

# 超声波马达测量机器人 使用手册

GT系列



售后在线注册

11451111/11451112

# 如何阅读本说明书

感谢您选购 GT-1000/500 全站仪。

- 操作仪器前请仔细阅读本使用说明书。
- GT全站仪具有与计算机进行数据通讯的功能，并可接收来自计算机的操作指令。详情参见“通讯指令说明”或向当地代理商咨询。
- 仪器的技术指标和外观会因改进产品而改变，恕不另行通知，敬请谅解。
- 本使用说明书的内容也可能会因产品的改进而改变，恕不另行通知，敬请谅解。
- 为便于阅读，说明书中部分插图做了简化处理。
- 请妥善保管本使用说明书，以备需要时阅读。
- 本使用说明书归拓普康公司版权所有。
- 除了版权法律允许之外，本使用说明书及其任何部分不得以任何形式或任何手段进行复制。
- 本使用说明书不得修改、改编或用于其他衍生作品中。

## 符号约定

---

本说明书使用下列符号和约定：



：表示操作前应阅读的注意事项和重要内容。



：表示参见的章节及其名称。



：表示补充说明。



：表示某个特别术语或操作的说明。

[观测]等

：表示所显示的软键内容。

{ESC}等

：表示操作键盘上的操作键。

<屏幕标题>等

：表示显示界面的屏幕标题名称。

## 关于本说明书的约定

---

- 除特殊说明外，本说明书中的“GT”一般是指 GT-1000/500 系列。
- 根据购买地国家或地区的不同，出厂的机型可能是双面或单面显示键盘的型号。
- 说明书界面中所采用的软键功能菜单均为出厂时的默认值，软键功能菜单可由用户自行改变。

 “20 仪器参数设置”

- 除特殊说明外，本说明书中的仪器插图带 RC 提柄。
- 在阅读各测量操作章节之前，请先阅读“4.仪器介绍”和“5.基本操作”的内容。有关参数

设置项的选取和数据输入方法，参见“5.1 键盘基本操作”。

- 说明书中介绍的操作程序均采用“连续测量”模式。选取其它测量模式时的操作程序信息将随<sup>Note</sup>给出。
- KODAK 为柯达公司注册商标。
- *Bluetooth*®为 Bluetooth SIG, Inc.公司注册商标。
- Windows 为 Microsoft 公司注册商标。
- 本说明书中出现的其它公司或产品名称均为相应公司注册商标。



内含锂离子电池。  
锂离子电池报废时必须回收或者正确处理。



这是日本测量仪器制造厂商协会的标志。

# 目录

1. 安全操作须知.....	1
2. 注意事项.....	4
3. 激光安全信息.....	7
4. 仪器简介.....	9
4.1 仪器部件名称.....	9
4.2 模式结构图.....	14
4.3 蓝牙无线技术/无线网络.....	15
5. 基本操作.....	17
5.1 键盘基本操作.....	17
5.2 显示功能.....	20
5.3 使用输入面板输入字符.....	25
5.4 星键模式.....	26
6. 电池的使用.....	32
6.1 电池充电.....	32
6.2 电池装卸.....	33
7. 架设仪器.....	35
7.1 仪器对中.....	35
7.2 仪器整平.....	36
8. 开机/关机.....	38
8.1 触摸屏设置.....	39
8.2 软件故障处理.....	39
8.3 外部设备控制开关机.....	40
9. 连接外部设备.....	41
9.1 蓝牙无线通讯.....	41
9.2 GT 仪器与配套设备之间的通讯.....	44
9.3 连接 RS232C 串口.....	45
9.4 无线网络设置与通讯.....	46
9.5 用 USB 电缆连接.....	50
9.6 插入 USB 存储设备.....	53
10. 建立外部连接及其参数设置.....	54
11. 目标照准和观测.....	56
11.1 自动照准和自动跟踪设置.....	58
11.2 棱镜照准/观测时的自动照准和自动跟踪功能.....	61
11.3 目标手动照准.....	64
12. 角度测量.....	66
12.1 两点间角度测量（水平角 0°）.....	66
12.2 设置水平方向值为指定值（水平角锁定）.....	67
12.3 自动旋转至指定方向.....	68

12.4	角度测量和数据输出.....	69
13.	距离测量 .....	70
13.1	测距信号检测.....	70
13.2	在距离测量中使用导向光.....	71
13.3	距离和角度测量.....	72
13.4	距离测量和数据输出.....	73
13.5	悬高测量 .....	74
14.	坐标测量 .....	76
14.1	输入测站数据.....	76
14.2	设置后视方位角.....	77
14.3	三维坐标测量.....	79
15.	后方交会 .....	82
15.1	坐标后方交会.....	83
15.2	高程后方交会.....	87
16.	放样 .....	92
16.1	导向光的使用.....	93
16.2	角度和距离放样.....	93
16.3	坐标放样 .....	96
16.4	悬高放样 .....	100
17.	偏心测量 .....	102
17.1	单距偏心测量.....	102
17.2	角度偏心测量.....	104
17.3	双距偏心测量.....	105
18.	对边测量 .....	109
18.1	多点间距离测量.....	109
18.2	改变起始点.....	111
19.	面积计算 .....	112
20.	仪器参数设置 .....	115
20.1	观测条件设置 - 倾斜改正 .....	116
20.2	观测条件设置 - 距离 .....	118
20.3	观测条件设置 - 目标类型 .....	121
20.4	观测条件设置 - 气象参数 .....	123
20.5	仪器设置 - 显示 .....	126
20.6	仪器设置 - 电源 .....	128
20.7	仪器设置 - 仪器 .....	129
20.8	仪器设置 - 单位 .....	130
20.9	仪器设置 - 密码 .....	132
20.10	仪器设置 - 时间和日期 .....	133
20.11	自定义界面控制.....	134
20.12	键功能定义 .....	136
20.13	星键模式图标定义.....	140

20.14	恢复默认设置.....	142
21.	警告和错误信息.....	143
22.	仪器检校 .....	146
22.1	圆水准器的检校.....	146
22.2	倾斜传感器的检校.....	147
22.3	十字丝的检校.....	148
22.4	视准轴的检校.....	150
22.5	图像传感器分划板检校.....	151
22.6	光学对中器的检校.....	154
22.7	距离加常数的检校.....	155
22.8	激光对中器的检校（选购件） .....	156
23.	电源系统 .....	159
24.	棱镜系统 .....	161
25.	附件 .....	163
26.	技术指标 .....	166
27.	附加说明 .....	172
27.1	360°棱镜高精度测量 .....	172
27.2	双面观测设置垂直度盘指标.....	173
27.3	大气折光与地球曲率改正（二差改正） .....	174
28.	法规信息 .....	175

# 1. 安全操作须知

为确保仪器的安全使用，避免造成人身伤害和财产损失，本说明书使用“警告”或“注意”来提示操作仪器时应遵循的条款。

在阅读本说明书主要内容之前，请了解这些提示的具体含义。

## 提示的约定

---

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

 此符号用于需特别注意条款的提示，并在该符号后面给出详细说明。

 此符号用于禁止条款的提示，并在该符号后面给出详细说明。

 此符号用于必须执行条款的提示，并在该符号后面给出详细说明。

## 一般情况

---

 **警告**

 禁止在高粉尘、无良好通风设备或靠近易燃物品环境下使用仪器，以免发生意外。

 禁止自行拆卸和重装仪器，以免引起着火、电击、燃烧或有害辐射等意外事故。

 禁止直接用望远镜观察太阳，以免造成眼睛失明。

 禁止用望远镜经棱镜或其它反射目标观察太阳，以免损伤视力。

 观测太阳时，如果通过望远镜直接观测，可能会导致眼睛失明。请务必使用阳光滤色镜（选购件）进行太阳观测。

 仪器放入仪器箱后应确认所有锁扣均已扣好，以免搬拿仪器时跌落伤人或造成财产损失。

 **注意**

 禁止坐在仪器箱上，以免滑倒造成人员受伤。

 禁止将仪器放置在锁扣、背带或提柄已受损的仪器箱内，以免箱体或仪器跌落造成损伤。

-  马达工作时，严禁触摸仪器或者从望远镜中观看，以免发送意外。
-  禁止挥动或抛甩垂球，以免伤人。
-  确保仪器提柄固定螺丝固定，以免提拿仪器时仪器跌落造成人员受伤或仪器受损。
-  确保固紧三角基座制动控制杆，以免提拿仪器时基座跌落造成人员受伤。

## 电源系统

---

### 警告

-  禁止拆卸和组装电池或充电器。严禁电池暴露在严重的冲击或振动环境下，以免导致火花、火灾、触电或烧伤等。
  -  禁止电源短路，以免异常发热或造成火灾。
  -  充电时，禁止在电池充电器上覆盖布类物品，以免引起火花或造成火灾。
  -  禁止使用与指定电压不相符的电源，以免造成火灾或触电事故。
  -  禁止使用非指定的电池，以免引起爆炸、异常发热、或造成火灾。
  -  禁止使用受损的电线、插头或松脱的插座，以避免触电或火灾事故的发生。
  -  禁止使用非指定的电源线，以免造成火灾。
  -  只使用指定的充电器为电池充电，使用其它充电器可能会由于电压或电极不符而产生火花并导致火灾。
  -  禁止对其它设备或其它用途使用本机电池或充电器，以免造成火灾。
  -  严禁给电池加热或将电池扔入火中，以免爆炸伤人。
  -  为防止在电池存放时因短路而引发火灾，可使用绝缘胶带等贴于电池电极处。
  -  禁止使用潮湿的电池或充电器，以免导致短路而造成火灾。
  -  禁止使用潮湿的手连接或断开电源，以免触电。
- ### 注意
-  不要接触电池渗漏出来的液体，以免有害化学物质造成皮肤灼伤或糜烂。

## 三脚架

---



## 注意



将仪器假设到三脚架上时，务必固紧三角基座制动控制杆和中心连接螺旋，以免仪器跌落伤人。



架设仪器时，务必固紧三脚架的脚螺旋，以免三脚架倒下伤人。



禁止将三脚架脚尖对准他人，以免碰伤。



架设三脚架时，应注意防止手脚被三脚架脚尖刺伤。



搬拿三脚架前务必固紧脚螺旋，以免三脚架脚滑出伤及他人。

## 无线通讯

---



## 警告



禁止在医院附近使用蓝牙无线通讯，以免引起医疗设备故障。



使用的仪器距离心脏起搏器至少 22 厘米。否则所产生的电磁波可能会对起搏器带来不良影响从而使其无法正常工作。



禁止在飞机上使用本仪器，以免引起飞机的控制仪表失灵。



禁止在装有自动控制装置如自动门、火警报警器等地方使用本仪器，以免产生的电磁波导致意外事故发生。

## 2. 注意事项

### 充电电池

---

- 请确认电池在一定的温度范围内对其进行充电。  
充电温度范围：0~40℃。
- 只使用指定的电池和电池充电器。使用其他电池或电池充电器而导致的故障不在仪器的保修范围内。

### 电池保修

---

- 电池为易耗品。由于反复充电/放电导致的电池寿命的衰减不在保修范围内。

### 蓝牙无线技术/无线网络

---

- 根据购买地国家或地区有关通讯法规的不同，出厂的机型可能不带蓝牙功能。详情请联系您的当地代理商。

### 望远镜

---

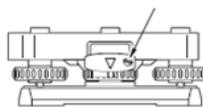
- 直接用望远镜观察太阳可能会导致仪器内部故障，务必使用阳光滤色镜进行太阳观测。  
 “26 附件

### 三角基座和提柄

---

- 三角基座的锁紧螺丝出厂时是锁紧的，首次使用仪器时请松开该螺丝。当仪器长途运输前需将该螺丝固紧。
- 仪器的提柄可以拆卸。当带提柄操作仪器时，一定总是要确保用提柄锁将提柄安全稳固地固定在仪器上。

三角基座锁紧螺丝



### 防尘防水性能

---

当电池护盖和外置接口盖正确合好后，仪器具有 IP65 级防尘防水性能。

- 当接口不使用时，务必盖好接口护盖，以免粉尘和水汽进入仪器。
- 防止粉尘和水汽进入电池仓、外储存器仓和接口，否则可能会导致仪器损坏。
- 关闭仪器箱之前，确保仪器和仪器箱内干燥，防止仪器生锈。
- 如果电池护盖、外储存器护盖的橡胶密封圈已经损坏，请停止使用并更换密封圈。
- 为了确保仪器的防水性能，建议每两年更换一次橡胶密封圈。有关密封圈的更换，请联系您的当地代理商。

## 锂电池

---

- 锂电池用于仪器的日历和时钟运转的供电，可以备份大约 5 年的正常使用和存储的数据（温度=20℃，湿度=大约 50%）。但也会因使用环境不同而导致供电时间变短。

## 基座

---

- 请使用与仪器配套的基座。进行导线测量时，为确保测量精度建议棱镜也采用相同类型的基座。

## 数据备份

---

- 数据应该定期加以备份（传输到外部设备等），以防数据丢失。

## 其它注意事项

---

- 严禁将仪器直接放置在地面上，以免沙粒和灰尘对仪器基座中心螺孔或螺旋造成损伤。
- 使用镜头罩、弯管目镜、或阳光滤色镜时，严禁垂直转动望远镜，以免导致仪器损坏。
- 防止仪器受到强烈冲击或震动。
- 使用雨伞或防水布，防止仪器进水。
- 迁站时务必将仪器从三脚架上取下。
- 取出电池前务必先关闭电源。
- 把仪器放入仪器箱之前应先取下电池。
- 关闭仪器箱时，请确保仪器和仪器箱衬垫是干燥的。仪器箱是密封的，如果内部有潮气，将会导致仪器生锈。
- 如果需要连续超长时间或者在高湿度环境等特殊条件下使用仪器，请向拓普康技术中心咨询相关注意事项。一般来说，仪器在特殊环境下使用发生故障不在产品保修范围内。

