

**KOLIDA**<sup>®</sup>  
科力达



# 操作手册

## KTS-462系列全站仪

广东科力达仪器有限公司  
GUANGDONG KOLIDA INSTRUMENT CO.,LTD.

## 目 录

前言.....	5
一、特点.....	5
二、注意事项.....	7
三、科力达附件.....	8
四、安全指南.....	9
五、仪器各部件名称.....	11
六、键功能.....	13
七、字符输入.....	15
八、显示符号.....	16
九、模式结构.....	16
<b>第一部分 测量前的准备.....</b>	<b>20</b>
1、仪器开箱和存放.....	20
2、安置仪器.....	20
3、电池的装卸、信息和充电.....	22
4、反射棱镜.....	23
5、基座的装卸.....	24
6、望远镜目镜调整和目标照准.....	24
7、开/关机和仪器初始设置.....	25
7.1 开/关机.....	25
7.2 设置垂直角的倾斜改正.....	25
7.3 设置仪器参数选择项.....	27
7.4 仪器常数设置.....	29
7.5 设置日期和时间.....	30
7.6 说明.....	31
<b>第二部分 基本测量.....</b>	<b>32</b>
8、角度测量.....	32
8.1 两点间水平角的测量(水平方向置零).....	32
8.1.1 实例：两点间水平角的测量.....	33
8.2 将水平方向设置成所需方向值.....	34
8.2.1 利用置角功能设置所需方向值.....	34
8.2.2 利用锁角功能设置所需方向值.....	35
8.3 水平角显示选择(左角/右角).....	35
8.4 水平角复测.....	36

8.5 %坡度.....	38
9、距离测量.....	38
9.1 距离测量设置.....	39
9.2 激光指向与激光对点.....	41
9.3 距离和角度测量.....	41
9.4 最新测量数据调阅.....	43
9.5 向计算机输出距离测量数据.....	44
10、坐标测量.....	45
10.1 测站数据输入.....	45
10.1.1 读取预先存入的坐标数据.....	47
10.2 方位角设置.....	48
10.2.1 角度定后视.....	49
10.2.2 坐标定后视.....	50
10.3 坐标测量.....	50
<b>第三部分 高级测量.....</b>	<b>54</b>
11、放样测量.....	54
11.1 距离放样测量.....	54
11.2 悬高放样测量.....	57
11.3 坐标放样测量.....	59
11.4 测距参数设置.....	62
12、偏心测量.....	63
12.1 单距偏心测量.....	64
12.2 角度偏心测量.....	66
12.3 双距偏心测量.....	68
13、对边测量.....	71
13.1 多点间距离测量.....	71
13.2 改变起始点.....	73
14、悬高测量.....	74
15、后方交会测量.....	75
15.1 重新观测.....	79
15.2 增加已知点.....	79
16、面积计算.....	81
17、直线放样.....	84
17.1 定义基线.....	84
17.2 直线点放样.....	86
17.2 直线线放样.....	87

18、点投影.....	89
18.1 定义基线.....	89
18.2 点投影.....	90
19、道路设计与放样.....	92
19.1 道路设计.....	92
19.1.1 定义水平定线.....	92
19.1.2 编辑水平定线.....	97
19.1.3 定义垂直定线.....	99
19.1.4 编辑垂直定线.....	100
19.1.5 导入水平定线.....	102
19.1.6 导入垂直定线.....	103
19.1.7 接收水平定线数据.....	104
19.1.8 接收垂直定线数据.....	105
19.1.9 删除水平定线数据.....	106
19.1.10 删除垂直定线数据.....	107
19.2 道路放样.....	107
19.2.1 设置测站.....	108
19.2.2 设置后视点.....	110
19.2.3 放样.....	112
19.2.4 斜坡放样.....	116
<b>第四部分 数据记录.....</b>	<b>119</b>
20、存储模式下的数据记录.....	120
20.1 工作文件.....	120
20.1.1 选择当前工作.....	120
20.1.2 查看内存状态和格式化磁盘.....	121
20.1.3 新建工作文件名称.....	122
20.1.4 更改工作文件名称.....	123
20.1.5 删除工作文件.....	124
20.1.6 选择调用坐标文件.....	125
20.1.7 导出文件数据.....	126
20.1.8 导入坐标数据.....	127
20.1.9 发送文件数据.....	129
20.1.10 接收坐标数据.....	129
20.1.11 向工作文件输入坐标数据.....	130
20.2 输入已知点数据.....	132
20.2.1 输入已知点坐标.....	132

20.2.2 导入坐标数据.....	133
20.2.3 导出坐标数据.....	133
20.2.4 由外部设备输入已知点坐标.....	134
20.2.5 发送已知点数据.....	135
20.2.6 删除全部坐标数据.....	136
20.3 输入编码.....	137
20.3.1 导入编码.....	137
20.3.2 接收编码.....	138
20.3.3 全部删除.....	139
20.4 存储器模式.....	139
20.5 初始化参数.....	140
20.6 所有文件.....	141
20.7 格网因子的设置.....	142
21、记录模式下的数据记录.....	144
21.1 记录测站数据.....	144
21.2 记录后视数据.....	146
21.2.1 角度定后视.....	146
21.2.2 坐标定后视.....	147
21.3 记录角度测量数据.....	148
21.4 记录距离测量数据.....	150
21.5 记录坐标测量数据.....	151
21.6 记录距离与坐标数据.....	153
21.7 调阅工作文件数据.....	155
<b>第五部分 仪器选择项的选取.....</b>	<b>157</b>
22、键功能配置.....	157
22.1 键功能分配与寄存.....	158
22.1.1 键功能分配.....	159
23、仪器参数设置.....	161
23.1 改变仪器观测条件.....	162
<b>第六部分 检验与校正.....</b>	<b>166</b>
24.1 管水准器.....	166
24.2 圆水准器.....	166
24.3 望远镜分划板.....	167
24.4 视准轴与横轴的垂直度(2C).....	167
24.5 竖盘指标零点自动补偿.....	170

24.6 竖盘指标差( $i$ 角)和竖盘指标零点设置.....	170
24.7 横轴误差补偿的校准.....	172
24.8 光学对中器.....	173
24.9 仪器常数( K).....	174
24.10 视准轴与发射电光轴的平行度.....	175
24.11 无棱镜测距.....	175
24.12 基座脚螺旋.....	176
24.13 反射棱镜有关组合件.....	176
<b>25、技术指标.....</b>	<b>177</b>
<b>26、错误信息代码表.....</b>	<b>181</b>
<b>27、附件.....</b>	<b>182</b>
<b>附录 A 导出和发送的文件数据.....</b>	<b>183</b>
<b>附录 B 双向数据通讯.....</b>	<b>187</b>
1.1 输出指令.....	187
1.2 输入指令.....	194
1.3 设置指令.....	196
<b>附录 C 计算道路定线元素.....</b>	<b>198</b>
1.1 道路定线元素.....	198
1.2 计算道路定线元素.....	200

## 前言

非常感谢您购买科力达 KTS460RM 系列全站仪！  
本手册使用范围：适用于 KTS460RM 系列全站仪。

### 一、特点

#### 1、功能全面

科力达 KTS460RM 全站仪除具备丰富的测量程序，还同时具有参数设置、数据存储等功能，适用于进行各种专业测量和工程测量。

#### 2、SD 卡功能

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

#### 3、强大的内存管理

大容量内存，每 1 兆（MB）的内存可存储 10000 个数据，并可以方便地进行文件系统管理，实现数据的增加、删除、修改、传输等。

#### 4、绝对编码度盘

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

#### 5、免棱镜测距

该系列全站仪中带激光测距的 KTS460RM 的免棱镜测距功能可直接对各种材质、不同颜色的物体（如建筑物的墙面、电线杆、电线、悬崖壁、山体、泥土、木桩等）进行远距离、高精度的测量。对于那些不易到达或根本无法到达的目标，带来了特别的福音。

#### 6、测量程序丰富

此新型全站仪具备常用的基本测量程序（角度测量、距离测量、坐标测量）与特殊测量程序，可进行悬高测量、偏心测量、对边测量、放样、后方交会，直线放样，面积测量，道路设计等满足专业测量的要求。

## 二、注意事项

- 1、严禁将仪器直接置于地上，以免砂土对仪器、中心螺旋及螺孔造成损坏。
- 2、作业前应仔细、全面检查仪器，确定电源、仪器各项指标、功能、初始设置和改正参数均符合要求后，再进行测量。
- 3、在烈日、雨天或潮湿环境下作业时，请务必在测伞的遮掩下进行，以免影响仪器的精度或损坏仪器。此外，在烈日下作业应避免将物镜直接照准太阳，若需要可安装滤光镜。
- 4、全站仪是精密仪器，务必小心轻放，不使用时应将其装入箱内，置于干燥处，注意防震、防潮、防尘。
- 5、若仪器工作处的温度与存放处的温度相差太大，应先将仪器留在箱内，直至它适应环境温度后再使用。
- 6、仪器使用完毕，应用绒布或毛刷清除表面灰尘；若被雨淋湿，切勿通电开机，应该用干净的软布轻轻擦干，并放在通风处一段时间。
- 7、取下电池务必先关闭电源，否则会造成内部线路的损坏。将仪器放入箱内，必须先取下电池并按原布局放置；如果不取下电池可能会使仪器发生故障或耗尽电池的电能。关箱时，应确保仪器和箱子内部的干燥，如果内部潮湿将会损坏仪器。
- 8、若仪器长期不使用，应将电池卸下，并与主机分开存放。电池应每月充电一次。
- 9、外露光学件需要清洁时，应用脱脂棉或镜头纸轻轻擦净，切不可使用其他物品擦拭。
- 10、仪器运输时应将其置于箱内，运输时应小心，避免挤压、碰撞和剧烈震动。长途运输最好在箱子周围放一些软垫。
- 11、若发现仪器功能异常，非专业维修人员不可擅自拆开仪器，以免发生不必要的损失。
-  12、免棱镜型 KTS460RM 系列全站仪发射光是激光，使用时不能对准眼睛。

### 三、科力达附件（选配）：

棱 镜	ADS28 单棱镜 	ADS10 单棱镜 	ADS11 单棱镜 	ADS12 单棱镜 
	ADS30 叁棱镜 	AK28N 对中杆棱镜 	AK28T 对中杆棱镜 	AK30N 对中杆棱镜 
	AK10N 对中杆棱镜 	AK10T 对中杆棱镜 	AK11T 对中杆棱镜 	AK12T 对中杆棱镜 
脚架、对中杆	ATS-1 高档全站仪铝脚架 ATS-2 高档全站仪架 	CLS-11 对中杆（银白色/双色）（银白色专配 CSR2） 	CLS12（CLS11 对中杆+CSR2 支架）（仿徕卡） 	NLS15 对中杆 + CSR23 支架 

**备注：**为保证售后服务，请务必购机后上网注册：[www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)。请使用原装电池、充电器，否则易损害主机；请使用科力达原装棱镜、脚架、对中杆，保证测量精度。

## 四、安全指南

### 内置测距仪（可见激光）

#### 警告：

全站仪配备激光等级 3R/ III a 测距仪由以下标识辨认：

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

该产品属于 Class 3R 级激光产品，根据下列标准

IEC 60825-1: 2001 “激光产品的辐射安全”。

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

#### 警告：

连续直视激光束是有害的。

#### 预防：

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

#### 警告：

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

#### 预防：

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

#### 警告：

不正确使用 Class 3R 激光设备是有危险性的。

#### 预防：

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

**下面是有关标准的主要部分的解释:**

Class 3R 级激光产品在室外和建筑工地使用（测量、定线、操平）。

- a 只有经过相关培训和认证的人才可以安装、调试和操作此类激光设备。
- b 在使用区域范围内设立相应激光警告标志。
- c 要防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器观看激光束。
- d 为了防止激光对人的损害，在工作路线的末端应挡住激光束，在激光束穿过限制区域（有害距离\*），且有人活动时必须终止激光束。
- e 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线。
- f 激光产品在不用时，妥善保管存放，未经认证的人不得使用。
- g 要防止激光束无意间照射如平面镜、金属表面、窗户等，特别要小心如平面镜、凹面镜的表面。

\*有害距离是指从激光束起点至激光束减弱到不会对人造成伤害的最大距离。

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

## 五、仪器各部件名称





## 六、键功能



### • 电源开关键

打开电源: 按住  2 秒钟。

关闭电源: 按住  3 秒钟。

### • 软键

KTS460RM 显示屏的底部显示出软键的功能, 这些功能通过键盘左下角对应的 F1 至 F4 来选取, 若要查看另一页的功能按 **FNC**。

例如, 仪器出厂时在测量模式下各软键的功能如下:

第一页:

名称	功能
测距	开始距离测量(斜距, 高差, 角度)
切换	选择测距类型(在平距、斜距、高差与坐标 N, E, Z 的切换)
置零	可置零水平角
置角	预置水平角

第二页:

名 称	功 能
左 右	盘左，盘右之间的切换
复 测	累计角度重复观测值，并可得到累计观测值的均值
锁 角	锁定角度数值
ZA%	可以进入竖角切换模式

第三页:

名 称	功 能
高 度	设置仪器高和目标高
记 录	记录数据
悬 高	进入悬高测量
对 边	进入对边测量

操作键:

名 称	功 能
<b>BS</b>	删除左边一空格
<b>IM</b>	在输入法中切换字母和数字功能
<b>HT</b>	在放样、对边、悬高等功能中可输入目标高功能。
<b>FNC</b>	软键功能菜单翻页。
<b>ESC</b>	取消前一操作，退回到前一个显示屏或前一个模式
<b>ENT</b>	确认输入或存入该行数据并换行
F1~F4	功能参见所显示的信息
0~9	输入数字和字母或选取菜单项
~ -	输入符号、小数点、正负号
▲	1、光标上移或向上选取选择项 2、在数据列表和查找中为查阅上一个数据
▼	1、光标下移或向下选取选择项 2、在数据列表和查找中为查阅下一个数据
◀	1、光标左移或选取另一选择项 2、在数据列表和查找中为查阅上一页数据
▶	1、光标右移或选取另一选择项 2、在数据列表和查找中为查阅下一页数据

数字输入模式下:

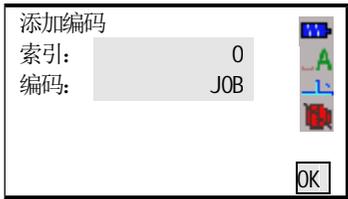
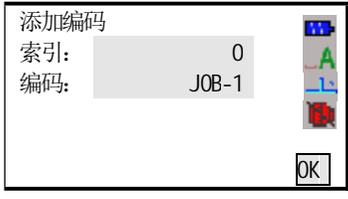
名称	功能
STU GHI [1] ~ [9]	1、字母输入(输入按键上方的字母) 2、数字输入或选取菜单项
.	1、在数字输入功能中小数点输入 2、在字符输入法中可输入 :! \& \@
+/-	1、在数字输入功能中输入 “ - ” 2、在字符输入功能中可输入 “ + ”

## 七、字符输入

向 KTS460R<sub>M</sub> 输入的工作文件名称、数据、代码等都是以字母或数字形式进行的。字母或数字输入模式的转换借助于 [IM] 键完成, 当仪器处于字母输入状态时, “ A” 显示于显示窗右侧。

字母输入模式 ← IM → 数字输入模式

字母数字输入模式的操作如下所示: (例如: 输入编码 JOB<sub>M</sub>2)

操作过程	操作键	显示
①进入字母输入模式。每一按键上定义有三个字母和一个数字, 每按一次, 光标位置处将显示出其中一个字母, 重复按四次, 显示出数字。所需字母出现后, 光标移至下一待输入字母位置, 直接按下一按键即可。	字母键	
②再按 [IM] 键进入数字输入模式, 进行数字输入。	[IM]	
③输入完毕后, 进行存储。		

## 八、显示符号

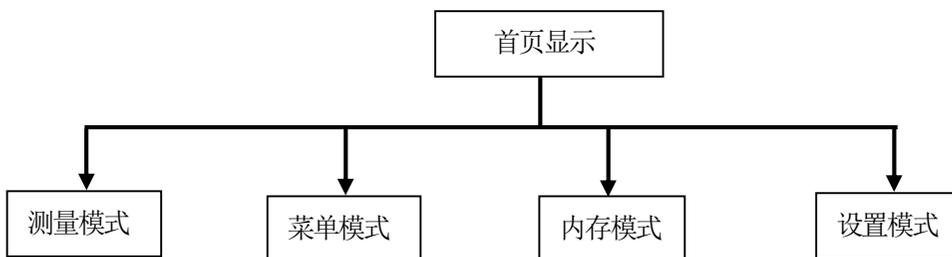
在测量模式下要用到若干个符号，这些符号及其含义如下：

符 号	含 义
PC	棱镜常数
PPM	气象改正数
ZA	天顶距( 天顶0° )
VA	垂直角( 水平0° / 水平0° ±90° )
%	坡度
S	斜距
H	平距
V	高差
HAR	右角
HAL	左角
$\overline{\text{上}}$	倾斜补偿有效

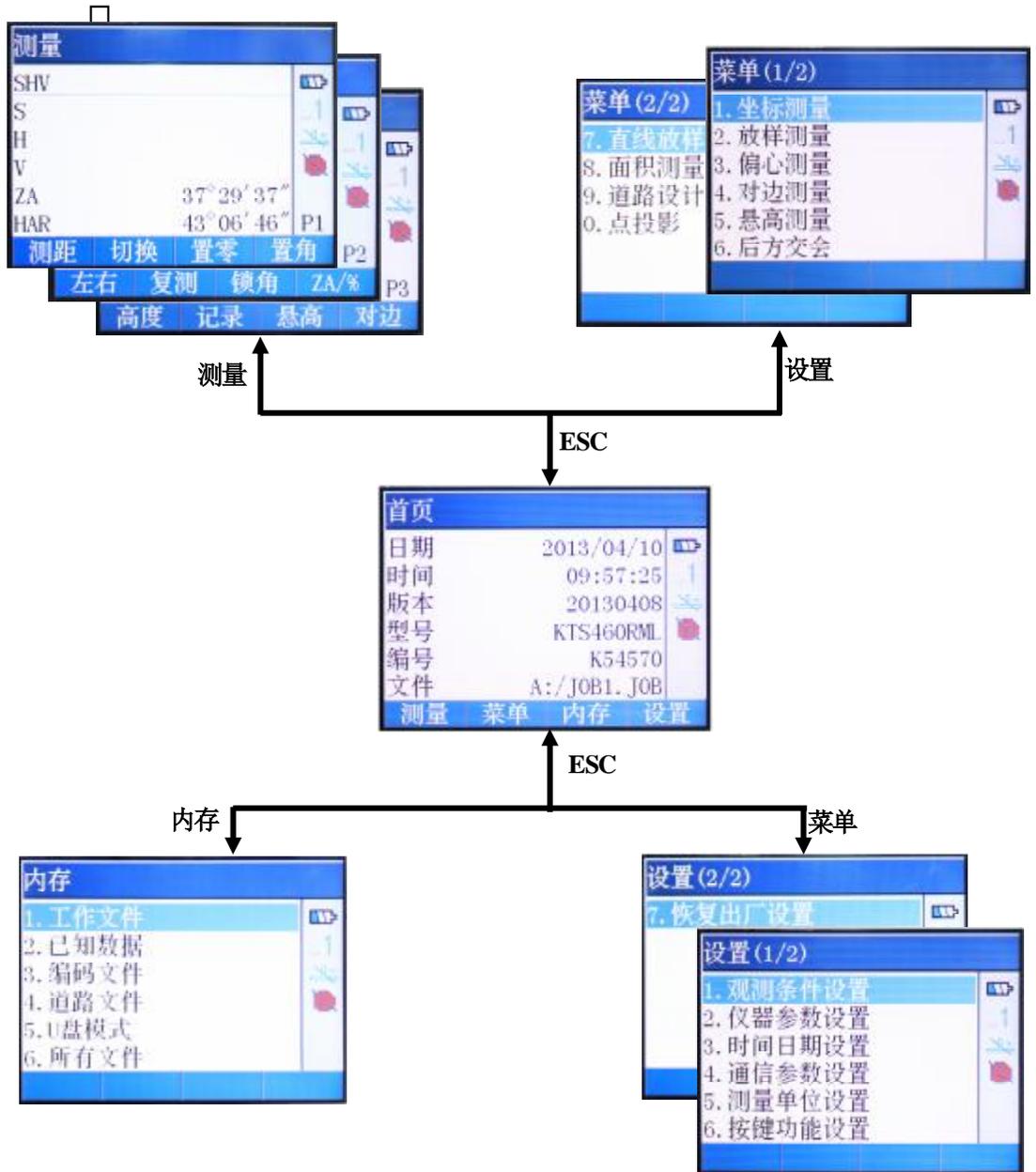
## 九、模式结构

KTS460R<sub>M</sub>的操作是在一系列模式下进行的，本章介绍不同模式间的相互关系，同时给出各模式下的菜单表。

### • 模式结构图



1、模式图:



## 2、菜单表:

### ① 测量模式菜单

名称	功能
测距	进行距离测量
切换	选择显示类型(在距离和坐标之间转换)
置零	水平角置零
置角	预置一个水平角
左/右角	水平角左/右角的选取
复测	水平角重复测量
锁角	水平角的锁定与解锁
ZA/%	天顶距与%坡度的转换
高度	仪器高和目标高的设置
记录	记录数据
悬高	进行悬高测量
对边	进行对边测量
最新	显示最新测量的数据
查阅	显示所选工作文件中的观测数据
参数	设置测距参数和模式(大气改正数、棱镜常数和测距模式等)
坐标	进行坐标测量
放样	进行放样测量模式
偏心	进行偏心测量
菜单	进入菜单模式
后交	进行后方交会测量
输出	向外部设备输出测量结果
F/M	距离单位英尺与米的转换
面积	进行面积计算功能
道路	进行道路的设计与放样
投影	点投影计算
放线	直线放样测量

## ② 记录模式菜单

名 称	功 能
测站数据	记录测站数据
后视数据	记录后视方位角及坐标数据
角度数据	记录角度测量数据
距离数据	记录距离测量数据
坐标数据	记录坐标测量数据
距离与坐标数据	记录距离和坐标数据
注释	记录注释数据
查阅数据	调阅工作文件中的数据

## ③ 内存模式菜单

名 称	功 能
工作文件	工作文件的选取和管理
已知数据	已知数据的输入与管理
编 码	编码的输入与管理
道路设计	道路数据的设计
存储器模式	与 PC 机相连接
初始化参数	参数恢复出厂设置
所有文件	所有文件的编辑和管理
格网因子	格网因子

## 第一部分 测量前的准备

### 1、仪器开箱和存放

- 开箱

轻轻地放下箱子，让其盖朝上，打开箱子的锁栓，开箱盖，取出仪器。

- 存放

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

### 2、安置仪器

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

- 操作参考:

将仪器安装在三角架上，精确整平和对中，以保证测量成果的精度。

#### 1、利用垂球对中与整平

##### 1) 架设三角架

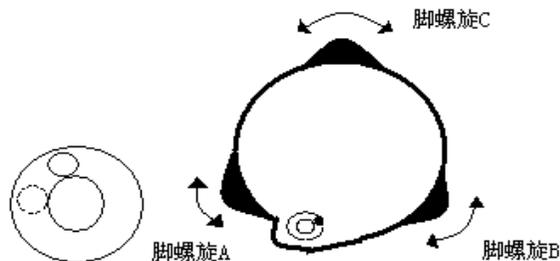
- ①首先将三角架打开，使三角架的三腿近似等距，并使顶面近似水平，拧紧三个固定螺旋。
- ②使三角架的中心与测点近似位于同一铅锤线上。
- ③踏紧三角架使之牢固地支撑于地面上。

##### 2) 将仪器安置到三角架上

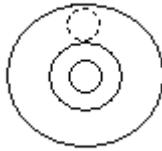
将仪器小心地安置到三角架顶面上，用一只手握住仪器，另一只手松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到锤球对准测站点标志的中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

##### 3) 利用圆水准器粗平仪器

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

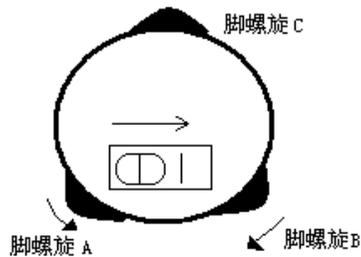


②旋转脚螺旋 C，使圆水准气泡居中。

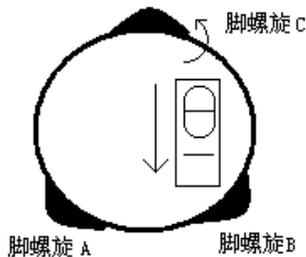


4) 利用管水准器精平仪器

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



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



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

## 2、利用光学对中器对中

### 1) 架设三角架

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

### 2) 安置仪器和对点

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

### 3) 利用圆水准器粗平仪器

调整三角架三条腿的长度, 使全站仪圆水准气泡居中。

### 4) 利用管水准器精平仪器

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

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

### 5) 精确对中与整平

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

此项操作重复至仪器精确对准测站点为止。

## 3、电池的装卸、信息和充电

### • 电池的装卸

☆ 测量前请将电池充足电。

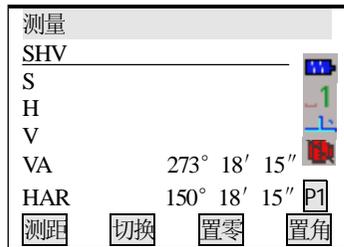
☆ 取下车载电池时，必须先关掉仪器电源，否则仪器容易被损坏。

#### ▶ 步骤 装上电池

- 1、将电池底部定位导块插入到仪器上的电池导槽内。
- 2、按电池顶部的电池锁紧杆，听到咔嚓响声。

#### ▶ 步骤 取下电池

- 1、按住电池顶部的电池锁紧杆。
- 2、取出电池。



### • 电池电量信息

- 5- ■3: 70~100% 电量充足，可操作使用。
- 2: 50% 出现此信息时，电池尚可使用 1 小时左右；若不掌握已消耗的时间准备好备用电池或充电后再使用。
- 1: 10~50% 电量已经不多，尽快结束操作，更换电池并充电。
- 0: 0~10% 此时到缺电关机大约可持续几分钟，电池已无电应立即更换电池并充电。

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

②电池剩余容量显示级别与当前的测量模式有关。例如在角度测量模式下，电池剩余

电量够用，但不能保证此电池在距离测量模式下也能用。因为距离测量模式耗电高于角度测量模式，当从角度模式转换为距离模式时，由于电池电量不足，有时会终止测距。

#### • 电池充电注意事项

- ☆ 电池充电应用专用充电器，本仪器配有 KC-20 充电器。
- ☆ 充电时先将充电器接好电源 220V，从仪器上取下电池盒，将充电器插头插入电池盒的充电插座，充电器上的指示灯为橙色表示正在充电，充电 6 小时后或指示灯为绿色表示充电结束，拔出插头。

#### • 充电时注意事项

- ☆ 尽管充电器有过充保护回路，充电结束后应将插头从插座中拔出。
- ☆ 要在 0 °C ~ ±45 °C 温度范围内充电，超出此范围可能充电异常。
- ☆ 如果充电器与电池已连接好，指示灯却不亮，此时充电器或电池可能已经损坏，请找专业人员修理。

#### • 电池存放时的注意事项

- ☆ 充电电池可重复充电 300~500 次，电池完全放电会缩短其使用寿命。
- ☆ 为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月充电一次。

## 4、反射棱镜

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

棱镜组的配置可参照下图所示：



## 5、基座的装卸

### • 拆卸

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



### • 安装

将仪器的定向凸出标记与基座定向凹槽对齐，把仪器上的三个固定脚对应放入基座的孔中，使仪器装在三角基座上，顺时针转动锁定钮约  $180^\circ$ ，使仪器与基座锁定，再用螺丝刀将锁定钮固定螺丝旋紧。

## 6、望远镜目镜调整和目标照准

### • 瞄准目标的方法（供参考）

- ①将望远镜对准明亮地方，旋转目镜筒，调焦看清十字丝（先朝自己方向旋转目镜筒，再慢慢旋进调焦清楚十字丝）。
- ②利用粗瞄准器内的三角形标志的顶尖瞄准目标点，照准时眼睛与瞄准器之间应保留有一定距离。
- ③利用望远镜调焦螺旋使目标成像清晰。

☆ 当眼睛在目镜端上下或左右移动发现有视差时，说明调焦或目镜屈光度未调好，这将影响观测的精度，应仔细调焦并调节目镜筒消除视差。

## 7、开/关机和仪器初始设置

### 7.1 开/关机

• 开机

▶ 步骤

操 作	显 示	备 注
		电源打开后，显示如左图，仪器自动进行自检。
按 <b>POWER</b>	检测到 SD 卡连接 	若插入 SD 卡，仪器便进行 SD 卡检测。
		自检正常后，仪器进入测量界面。

• 关机

按住 **POWER** 3 秒钟。

### 7.2 设置垂直角的倾斜改正

当启动倾斜传感器功能时，将显示由于仪器不严格水平而需对垂直角自动施加的改正数(在★键内选择)。为了确保角度测量的精度，倾斜改正必须选用“双轴”，其显示可以用来更好的整平仪器，若出现补偿功能界面，则表明仪器超出自动补偿的范围，必须人工整平。

• KTS460(RM)对竖轴在 X 方向倾斜而引起的垂直角读数误差进行补偿。

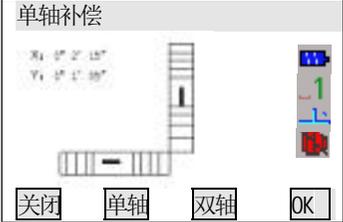
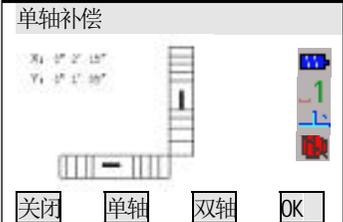
► 步骤 设置倾斜

操作过程	操作键	显示
(1) 打开电源，进入测量屏幕。	POWER	
(2) 按 ESC 键进入状态屏幕。	ESC	
(3) 在状态屏幕下按 设置 进入配置屏幕。	设置	
(4) 选择“1、观测条件设置”后按 OK 键(也可直接按数字键 1)进入观测条件设置操作。用 ▲ 或 ▼ 键将光标移到第四行“倾斜补偿”处，用 ◀ 或 ▶ 设置倾斜补偿类型，并用 OK 键完成设置。本仪器对倾斜补偿有“关闭、单轴、双轴”三种选项。	“1、观测条件设置” + OK + ▲或▼ + ◀或▶	

(5) 按 <b>ESC</b> 键返回到设置屏幕。	<b>ESC</b>	
----------------------------	------------	--

☆ 有关其他参数的设置，请参见“21.1 改变仪器观测条件”。

### ► 步骤 整平仪器

操作过程	操作键	显示
(1) 若仪器倾斜超出改正范围，系统进入倾斜补偿功能，如右图所示。		
(2) 旋转基座脚螺旋，手工整平仪器，按“2、安置仪器”中介绍的方法使模拟水泡居中，显示屏如右图显示。  单轴：只对垂直角进行补偿。 双轴：对垂直角和水平角进行补偿。 按 <b>关闭</b> 可关闭倾斜补偿。		
当电子气泡居中后，仪器才算整平。整平后，系统自动返回到测量功能界面。		

注：☆ 有关倾斜补偿的内容请参阅“7.8 说明：倾斜自动补偿”。

☆ 有关仪器整平方法的内容请参阅“2、安置仪器”。

## 7.3 设置仪器参数选择项

- 在设置模式下，应使有关参数设置与观测条件相符。
- 确认或改变仪器参数选择项请参阅“21.1 改变仪器观测条件”。

表一：

设置屏幕	参 数	选择项 (*：出厂设置)
观测条件设置	两差改正	关闭 *
		K=0.14 (改正，取K=0.14)

	垂角格式	K=0.20 (改正, 取 K=0.20)
		天顶零 *
		水平零
		水平零±90°
观测条件设置	倾斜补偿	VA%
		关闭*
		单轴
	自动关机	双轴
		10 分钟关机
		20 分钟关机
		30 分钟关机
	坐标格式	关闭*
		N-E-Z *
	角度精度	E-N-Z
		0.1" ; 1" *
	距离精度	5" ; 10"
		0.1mm
	按键蜂鸣	1 mm *
开 *		
角度蜂鸣	关	
	开 *	
		关

表二:

设置屏幕	参 数	选择项 (*: 出厂设置)
通讯参数设置	波特率	1200 b/s * ; 2400 b/s
		4800 b/s ; 9600 b/s
		19200 b/s ; 38400 b/s
		57600 b/s ; 115200 b/s
	数据位	8 位
	奇偶校验	无校验
	停止位	1 位
	校验和	关 *
开		
	传输方式	USB

		COM *
--	--	-------

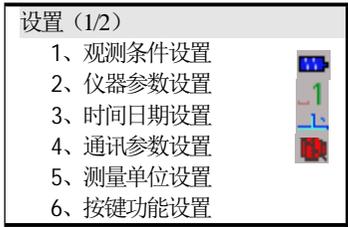
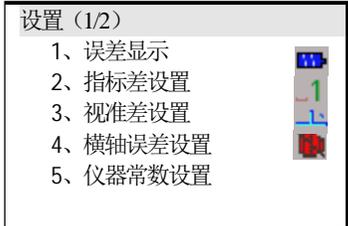
表三:

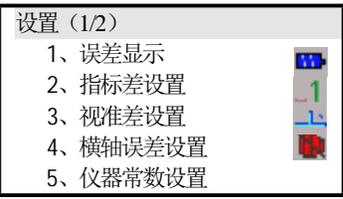
设置屏幕	参 数	选择项 (*: 出厂设置)
单位设置	温 度	°C (摄氏度) *
		°F (华氏度)
	气 压	hPa (毫巴) *
		mmHg(毫米汞柱)
		inHg(英寸汞柱)
	角 度	DEG(360 度制) *
		GON(400 位制)
		MIL(密位制)
	距 离	m(米) *
		ft(英尺)
	英 尺	美制
		英制

## 7.4 仪器常数设置

• 按“22.8 仪器常数的检验与校正”的方法可求得仪器常数值，仪器常数设置方法如下：

### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在状态模式下按 <b>设置</b> ，进入设置模式。	<b>设置</b>	 <p>设置 (1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、观测条件设置</li> <li>2、仪器参数设置</li> <li>3、时间日期设置</li> <li>4、通讯参数设置</li> <li>5、测量单位设置</li> <li>6、按键功能设置</li> </ol>
(2) 选择“2、仪器参数设置”后按 <b>OK</b> 键(也可直接按数字键 2), 屏幕显示如右图。	“2、仪器参数设置” + <b>OK</b>	 <p>设置 (1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、误差显示</li> <li>2、指标差设置</li> <li>3、视准差设置</li> <li>4、横轴误差设置</li> <li>5、仪器常数设置</li> </ol>

<p>(3) 选择“5、仪器常数设置”后按 <b>OK</b> 键(也可直接按数字键 5), 进入仪器常数设置屏幕。</p>	<p>“5、仪器常数设置” + <b>OK</b></p>	
<p>(4) 输入仪器常数后按 <b>OK</b> 键, 返回仪器参数设置屏幕。</p>	<p>输入仪器常数 + <b>OK</b></p>	

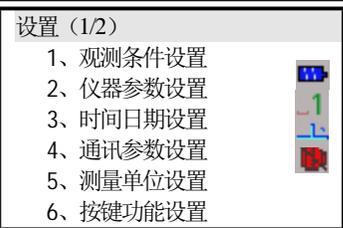
注: 加常数只有在有棱镜测量状态下才起作用。

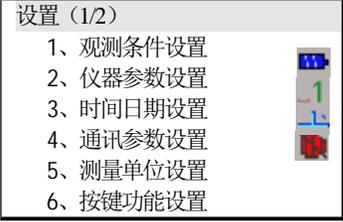
仪器的常数在出厂时经严格测定并设置好, 用户一般情况下不要作此项设置。如用户经严格的测定(如在标准基线场由专业检测单位测定)需要改变原设置时, 才可作此项设置。

## 7.7 设置日期和时间

- 在设置模式下可以设置或者显示日期和时间。

### ► 步骤

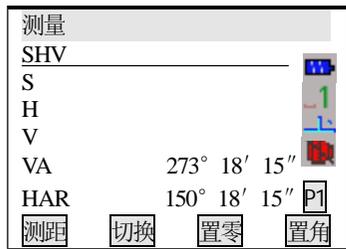
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在状态模式下按 <b>设置</b>, 进入设置模式。</p>	<p><b>设置</b></p>	
<p>(2) 选择“3、时间日期设置”后按 <b>OK</b> 键(也可直接按数字键 3), 用▲或▼选择日期和时间项, 用数字键输入日期和时间, 年、月、日或时、分、秒均分别用两位数字表示。例如: 2009年9月1日, 输入 20090901 下午2时30分20秒, 输入 143020</p>	<p>“3、日期与时间设置” + <b>OK</b></p>	

<p>(3) 输入完毕按 <b>OK</b> 键，屏幕返回设置屏幕。</p>	<p><b>OK</b></p>	
--	------------------	--

## 7.6 说明

### ● 倾斜自动补偿

当“**上**”符号出现在显示窗内时，表明倾斜传感器将自动对垂直角进行倾斜补偿。如图：



### ● 视差的消除

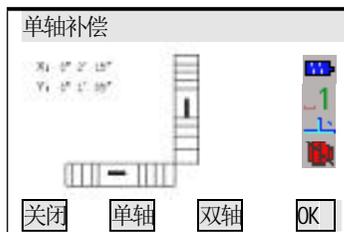
当观察者眼睛在目镜前轻微移动时，目标呈像与十字丝间出现的相对位移称为视差。视差会使读数产生误差，因此，观测前应通过对分划板调焦将视差消除。

### ● 电源自动切断

为了节约电能，KTS460(RM)在停止操作 30 分钟后将自动切断电源。电源切断功能可在观察条件设置时关闭或打开，有关方法请参阅“21、改变仪器参数”。

### ● 利用倾斜显示整平仪器

仪器的倾斜可以用数字的形式显示出来，依此可以进行仪器的精确整平，倾斜的补偿范围为 $\pm 3.5'$ 。如下图：

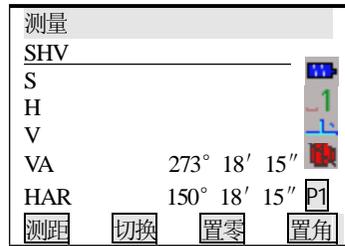


若屏幕中显示的角度值超过 $\pm 3.5'$ ，表示需手工整平仪器。

## 第二部分 基本测量

- 本部分介绍在测量模式下的三种测量，即角度测量、距离测量和坐标测量。
- 观测数据可记录到仪器内部存储器中，有关数据记录方法请参阅“19、记录模式下数据记录”。

测量模式屏幕：



- 完成了测量前的准备工作后, 便可进行测量模式下的测量工作。

## 8、角度测量

- 本章介绍以下内容：
  - 8.1 两点间水平角的测量（水平角置零）
  - 8.2 将水平角设置成所需角度（水平角锁定）
  - 8.3 水平角显示选择（左角/右角）
  - 8.4 水平角复测
  - 8.5 %坡度
- 关于测量数据记录请参阅“19.3 记录角度测量数据”。
- 测量之前请再次检查确认：
  - 1、仪器已精确整平
  - 2、电池已充足电
  - 3、垂直度盘指标已设置好
  - 4、仪器参数已按观测条件设置好

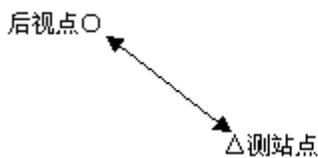
### 8.1 两点间水平角的测量（水平方向置零）

- 测定两点间的夹角，可将其中任一点的方向设置成零。

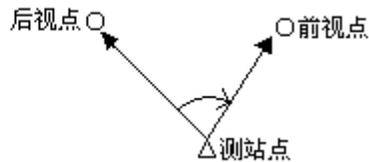
► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式第 1 页然后按 <b>置零</b> ，此时 <b>置零</b> 出现提示“水平角是否置零”。	<b>置零</b>	
(2) 再次按 <b>是</b> ，照准方向的水平方向值被设置成 0°00'00"		

8.1.1 实例：两点间水平角的测量



(图 1)



(图 2)

► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 用水平制动钮和微动螺旋精确照准后视点，在测量模式第 1 页菜单下按 <b>置零</b> ， <b>置零</b> 出现闪烁时，再按一次 <b>置零</b> ，将后视点方向置成零。(图 1)	<b>置零</b> + <b>置零</b>	

<p>(2) 精确照准前视点, 所显示的(HAR)值为两点间的夹角。(图2)</p>	<p>照准前视点</p>	
--	--------------	--

## 8.2 将水平方向设置成所需方向值

### 8.2.1 利用 **置角** 功能设置所需方向值

- 可以将仪器照准方向设置成任何所需方向值。

#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 照准目标后, 在测量模式第1页菜单下, 按 <b>置角</b> 键, 显示窗如右图所示, 等待输入已知方向值。其中右角和左角分别用[HAR]和[HAL]表示。</p>	<p><b>置角</b></p>	
<p>(2) 由键盘输入已知方向值后按 <b>OK</b> 或 <b>OK</b> 键, 此时, 显示的为输入的已知值。</p>	<p>输入已知方向值 + <b>OK</b></p>	

#### ☆ 输入规则:

- 在输入度、分、秒之间按 **.** 键来设定角度符号。
- 修改已输入的数据时,
  - BS**: 删除光标左侧的一个字符。
  - ESC**: 删除所输入的数据。
- 停止输入操作: **ESC**

### 8.2.2 利用 [锁角] 功能设置所需方向值

- 利用水平角锁定功能可将照准方向设成所需方向值。
- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将水平角锁定功能 [锁角] 定义到键上。

#### ► 步骤

在测量模式下显示所需方向值。

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式下，使之显示出 [锁角] 功能。	按“键功能分配”中介绍的方法将 [锁角] 定义到键上	
(2) 用水平制动钮和微动手轮使显示窗内显示出所需方向值，按两次 [锁角]，显示的 [HAL] 处于锁定状态。	[锁角] + [锁角]	
(3) 照准目标后按 [锁角] 解锁，将照准方向设为所需方向值。	[锁角]	

### 8.3 水平角显示选择 (左角/右角)

为保证售后服务，请务必购机后上网注册：[www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)

请使用原装电池、充电器，否则易损害主机；请使用科力达原装棱镜，保证测量精度

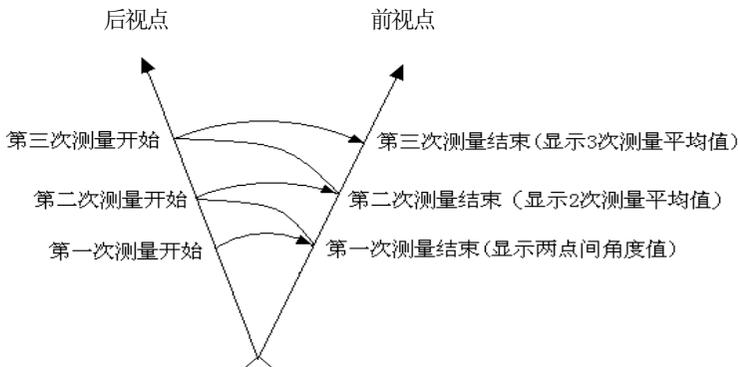
- 水平角显示具有两种形式可供选择，即左角（逆时针角）和右角（顺时针角）。
- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将左右定义到键上。

► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式下，使之显示出左右功能，此时水平角以右角[HAR]形式显示。	按“键功能分配”中介绍的方法将左右定义到键上	
(2) 按左右，水平角显示由右角[HAR]形式转换成左角[HAL]。 二者的关系为： $HAL = 360^\circ - HAR$ 若再按左右，又转换成右角形式。	右角	

### 8.4 水平角复测

- 水平角复测可以获得更高精度的角度测量结果。
- 进行此项操作应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的测量模式的方法，将水平角复测功能定义到键上，然后再调用。



► 步骤

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测量模式下，按<math>\boxed{\text{复测}}</math>进入水平角复测操作屏幕，显示如右图所示，此时水平角值为零。 “后视读数”表示请照准后视点。</p>	<p><math>\boxed{\text{复测}}</math> + 照准后视</p>	
<p>(2) 照准后视点后按<math>\boxed{\text{ok}}</math>，显示如右图所示。“前视读数”表示请照准前视点。</p>	<p><math>\boxed{\text{确定}}</math></p>	
<p>(3) 照准前视点后按<math>\boxed{\text{ok}}</math>，显示如右图所示。 • 若取消观测结果重新进行测量按<math>\boxed{\text{复位}}</math></p>	<p>照准前视 + <math>\boxed{\text{确定}}</math></p>	
<p>(4) 第二次照准后视点后按<math>\boxed{\text{ok}}</math>，显示如右图所示。</p>	<p>照准后视 + <math>\boxed{\text{确定}}</math></p>	
<p>(5) 第二次照准前视点后按<math>\boxed{\text{ok}}</math>，显示如右图所示。两次测量水平角的累计值和平均值分别显示在第二行“和值”和第四行“均值”上，第三行为复测次数。 • 若继续测量，请重复第 4、5 步。 • 测量完成后按<math>\boxed{\text{ESC}}</math>结束。</p>	<p>照准前视 + <math>\boxed{\text{确定}}</math></p>	

• 在水平角的复测中，即使设置了倾斜自动补偿为有效，仪器也不会对水平角进行倾斜补偿改正。

- 最大重复次数：10 次
- 最大角度累计值：3599° 59' 59.5"

## 8.5 %坡度

- KTS460 可按%形式显示坡度。
- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将[ZA/%]功能定义到键上。

### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式下，使之显示出 $\boxed{\text{ZA}/\%}$ 功能。	按“键功能分配”中介绍的方法将 $\boxed{\text{ZA}/\%}$ 定义到键上	
(2) 按 $\boxed{\text{ZA}/\%}$ ，利用< >键可以转换 水平零，VA %，天顶零， $\pm 90^\circ$ 。若欲恢复垂直角显示再按一次 $\boxed{\text{ZA}/\%}$ 利用< >键转换。	$\boxed{\text{ZA}/\%}$	

☆ 坡度显示范围： $\pm 100\%$  以内

☆ 当垂直角格式设为“水平  $0^\circ$ ”或者“水平  $0^\circ \pm 90^\circ$ ”时，“ZA”显示为“VA”。

## 9、距离测量

●本章介绍有关距离测量的内容。进行距离测量之前应首先完成 9.1 和 9.2 中介绍的准备工作。

- 9.1 距离测量参数设置
- 9.2 返回信号检测
- 9.3 距离和角度测量
- 9.4 测量数据调用
- 9.5 向计算机输出距离测量数据

**注意:**

KTS460 系列全站仪在测量过程中, 应该避免在红外测距模式及激光测距条件下, 对准强反射目标(如交通灯)进行距离测量。因为其所测量的距离要么错误, 要么不准确。

当按下**测量**键时, 仪器将对在光路内的目标进行距离测量。

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

 在无反射器测量模式及配合反射片测量模式下, 测量时要避免光束被遮挡干扰。

 **无棱镜测距**

● 确保激光束不被靠近光路的任何高反射率的物体反射。

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

● 当进行较长距离测量时, 激光束偏离视准线会影响测量精度。这是因为发散的激光束的反射点可能不与十字丝照准的点重合。因此建议用户精确调整以确保激光束与视准线一致。(请参见“22.10 无棱镜测距”部分)

● 不要用两台仪器对准同一个目标同时测量。

 **红色激光配合反射片测距**

激光也可用于对反射片测距。同样, 为保证测量精度, 要求激光束垂直于反射片, 且需经过精确调整。(请参见“22.10 无棱镜测距”部分)

**确保不同反射棱镜的正确附加常数。**

**9.1 距离测量设置**

• 进行距离测量之前设置好以下参数:

- 大气改正
- 棱镜常数改正
- 测距模式

**说明 大气改正**

• 全站仪所发射的红外光的光速随着大气温度和压力的改变而改变, 本仪器一旦设置了大气改正值, 即可自动对测距结果实施大气改正。

改正数公式如下:

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

若使用的气压单位是 mmHg 时, 按:

$$1\text{hPa} = 0.75\text{mmHg}$$

进行换算。

不顾及大气改正时，请将 PPM 值设为零。

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

气压： 1013 hPa

温度： 20℃

### 说明 距离测量模式

- 下面给出利用棱镜测距时，不同测距模式下的测量时间和距离值的最小显示。

- 精测

精度：  $\pm (2 + 2\text{PPM} \times D)$  mm （D 为距离）

测量时间： 3 秒

最小显示： 1mm

- 跟踪测量

测量时间： 1 秒

最小显示： 10mm

- 距离测量模式设置

操 作	显 示
<p>在★常用设置菜单下，按 <b>EDM</b> 进入距离测量参数设置屏幕，显示如右图所示。</p> <p>可在 EDM 选项中设置：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、温度</li> <li>2、气压</li> <li>3、大气改正数 PPM</li> <li>4、棱镜常数改正值</li> <li>5、测距模式</li> <li>6、反射体类型</li> </ol> <p>设置完上述参数后按 <b>OK</b>。</p>	

• 设置方法及内容:

设置项目	设置方法
温度	方法①输入温度、气压值后，仪器自动计算出大气改正并显示在 PPM 一栏中。
气压	
大气改正数 PPM	
棱镜常数	输入所用棱镜的棱镜常数改正数
测距模式	按◀或▶在以下几种模式中选择： 重复精测、N次精测、单次精测、跟踪测量
反射体类型	设置反射体类型：棱镜/无棱镜/反射片

**注：** 温度输入范围：-40° ~ +60°（步长 1°C）或 -40 ~ +140°F（步长 1°F）  
 气压输入范围：560 ~ 1066hPa（步长 1hPa）或 420 ~ 799.5mmHg（步长 1mmHg）或  
 16.5 ~ 31.4i nHg（步长 0.1i nHg）  
 大气改正数 PPM 输入范围：-999 ~ +999 PPM（步长 1 PPM）  
 棱镜常数 PC 输入范围：-99mm ~ +99mm（步长 1mm）  
 反射体类型：KTS460 系列全站仪可设置为红色激光测距和不可见光红外测距，可选用的反射体有用棱镜、棱镜及反射片。用户可根据作业需要自行设置。

## 9.2 激光指向与激光对点



屏幕说明： F1 开激光指向，再次按 F1 关激光指向  
 进入此界面激光对中自动打开，按< >键调整激光对中器亮度  
 亮度值为 0：对中器开闭  
 高度值为 2：对中器强度最高  
 注：有激光对点的仪器才有此功能

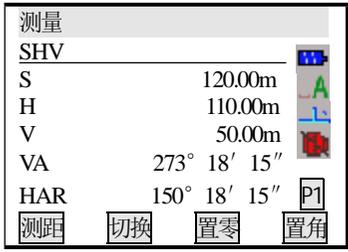
## 9.3 距离和角度测量

- KTS460 可以同时对手度和距离进行测量。
- 如需记录测量数据请参阅“19、记录模式下的数据记录”。
- 进行距离测量之前请检查：
  - 1、仪器已正确地安置在测站点上
  - 2、电池已充足电

- 3、度盘指标已设置好
- 4、仪器参数已按观测条件设置好
- 5、大气改正数、棱镜常数改正数和测距模式已正确设置
- 6、已准确照准棱镜中心，返回信号强度适宜测量

► 步骤 距离类型选择和距离测量

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测量模式第1页菜单下按[切换]，选择所需距离类型。</p> <p>每按一次[切换]显示屏改变一次距离类型：</p> <p>S: 斜距或N</p> <p>H: 平距或E</p> <p>V: 高差或Z</p>	[切换]	
<p>(2) 按[测距]开始距离测量，此时有关测距信息</p>		
<p>(3) 距离测量完成时仪器发出一声短响，并将测得的为距离“S”、垂直角“VA”和水平角“HAR”值显示出来。</p>		<p>重复测距时的结果显示：</p> <p>在N次精测求取平均值测量时，所得距离值显示为S-1, S-2……</p>

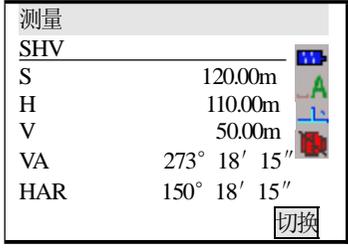
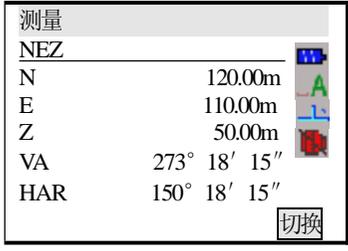
<p>(4) 进行重复测距时, 按 <b>停止</b> 停止测距和显示测距结果。在 N 次精测模式下, 仪器在完成指定测距次数后, 显示出距离值的平均值。</p>	<p><b>停止</b></p>	
---	------------------	--

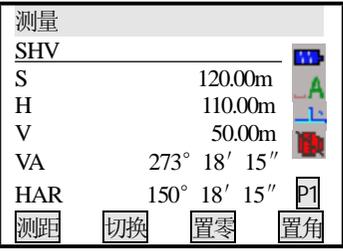
- 距离和角度的最新一次测量值将被存储在寄存器中, 直到关闭电源才消失。这些存储于寄存器中的距离、垂直角、水平角、坐标值可以被调阅, 使之显示在显示窗上, 而且距离测量值可以通过按 **切换** 使之在斜距、平距、高差间进行转换。关于测量数据调阅的方法请参阅“9.4 测量数据调阅”。
- 如果测距模式设置为单次精测和 N 次精测, 则完成指定的测距次数后将自动停止。

#### 9.4 最新测量数据调阅

- 距离和角度的最新一次测量值将被存储于寄存器中, 直到关闭电源才消失。这些存储于寄存器中的距离、垂直角、水平角、坐标值可以被调阅, 使之显示在显示窗上, 而且距离测量值可以通过按 **切换** 使之在斜距、平距、高差间进行转换。
- 进行此项操作, 应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将 **最新** 功能定义到键上。

##### ► 步骤

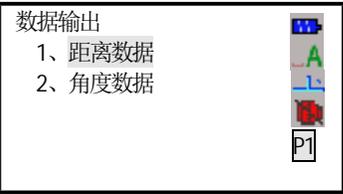
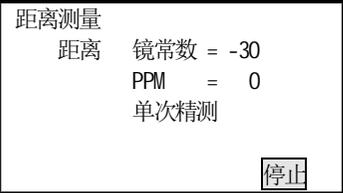
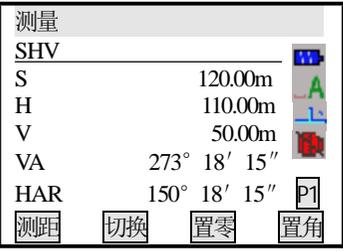
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测距模式下使之显示 <b>最新</b> 功能, 按 <b>最新</b> 进行测量数据调阅操作。</p>	<p>按“键功能分配”中介绍的方法将 <b>最新</b> 定义到键上</p>	
<p>(3) 按 <b>切换</b> 可使距离值在 S(斜距)、H(平距)、v(高差)之间进行转换。</p>		

<p>(4) 按 <b>ESC</b> 返回测量模式。</p>		
---------------------------------	--	--

### 9.5 向计算机输出距离测量数据

- 距离测量时的数据可以方便快速地输出到计算机上。
- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将**输出**功能定义到键上。

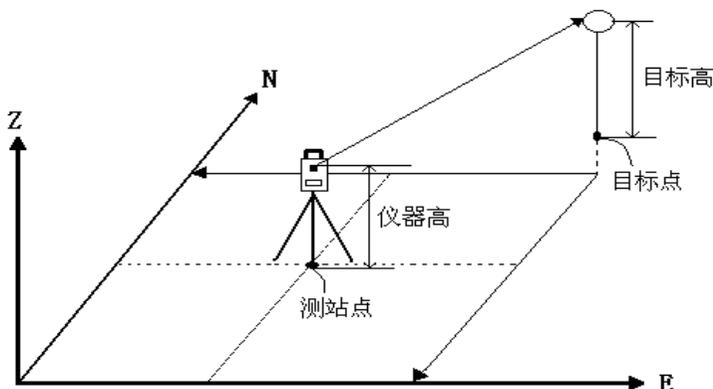
#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测量模式下，使之显示<b>输出</b>功能。按<b>输出</b>功能进行向计算机输出距离测量数据操作，显示如右图所示。</p>	<p><b>输出</b></p>	
<p>(2) 用▲▼选择“1、距离数据”后按<b>OK</b> (或直接按数字键1)开始测距。此时有关测距信息(距离类型、棱镜常数改正数、大气改正数和测距模式)将闪烁显示在显示窗上。</p>	<p>选择“1、距离数据” + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 距离测量完成时仪器发出一短声响，并将测得的距离(S)、垂直角(ZA)和水平角(HAR)值显示出来。接着仪器向连接的设备输出距离测量结果。若选用了重复精测模式，按<b>停止</b>键停止测量。</p>		

**注：**若在第2步操作中选择了“2、角度数据”则显示窗内所显示的角度值将向连接的设备输出。

## 10、坐标测量

- 在预先输入仪器高和目标高后，根据测站点的坐标，便可直接测定目标点的三维坐标。



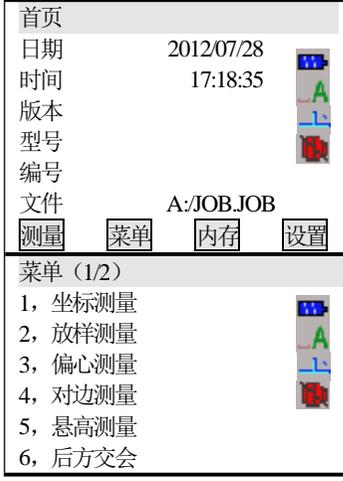
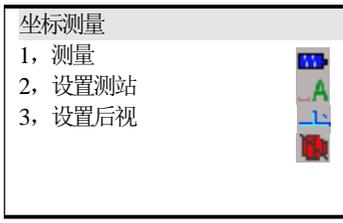
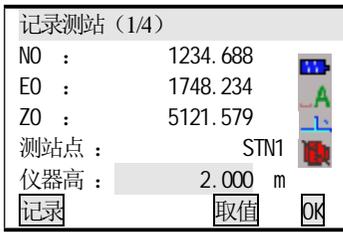
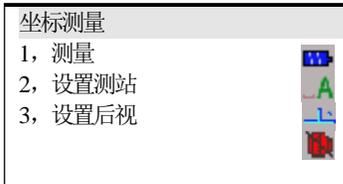
- 后视方位角可通过输入测站点和后视点坐标后，照准后视点进行设置。
- 坐标测量前需做好如下准备工作：
  - 输入测站坐标
  - 设置好方位角
- 关于坐标格式的设置请参阅“7.4 设置仪器参数选择项”。

### 10.1 测站数据输入

- 开始坐标测量之前，需要先输入测站坐标、仪器高和目标高。
- 仪器高和目标高可使用卷尺量取。
- 坐标数据可预先输入仪器。
- 测站数据可以记录在所选择的工作文件中，关于工作文件的选取方法请参阅“18.1 选取工作文件”。
- 坐标测量也可以在测量模式第3页菜单下，按`菜单`进入菜单模式后选“1、坐标测量”来进行。

#### ►步骤

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在首页菜单下，按 <b>菜单</b>，显示坐标测量菜单，如右图所示。</p>	<p><b>菜单</b> + <b>坐标</b></p>	
<p>(2) 选取“2、设置测站”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键2)，输入测站数据，显示如右图所示。</p>	<p>“2、设置测站” + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 输入下列各数据项： NO, E0, Z0(测站点坐标)、仪器高、目标高。 每输入一数据项后按 <b>OK</b>，若按 <b>记录</b>，则记录测站数据，有关操作方法请参阅“19.1 记录测站数据”，再按 <b>OK</b> 将测站数据存入工作文件。</p>	<p>输入测站数据 + <b>OK</b></p>	
<p>(4) 按 <b>OK</b> 结束测站数据输入操作，显示返回坐标测量菜单屏幕。</p>	<p><b>确定</b></p>	

注：坐标输入范围：

-99999999.999 至 +99999999.999 (m)

仪器高输入范围：

-9999.999 至 +9999.999 (m)

目标高输入范围：

-9999.999 至 +9999.999 (m)

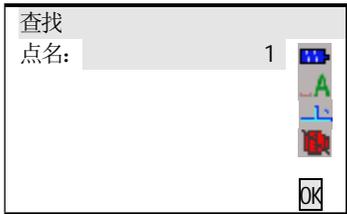
- ☆ 中断输入按 **ESC** (返回测站数据输入屏幕)
- ☆ 从内存读取坐标数据: 按 **取值** (详见后面的“读取预先存入的坐标数据”)
- ☆ 存储测站数据: 按 **记录** (详见“19.1 记录测站数据”)

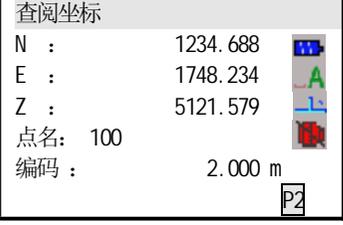
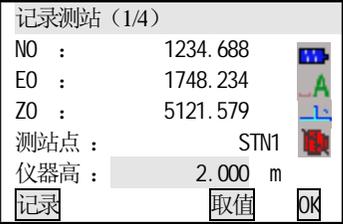
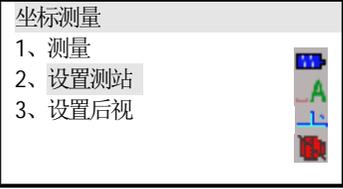
### 10.1.1 读取预先存入的坐标数据

- 若希望使用预先存入的坐标数据作为测站点的坐标, 可在测站数据输入显示下按 **取值** 读取所需的坐标数据。
- 读取的既可以是内存中的已知坐标数据, 也可以是所指定工作文件中的坐标数据。

**注:** 这里所说的指定工作文件, 并不是在内存模式下所选取的工作文件, 而是在设置模式下, “1、观测条件设置”中所指定的读取坐标工作文件。

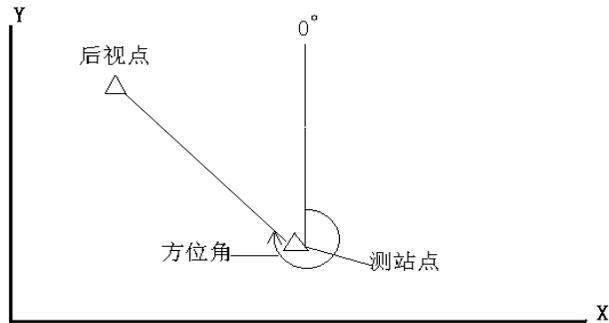
#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测站数据输入显示下按 <b>取值</b>, 出现坐标点号显示, 如右图所示, 其中: 测站点或坐标点: 表示存储于指定工作文件中的坐标数据对应的点号。</p>	<b>取值</b>	
<p>(2) 按 <b>▲</b> 或者 <b>▼</b> 使光标位于待读取点的点号上; 也可在按 <b>查找</b> 后, 在如右图所示的“点”行上直接输入待读取点的点号。(只能查找光标以下的点号, 不包括光标) 点名: 表示存储于内部存储器中的坐标数据对应的点号。 <b>▲</b> 查阅上一个数据    <b>▼</b> 查阅下一个数据 <b>◀</b> 查阅上一页数据    <b>▶</b> 查阅下一页数据</p>	<b>查找</b>	

<p>(3) 按 <b>查阅</b> 读取所选点，并显示其坐标数据，显示如右图所示。</p> <p>按 <b>ESC</b> 可返回取值列表。</p>	<p><b>查阅</b></p>	 
<p>(4) 按 <b>ENT</b> 返回测站设置屏幕。</p>	<p><b>ENT</b></p>	
<p>(5) 按 <b>OK</b> 键，显示返回坐标测量菜单屏幕。</p>	<p><b>OK</b></p>	

## 10.2 方位角设置

- 后视方位角可通过输入后视坐标或后视方位角度来设置。
- 在输入测站点和后视点的坐标后，可计算或设置到后视点方向的方位角。照准后视点，通过按键操作，仪器便根据测站点和后视点的坐标，自动完成后视方向方位角的设置。



### 10.2.1 角度定后视

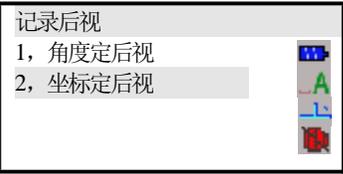
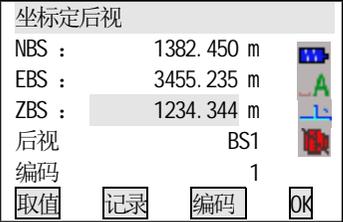
后视方位角的设置可通过直接输入方位角来设置。

#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在坐标测量菜单屏幕下用▲▼选取“3、设置后视”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3)，显示如图右图所示，选择“1、角度定后视”。	“1、角度定后视”	
(2) 输入方位角，并按 <b>OK</b> 键。	输入方位角 + <b>OK</b>	
(4) 结束方位角设置按 <b>OK</b> 返回坐标测量菜单屏幕。	<b>OK</b>	

### 10.2.2 坐标定后视

后视方位角的设置也可通过输入后视坐标来设置，系统根据测站点和后视点坐标计算出方位角。

操作过程	操作键	显示
(1) 在设置后视菜单中，选择“2、坐标定后视”。	坐标定后视”	
(2) 输入后视点坐标 NBS、EBS 和 ZBS 的值，每输入完一个数据后按 <b>ENT</b> ，然后按 <b>OK</b> 。若要调用作业中的数据，则按 <b>取值</b> 键。	输入后视坐标 + <b>OK</b>	
(3) 系统根据设置的测站点和后视点坐标计算出后视方位角，屏幕显示如右图所示。(HAR 为应照准的后视方位角)		
(4) 照准后视点，按 <b>是</b> ，结束方位角设置返回坐标测量菜单屏幕。		

**注：**从内存读取坐标数据：

后视点坐标数据读取：使光标位于 NBS、EBS 或 ZBS 上后按 **取值**。

## 10.3 坐标测量

- 在完成了测站数据的输入和后视方位角的设置后，通过距离和角度测量便可确定目标点

的坐标。

未知点坐标的计算和显示过程如下：

测站点坐标：(N0, E0, Z0)

仪器高：

棱镜高：

高差：Z

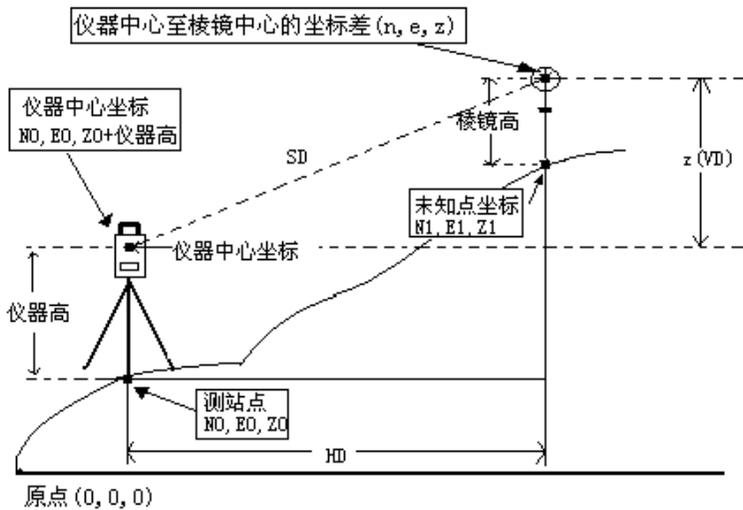
仪器中心至棱镜中心的坐标差：(n, e, z)

未知点坐标：(N1, E1, Z1)

$N1 = N0 + n$

$E1 = E0 + e$

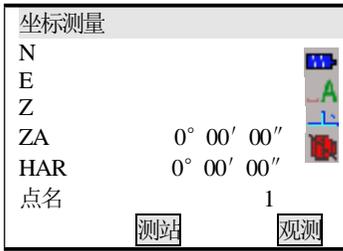
$Z1 = Z0 + \text{仪器高} + z - \text{棱镜高}$



- 测量数据可记录于所选的工作文件中。关于工作文件的选取参阅“18.1 选取工作文件”。
- 进行坐标测量之前请检查：
  - 1、仪器已正确地安置在测站点上
  - 2、电池已充足电
  - 3、度盘指标已设置好
  - 4、仪器参数已按观测条件设置好
  - 5、大气改正数、棱镜常数改正数和测距模式已正确设置
  - 6、已准确照准棱镜中心，返回信号强度适宜测量
  - 7、10.1 和 10.2 中的准备工作已经做好

► 步骤

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 精确照准目标棱镜中心后，在坐标测量菜单屏幕下选择“1、坐标测量”后按 <b>观测</b> (或直接按数字键 1)，显示如右图所示。</p>	<p>选择“1、 坐标测量” + <b>观测</b></p>	
<p>(2) 测量完成后，显示出目标点的坐标值以及到目标点的距离、垂直角和水平角，如右图所示。(若仪器设置为重复测量模式，按<b>停止</b>键来停止测量并显示测量值。)</p>		
<p>(3) 若需将坐标数据记录于工作文件按<b>记录</b>，显示如右图所示。输入下列各数据项： 1、点名：目标点点号 2、编码：编码或备注信息等每输入完一数据项后按▼ • 当光标位于编码行时，显示<b>编码</b>功能键，按此功能，显示快速编码，输入编码对应的序列号直接调用，比如输入数字 1，按<b>OK</b>就可调用编码文件中相对应的编码；或按<b>浏览</b>，显示编码列表，按▲或者▼使光标位于待选取的编码上，选择预先输入内存的一个编码，按<b>ENT</b>返回就可调用编码文件中相对应的编码。 按<b>存储</b>记录数据。</p>	<p><b>记录</b> + <b>存储</b></p>	

<p>(4) 照准下一目标点按<code>观测</code>开始下一目标点的坐标测量。按<code>测站</code>可进入测站数据输入屏幕，重新输入测站数据。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重新输入的测站数据将对下一观测起作用。因此当目标高发生变化时，应在测量前输入变化后的值。</li> </ul>	<p><code>观测</code></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>坐标测量</p> <p>SHV</p> <hr/> <p>*N 120.00m</p> <p>*E 110.00m</p> <p>*Z 50.00m</p> <p>*VZ 273° 18' 15"</p> <p>*HAR 150° 18' 15"</p> <p>点名 1</p> <p><code>记录</code> <code>测站</code> <code>观测</code></p> </div>
<p>(5) 按<code>ESC</code>结束坐标测量并返回坐标测量菜单屏幕。</p>	<p><code>ESC</code></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>坐标测量</p> <p>1, 测量</p> <p>2, 设置测站</p> <p>3, 设置后视</p> </div>

☆ 在记录坐标数据时，应注意：输入的最大点号长度是 14 字符

最大代码长度是 16 字符

☆ 代码预先输入方法见说明“18.10 输入编码”。

## 第三部分 高级测量

- 本部分介绍后方交会测量、放样测量、偏心测量、对边测量、悬高测量、面积计算和道路设计与放样的内容和方法。

### 11、放样测量

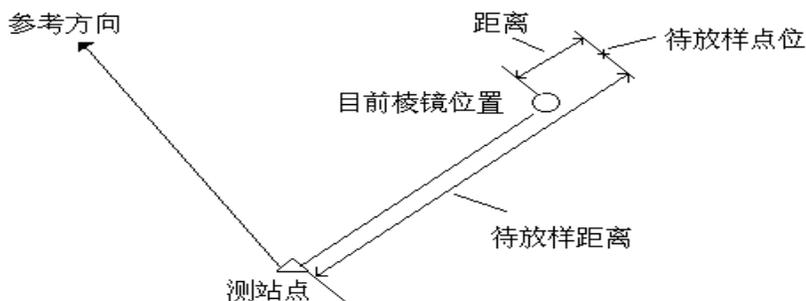
- 放样测量用于在实地上测定出所要求的点。在放样测量中，通过对照准点的水平角、距离或坐标的测量，仪器所显示的是预先输入的待放样值与实测值之差。

$$\text{显示值} = \text{实测值} - \text{放样值}$$

- 放样测量使用盘左位置进行。
- 放样的步骤：
  - 1、设置测站点
  - 2、设置后视方位角
  - 3、输入放样数据 分两种方式：
    - A、输入距离和角度
    - B、输入放样点的坐标(Np、Ep、Zp)，此时仪器会自动计算出测站到放样点的距离和角度
  - 4、进行放样 有两种途径：
    - A、在“2、放样”界面设置好以上数据后，直接按确定开始放样
    - B、设置好以上数据后，退回到放样菜单屏幕，选择“1、观测”进行放样。

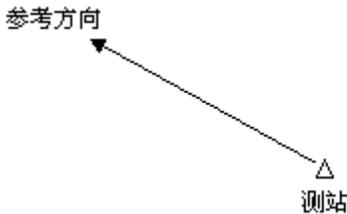
#### 11.1 距离放样测量

- 根据某参考方向转过的水平角和至测站点的距离来设定所要求的点。

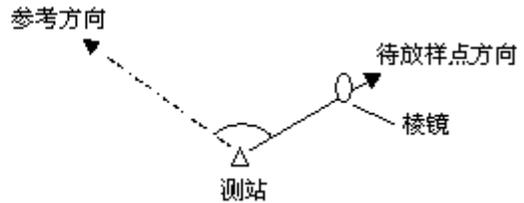


• 在菜单模式下选择“2、放样”也可以进行放样测量。

►步骤

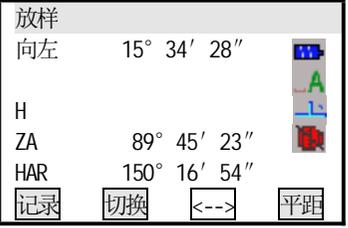
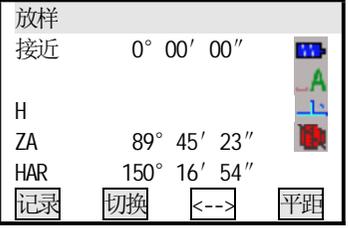
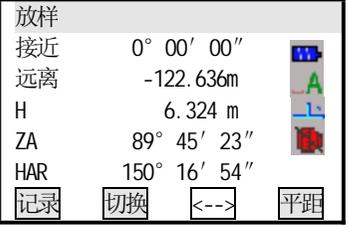
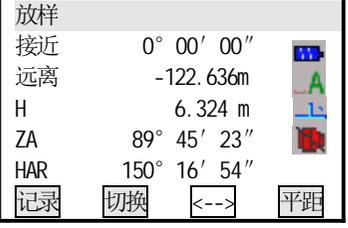
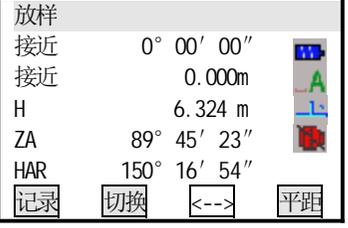


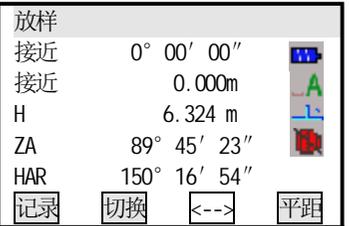
(图1)



(图2)

操作过程	操作键	显示
(1) 在菜单下选择2. 放样测量”，屏幕显示如右图所示。	选择2. 放样测量”	
(2) 设置测站和后视后（如果没有已知点，站点坐标可以定为0或者不用设置；设置后视时用角度定后视，瞄准参考方向置方位角），选择“2. 放样”。挪动光标到距离和角度栏，输入放样距离和角度，然后按 <b>OK</b>	设置测站和后视后，选择“2. 放样” + <b>OK</b>	
(3) 选择“1. 观测”，显示如右图所示。其中： S0.H：至待放样点的平距值 dHA：至待放样点的水平角差值	选择“1. 观测”	

<p>(4) 按<math>\boxed{\leftarrow\rightarrow}</math>，屏幕显示如右图所示。在第 1 行中所显示的角度值为角度实测值与放样值之差值，而箭头方向为仪器照准部应转动的方向。</p>	$\boxed{\leftarrow\rightarrow}$	
<p>(5) 转动仪器照准部至使第 1 行所显示的角度值为 0°。当角度实测值与放样值之差值在 ±30"。之后屏幕上会指示放样点的位置，按照指示移动</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>恢复放样观测屏幕：<math>\boxed{\leftarrow\rightarrow}</math></li> </ul>		
<p>(6) 在望远镜照准方向上安置棱镜并照准。 按<math>\boxed{\text{平距}}</math>开始距离放样测量。屏幕显示如右图所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按<math>\boxed{\text{切换}}</math>可以选择放样测量模式。</li> </ul>	$\boxed{\text{斜距}}$	
<p>(7) 距离测量进行后，屏幕显示如右图所示。在第 2 行中所显示的距离值为距离放样值与实测值之差值，而远离和靠近为棱镜相对仪器应移动的方向。</p>		
<p>(8) 按提示方向前后移动棱镜至使第 2 行显示的距离值为 0 m，再根据实际需要按<math>\boxed{\text{切换}}</math>选择<math>\boxed{\text{平距}}</math>、<math>\boxed{\text{高差}}</math>等进行测量。</p>	$\boxed{\text{切换}}$	

<p>(9) 当距离放样值与实测值之差值为 0 m, 定出待放样点位。</p>		
<p>(10) 按 <b>ESC</b> 返回放样测量菜单屏幕。</p>	<p><b>ESC</b></p>	

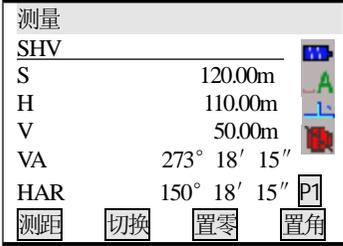
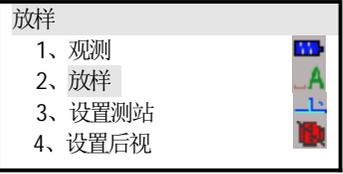
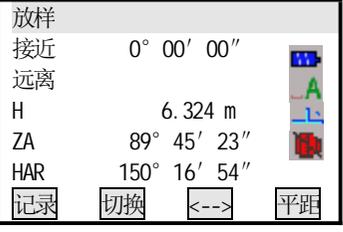
- 记录测量的点的坐标: **记录**
- 放样测量模式选择:  
 每按一次**切换**, 放样测量模式变化如下:  
**斜距** → **平距** → **高差** → **坐标** → **悬高**  
 斜距: 斜距放样测量  
 平距: 平距放样测量  
 高差: 高差放样测量 (仪器高标志与棱镜中心之高差)  
 坐标: 坐标放样测量 (见“11.3 坐标放样测量”)  
 悬高: 悬高放样测量 (见“11.2 悬高放样测量”)

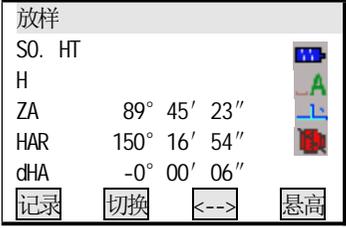
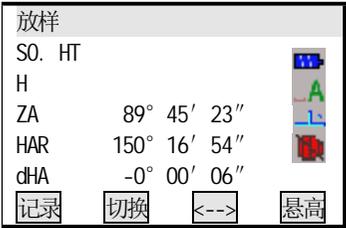
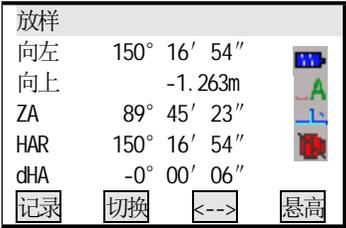
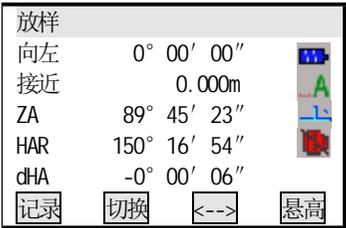
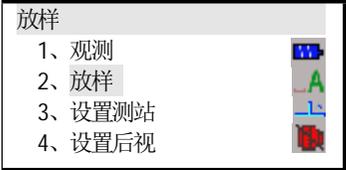
## 11.2 悬高放样测量

- 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。

### ► 步骤

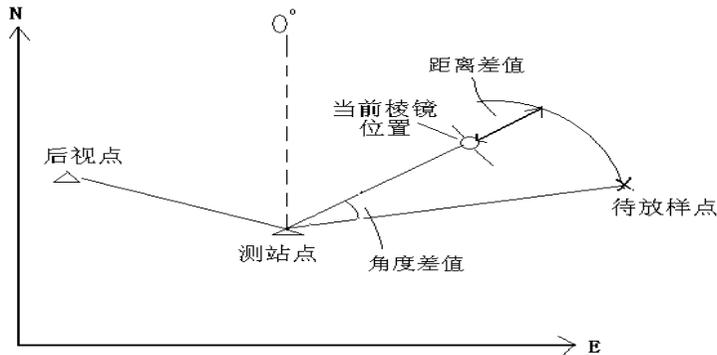
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 将棱镜安置在待放样点的正上方或者正下方, 用卷尺量取棱镜高(棱镜中心至地面测点的距离)。照准棱镜, 在测量模式下按<b>测距</b>, 显示如右图所示。</p>	<p><b>测距</b></p>	

<p>(2) 屏幕显示出测量结果(若在重复测量模式下按<math>\square</math>停止), 其中S, ZA 和 HAR 分别为至棱镜的斜距、垂直角和水平角。</p>		
<p>(3) 在测量模式第2页菜单下按<math>\square</math>放样。</p>	<p><math>\square</math>放样</p>	
<p>(4) 选择“2、放样”后按<math>\square</math>OK, 输入下列数据项: 1、棱镜高 2、待放样点高(待放样点位置至地面测点的距离) 每输入完一项数据后按<math>\square</math>OK。</p>	<p>选择“2、放样” + <math>\square</math>OK</p>	
<p>(5) 选择“1、观测”。</p>	<p>选择“1、观测”</p>	

<p>(6) 按[切换]使屏幕底行显示出[悬高]。</p>	<p>[切换]</p>	
<p>(7) 按[悬高]开始放样测量，0.7 秒钟后屏幕上的第 1 行显示出悬高放样值与实测值之差值 (SO. HT)。</p>	<p>[悬高]</p>	
<p>(8) 按[←--&gt;]后再按[悬高]，屏幕显示如右图所示。其中第 2 行位置上所显示的值为望远镜照准点与放样点间的距离，会出现文字指示望远镜应转动的方向。</p>	<p>[←--&gt;] + [悬高]</p>	
<p>(9) 上下转动棱镜至使第 2 行处的显示值为 0 m(当该值接近于 0 m 时，屏幕上显示出两个箭头)，此时，望远镜十字丝所照准点即为待放样点位置。</p>		
<p>(10) 按[ESC]结束并返回放样测量菜单屏幕。</p>	<p>[ESC]</p>	