## 维护保养

---

- 如果仪器在使用过程中受潮，应轻轻擦掉全部的潮气。
- 仪器装箱前应仔细清洁，尤其是镜头，要先用镜头刷刷去尘埃，然后用镜头纸轻轻擦干净。
- 如果显示屏脏了，请用柔软的干布仔细轻擦。仪器其它部件或仪器箱的清洁，请使用中性清洗剂和略潮湿的软布轻擦。严禁使用有机或碱性溶液擦拭仪器以免造成损坏。  
 暂时禁用触摸屏，参见：“5.2 显示功能”
- 仪器应保存在干燥、恒温的室内。
- 三脚架有时会发生脚螺旋松动现象，应注意经常进行检查。
- 如果仪器的旋转部件、螺旋或光学部件（例如镜头）发生故障，请联系您的当地代理商。
- 如果仪器长期不使用，至少每三个月对仪器进行一次检查。  
 “22 仪器检校”
- 不要用力过猛强行从仪器箱内取出仪器。空仪器箱应该及时关好以防止潮湿。
- 定期对仪器进行检校，以确保仪器的测量精度。

## 本产品的出口（有关 EAR）

---

- 本产品及其配件、包含的软件/技术等均遵循 EAR 标准（出口管理规定）。取决于您要出口或使用的国家的不同，可能会需要事先取得美国出口许可证。在这种情况下，要由您来负责取得该出口许可证。下表显示 2013 年 5 月起需要取得该出口许可证的国家。详情请参见出口管理规定。

北朝鲜

伊朗

叙利亚

苏丹

古巴

美国 EAR 的网站：<http://www.bis.doc.gov/policiesandregulations/car/index.htm>

## 产品出口条例（有关无线通信方面）

---

- 本仪器内含无线通信模块，这项技术的使用必须符合使用地的通讯法规。即使是出口无线通信模块，也可能需要符合当地的通讯法规。请事先联系您当地经销商。

## 免责声明

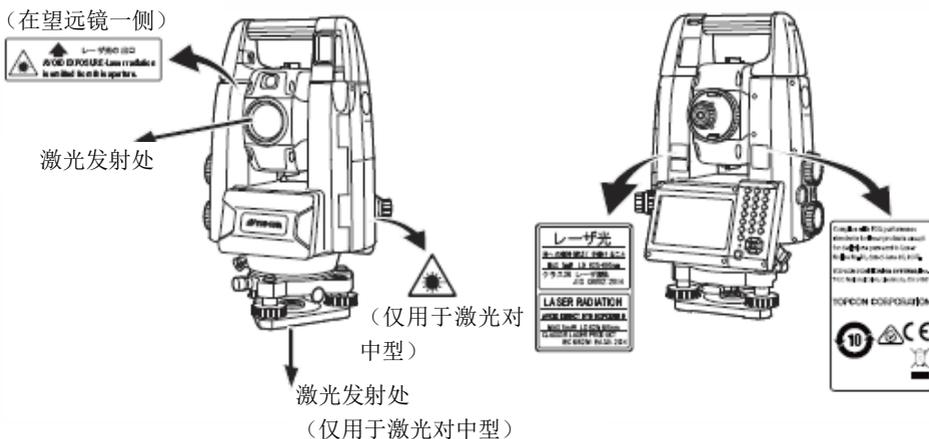
---

- 产品用户必须严格按照使用说明书操作仪器，并对仪器硬件及性能进行定期检测。
- 因破坏性、有意的不当使用或错误使用而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，厂商及其代表处对此不承担责任。
- 因自然灾害（如地震、风暴、洪水等）、火灾、事故或第三者责任而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，厂商及其代表处对此不承担责任。
- 任何因使用本产品而导致的数据改变、数据丢失、利润损失、业务中断等损失，厂商及其代表处对此不承担责任。
- 任何因不按本使用说明书进行操作而引起的后果及利益损失，厂商及其代表处对此不承担责任。
- 任何因操作不当或与其他产品连接而引起的后果及利益损失，厂商及其代表处对此不承担责任。

### 3. 激光安全信息

根据 IEC 发布的 60825-1 Ed.3.0:2014 标准和美国联邦政府发布的 FDA CDRH 21CFR Part 1040.10 和 1040.11 规章（遵循 FDA 2007 年 6 月 24 日发布的激光产品性能标准注意事项第 50 条），仪器属下列等级激光产品。

设备		激光级别
物镜中 EDM 装置	测量用激光束 (无棱镜测距模式)	3R级激光
	测量用激光束 (棱镜或反射片测距模式)	1级激光
	激光指向用激光束	3R级激光
	自动照准用激光束	1级激光
激光对中 (选购件)		2级激光



- 当选择无棱镜测距时，EDM 测距的激光等级为 3R 级激光产品。当使用棱镜或反射片测距时为 1 级激光产品。

#### 警告

- 任何不严格按照说明书指定方法操作、使用或调校仪器都可能会导致辐射性伤害。
- 请遵循说明书中或仪器上标签的安全提示，确保安全使用本激光产品。
- 严禁将激光束对准他人，避免对眼睛或皮肤造成伤害。如果因激光束导致眼睛伤害，请

务必立即找专业眼科医生救治。

- 严禁直视激光束或导向光束，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 严禁盯看激光束，以免对眼睛造成永久性伤害。
- 严禁从望远镜、双筒望远镜、或其他光学设备直视激光束，以免导致眼睛的永久性伤害。
- 正确照准，避免激光束偏离目标。

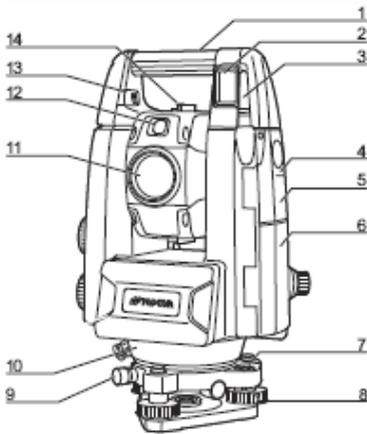
## 注意

- 出测前应检查激光束发射是否正常，此外还应定期对仪器进行检校。
- 不使用仪器时要关闭仪器电源并盖好物镜盖。
- 仪器报废后要毁掉其电源接头，以免激光发射造成伤害。
- 为防止激光光束不经意造成的伤害，架设仪器时应使激光束高度避开路人或司机头部高度。
- 严禁将激光束对准镜子、窗户或高反射率的表面，以防反射的激光束对人造成伤害。
- 只有经过下列项目培训的人员才可使用本产品：
  - 阅读本说明书了解了产品的使用方法。
  - 阅读本章节掌握了安全防护知识。
  - 阅读本章节具备必要的防护用具。
  - 具备发生伤害后的报告和救护措施。（一旦激光导致伤害后伤员运输的规定流程和联系医生等）
- 建议在激光束测程范围内的工作人员佩戴防辐射的眼镜。（OD2）
- 在激光工作区内，应注意设置激光警示标志。
- 在使用激光指向功能完成测距后，应及时关闭激光输出，因为即使测距被中断，其激光指向功能仍在工作，激光光束继续在发射。

# 4. 仪器简介

## 4.1 仪器部件名称

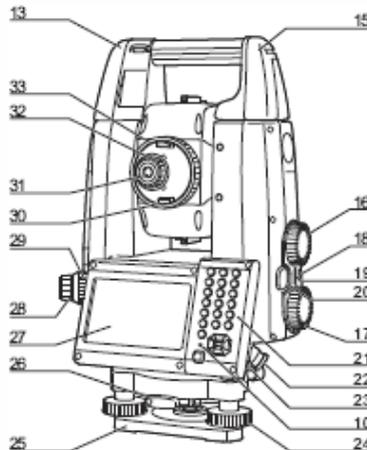
### 仪器部件名称及其功能



- 1 提柄
- 2 遥控光束探测器  
(仅用于自动跟踪型)
- 3 无线网络天线
- 4 仪器高标志
- 5 外部接口仓护盖  
☞ “9. 连接外部设备”
- 6 电池仓护盖
- 7 圆水准器
- 8 圆水准器校正螺丝
- 9 三角底座锁紧螺旋
- 10 亮度传感器
- 11 物镜 (带 “激光指向功能”)
- 12 导向光
- 13 提柄滑片/锁扣  
(对于标准提柄为固定螺丝)

☞ “4.1 仪器部件名称 RC 提柄的安装与拆卸 (自动跟踪型)”

☞ “4.1 仪器部件名称 标准提柄的安装与拆卸 (自动照准型)”



- 14 粗照准器
- 15 管式罗盘插槽
- 16 垂直微动旋钮
- 17 水平微动旋钮
- 18 电源键
- 19 扬声器
- 20 触发键
- 21 键盘  
☞ “5.2 显示功能”
- 22 数据通讯与电源组合接口
- 23 触摸笔
- 24 脚螺旋
- 25 基座
- 26 三角底座锁紧螺旋
- 27 显示器
- 28 光学对中器目镜
- 29 光学对中器调焦环
- 30 望远镜旋钮
- 31 望远镜目镜
- 32 望远镜目镜调焦环
- 33 望远镜物镜调焦环

## ☞ 仪器高标志

仪器的高度分别为：

- 192.5mm（自三角基座面至仪器高标志）。
- 236mm（自三角基座底至仪器高标志）。

注意此处仪器高度与测站设置时输入的“仪器高”之间的区别，后者是指测站点至仪器高标志的垂直距离。

## ☞ 激光照准指示功能

不通过望远镜而直接利用可见红色激光指示照准目标，在光线不足的环境下作业时尤其方便。

## ☞ 导向光

使用导向光可以提高放样的作业效率。导向光由红、绿两色光组成，司尺人员可以通过所看到的导向光颜色来确定仪器望远镜的照准方向。



### ● 导向光状态

导向光状态	含义
慢闪 （红色和绿色同时慢闪）	等待
	搜索出错（仅用于出错界面）
快闪 （红色和绿色同时快闪）	正在搜索
	正在观测（连续测量模式）
	正在检查回光信号
	正在自动搜索（仅用于自动跟踪型）
	正在自动搜索预定方向（仅用于自动跟踪型）
绿色和红色交替闪烁	距离测量出错（无信号、照准错误等）
	“棱镜等待”

☞ “13.2 在距离测量中使用导向光”，“16.1 导向光的使用”。

## ☞ 粗瞄准器

粗瞄准器用于测点方向的粗略照准。

照准时旋转仪器至使粗瞄准器内的小三角对准目标方向。小三角边上的圆圈使得瞄准更容易。

### 垂直和水平微动旋钮

用手可以直接操作仪器的水平向和垂直向转动，更为精确的转动则需借助垂直和水平微动旋钮来完成。

### 触发键

按下触发键，仪器可执行屏幕上橙色显示的软键功能，这使得操作人员可以在目光不离开目镜的情况下完成一系列的测量操作。

## 无线网络天线

---

无线网络天线利用无线网络进行实时通讯。



- 触摸天线时一定要小心，如果在操作或装箱时撞击到天线，可能会导致天线损坏。

## RC 提柄的安装与拆卸（自动跟踪型）

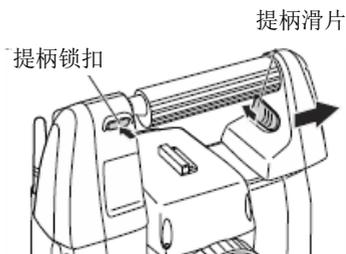
---

当棱镜位于天顶方向时，可以取下仪器的提柄。

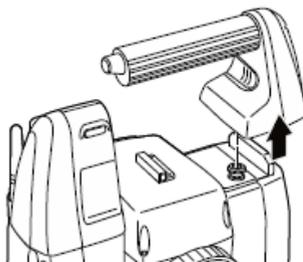


- 严禁触摸提柄的触点，以免导致仪器转动功能受到影响。如果触点脏了，要使用硅布仔细擦除。

1. 按住提柄锁扣，按图示箭头方向滑动提柄滑动同时，向右移出提柄。



2. 步骤 1 后向上提取提柄即可。

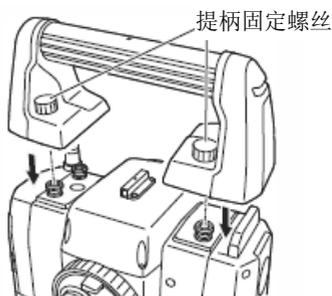


## 标准提柄的安装与拆卸（自动照准型）

---

当棱镜位于天顶方向时，可以取下仪器的提柄。

1. 松开提柄固定螺丝，取出提柄。
2. 安装提柄时，如图安置提柄，拧紧两个固定螺丝即可。



## 分离操作步骤

---

1. 将三角基座固定螺丝逆时针方向旋转 2 至 3 圈将其松开。
2. 逆时针方向旋转松开三角基座锁紧扣。
3. 向上提起并取下仪器。

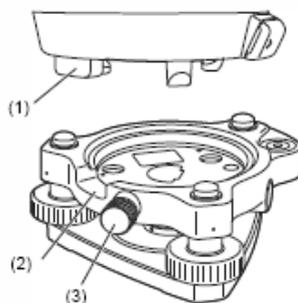
## 组合操作步骤

---

1. 检查确认基座固定螺丝和锁紧扣已处于松开状态。
2. 将仪器部位(1)对准基座部位(2)后使仪器放置到基座上。
3. 顺时针方向旋紧三角基座锁紧扣。
4. 顺时针方向旋紧三角基座固定螺丝(3)。

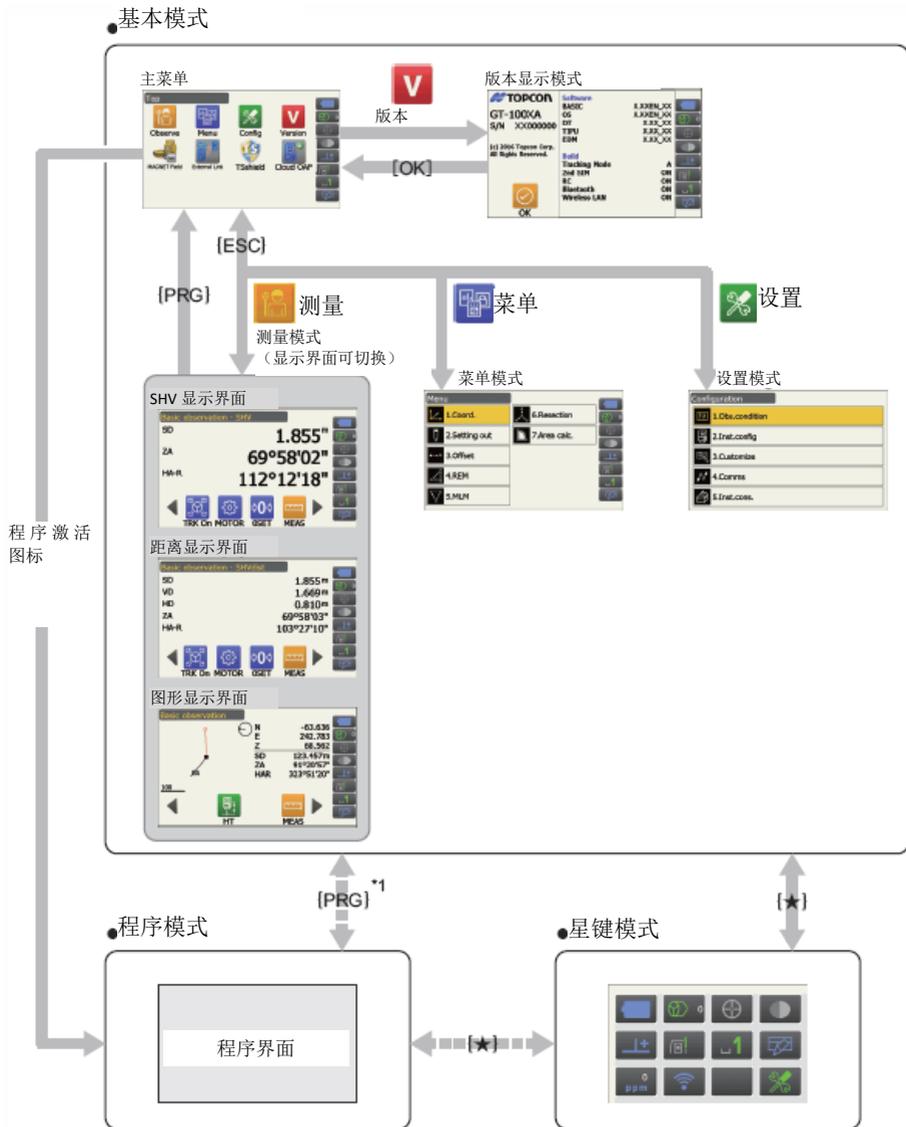
### Note

- 为减少马达转动对准确性造成的不利影响，确保测量的最佳结果，注意保持三角基座固定螺丝始终处于完全旋紧状态。



## 4.2 模式结构图

下面模式图详细说明了仪器的不同模式和按键操作之间的相互关系。



■ ■ ■ ■ : 仅当程序被激活时可用。

\*1: 按 {PRG} 键, 恢复上一个界面。仅当程序被激活后, 才会恢复某个观测界面。



- 测距时，不可在模式之间进行切换。
- 刚按{PRG}键时（当程序被激活或者退出时），不可按{PRG}键切换模式，也不可关机。



- “外部连接”仅安装于自动跟踪型。
- 根据购买地国家或地区的不同，“TSshield”和“OAF 云功能”可能没有安装。

## 4.3 蓝牙无线技术/无线网络



- 根据购买地国家或地区有关通讯法规的不同，出厂的机型可能不带蓝牙/无线网络功能。详情请联系您的当地代理商。
- 蓝牙/无线网络的使用必须遵守仪器使用地国家的无线通讯管理法规。有关的具体情况可向您的当地代理商咨询。

### “29. 法规信息”

- 拓普康公司对使用本仪器蓝牙通讯功能的内容及后果不承担责任。因此，在重要数据通讯前，请先进行测试以确保通讯操作的正确。
- 请不要向任何第三方泄露蓝牙通讯内容。

## 蓝牙/无线网络通讯时的无线电干扰

GT 仪器的蓝牙/无线网络通讯采用 2.4GHz 频段，这与下列设备所采用的频段相同：

- 工业、科学、医疗（ISM）设备，如微波设备、心脏起搏器等。
- 工厂生产线等使用的便携式无线电台设备（需授权）。
- 便携式小功率无线通讯设备（无需授权）。
- IEEE802.11b/IEEE802.11g// IEEE802.11n 标准无线网络通讯设备（当蓝牙功能可用）。
- 上述设备所使用的频段与蓝牙通讯使用的频段相同，故当在这些设备附近使用 GT 仪器时，可能会形成干扰而导致蓝牙通讯速度缓慢或失败。
- 蓝牙设备（当无线网络功能可用）

虽然本仪器的使用不需要取得无线电通讯许可，但在进行蓝牙通讯时要注意以下事项：

### ● 关于工厂生产线便携式无线电台或便携式小功率无线通讯设备

- 通讯前检查确认仪器附近是否存在上述无线通讯设备，不要在其附近进行通讯操作。
- 一旦出现仪器对工厂生产线便携式无线电台造成干扰时，应立即中断连接，采取其他通讯方式防止干扰进一步加剧（例如：采用通讯电缆连接等方式）。
- 一旦出现仪器对便携式小功率无线通讯设备造成干扰时，请与拓普康技术中心联系处理。

### ● 在 IEEE802.11b/IEEE802.11g/IEEE802.11n 标准无线网络设备附近使用蓝牙功能时，请关闭所有不使用的无线网络设备，反之亦然。

- 可能会产生干扰，导致通讯速度降低甚至完全中断，此时应关闭所有不使用的设备。

● **严禁在微波炉设备附近使用 GT 仪器。**

- 微波炉会对无线通讯造成重大干扰，导致通讯中断。通讯时仪器应距离微波炉至少3m以上。

● **使用 GT 仪器时，尽可能远离电视机和收音机。**

- 虽然电视机和收音机采用与蓝牙不同的频段，近距离使用时对GT仪器的蓝牙/无线网络通讯无明显影响，但蓝牙/无线网络通讯对电视机和收音机的声音、图象会产生噪声信号，影响其性能。

## 有关通讯的注意事项

---

● **最佳通讯效果**

- 因为不通视或使用PDA、计算机设备等原因，蓝牙无线通讯的有效范围会变小。木材、玻璃或塑料等材料并不会阻断蓝牙通讯的进行，但会缩短有效通讯距离。此外，带金属框的木头、玻璃或塑料、金属版、金属箔、隔热材料以及金属粉涂层会影响蓝牙通讯，钢筋混凝土、金属会阻断蓝牙通讯。
- 仪器防雨时要使用塑料仪器罩，不要使用金属材料的仪器罩。
- 蓝牙天线的方向会影响有效通讯范围。

● **大气条件对蓝牙通讯的影响**

- GT仪器发射的无线电波会被雨、雾、人体湿气等吸收或使之发散而导致有效通讯范围变小。同理，在树林进行无线通讯时也可能导致有效通讯范围变小。此外，在靠近地面进行无线通讯时，会导致信号强度损失较大而造成有效通讯范围变小。建议蓝牙通讯时在尽可能高的位置上进行。

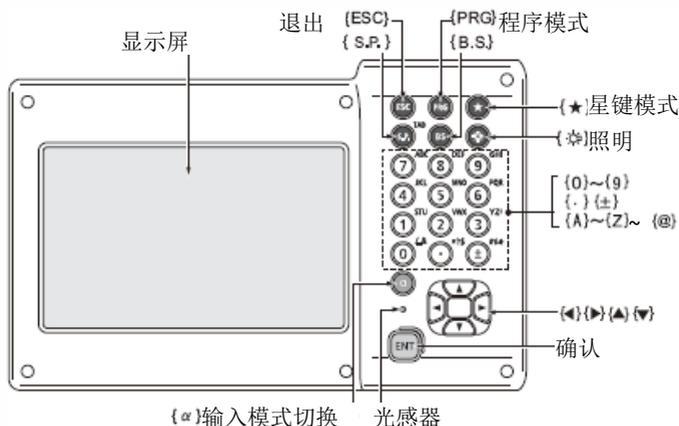


- 拓普康不保证市场上所有蓝牙/无线网络设备都能与仪器兼容。

## 5. 基本操作

在阅读后续各测量相关章节前，请先熟悉本章介绍的基本操作。

### 5.1 键盘基本操作



- 开机与关机

☞ “8. 开机/关机”

- 背光开关

{☀}	十字丝照明开关、键盘背光开关（当键盘背光打开时，背光亮度会降低）
-----	----------------------------------

☞ 亮度等级：“20.7 仪器设置 - 仪器”

- 切换星键模式

{★}	星键模式与原显示界面间的切换
-----	----------------

☞ “5.4. 星键模式”

- 切换程序模式

{PRG}	程序模式与基本测量模式间的切换
-------	-----------------



- 刚按{PRG}键时（当程序被激活或者退出时），不可按{PRG}键切换模式，也不可关机。

- 激光指向/导向光打开与关闭

{☀}	（按住并保持）按下并保持，直到听到一声响，打开或关闭激光指向/导向光
-----	------------------------------------

 切换{}功能：“20.7 仪器设置 - 仪器”

Note

- 用触摸笔点击状态栏相应图标也可以进行改变，星键模式下也可以设置目标类型。

 参见“5.2 显示功能”，“5.4 星键模式”

## ● 字母或数字输入

{ $\alpha$ }	切换数字/字母（大写）/字母（小写）
{ $\alpha$ }+{ $\blacktriangledown$ }	显示/隐藏<输入面板>
{0}~{9}	输入数字或键上的符号（在数字输入模式）； 依次输入列表中的字母（在字母输入模式）。
{.}	输入小数点（在数字输入模式） 输入代码（在字母输入模式）
{ $\pm$ }	输入正负号（在数字输入模式） 输入代码（在字母输入模式）
{ESC}	取消输入的数据
{ $\alpha$ } + {S.P.}	移动到下一个项目
{B.S.}	删除左边字符
{S.P.}	输入空格（当设置日期和时间时增加 1）
{ $\blacktriangleleft$ }/{ $\blacktriangleright$ }	字符输入时，左右移动光标
{ $\blacktriangleup$ }/{ $\blacktriangledown$ }	字符输入时，上下移动光标
{ENT}	选择/接受输入的字符/值

 输入规则和输入特殊字符：“5.3 使用输入面板输入字符”

## ● 选择项目

{ $\blacktriangleup$ }/{ $\blacktriangledown$ }	上下移动光标/选择其他选项
{ $\blacktriangleleft$ }/{ $\blacktriangleright$ }	左右移动光标/选择其他选项
{ $\alpha$ } + {S.P.}	移动到下一个项目
{S.P.}	显示其他项目

{Enter}	选择/接受选项
---------	---------

● 其他操作

{ESC}	返回到上一个屏幕
-------	----------

## 5.2 显示功能

利用键盘上的按键或触摸屏可以在屏幕上进行操作，用提供的触摸笔或手指可以对触摸屏进行操作。

也可以暂时性地关闭触摸屏功能。



- 除了使用触摸笔对触摸屏进行操作外，严禁使用其他尖锐的物品对触摸屏进行操作以免划伤触摸屏。

### 触摸笔的使用

---

利用触摸笔可以选择菜单、选择屏幕上的按钮以及滚动条的操作。

### 触摸屏暂时关闭

---

触摸屏可以暂时关闭其功能，当清除显示时这一功能特别有用。要关闭触摸屏，点击状态栏中的图标，显示下述的界面。

 关于图标的分配：“20.13 星键模式图标定义”



当显示以上信息时，触摸屏将无法操作，按{ESC}键可消除显示的信息并重新开启触摸屏。



- 触摸屏暂时关闭期间，键盘操作将会部分受限制。

## 屏幕显示和操作

点击屏幕标题，显示弹出菜单



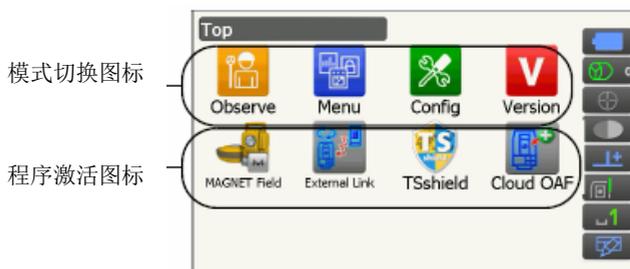
软键

切换软键

关于软键的分配、显示列表选项以及字符的大小都可以按照用户的习惯进行改变。

☞ “20 仪器参数设置”

## 主菜单界面



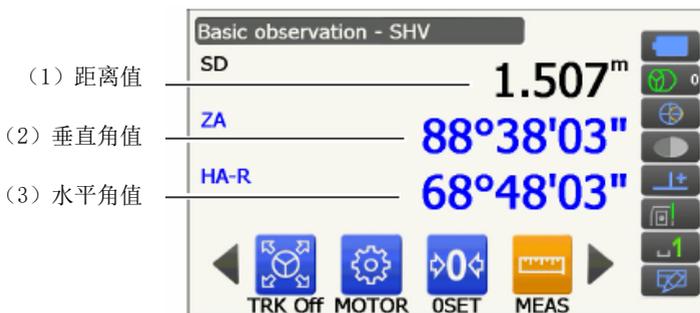
Note

- “外部链接”程序仅在自动搜索型仪器上安装。
- “TSshield”程序和“OAF云功能”程序可能没有安装，取决于您购买仪器的国家或地区。
- 同一时间只能激活一个程序。灰色图标的程序无法选择。

## 版本显示模式界面



## 测量模式界面：“SHV”显示界面



### (1) 距离

距离值的显示模式可以在：SD（倾斜距离）、HD（水平距离）、VD（垂直距离）之间切换。

☞ “20.2 观测条件设置 - 距离”

### (2) 垂直角

垂直角值的显示模式可以在：天顶距（Z=0°）、水平（H=0°）、或水平（H=±90°）之间切换。当[Z A/%]键分配在观测模式界面时，按[Z A/%]键可以在垂直角显示和坡度%显示之间进行切换。