### 11.3 坐标放样测量

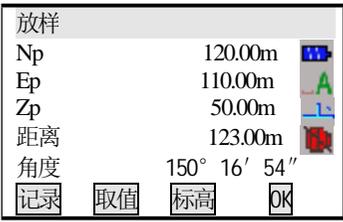
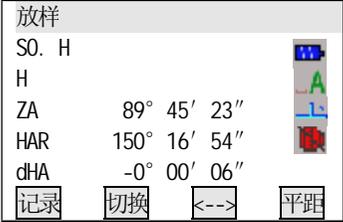
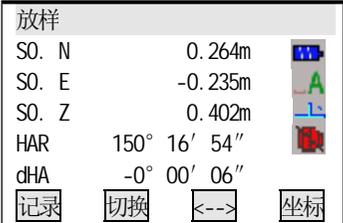
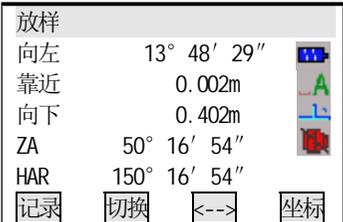
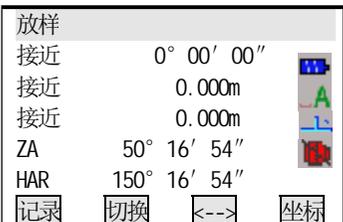
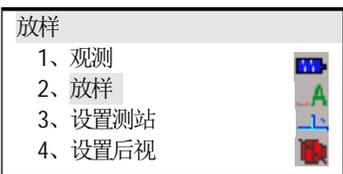
- 坐标放样测量用于在实地上测定出其坐值为已知的点。
- 在输入放样点的坐标后，仪器自动计算出所需水平角和平距值并存储于内部存储器中。借助于角度放样和距离放样功能便可设定待放样点的位置。



- 在菜单模式下选择“2、放样”也可以进行坐标放样。
- 预先输入仪器的坐标数据可以输出和作为打桩的桩位的坐标。
- 为进行高程 Z 坐标的放样，将棱镜安置在测杆等物上，使棱镜高相同。

### ► 步骤

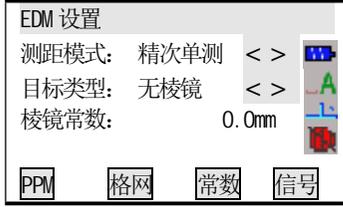
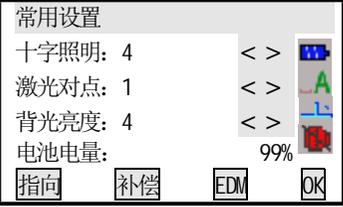
操作过程	操作键	显示
(1) 在菜单模式下选择“2、放样测量”，进入放样测量菜单屏幕。	选择“2、放样测量”+ <b>NET</b>	
(2) 选择“3、设置测站”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键3)。 输入测站数据(详见“10.1 输入测站数据”)输入棱镜高，量取由棱镜中心至测杆底部的距离。	“3、设置测站”+ <b>NET</b>	
(3) 测站数据输入完毕后按 <b>OK</b> 进入放样测量菜单。选择“4、设置后视”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键4)，进入角度配置屏幕。 (按“10.2 方位角设置”中介绍的方法设置好方位角。随之显示出放样测量菜单屏幕)	“4、设置后视”+ <b>ENT</b>	

<p>(4) 选择“2、放样”后按 <b>ENT</b>，在 Np、Ep、Zp 中分别输入待放样点的三个坐标值，每输入完一个数据项后按 <b>OK</b>。 中断输入：<b>ESC</b> 读取数据：<b>取值</b> 记录数据：<b>记录</b></p>	<p>“2、放样” + <b>ENT</b></p>	
<p>(5) 在上述数据输入完毕后，仪器自动计算出放样所需距离和水平角，并显示在屏幕上。按 <b>确定</b> 进入放样观测屏幕。</p>	<p><b>确定</b></p>	
<p>(6) 按“12.1 距离放样测量”中介绍的第 5 至第 10 步操作定出待放样点的平面位置。为了确定待放样点的高程，按 <b>切换</b> 使之显示 <b>坐标</b>。按 <b>坐标</b> 开始高程放样测量，屏幕显示如右图所示。</p>	<p><b>切换</b> + <b>坐标</b></p>	
<p>(7) 测量停止后显示出放样观测屏幕。按 <b>&lt;--&gt;</b> 后按 <b>坐标</b> 使之显示放样引导屏幕。其中第 4 行位置上所显示的值为至待放样点的高差，由汉字提示棱镜应移动的方向。 (若欲使至待放样的差值以坐标形式显示，在测量停止后再按一次 <b>&lt;--&gt;</b>)。</p>	<p><b>&lt;--&gt;</b> + <b>坐标</b></p>	
<p>(8) 按 <b>坐标</b>，向上或者向下移动棱镜至使所显示的高差值为 0 m (该值接近于 0 m 时，屏幕显示出接近)。当第 2、3、4 行的显示值均为 0 时，测杆底部所对应的位置即为待放样点的位置。</p>	<p><b>坐标</b></p>	
<p>(9) 按 <b>ESC</b> 返回放样测量菜单屏幕。 从第 4 步开始放样下一个点。</p>	<p><b>ESC</b></p>	

## 11.4 测距参数设置

该功能用于设置距离测量的参数，包括温度、气压、大气改正数、棱镜常数改正值、测距模式和反射体类型。测量前，用户应设置好该项中的各参数。

### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在在面板上选择“★”。	选择“★”	
(2) 进入 EDM 设置屏幕, 显示如右图所示。可以再 PPM, 格网, 信号, 设置下列各参数: 1、温度                      2、气压 3、大气改正数 PPM        4、棱镜常数改正值 5、测距模式                6、反射体类型		
(3) 设置完上述参数后按 <b>OK</b> 返回到上一层界面	<b>OK</b>	

### • 设置方法及内容:

设置项目	设置方法
温度	方法①传感器关闭直接输入温度、气压值后，仪器自动计算出大气改正并显示在 PPM 一栏中。
气压	
大气改正数 PPM	方法②传感器开启，按“读取”后自动获取温度气压计算出 PPM。
棱镜常数	输入所用棱镜的棱镜常数
测距模式	按◀或▶在以下几种模式中选择： 重复精测、N次精测、单次精测、跟踪测量

**注：**温度输入范围：-99.9° ~ +99.9° (步长 0.1℃)

气压输入范围：0 ~ 1066hPa (步长 0.1hPa) 或 0 ~ 1066mmHg (步长 0.1mmHg) 或 0 ~ 1066i nHg (步长 0.1i nHg)

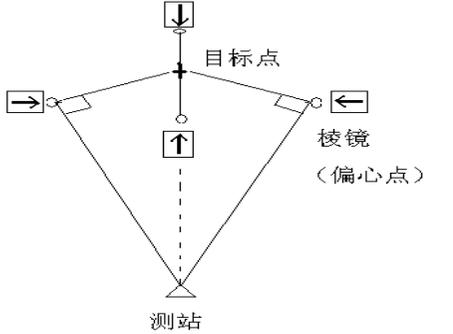
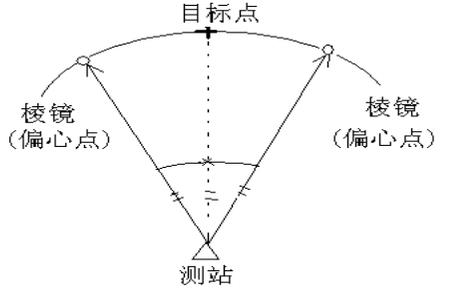
为保证售后服务，请务必购机后上网注册：[www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)

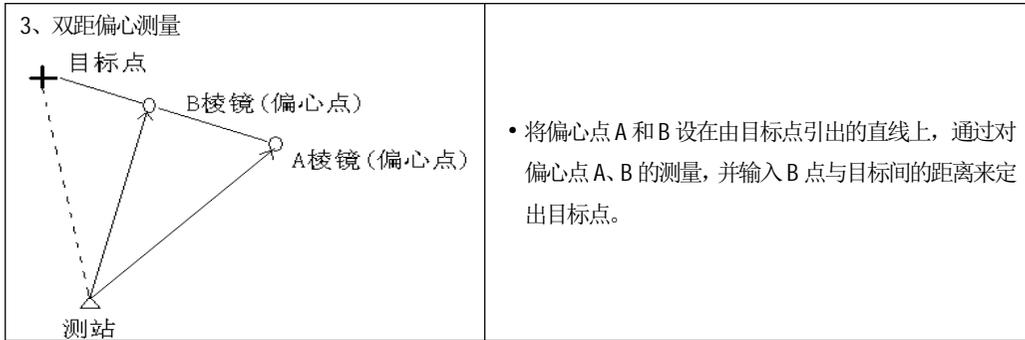
请使用原装电池、充电器，否则易损害主机；请使用科力达原装棱镜，保证测量精度

棱镜常数 PC 输入范围: -99.9mm ~ +99.9mm (步长 0.1mm)

## 12、偏心测量

- 偏心测量用于测定测站至通视但无法设置棱镜的点、或者测站至不通视点间的距离和角度。测量时，将棱镜（偏心点）设在待测点（目标点）附近，通过对测站至棱镜（偏心点）间距离和角度的测量。来定出测站至待测点（目标点）间的距离和角度。
- 下面介绍仪器提供的三种偏心测量方法:

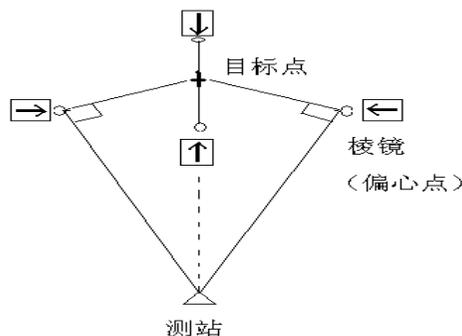
图 示	方 法
<p>1、单距偏心测量</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当偏心点设在目标点的左侧或者右侧时，应使偏心点和目标点的连线与偏心点和测站点的连线形成的夹角大约等于 <math>90^\circ</math>。</li> <li>• 当偏心点设在目标点的前侧或者后侧时，应使之位于测站与目标点的连线上。</li> </ul>
<p>2、角度偏心测量</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 将偏心点设在尽可能靠近目标点的左侧或者右侧，并使偏心点至测站点的距离与测站点的距离大致相等。</li> </ul>



- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将**偏心**功能定义到键上。
- 在菜单模式下选择“3、偏心测量”也可以进行偏心测量。
- 偏心测量所用的模式与在偏心测量前所用的模式相同。

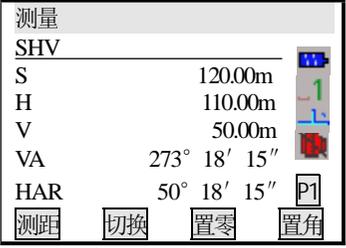
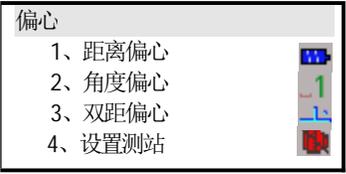
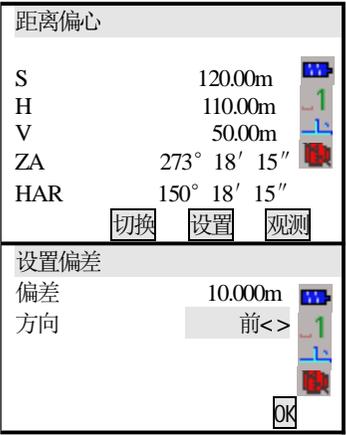
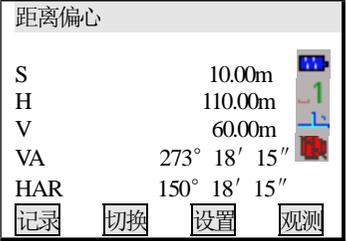
### 12.1 距离偏心测量

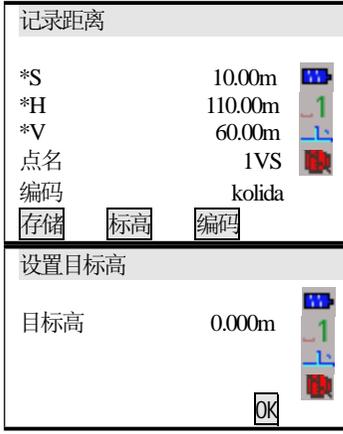
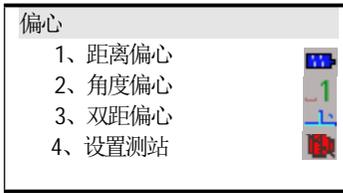
- 距离偏心测量应将偏心点（棱镜）设在目标点的左侧或右侧，或者前侧或后侧。当偏心点设在目标点的左侧或右侧时，应使偏心点和目标点的连线与偏心点和测站点的连线间的夹角大致为  $90^\circ$ ；当偏心点设在目标点的前侧或后侧时，应使之位于测站点与目标点的连线上。



#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式下，照准偏心点按 <b>测距</b> 开始测量。	<b>测距</b>	

<p>(2) 测量停止后(在重复测量模式下需按[停止]),显示测站点至偏心点的斜距、垂直角和水平角,如右图所示。</p>		
<p>(3) 在测量模式下使之显示出[偏心]功能,按[偏心]进入偏心测量菜单屏幕。</p>	<p>[偏心]</p>	
<p>(4) 选择“1、距离偏心”后按[ENT],显示单距偏心测量屏幕。按[设置]键可以设置下列各数据项: 1、偏距: 偏心点至目标点的平距值 2、方向: 偏心点的方向,按[左]或[右]键设置 每设置完一数据项后按[OK]。</p>	<p>“1、距离 偏心” + [ENT]</p>	
<p>(5) 按[确定]显示偏心测量结果屏幕。在不同的测量模式下(第1步中所用测量模式)显示的内容是不一样的。</p>	<p>[确定]</p>	

<p>(6) 按 <b>存储</b> 记录测量数据。输入下列数据项(“详见 17.1 记录距离测量数据”)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>点名(目标点点号)</li> <li>编码 (按此键, 可选择预先输入内存中的一个编码)</li> <li>选择标高可对目标进行目标高的设定。 <ul style="list-style-type: none"> <li>点名最大长度: 14 字符</li> <li>编码最大长度: 16 字符</li> </ul> </li> </ol>	<p><b>存储</b></p>	
<p>(7) 按 <b>存储</b> 记录距离与坐标数据, 返回偏心测量菜单屏幕。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>退回偏心测量菜单屏幕: <b>ESC</b></li> </ul>	<p><b>存储</b></p>	

注: ●第 4 步中 偏距输入范围 :  $\pm 9999.999$  m 输入单位: 0.001 m

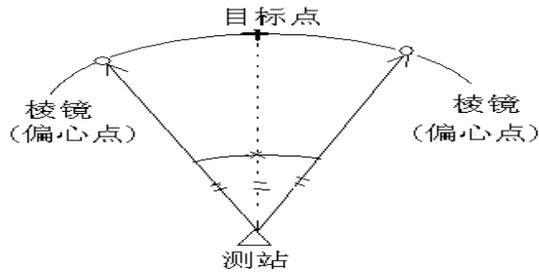
●偏心方向指针:

- 目标点可设于棱镜点的右侧
- 目标点可设于棱镜点的左侧
- 目标点可设于棱镜点的前侧
- 目标点可设于棱镜点的后侧

●重新观测偏心点: **观测**

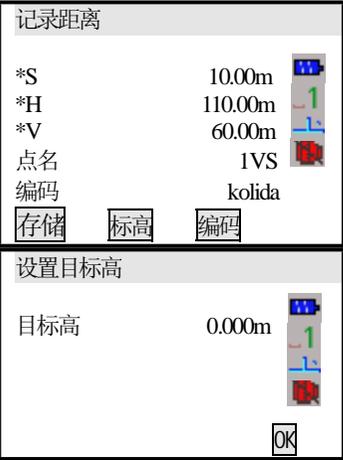
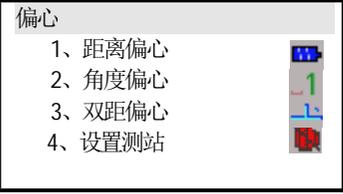
## 12.2 角度偏心测量

- 角度偏心测量应将偏心点 (棱镜) 设在尽可能靠近目标点的左侧或右侧的位置上, 并使偏心点至测站点的距离与测站点的距离大致相等。



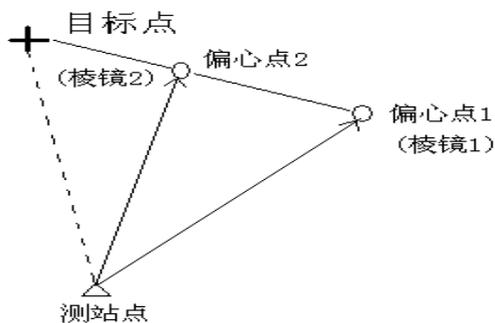
► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在菜单模式下选择 <b>偏心测量</b> 功能，进入偏心测量菜单屏幕。	<b>偏心测量</b>	
(4) 选择“2、角度偏心”后按 <b>ENT</b> ，显示偏心点观测值屏幕。	“2、角度 偏心” + <b>ENT</b>	
(5) 精确照准目标点后按 <b>确定</b> 显示偏心测量结果屏幕。	<b>确定</b>	

<p>(6) 按 <b>记录</b> 记录测量结果(详见“19.4 记录距离测量数据”)。</p>	<p><b>记录</b></p>	
<p>(7) 按 <b>存储</b> 记录距离与坐标数据, 返回偏心测量菜单屏幕。</p>	<p><b>存储</b></p>	

### 12.3 双距偏心测量

- 双距离偏心测量需要在过目标点的直线上设置两个偏心点（棱镜1和棱镜2），通过对两个偏心点的测量，在输入偏心点2与目标点的距离后便可确定目标点的位置。

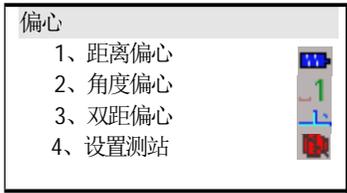
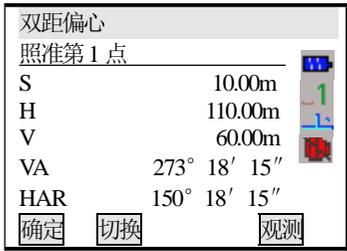
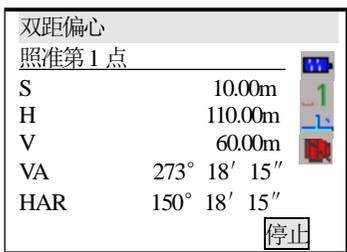
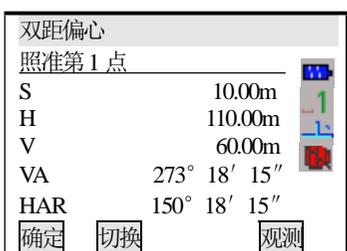
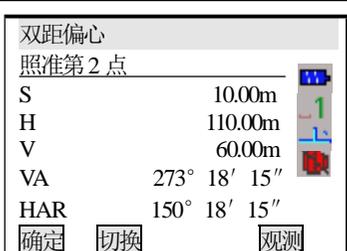


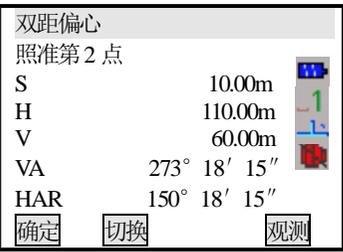
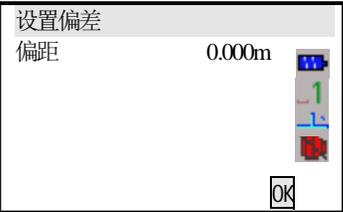
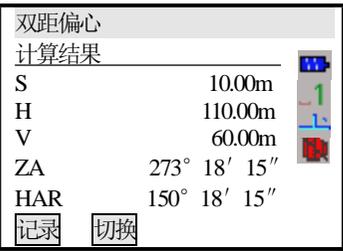
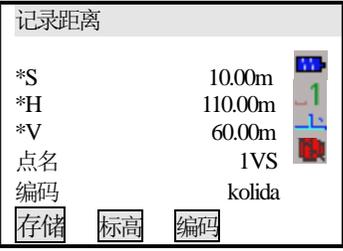
#### ☆ 注:

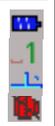
- 1、双距偏心的偏距是在由目标点引出的直线上设置偏心点1和偏心点2后，由偏心点2和目标点间的距离确定的。

2、需要量测目标点与棱镜 2 之间的距离。

►步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式下使之显示出[偏心]功能, 按[偏心]进入偏心测量菜单屏幕。	[偏心]	
(2) 选择“3、双距偏心”后按[ENT], 显示如右图所示。	“3、双距偏心” +[ENT]	
(3) 照准棱镜 1 后按[观测]开始测量。	[观测]	
(4) 测量停止后(在重复测量模式下时按[停止])显示出棱镜 1 的坐标观测值。之后按确定键。	[确定]	
(5) 按[确定], 显示如右图所示。	[确定]	

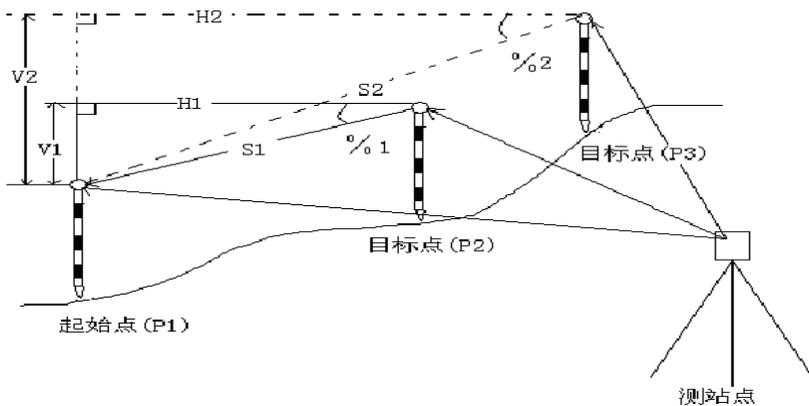
<p>(6) 照准棱镜 2 后按 <b>观测</b> 开始测量。</p>	<p><b>观测</b></p>	
<p>(7) 测量停止后(在重复测量模式下时需按 <b>停止</b>)，屏幕显示出棱镜 2 的坐标观测值。</p>		
<p>(8) 按 <b>确定</b>，屏幕提示输入偏心距离，显示如右图所示。</p>	<p><b>确定</b></p>	
<p>(9) 输入偏心距离后按 <b>确定</b>，仪器计算并显示目标点的坐标。</p>	<p><b>确定</b></p>	
<p>(10) 按 <b>记录</b> 进入记录坐标测量数据操作。输入点名和编码。 按 <b>标高</b> 输入目标高。 按 <b>编码</b> 调用内存中的编码。</p>		

<p>(1) 按 <b>存储</b> 记录距离与坐标数据，返回偏心测量菜单屏幕。</p>	<p><b>存储</b></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>偏心</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、距离偏心</li> <li>2、角度偏心</li> <li>3、双距偏心</li> <li>4、设置测站</li> </ol>  </div>
--	------------------	--

- 偏心距输入范围： ±9999.999 m      最小输入单位： 0.001
- 放弃结果重新观察： **ESC**
- 将结果存入工作文件： **存储** （详见“19.4 记录距离测量数据”）

## 13、对边测量

- 对边测量用于在不搬动仪器的情况下，直接测量某一起始点(P1)与任何一个其它点间的斜距、平距和高差。



- 在测量两点间高差时，将棱镜安置在测杆上，并使所有各点的目标高相同。

### 13.1 多点间距离测量

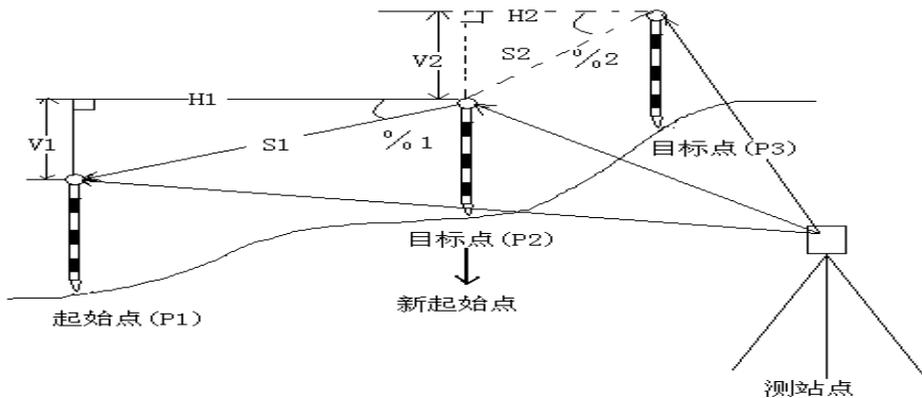
- 在菜单模式下选择“4、对边测量”也可以进行对边测量。

► 步骤 测量多点间的距离

操作过程	操作键	显示
(1)在菜单模式下选择, <b>对边</b> 开始对边测量。	<b>对边</b>	
(2)选择 <b>观测</b> 键, 之后界面就会出现对边的选项, 这时就可以进行对边测量了: S: 起始点 P1 与目标点 P2 间的斜距 H: 起始点 P1 与目标点 P2 间的平距 V: 起始点 P1 与目标点 P2 间的高差 HAR: 测站点与目标点 P2 间的水平角		
(3)照准目后按 <b>对边</b> 开始对边测量。测量停止后显示起始点与目标点间的斜距、平距和高差。用同样的方法, 可以测量起始点与其他任一点间的斜距、平距和高差。 • 重新观测起始点: <b>观测</b>		
(4)按 <b>ESC</b> 结束对边测量。	<b>ESC</b>	

### 13.2 改变起始点

- 最后测量的目标点可以改变为后面测量的起始点。



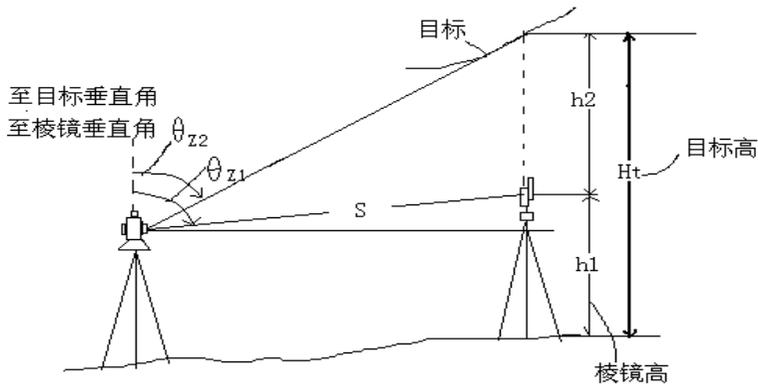
#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 按“13.1 测量多点间的距离”中介绍的第1~3步对起始点和目标点进行观测。		
(2) 在对边测量结果屏幕下按新站显示改变起始点屏幕。 起点将最后观测的目标点设为起始点。	起点	

<p>(3) 按 <b>是</b> 确认最后观测的目标点设为新的起始点。按“13.1 测量多点间的距离”中介绍的方法进行下一目标点的测量。</p>	<p><b>是</b></p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">对边测量</td> </tr> <tr> <td colspan="3">起点</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>10.00m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>110.00m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>60.00m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VA</td> <td>273° 18' 15"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HAR</td> <td>150° 18' 15"</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>对边</b></td> <td><b>观测</b></td> </tr> </table>	对边测量			起点			S	10.00m		H	110.00m		V	60.00m		VA	273° 18' 15"		HAR	150° 18' 15"		<b>对边</b>		<b>观测</b>
对边测量																										
起点																										
S	10.00m																									
H	110.00m																									
V	60.00m																									
VA	273° 18' 15"																									
HAR	150° 18' 15"																									
<b>对边</b>		<b>观测</b>																								

## 14、悬高测量

- 悬高测量用于对不能设置棱镜的目标(如高压输电线、桥梁等)高度的测量。



- 目标高计算公式:

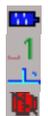
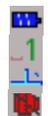
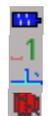
$$H_t = h_1 + h_2$$

$$h_2 = \sin \theta_{z1} \times \text{Ctg} \theta_{z2} - \text{Scos} \theta_{z1}$$

- 进行悬高测量时，不论选用何种测距模式，初次测量时间为0.7秒，其后每间隔0.5秒测一次。
- 进行此项操作，应首先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将**悬高**功能定义到键上。
- 在菜单模式下选择“5、悬高测量”也可以进行悬高测量。

### ► 步骤

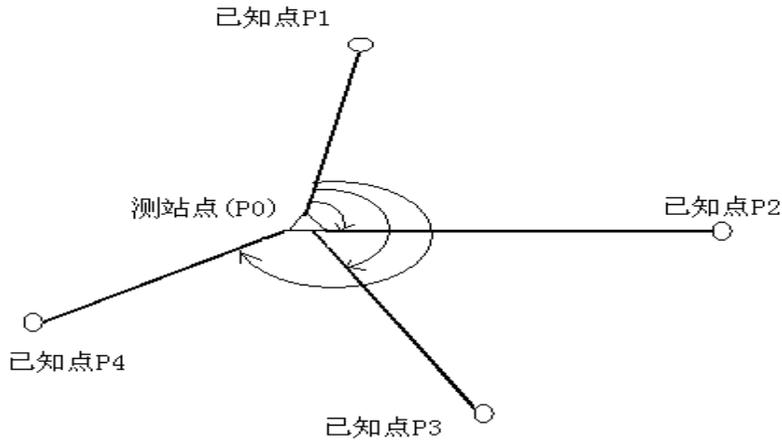
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 将棱镜设于被测目标的正上方或者正下方，用卷尺量取棱镜高(测点至棱镜中心的距离)。在菜单模式下按<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">悬高测量</span>进入仪器高、目标高设置屏幕。</p>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">悬高测量</span>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>菜单 (1/2)</p> <p>1, 坐标测量</p> <p>2, 放样测量</p> <p>3, 偏心测量</p> <p>4, 对边测量</p> <p>5, <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">悬高测量</span></p> <p>6, 后方交会</p>  </div>
<p>(2) 进入悬高测量界面后选择<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">观测</span></p>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">观测</span>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>悬高测量</p> <p>Ht. 0.442m</p> <p>S 10.00m</p> <p>H 110.00m</p> <p>V 60.00m</p> <p>ZA 273° 18' 15"</p> <p>HAR 150° 18' 15"</p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">观测</span></p>  </div>
<p>(3) 测量停止后显示出测量结果。</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>悬高测量</p> <p>Ht. 0.000m</p> <p>S 10.00m</p> <p>H 110.00m</p> <p>V 60.00m</p> <p>VA 273° 18' 15"</p> <p>HAR 150° 18' 15"</p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">观测</span></p>  </div>
<p>(4) 旋转测距头，将其移至目标处，Ht. 就是目标的高度。</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>悬高测量</p> <p>Ht. 0.305m</p> <p>S 10.00m</p> <p>H 110.00m</p> <p>V 60.00m</p> <p>VA 273° 18' 15"</p> <p>HAR 150° 18' 15"</p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">观测</span></p>  </div>

## 15、后方交会测量

- 后方交会通过对多个已知点的测量定出测站点的坐标。

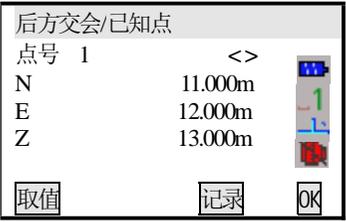
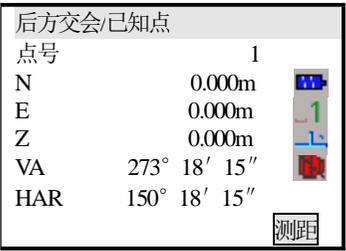
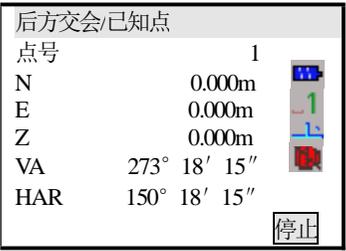
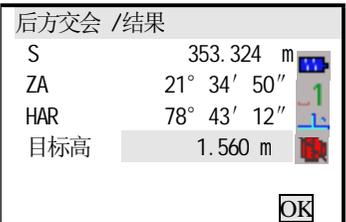
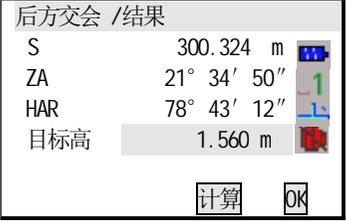
输入值或观测值	输出值
Ni、Ei、Zi: 已知点的坐标值	NO、EO、ZO: 测站点的坐标
Hi : 水平角观测值	
Vi : 垂直角观测值	
Di : 距离观测值	

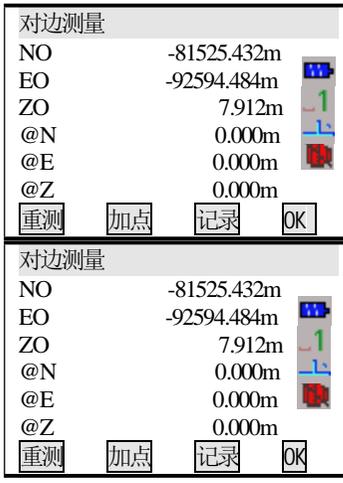
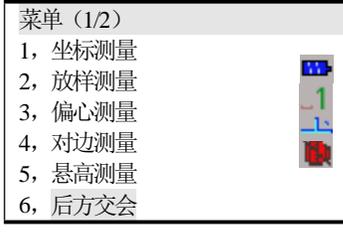


- KTS460RM 通过观测 2-8 个已知点便可计算出测站点的坐标。
  - 1、可测距时，最少观测 2 个已知点。
  - 2、无法测距时，最少观测 3 个已知点。
- 后方交会测量也可在菜单模式下选择“6、后方交会”来进行。
- 已知点的坐标可以从预先输入的坐标数据中读取。
- 输入的已知点的坐标可以记录到内存中，所选工作文件中的数据也可以用来计算测站点的坐标。工作文件选取见“18.1 选取工作文件”。
- 后方交会测量完成后，目标高将恢复其原值。

## ► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在菜单模式下选择 <b>后方交会</b> ，显示如图所示。 输入第 1 已知点的坐标数据后按 <b>OK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 中断输入: <b>ESC</b></li> <li>• 读取坐标数据: <b>取值</b></li> <li>• 记录坐标数据: <b>记录</b></li> </ul>	<b>后方交会</b>	

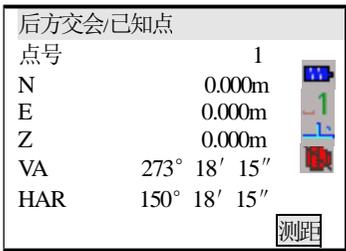
<p>(2) 完成第 1 已知点坐标的输入后按 <b>确定</b>，显示如右图所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重复第 1 步输入全部已知点各点的坐标。</li> </ul> <p>&lt; &gt;键可以输入不同点号。</p>	<p>输入坐标 数据</p>	
<p>(3) 全部已知点坐标输入完毕后按 <b>测距</b>，屏幕显示如右图。</p>	<p><b>测距</b></p>	
<p>(4) 照准第 1 已知点，按 <b>测角</b> 只进行角度测量，或者按 <b>测距</b> 进行角度距离测量。当按 <b>测距</b> 时显示如右图所示。</p>	<p><b>测距</b></p>	
<p>(5) 当测量完成(若在重复测量模式下需按 <b>停止</b>)后，显示如右图所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 若采用该测量结果，输入第 1 已知点的目标高后按 <b>OK</b>。随之屏幕提示进入下一已知点的观测。</li> <li>• 放弃该结果按 <b>否</b></li> </ul>	<p><b>OK</b></p>	
<p>(6) 重复第 4.5 步进行对第 2 及其他已知点的测量。当计算测站点坐标所需的最少观测值数量得到满足后，屏幕上将显示出 <b>计算</b>，如右图所示。完成对全部已知点的测量后，按 <b>OK</b> 仪器自动开始坐标计算。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重新观测同一点: <b>否</b></li> <li>• 观测下点: <b>OK</b></li> <li>• 计算测站点坐标: <b>计算</b></li> </ul>	<p><b>计算</b></p> <p><b>OK</b></p>	

<p>(7) 进行测站点坐标计算，计算完成后显示计算结果如右图所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>当测距交会(见右上图)时，其中： dHD(两个已知点之间的平距)=测量值 -计算值 dZ=(由已知点 A 算出的新点 Z 坐标)-(由已知点 B 算出的新点 Z 坐标)</li> <li>当测角交会(见右下图)时， @N, @E 是 1、2、3 点交会时所得的坐标与 1、2、4 点所得的坐标之差，ZO 坐标为零。</li> </ul>		
<p>(8) 按 <input type="button" value="OK"/> 采用所计算结果，该结果被作为测站坐标进行记录。显示恢复方位角设置屏幕。</p>	<input type="button" value="OK"/>	
<p>(9) 按 <input type="button" value="是"/> 设置方位角定向，返回测量屏幕。</p>	<input type="button" value="是"/>	

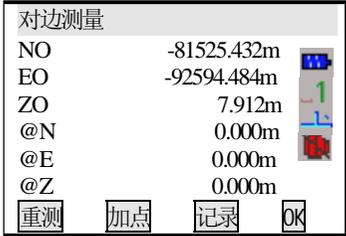
- 放弃计算结果停止观测:
- 放弃计算结果重新观测:  ( 详见后面的“重新观测” )
- 放弃计算结果增加已知点:
- 采用计算结果并记入工作文件:  ( 详见“19.4 记录距离测量数据” )  
(需要定向设置方位角按)，否则按

## 15.1 重新观测

- 重新观测可以从第 1 已知点开始，也可以仅对最后的已知点进行重测。

操作过程	操作键	显示
(1) 在后方交会结果显示屏幕下，按 <b>重测</b> ，显示如右图所示。	<b>重测</b>	 <p>菜单 (1/2) 1, 首点重测 2, 末点重测</p>
(2) 用光标选择“1、第一点开始重测”或“2、对最后点重测”后按 <b>ENT</b> ，显示如右图所示。此后的操作与“后方交会测量”中的第 4 步以后的操作完全相同。	光标选择 + <b>ENT</b>	 <p>后方交会/已知点 点号 1 N 0.000m E 0.000m Z 0.000m VA 273° 18' 15" HAR 150° 18' 15"</p>

## 15.2 增加已知点

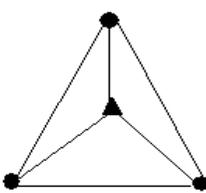
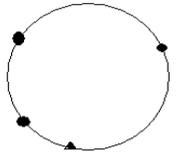
操作过程	操作键	显示
(1) 在后方交会结果显示屏幕下，按 <b>加点</b> 。	<b>加点</b>	 <p>对边测量 NO -81525.432m EO -92594.484m ZO 7.912m @N 0.000m @E 0.000m @Z 0.000m</p>

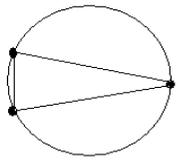
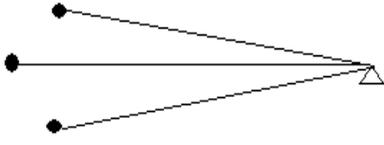
<p>(2) 当原来的已知点未观测完毕时，显示如右上图所示。</p> <p>若原来的已知点已经观测完毕，在增加已知点时显示如右下图所示。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>后方交会/已知点</p> <p>点号 3 &lt;&gt;</p> <p>N 11.000m</p> <p>E 12.000m</p> <p>Z 13.000m</p> <p>取值 记录 OK</p> <hr/> <p>后方交会/已知点</p> <p>点号 1</p> <p>N 0.000m</p> <p>E 0.000m</p> <p>Z 0.000m</p> <p>VA 273° 18' 15"</p> <p>HAR 150° 18' 15"</p> <p>测角 测距</p> </div>
--	---

- ☆ 若原来的已知点未观测完毕，按后方交会测量中第 3 步开始的相同步骤操作。
- ☆ 若原来的已知点观测完毕，在增加已知点时，按后方交会测量中第 1、2 步进行操作。

►说明 后方交会测量注意事项

- 当测站点与已知点位于同一圆周上时，测站点的坐标在某些情况下是无法确定的。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本左图所示的图形是可取的。</li> <li>▲: 未知点</li> <li>●: 已知点</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对本左图而言，有时无法计算出正确的结果。</li> </ul>

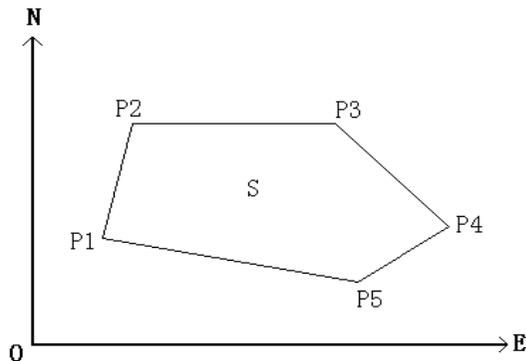
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当已知点位于同一圆周上时, 可采取如下措施:</li> <li>• 将测站点尽可能地设在由已知点构成的三角形的中心上。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当已知点间的距离一定, 测站与已知点间的距离越远则所构成的夹角就越小, 已知点就容易位于同一圆周上。若已知点间的夹角过小或者过大, 将无法计算出测站点的坐标。</li> </ul>