☞ “20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”

观测图标中的大写字母表明了当前所选的模式。

☞ 关于[Z A/%]键的分配：“20.12 键功能定义”

### (3) 水平角

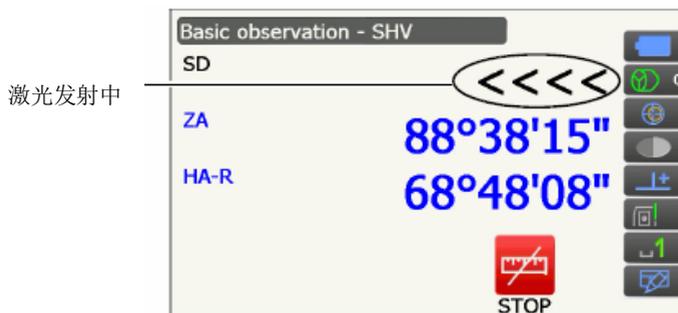
按[R/L]键在水平角显示状态：HA-R（水平角右角）、HA-L（水平角左角）之间进行切换，并以大写字母表示当前所选择的模式。

关于[R/L]键的分配：“20.12 键功能定义”

Note

- 水平距离和高差也在观测模式的“SHV距离”显示界面中显示。

## 测量模式界面



## 测量模式界面：“图形”显示界面



切换软键，可以进行下列操作。

**[设置]**键：在<图形设置>界面，用户可以设置“图形”显示的方向标，以及设置是将测站点还是将测量点显示在屏幕中心位置。

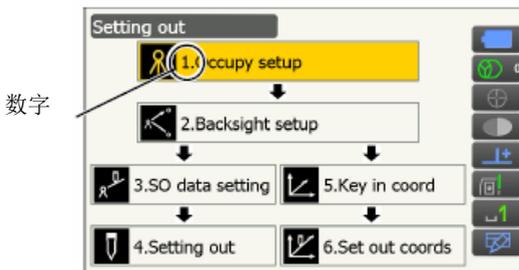
**[差值]**键：恢复初始的方向标显示状态

**[放大]**键：将图形放大显示

**[缩小]**键：将图形缩小显示

## 选择菜单

选择菜单可以单击触摸屏幕选项或按相关的数字键进行选取。



## 状态栏

屏幕右侧的状态栏用于反映仪器当前的工作状态信息。

状态栏可显示 8 个图标,表明当前仪器的状态。单击 (1) 至 (8) 图标将会在单击和保持的这一项目的相应选项间切换并会列出关于这个项目的所有可能的选项, 在一定的情况下连接到这个项目的配置屏幕。



对应于星键模式的图标, 分配状态图标中的图标。

 关于图标: “5.4 星键模式”

## 5.3 使用输入面板输入字符

单击  图标或同时按 {Ctrl}+{▼} 键，会显示一个屏幕键盘（输入面板），用于输入数字、字母和简体中文字符以及各种符号等。再次单击这个图标则关闭屏幕键盘。

### Note

- 当屏幕键盘遮盖住状态栏  图标时，利用触摸笔把输入面板拖拉到屏幕的其它位置，这样用户就可以访问  图标了。

## 输入面板

---



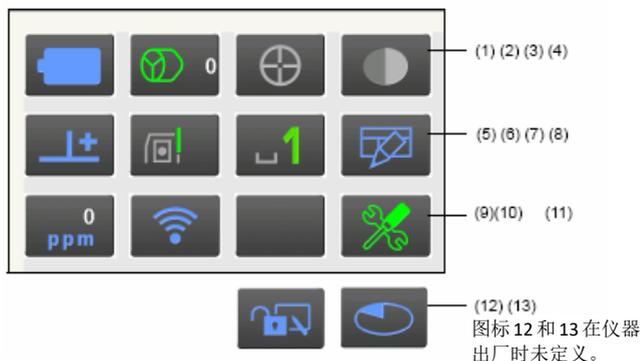
- Esc : 删除输入的所有字符
- Tab : 把光标移到下一个文本框
- Shift : 在大小写字母字符和数字/符号之间转换，输入单个字符后取消。
- Ctrl : 无作用
-  : 删除左侧字符
- ↑ ↓ : 向上/向下移动光标
- ← → : 向左/向右移动光标
-  : 回车键，接受输入的字符
-  : 切换<输入面板>打开/关闭，用于中文输入。

## 5.4 星键模式

在基本测量模式界面下按{★}键可直接进入星键模式，快速完成有关仪器参数的检查和设置。星键模式下的图标操作与状态栏图标操作相同，可采用点击或按住的方式。

- 星键模式下可定义图标位置为 12 个，前 8 个图标与状态栏的图标相对应。
- 图标位置可以重新修改和定义。

 改变星键模式的图标分配：“20.13 星键模式图标定义”。



指示仪器的当前状态。

图标的操作分为点击或按住两种方式，点击图标可切换图标对应设置项的选项；按住图标可列出图标对应设置项的全部选项内容，部分图标还可链接至该设置项的设置界面。

下面按上列图标的顺序给出各个图标信息的详细介绍。

### (1) 电池图标

显示电池剩余电量信息（温度=20°C，EDM 打开）。

请注意在距离测量或马达工作时与其它状态下显示的电池剩余电量会有所不同。

可以跳转到电源设置界面

 “20.6 仪器设置 - 电源”

进入电源设置

当使用标准电池（BDC72）

	3 级	电量满
	2 级	电量充足
	1 级	电量过半
	0 级	电量少许，准备更换电池（闪动）
		电量耗尽（结束测量，给电池充电）

 “6.1 电池充电”

使用外部电池 BT73QA 时:

-  : 3 级          电量满
-  : 2 级          电量充足
-  : 1 级          电量过半
-  : 0 级          电量少许。准备更换电池。

 “6.1 电池充电”

## (2) 目标类型图标

选择目标类型，并设置棱镜常数。

可以跳转到距离设置界面或目标设置界面。

 “20.2 观测条件设置 - 距离”

 “20.3 观测条件设置 - 目标类型”

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
|  | : 棱镜 (0mm)                       |
|  | : 360° 棱镜 (-7mm)                 |
|  | : 反射片 (0mm)                      |
|  | : 无棱镜                            |
|  | : “+”表示使用外部设备的目标，或者用于程序模式安装的程序中。 |
| Go to Dist config.  |                                  |
| Go to Reflector config.   |                                  |

## (3) 马达图标

显示当前马达设置状态信息，并可对自动照准功能进行设置。显示内容会因所选目标类型不同而稍有差别。

可以跳转到搜索/跟踪设置界面。

 “11.1 自动照准和自动跟踪设置”

- |                            |   |                                     |
|----------------------------|---|-------------------------------------|
| Track                      |  | : 打开自动跟踪功能                          |
| •Search                    |  | : 打开自动照准功能                          |
| None                       |  | : 关闭自动跟踪和自动照准功能                     |
| TRK On                     |   | : 点击关闭跟踪测量; 显示“跟踪关”或“等待棱镜”时点击开始跟踪测量 |
| Search                     |   | : 打开自动搜索功能                          |
| INV                        |   | : 仪器倒镜 180°                         |
| Go to Search/Track config. |   | : 打开搜索跟踪目录                          |

马达工作时，仪器显示以下图标之一来表示当前的状态。

-  : 旋转中
-  : 定速旋转中
-  : 自动跟踪时目标失锁的搜索
-  : 目标自动跟踪中（自动跟踪模式）
-  : 目标失锁（自动跟踪模式）
-  : 预判方向目标自动跟踪（自动跟踪模式）
-  : 自动跟踪时等待棱镜

 预定方向和等待棱镜：“11.1 自动照准和自动跟踪设置  棱镜失锁”

**Note**

- 当目标类型设为“无棱镜”时，状态栏显示 ，无法使用自动跟踪和自动照准功能；当目标类型设为“反射片”时，状态栏显示 ，无法使用自动跟踪功能。
- 当仪器进行定速旋转时，显示的箭头表示旋转方向。

#### (4) 发射光图标

显示当前发射光状态，并可对照准指示光或导向光等选项进行设置。

 指示光与导向光开关与切换：“5.1 键盘基本操作”

可以跳转到仪器设置界面。

 “20.7 仪器设置 - 仪器”

Guide light: On		: 打开导向光
Guide light: Off		: 关闭导向光
Laser-pointer: On		: 打开指示光
Laser-pointer: Off		: 关闭指示光
Go to Instrument config.		

**Note**

- 测距时照准指示光会自动关闭。

#### (5) 倾斜补偿图标

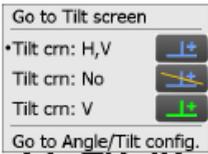
仪器内置的双轴倾斜补偿器可测定竖轴微小的倾斜误差，自动对垂直角和水平角观测值进行倾斜补偿。

设置倾斜改正功能。

可以显示<倾斜>界面，或者跳转到倾斜改正设置界面。

 <倾斜>界面：“7.2 整平”

 设置倾斜改正：“20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”



- : 打开水平角和垂直角倾斜补偿功能（蓝色）
- : 关闭倾斜补偿功能
- : 公仪打开垂直角倾斜补偿功能（绿色）

**Note**

- 显示图标  时表示仪器尚未正确整平。

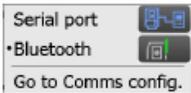
(6) 通讯图标

设置仪器与外部设备间的通讯方式。

可以跳转到通讯设置界面。

 RS232C 通讯设置：“9.3 连接到 RS232C 串口”

 蓝牙通讯设置：“9.1 蓝牙无线通讯”



- : RS232C 串口电缆连接
- : 蓝牙无线连接

与外部设备连接状态显示如下：

i) 蓝牙无线连接

-  : 连接中
-  : 取消连接
-  : (天线稳定) 正在设置通讯参数/正在准备通讯 (仪器刚开机等)
-  : 连接错误 (图标闪动)

ii) 连接到 RS232C 串口

-  : 使用 RS232C 串口
-  : 从数据采集器发送数据到 GT
-  : 从 GT 发送数据到数据采集器
-  : GT 和数据采集器之间双向传输数据

**Note**

- 红色箭头表示数据传输失败，数据需要重新发送。

(7) 输入模式图标

显示当前输入模式，并可对输入模式进行设置。

_1	输入数字和符号
_a	输入小写字母

_A	输入大写字母
----	--------

 “5.1 键盘基本操作 ● 字母或数字输入”

(8) 屏幕键盘图标

 “5.3 使用输入面板输入字符”

(9) PPM 设置图标

显示当前气象改正数，并可对测距参数选项进行设置。  
可以跳转到气象参数设置界面。

 “20.4 观测条件设置 - 气象参数”

进入气象参数设置

(10) 网络通讯状态图标

显示网络通讯的连接状态。  
可以跳转到网络设置界面。

 “9.4 无线网络设置和通讯”

 “9.5 手机设置和通讯”

网络通讯设置。

进入网络设置

路由器连接状态显示如下。

i) 无线网络连接



: 断开/信号强度小于-90 (dBm)



: 信号强度在-90 至-70 (dBm) 之间



: 信号强度在-71 至-68 (dBm) 之间



: 信号强度在-67 至-58 (dBm) 之间



: 信号强度大于-57 (dBm)

ii) 手机连接



: 连接



: 断开

(11) 仪器参数设置图标

进入仪器常数设置模式对仪器参数进行设置。

 “20.仪器参数设置”

## (12) 触摸屏图标

触摸功能的暂时关闭。

可以跳转到显示设置界面

 “20.5 仪器设置 - 显示”



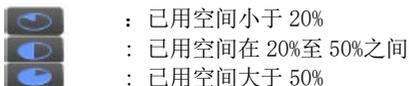
: 暂时关闭触摸功能。

### Note

- 在进行测距或数据传输时点击该图标无效。

## (12) 内存图标

显示仪器的磁盘（内存）状态



按住图标可显示仪器内存使用状况详细信息。

<b>Internal disk</b>		
Used space	102828KB	: 内存已经使用的空间
Free space	410596KB	: 内存剩余可用的空间
Capacity	513424KB	: 内存总容量
<b>Removable Disk</b>		
Used space	213776KB	: 可移动磁盘已经使用的空间
Free space	3724976KB	: 可移动磁盘剩余可用的空间
Capacity	3938752KB	: 可移动磁盘的总容量



- 仅当仪器插入了外接磁盘，并且程序模式下某程序被激活时，可移动磁盘的信息才会显示。

## 6. 电池的使用

### 6.1 电池充电

仪器第一次使用，或者长时间未使用时，请确保电池充足电。



- 充电器在使用期间会有些发热，这是正常现象。
- 使用指定的充电器对电池进行充电。
- 充电器仅为室内使用而设计。请不要在户外使用。
- 充电时如果温度超出指定温度范围，即使充电指示灯闪烁也无法对电池正常充电。
- 在充电完成后不要对电池充电。电池性能可能会下降。
- 保存电池时务必将电池从充电器上取下。
- 不充电时应断开充电器电源。
- 请在指定温度范围的干燥室内（如下表）储存电池。对于长时间的电池储存，电池应该至少每六个月充电一次。

储存期	温度范围
一周或更短	-20℃至 50℃
一周至一个月	-20℃至 45℃
一个月至六个月	-20℃至 40℃
六个月至一年	-20℃至 35℃

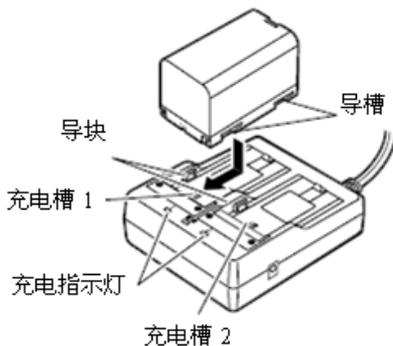
- 电池通过化学反应产生电能，所以电池都有其寿命。即使是长期保存不用，电池的容量也会随这时间的推移而减少。这将会导致即使电池正确充电了，其工作时间也会缩短。