## 16、面积计算

面积计算通过输入或调用仪器内存中三个或多个点的坐标数据, 计算出由这些点的连线封闭而成的图形的面积, 所用坐标数据可以是测量所得, 也可以手工输入。且这两种方法可交替进行。

坐标(已知值): P1(N1, E1)  
P2(N2, E2)  
P3(N3, E3)  
P4(N4, E4)  
P5(N5, E5)

面积(计算值): S

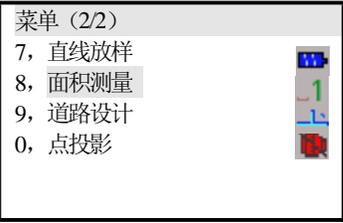
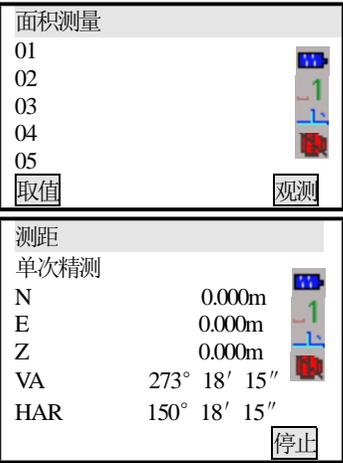


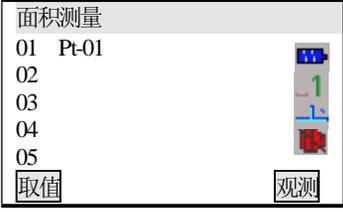
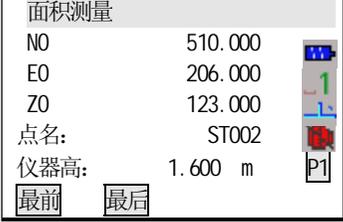
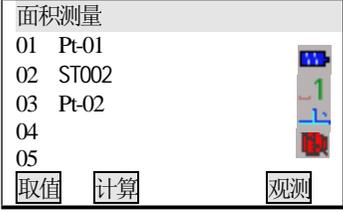
- 构成图形的坐标点的个数范围：3~30
- 面积的计算通过构成该封闭图形的一系列有顺序的点的坐标来进行。所用顺序点可以是直接观测的点，也可以是预先输入仪器内存的点。

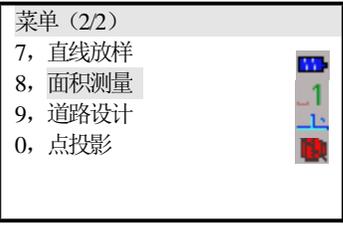
**注：**

- 计算面积时若使用的点数少于 3 个点将会出错。
- 在给出构成图形的点号时必须按顺时针或逆时针的顺序给出，否则所计算的结果将不正确。
- 对于每一个参与面积计算的点既可以通过测量得到，也可以调用内存中的坐标数据。

**►步骤**

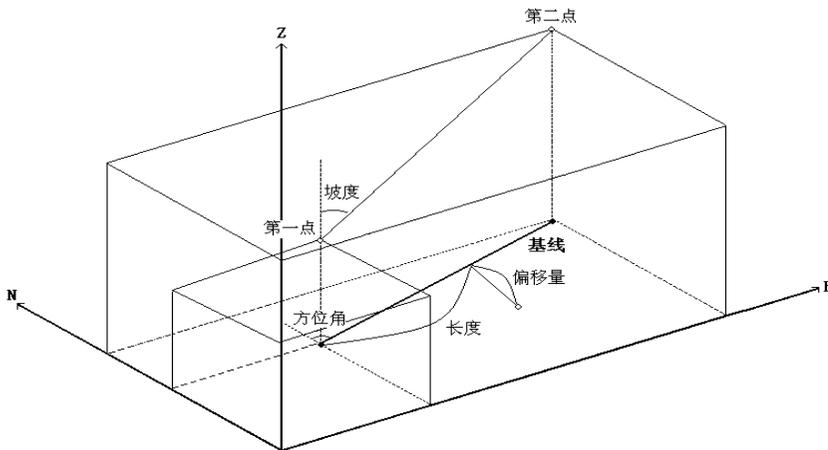
操作过程	操作键	显示
(1) 在 <b>菜单</b> 中选择“面积测量”。	<b>菜单</b> + “面积计算”	 <p>菜单 (2/2) 7, 直线放样 8, 面积测量 9, 道路设计 0, 点投影</p>
(2) 对于每一个参与面积计算的点既可以通过测量得到，也可以调用内存中的坐标数据。  这里第 1 点以测量为例： 照准所计算面积的封闭区域第 1 边界点后按 <b>测量</b> 开始测量，测量结果显示在屏幕上。	照准第 1 点 + <b>测量</b>	 <p>面积测量 01 02 03 04 05 <b>取值</b> <b>观测</b></p> <p>测距 单次精测 N 0.000m E 0.000m Z 0.000m VA 273° 18' 15" HAR 150° 18' 15" <b>停止</b></p>
(3) 系统将测量结果作为“pt_01”点。屏幕中以“pt_**”表示此点为测量所得。**为点号。	<b>确定</b>	 <p>面积测量 01 Pt-01 02 03 04 05 <b>取值</b> <b>观测</b></p>

<p>(4) 可重复步骤 2 至 3，按顺时针或逆时针方向顺序完成全部边界点的观测，也可调用内存中的坐标数据。</p> <p>这里第 2 点以调用内存中的坐标数据为例：</p> <p>按 <b>取值</b> 显示内存中已知坐标点的清单。</p> <p>点：内存中的已知数据。</p> <p>坐标测站：存储于指定工作文件中的坐标数据。</p>	<p><b>取值</b></p>	 
<p>(5) 在已知坐标点清单中选择第 2 边界点对应的点号后按 <b>查阅</b> 读取该点坐标。屏幕会显示出该点的坐标信息，如右图所示。</p>	<p><b>查阅</b></p>	
<p>(6) 按 <b>OK</b> 确认数据，光标移到第 3 点上，若通过测量获得此点坐标，屏幕上显示为 “pt_03”；若调用内存中的坐标，则显示该点的点号。</p> <p>当获得的已知点数达到足以计算面积点数(至少 3 个)时，屏幕显示出 <b>计算</b>。</p> <p><b>取值</b> 功能可以调用已知数据文件中的坐标数据和调用工作文件中的测站、测量坐标点、和坐标点数据。</p>		
<p>(7) 按 <b>计算</b> 计算并显示面积计算结果。</p>	<p><b>计算</b></p>	

<p>(8) 按 <b>ESC</b> 结束面积计算返回到菜单屏幕。</p>	<p><b>ESC</b></p>	
--	-------------------	--

## 17、直线放样

直线放样用来做相对基线到设计距离的必须点的放样。也用于求从基线到一个测量点的距离。



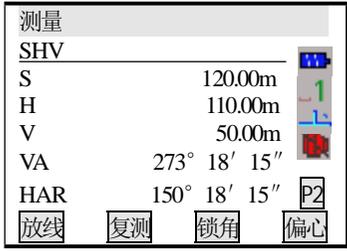
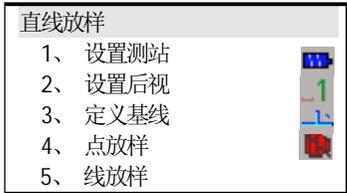
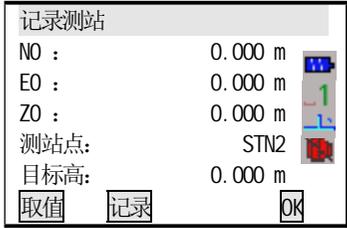
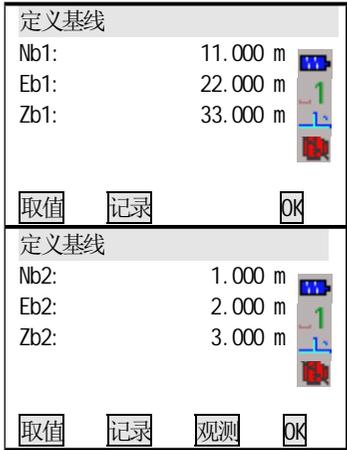
### 17.1 定义基线

要进行直线放样测量，首先得定义基线。可以通过输入两点坐标来定义基线。比率值反映出输入坐标与观测的坐标的差异。

$$\text{比率} = \frac{Hdist'(\text{通过测量值计算的水平距离})}{Hdist(\text{通过输入的坐标计算的水平距离})}$$

- 不观测第一已知点或第二已知点，比率为 1。
- 定义的基线可以用于直线放样测量和点投影。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

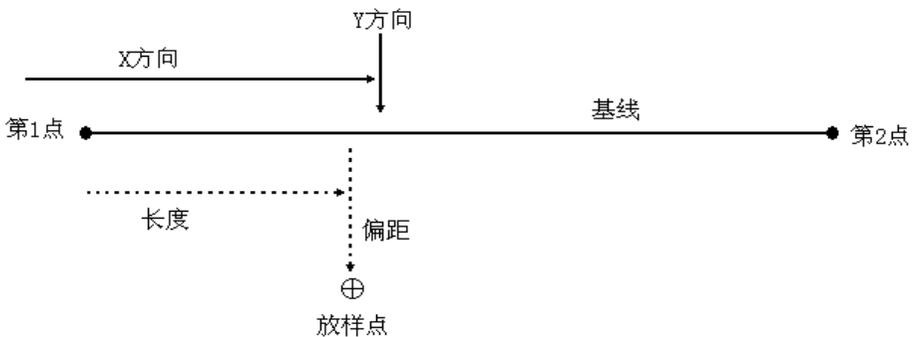
<p>(1) 在测量模式下，将放线功能定义到软键上。</p>	<p>按“键功能分配”中介绍的方法将放线定义到键上</p>	
<p>(2) 选择“放线”。</p>	<p>放线</p>	
<p>(3) 选择“1、设置测站”，进入设置测站点数据屏幕。可手工输入测站数据，也可按取值调用内存中的已知坐标数据，然后按OK，屏幕返回直线放样菜单屏幕。</p>	<p>设置测站数据</p>	
<p>(4) 选择“3、定义基线”。 可按取值，调用内存中的已知数据，操作同“设置测站”。 也可手工输入：输入基线起始点、终止点坐标数据后按OK。</p>	<p>定义基线</p>	

<p>(9) 按 <b>OK</b> 确认基线终止点的测量结果。仪器根据基线起始点和终止点的已知坐标和所测坐标分别计算距离，并依此计算出比例因子显示在屏幕上。</p>	<p><b>OK</b></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>定义基线</p> <p>方位角      243° 26' 05" </p> <p>计算平距      22.361m </p> <p>测量平距 </p> <p style="text-align: right;"><b>OK</b>      <b>P1</b></p> <hr/> <p>定义基线</p> <p>X 比例 :      1.000000 </p> <p>Y 比例 :      1.000000 </p> <p>坡度 :      -134.164% </p> <p style="text-align: right;"><b>OK</b>    <b>Sy=1</b>    <b>Sy=Sx</b>    <b>P2</b></p> </div>
<p>(10) 按 <b>OK</b> 完成对基线的定义，直线放样屏幕显示如右图。（按 <b>F4</b> 翻页进入第二页）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按 <b>Sy=1</b> 将比例因子 y 设置为 1。</li> <li>当光标在坡度项上时： 按 <b>[1: **]</b> 变换比率显示模式。 1: ** = 高程：水平距离</li> </ul>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>直线放样</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 设置测站 </li> <li>2、 设置后视 </li> <li>3、 定义基线 </li> <li>4、 点放样</li> <li>5、 线放样</li> </ol> </div>

## 17.2 直线点放样

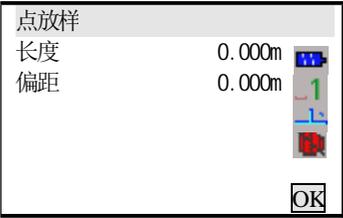
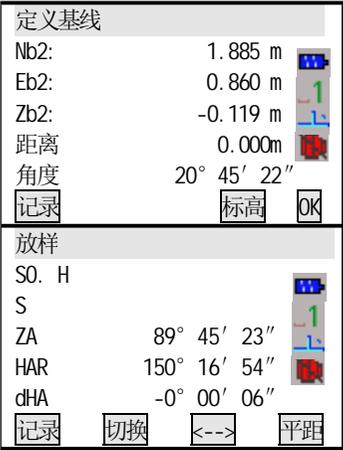
直线点放样测量可通过输入基于确定基线的长度值和偏距值来求取放样点的坐标，并根据求得的坐标进行放样。

- 进行直线点放样操作前，必须先定义基线。



### ► 步骤

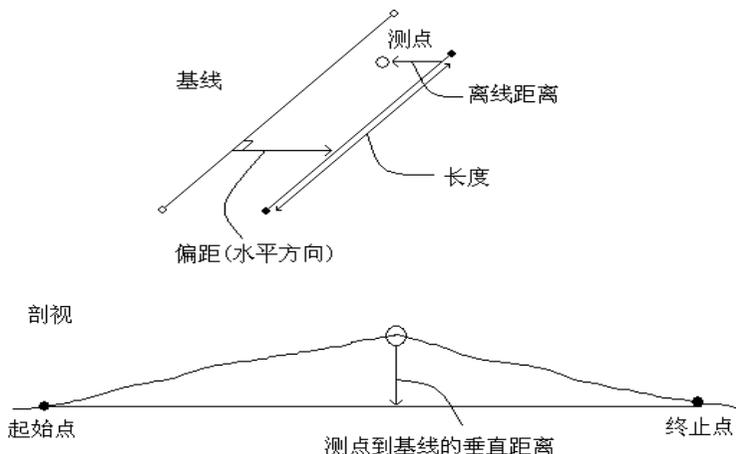
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在直线放样菜单中选取“4、点放样”。</p>	<p>点放样</p>	
<p>(2) 输入下列各值： 长度：放样点在基线上的垂足点至基线起始点间的距离。 偏距：放样点至其在基线上垂足点间的距离。</p>	<p>输入长度、偏距</p>	
<p>(3) 按 <b>OK</b> 计算并显示放样点的坐标值。 • 记录：将计算所得坐标值作为已知坐标存储于仪器内存。（存储方法见“18、存储模式下的数据记录”） • 按 <b>OK</b> 进行放样点的放样测量。（请参见“11、放样测量”）</p>	<p><b>确定</b></p>	

### 17.3 直线线放样

直线线放样测量用于测定所测点相对于确定基线的水平距离和垂直距离。

- 在进行直线线放样之前，必须先定义基线。



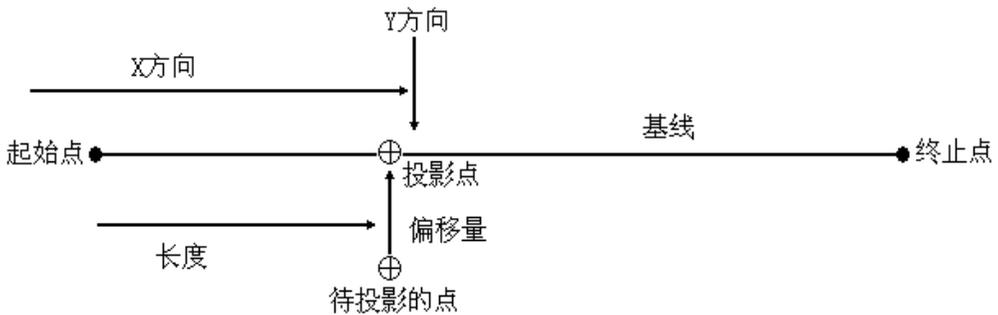
► 步骤

操作过程	操作键	显示												
(1) 在直线放样菜单中选取“5、线放样”。	线放样	<p>直线放样</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、设置测站</li> <li>2、设置后视</li> <li>3、定义基线</li> <li>4、点放样</li> <li>5、线放样</li> </ol>												
(2) 输入选择偏距输入偏距值： 偏距：基线在水平方向上的平移距离。向右侧移动偏距取正值，向左侧移动偏距取负值。 若不设置偏距值直接转至步骤 (3)。	输入长度、 偏距	<p>线放样</p> <table> <tr><td>N</td><td>0.919m</td></tr> <tr><td>E</td><td>1.772m</td></tr> <tr><td>Z</td><td>1.452m</td></tr> <tr><td>偏差</td><td>0.030m</td></tr> <tr><td>高差</td><td>1.226m</td></tr> <tr><td>长度</td><td>22.601m</td></tr> </table> <p>观测 记录 偏距 OK</p>	N	0.919m	E	1.772m	Z	1.452m	偏差	0.030m	高差	1.226m	长度	22.601m
N	0.919m													
E	1.772m													
Z	1.452m													
偏差	0.030m													
高差	1.226m													
长度	22.601m													
(3) 照准目标后按观测，屏幕上显示测量结果。 (若仪器设置为重复测量模式，按停止键来停止测量并显示测量值。)	照准目标 + 观测	<p>线放样</p> <table> <tr><td>N</td><td>0.070m</td></tr> <tr><td>E</td><td>-1.453m</td></tr> <tr><td>Z</td><td>1.739m</td></tr> <tr><td>偏差</td><td>-0.286m</td></tr> <tr><td>高差</td><td>3.226m</td></tr> <tr><td>长度</td><td>25.601m</td></tr> </table> <p>观测 记录 偏距 OK</p>	N	0.070m	E	-1.453m	Z	1.739m	偏差	-0.286m	高差	3.226m	长度	25.601m
N	0.070m													
E	-1.453m													
Z	1.739m													
偏差	-0.286m													
高差	3.226m													
长度	25.601m													

<p>(5) 照准下一目标后按<code>观测</code>继续测量。          • 按<code>记录</code>存储测量结果。</p>	<p>照准下一 目标 + <code>观测</code></p>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">线放样</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>0.070m</td> <td rowspan="5">  </td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>-1.453m</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>1.739m</td> </tr> <tr> <td>偏差</td> <td>-0.286m</td> </tr> <tr> <td>高差</td> <td>3.226m</td> </tr> <tr> <td>长度</td> <td>25.601m</td> <td></td> </tr> <tr> <td><code>观测</code></td> <td><code>记录</code></td> <td><code>偏距</code> <code>OK</code></td> </tr> </table>	线放样			N	0.070m		E	-1.453m	Z	1.739m	偏差	-0.286m	高差	3.226m	长度	25.601m		<code>观测</code>	<code>记录</code>	<code>偏距</code> <code>OK</code>
线放样																						
N	0.070m																					
E	-1.453m																					
Z	1.739m																					
偏差	-0.286m																					
高差	3.226m																					
长度	25.601m																					
<code>观测</code>	<code>记录</code>	<code>偏距</code> <code>OK</code>																				

## 18、点投影

点投影用来做将一点投影到一确定基线上。待投影点的坐标可以通过测量获得，也可以由手工输入实现。投影后仪器将计算并显示从起始点到(待投影的点向基线引垂线与基线正交的)垂足之间的距离。

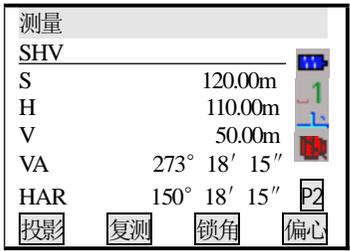
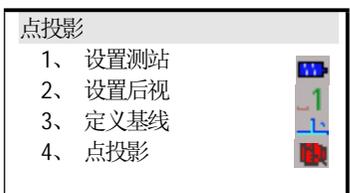
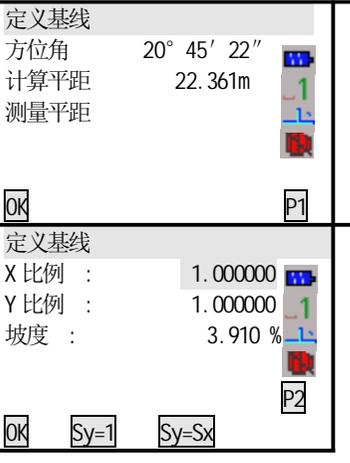
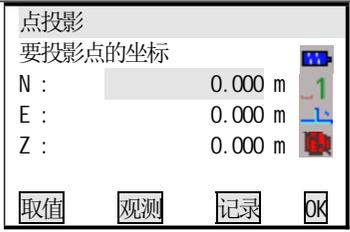


### 18.1 定义基线

●所定义的基线可以用于直线放样测量和点投影。

#### ►步骤

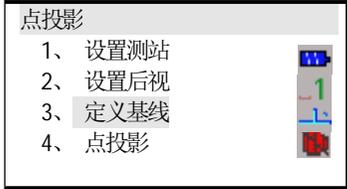
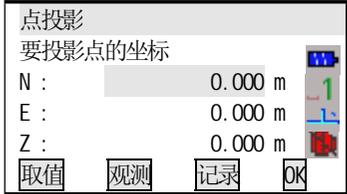
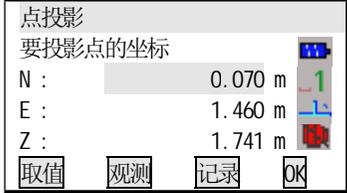
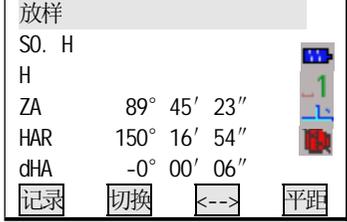
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

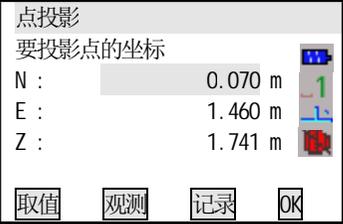
<p>(1) 在测量模式下，将功能定义到软键上。</p>	<p>按“键功能分配”中介绍的方法将定义到键上</p>	 <p>测量 SHV S 120.00m H 110.00m V 50.00m VA 273° 18' 15" HAR 150° 18' 15"    </p>
<p>(2) 选择“点投影”。</p>	<p></p>	 <p>点投影 1、设置测站 2、设置后视 3、定义基线 4、点投影</p>
<p>(2) 输入测站数据后定义基线。详细操作请参见“17.1 定义基线”。</p>		 <p>定义基线 方位角 20° 45' 22" 计算平距 22.361m 测量平距  </p> <p>定义基线 X比例 : 1.00000 Y比例 : 1.00000 坡度 : 3.910 %    </p>
<p>(3) 按结束基线定义，进入“点投影”进行点投影测量。详细操作请参见“18.2 点投影”。</p>	<p></p>	 <p>点投影 要投影点的坐标 N : 0.000 m E : 0.000 m Z : 0.000 m    </p>

## 18.2 点投影

- 进行点投影前必须先定义基线。

► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 定义基线。 定义方法见“17.1 定义基线”。		
(2) 在<点投影>菜单下选取“4、点投影”。	选择“4、 点投影”	
(3) 输入待投影点的坐标。 • 按[测量]可测定待投影点的坐标。 (若仪器设置为重复测量模式，按[停止]键来停止测量并显示测量值。) • 需要将坐标数据存储，按[记录]键。	输入待投影 点的坐标	
(4) 按[确定]进行点投影。仪器计算并显示出的各值解释如下： • 长度：从起始点沿基线至投影点的距离。 • 偏距：待投影点至其在基线上投影点的距离。 • 高差：待投影点与其在基线上投影点的高差。 • 按[高度]可设置仪器高和目标高。 • 按[记录]可储将投影点坐标值作为已知点数据存储。	[确定]	
(5) 按[放样]转至投影点的放样测量。方法同一般的放样测量。	[放样]	

<p>(6) 按 <b>ESC</b>，从步骤 3 开始其它点的投影测量。</p>	<p><b>ESC</b></p>	
---	-------------------	--

## 19、道路设计与放样

该功能可根据道路设计确定的桩号和偏差来对设计点进行放样。

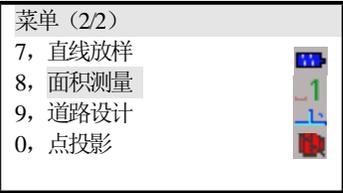
### 19.1 道路设计

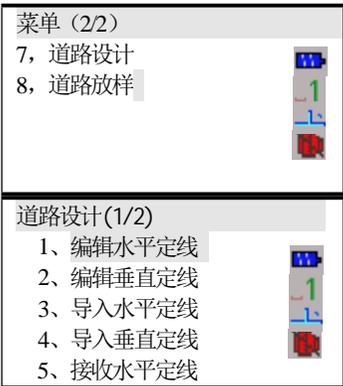
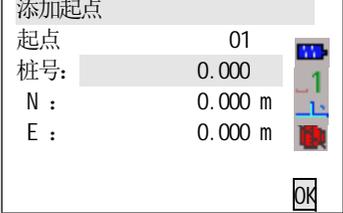
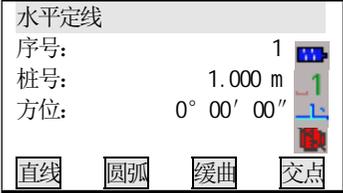
道路设计菜单包含定线设计功能。

#### 19.1.1 定义水平定线(最多 30 个数据)

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

水平定线文件是随当前工作文件一起创建。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在 <b>菜单</b> 第 2 页上，选择“9、道路设计”。</p>	<p><b>菜单</b> + “9、道路 设计”</p>	

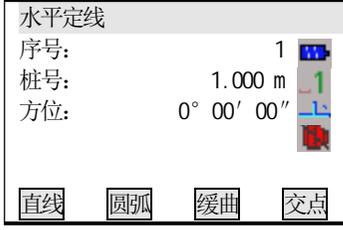
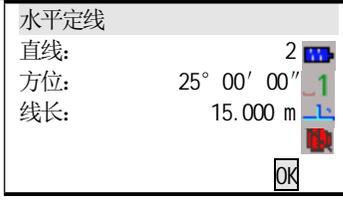
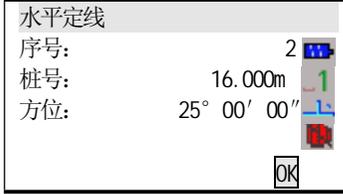
<p>(2) 在“道路设计与放样”菜单中选择“1、道路设计”，然后再在“道路设计”菜单中选择“1、定义水平定线”。进入界面后选择<b>添加</b></p>	<p>选择“1、定义水平定线”</p>	
<p>(3) 输入起始点的详细情况：桩号、N 坐标、E 坐标，并按<b>OK</b>。 也可按<b>取值</b>调用存储在内存中的坐标数据。</p>	<p>输入桩号、N、E 坐标 + <b>OK</b></p>	
<p>(4) 输入好起始点的详细数据后，在水平定线的主菜单下，点击<b>添加</b>便进入主线输入过程屏幕，如右图所示。 屏幕中的序号“01”表示水平定线的第一个数据。</p>		 <p>(主线输入过程屏幕)</p>

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

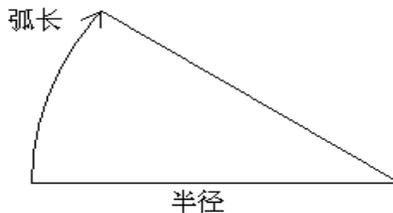
## 直线

当定义好起始点或其它线型后便可定义直线。直线包括方位角和距离，并且距离值不能为负数。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

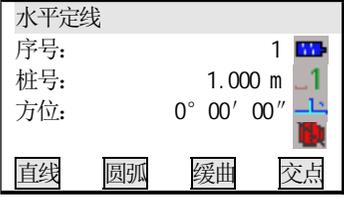
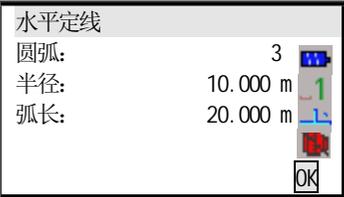
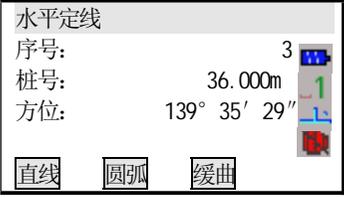
<p>(1) 在输入过程屏幕中按<code>直线</code>键，便进入定义直线屏幕。</p>	<p><code>直线</code></p>	
<p>(2) 输入直线的方位角后，按<code>ENT</code>键进入下一输入项，输入好直线的长度后，按<code>OK</code>键。</p>	<p>输入方位角 + 输入长度 + <code>OK</code></p>	
<p>(3) 按<code>确定</code>存储该定线数据，并显示直线末端的桩号和该点的方位角。 此时，便可定义其它曲线。 当直线在线路的中间时，该直线的方位角由先前的元素算出，若要对该方位角进行改变，可手工输入新的方位角。</p>	<p><code>确定</code></p>	

## 圆曲线

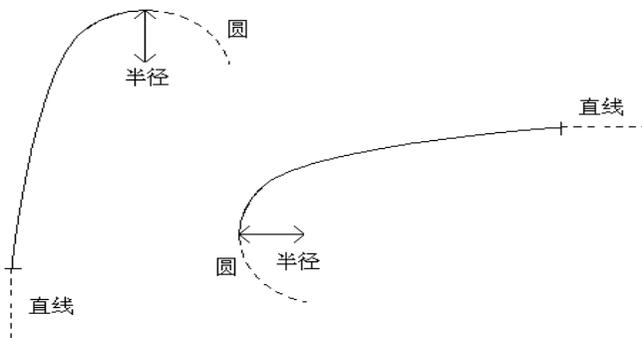


在主线输入过程屏幕中按`圆弧`键，便可以定义圆曲线。圆曲线包括半径和弧长。半径值的规定为：沿着曲线前进的方向。当向右转弯时半径为正值，当向左转弯时半径为负值。弧长不能为负数。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在输入过程屏幕中按 <b>圆弧</b> 键，便进入定义圆曲线屏幕。</p>	<p><b>圆弧</b></p>	
<p>(2) 输入半径和弧长并按 <b>OK</b> 键便存储此数据。</p>	<p>输入半径、 弧长 + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 按 <b>ESC</b> 退后输入过程屏幕中。</p>	<p><b>确定</b></p>	

## 缓和曲线



在主线输入过程屏幕中按 **缓曲** 键，便可以定义缓和曲线。缓和曲线包括最小半径和弧

为保证售后服务，请务必购机后上网注册：[www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)

请使用原装电池、充电器，否则易损害主机；请使用科力达原装棱镜，保证测量精度

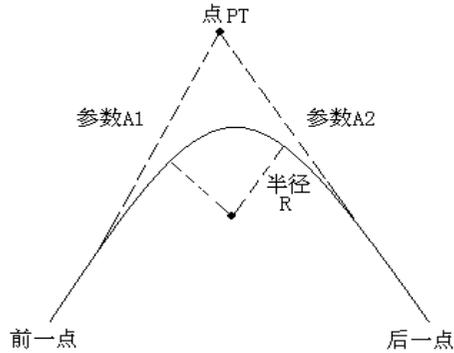
长。其半径正负的规定和圆半径的正负的规定一样。同样，弧长也不能为负数。

操作过程	操作键	显示
(1) 在输入过程屏幕中按 <b>缓曲</b> 键，便进入定义缓和曲线屏幕。	<b>缓曲</b>	
(2) 输入缓和曲线的最小半径和弧长，并按 <b>OK</b> 。	输入最小半径、弧长 + <b>OK</b>	
(3) 按 <b>ESC</b> 退后输入过程屏幕中。	<b>确定</b>	

## 点

在主线输入过程屏幕中按 **交点** 键，便可以定义点。点包括：坐标、半径和缓和曲线的参数 A1 与 A2。半径、A1 和 A2 不能为负数。若输入半径，则会在当前点和下一点之间插入指定半径的弧。若输入缓和曲线参数 A1、A2，则在直线和圆弧之间插入指定长度的缓和曲线。

点类数据不能与直线、圆弧、缓曲类型的数据混用，不然计算结果错误。



操作过程	操作键	显示
(1) 在输入过程屏幕中按 <b>交点</b> 键，便进入定义点屏幕。	<b>交点</b>	
(2) 手工输入 N、E 坐标，半径和 A1、A2，并按 <b>ENT</b> 键。对于 N、E 坐标还可按 <b>取值</b> 键调用内存中存在的坐标。	输入 N、E 坐标，半径和 A1、A2 + <b>OK</b>	
(3) 按 <b>确定</b> 键便存储该数据，并返回到主屏幕。如按 <b>ESC</b> 键，不存储数据而返回到主输入屏幕。	<b>确定</b>	

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

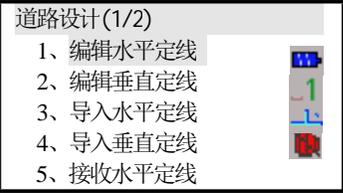
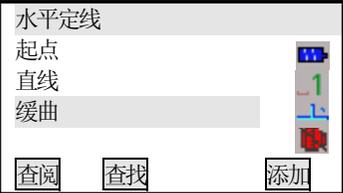
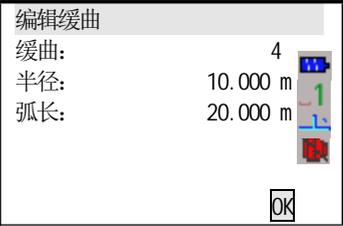
$$A_1 = \sqrt{L_1 \cdot \text{半径}}$$

$$A_2 = \sqrt{L_2 \cdot \text{半径}}$$

只有通过编辑定线菜单才能对定线进行修改。

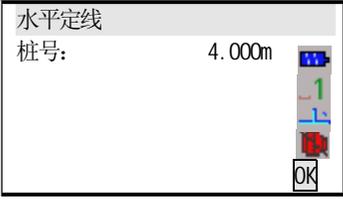
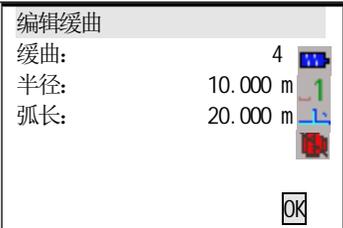
### 19.1.2 编辑水平定线

通过该菜单可以对水平定线数据进行修改。

操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路设计”菜单中选择“1、编辑水平定线”。		
(2) 进入水平定线菜单，点击 <code>查阅</code> 就可以直接对其进行修改		
(3) 修改完数据后点击 <code>OK</code> 即可		

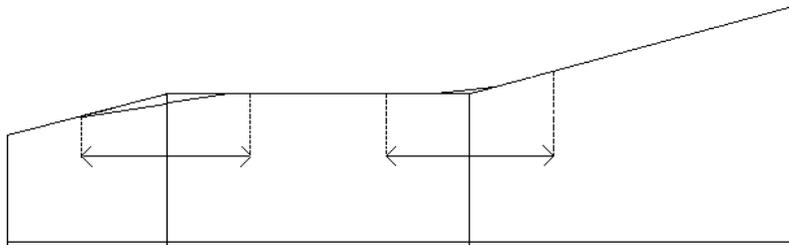
### 利用`查找`功能编辑水平定线数据

操作过程	操作键	显示
(1) 进入编辑水平定线屏幕后，按 <code>查找</code> 键。	<code>查找</code>	

(2) 输入要查找的水平定线数据的桩号。	输入桩号	
(4) 输入新的数据，并按 <b>OK</b> 存储。	输入新的数据 + <b>OK</b>	

### 19.1.3 定义垂直定线(最多 30 个数据)

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

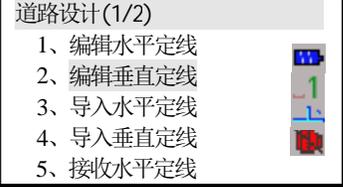
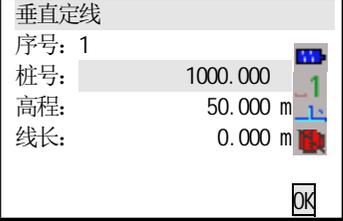
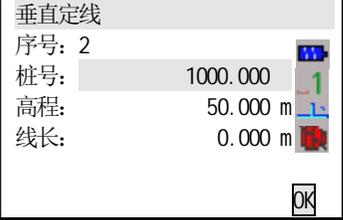


桩号	1000	1300	1800	2300
高程	50	70	60	90
线长	0	300	300	0

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

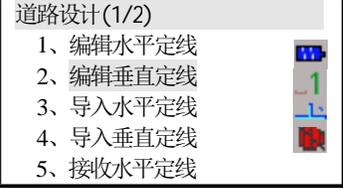
#### ► 步骤

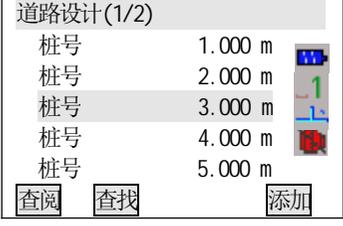
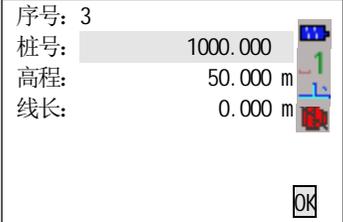
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在“道路设计”菜单中选择“3、定义垂直定线”。</p>	<p>选择“2、定义垂直定线”</p>	
<p>(2) 输入桩号、高程和曲线长。</p>	<p>输入桩号、高程和曲线长</p>	
<p>(3) 按确定存储该垂直定线数据。输入下一垂直定线数据。</p>	<p>确定</p>	

#### 19.1.4 编辑垂直定线

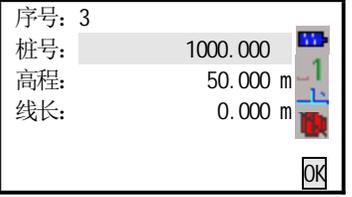
通过该菜单可以对定线数据进行修改，其操作和编辑水平定线数据一样。垂直定线文件是随当前工作文件一起创建。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在“道路设计”菜单中选择“2、编辑垂直定线”。</p>	<p>选择“2、编辑垂直定线”</p>	

<p>(3) 按方向键找到需要编辑的垂直定线数据，然后直接点击<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">查阅</span>进入编辑界面。</p>		
<p>(4) 输入新的数据，按<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">OK</span>键便存储修改的数据，若按<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ESC</span>键便不存储该数据并退出此屏幕。</p>		

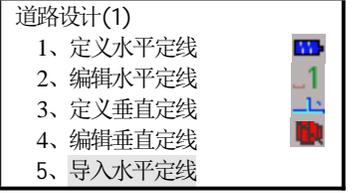
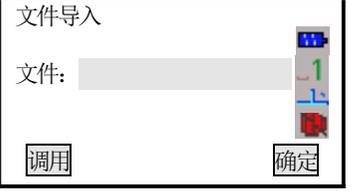
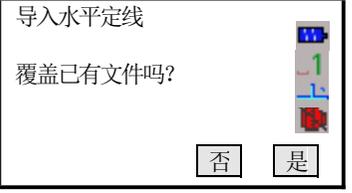
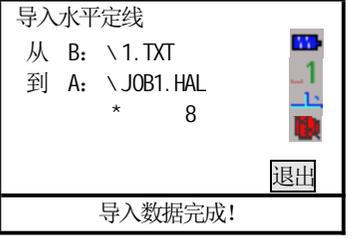
对于垂直定线数据，也可利用查找功能编辑

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 进入编辑垂直定线屏幕后，按<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">查找</span>键。</p>	<p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">查找</span></p>	
<p>(2) 输入要查找的垂直定线数据的桩号。</p>	<p style="text-align: center;">输入桩号</p>	

<p>(4) 输入新的数据,按 <b>OK</b> 键便存储修改的数据,若按 <b>ESC</b> 键便不存储该数据并退出此屏幕。</p>	
---	--

### 19.1.5 导入水平定线

需要插入 SD 卡,将 SD 卡内的一个水平定线数据传输到本地磁盘或 SD 卡内。本地磁盘内的文件相互之间不能做此操作。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在“道路设计”菜单中选择“5、导入水平定线数据”。</p>	<p>选择“5、导入水平定线数据”</p>	
<p>(2) 输入从SD卡要导出的水平定线数据文件名,(或按<b>调用</b>键,调用SD卡中后缀名为TXT的文件),按<b>确定</b>。</p>	<p><b>确定</b></p>	
<p>(3) 若内存中有水平定线数据,屏幕会提示:“覆盖已有文件吗?”按<b>是</b>开始导入水平定线数据。按<b>否</b>退出该程序。 • 若内存中没有水平定线数据,则跳过此步,直接进入下一步。</p>	<p><b>是</b></p>	
<p>(4) 运行数据文件导入指令。导入完毕全部的数据,返回“道路设计”菜单。</p>		

注：导入水平定线格式与接收水平定线格式相同。

### 19.1.6 导入垂直定线

通过该菜单可以导入垂直定线数据，其操作和导入水平定线数据一样。

操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路设计”菜单中按 <input type="button" value="↓"/> 键，再选择“6、导入垂直定线”。	选择“6、导入垂直定线”。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     道路设计(1)                      1、定义水平定线                      2、编辑水平定线                      3、定义垂直定线                      4、编辑垂直定线                      5、导入水平定线                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">                     道路设计(2)                      6、导入垂直定线                      7、接收水平定线数据                      8、接收垂直定线数据                      9、删除水平定线数据                      10、删除垂直定线数据                 </div>
(2) 输入从SD卡要导出的垂直定线数据文件名，(或按 <input type="button" value="调用"/> 键，调用SD卡中后缀名为TXT的文件)，按 <input type="button" value="确定"/> 。	<input type="button" value="确定"/>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     文件导入                      文件: <input style="width: 100px;" type="text"/>  <input type="button" value="调用"/> <input type="button" value="确定"/> </div>
(3) 若内存中有垂直定线数据，屏幕会提示：“覆盖已有文件吗？”按 <input type="button" value="是"/> 开始导入垂直定线数据。按 <input type="button" value="否"/> 退出该程序。 • 若内存中没有垂直定线数据，则跳过此步，直接进入下一步。	<input type="button" value="是"/>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     导入垂直定线                      覆盖已有文件吗?  <input type="button" value="否"/> <input type="button" value="是"/> </div>
(4) 运行数据文件导入指令。导入完毕全部的数据，返回“道路设计”菜单。		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     导入垂直定线                      从 B: \2.TXT                      到 A: \JOB1.VCL                      * 4  <input type="button" value="退出"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px; text-align: center;">                     导入数据完成!                 </div>