#### 电池充电步骤

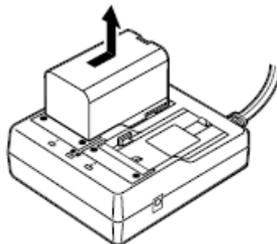
---

1. 将电源电缆与充电器连接好后，把插头插入电源插座中。

2. 将电池上的导槽对准充电器的导块后沿箭头方向推入电池。



3. 充电指示灯闪烁，表示开始充电。
4. 充电指示灯亮而不闪，表示充电完成。
5. 取出电池，拔下电源插头。



#### Note

- 充电槽 1 和 2:  
充电器对先装入的电池进行充电。当装入两块电池时，充电器首先对充电槽1的电池充电，然后再对充电槽2的电池充电。（☞ 第2步）
- 充电指示灯:  
当不在指定的充电温度范围内或电池插入不正确时，充电指示灯将会关闭。除此之外若出现充电指示灯不亮的情况，请与拓普康计算中心联系处理。（☞ 第2步和第3步）
- 每块电池的充电时间:  
BDC72电池：大约8小时（在温度为25℃的环境下）（温度过高或过低时充电时间会延长。）

## 6.2 电池装卸

请装入已充电的电池。

☞ 电源类型：“24. 电源系统”

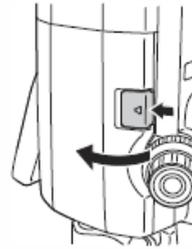


- 使用随机电池（BDC72）。
- 取出电池时，仪器必须先关机。如果在开机状态下取出电池，仪器将会热启动，可能会导致文件和数据丢失。
- 仪器开机状态下，严禁打开电池盖。
- 严禁毁坏电池仓内部的开仓传感器。此外，关闭电池盖时小心压了手指。
- 安装或取出电池时，请确保不要带进去潮气或者灰尘。
- 仪器或者充电器在储存时，请取出电池。

## 电池安装步骤

---

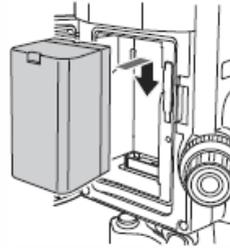
1. 按下电池护盖两端的解锁钮，向外打开电池护盖。



2. 沿电池的箭头方向，垂直向下将电池插入。



- 倾斜插入电池可能会导致仪器损坏或者电池损坏。



3. 关闭电池护盖，直至听到咔嚓声响，此时确信电池护盖已经关好。

## 7. 架设仪器

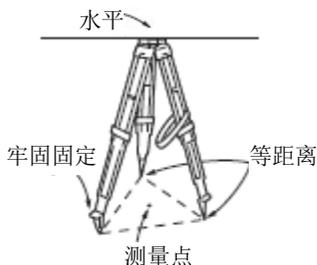


- 整平仪器前应装上电池，否则整平仪器后再装上电池后会使仪器发生微小的倾斜。

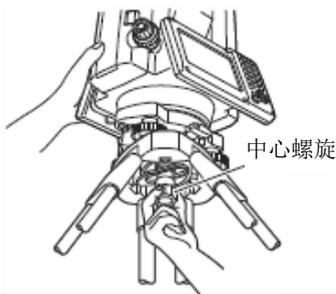
### 7.1 仪器对中

#### 光学对中操作步骤

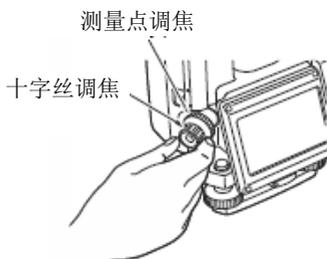
1. 设置三脚架架腿间等距，三脚架架头位于测量点上并近似水平，三脚架腿牢固地支撑在地面上。



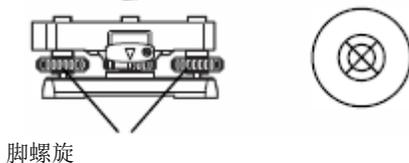
2. 将仪器置于三脚架架头上，一只手扶住仪器，另一只手旋转中心螺旋使仪器固定在三脚架上。



3. 通过光学对中器目镜观察，旋转光学对中器目镜至使十字丝最清晰，再旋转光学对中器调焦钮至使地面测量点最清晰。



4. 调整脚螺旋使光学对中十字丝对准测点标志中心。



## 激光对中操作步骤（选购附件）

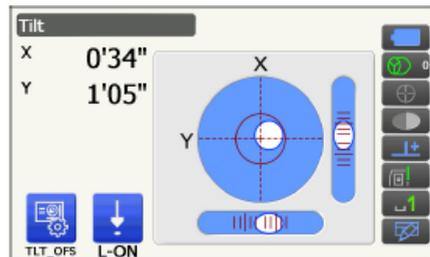
1. 架设三脚架并将仪器固定在三脚架上。

 “7.1 仪器对中”

2. 按电源键开机。

 “8. 开机/关机”

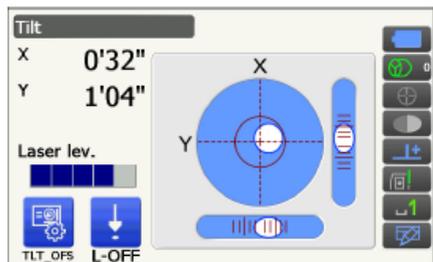
屏幕显示<倾斜>界面的电子气泡。



3. 按[对中开]键。

打开仪器底部的对中激光束。

- 在第 2 页界面按{◀}/{▶}键，调节激光束亮度。



4. 使用脚螺旋调整三脚架上的仪器位置至使对中激光点对准测点标志中心。

5. 按[对中关]键关闭对中激光。或者当返回到其他界面时，对中激光将自动关闭。

### Note

- 在阳光直接照射的环境下作业时，激光对中光斑的可见度可能会受到影响。此时可用遮挡测点标志阳光的方法来提高可见度。

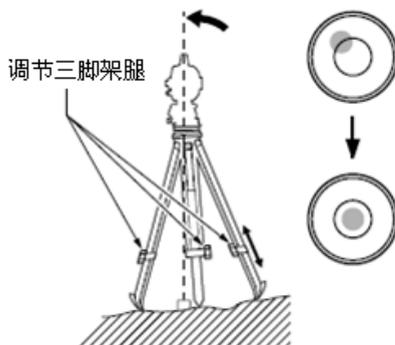
## 7.2 仪器整平

### 仪器整平操作步骤

1. 执行对中操作步骤。

 “7.1 仪器对中”

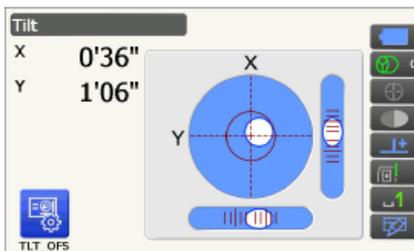
2. 缩短距气泡最近的三脚架腿或伸长距气泡最远的三脚架腿，再调节另一三脚架腿使圆水准器气泡居中。



3. 按  $\{\text{ON}\}$  键开机。

$\{\text{ON}\}$  “8. 开机和关机”

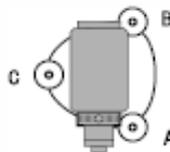
“●”表示电子气泡中的气泡。在内圆之内则整平范围在 $\pm 1.5'$ ，在外圆之内则整平范围在 $\pm 6'$ 。



4. 整平电子气泡“●”。

首先转动仪器，直到望远镜平行于脚螺旋 A、B 的连线，固紧水平制动钮。然后调整旋转脚螺旋 A、B，使 X 轴的倾斜角值为 0。再调整旋转脚螺旋 C，使 Y 轴的倾斜角值为 0。

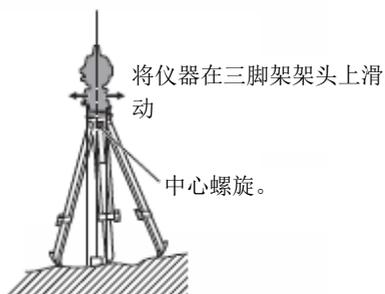
- 如果电子气泡已经居中，转到第 5 步。



5. 稍许松开仪器中心螺旋，通过光学对中器目镜一边观察对中点一边小心地将仪器在三脚架架头上滑动，直到精确对中后再旋紧中心螺旋。

如果仪器使用激光对中已经整平，则再次打开对中激光，并检查是否严格对中。

$\{\text{ON}\}$  “7.2 仪器整平 激光对中操作步骤(选项)”



6. 再次检查电子气泡位置是否居中。如果不居中，从第 4 步开始重复操作。

7. 整平完毕，按  $\{\text{ESC}\}$  键进入测量模式。

## 8. 开机/关机

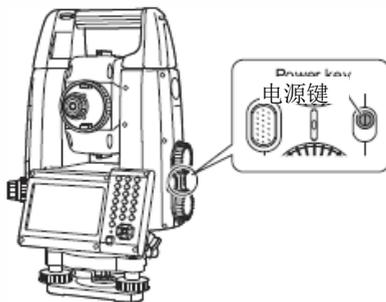


- 当电源无法开机，或者电池已经安装但开机后马上自动关机，则可能是电池剩余电量不足。此时需要更换满充电的新电池。

“21. 警告和错误信息”

### 开机操作步骤

1. 按仪器侧面的电源键开机。



仪器开机后，屏幕显示<倾斜>界面。

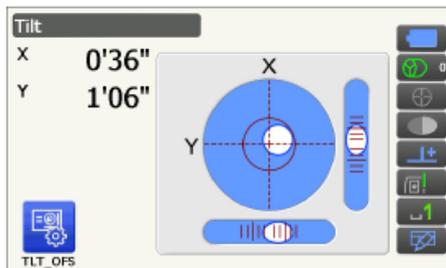
“7.2 仪器整平” 步骤 3。

按 [BSC] 键，进入测量模式界面。

如果屏幕显示“超出补偿范围”，则表示仪器的倾斜传感器提示仪器的倾斜程度超出了补偿范围，此时需要使用圆水准器重新整平仪器。仪器整平后，屏幕将会显示<倾斜>界面。

在状态图标上或者星键模式下，按住 ，并选择“进入倾斜界面”。

“5.4 星键模式” (5) 倾斜补偿图标



#### Note

- 在受强风或振动影响的环境下观测而使显示值不稳定时，将“观测条件”设置中的“倾斜改正”项设为“关闭”。

“20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”

#### 恢复功能

当仪器开机时，恢复功能将重新显示仪器关机前出现的屏幕。设置的所有参数也将被保存。即使剩余的电池电量完全耗尽时，这项功能也将会在一分钟内起作用，一分钟后取消恢复功能。尽快更换耗尽的电池。

## 关机操作步骤

---

1 按住 {⏻} 键并保持大约 1 秒钟，仪器关机。



- 当电池电量不足时，状态条中的电池符号开始闪烁，此时应立即停止测量，关闭电源，给电池充电或者更换充满电的电池。
- 为节省电能，仪器会在停止操作的一定时间后自动关机。自动关机时间可以在<电源>界面下的“关机方式”选项中设置。

 “20.6 仪器设置 - 电源”

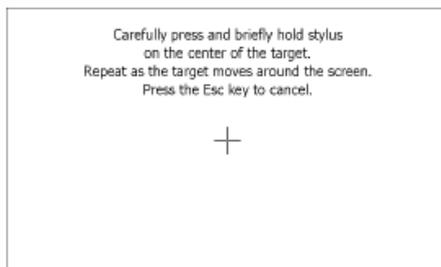
- 某些情况下，可能需要更长的时间，直到关机。

## 8.1 触摸屏设置

当初次或执行冷启动后使用触摸笔时，将会出现触摸屏面设置显示窗。

按照屏幕上的操作提示，用触摸笔点击屏幕上显示的十字丝。也可以点击另一面显示屏上显示的十字丝。

点击另一面显示屏上显示的十字丝。（仅用于双屏类型的仪器）。



**Note**

- 在正常操作的任何时候，都可以通过<显示>界面中的**[屏幕校准]**键进行触摸屏的设置。

 “20.5 仪器设置 - 显示”

## 8.2 软件故障处理

如果您在使用仪器过程中遇到问题和出现可疑的故障时，应试着进行热启动。热启动将取消恢复功能。若热启动无法解决这个问题，下一步就是进行冷启动。冷启动将会把所有的参数都恢复为出厂设置。

 “20.14 恢复默认设置”

热启动和冷启动都不会删除在程序模式下的测量数据，但如果需要内存中的这些数据的话，在进行冷启动之前一定要把所需要的数据传输到个人计算机中。

## 仪器热启动操作步骤

---

1. 仪器关机。

2. 按住电源键的同时按下{Enter}键。  
仪器重置并正常开机。

## 仪器冷启动操作步骤

---

1. 进行冷启动，同时按下<sup>[\*]</sup> + {S. P.} + {电源}三个键。  
显示“所有的参数都将被清除，确定吗？”
2. 选[是]，并按{Enter}键继续。
  - 选[否]并按{Enter}键，或者按{ESC}键则取消。
3. 冷启动后，显示触摸屏设置界面。继续操作触摸屏设置。

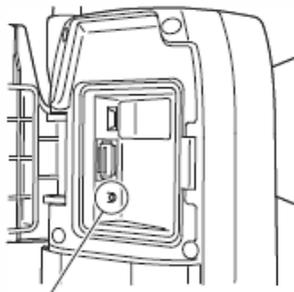
 “8.1 触摸屏设置”

### 关机问题

当仪器无法正常关机时，用触摸笔尖压住复位键，然后正常开机。



- 按下复位钮可能会导致文件数据和文档数据的丢失。



复位键

## 8.3 外部设备控制开关机

仪器可以通过计算机或数据采集器等外部设备进行开机与关机控制。详情参见相关的控制指令手册。



- 设置密码后，从外部设备控制仪器开机时，必须写入密码。

 遥控开机功能：“20.7 仪器设置 - 仪器”

 设置密码：“20.9 仪器设置 - 密码”

## 9. 连接外部设备

仪器支持通过蓝牙无线技术和 RS232C 串口与数据采集器等进行通讯。至于网络连接功能，仪器支持无线网络和 SIM 卡。可以插入 U 盘或连接 USB 设备进行数据的输入/输出。请阅读与本手册有关的外部设备的操作说明书。