注：导入垂直定线格式与接收垂直定线格式相同。

### 19.1.7 接收水平定线数据

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

每一记录的格式为：

KEYWORD(关键字) nnn, nnn[, nnn]

在这里：

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

例1:

```
START 1000.000,1050.000,1100.000
STRAIGHT 74.0317,545.543
SPIRAL -100.000,64.000
ARC -100.000,131.354
SPIRAL -100.000,64.000
STRAIGHT 322.0730,166.004
ARC 200.000,334.648
STRAIGHT 57.5940,250.084
```

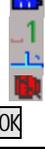
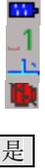
例2:

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

在开始装入数据之前，必须保证计算机接收软件设置的参数与仪器设置的通信参数相同。

要从计算机发送数据应有相应的程序，该程序应提供数据所要求的格式。程序能以任何参数方式发送数据。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在“道路设计”菜单中按 <input type="button" value="↓"/> 键，再选择“5、接收水平定线数据”。</p>		<p>道路设计(1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、编辑水平定线</li> <li>2、编辑垂直定线</li> <li>3、导入水平定线</li> <li>4、导入垂直定线</li> <li>5、接收水平定线</li> </ol> 
<p>(2) 从计算机上启动接收数据软件。当计算机准备好了后，屏幕提示：“准备好了吗？”按下 <input type="button" value="确定"/>。(如选择USB 通讯则屏幕上出现提示信息：“正在初始化 USB”)</p>	<p><input type="button" value="确定"/></p>	<p>接收水平定线数据</p> <p>准备好了吗？</p> <p><input type="button" value="OK"/></p> 
<p>(3) 若内存中有水平定线数据，屏幕会提示：“覆盖已有文件吗？”按 <input type="button" value="是"/> 开始接收水平定线数据。按 <input type="button" value="否"/> 退出该程序。 • 若内存中没有水平定线数据，则跳过此步，直接进入下一步。</p>	<p><input type="button" value="是"/></p>	<p>接收水平定线数据</p> <p>覆盖已有文件？</p> <p><input type="button" value="否"/> <input type="button" value="是"/></p> 
<p>(4) 开始接收数据，并且屏幕显示接收状况。若要中断接收，按 <input type="button" value="停止"/>。接收完毕，屏幕返回道路设计菜单界面。</p>		<p>接收水平定线数据</p> <p>传输模式: COM</p> <p>文件: HZAL</p> <p>正在接收.....</p> 

### 19.1.8 接收垂直定线数据

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

数据格式为：

桩号，高程，长度

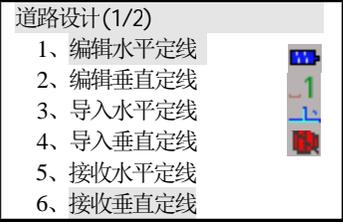
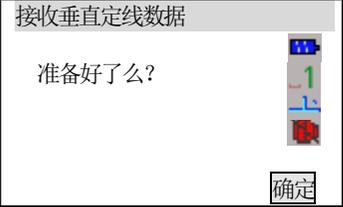
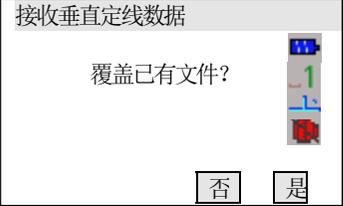
例如：

1000.000, 50.000, 0.000

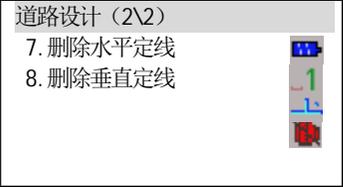
1300.000, 70.000, 300.000

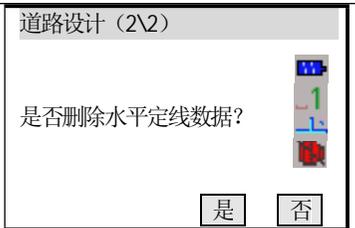
1800.000, 70.000, 300.000

2300.000, 90.000, 0.000

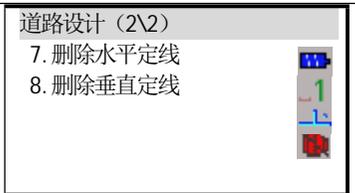
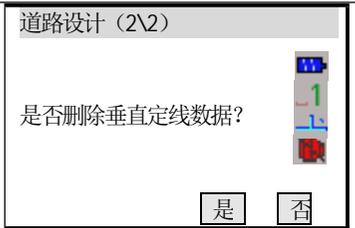
操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路设计”菜单中按 <input type="button" value="↓"/> 键，再选择“6、接收垂直定线数据”。		 <p>道路设计(1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、编辑水平定线</li> <li>2、编辑垂直定线</li> <li>3、导入水平定线</li> <li>4、导入垂直定线</li> <li>5、接收水平定线</li> <li>6、接收垂直定线</li> </ol>
(2) 从计算机上启动接收数据软件。当计算机准备好了后，屏幕提示：“准备好了吗？”按下 <input type="button" value="确定"/> 。(如选择 USB 通讯则屏幕上出现提示信息：“正在初始化 USB”)	<input type="button" value="确定"/>	 <p>接收垂直定线数据</p> <p>准备好了吗？</p> <p><input type="button" value="确定"/></p>
(3) 若内存中有垂直定线数据，屏幕会提示：“覆盖已有文件吗？”按 <input type="button" value="是"/> 开始接收垂直定线数据。按 <input type="button" value="否"/> 退出该程序。 • 若内存中没有垂直定线数据，则跳过此步，直接进入下一步。	<input type="button" value="是"/>	 <p>接收垂直定线数据</p> <p>覆盖已有文件？</p> <p><input type="button" value="否"/> <input type="button" value="是"/></p>
(4) 开始接收数据，并且屏幕显示接收状况。若要中断接收，按 <input type="button" value="停止"/> 。接收完毕，屏幕返回道路设计菜单界面。		 <p>接收垂直定线数据</p> <p>传输模式: COM</p> <p>文件: HZAL</p> <p>正在接收.....</p>

### 19.1.9 删除水平定线数据

操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路设计”菜单中选择“7、删除水平定线数据”。		 <p>道路设计(2\2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. 删除水平定线</li> <li>8. 删除垂直定线</li> </ol>

<p>(2) 屏幕提示：“水平定线数据要删除吗？”按 <input type="checkbox"/> 是，内存中的水平定线数据被删除，并且屏幕返回道路设计菜单界面；按 <input type="checkbox"/> 否退出该程序</p>	
--	--

### 19.1.10 删除垂直定线数据

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在“道路设计”菜单中选择“8、删除垂直定线数据”。</p>		
<p>(2) 屏幕提示：“垂直定线数据要删除吗？”按 <input type="checkbox"/> 是，内存中的垂直定线数据被删除，并且屏幕返回道路设计菜单界面；按 <input type="checkbox"/> 否退出该程序。</p>		

## 19.2 道路放样

可以根据道路设计确定的桩号和偏差来对设计点进行定线放样。

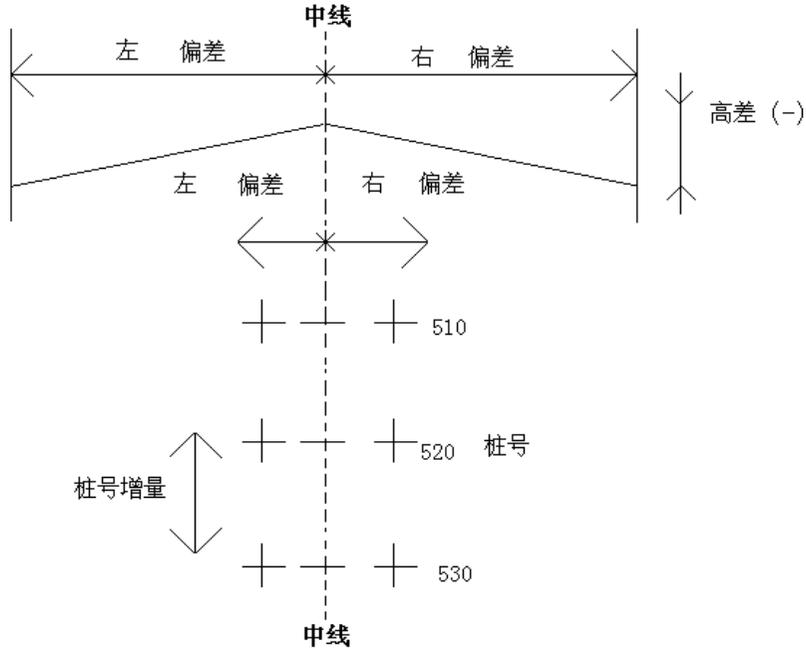
对于定线放样，必须先定义线型。定义水平定线的方法：通过【道路设计】功能中的【接收水平定线数据】从计算机中装入；或在【定义水平定线】程序中手工输入。

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

定线放样数据的规定如下图所示：

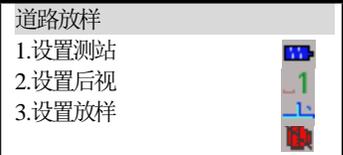
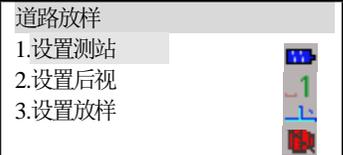
偏差 左：表示左边桩点与中线的平距，右：为右边桩与中线的平距

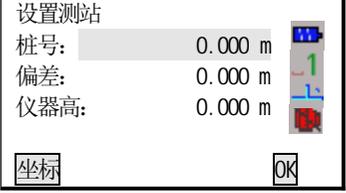
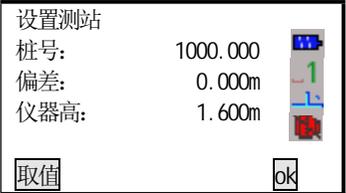
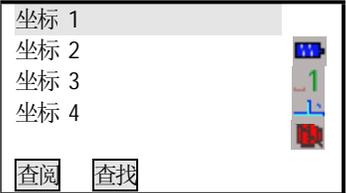
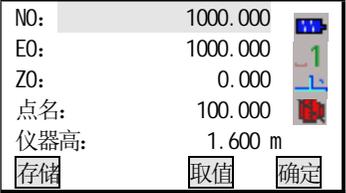
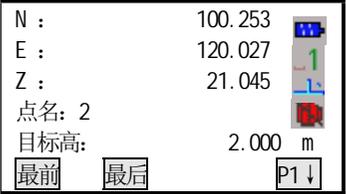
高差 左(右)分别为左、右边桩与中线点的高程差



### 19.2.1 设置测站

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

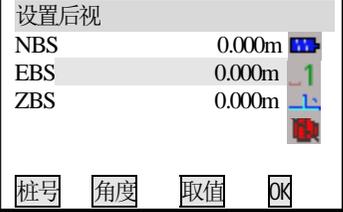
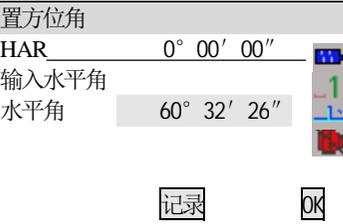
操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路设计与放样”菜单中选择“2、道路放样”，然后再在“道路放样”菜单中选择“1、设置测站”。	选择“1、设置测站”	 

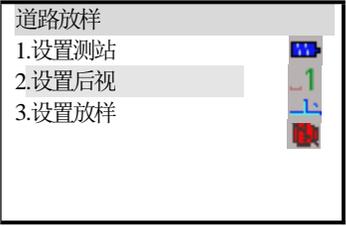
<p>(2) 进入设置测站点屏幕。</p>		
<p>(3) A: 输入测站点的桩号、偏差，仪高。</p> <p>B: 若要调用内存中的坐标数据，按取值。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ 查阅上一个数据</li> <li>▼ 查阅下一个数据</li> <li>◀ 查阅上一页数据</li> <li>◀ 查阅下一页数据</li> </ul>	<p>输入桩号、 偏差、仪高</p> <p>确定</p> <p>取值</p>	<p>A:</p>  <p>B:</p> 
<p>(4) A: 仪器根据输入的桩号和偏差，计算出该点的坐标。若内存中有该桩号的垂直定线数据，则显示该点的高程，若没有垂直定线数据，显示为 0。</p> <p>B: 显示调用的点的坐标。按查阅键可查看内存中的坐标数据。按OK确认。</p>		<p>A:</p>  <p>B:</p> 
<p>(5) 按确定完成测站的设置，屏幕返回道路放样菜单屏幕。</p>		

## 19.2.2 设置后视点

对于后视点的设定，程序提供了两种方法：直接输入后视角，通过坐标设置后视方位角。

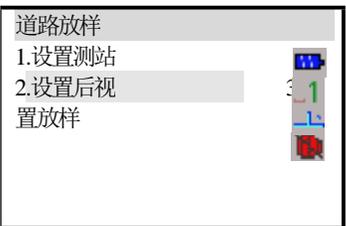
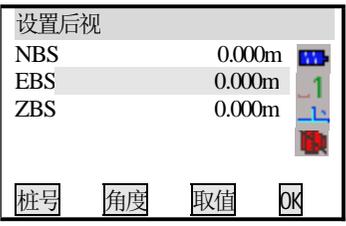
### 1) 利用角度定后视

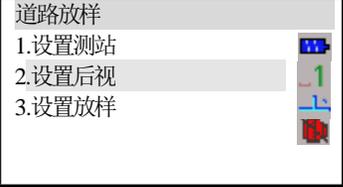
操作过程	操作键	显示
(1) 在“道路放样”菜单中选择“2、设置后视”。	选择“2、设置后视”	
(2) 进入设置后视后，按 <b>NE/AZ</b> 。	<b>NE/AZ</b>	
(3) 在此界面选择 <b>角度</b> 。	<b>角度</b>	
(4) 进入该界面请输入所需数据。	<b>OK</b>	

<p>(5)屏幕返回道路设计与放样菜单屏幕。</p>		
----------------------------	--	--

## 2) 利用坐标定后视

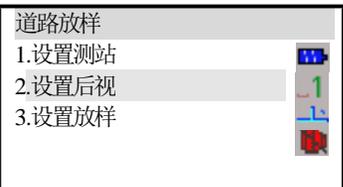
这种设置后视的方法同测站的设置方法一样。可以通过键盘或从仪器内存读取的方式输入。键盘输入是按“桩号、偏差”的形式输入的，而从内存中读取的是 N、E、Z 坐标形式。

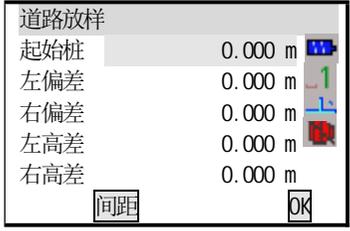
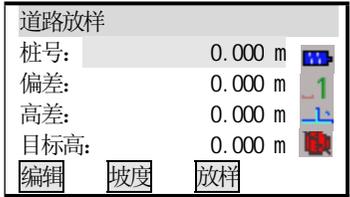
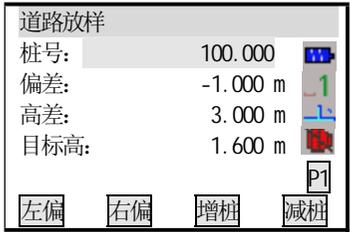
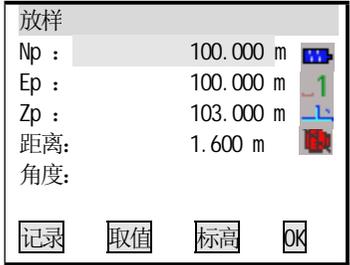
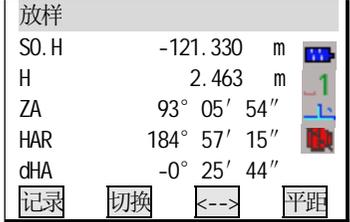
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在“道路放样”菜单中选择“设置后视”。</p>	<p>选择“设置后视”</p>	
<p>(2)设置后视主界面，然后按 <b>NE/AZ</b>。便可进入坐标设置后视</p>	<p><b>NE/AZ</b></p>	

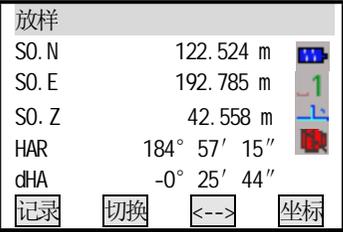
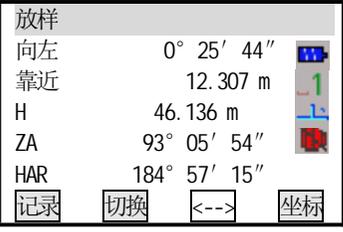
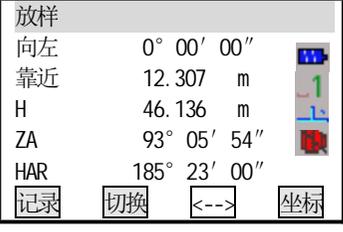
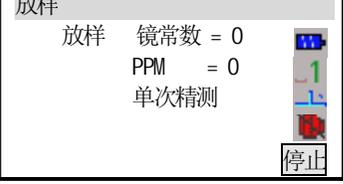
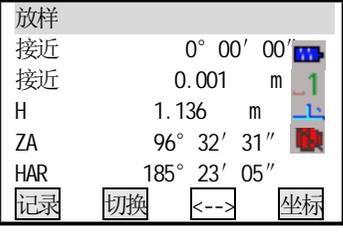
<p>(3) A: 输入后视点的桩号、偏差。</p> <p>B: 若要调用内存中的坐标数据，按取值。</p>	<p>输入桩号、 偏差</p> <p>取值</p>	<p>A:</p>  <p>B:</p> 
<p>(5)系统计算出后视方位角，如右图所示。照准后视目标，接受该方位角按是，若要重新设置则按否。</p>	<p>照准后视 +</p> <p>是</p>	
<p>(6) 返回道路放样菜单屏幕。</p>	<p>是</p>	

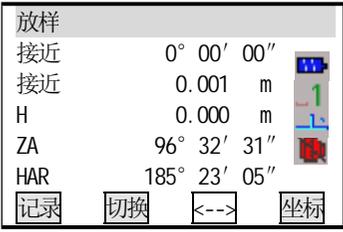
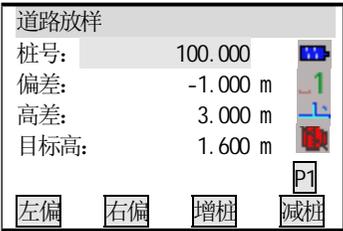
### 19.2.3 放样

当设置好测站点和后视点以后，就可以进行放样了。

操作过程	操作键	显示
<p>(1)在“道路放样”菜单中选择“设置放样”。</p>	<p>选择“设置放样”</p>	

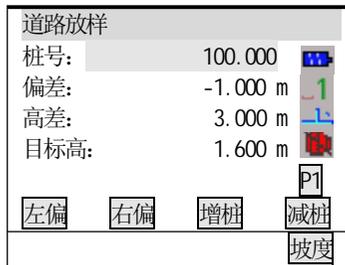
<p>(2)进入定线放样数据屏幕。输入起始桩号、桩号增量、边桩点与中线的平距(偏差 左: 表示左边桩点与中线的平距,右: 为右边桩与中线的平距)和边桩与中线点的高程差。(请参照图 19-2 放样数据的规定)</p>		
<p>(3)按 <b>OK</b> 键便显示放样点的桩号和偏差屏幕。(对主放样屏幕的说明见后)</p>	<p><b>OK</b></p>	
<p>(4)按 <b>左偏</b>(或<b>右偏</b>)放样左(或右)边桩, 相应的桩号、偏差、高程差将显示在屏幕上。桩号和偏差也可以手工输入。 偏差为负数: 表示偏差点在中线左侧 偏差为正数: 表示偏差点在中线右侧</p>		
<p>(5)当所要放样的桩号和偏差出现时, 按 <b>OK</b> 确认, 直到光标在屏幕底端时, 按 <b>OK</b> 屏幕显示计算出的待放样点坐标。按 <b>▼</b> 键可显示放样页面 (2)。按 <b>OK</b>。</p>		
<p>(6)显示放样屏幕, 照准棱镜, 按 <b>切换</b> 键, 使之出现<b>坐标</b>键。 SO. H: 至待放样点的距离值 dHA : 至待放样点的水平角差值</p>	<p><b>切换</b></p>	

<p>(7) 照准棱镜，按下<math>\boxed{\text{坐标}}</math>，开始测量。</p> <p>测量停止后显示出放样观测屏幕。</p>	<p><math>\boxed{\text{坐标}}</math></p>	
<p>(8) 按<math>\boxed{\text{&lt;--&gt;}}</math>后按<math>\boxed{\text{坐标}}</math>使之显示放样引导屏幕。</p> <p>其中第1行中所显示的角度值为角度实测值与放样值之差值，而箭头方向为仪器照准部应转动的方向。</p> <p>第2行中所显示的距离值为距离放样值与实测值之差值，而箭头方向为棱镜应移动的方向。</p> <p>第3行位置上所显示的值至待放样点的高差，而箭头指示棱镜应移动的方向。</p> <p>(若欲使至待放样的差值以坐标形式显示，在测量停止后再按一次<math>\boxed{\text{&lt;--&gt;}}</math>)。</p>	<p><math>\boxed{\text{&lt;--&gt;}}</math> + <math>\boxed{\text{坐标}}</math></p>	
<p>(9) 转动仪器照准部，使第1行所显示的角度值为<math>0^\circ</math>。当角度实测值与放样值之差值在<math>\pm 30''</math>范围内时，屏幕上显示两个箭头。</p> <p>• 恢复放样观测屏幕：<math>\boxed{\text{&lt;--&gt;}}</math></p>		
<p>(10) 在望远镜照准方向上安置棱镜并照准。</p> <p>按<math>\boxed{\text{坐标}}</math>开始距离放样测量。屏幕显示如右图所示。</p> <p>• 按<math>\boxed{\text{切换}}</math>可以选择放样测量模式。</p>	<p><math>\boxed{\text{坐标}}</math></p>	
<p>(11) 按箭头方向前后移动棱镜至使第2行显示的距离值为0 m，再按<math>\boxed{\text{坐标}}</math>进行测量。</p> <p>当距离放样值与实测值之差值在<math>\pm 1\text{cm}</math>范围内时，屏幕上显示两个箭头。(选用重复测量或者跟踪测量进行放样时，无须任何按键操作，照准移动的棱镜便可显示测量结果。)</p>		

<p>(12) 按 <b>坐标</b>，向上或者向下移动棱镜至使所显示的高差值为 0 m(该值接近于 0 m 时，屏幕显示出两个箭头)。当第 2、3、4 行的显示值均为 0 时，测杆底部所对应的位置即为待放样点的位置。</p>		
<p>(13) 按 <b>ESC</b> 返回定线放样桩号和偏差设置屏幕。从第 4 步开始放样下一个点。</p>		

注：在任何时候按 **ESC** 键返回到桩号和偏差设置屏幕，便可以输入新点进行下一点的放样；在点号屏幕按 **ESC** 键返回到上一屏幕。  
此功能中按 **FUN** 键可改目标高。

对主放样屏幕说明如下：



**坡度：**该功能键用于斜坡放样(按 **FNC** 键可显示 **P2** 页功能键)

**左偏：**该功能键用于放样左边桩；按该键便显示左边桩的偏差、高程差

**右偏：**该功能键用于放样右边桩；按该键便显示右边桩的偏差、高程差

**增桩：**该功能键用于增大桩号(增大的数据为当前桩号加上桩号增量)

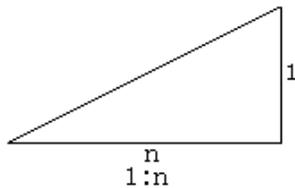
**减桩：**该功能键用于减小桩号(减小的数据为当前桩号减去桩号增量)

### 19.2.4 斜坡放样

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

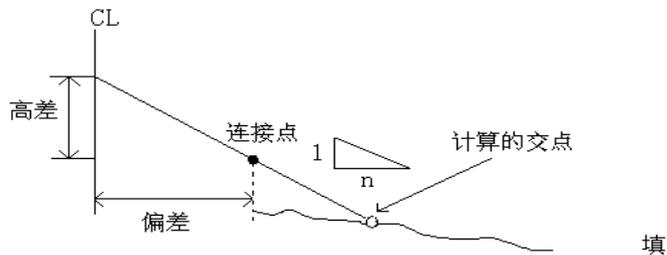
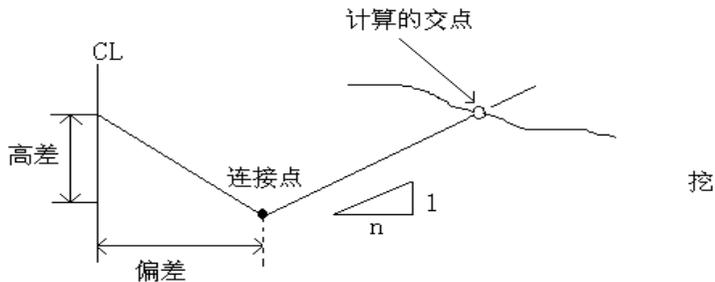
斜坡放样(1: N)		
左 挖 :	0.000	
左 填 :	0.000	
右 挖 :	0.000	
右 填 :	0.000	
确定		

这里输入的填挖量实际是一个比值

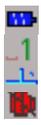
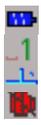
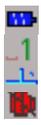


填挖可以用左右斜坡来输入，对于填和挖，用正号输入所要求的斜坡，系统软件会根据该点的实际位置从表中选择适当的坡度。

填或挖是由连接点的估计高程来确定，若高程在连接点的高程之上，则用挖斜坡，否则用填斜坡。如下图：



操作过程	操作键	显示
(1)在定线放样桩号和偏差屏幕中按 <b>坡度</b> 。	<b>坡度</b>	
(2)输入填挖斜坡, 并按 <b>OK</b> 。输入好斜坡后, 按 <b>确定</b> , 存储该数据。	输入斜坡 + <b>确定</b>	
(3)用功能键选择 <b>左</b> 或 <b>右</b> 。	<b>左</b> 或 <b>右</b>	
(4)进入斜坡放样屏幕。		
(5)照准靠近斜坡将被截取的点, 按 <b>观测</b> 键便开始斜坡放样, 系统从前一步骤中输入的数据选择合适的斜坡, 假设以被测点高程为水平面基准, 计算截取的点; 表中便显示从测量点到计算点的偏差。		
(6)按照屏幕指示移动棱镜, 按 <b>观测</b> 。直到屏幕第 2、3 行出现两个箭头, 表示找到放样点。	移动棱镜 + <b>测量</b>	

<p>(7)按 <b>ESC</b> 返回斜坡选择屏幕。 从第 3 步开始放样下一个点。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>请选择(左)或(右)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">左 挖</td> <td style="width: 30%;">2.150</td> <td rowspan="4" style="width: 40%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td>左 填</td> <td>0.000</td> </tr> <tr> <td>右 挖</td> <td>2.150</td> </tr> <tr> <td>右 填</td> <td>0.000</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="左"/>      <input type="button" value="右"/> </p> </div>	左 挖	2.150		左 填	0.000	右 挖	2.150	右 填	0.000
左 挖	2.150									
左 填	0.000									
右 挖	2.150									
右 填	0.000									

- 注意：
- 1) 若地表面通过连接点，则计算不出交点。
  - 2) 因计算点填挖量为零，故不能显示填挖量。

## 第四部分 数据记录

- 本部分介绍在存储模式下，工作文件和数据输入的操作方法，以及在记录模式下的数据记录方法。

存储模式屏幕



- 进入存储模式，在状态模式下按`内存`。（见“前言 八、模式结构”）

记录模式屏幕



- 进入记录模式，在测量模式下按`记录`。（见“前言 八、模式结构”）
- 按`ESC`返回原屏幕。

## 20、存储模式下的数据记录

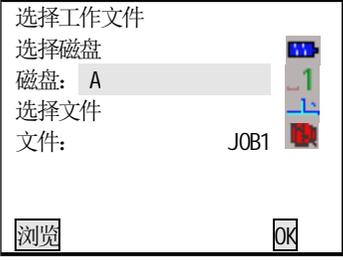
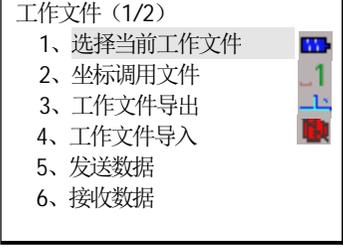
<p>存储模式屏幕</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 进入内存模式，在状态屏幕下按 <b>内存</b>。</li> <li>• 在内存模式下，可以进行与工作文件和内存有关数据的操作。</li> <li>• 选取工作文件。</li> <li>• 删除工作文件。</li> <li>• 已知坐标数据预先输入内存。</li> <li>• 清除内存中的坐标数据。</li> <li>• 调阅内存中的坐标数据。</li> <li>• 输入代码。</li> <li>• 调阅代码。</li> <li>• 道路数据的设计与编辑</li> <li>• 向计算机输出工作文件数据。</li> </ul>
---	--

### 20.1 工作文件

#### 20.1.1 选择当前工作文件

- 在记录数据之前，应选取记录数据以及调用数据的工作文件。调研数据工作文件中的坐标数据可以被调用；下列数据可记录到工作文件中：
  - 观测数据
  - 测站数据
  - 注释数据

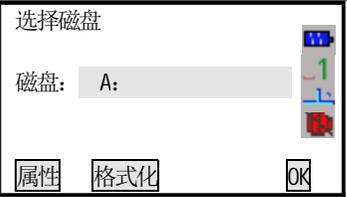
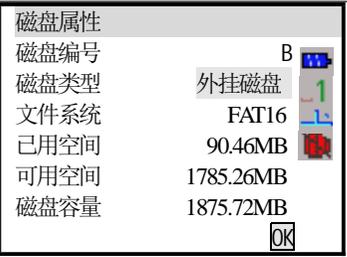
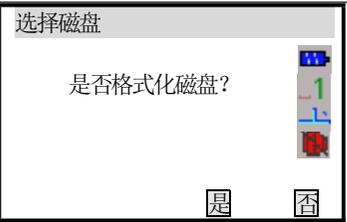
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b>(或直接按数字键 1)，进入工作文件管理屏幕。</p>	<p>“1、工作文件” + <b>ENT</b></p>	

<p>(2) 选择“1、选择工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 1), 屏幕显示如右图所示。</p>	<p>“1、选择工作文件” + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 显示当前的工作文件名, 输入要调用的工作文件名。</p> <p>或按 <b>调用</b> 进入文件列表中, 按 <b>▲</b> 或 <b>▼</b> 将光标移至欲选择的工作文件名上, 并按 <b>OK</b>, 调用文件成功。</p>	<p><b>确定</b></p>	
<p>(4) 输入完毕, 按 <b>确定</b>。文件即被选择, 返回工作文件管理列表。</p>		

### 20.1.2 查看内存状态和格式化磁盘

按此操作可查看仪器内存容量、剩余空间和执行格式化磁盘。

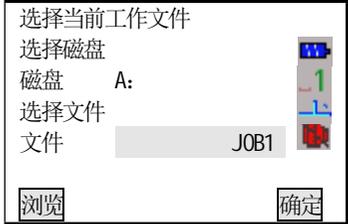
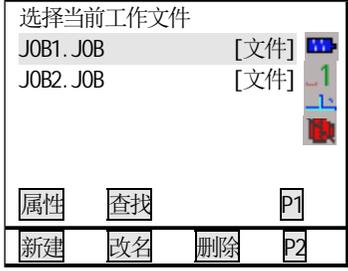
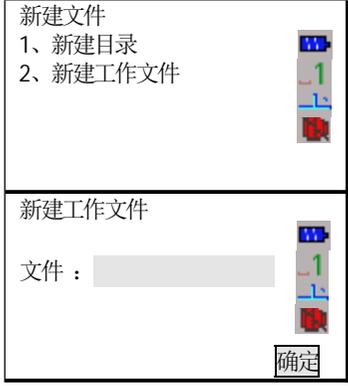
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 按照选择当前工作文件中介绍的第 1 和第 2 步操作，进入工作文件的选取功能。</p>		
<p>(2) 按 <b>浏览</b> 进入磁盘列表。 Disk: A 表示本地磁盘 Disk: B 表示插入 SD 卡所带的移动磁盘(不支持中文文件名和中文目录), 在进行 SD 卡内的文件操作过程当中不能拔取 SD 卡, 否则会导致数据丢失或者损坏。</p>	<p><b>浏览</b></p>	
<p>(3) 按 <b>属性</b> 即可查看所选盘的空间状态。按 <b>OK</b> 键返回磁盘列表。</p>		
<p>(4) 按 <b>格式化</b>，进入格式化磁盘，按 <b>确定</b> 执行内存的格式化。做此操作将会删除所选格式化磁盘内存中的全部文件，而且这些文件是不能被恢复的。按 <b>取消</b> 返回磁盘列表。</p>	<p><b>格式化</b></p>	

### 20.1.3 新建工作文件名称

建立一个新的作业文件。作业名可以是字母 A-Z，也可以是数字 0-9，但是第一个字符不能为空格。不能使用已有的文件名。

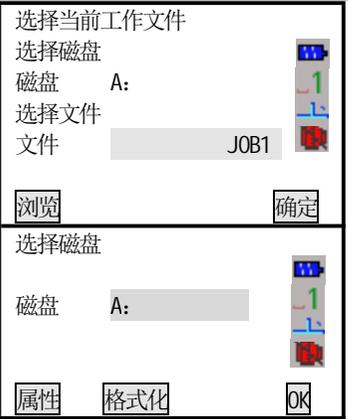
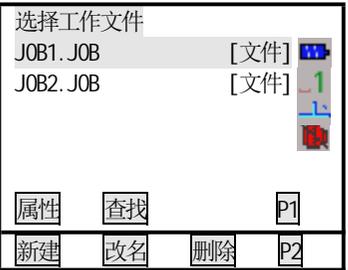
操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 按照选择当前工作文件中介绍的第 1 和第 2 步操作，进入当前工作文件的选取功能。按 <b>调用</b> 进入磁盘列表，选择要更名的文件所在的磁盘，按 <b>确定</b> 进入文件列表。</p>	<p><b>调用</b></p> <p><b>确定</b></p>	
<p>(2) 按 <b>P1↓</b> 进入第二页功能，按 <b>新建</b>，进入新建列表。</p>	<p><b>编辑</b></p>	
<p>(3) 按数字键 2 “新建工作文件”，进入新建工作文件名输入屏幕。输入新的工作文件名后按 <b>确定</b>，创建文件成功，返回文件列表。新建文件可以建在仪器内存上也可以建在 SD 卡上。</p>		

### 20.1.4 更改工作文件名称

可以编辑当前工作文件的名称。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

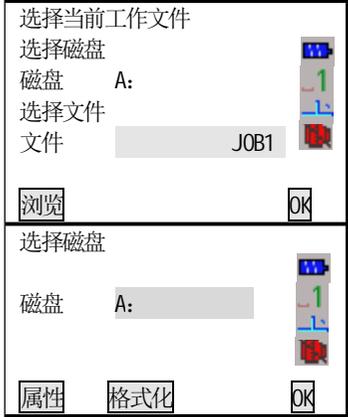
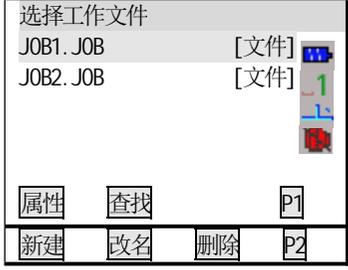
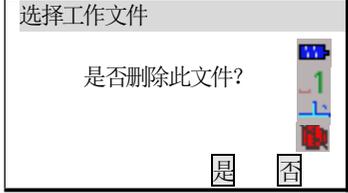
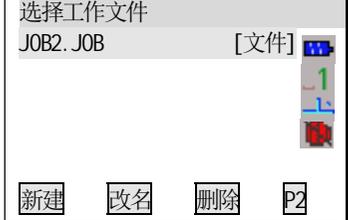
<p>(1) 按照选择当前工作文件中介绍的第 1 和第 2 步操作，进入当前工作文件的选取功能。按 <b>浏览</b> 进入磁盘列表，选择要更名的文件所在的磁盘，按 <b>确定</b> 进入文件列表。</p>	<p><b>浏览</b></p> <p><b>确定</b></p>	
<p>(2) 将光标移至欲更改名称的工作文件名上，按 <b>P1↓</b> 进入第二页功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上下移动光标：按 <b>▲</b> 或 <b>▼</b></li> <li>• 按页移动光标：按 <b>▶</b> 或 <b>◀</b></li> </ul>	<p><b>编辑</b></p>	
<p>(3) 按 <b>改名</b>，进入工作文件名更改屏幕。输入新的工作文件名后按 <b>确定</b>，名字修改成功，屏幕返回文件列表。</p>		

### 20.1.5 删除工作文件

- 删除工作文件用于清除指定工作文件中的数据。
- 工作文件中的数据被清除后，若已更改过名称则恢复出厂时指定的工作文件名。

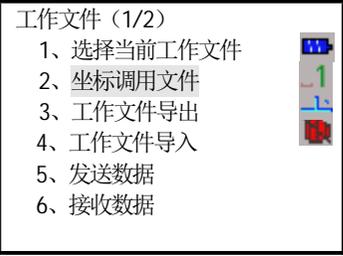
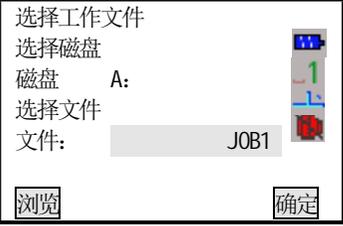
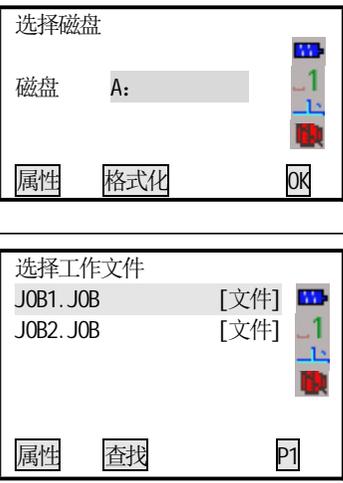
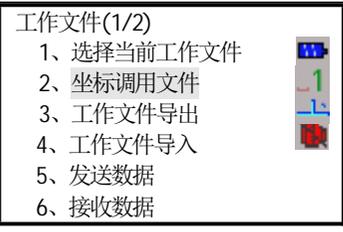
#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 按照选择当前工作文件中介绍的第 1 和第 2 步操作，进入当前工作文件的选取功能。按 <b>浏览</b> 进入磁盘列表，选择要更名的文件所在的磁盘，按 <b>确定</b> 进入文件列表。</p>	<p><b>浏览</b></p> <p><b>确定</b></p>	
<p>(2) 将光标移至欲删除的工作文件名上，按 <b>P1↓</b> 进入第二页功能。</p>	<p><b>编辑</b></p>	
<p>(3) 按 <b>删除</b>，屏幕显示出所选工作文件，要求再次确认。</p>	<p><b>删除</b></p>	
<p>(4) 按 <b>确定</b> 所选工作文件中的数据被清除，返回文件列表。</p>	<p><b>是</b></p>	

### 20.1.6 选择调用坐标文件

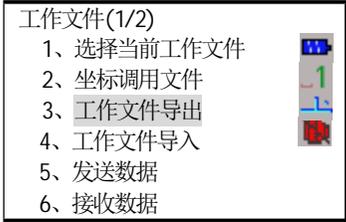
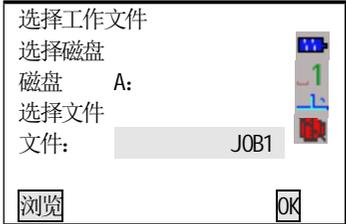
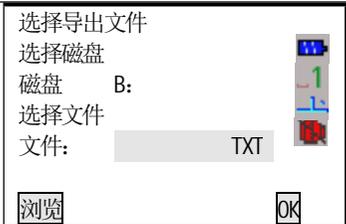
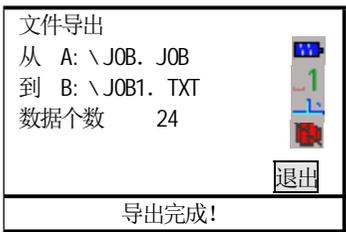
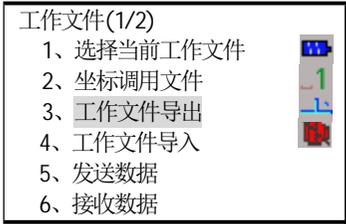
通过该菜单可以调用坐标文件，其操作和选择当前工作文件一样。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 1), 进入工作文件管理屏幕。	“1、工作文件” + <b>OK</b>	 <p>工作文件 (1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、选择当前工作文件</li> <li>2、坐标调用文件</li> <li>3、工作文件导出</li> <li>4、工作文件导入</li> <li>5、发送数据</li> <li>6、接收数据</li> </ol>
(2) 选择“2、选择调用坐标文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 2), 屏幕显示如右图所示。	“2、选择坐标调用文件” + <b>OK</b>	 <p>选择工作文件 选择磁盘 磁盘 A: 选择文件 文件: JOB1</p> <p>浏览 确定</p>
(3) 输入要调用的工作文件名。  或按 <b>浏览</b> 进入文件列表中, 按▲或▼将光标移至欲选择的工作文件名上, 并按 <b>OK</b> , 调用文件成功。	<b>确定</b>	 <p>选择磁盘 磁盘 A:</p> <p>属性 格式化 OK</p> <p>选择工作文件 JOB1.JOB [文件] JOB2.JOB [文件]</p> <p>属性 查找 P1</p>
(4) 按 <b>确定</b> 。文件即被选择, 返回工作文件管理列表。		 <p>工作文件 (1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、选择当前工作文件</li> <li>2、坐标调用文件</li> <li>3、工作文件导出</li> <li>4、工作文件导入</li> <li>5、发送数据</li> <li>6、接收数据</li> </ol>