- 操作蓝牙通讯时，请参见“4.3 蓝牙无线技术/无线网络”。

### 9.1 蓝牙无线通讯

集成在仪器中的蓝牙模块可以用于与蓝牙设备例如数据采集器进行通讯。



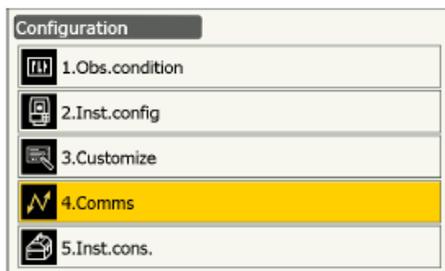
#### 蓝牙连接模式

在两台配对的蓝牙设备之间通讯需要把其中一台设备作为“主站”，而另外一台设备作为“从站”。执行观测并记录数据时，GT 仪器总是设置为“从站”，而配对的数据采集器设置为“主站”。

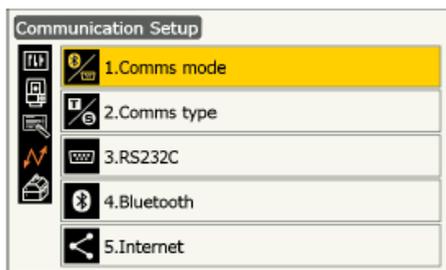
#### 蓝牙通讯设置的操作步骤

---

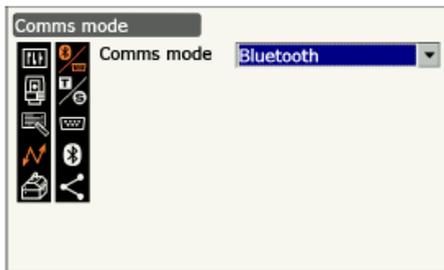
1. 在设置模式下选择“通讯设置”。



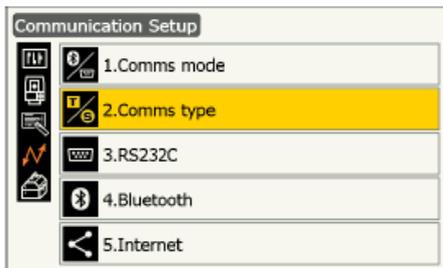
2. 在<通讯设置>下选择“通讯模式”。



3. 设置“通讯模式”为“蓝牙”。



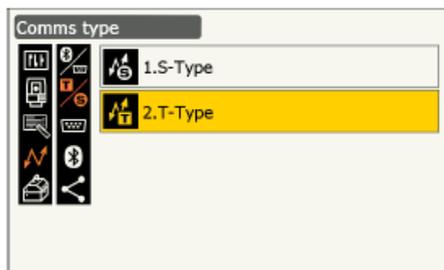
4. 在<通讯设置>下选择“通讯类型”。



5. 选择“T 类型”。

Note

- “S 类型”用于仪器的双向指令通讯。



6. 设置 T 类型的通讯参数。

#### 设置选项 (\*: 出厂设置)

(1) 记录类型

REC-A\* (输出新测量数据) /  
REC-B (输出显示数据)

(2) 结束符

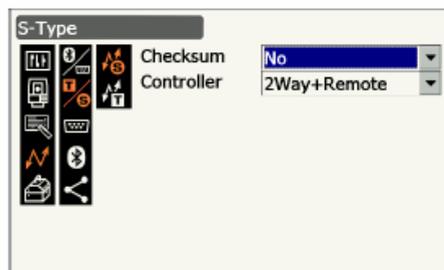
ETX\*/ETX+CR/ETX+CR+LF

(3) 马达状态

开(含搜索状态信息)/关\*

(4) ACK 模式

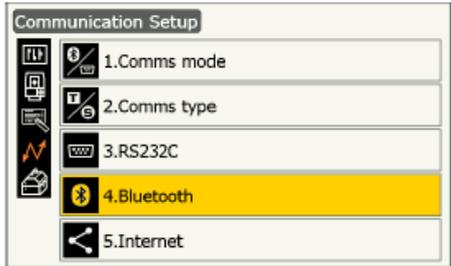
开\*/关



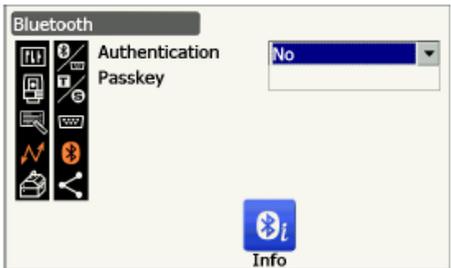


- 在蓝牙通讯过程中，改变通讯参数将会导致连接取消。
- 对于数据采集器中推荐的程序，建议不要修改通讯参数的出厂设置。如果无法建立连接，请检查 GT 和数据采集器的通讯参数设置。

7. 在<通讯设置>下选择“蓝牙”。

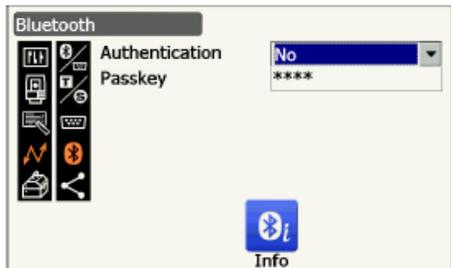


8. 把“认证”设置为“ Yes”或“ No”。如果“认证”设置为 Yes”，则在配套设备中需要输入仪器的密码。



9. 当“证书”设置为“ Yes”时，输入与计划配套设备相同的密码。即使“证书”设置为“ No”时，在使用配套设备时其证书设置也需要输入一个密码。

- 密码可以输入多达 16 位数字字符，输入的字符将会以星号显示（例如“\*\*\*\*\*”）。出厂设置的这个密码为“0123”



10. 按 {Enter} 键完成设置。进入 蓝牙通讯界面。

 “9. 2 GT 仪器与配套设备之间的通讯”

**Note**

- 当在第 3 步时选择了“S 类型”，将会显示下列设置选项。

- (1) 和检验: Yes/No\*
- (2) 控制器: 遥控/双向/双向+遥控\*

### 结束符

当使用计算机采集数据时, 选择关闭或打开回车符和换行符。

### ACK 模式

当与外部设备通讯时, 握手协议可以省略来自外部设备[ACK]指令, 以便不再发送数据。

打开: 标准

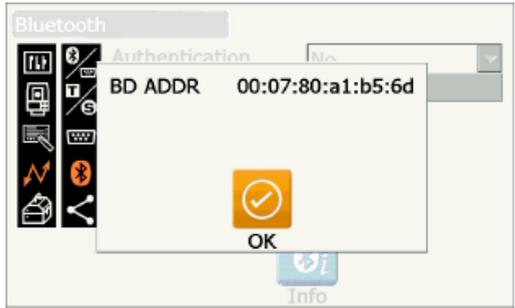
关闭: 省略[ACK]指令

## 显示仪器蓝牙信息的操作步骤

1. 在<蓝牙>界面, 按[信息]键, 显示有关 GT 仪器的信息。

 “9.1 利用蓝牙技术进行无线通讯 蓝牙通讯基本设置的操作步骤”

注册在这里显示的设置为“主站”的设备的蓝牙地址 (BD 地址)



2. 按{Enter}键返回<蓝牙>界面

### 蓝牙设备地址

蓝牙设备地址是每一个蓝牙设备独有的编号, 用于通讯时对蓝牙设备的识别。蓝牙设备地址由 12 位十六进制数的字符组成 (数字 0~9, 字母 A~F)。某些蓝牙设备可能由其自己的蓝牙设备地址来识别。

## 9.2 GT 仪器与配套设备之间的通讯



- 蓝牙通讯将会导致仪器的电池电量比正常情况下消耗的更快。
- 检查配套设备 (数据采集器、计算机、手机等) 已经开机, 并且完成了相应的蓝牙设置。
- 当执行冷启动时, 所有通讯设置都将恢复为出厂设置。需要重新进行通讯设置。

 “9.1 蓝牙无线通讯”

## 操作步骤

1. 完成蓝牙通讯所需要的 GT 仪器设置。

☞ “9.1 利用蓝牙技术进行无线通讯 蓝牙通讯基本设置的操作步骤”

2. 在数据采集器上开始通讯。

☞ 数据采集器安装的操作手册

当连接成功时，显示  图标。



3. 在数据采集器上结束通讯。

## 9.3 连接 RS232C 串口

可以采用 RS232C 串口进行通讯，用串口电缆了解仪器和数据采集器。

### RS232C 串口基本设置的操作步骤

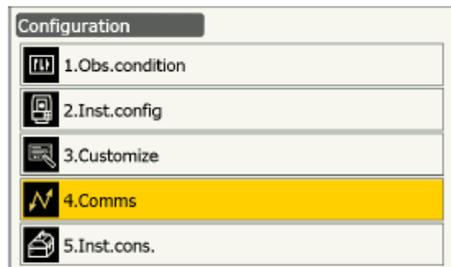
1. 仪器关机，用 RS232C 串口通讯电缆连接仪器和数据采集器

☞ 电缆：“26. 附件”

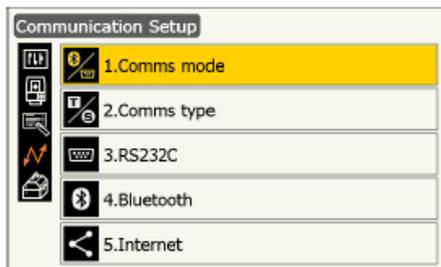


- 将串口电缆牢固插入数据通讯与电源组合接口，仪器开机。

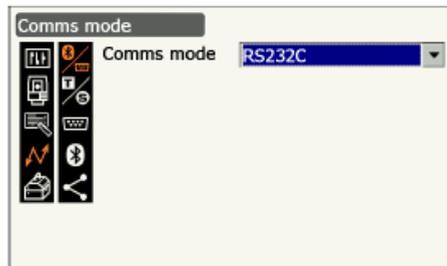
2. 在设置模式下选择“通讯设置”。



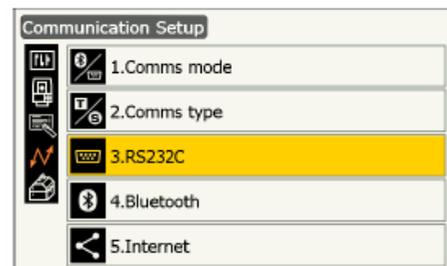
3. 在<通讯设置>下选择“通讯模式”。



4. 设置“通讯模式”为“RS232C”



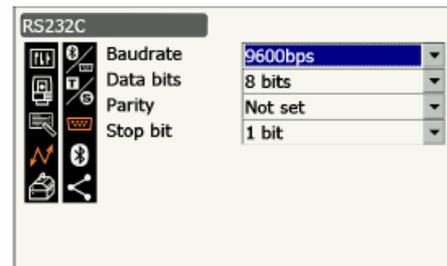
5. 在<通讯设置>下选择“RS232C”



6. 设置 RS232C 的通讯参数。

**设置选项 (\*: 出厂设置)**

- (1) 波特率: 1200/2400/4800/9600\*/19200/38400bps
- (2) 数据位: 7/8\*位
- (3) 奇偶位: 无\*/奇检校/偶检校
- (4) 停止位: 1\*/2 位



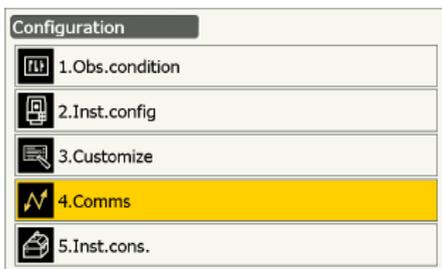
7. 按 {Enter} 键完成设置。

## 9.4 无线网络设置与通讯

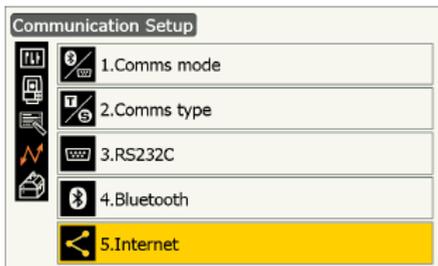
仪器机载程序可以通过无线网络来连接互联网，实现和外接设备的通讯。

## 操作步骤

1. 在设置模式下选择“通讯设置”。



2. 在<通讯设置>界面选择“互联网”。



3. 在<互联网>界面，设置选择“连接”为“WLAN”。



4. 当通过 DHCP 服务器获得 IP 地址时，设置“DHCP”为“自动”。

- 当指定 IP 地址并设置相关参数时，设置“DHCP”为“静态”。

### 设置选项

#### (1) IP 地址

（可连接到路由器的 IP 地址。输入 IP 地址，以便它连接不同的路由器。

（避免通过 DHCP 服务器分配 IP 地址发生冲突）

例如：

当路由器地址为：192.168.0.1 时，设置 IP 地址为：192.168.0.3。

#### (2) 子网掩码



(要连接的路由器的相同值)

(3) 网关

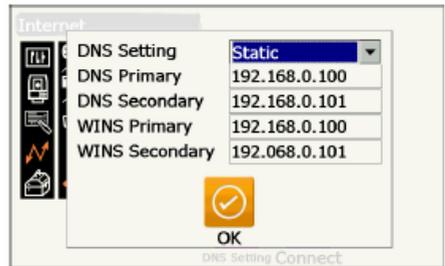
(要连接的路由器的 IP 地址)

5. 在<互联网>页面, 按[DNS 设置]键。

当使用通过名称服务器来指定的服务器地址时, 设置“DNS 设置”为“自动”, 然后按[OK]键。



- 当需要使用互联网服务商提供的信息手动输入 DNS 服务器地址时, 设置“DHCP”为“静态”。设置相关参数后, 按[OK]键。



设置项目

(1) 主要 DNS

(主要 DNS 服务器的 IP 地址)

(2) 辅助 DNS

(辅助 DNS 服务器的 IP 地址)

(3) 主要 WINS

(主要 WINS 服务器的 IP 地址)

(4) 辅助 WINS

(辅助 WINS 服务器的 IP 地址)

6. 在<互联网>页面, 按[连接]键, 进入到通讯设置界面。

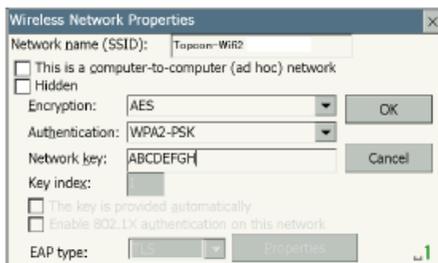
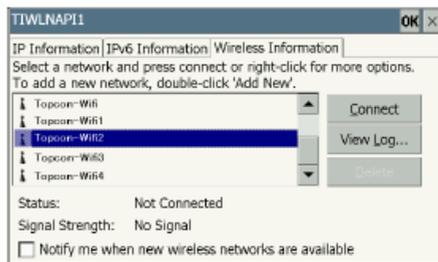


7. 从搜索到的无线网络接入点列表中，选择一个接入点，按[连接]键。

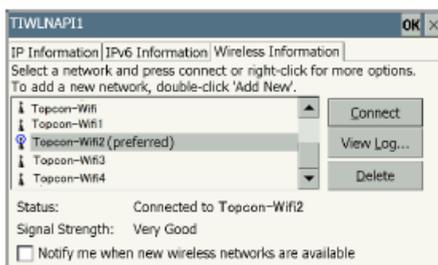


- 搜索接入点可能需要几秒钟，才会显示出无线网络接入点列表。

8. 在<无线网络属性>页面，设置无线网络连接的密码，并按[OK]键。



9. 检查无线网络信息界面的连接状态。按[OK]键返回到<互联网>界面。



现在，仪器机载程序可以和外接设备通讯。

- 按[断开]键断开连接。
- 按[确认]键显示无线网络信息界面，检查接入点的设置。



## DNS 服务器和 WINS 服务器

域名服务器（DNS）是解决将域名（www.aaa.com 等）映射到 IP 地址，或者将 IP 地址映射到域名的一个服务器。

Windows 网际名字服务（WINS）是解决将 Windows 网际上的计算机名称映射到 IP 地址，或者将 IP 地址映射到 Windows 网际上的计算机名称的一个服务器。

一旦服务器系统出现故障，可启用其备份服务器来处理 IP 地址。

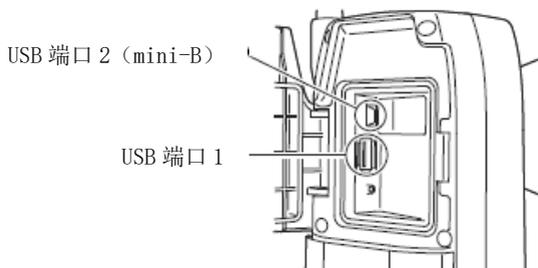
## 9.5 用 USB 电缆连接

使用 USB 端口 2，仪器可以和计算机进行通讯。有 USB 模式和移动设备模式两种模式。

### USB 端口

仪器有两种不同的 USB 端口，每个端口用于连接不同类型的设备。

端口名称	设备类型
USB 端口 1	USB 存储设备等
USB 端口 2 (mini-B)	计算机等



- 拓普康公司不保证所有的 USB 设备都能与 GT 仪器的 USB 端口兼容。
- 使用 Windows Vista/7 计算机和 USB 端口连接。
- 从 USB 端口 2 取出 USB 电缆时一定要小心，以免损坏电缆。

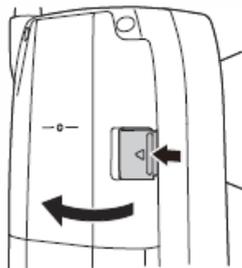


- 有关下载和安装“exFat file system driver”/ActiveSync/Windows Mobile Device Center”的详细信息，请登陆微软公司的技术支持网站。

### **USB 模式连接仪器和计算机来发送数据到计算机的操作步骤**

---

1. 向下滑动外部接口仓护盖锁钮，向外打开仓盖。



2. 关机。使用 USB 电缆连接仪器的 USB 端口 2 和计算机。

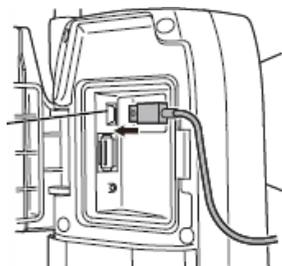


#### “8. 开机/关机”

Note

- 连接前，计算机不需要关机。

USB 端口 2



3. 按住 **{Enter}** 键的同时，按电源键开机。显示是否要启动 USB 模式，按 **[是]** 键。

仪器显示<USB 模式>界面。

Note

- 取决于计算机的设置不同，仪器也可能不会显示为<可移动磁盘>。



在 USB 传输数据期间，请遵守下面的使用说明，确保仪器连续正常工作。

- 严禁改变<可移动磁盘>上文件夹的层次或文件夹名称。
- 严禁对“可移动磁盘”进行格式化。

4. 双击计算机任务栏中的“安全移出硬件”图标，再断开 USB 电缆。

5. 按住电源键大约 1 秒钟，仪器关机，并退出 USB 模式连接。

## 移动设备模式连接仪器和计算机来发送数据到计算机的操作步骤

计算机中需要根据 Windows 版本的不同，安装相应的同步软件。

要连接的计算机	同步软件
Windows vista/7	Windows Mobile Device Center

1. 向下滑动外部接口仓护盖锁钮，向外打开仓盖。

2. 关机。使用 USB 电缆连接仪器和计算机。

 “8. 开机/关机”



- 连接前，计算机不需要关机。

3. 按住 {Enter} 键的同时，按电源键开机。显示是否要启动 USB 模式，按 [否] 键。

激活同步软件。



Note

- 取决于计算机的设置不同，仪器也可能不会显示为<可移动磁盘>。



在 USB 传输数据期间，请遵守下面的使用说明，确保仪器连续正常工作。

- 严禁改变<可移动磁盘>上文件夹的层次或文件夹名称。
- 严禁对“可移动磁盘”进行格式化。

4. 如果同步软件在计算机上显示伙伴设置界面，并询问是否设置伙伴设备时，按 [否] 键。

Note

- 取决于同步软件的不同，也可能不会显示伙伴设置界面。

5. 断开 USB 电缆，退出移动设备模式的连接。

## 9.6 插入 USB 存储设备

在程序模式下使用特定的程序，可以将数据保存到 USB 存储设备，或将主要数据从内存导出到 USB 存储设备。

 USB 端口：“9.6 用 USB 电缆连接  USB 端口”



- 读写数据时，严禁拔出 USB 存储设备。

### 操作步骤

---

1. 向下滑动外部接口仓护盖锁钮，向外打开仓盖。

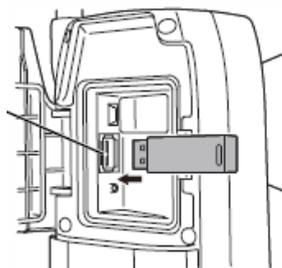
 “9.6. 用 USB 电缆连接”

2. 在 USB 端口 1 内插入 USB 存储设备。



- 使用表面带有 4 个金属接触点的 USB 存储设备时，插入时将 4 个金属接触点面朝后，以免损坏 USB 插槽。

USB 端口 1



3. 关闭外部接口仓护盖，直到听到“滴答”声响才可确认关盖正确到位。

4. 将数据保存到 USB 存储设备，或将重要数据从内存导出 USB 存储设备。

 每个程序的操作说明

# 10. 建立外部连接及其参数设置

在<主菜单>界面运行外部连接程序，执行自动跟踪或机械控制，并与特定的数据采集器上安装的程序进行通讯。可以在此执行通信设置。外部连接程序仅安装在自动跟踪型仪器中。

## ⚠ 注意

- 当外部连接程序启动后，仪器发射激光束开始距离测量。

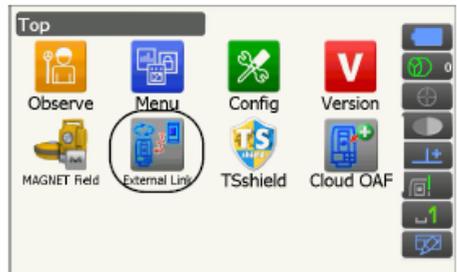


- 当外部连接程序运行时，此处设置的通讯参数要优先于在基本模式设置的通讯参数。

## 操作步骤

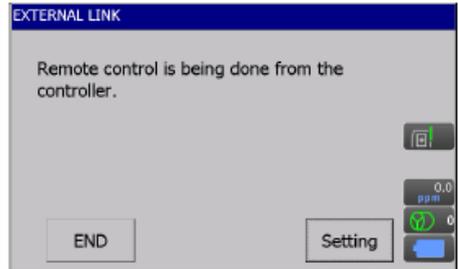
1. 在<主菜单>界面选择“外部连接”。

外部连接程序开始运行。

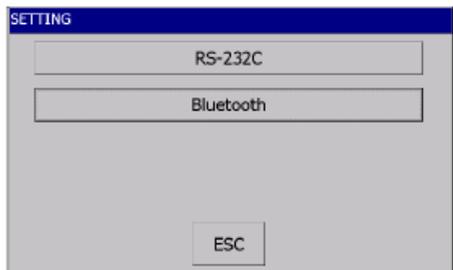


2. 在<外部连接>界面，按[设置]键。

- 按[结束]键返回步骤 1 界面。



3. 在<设置>界面，按[蓝牙]键。

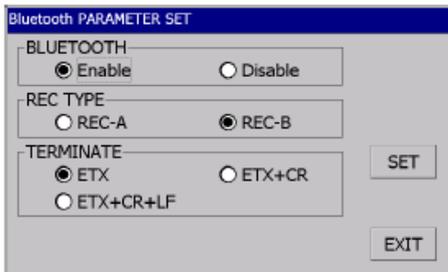


4. 设置数据采集器使用的通讯条件。

**设置选项 (\*: 出厂设置)**

- (1) 蓝牙 : 启用\*/禁用
- (2) 记录类型: REC-A (输出新测量数据) /REC-B\* (输出显示数据)\*
- (3) 结束符 : ETX\*/ETX+CR/ETX+CR+LF

 “9.1 利用蓝牙技术进行无线通讯  
 结束符”



5. 按[设置]键完成设置，返回步骤 2 界面。

6. 在数据采集器端开始通讯。

**Note**

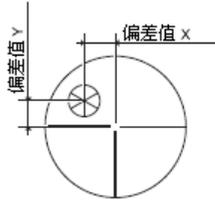
- 在步骤 3 按[RS-232C]键的设置选项如下。

波特率 : 1200/2400/4800/9600\*/19200/38400/57600/115200bps  
数据位 : 7/8\*位  
奇偶效验 : 不检校\*/奇检校/偶检校  
停止位 : 1\*/2 位  
记录类型 : REC-A (输出新测量数据) /REC-B\* (输出显示数据)  
结束符 : ETX\*/ETX+CR/ETX+CR+LF  
RTS : 低/高\*

# 11. 目标照准和观测

仪器可以通过自动照准功能对目标进行自动照准，也可以利用粗瞄准器和望远镜进行人工照准。

仪器在实施自动照准时，内置的图像传感器可以探测到棱镜或反射片等目标反射的光束，通过图像处理计算出目标中心与望远镜十字丝中心的偏差值后对方向测量值进行补偿，自动将望远镜转至该方向照准目标中心。



## ⚠注意

- 自动照准和自动跟踪时，仪器将发送激光束。



- 自动照准功能仅用于棱镜或反射片目标，无棱镜测量时只能采用人工照准。
- 观测位于天顶附近棱镜时，需要卸下仪器提柄。

📖 “4.1 仪器部件名称 RC提柄的安装与拆卸（自动跟踪型）”

“4.1 仪器部件名称 标准提柄的安装与拆卸（自动照准型）”

- 当手动照准天顶位置的棱镜时，采用选配附件弯管目镜（DE30）。

📖 “11.3 目标手动照准”

- 自动照准时如果视场中出现多个棱镜，则只有最接近十字丝的那个棱镜被照准。根据棱镜安装的状态和观测条件，仪器可能无法发现棱镜而出现观测错误。
- 棱镜位于玻璃后面时仪器会因无法搜索到目标而出现错误。
- 如果仪器与棱镜间有障碍物遮挡，仪器会无法正确找到目标。
- 当有强光直接进入仪器物镜时，会出现错误的测量结果。
- 对于高精度测量，请使用指定的棱镜/反射片。请确保正确设置了目标类型和孔径/反射片尺寸。

📖 ■ “20.3 观测条件 - 目标类型”，“25. 棱镜系统”

- 使用反射片进行自动照准测量时，建议按下表所列距离选用不同尺寸的反射片。

距离	反射片尺寸
5 ~ 15 m	RS10 (10mm)
5 ~ 30 m	RS30 (30mm)
5 ~ 50 m	RS50 (50mm)
10 ~ 50 m	RS90 (90mm)

- 对于自动照准和自动跟踪，建议使用合适的棱镜。

■ 📖 “适用于自动照准和自动跟踪的棱镜”

## 适用于自动照准和自动跟踪的棱镜

### <单棱镜>

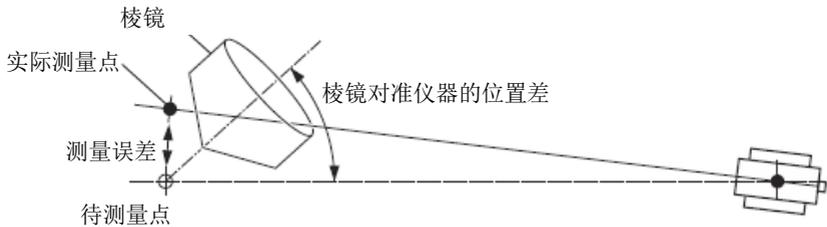
自动照准和自动跟踪时，仪器照准的是棱镜的光学中心。因为仪器的视准轴存在误差，因此根据所使用的棱镜常数值的不同，将会导致角度观测误差。下列推荐的棱镜及给出的棱镜常数改正值可以消除角度观测误差。这些棱镜及给出的棱镜常数改正值可以获得精确的观测值，观测时不需要棱镜精确对准仪器。