### 20.1.7 导出文件数据

- 需要插入 SD 卡才能继续, 将本地磁盘或 SD 卡内的文件数据传输到 SD 卡, 所有导出的

文件后缀名系统将自动转换成 TXT 格式的文件。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 1), 进入工作文件管理屏幕。	“1、工作文件” + <b>OK</b>	
(2) 选择“3、导出文件数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3), 进入选择工作文件操作屏幕, 直接输入文件名 (或按 <b>调用</b> , 调用本地磁盘内需导出的工作文件), 按 <b>确定</b> 。	“3、导出文件数据” + <b>OK</b> + <b>确定</b>	
(3) 输入导出的工作文件存储在 SD 卡内的文件名 (或按 <b>调用</b> , 调用 SD 卡中后缀名为 TXT 的文件), 按 <b>确定</b> 键。	<b>确定</b>	
(4) 运行工作文件数据导出指令, 显示如右图所示。		
(5) 文件数据导出完毕后, 显示返回工作文件管理菜单。		

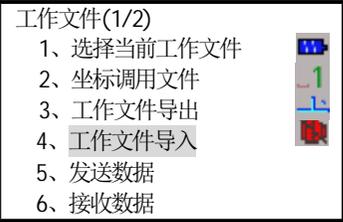
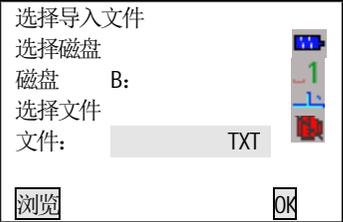
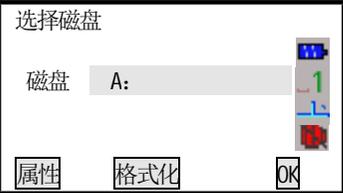
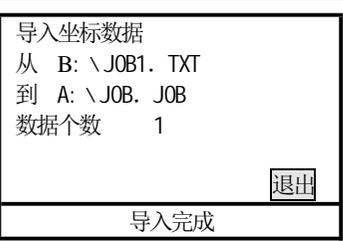
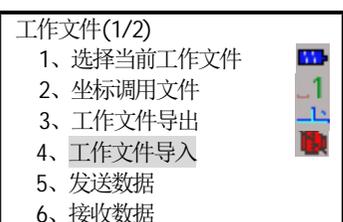
### 20.1.8 导入坐标数据

将 SD 卡内的一个文件数据传输到本地磁盘或 SD 卡内的其他文件中, 本地磁盘内的文

为保证售后服务, 请务必购机后上网注册: [www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)

请使用原装电池、充电器, 否则易损害主机; 请使用科力达原装棱镜, 保证测量精度

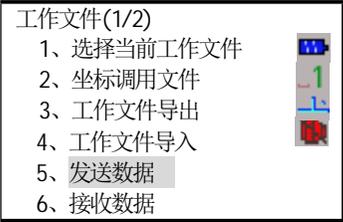
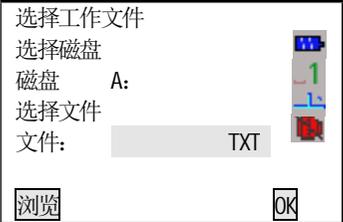
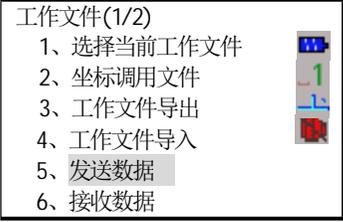
件相互之间不能做此操作。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 1), 进入工作文件管理屏幕。	“1、工作文件” + <b>OK</b>	
(2) 选择“4、导入坐标数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 4), 进入文件导入屏幕, 输入需导入的数据文件名 (或按 <b>浏览</b> , 调用 SD 卡中后缀名为 TXT 的文件), 按 <b>确定</b> 键。	“4、导入坐标数据” + <b>OK</b>	
(3) 输入导入的数据文件存储名 (或按 <b>浏览</b> , 调用本地磁盘或 SD 卡中的一个工作文件), 按 <b>确定</b> 键。		
(4) 选择待输出的工作文件名后按 <b>确定</b> 开始数据导出, 显示如右图所示。	<b>确定</b>	
(5) 导入完毕后, 显示返回工作文件管理菜单。		

注: 导入坐标格式为: 点名, 编码, E (东坐标), N (北坐标), Z (高程)

## 20.1.9 发送文件数据

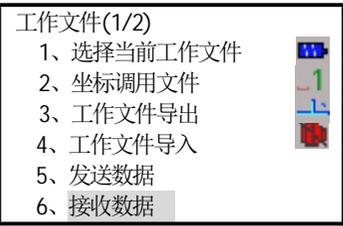
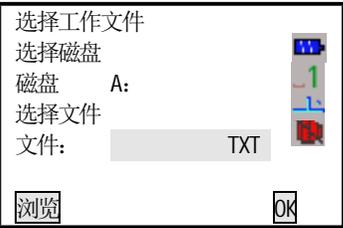
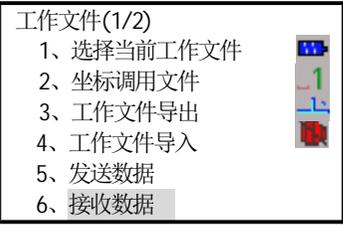
- 仪器允许以工作文件为单位向计算机输出数据。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键1), 进入工作文件管理屏幕。	“1、工作文件” + <b>OK</b>	
(2) 选择“5、发送文件数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键5), 进入发送文件数据操作屏幕。	“4、发送文件数据” + <b>OK</b>	
(3) 选择待输出的工作文件名后按 <b>OK</b> 开始数据输出, 显示如右图所示。	<b>OK</b>	
(4) 数据发送完毕后, 显示返回工作文件管理菜单。		

## 20.1.10 接收坐标数据

KTS460 系列全站仪允许从电脑向仪器中传输数据, 并存放在相应的工作文件中。

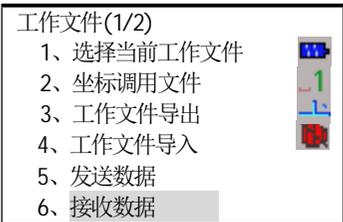
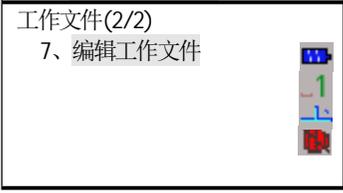
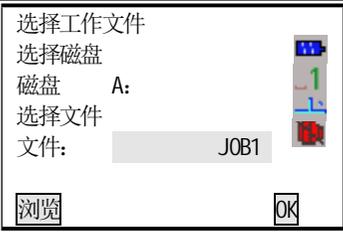
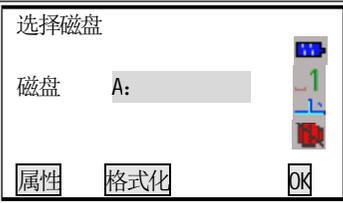
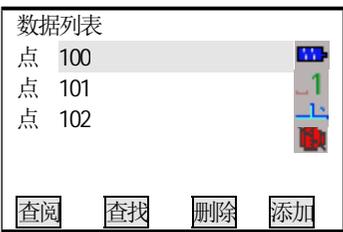
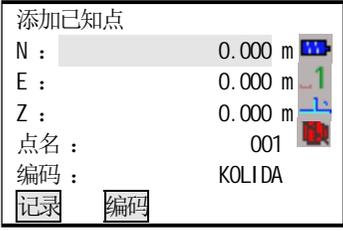
- 首先应在电脑上通过科力达传输软件编辑好坐标数据。
- 进行数据通讯参数的设置。(详见“21.1 改变仪器观测条件”)

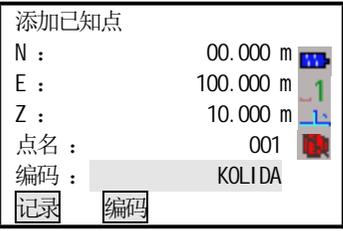
操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 1), 进入工作文件管理屏幕。	“1、工作文件” + <b>OK</b>	
(2) 选择“6、接收坐标数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 6), 进入接收坐标数据操作屏幕。	“6、接收坐标数据” + <b>OK</b>	
(3) 选择待接收坐标数据的工作文件名后按 <b>OK</b> 开始数据的接收, 显示如右图所示。	<b>OK</b>	
(4) 数据接收完毕后, 显示返回工作文件管理菜单。		

### 20.1.11 向工作文件输入坐标数据

用户可向工作文件中输入坐标数据。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

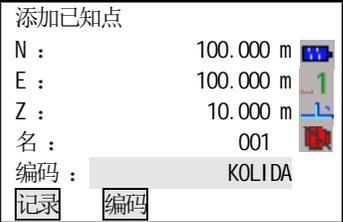
<p>(1) 在内存模式下选择“1、工作文件”后按<math>\boxed{\text{OK}}</math>(或直接按数字键1), 进入工作文件管理屏幕。按<math>\boxed{\blacktriangle}</math>或<math>\boxed{\blacktriangledown}</math>键显示第二页页面。</p>	<p>“1、工作文件” + <math>\boxed{\text{OK}}</math></p>	 <p>工作文件(1/2) 1、选择当前工作文件 2、坐标调用文件 3、工作文件导出 4、工作文件导入 5、发送数据 6、接收数据</p>  <p>工作文件(2/2) 7、编辑工作文件</p>
<p>(2) 首先应该选择好当前工作文件, 再选择“7、键入坐标数据”后按<math>\boxed{\text{OK}}</math> (或直接按数字键7), 进入选择数据记录文件屏幕, 如右图所示。</p>		 <p>选择工作文件 选择磁盘 磁盘 A: 选择文件 文件: JOB1 <math>\boxed{\text{浏览}}</math> <math>\boxed{\text{OK}}</math></p>
<p>(3) 选择待坐标数据记录的文件名, 也可直接输入新的文件名, 创建一个工作文件, 系统自动转换成 JOB 格式。(或按<math>\boxed{\text{浏览}}</math>, 调用本地磁盘或SD卡中后缀名为JOB的工作文件) 创建成功, 按<math>\boxed{\text{OK}}</math>。</p>	<p><math>\boxed{\text{确定}}</math></p>	 <p>选择磁盘 磁盘 A: <math>\boxed{\text{属性}}</math> <math>\boxed{\text{格式化}}</math> <math>\boxed{\text{OK}}</math></p>
<p>(4) 显示工作文件内的所有坐标数据点名列表, 如右图所示。按<math>\boxed{\text{添加}}</math>, 进入坐标数据输入屏幕。</p>	<p><math>\boxed{\text{添加}}</math></p>	 <p>数据列表 点 100 点 101 点 102 <math>\boxed{\text{查阅}}</math> <math>\boxed{\text{查找}}</math> <math>\boxed{\text{删除}}</math> <math>\boxed{\text{添加}}</math></p>
<p>(5) 输入N、E、Z的坐标值、点名、编码, 当光标移至编码项时, 出现<math>\boxed{\text{编码}}</math>功能, 可调用内存中的编码或输入相对应的编码序列号调用。每输入完一数据项后按<math>\boxed{\blacktriangledown}</math>键。</p>	<p>输入坐标、 点名和编码</p>	 <p>添加已知点 N : 0.000 m E : 0.000 m Z : 0.000 m 点名 : 001 编码 : KOLIDA <math>\boxed{\text{记录}}</math> <math>\boxed{\text{编码}}</math></p>

<p>(6) 输入完毕,按<math>\boxed{\text{记录}}</math>,记录已知坐标。显示返回坐标数据点名列表,按<math>\boxed{\text{添加}}</math>,可继续进行下一坐标数据的输入。</p> <p>完成所有坐标数据的输入后按<math>\boxed{\text{ESC}}</math>,返回工作文件管理菜单屏幕。</p>	$\boxed{\text{记录}}$	
---	---------------------	--

## 20.2 输入已知点数据

- 已知坐标可以预先输入和存储于仪器内,这些数据可以作为外业测量的测站点、后视点和放样点坐标使用。
- 已知坐标数据和工作文件中的数据分别被存放在内存中的不同部位。
- 已知坐标数据的预先输入可采用键盘输入,也可以从外部设备输入。

### 20.2.1 输入已知点坐标

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按<math>\boxed{\text{OK}}</math>(或直接按数字键2),进入工作文件管理屏幕。</p>	“2、已知数据” + $\boxed{\text{OK}}$	
<p>(2) 选择“1、输入坐标数据”后按<math>\boxed{\text{OK}}</math>,进入坐标数据点名列表,按<math>\boxed{\text{添加}}</math>,进入坐标数据输入屏幕。输入下列数据项: N、E、Z的坐标值、点名、编码 每输入完一数据项后按<math>\boxed{\blacktriangledown}</math>键。</p>	“1、输入坐标数据” + $\boxed{\text{OK}}$ + $\boxed{\text{添加}}$	

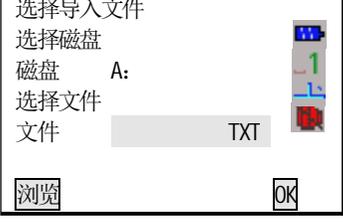
<p>(3) 按 <b>记录</b> 将坐标数据存入已知数据文件中。按同样方法输入其他坐标数据。</p> <p>完成所有坐标数据的输入后按 <b>ESC</b>，返回已知数据菜单屏幕。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>点号最大长度：14 字符</li> </ul>	<p><b>记录</b> + <b>ESC</b></p>	<p>已知点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入坐标</li> <li>2、坐标导入</li> <li>3、坐标导出</li> <li>4、接收数据</li> <li>5、发送数据</li> <li>6、全部删除</li> </ol> 
---	---------------------------------------	--

**注：**坐标输入范围：

-99999999.999 至 +99999999.999 (m)

### 20.2.2 导入坐标数据

将 SD 卡内后缀名 TXT 的文件数据传输到本地磁盘系统指定的文件中。

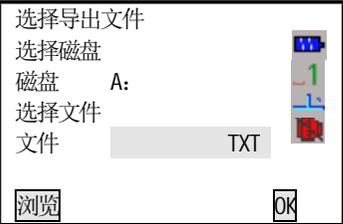
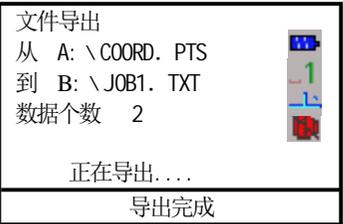
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 2)，进入工作文件管理屏幕。</p>	<p>“2、已知数据” + <b>OK</b></p>	<p>已知点</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入坐标</li> <li>2、坐标导入</li> <li>3、坐标导出</li> <li>4、接收数据</li> <li>5、发送数据</li> <li>6、全部删除</li> </ol> 
<p>(2) 选择“2、导入坐标数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 2)，进入文件导入屏幕，输入需导入的数据文件名 (或按 <b>调用</b>，调用 SD 卡中后缀名为 TXT 的文件)，按 <b>确定</b> 键。</p>	<p>“2、导入坐标数据” + <b>OK</b> + <b>确定</b></p>	<p>选择导入文件 选择磁盘 磁盘 A: 选择文件 文件 <input type="text" value="TXT"/> <b>浏览</b> <b>OK</b></p> 
<p>(3) 运行工作文件数据导入指令，显示如右图所示。导入完毕后，显示返回已知数据菜单屏幕。</p>		<p>文件导入 从 B: \JOB1. TXT 到 A: \COORD. PTS 数据个数 10 <b>退出</b></p> <p>导入完成!</p> 

### 20.2.3 导出坐标数据

为保证售后服务，请务必购机后上网注册：[www.kolida.com.cn](http://www.kolida.com.cn)

请使用原装电池、充电器，否则易损害主机；请使用科力达原装棱镜，保证测量精度

将本地磁盘系统指定文件数据传输到 SD 卡内后缀名为 TXT 的文件中。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 2), 进入工作文件管理屏幕。	“2、已知数据” + <b>OK</b>	 <p>已知点 1、输入坐标 2、坐标导入 3、坐标导出 4、接收数据 5、发送数据 6、全部删除</p>
(2) 选择“3、导出坐标数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3), 进入文件导出屏幕, 输入导出的坐标数据存储在 SD 卡内的文件名 (或按 <b>浏览</b> , 调用 SD 卡中后缀名为 TXT 的文件), 按 <b>确定</b> 键。	“3、导出坐标数据” + <b>OK</b> + <b>确定</b>	 <p>选择导出文件 选择磁盘 磁盘 A: 选择文件 文件 TXT <b>浏览</b> <b>OK</b></p>
(3) 运行工作文件数据导出指令, 显示如右图所示。导出数据完毕, 显示返回已知数据菜单屏幕。		 <p>文件导出 从 A: \COORD. PTS 到 B: \JOB1. TXT 数据个数 2  正在导出... 导出完成</p>

## 20.2.4 由外部设备输入已知点坐标

- 坐标数据采用 SDR33 格式, 格式有两种:

1、 /Dg 123.456, -1234.123, 12.345, BE122 CODE[SUM]CRLF  
a b c d e f

数据识别码

N 坐标值

E 坐标值

Z 坐标值

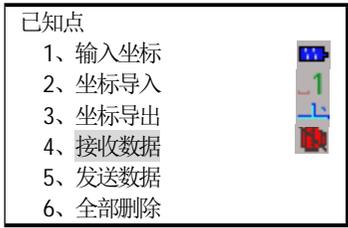
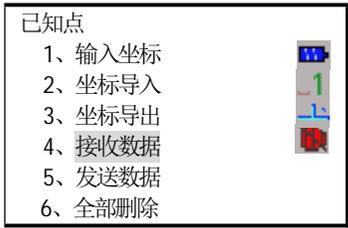
点名

编码

- 2、借助本公司提供的软件的坐标格式:

点号,, E, N, Z CRLF

- 首先应在电脑上通过科力达传输软件编辑好坐标数据。
- 进行数据通讯参数的设置。(详见“21.1 改变仪器观测条件”)

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按 <b>ENT</b> 进入已知点菜单屏幕。	“2、已知数据” + <b>ENT</b>	
(2) 选择“4、接收坐标数据”后按 <b>OK</b> 。如选择 USB 通讯则屏幕上出现提示信息：“正在初始化 USB”。开始接收来自外部设备的数据。此时屏幕所显示的数字表示所接收到的记录个数。	“4、接收坐标数据” + <b>OK</b>	
(3) 数据接收完毕后，显示返回已知数据主菜单。		

☆ **注：**在本全站仪与其他设备进行通讯时，请务必将两者的通讯参数设置为一致。(有关本全站仪通讯参数的设置详见“21.1 改变仪器观测条件”)

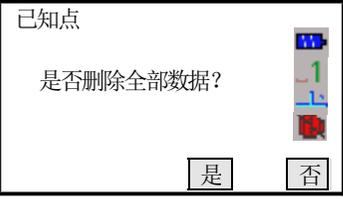
### 20.2.5 发送已知点数据

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按 <b>ENT</b> 进入已知点菜单屏幕。	“2、已知数据” + <b>ENT</b>	

<p>(2) 选择“、发送坐标数据”后按 <b>ENT</b>。如选择 USB 通讯则屏幕上出现提示信息：“正在初始化 USB”。</p> <p>系统开始发送已知数据，此时屏幕所显示的数字表示所发送的数据个数。</p>	<p>“5、发送坐标数据” + <b>ENT</b></p>	 <p>已知数据发送 传输模式 COM 文件 FIX 数据个数 20 正在发送 ....</p>
<p>(4) 数据发送完毕后，显示返回已知数据主菜单。</p>		 <p>已知点 1、输入坐标 2、坐标导入 3、坐标导出 4、接收数据 5、发送数据 6、全部删除</p>

## 20.2.6 删除全部坐标数据

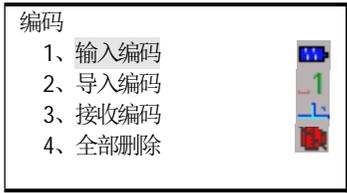
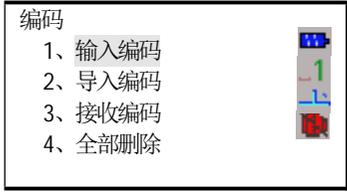
• 本操作将立即删除内存中的全部坐标数据。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在内存模式下选择“2、已知数据”后按 <b>ENT</b> 进入已知点菜单屏幕。</p>	<p>“2、已知数据” + <b>ENT</b></p>	 <p>已知点 1、输入坐标 2、坐标导入 3、坐标导出 4、接收数据 5、发送数据 6、全部删除</p>
<p>(2) 选择“6、删除全部数据”后按 <b>ENT</b>，进入删除全部坐标数据屏幕。</p>	<p>“6、删除全部数据” + <b>ENT</b></p>	 <p>已知点 是否删除全部数据? 是 否</p>
<p>(3) 按 <b>是</b> 确认删除内存中的全部坐标数据后返回已知数据主菜单。 • 取消删除按 <b>否</b></p>	<p><b>是</b></p>	 <p>已知点 1、输入坐标 2、坐标导入 3、坐标导出 4、接收数据 5、发送数据 6、全部删除</p>

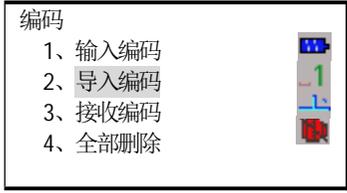
## 20.3 输入编码

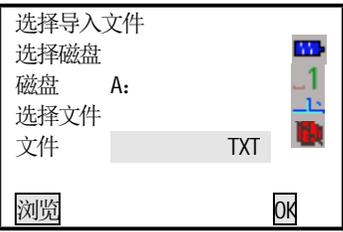
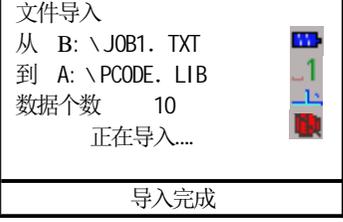
- 编码可以预先存入仪器内存中。
- 在记录测站数据或者观测值数据时，可以调用内存中的编码。

### ►步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“3、编码”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键 3)，进入编码菜单屏幕。	“3、编码” + <b>ENT</b>	 <p>编码</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入编码</li> <li>2、导入编码</li> <li>3、接收编码</li> <li>4、全部删除</li> </ol>
(2) 选择“1、输入编码”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键 1)，进入编码操作屏幕。	“1、输入编码” + <b>ENT</b>	 <p>编码列表</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1: TREE</li> <li>2: ROAD</li> <li>3: WALL</li> <li>4: LIGHT</li> </ol> <p><b>查阅</b>      <b>删除</b>      <b>添加</b></p>
(3) 按 <b>添加</b> ，输入编码，按 <b>确定</b> 将编码存入内存。按 <b>ESC</b> 将返回编码菜单屏幕。 • 编码最大长度：16 字符	<b>添加</b>  <b>确定</b>	 <p>编码</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入编码</li> <li>2、导入编码</li> <li>3、接收编码</li> <li>4、全部删除</li> </ol>

### 20.3.1 导入编码

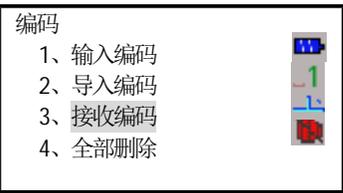
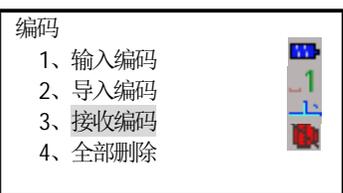
操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“3、编码”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键 3)，进入编码菜单屏幕。	“3、编码” + <b>ENT</b>	 <p>编码</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输入编码</li> <li>2、导入编码</li> <li>3、接收编码</li> <li>4、全部删除</li> </ol>

<p>(2) 选择“2、导入编码”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 2)，进入文件导入操作屏幕。</p>	<p>“2、导入编码” + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 输入需导入的工作文件名 (或按 <b>浏览</b>，调用 SD 卡中后缀名为 TXT 的文件)，按 <b>确定</b> 键。运行工作文件导入指令。导入完毕，显示返回已知数据菜单屏幕。</p>	<p><b>确定</b></p>	

注：导入编码格式 TREE CRLF  
ROAD CRLF  
WALL CRLF  
LIGHT CRLF

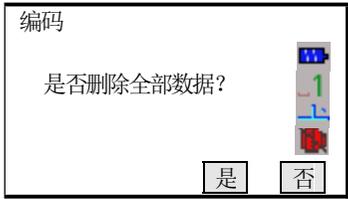
### 20.3.2 接收编码

从电脑向仪器中传输数据，并存放在指定的工作文件中。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在内存模式下选择“3、编码”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3)，进入编码菜单屏幕。</p>	<p>“3、编码” + <b>OK</b></p>	
<p>(2) 选择“3、接收编码”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3)，如选择 USB 通讯则屏幕上出现提示信息：“正在初始化 USB”。</p>	<p>“3、接收编码” + <b>OK</b></p>	
<p>(3) 系统开始发送已知数据，此时屏幕所显示的数字表示所接收的数据个数。数据接收完毕，显示返回编码菜单。</p>		

### 20.3.3 全部删除

• 此模式将立即删除内存中的所有编码数据。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存模式下选择“3、编码”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 3)，进入编码菜单屏幕。	“3、编码” + <b>OK</b>	 <p>编码 1、输入编码 2、导入编码 3、接收编码 4、全部删除</p>
(2) 选择“4、全部删除”后按 <b>OK</b> ，进入删除全部编码数据屏幕	“4、全部删除” + <b>OK</b>	 <p>编码 是否删除全部数据? 是 否</p>
(3) 按 <b>是</b> 确认删除内存中的所有编码后返回编码菜单。 • 取消删除按 <b>否</b>	<b>是</b>	 <p>编码 1、输入编码 2、导入编码 3、接收编码 4、全部删除</p>

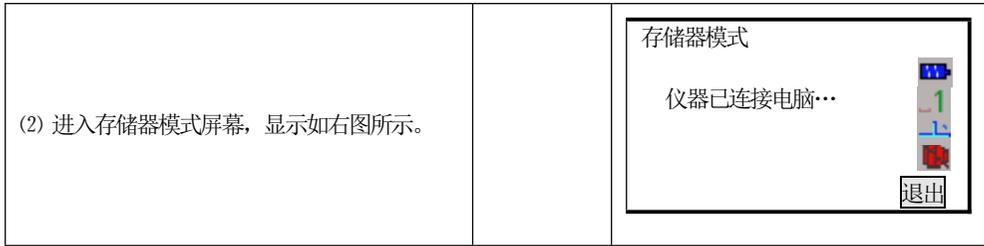
#### ●道路设计

在内存模式下也可以进行道路数据的设计，详细介绍请参见“17.1 道路设计”。

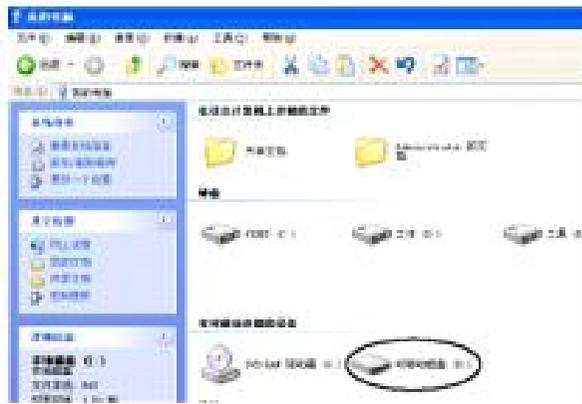
### 20.4 存储器模式

在此模式下可以在计算机操作传输和编辑文件。

操作过程	操作键	显示
(1) 在内存管理模式下选择“5、U 盘模式”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键 5)。	“5、U 盘模式” + <b>OK</b>	 <p>内存 1. 工作文件 2. 已知数据 3. 编码文件 4. 道路文件 5. U 盘模式 6. 所有文件</p>



(3) 打开“我的电脑”如下图所示，包含插入 SD 卡所带的移动磁盘 H。



## 20.5 初始化参数

- 此项操作将把仪器参数恢复到出厂时的设置以及将数据清除。
- 参数初始化将以下内容恢复至出厂时的设置：

### ①观测条件：

大气改正、垂角格式、倾斜补偿、测距类型、自动关机、坐标格式、角度最小值、距离最小值、按键蜂鸣、象限角蜂鸣、正倒镜测坐标是否相等

### ②通讯设置：

波特率、数据位、奇偶校验、停止位、校验和、传输方式

### ③单位：

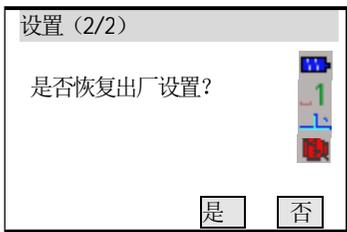
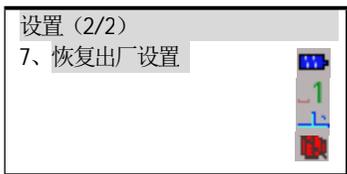
温度、气压、角度和距离单位。

### ④距离测量参数设置：

温度、气压、大气改正因数 (PPM)、棱镜常数改正值 (PC)、测距模式

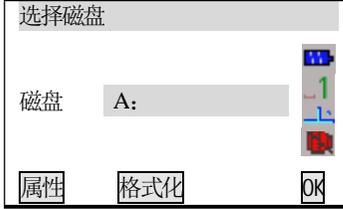
### ⑤键配置：

出厂时键功能配置。

操作过程	操作键	显示
(1) 在设置模式下按▲或▼键显示第二页页面。选择“7、恢复出厂设置”后按ENT(或直接按数字键6)。	“7、恢复” + ENT	
(2) 系统出现如右图所示提示，按是键将内存中的所有数据删除，并将参数恢复到出厂设置。反之按否。	是	
(3) 初始化完毕，系统返回内存管理菜单。		

## 20.6 所有文件

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在内存模式下按▲或▼键选择“6、所有文件”后按OK (或直接按数字键6)。</p>	<p>“6、所有文件” + ENT</p>	
<p>(2) 进入磁盘列表，按OK进入磁盘。</p>	<p>确定</p>	
<p>(3) 显示所有文件列表。 PCODE.SCO 编码固定文件 COORD.FIX 已知坐标文件 这两个文件系统自动建立 不能删除，不能改名 JOB1.JOB 工作文件 JOB1.HAL 水平定线文件 JOB1.SVL 垂直定线文件 JOB1.TXT 文本文件</p>		

## 20.7 格网因子的设置

在计算坐标时，需将所测的平距乘以比例因子。原始数据不会因比例因子改变。

### 计算公式

$$1. \text{ 高程因子} = \frac{R}{R + ELEV}$$

R : 表示地球平均半径

ELEV: 平均海平面上的高程

### 2. 比例因子

比例因子: 在测站上的比例因子

### 3. 格网因子

格网因子 = 高程因子 × 比例因子

### 距离计算

1. 格网距离

$$HDg = HD \times \text{格网因子}$$

HDg: 格网距离

HD : 地面距离

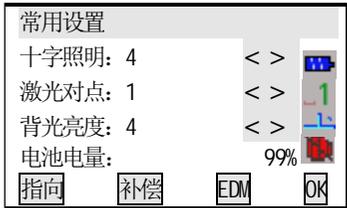
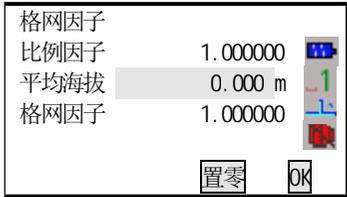
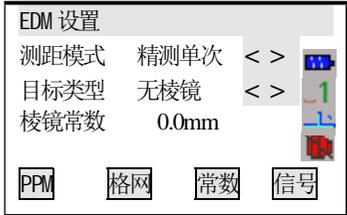
2. 地面距离

$$HD = \frac{HDg}{\text{格网因子}}$$

**注:** 1. 比例因子的输入范围: 0.990000 ~ 1.010000 缺省值为 1.00000。

2. 平均海拔高的输入范围: -9999.8 ~ 9999.8。

平均海拔高保留到小数点后面 1 位, 缺省值为 0。

操作过程	操作键	显示
(1) 在任意模式下按“★”进常用设置界面。选择“F3、EDM + F2 格网”。	“F3、EDM”	 
(2) 屏幕显示现有设置。输入比例因子和高程, 并按 <b>OK</b> 键。	输入比例因子 + <b>OK</b> 输入平均海拔 + <b>OK</b>	
(3) 输入完毕, 按 <b>OK</b> 键, 程序计算出格网因子, 系统返回 EDM 设置屏幕。按 <b>置零</b> , 则格网因子恢复到标准值。		

## 21、记录模式下的数据记录

<p>记录 (1/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、测站数据</li> <li>2、后视数据</li> <li>3、角度数据</li> <li>4、距离数据</li> <li>5、坐标数据</li> <li>6、距离与坐标数据</li> </ol> 	<p>记录模式屏幕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 进入记录模式，在测量菜单下按记录。</li> <li>• 记录模式下，可以进行与记录数据有关的操作。</li> <li>• 记录测站点数据</li> <li>• 记录后视点数据</li> <li>• 记录角度测量数据</li> <li>• 记录距离测量数据</li> <li>• 记录坐标数据</li> <li>• 记录距离与坐标数据</li> <li>• 记录注释数据</li> <li>• 浏览工作文件数据</li> </ul>
<p>记录 (2/2)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7、浏览</li> </ol> 	

### 21.1 记录测站数据

- 在记录模式下，测站数据可以记录于工作文件中。
- 记录数据内容包括测站点坐标、点号、编码、仪器高、观测者、观测日期和时间、天气情况、风力、温度、气压、气象、改正数、棱镜常数改正数和测距模式。

#### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测量模式第 3 页菜单下按 <b>记录</b> 进入记录模式。</p>	<p><b>记录</b></p>	

<p>(2) 选择“1、测站数据”后按 <b>OK</b> (或直接按数字键1), 进入测站数据输入屏幕测站数据分4页显示, 如右图所示。按 <b>▼</b> 键可逐项显示。 输入下列各数据项:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>测站点坐标</li> <li>测站点点号</li> <li>编码</li> <li>仪器高</li> <li>观测者姓名</li> <li>观测日期、时间</li> <li>天气</li> <li>风力</li> <li>测距模式</li> <li>温度</li> <li>气压</li> <li>气象改正数</li> <li>棱镜常数改正数</li> </ul>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>记录测站 (1/4)</p> <p>NO : 10.364 </p> <p>E0 : 234.897 </p> <p>Z0 : 49.098 </p> <p>测站点: POINT200</p> <p>仪器高: 1.65 m</p> <p><b>记录</b>      <b>取值</b>      <b>OK</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>记录测站 (2/4)</p> <p>编码 </p> <p>观测者 </p> <p>日期 : 2013-09-09 </p> <p>时间 : 10: 14: 52 </p> <p><b>记录</b>      <b>编码</b>      <b>OK</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>记录测站 (3/4)</p> <p>天气 : 晴天 </p> <p>风力 : 无风 </p> <p>模式 : 单次精测 </p> <p>PC : </p> <p><b>记录</b>      <b>OK</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>记录测站 (4/4)</p> <p>温度: 20°C </p> <p>气压: 1013.0hPa </p> <p>PPM : 0.0 ppm </p> <p><b>记录</b>      <b>OPPM</b>      <b>OK</b></p> </div>
<p>(3) 输入完全部数据项后按 <b>记录</b> 记录测站数据并返回记录模式屏幕。</p>	<p><b>记录</b></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>记录 (1/2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1、测站数据 </li> <li>2、后视数据 </li> <li>3、角度数据 </li> <li>4、距离数据 </li> <li>5、坐标数据 </li> <li>6、距离与坐标数据 </li> </ul> </div>

• 变换数据项: ▲ ▼

• 输入规则:

读取坐标: **取值**

点号: 14 字符

编码: 16 字符

读取编码: **编码**

时间: 下午 3: 33: 37

输入 15: 33: 37 (此时输入“:”按“.”键)

日期: 2009 年 9 月 15 日

输入 2009/09/15 (此时输入“/”按“.”键)

• 设置方法和内容:

天气：按◀ ▶ 选择(晴天、阴天、小雨、雨天、下雪)

风力：按◀ ▶ 选择(无风、微风、小风、强风、暴风)

模式：按◀ ▶ 选择(重复测量、N次精测 = 在此输入测量的次数、单次精测、跟踪测量)

- 将气象改正数设为零：按

## 21.2 记录后视数据

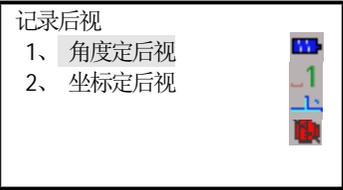
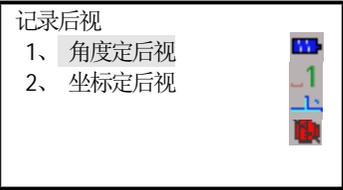
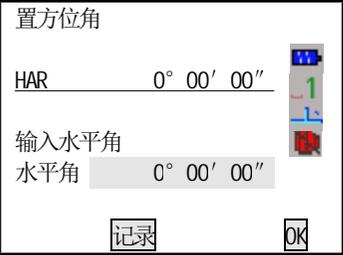
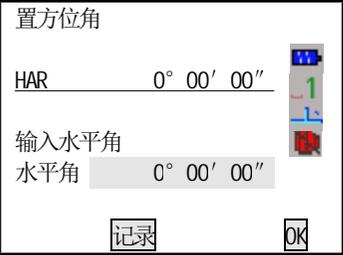
后视数据的记录方法有两种：

- 角度定后视
- 坐标定后视

### 21.2.1 角度定后视

后视方位角可通过直接输入后视方位角来设置。

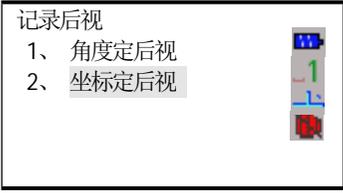
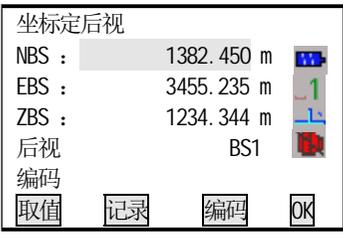
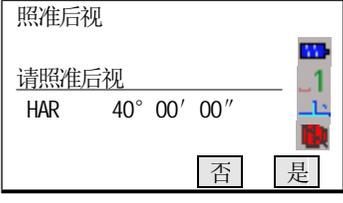
#### ► 步骤

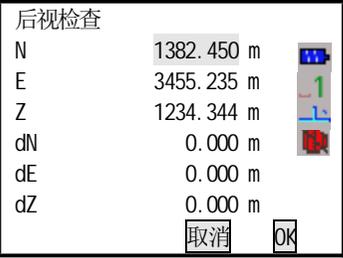
操作过程	操作键	显示
(1) 在记录菜单用▲▼选取“2、后视数据”后按 <input (或直接按数字键="" 2)，显示如右图所示，选择“1、角度定后视”。<="" ]="" td="" type="text" value="ENT"/> <td>“1、角度定后视”</td> <td>  </td>	“1、角度定后视”	
(2) 输入方位角，并按 <input ]="" td="" type="text" value="OK" 键。<=""/> <td>输入方位角 + <input type="text" value="OK"/></td> <td>  </td>	输入方位角 + <input type="text" value="OK"/>	
(3) 照准后视点后按 <input ]，记录后视数据。<="" td="" type="text" value="是"/> <td><input type="text" value="是"/></td> <td>  </td>	<input type="text" value="是"/>	

<p>(4) 结束方位角设置返回记录模式屏幕。</p>		
-----------------------------	--	--

### 21.2.2 坐标定后视

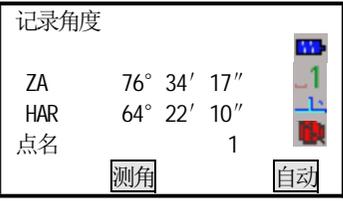
后视方位角也可通过输入后视点的坐标来设置。系统根据输入的测站点和后视点坐标计算出后视方位角。

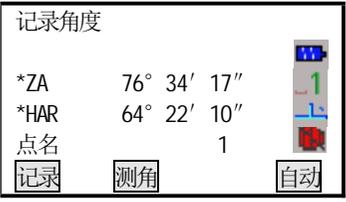
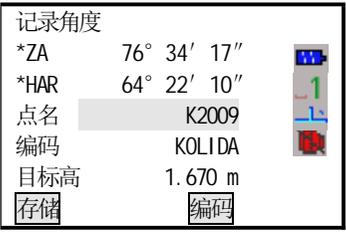
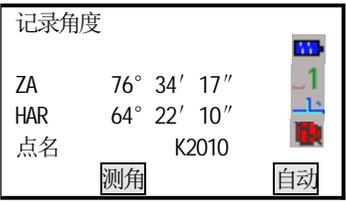
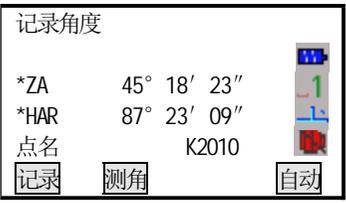
操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在设置后视菜单中，选择“2、坐标定后视”。</p>	<p>“2、坐标定后视”</p>	
<p>(2) 输入后视点坐标 NBS、EBS 和 ZBS 的值，每输入完一个数据后按 <b>ENT</b>，然后按 <b>OK</b>。若要调用作业中的数据，则按 <b>取值</b> 键。</p>	<p>输入后视坐标 + <b>OK</b> + <b>确定</b></p>	
<p>(3) 系统根据设置的测站点和后视点坐标计算出后视方位角，屏幕显示如右图所示。(HAR 为应照准的后视方位角)</p>		

<p>(4)照准后视点，按<math>\boxed{\text{是}}</math>，进行后视检查。</p>	<p><math>\boxed{\text{是}}</math></p>	
<p>(5)按<math>\boxed{\text{是}}</math>，坐标定后视完成并返回到记录界面。 按<math>\boxed{\text{取消}}</math>，则返回到步骤(2)重新开始。</p>		

### 21.3 记录角度测量数据

- 在记录模式下，观测得到的角度数据可以记录于工作文件中。
- 为了避免重复记录同一测量数据，每一次记录完毕后，在观测到新的测量数据之前，仪器不显示 $\boxed{\text{记录}}$ 功能。
- 利用自动功能可以方便、自动地完成从角度测量到记录的整个过程。
- 记录数据的内容有：垂直角、水平角、编码和目标高。

操作过程	操作键	显示
<p>(1) 在测量模式第3页菜单下按<math>\boxed{\text{记录}}</math>进入记录模式。</p>	<p><math>\boxed{\text{记录}}</math></p>	
<p>(2) 选择“3、角度数据”后按<math>\boxed{\text{ENT}}</math>(或直接按数字键3), 进入记录角度测量数据操作。显示如右图所示。</p>	<p>“3、角度数据” + <math>\boxed{\text{ENT}}</math></p>	

<p>(3) 照准目标后按<code>测角</code>，屏幕显示如右图所示，其中第 4、5 行注有“*”号的“ZA”和“HAR”表示测量的结果。</p>	<p><code>测角</code></p>	
<p>(4) 按<code>记录</code>记录注有“*”号的测量数据，屏幕显示如右图所示。 输入下列数据项：点号、编码和目标高 输入一数据项后按<code>▼</code></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 点号最大长度：14 字符</li> <li>• 编码最大长度：16 字符</li> </ul>	<p><code>记录</code></p>	
<p>(5) 按<code>存储</code>记录数据，仪器自动在上一点号基础上加 1。为了避免重复记录同一数据，每一测量数据记录完成后，在观测新的测量数据之前，仪器不显示<code>记录</code>功能。</p>	<p><code>存储</code></p>	
<p>(6) 在记录模式下测量按<code>测角</code>再次进行距离测量。</p>	<p><code>测角</code></p>	
<p>(7) 按<code>ESC</code>返回记录模式屏幕。</p>	<p><code>ESC</code></p>	

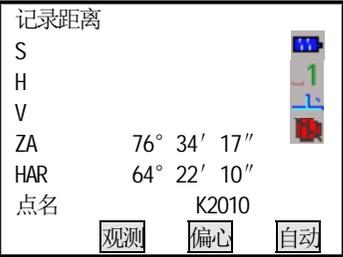
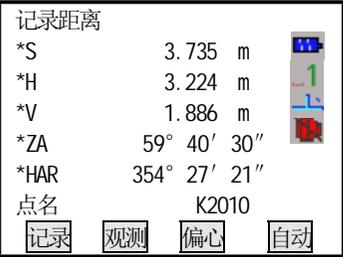
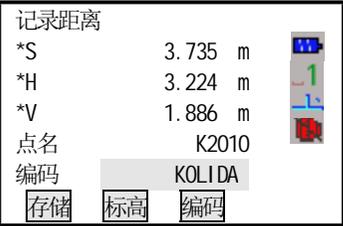
• 测角并自动记录数据：`自动`

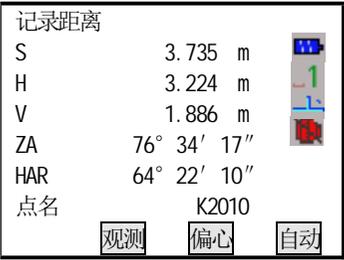
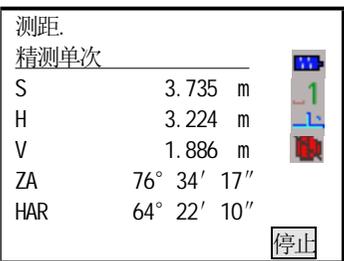
使用`自动`键时，测角不一定要在测量模式下进行。在记录模式下按`自动`可完成角度测量及其结果的自动记录，此时，点名为原点号加 1，编码保持不变。完成记录后返回按`自动`前的屏幕。

## 21.4 记录距离测量数据

- 在记录模式下，观测得到的距离测量、偏心测量等数据可以记录于工作文件中。
- 为了避免重复记录同一测量数据，每一次记录完成后，在观测到新的测量数据之前，仪器不显示记录功能。
- 利用自动功能可以方便、自动地完成从距离测量到记录的整个过程。
- 记录数据内容包括斜距、垂直角、水平角、点号、编码以及目标高。

### 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在测量模式第3页菜单下按记录进入记录模式。	记录	
(2) 选择“4、距离数据”后按ENT(或直接按数字键4),进入记录距离测量数据操作。显示如右图所示。	“4、距离数据” + ENT	
(3) 照准棱镜，在测量模式下进行距离测量。	观测	
(4) 选择“记录”进入记录距离测量数据操作。显示如右图所示，其中第2至第4行(注有“*”号)为测量数据。 输入下列数据项：点号、编码 按标高输入目标高 • 仪器自动在上一头号基础上增加1，作为新的点号显示在点号栏内，该点号可以直接采用，也可以输入另一新的点号。 • 按编码可调用预先存入内存的编码。	记录	

<p>(5) 检查无误后按<b>存储</b>记录数据，为了避免重复记录同一数据，每一测量数据记录完成后，在观测新的测量数据之前，仪器不显示<b>记录</b>功能。</p>	<p><b>存储</b></p>	
<p>(6) 在记录模式下测量按<b>观测</b>再次进行距离测量。</p>	<p><b>观测</b></p>	
<p>(7) 按<b>ESC</b>返回记录模式屏幕。</p>	<p><b>ESC</b></p>	

• 测距并自动记录数据：**自动**

使用**自动**时，测距不一定要在测量模式下进行。在记录模式下按**自动**可完成测距及其结果的自动记录，此时，点号为原点号加1，编码保持不变，完成记录后返回按**自动**前的屏幕。

• 记录模式下的偏心测量：**偏心**

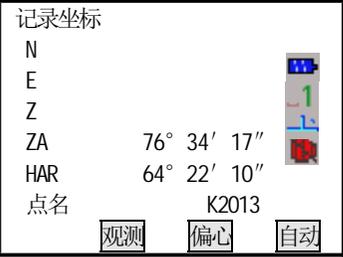
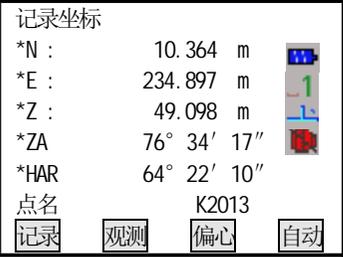
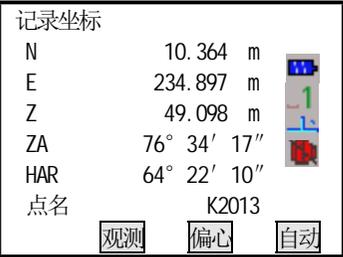
在记录模式下按**偏心**可以完成偏心测量。（详见“12、偏心测量”）

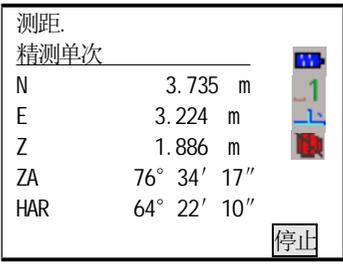
### 21.5 记录坐标测量数据

- 在记录模式下，观测得到的坐标测量数据和偏心测量数据可以记录于工作文件中。
- 为了避免重复记录同一数据，每一测量数据记录完成后，在观测新的测量数据之前，仪器不显示**记录**功能。
- 利用自动功能可以方便、自动地完成从角度测量到记录的整个过程。
- 记录数据的内容有：N、E、Z 坐标值、点名、目标高和编码。

► **步骤**

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1) 在测量模式第 3 页菜单下按 <b>记录</b> 进入记录模式。</p>	<p><b>记录</b></p>	
<p>(2) 选择“5、坐标数据”后按 <b>ENT</b> 进入记录坐标测量数据操作。显示如右图所示</p>	<p>“5、坐标数据” + <b>ENT</b></p>	
<p>(3) 选择 <b>观测</b> 后仪器测量，显示如右图所示，其中第 2 至第 4 行(注有“*”号)为测量数据。</p>	<p><b>观测</b></p>	
<p>(4) 按 <b>记录</b>，记录注有“*”号的测量数据，屏幕显示如右图所示。 输入下列数据项：点名、编码 输入一数据项后按 <b>▼</b> • 按 <b>标高</b> 输入目标高 • 按 <b>编码</b> 可调用预先存入内存的编码。</p>	<p><b>记录</b></p>	
<p>(5) 检查无误后按 <b>存储</b> 记录坐标数据，仪器自动在上一点号基础上增加 1，作为新的点号显示在点名栏内，该点号可以直接采用，也可以输入另一新的点号。 为了避免重复记录同一数据，每一测量数据记录完成后，在观测新的测量数据之前，仪器不显示 <b>记录</b> 功能。</p>	<p><b>存储</b></p>	

(6) 在记录模式下测量按[观测]再次进行坐标测量。	[观测]	
(7) 按[ESC]返回记录模式屏幕。	[ESC]	

• 测量坐标并自动记录数据: [自动]

使用[自动]键时,坐标测量不一定要在测量模式下进行。在记录模式下按[自动]可完成坐标测量及其结果的自动记录,此时,点号为原点号加1,编码保持不变。完成记录后返回按[自动]前的屏幕。

• 记录模式下的偏心测量: [偏心]

在记录模式下按[偏心]可以完成偏心测量。(详见“12、偏心测量”)

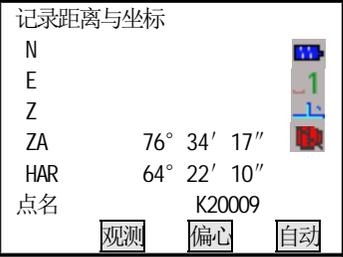
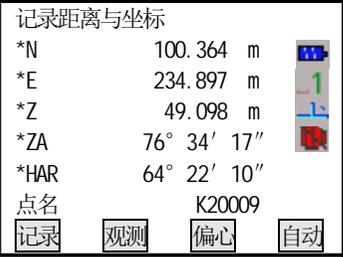
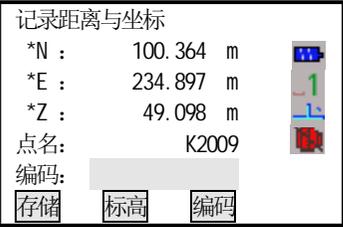
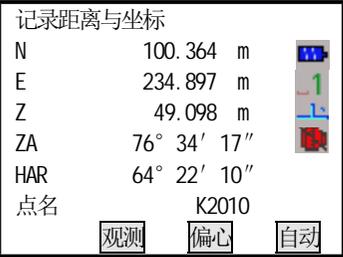
## 21.6 记录距离与坐标数据

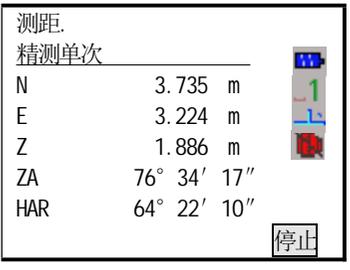
该功能可同时完成对观测点距离和坐标的测量,并将生成的距离数据和坐标数据分别保存在工作文件中。

- 在记录模式下,观测得到的距离测量数据和坐标测量数据可以记录于工作文件中。
- 为了避免重复记录同一数据,每一测量数据记录完成后,在观测新的测量数据之前,仪器不显示[记录]功能。
- 利用自动功能可以方便、自动地完成从角度测量到记录的整个过程。
- 距离记录数据的内容有:垂直角、水平角、编码和目标高。

坐标记录数据的内容有: N、E、Z 坐标值、点名、目标高和编码。

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1)在记录菜单中选择“6、距离与坐标数据”。</p>	<p>“6、距离与坐标数据” + <b>ENT</b></p>	
<p>(2)屏幕显示如右图所示，选择<b>观测</b></p>	<p><b>观测</b></p>	
<p>(3)屏幕显示如右图所示，其中第 2 至第 6 行(注有“*”号)为测量数据。</p>		
<p>(4)按<b>记录</b>，记录注有“*”号的测量数据，屏幕显示如右图所示。 输入下列数据项：点号、编码 输入一数据项后按<b>▼</b> • 按<b>标高</b>输入目标高 • 按<b>编码</b>可调用预先存入内存的编码。</p>	<p><b>记录</b></p>	
<p>(5)检查无误后按<b>存储</b>记录距离与坐标数据，仪器自动在上一点号基础上增加 1，作为新的点号显示在点名栏内，该点号可以直接采用，也可以输入另一新的点号。 为了避免重复记录同一数据，每一测量数据记录完成后，在观测新的测量数据之前，仪器不显示<b>记录</b>功能。</p>	<p><b>存储</b></p>	

<p>(6)在记录模式下测量按[观测]再次进行坐标测量。</p>	<p>[观测]</p>	
<p>(7)按[ESC]返回记录模式屏幕。</p>	<p>[ESC]</p>	

- 测量坐标并自动记录距离与坐标数据: [自动]

使用[自动]键时,坐标测量不一定要在测量模式下进行。在记录模式下按[自动]可完成坐标测量及其结果的自动记录,此时,点号为原点号加1,编码保持不变。完成记录后返回按[自动]前的屏幕。

- 记录模式下的偏心测量: [偏心]

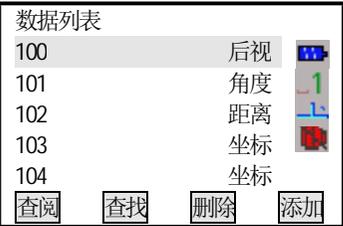
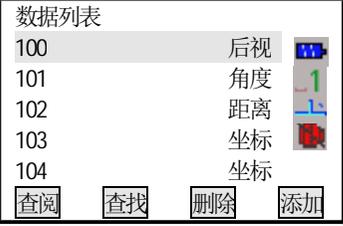
在记录模式下按[偏心]可以完成偏心测量。(详见“12、偏心测量”)

## 21.7 调阅工作文件数据

- 在记录模式下,可以调阅所选工作文件中的数据。
- 进行此操作,也可以先按“20.1.1 键功能分配”中介绍的方法将查阅功能定义到键上,然后使用。
- 调用工作文件数据时,可以按点号进行查询,但这不适用于注释数据。

### ► 步骤

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

<p>(1)在测量模式第3页菜单下按<code>记录</code>进入记录模式，按<code>▲</code>或<code>▼</code>翻到第2页。</p>	<p><code>记录</code></p>	
<p>(2)选择“7、浏览”后按<code>ENT</code>，屏幕上显示出工作文件中所存点号，如右图所示。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 上下移动光标：按<code>▲</code>或<code>▼</code></li> <li>• 按页移动光标：按<code>▶</code>或<code>◀</code></li> <li>• 按点号查询：<code>查找</code></li> <li>• 删除光标所选的点号数据：<code>删除</code></li> <li>• 添加新的坐标数据：<code>添加</code></li> </ul>	<p>“7、浏览” + <code>ENT</code></p>	
<p>(3)将光标移至待显示数据的点号后按<code>查阅</code>，则所选点的数据显示如右图所示。 有图以查阅坐标数据位例</p>	<p><code>查阅</code></p>	
<p>(4)按<code>ESC</code>结束数据显示返回点号显示屏幕。</p>	<p><code>ESC</code></p>	
<p>(5)再按一次<code>ESC</code>返回记录模式屏幕。</p>	<p><code>ESC</code></p>	

## 第五部分 仪器选择项的选取

- 本部分介绍仪器键功能的配置、参数的设置等内容。

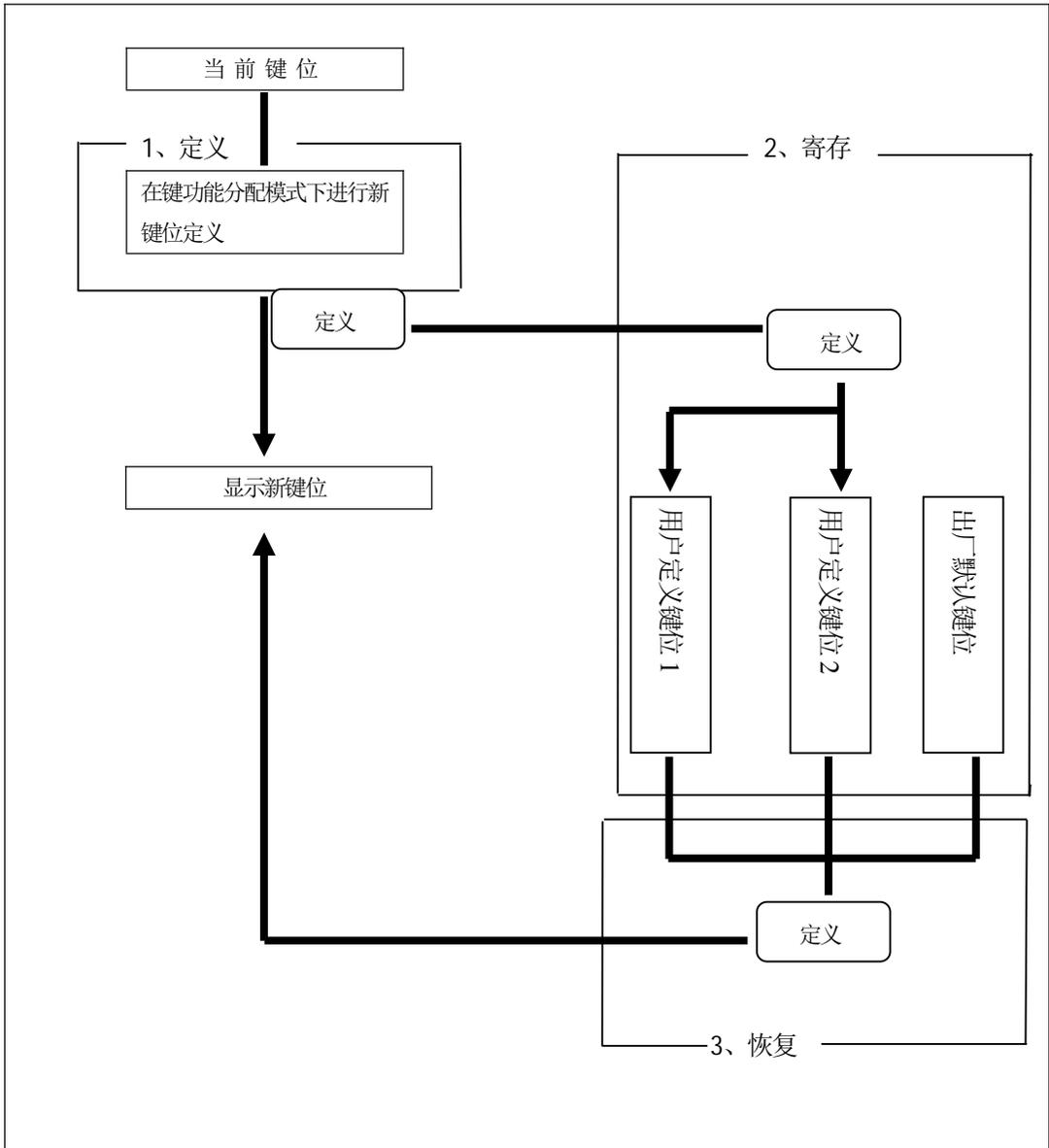
### 22、键功能配置

- 本仪器允许用户根据所进行的测量工作，对测量模式下的键功能进行分配。所定义的键位将被永久保存直至再次被改变为止。内部存储器为用户提供两个寄存位置。即用户定义键位 1 和用户定义键位 2。经寄存的用户定义键位可随时恢复。
- 仪器这种由用户针对不同的测量工作，自由地定义键功能位置的特点，无疑将大大地方便用户，提高测量工作效率。
- 在状态屏幕下按 **设置**，进入设置模式屏幕。选择“6、键功能配置”后按 **OK** 或者直接按 **6** 进入键功能定义菜单屏幕。

- 在键功能定义模式下可进行下列操作：



- 键功能分配
- 键功能寄存
- 键功能恢复



## 22.1 键功能分配与寄存

•在键功能分配屏幕下，用户可以重新分配功能。新定义的键功能将被显示在测量模式下，并被永久保存直至再次被定义为止。仪器内部存储器为用户提供了两个寄存位置，即用户定义键位 1 和用户定义键位 2。

**注意：**一旦定义或寄存了新的键位功能，原来的键位功能或寄存了的键位功能将被清除。

下述功能可以分配到测量模式的任一页。

- 1) 测距: 开始距离测量
- 2) 切换: 测距类型选择 (距离、坐标)
- 3) 置零: 水平角置零
- 4) 置角: 已知水平角设置
- 5) 左右: 左、右角选择
- 6) 复测: 水平角复测
- 7) 锁角: 水平角锁定或解锁
- 8) ZA/%: 坡度类型选择 (天顶距或%坡度)
- 9) 高度: 仪器高、目标高设置
- 10) 记录: 测量数据记录
- 11) 悬高: 开始悬高测量
- 12) 对边: 开始对边测量
- 13) 最新: 显示最新测量数据
- 14) 查阅: 调阅当前工作文件数据
- 15) 参数: 距离测量参数设置 (大气改正、棱镜常数改正和测距模式)
- 16) 坐标: 开始坐标测量
- 17) 放样: 开始放样
- 18) 偏心: 开始偏心测量
- 19) 菜单: 转至菜单模式
- 20) 后交: 开始后交测量
- 21) 输出: 测量数据输出
- 22) F/M : 距离单位转换 (米/英尺)
- 23) 面积: 开始面积测量
- 24) 道路: 开始道路测量
- 25) 投影: 点投影计算
- 26) 放线: 直线放样测量

• 仪器出厂时键功能默认位置:

第 1 页: 测距、切换、置零、置角

第 2 页: 左右、复测、锁角、ZA/%

第 3 页: 对边、后交、菜单、高度

## 22.1 键功能分配

• 用户可以自由地将 12 项功能定义到键上, 这些定义的功能将永久地保存直至被重新定义为止。

对键功能的定义可以随心所欲，即可以将不同页菜单下的功能定义为相同（例1）。或在同一页菜单下定义相同的功能（例2），也可以对一个按键只定义一种功能或不定义功能（例3）。

例1

第1页 测距、切换、置零、置角

第2页 左右、复测、锁角、ZA/%

例2

第1页 测距、切换、置角、测距

-----

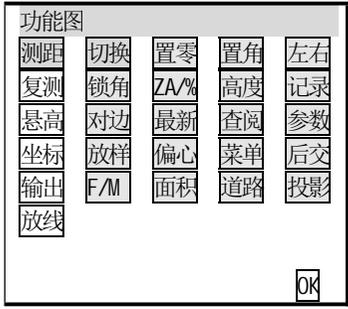
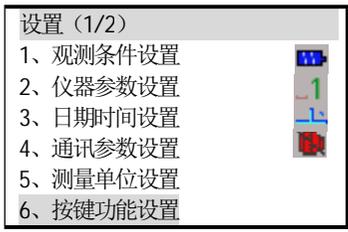
例3

第1页 测距、切换、----、----

-----

► 步骤

操作过程	操作键	显示
(1) 在设置模式下，“6、键功能设置”后按 <b>ENT</b> (或直接按数字键6), 进入键功能定义菜单屏幕。	“6、键功能设置” + <b>ENT</b>	
(2) 选择 <b>功能</b> 后进入键功能分配屏幕。	<b>功能</b>	

<p>(3) 利用◀或▶键将光标移至屏幕左边所显示的待分配新功能的键位上。</p>	<p>◀或▶键</p>	
<p>(4) 按OK将第3步中所指定的功能定义到第2步中所指定的键位上。 例：将 切换 替换 测距</p>	<p>OK</p>	
<p>(5) 按ESC将返回到设置界面。 若按恢复, 则按键设置恢复到出厂设置</p>	<p>ESC</p>	

☆ 注：此处的测距定义到键位上后，在测量屏幕中显示为距离或坐标，并可用切换键在这二者之间进行切换。

## 23、仪器参数设置

• 本章介绍在设置模式下，所设置的仪器参数，这些参数一旦被设置，将被保存到再次改变为止。

### 23.1 改变仪器观测条件

- 下表给出的是需设置的仪器参数及其选择项。

表一:

设置屏幕	参 数	选择项 (*: 出厂设置)
观测条件设置	大气改正	不改正
		* K=0.14 (改正, 取 K=0.14)
		K=0.20 (改正, 取 K=0.20)
	垂角格式	* 天顶零
		水平零
		水平 ±90°
		VA%
	倾斜补偿	* 关闭
		单轴
		双轴
	自动关机	* 关闭
		10 分钟
		20 分钟
		30 分钟
	坐标格式	* N-E-Z
		E-N-Z
	角度最小值	0.1"
		* 1"
		5"
		10"
	距离最小值	0.1mm
		* 1mm
	按键蜂鸣	* 开
		关
	测距蜂鸣	* 开
		关
	象限角蜂鸣	开
		* 关

表二:

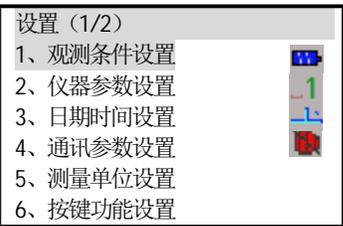
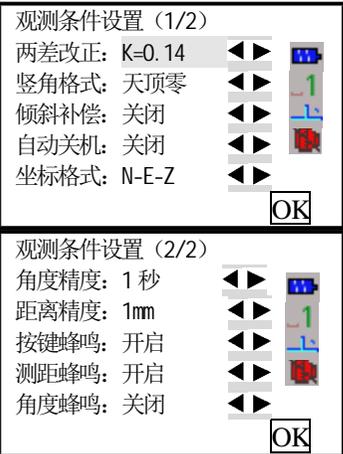
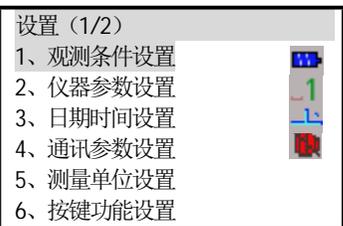
设置屏幕	参 数	选择项 (*: 出厂设置)
通讯参数设置	波特率	1200 b/s , 2400 b/s
		4800 b/s , * 9600 b/s
		19200 b/s , 38400 b/s
		57600 b/s , 115200 b/s
	数据位	8 位
	奇偶校验	无校验
	停止位	1 位
	校验和	* 关
		开
传输方式	USB	
	* COM	

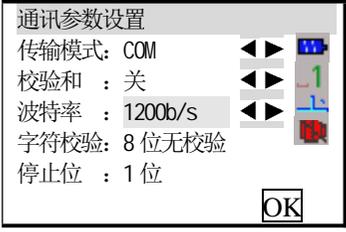
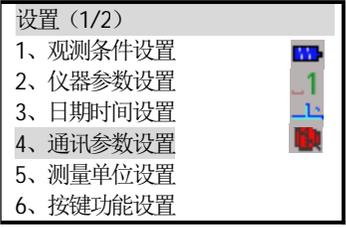
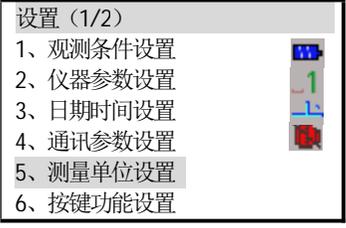
表三:

设置屏幕	参 数	选择项 (*: 出厂设置)
单位设置	温度	* °C (摄氏度)
		°F (华氏度)
	气压	* hPa (毫巴)
		mmHg(毫米汞柱)
		inHg(英寸汞柱)
	角度	* 度 (360 度制)
		GON(400 位制)
		MIL(密位制)
	距离	* m(米)
		ft(英尺)
		fi (英寸)

### 步骤

操作过程	操作键	显示
------	-----	----

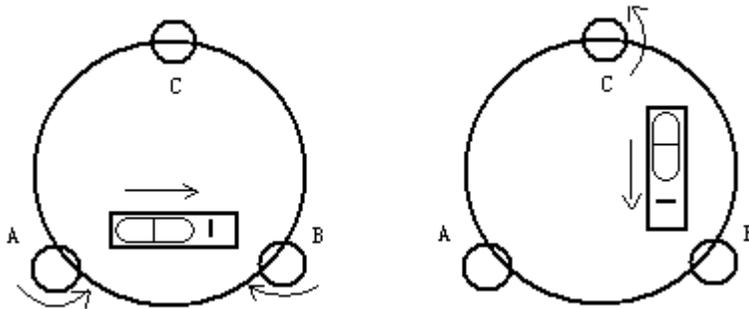
<p>(1) 在首页界面按 <b>设置</b> 进入设置状态屏幕。</p>	<p><b>设置</b></p>	
<p>(2) 在设置状态屏幕下选择 “1、观测条件设置” + <b>ENT</b></p>	<p>1、观测条件设置” + <b>ENT</b></p>	
<p>(3) 当在此操作下, 可以查看和改变观测条件参数设置。用▲或▼键可使屏幕滚动, ◀▶键可改变光标所在行的参数设置。</p>		
<p>(4) 在完成全部参数设置后, 按 <b>OK</b> 结束并返回设置模式屏幕。</p>	<p><b>OK</b></p>	

<p>(5) 选择“4、通讯参数设置+ENT”后进入通讯设置。在此操作下可以查看和改变通讯条件参数设置。操作同上。</p>	<p>选择“4、通讯参数设置+ENT”</p>	
<p>(6) 在完成全部参数设置后，按OK结束并返回设置模式屏幕。</p>	<p>OK</p>	
<p>(7) 选择“5、测量单位设置+ENT”后按进入单位设置。在此操作下可以查看和改变测量中所使用的单位。</p>	<p>选择“5、测量单位设置+ENT”</p>	
<p>(8) 完成全部参数的设置后，按OK结束并返回设置模式屏幕。</p>	<p>OK</p>	

## 第六部分 检验与校正

本仪器在出厂时均经过严密的检验与校正，符合质量要求。但仪器经过长途运输或环境变化，其内部结构会受到一些影响。因此，新购买本仪器以及到测区后在作业之前均应对仪器进行本节的各项检验与校正，以确保作业成果精度。

### 24.1 管水准器



#### • 检验

方法见本书 2、安置仪器中 § 2、“用管水准器精确整平仪器”。

#### • 校正

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

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

3、将仪器旋转  $90^\circ$ ，用第三个脚螺旋调整气泡居中。

• 重复检验与校正步骤直至照准部转至任何方向气泡均居中为止。

### 24.2 圆水准器

#### • 检验

管水准器校正正确后，若圆水准器气泡亦居中就不必校正。

#### • 校正

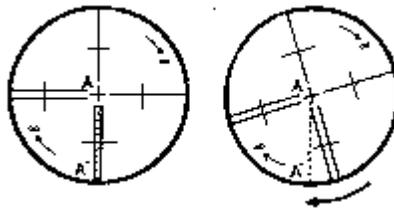
若气泡不居中，用校正针或内六角扳手调整气泡下方的校正螺丝使气泡居中。校正时，应先松开气泡偏移方向对面的校正螺丝（1 或 2 个），然后拧紧偏移方向的其余校正螺丝使气泡居中。气泡居中时，三个校正螺丝的紧固力均应一致。

### 24.3 望远镜分划板

#### • 检验

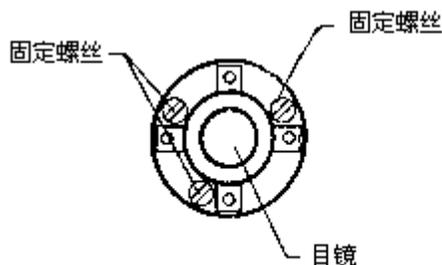
- 1、整平仪器后在望远镜视线上选定一目标点A，用分划板十字丝中心照准A并固定水平和垂直制动手轮。
- 2、转动望远镜垂直微动手轮，使A点移动至视场的边沿（A'点）。
- 3、若A点是沿十字丝的竖丝移动，即A'点仍在竖丝之内的，则十字丝不倾斜不必校正。

如图，A'点偏离竖丝中心，则十字丝倾斜，需对分划板进行校正。



#### • 校正

- 1、首先取下位于望远镜目镜与调焦手轮之间的分划板座护盖，便看见四个分划板座固定螺丝（见附图）。
- 2、用螺丝刀均匀地旋松该四个固定螺丝，绕视准轴旋转分划板座，使A'点落在竖丝的位置上。
- 3、均匀地旋紧固定螺丝，再用上述方法检验校正结果。
- 4、将护盖安装回原位。



### 24.4 视准轴与横轴的垂直度（2C）

• 检验

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

2、在盘左位置将望远镜照准目标 A，读取水平角。

例：水平角  $L = 10^\circ 13' 10''$

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

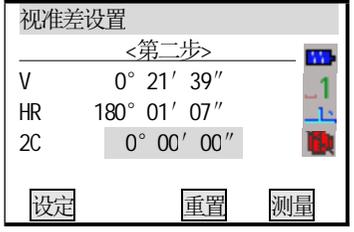
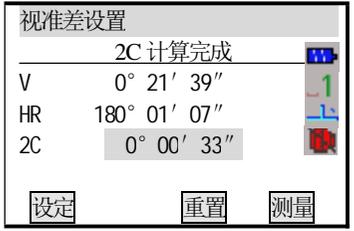
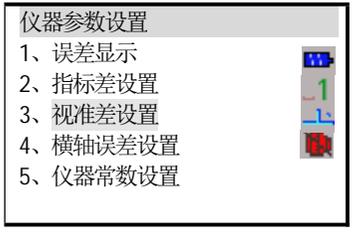
例：水平角  $R = 190^\circ 13' 40''$

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

• 校正

A: 电子校正操作步骤:

操作过程	操作键	显示
(1) 整平仪器后，开机，按 <b>设置</b> 进入仪器设置功能，屏幕显示如右图所示。	<b>设置</b>	
(2) 按 <b>▼</b> 键选择“2、仪器参数设置”后按 <b>ENT</b> 键(或直接按数字键 2)，进入仪器参数设置功能。	“2、仪器参数设置” + <b>ENT</b>	
(3) 按 <b>▼</b> 键选择“3、视准差设置”，再按 <b>ENT</b> 键(或直接按数字键 3)，进入视准差校正功能。	“3、视准差设置” + <b>ENT</b>	
(4) 在正镜(盘左)位置精确照准目标，按 <b>测量</b> 。	正镜照准目标 + <b>测量</b>	

<p>(5)旋转望远镜,在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标,按<b>测量</b>。</p>	<p>倒镜照准 目标 + <b>测量</b></p>	
<p>(6)屏幕显示“2C 计算完成”。</p>	<p><b>设定</b></p>	
<p>(7)设置完毕,并返回仪器参数设置菜单。</p>		



**B: 光学校正(非专业维修人员勿用)**

1、用水平微动手轮将水平角读数调整到消除C后的正确读数:

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

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

3、重复检验步骤,校正至  $|2C| < 20''$  符合要求为止。

4、将护盖安装回原位。

## 24.5 竖盘指标零点自动补偿

### • 检验

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

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

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

### • 校正

当发现仪器补偿失灵或异常时，应送厂检修。

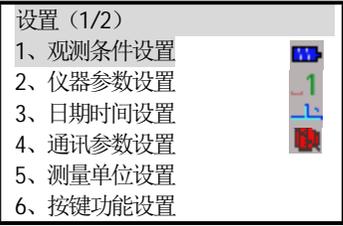
## 24.6 竖盘指标差 (i 角) 和竖盘指标零点设置

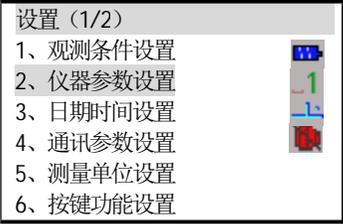
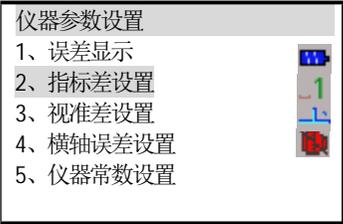
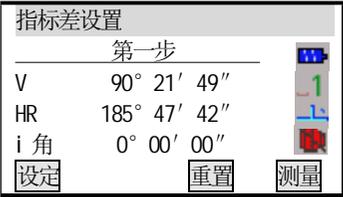
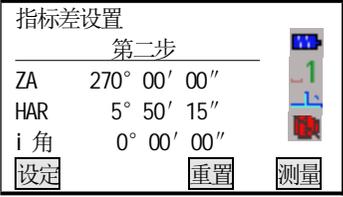
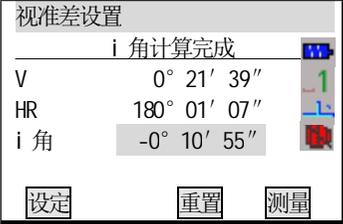
在完成 § 20.3 和 § 20.5 的检校项目后再检验本项目。

### • 检验

- 1 安置整平好仪器后开机,将望远镜照准任一清晰目标 A,得竖直角盘左读数 L。
- 2 转动望远镜再照准 A, 得竖直角盘右读数 R。
- 3 若竖直角天顶为  $0^\circ$ ，则  $i = (L + R - 360^\circ) / 2$  若竖直角水平为  $0^\circ$  则  $i = (L + R - 180^\circ) / 2$  或  $(L + R - 540^\circ) / 2$ 。
- 4 若  $|i| \geq 10''$  则需对竖盘指标零点重新设置。

### • 校正

操作过程	操作键	显示
(1) 整平仪器后，开机，按 <b>设置</b> 进入仪器设置功能，屏幕显示如右图所示。	<b>设置</b>	

<p>(2)按▼键选择“2、仪器参数设置”后按<math>\boxed{\text{ENT}}</math>键(或直接按数字键2), 进入仪器参数设置功能。</p>	<p>“2、仪器参数设置” + <math>\boxed{\text{ENT}}</math></p>	 <p>设置 (1/2) 1、观测条件设置 2、仪器参数设置 3、日期时间设置 4、通讯参数设置 5、测量单位设置 6、按键功能设置</p>
<p>(3)选择“2、指标差设置”, 再按<math>\boxed{\text{ENT}}</math>键(或直接按数字键2), 进入指标差设置功能。</p>	<p>“2、指标差设置” + <math>\boxed{\text{ENT}}</math></p>	 <p>仪器参数设置 1、误差显示 2、指标差设置 3、视准差设置 4、横轴误差设置 5、仪器常数设置</p>
<p>(4)在正镜(盘左)位置精确照准目标, 按<math>\boxed{\text{测量}}</math>。</p>	<p>正镜照准 目标 + <math>\boxed{\text{测量}}</math></p>	 <p>指标差设置 第一步 V 90° 21' 49" HR 185° 47' 42" i 角 0° 00' 00" <math>\boxed{\text{设定}}</math> <math>\boxed{\text{重置}}</math> <math>\boxed{\text{测量}}</math></p>
<p>(5)旋转望远镜, 在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标, 按<math>\boxed{\text{测量}}</math>。</p>	<p>倒镜照准 目标 + <math>\boxed{\text{测量}}</math></p>	 <p>指标差设置 第二步 ZA 270° 00' 00" HAR 5° 50' 15" i 角 0° 00' 00" <math>\boxed{\text{设定}}</math> <math>\boxed{\text{重置}}</math> <math>\boxed{\text{测量}}</math></p>
<p>(6)屏幕显示“i 角 计算完成”。</p>	<p><math>\boxed{\text{设定}}</math></p>	 <p>视准差设置 i 角计算完成 V 0° 21' 39" HR 180° 01' 07" i 角 -0° 10' 55" <math>\boxed{\text{设定}}</math> <math>\boxed{\text{重置}}</math> <math>\boxed{\text{测量}}</math></p>
<p>(7)设置完毕, 并返回仪器参数设置菜单。</p>		 <p>仪器参数设置 1、误差显示 2、指标差设置 3、视准差设置 4、横轴误差设置 5、仪器常数设置</p>

注：1、重复检验步骤重新测定指标差(i 角)。若指标差仍不符合要求, 则应检查校正(指

标零点设置)的三个步骤的操作是否有误,目标照准是否准确等,按要求再重新进行设置。

2、经反复操作仍不符合要求时,应送厂检修。

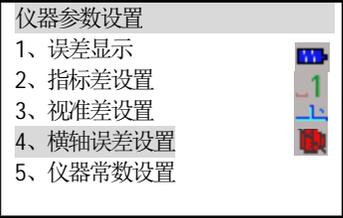
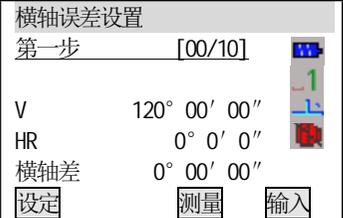
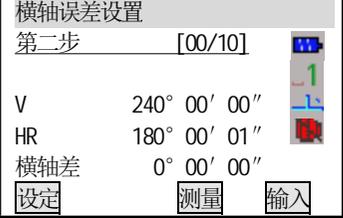
●零点设置过程中所显示的竖直角是没有经过补偿和修正的值,只供设置中参考不能作它用。

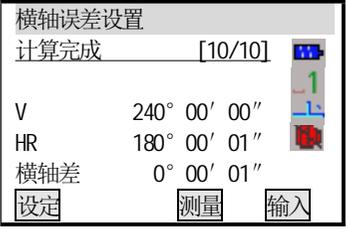
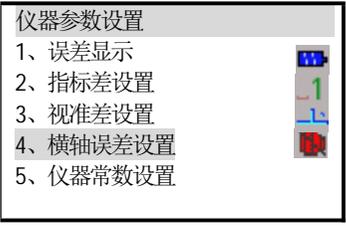
## 24.7 横轴误差补偿的校准

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

若要避免受到视准轴误差的影响,必须在视准轴校准之前进行联合校正。

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

操作过程	操作键	显示
(1)在仪器参数设置功能中选择“4、横轴误差设置”,再按 $\boxed{\text{OK}}$ 键(或直接按数字键4),进入指标差设置功能。	“4、横轴误差设置” + $\boxed{\text{ENT}}$	
(2)屏幕显示如右图所示:在正镜(盘左)位置精确照准目标(倾角在 $\pm 10^\circ \sim \pm 45^\circ$ 之内),按 $\boxed{\text{测量}}$ 键10次。	正镜照准 目标 + $\boxed{\text{测量}}$ 10次	
(3)旋转望远镜,在倒镜(盘右)位置精确照准同一目标,按 $\boxed{\text{测量}}$ 键10次。	倒镜照准 棱镜 + $\boxed{\text{测量}}$ 10次	

<p>(4)屏幕显示“计算完成”</p>	<p>设定</p>	
<p>(5)设置完毕，并返回仪器参数设置菜单。</p>		

## 24.8 光学对中器

### • 检验

- 1 将仪器安置到三脚架上，在一张白纸上画一个十字交叉并放在仪器正下方的地面上。
- 2 调整好光学对中器的焦距后，移动白纸使十字交叉位于视场中心。
- 3 转动脚螺旋，使对中器的中心标志与十字交叉点重合。
- 4 旋转照准部，每转  $90^\circ$ ，观察对中点的中心标志与十字交叉点的重合度。
- 5 如果照准部旋转时，光学对中器的中心标志一直与十字交叉点重合，则不必校正。否则需按下述方法进行校正。



### • 校正

- 1 将光学对中器目镜与调焦手轮之间的改正螺丝护盖取下。
- 2 固定好十字交叉白纸并在纸上标记出仪器每旋转  $90^\circ$  时对中器中心标志落点，如图：A、B、C、D点。

- 3 用直线连接对角点A C和B D，两直线交点为O。
- 4 用校正针调整对中器的四个校正螺丝，使对中器的中心标志与O点重合。
- 5 重复检验步骤4，检查校正至符合要求。
- 6 将护盖安装回原位。

## 24.9 仪器常数 (K)

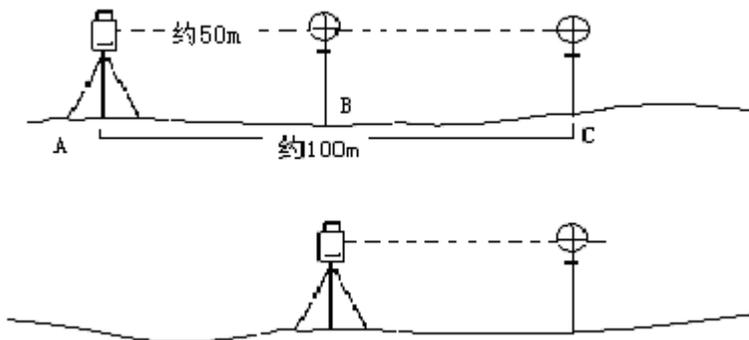
仪器常数在出厂时进行了检验，并在机内作了修正，使  $K=0$ 。仪器常数很少发生变化，但我们建议此项检验每年进行一至二次。此项检验适合在标准基线上进行，也可以按下述简便的方法进行。

### • 检验

- 1 选一平坦场地在A点安置并整平仪器，用竖丝仔细在地面标定同一直线上间隔约50m的A、B点和B、C点，并准确对中地安置反射棱镜。
- 2 仪器设置了温度与气压数据后，精确测出A B、A C的平距。
- 3 在B点安置仪器并准确对中，精确测出B C的平距。
- 4 可以得出仪器测距常数：

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

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



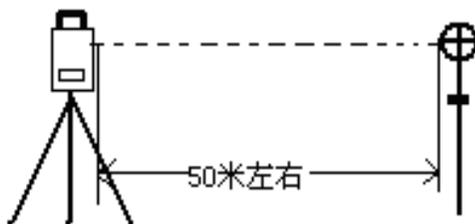
### • 校正

经严格检验证实仪器常数  $K$  不接近于0已发生变化，用户如果须进行校正，将仪器加常数按综合常数  $K$  值进行设置。

- 应使用仪器的竖丝进行定向，严格使A、B、C三点在同一直线上。B点地面要有牢固清晰的对中标志。
- B点棱镜中心与仪器中心是否重合一致，是保证检测精度的重要环节，因此，

最好在 B 点用三脚架和两者能通用的基座，如用三爪式棱镜连接器及基座互换时，三脚架和基座保持固定不动，仅换棱镜和仪器的基座以上部分，可减少不重合误差。

### 24.10 视准轴与发射电光轴的平行度



#### • 检验

- 1 在距仪器 50 米处安置反射棱镜。
- 2 用望远镜十字丝精确照准反射棱镜中心。
- 3 打开电源进入测距模式按[斜距]（或[平距]）作距离测量，左右旋转水平微动手轮，上下旋转垂直微动手轮，进行电照准，通过测距光路畅通信息闪亮的左右和上下的区间，找到测距的发射电光轴的中心。
- 4 检查望远镜十字丝中心与发射电光轴照准中心是否重合，如基本重合即可认为合格。

#### • 校正

如望远镜十字丝中心与发射电光轴中心偏差很大，则须送专业修理部门校正。

### 24.11 无棱镜测距

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

●精密测距前，应检查激光束的方向同轴性有无偏移，否则可能导致测距不准。

#### 警告：

直视激光通常是危险的。

#### 预防：

不要直视激光束，或照准别人。通过人体的反射光也可能得到测量结果。

• **检查:**

把随仪器提供的反射片灰色面朝向仪器，放在 5 米和 20 米处。仪器置于面 II。启动激光功能。用望远镜十字丝中心瞄准反射片中心，然后检查红色激光点的位置。一般来说，望远镜有特殊的滤光器，人眼通过望远镜看不见激光点，可从望远镜上方或反射片侧面观察红色激光点与反射片十字中心的偏离程度。

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

●如果激光点把反射面照得太亮，可用白色面代替灰色面来检查。

### 24.12 基座脚螺旋

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

## 24.13 反射棱镜有关组合件

### 1 反射棱镜基座连接器

基座连接器上的长水准器和光学对中器是否正确应进行检验，其检校方法见 20.1 和 20.7 的说明。

### 2 对中杆垂直

如 20.7 图所示，在 C 点划“+”字，对中杆下尖立于 C，整个检验不要移动，两支脚 e 和 f 分别支于十字线上的 E 和 F，调整 e，f 的长度使对中杆圆水准器气泡居中。

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

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

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

再作一次检校，直至对中杆在两个方向上都垂直且圆气泡亦居中为止。

## 25、技术指标

### 距离测量部分

类型		KTS462/5 R <sub>M</sub> / KTS462/5R <sub>5/8M</sub>	
		红色可见激光	
载波		0.650 – 0.690 μm	
测量系统	(仅针对KTS462/5R <sub>M</sub> 系列)	基础频率 60MHZ	
	(仅针对KTS462/5R <sub>5/8M</sub> 系列)	基础频率 150MHZ	
EDM 类型		同轴	
最小显示		0.1mm	
激光光斑		无合作模式	约 7×14 mm / 20m
		有合作模式	约 10×20 mm / 50m
气象修正		输入参数自动改正 / 传感器自动改正	
大气折光和地球曲率改正		输入参数自动改正	
棱镜常数修正		输入参数自动改正	
距离单位		米 / 美国英尺 / 国际英尺 / 英尺-英寸可选	
数字显示		最大: 99999999.999 m 最小 0.1 mm	
平均测量次数		可选取 2~5 次的平均值	
<b>精度</b>			
<b>以下仅针对 KTS462/5RM 系列</b>			
有合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
棱镜精测	±(2mm+2ppm·D)	<1.2s	
棱镜跟踪	±(5mm+2ppm·D)	<0.4s	
IR 反射片	±(5mm+2ppm·D)	<1.2s	
无合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
无合作精测	±(5mm+2ppm·D)	<1.2s	
无合作跟踪	±(10mm+2ppm·D)	<0.4s	
<b>以下仅针对 KTS462/5R<sub>5M</sub> 系列</b>			
有合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
棱镜精测	±(2mm+2ppm·D)	<0.3s	
棱镜跟踪	±(5mm+2ppm·D)	<0.1s	

IR 反射片	$\pm(2\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.3s	
无合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
无合作精测	$\pm(5\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.3s	
无合作跟踪	$\pm(10\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.1s	
<b>以下仅针对 KTS462/5R<sub>8M</sub> 系列</b>			
有合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
棱镜精测	$\pm(2\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.3s	
棱镜跟踪	$\pm(5\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.1s	
IR 反射片	$\pm(2\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.3s	
无合作模式			
测距方式	精度标准差	测量时间	
无合作精测	$\pm(5\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.3s	
无合作跟踪	$\pm(10\text{mm}+2\text{ppm}\cdot D)$	<0.1s	
<b>测程</b>			
<b>以下仅针对 KTS462/5R<sub>M</sub> 系列</b>			
有合作模式			
大气条件	标准棱镜	反射片(60mm*60mm)	
浓雾, 能见度 5 公里	2700m	150m	
薄雾, 能见度约 20 公里	4500m	300m	
阴天无雾, 能见度约 40 公里	5000m	300m	
无合作模式			
大气条件	无反射器(白色)※	无反射器灰度 0.18	
物体在强光下, 强烈热闪烁	150m	90m	
物体在阴影中或阴天	220m	140m	
清晨、黄昏及晚上	300m	180m	
※ 用来衡量反射光强度的柯达灰度标准点			
<b>以下仅针对 KTS462/5R<sub>SM</sub> 系列</b>			
有合作模式			
大气条件	标准棱镜	三棱镜组	反射片(60mm*60mm)
浓雾, 能见度 5 公里	2700m	3200m	150m
薄雾, 能见度约 20 公里	4500m	6200m	300m
阴天无雾, 能见度约 40 公里	5000m	7500m	300m
无合作模式			
大气条件	无反射器(白色)※	无反射器灰度 0.18	

物体在强光下, 强烈热闪烁	290m	170m
物体在阴影中或阴天	380m	210m
清晨、黄昏及晚上	500m	300m
※ 用来衡量反射光强度的柯达灰度标准点		
<b>以下仅针对 KTS462/5R<sub>8M</sub> 系列</b>		
有合作模式		
大气条件	标准棱镜	三棱镜组 反射片(60mm*60mm)
浓雾, 能见度 5 公里	2700m	3200m 150m
薄雾, 能见度约 20 公里	4500m	6200m 300m
阴天无雾, 能见度约 40 公里	5000m	7500m 300m
无合作模式		
大气条件	无反射器(白色)※	无反射器灰度 0.18
物体在强光下, 强烈热闪烁	460m	270m
物体在阴影中或阴天	600m	340m
清晨、黄昏及晚上	800m	480m
※ 用来衡量反射光强度的柯达灰度标准点		
<b>以下仅针对 KTS462/5M 系列</b>		
	KTS462M	KTS465M
最大距离(良好天气)	单个棱镜 5.0 Km	5.0 Km

## 其他参数

	KTS462R <sub>M</sub> / KTS462R <sub>5/8M</sub>	KTS465R <sub>M</sub> / KTS465R <sub>5/8M</sub>
<b>角度测量</b>		
测角方式	连续绝对式	
码盘直径	79mm	
最小显示读数	0.1" / 1" / 5" / 10" 可选	
精度	2"	5"
探测方式	水平盘: 对径	垂直盘: 对径
<b>望远镜</b>		
成像	正像	
镜筒长度	154mm	
物镜有效孔径	望远: 45mm, 测距: 50mm	
放大倍率	3 0 ×	
视场角	1° 3 0'	
最小对焦距离	1 m	
分辨率	3"	

<b>自动补偿器</b>	
系统	双轴光电式
工作范围	±3'
分辨率	1"
<b>水准器</b>	
管水准器	30" / 2mm
圆水准器	8' / 2mm
<b>光学对中器</b>	
成像	正像
放大倍率	3×
调焦范围	0.5m~∞
视场角	5°
<b>显示部分</b>	
类型	LCD, 六行, 图形式
<b>数据传输</b>	
接口	RS-232C, USB, SD卡
<b>机载电池</b>	
电源	可充电镍—氢电池
电压	直流6V
电池	NB-25 电池
连续工作时间	8 小时
<b>使用环境</b>	
使用环境温度	-20° ~+50℃
<b>尺寸及重量</b>	
外形尺寸	165×150×335mm
重量	5.2 kg

## 26、错误信息代码表

• 下面所列是 KTS460 的错误信息及其含义。如果同一错误信息不断出现或者出现下表以外的错误信息，请与科力达测绘仪器公司联系。

错误代码	错误说明	处理措施
计算错误	数据输入错误，无法计算	正确输入数据
数据不存在	查找不到所需数据	确认数据存在，然后再查找
补偿超限	仪器倾斜误差超过 3.5 分	精确整平仪器
危险圆错误	三个已知点在危险圆上	重新选择已知点
方向错误	已知点方向错误	重新核对已知点
错误 01-08	角度测量系统出现异常	如果连续出现此错误信息码，则该仪器必须送修

**注：** 当出现“错误\*”的错误提示后，若经过处理错误信息仍继续存在，请同科力达测绘仪器公司后厂家取得联系。

## 27、附件

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

## 【附录 A】 导出和发送的文件数据

□

00NMSDR33 V09.011.27 2009-12-10 14:55 1000010000

10NMA:\JOB1.JOB

06NM1.00000000

01NM:KTS460 2009.11.27 K26662

08KI	2	45.000	0.000	0.000	JMDAG
02TP	ST001	6.562	9.842	13.123	1.704
07TP	ST001	15	255.5959	086.4350	JMDAG
03NM	2.685				
09F2	ST001	3		288.3103	045.0005
JMDAG					
09F2	ST001	4	3.834	074.5221	045.0008
JMDAG					
08TP	5	13.407	16.687	15.237	JMDAG
13NM	489VMJMGP				
□00000					

## 导出和发送的文件数据说明

□ (开始)

00NMSDR33 V09.011.27 2009-12-10 14:55 1000010000

“V09.011.27” (版本号)

2009-12-10 14:55 (发送时间)

1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 (代表单位、测量参数等设置)

A B C D E F G H I J

A) 距离单位 0: 米

1: 美国英尺

2: 国际英尺

3: 英尺英寸

B) 角度单位 0: 度

1: 哥恩

2: 密位

C) 气压单位 0: hpa

1: mmHg

- 2: inchHg
- D ) 温度单位 0: °C  
1: °F
- E ) 坐标格式 0: N, E, Z  
1: E, N, Z
- F ) 地球曲率与大气折光改正系数 0: 不改正  
1: 改正 (K=0.142)  
2: 改正 (K=0.2)
- G ) 垂直角显示方式 0: 天顶零  
1: 水平零  
2: 水平±90°
- H ) 倾斜改正 0: 不改正  
1: 单轴  
2: 双轴
- I ) 角度最小显示 0: 1 秒  
1: 5 秒  
2: 10 秒  
3: 0.1 秒
- J ) 水平角显示方式 0: 右角  
1: 左角

10NMA:\JOB1.JOB

“10NM” (文件名标识)

“A:\JOB1.JOB” (文件名)

06NM1.00000000 (固定不变值)

01NM: KTS460 2009.11.27 K26662

“KTS460RM” 仪器型号

“2009.11.27” 版本号

“K26662” 仪器号

08KI 2                      45.000                      0.000                      0.000                      JMDAG

“08KI”    (输入坐标标识)

“2 ”    (点名)

“45.000”    (北坐标)

“0.000”    (东坐标)

“0.000”    (高程)

“JMDAG ”    (编码)

注：东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

02TP ST001                      6.562                      9.842                      13.123                      1.704                      ADH

“02TP”    (测站点标识)

“ST001 ”    (测站点名)

“6.562 ”    (北坐标)

“9.842”    (东坐标)

“13.123”    (高程)

“1.704”    (仪器高)

“ADH”    (编码)

注：东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

07TP                      ST001                      15                      255.5959                      086.4350                      JMDAG

“07TP”    (后视点标识)

“ST001”    (测站点名)

“15”    (后视点名)

“255.5959”    (设置的方位角)

086.4350    (原水平角)

“JMDAG”    (编码)

03NM2.685

“03NM”    (目标高标识)

“2.685”    (目标高的值)

注：目标高与上一个数据所记录的有变化时才输出

09F2 ST001 3 288.3103 045.0005 JMDAG

“09F2” (角度数据标识 09F2 表示盘右测得结果, 09F1 表示盘左所测结果)  
 “ST001 ” (测站点名)  
 “3 ” (本点点名)  
 “288.3103” (垂直角)  
 “045.0005” (水平角)  
 “JMDAG” (编码)

09F1 ST001 4 3.834 074.5221 045.0008 JMDAG

“09F1” (边角度数据标识 09F2 表示盘右测得结果, 09F1 表示盘左所测结果)  
 “ST001 ” (测站点名)  
 “4 ” (本点点名)  
 “3.834” (斜距)  
 “074.5221” (垂直角)  
 “045.0008” (水平角)  
 “JMDAG” (编码)

08TP 5 13.407 16.687 15.237 JMDAG

“08TP” (记录坐标标识)  
 “5” (本点点名)  
 “13.407” (北坐标)  
 “16.687” (东坐标)  
 “15.237” (高程)  
 “JMDAG ” (编码)

注: 东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

13NM 489VMJMGP

“13NM” (注释数据标识)  
 “489VMJMGP ” (注释内容)

□00000 (结束)

## 【附录 B】 双向数据通讯

双向数据通讯指令分为三类：QP 输出指令，输入指令和设置指令。

**注意：** 通讯指令只有当仪器处于状态模式或者测量模式下时才有效。

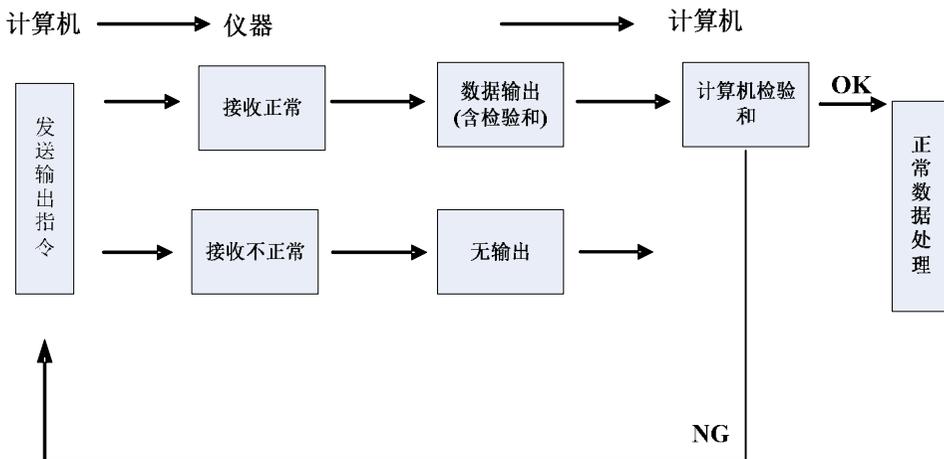
### 1.1 输出指令

下列指令用于由仪器向计算机输出数据，相应的数据格式随指令给出，其中“ ”表示空格（20H）

- 当“通讯参数设置”中的“校验和”设置为“开”时，则在输出的数据中将增加 2 个字节的校验和。

#### 指令发送与数据输出

输出指令通过计算机发送到仪器内。



#### • 标准指令格式

校验和

校验和的计算是数据开始第一位直至校验和前的空格位的各字符的十六进制 ASC II 码加和，所得和数的后两位有效数字即为校验和。

例如：1234567      1234567      1234567      A4 CRF

计算：31H + 32H + 33H + 34H + 35H + 36H + 37H + 20H ... 20H = 4A4H

当校验和设置为“开”，上例中的校验和“A4”作为数据的一部分输出。

1) 13H (角度数据请求), 11H (斜距和角度数据请求)

1999999            1999999            199999            [SUM] CRLF  
a                    b                    c                    d

- a) 斜距值
- b) 垂直角值
- c) 水平角值
- d) 校验和

**注:** 若在测角和测距值中有错误, 在 a), b), c) 中将输出 “Exxx”

• 其他指令格式

校验和

校验和的计算方法同标准指令。

例如: A - KTSxxx,      123456,      4100,      2506,      39CRF

计算: 41H + 20H + 53H + 45H + 54H ... 2CH = 539H

当校验和参数设置为“开”时, 上例中的校验和“39”作为数据的一部分输出。

1) 仪器标识输出指令 (A)

A KTS460, S03456, 4100[,SUM]e CRLF  
          a            b            c            d

- a) 数据识别码
- b) 仪器名称
- c) 仪器序列号(8 位数)
- d) 仪器 ROM 版本(4 位数)

2) 仪器参数输出指令(B)

B 0, 0, 0, 0, -30, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0[,SUM]CRLF  
a b c d e f g h i j k l m

- a) 数据识别码
- b) 距离单位    0: 米  
                  1: 美国英尺  
                  2: 国际英尺  
                  3: 英尺英寸
- c) 温度和气压单位    0: °C 与 hpa  
                          1: °C 与 mmHg  
                          2: °C 与 inchHg  
                          3: °F 与 hPa



a      b              c

- a) 数据识别码
- b) 距离放样值
- c) 水平角放样值

5) 后视点坐标输出指令(Dd)

Dd -123.567, -1234.567, -1.999[, SUM]CRLF

a              b              c              d

- a) 数据识别码
- b) 后视点 N 坐标值
- c) 后视点 E 坐标值
- d) 后视点 Z 坐标值

注：东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

6) 仪器高、目标高、温度、气压和 ppm 值输出指令(De)

De 12.245, 1.500, -20, 1015, -39[, SUM]CRLF

a      b              c              d              e              f

- a) 数据识别码
- b) 仪器高
- c) 目标高
- d) 温度值
- e) 气压值
- f) ppm 值

7) 坐标放样数据输出指令(Df)

Df 1234.567, -12.345, 9.182[, SUM]CRLF

a              b              c              d

- a) 数据识别码
- b) N 坐标放样值
- c) E 坐标放样值
- d) Z 坐标放样值

注：东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

8) 斜距和角度值输出指令(Ea)

Ea 0000, 0, 1.500, -99, 999, 89.5959, 359.5959[, SUM]CRLF

a      b      c              d              e              f              g              h

- a) 数据识别码

- b) 状态数据
- |             |               |
|-------------|---------------|
| 第 1 位为距离单位  | 0: 米          |
|             | 1: 美国英尺       |
|             | 2: 国际英尺       |
|             | 3: 英尺英寸       |
| 第 2 位为角度单位  | 0: 360 度制     |
|             | 1: 400 度制     |
|             | 2: 密位制        |
| 第 3 位为垂直角格式 | 0: 天顶 0°      |
|             | 1: 水平 0°      |
|             | 2: 水平 0° ±90° |
| 第四位为水平角格式   | 0: 右角         |
|             | 1: 左角         |

- c) 总为“0”值  
d) 目标高  
e) ppm 值  
f) 斜距值  
g) 天顶距值  
h) 水平角值

9) 平距和角度值输出指令(Eb)

Eb 0000, 0, 1.500, -99, 99.999, 89.5959, 359.5959 [, SUM]CRLF  
a    b    c    d    e    f    g    h

- a) 数据识别码  
b) 状态数据(同 Ea)  
c) 总为“0”值  
d) 目标高  
e) ppm 值  
f) 平距值  
g) 天顶距值(垂直角值)  
h) 水平角值

10) 高差和角度数据输出指令(Ec)

Ec 0000, 0, 1.500, -99, 99.999, 89.5959, 359.5959 [, SUM]CRLF  
a    b    c    d    e    f    g    h

- a) 数据识别码  
b) 状态数据(同 Ea)

- c) 总为“0”值
- d) 目标高
- e) ppm 值
- f) 高差值
- g) 天顶距值(垂直角值)
- h) 水平角值

11) 坐标数据输出指令(Ed)

Ed 0000, 0, 1.500, -99, 123.456, 234.567, 1.234[, SUM]CRLF

a b c d e f g h

- a) 数据识别码
- b) 状态数据(同 Ea)
- c) 总为“0”值
- d) 目标高
- e) ppm 值
- f) N 坐标值
- g) E 坐标值
- h) Z 坐标值

注: 东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

12) 角度和倾角数据输出指令(Ee)

Ee 0000, 0, 1.500, -99, 89.5959, 359.5959, -0.0032, 0.0216[, SUM]CRLF

a b c d e f g h i

- a) 数据识别码
- b) 状态数据(同 Ea)
- c) 总为“0”值
- d) 目标高
- e) ppm 值
- f) 天顶距值(垂直角值)
- g) 水平角值
- h) X 倾角值
- i) Y 倾角值

13) 悬高测量数据输出指令(Ef)

Ef 0000, -99, 45.1234, 25.623[, SUM]CRLF

a b c d e

- a) 数据识别码

- b) 状态数据(同 Ea)
- c) ppm 值
- d) 天顶距值(垂直角值)
- e) 悬高测量数据

14) 对边测量数据输出指令(Eg)

Eg 0000, -99, 123.450, 123.456, -1.234[, SUM]CRLF

a        b        c        d        e        f

- a) 数据识别码
- b) 状态数据(同 Ea)
- c) ppm 值
- d) 两点间斜距值
- e) 两点间平距值
- f) 两点间高差值

15) 斜距放样数据输出指令(Ga)

Ga 123.456, 999.999[, SUM]CRLF

a        b        c

- a) 数据识别码
- b) 斜距放样值
- c) 斜距实测值

16) 平距放样数据输出指令(Gb)

Gb 123.456, 777.777[, SUM]CRLF

a        b        c

- a) 数据识别码
- b) 平距放样值
- c) 平距实测值

17) 高差放样数据输出指令(Gc)

Gc 123.456, 666.666[, SUM]CRLF

a        b        c

- a) 数据识别码
- b) 高差放样值
- c) 高差实测值

18) 坐标放样数据输出指令(Gd)

Gd -378.902, -248.908, -99.999, -278.902, -149.908, 0.003[,SUM]CRLF

a        b                    c                    d                    e                    f                    g

- a) 数据识别码
- b) N 坐标放样值
- c) E 坐标放样值
- d) Z 坐标放样值
- e) N 坐标实测值
- f) E 坐标实测值
- g) Z 坐标实测值

注：东、北坐标的顺序随仪器中的设置而变

### 19) 悬高放样数据输出指令(GF)

Gf -453.903, 0.000[,SUM]CRLF

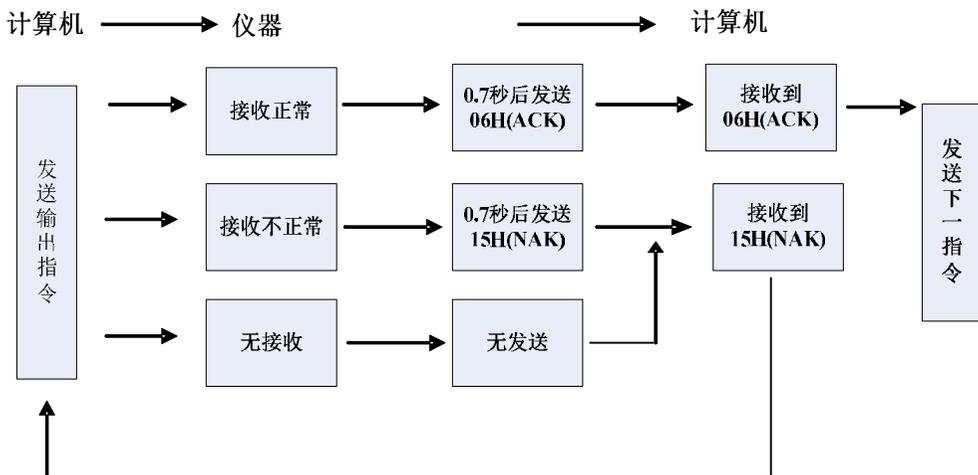
a        b                    c

- a) 数据识别码
- b) 悬高放样值
- c) 悬高实测值

## 1.2 输入指令

下列指令用于仪器接收来自计算机的数据，相应的格式随指令给出，其中“ ”表示空格(20H)

- 输入的角度和距离值以所设置的单位进行显示
- 输入角度值时，小数点应位于整数数值的后面。例如：角度 359° 59' 59" 以 359.5959 格式输入。



• 指令发送和数据输出

当计算机向仪器发送输入指令(1)后, 仪器向计算机发回一接收状态码(ACK/NAK 通讯控制)

1. 06H (ACK): 数据通讯成功, 请求发送下一指令
2. 15H (NAK): 数据通讯失败, 请求发送同一指令

• 输入指令格式

- 1) 仪器参数设置指令( /B)

/B 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0[, SUM]CRLF

格式同输出指令 B。

**注:** 用指令输入为棱镜常数可用于棱镜。

- 2) 测站坐标输入指令( /Da)

/Da 123. 456, -123. 456, -999. 999[, SUM]CRLF

格式同输入指令 Da。

注: 东、北坐标的顺序不随仪器中的设置而变

- 3) 距离和角度放样数据输入指令( /Db)

/Db -123. 456, 359. 5959[, SUM]CRLF

格式同输入指令 Db。

- 4) 水平角输入指令( /Dc)

/Dc 359. 5959[, SUM]CRLF

a        b

数据识别码

水平角值

- 5) 后视坐标输入指令( /Dd)

/Dd 123. 456, \_123. 456, \_999. 999[, SUM]CRLF

格式同输入指令 Dd。

注: 东、北坐标的顺序不随仪器中的设置而变

- 6) 仪器高、目标高、温度、气压输入指令( /De)

/De 12. 345, 1. 500, -20, 1015[, SUN]CRLF

a        b        c        d        e

- a) 数据识别码
- b) 仪器高
- c) 目标高
- d) 温度值

e) 气压值

7) 坐标放样数据输入指令( /Df)

/Df 1234.567, 12.34, 9.182[,SUM]CRLF

格式同输入指令 Df.

8) 坐标数据输入指令( /Dg)

/Dg 123.456, -1234.123, 12.345, 12345678, CODE[,SUM]CRLF

a        b                    c            d            e            f

a) 数据识别码

b) N 坐标值

c) E 坐标值

d) Z 坐标值

e) 点号

f) 编码

注: 东、北坐标的顺序不随仪器中的设置而变

9) 属性码输入指令( /Dh)

/Dh ABC.DEF, ..., XYZ[,SUM]CRLF

a        b

a) 数据识别码

b) 多达 40 个 16 字符长的属性码可输入仪器内存。

### 1.3 设置指令

当计算机向仪器发送输入指令(1)后, 仪器向计算机发回一接收状态码(ACK/NAK 通讯控制)

06H (ACK): 数据通讯成功, 请求发送下一指令

15H (NAK): 数据通讯失败, 请求发送同一指令

注: 见“指令发送和数据输出”

#### • 设置指令格式

各指令均以 CRLF(ODH, OAH) 或 CR(ODH) 结束。

1. Xa: 将测距模式设置为单次精测。

2. Xb: 将测距模式设置为重复精测。

3. Xc: 将测距模式设置为 n 次精测。

4. Xe: 将测距模式设置为跟踪测量。
5. Xf: 将测距模式设置为单次粗测。
6. Xg: 将测距模式设置为重复粗测。
7. Xh: 将水平角置零。
8. Xd: 将最后测定的坐标设置为测站坐标。
9. Xi: 根据测站点和后视点坐标设置坐标方位角。
10. Xk: 设置水平角为右角(HAR)。
11. XL: 设置水平角为左角(HAL)。
12. X0: 改变对边测量中的起始点。
13. Xr: 开启屏幕照明开关。
14. Xs: 关闭屏幕照明开关。
15. Xt: 清除内存中所有坐标数据。

## 【附录 C】 计算道路定线元素

道路定线放样程序放样的定线元素包括直线、弧和缓和曲线。

备注:

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

### 1.1 道路定线元素

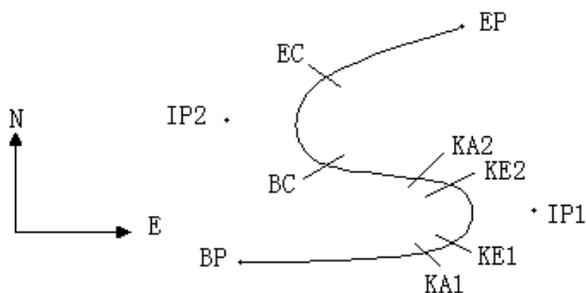
有两种方法用于输入定线元素:

- 1) 从计算机中装入定线元素;
- 2) 从 KTS460 系列全站仪上手工输入。

下面介绍怎样输入定线元素。

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

备注: 当从计算机装入数据或选择点号输入项时, 可以不用计算参数。



点名	北 (N)	东 (E)	半径 (R)	缓和曲线 A1	缓和曲线 A2
BP	1100.000	1050.000			

IP1	1300.000	1750.000	100.000	80.000	80.000
IP2	1750.000	1400.000	200.000	0.000	0.000
EP	2000.000	1800.000			

例如:

在程序菜单选择定义道路的水平定线(定义水平定线), 按照如下方式输入数据:

桩号	0
N	1100.000
E	1050.000

按[OK]键后, 再按[F4](点)键, 按照如下输入数据:

N	1300.000
E	1750.000
R	100.000
A1	80.000
A2	80.000

按照上述方法输入下列数据:

N	1750.000
E	1400.000
R	200.000
A1	0.000
A2	0.000

N	2000.000
E	1800.000
R	0.000
A1	0.000
A2	0.000

上述数据从仪器中传到计算机中的格式如下:

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

## 1.2 计算道路定线元素

(1) 计算缓和曲线长度

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

$A_{1,2}$  : 缓和曲线参数

$R$  : 半径

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

(2) 计算转向角

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

$$t_1 = \frac{64^2}{2 \cdot 80^2} = 0.32 \text{ rad} \quad \Rightarrow \quad \text{deg} \quad \Rightarrow \quad 0.32 \frac{180}{p} = 18^\circ 20' 06''$$

$$\therefore t_1 = -t_2$$

(3) 计算过渡曲线点的坐标

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

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

$$\begin{aligned} N &= 80 \cdot \sqrt{2 \cdot 0.32} \left( 1 - \frac{(0.32)^2}{10} + \frac{(0.32)^4}{216} - \frac{(0.32)^6}{9360} \dots \right) \\ &= 64 \left( 1 - \frac{0.01024}{10} + \frac{0.01048576}{216} - \frac{0.00107341824}{9360} \right) \\ &= 64(1 - 0.01024 + 0.00004855 - 0.00000011) \\ &= 64 * 0.98981 \\ &= 63.348 \end{aligned}$$

同样: E 的值为:

$$\begin{aligned} E &= 80 \cdot \sqrt{2 \cdot 0.32} \left( \frac{0.32}{3} - \frac{(0.32)^3}{42} + \frac{(0.32)^5}{1320} - \frac{(0.32)^7}{7560} \dots \right) \\ &= 64(0.10666667 - 0.00078019 + 0.0000025 - 0) \end{aligned}$$

$$=6.777$$

这个例子是一个对称的过渡曲线。N1=N2, E1=E2

(4) 计算矢高  $\Delta R$

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

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

$$= 1.700$$

对称过渡曲线中  $\Delta R_1 = \Delta R_2$

(5) 计算过渡点坐标

$$N_m = N - R \sin t = 63.348 - 100 \sin 18^\circ 20' 06'' = 31.891$$

对称过渡曲线中  $N_{m1} = N_{m2}$

(6) 计算切线长

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

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

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

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

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

$$= 182.468$$

$$D_1 = D_2$$

(7) 计算 KA1 的坐标

$$N_{KA1} = N_{IP1} - D_1 \cdot \cos a_1$$

$$E_{KA1} = E_{IP1} - D_1 \cdot \sin a_1$$

从 BP 到 IP1 的方位角  $\Rightarrow a_1 = 74^\circ 03' 16.6''$

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

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

(8) 计算弧长

$$L = R(LA - t_1 + t_2)$$

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

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

$$=131.353 \text{ m}$$

(9) 计算 KA2 的坐标

$$N_{KA2} = N_{IP1} - D_2 \cdot \cos a_2$$

$$E_{KA2} = E_{IP1} - D_2 \cdot \sin a_2$$

从 IP1 到 IP2 的方位角  $\Rightarrow a_2 = 322^{\circ} 07' 30.1''$

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

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

(10) 计算弧长的特征点坐标 BC, EC

$$\text{弧长 } CL = R \cdot IA$$

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

所以

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

切线长

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

计算每一点的坐标为:

$$N_{BC} = N_{IP2} - TL \cdot \cos a_2$$

$$E_{BC} = E_{IP2} - TL \cdot \sin a_2$$

$$N_{EC} = N_{IP2} - TL \cdot \cos a_3$$

$$E_{EC} = E_{IP2} - TL \cdot \sin a_3$$

这里:

$$a_2 \text{ (从 IP1 到 IP2 的方位角)} = 322^{\circ} 07' 30.1''$$

$$a_3 \text{ (从 IP2 到 EP 的方位角)} = 57^{\circ} 59' 40.6''$$

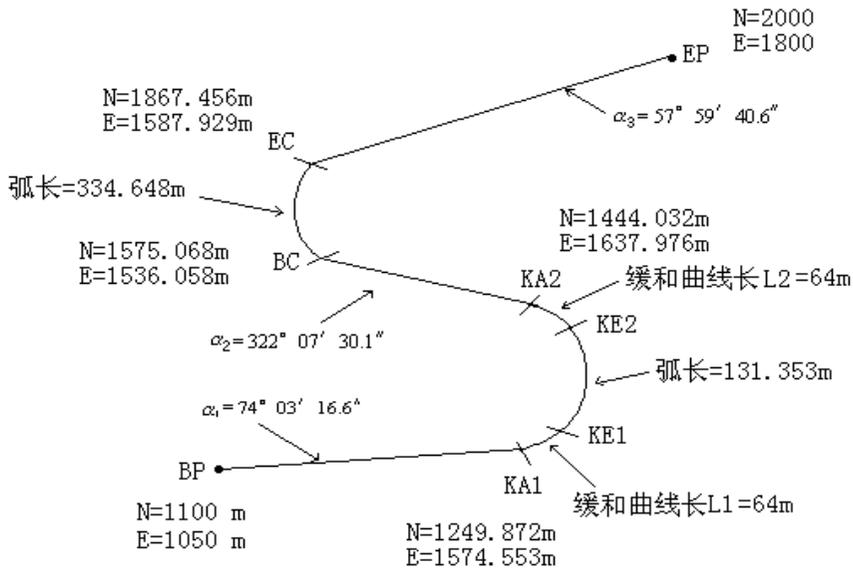
$$N_{BC} = 1750 - 221.615 * \cos 322^{\circ} 07' 30.1'' = 1575.068 \text{ m}$$

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

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

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

现在将计算的结果显示在图上:



按照如下方式计算坐标和距离:

1) 计算直线长度

直线

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

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

直线

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

起始点坐标(BP)

N 1100.000 m

E 1050.000 m

BP 和 KA1 间的直线

方位角  $74^\circ 03' 16.6''$

距离 545.543 m

KA1 和 KE1 间的过渡曲线

半径 -100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)

长度 64 m

**KE1 和 KE2 间的弧**

半径 -100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)

长度 131.354 m

**KE2 和 KA2 间的过渡曲线**

半径 -100 m (“-”表示朝着终点的方向曲线向左转)

长度 64 m

**KA2 和 BC 间的直线**方位角  $322^{\circ} 07' 30.1''$ 

距离 166.004 m

**BC 和 EC 间的弧**

半径 200 (没有符号表示朝着终点的方向曲线向右转)

长度 334.648 m

**EC 和 EP 间的直线**方位角  $57^{\circ} 59' 40.6''$ 

距离 250.084 m

**KOLIDA<sup>®</sup> 科力达**

科力达仪器

地址：广州市天河区科韵路24号3楼  
电话：020-22131700 邮箱：kolida@163.com

生产厂家：北京三鼎光电仪器有限公司（科力达下属工厂）  
工厂地址：北京经济技术开发区宏达中路16号 邮编：100176  
电话：010-67805686 传真：010-67805687