棱镜	棱镜常数改正值	说明
棱镜-2 + 倾斜棱镜支架-3/ 单棱镜支架-2	-30mm	按左图所示，将棱镜-2 安装到倾斜棱镜支架-3/单棱镜支架-2 上。请确保使用的是标有“30mm”的一面。（图示为倾斜棱镜支架-3）

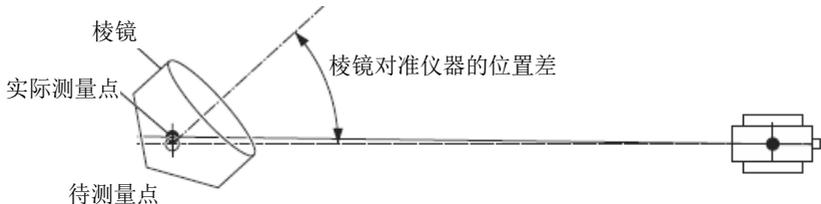
当使用上述显示之外的棱镜时，请确保棱镜正对着仪器，使得角度误差尽可能的小。（导致的测量误差如下图所示）。

导致测量误差的示意图

当棱镜常数改正值设置为 0mm 时



当棱镜常数改正值设置为适当值时



GT 仪器的可用棱镜：“25. 棱镜系统”

### <360° 棱镜>

在自动跟踪测量中，360° 棱镜可以减少“棱镜失锁”的可能性，因为不需要考虑棱镜的方向。

棱镜	棱镜参数改正数
----	---------

 360° 棱镜的详情：“25. 棱镜系统”

 使用 360° 棱镜进行高精度测量：“28.1, 360° 棱镜高精度测量”

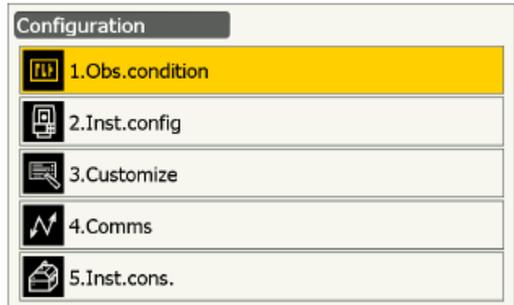
## 11.1 自动照准和自动跟踪设置

执行自动照准和自动跟踪测量的参数设置。

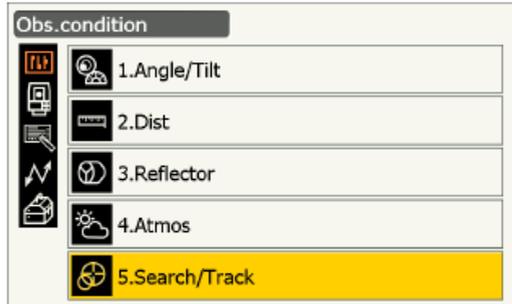
根据仪器型号、自动照准型、或自动跟踪型等的不同，参数设置的项目也将不同。

### 操作步骤

1. 在设置模式下选取“观测条件设置”。

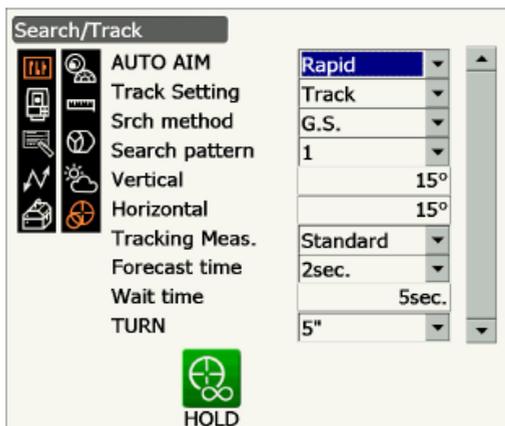


2. 选择“搜索/跟踪”。



3. 如果仅使用自动照准，将“(2) 跟踪设置”项设置为“搜索”。如果使用自动跟踪，将“(2) 跟踪设置”项设置为“跟踪”。

如果使用自动跟踪，还需要设置“(7) 跟踪测量”至“(9) 等待时间”等项目。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- (1) 照准精度 
  - 精确/快速\*
- (2) 跟踪设置
  - 常规/自动搜索\* (自动照准型)
  - 常规/自动搜索/自动跟踪\* (自动跟踪型)
- (3) 搜索方式 
  - 指定范围\*/遥控指令
- (4) 搜索方法 
  - 1\*/2/3
- (5) 垂直向:
  - 0~90° (15\*) (步长 1°，小数部分四舍五入)
- (6) 水平向: 0~180° (15\*) (步长 1°，小数部分四舍五入)
- (7) 跟踪测量 
  - 标准\*/固定均值
- (8) 预判时间
  - 0.5 秒/1 秒/2 秒\*/3 秒/4 秒/5 秒/自动
- (9) 等待时间
  - 0~3600 秒 (5 秒\*)

## (10) 旋转精度

3" /5" \* /10" /20" /30" /60"

- 对于自动照准型，其“（3）搜索方式”固定为“指定范围”。
- 在设置“（9）等待时间”时，显示[HOLD]键。按[HOLD]键可将“等待时间”设置为无限制。

 “11.2 棱镜照准/观测时的自动照准和自动跟踪功能  棱镜失锁”

## 照准精度

要求自动照准达到更高精度时，设置为“精确”。请确保棱镜稳固架设在三脚架等上。

当棱镜架设在手持对中杆上时，设置为“快速”。

设为“精确”时，仪器首先检测棱镜是否稳定，然后搜寻棱镜中心，当仪器确认棱镜位于视场中心时，自动照准结束。尽管设置为“精确”可以获得更高精度的测量结果，但在对手持对中杆目标测量时，目标的晃动将延长自动照准时间，甚至会出现超时错误。

设为“快速”时，仪器在棱镜有微小晃动和不稳定的情况下仍能快速完成自动照准，并利用所测得的数据来确定棱镜中心位置。

对于自动照准，“快速”选项的执行时间要优于“精确”选项。

当需要更高的测量精度时，建议设置为“精确”。下面显示的自动照准结束后十字丝与目标之间的偏差范围取决于照准精度的设置。

## 搜索方式

在进行距离测量前设置好搜索方式。

当设为“指定范围”时，仪器将按“搜索范围”标签下指定的范围搜寻目标。

当设为“遥控指令”时，仪器将等待来自遥控器的旋转指令，然后才开始搜寻目标，指令的接收需要仪器配备相应功能提柄。

## 搜索方法

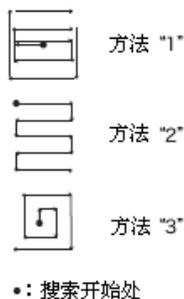
指仪器及其望远镜在搜索目标时采用的搜索方法。

方法 1: 从丢失目标处开始, 保持水平宽度不变, 逐步扩大垂直宽度进行目标搜索。

方法 2: 按右图所示弓形方式快速进行目标搜索。

方法 3: 从丢失目标处开始, 逐步扩大水平宽度和垂直宽度进行目标搜索。

每一种方式的搜索次数均被设置为两次, 直至搜索到目标为止。如果两次搜索仍未找到目标, 则望远镜转回到目标丢失方向上, 自动跟踪模式转换为手动模式。



### 旋转精度

用于设置按指定角度自动旋转后的限差范围。

例如当设置值为 30" 时, 按下 **[倒镜]**、**[H 旋转]** 或者 **[旋转]** 等键使仪器完成自动旋转后, 其与指定角度的偏差值应在 30" 以内。

### 跟踪测量。

自动跟踪测量时, 该参数反映在显示的角度值上。

当设置为“标准”时, 自动跟踪测量的角度值始终施加了影像传感器的改正。当测量移动的目标时, 设置为“标准”效果较好。

当设置为“固定均值”时, 在自动跟踪测量过程中, GT 仪器自动检测目标的静止状态, 影像传感器取其平均值, 角度值则施加影像传感器均值的改正, 然后固定。角度值一直固定, 直到目标重新开始移动。因此, 在目标一直静止时, 显示的角度值一直是稳定的, 这就消除了角度值的闪烁效应。当测量静止的目标时, 设置为“固定均值”效果较好。

### 自动照准时的目标搜索

当目标在设定的完成自动照准时间内进入望远镜视场时, 仪器停止转动, 经图像处理计算出目标中心与十字丝中心之间的偏移量并补偿到来自度盘的角度测量值上, 快速完成目标的精确照准。尽管看上去十字丝中心可能仍偏离目标中心, 但仪器显示的是十字丝中心与目标中心重合时的补偿后的角度值, 该值采用蓝色显示。

当仪器被手动或用微动手轮转动超过 10", 补偿将被取消, 所得角度将是直接来自度盘的角度测量值, 该值以黑色显示。关闭仪器电源将取消补偿功能。

4. 按 **{Enter}** 完成设置。

## 11.2 棱镜照准/观测时的自动照准和自动跟踪功能

根据仪器型号、自动照准型、或自动跟踪型等的不同, 距离测量的照准操作步骤也将不同。

自动跟踪功能下, 仪器搜索棱镜并自动照准, 然后跟踪棱镜从一个测点移动到另一个测点。对于高性能的自动跟踪测量, 推荐使用遥控系统。

## 仅使用自动照准功能的测量操作步骤

---

1. 利用粗瞄准器将望远镜大致对准目标方向。

水平和垂直微动拨盘可用于照准部和望远镜的精细调整。

2. 在测量模式任一界面下按[**搜索**]键，仪器照准部和望远镜开始转动进行目标自动搜索，一旦发现目标将自动照准目标中心。

 [搜索]功能键的分配：“20.12 键功能定义”

## 自动跟踪测量步骤

---

1. 利用粗瞄准器将望远镜大致对准目标方向。  
水平和垂直微动拨盘可用于照准部和望远镜的精细调整。
2. 在测量模式任一界面下按[**观测**]、[**继续**]或[**搜索**]键，仪器转动照准部和望远镜开始目标的自动搜索，一旦发现目标将自动照准和锁定目标并开始自动跟踪。
3. 在测量模式界面下按[**跟踪关**]键取消自动跟踪。
  - 按[**停止**]键只是停止距离测量，而自动跟踪功能依然在激活中。

### 目标失锁

在目标自动跟踪过程中出现视线被障碍物遮挡的情况时，仪器将对目标的可能移动方向进行预判，并按设置的“预判时间”保持自动跟踪，如果仪器在预判方向上重新找到目标，则自动跟踪将按原状继续进行；如果无法重新找到目标则认为目标失锁，仪器将顺序进入“水平搜索”、“等待棱镜”或“重新搜索”过程，如果在此过程中重新找到目标，则自动跟踪将继续。

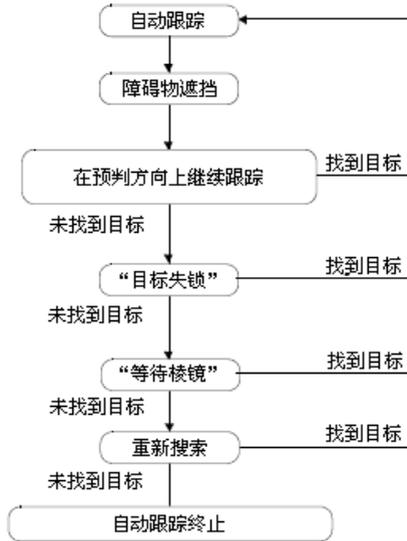
仪器按“等待时间”项中设置的时间等待棱镜。

如果“重新搜索”（两次）后仍无法找到目标，仪器则认为目标已经失锁并终止搜索，此时需要从步骤 1 重新开始自动跟踪测量。

当“等待时间”项设置为“保持”（无限制）时，望远镜停止转动并保存等待棱镜状态，一旦棱镜进入视场则仪器重新开始自动跟踪测量。

 “预判时间”（在预判方向上搜索的时间）和“等待时间”的设置：

“11.2 自动照准和自动跟踪设置” 步骤 4



**搜索与距离测量操作的不同**

自动照准型与自动跟踪型仪器其照准与距离测量功能键是不同的。

搜索与距离测量的操作其相关起始功能键，根据<搜索/跟踪>界面中“跟踪设置”和“搜索方式”的设置不同而不同。

- 自动照准型（相对于自动跟踪型，没有功能键）。

功能键 \ “搜索/跟踪” 设置	“跟踪设置” 设置为 “搜索” 时	“跟踪设置” 设为 “常规” 时
	“搜索方式” 固定为 “指定范围”	
[搜索]	目标自动搜索、自动照准	
[观测]	实施自动照准后进行角度或距离测量	实施角度和距离测量

- 自动跟踪型。

功能键 \ “搜索/跟踪” 设置	“跟踪设置” 设置为 “搜索” 时	“跟踪设置” 设为 “跟踪” 时		“跟踪设置” 设为 “常规” 时
	“搜索方式” 固定为 “指定范围”	“搜索方式” 设为 “遥控指令” 时	“搜索方式” 设为 “指定范围” 时	

[搜索]	执行自动照准	目标自动搜索、自动照准并自动跟踪		目标自动搜索、自动照准
[观测]	执行自动照准，然后观测角度/距离	旋转完成后实施距离测量或自动跟踪	自动照准完成后实施距离测量或自动跟踪	实施角度和距离测量
[遥控]		直接旋转仪器至 RC 控制器方向上并自动照准或自动跟踪		旋转至 RC 控制器指定方向上并自动照准
[逆转]		逆时针方向旋转仪器，然后实施自动照准或自动跟踪		逆时针方向旋转仪器，然后实施自动照准
[顺转]		顺时针方向旋转仪器，然后实施自动照准或自动跟踪		顺时针方向旋转仪器，然后实施自动照准
[继续]		使当前测量点位无效，继续旋转或自动跟踪		使当前测量点位无效，继续旋转
[跟踪开] (仅用于自动跟踪型)		实施旋转然后自动跟踪	实施自动照准	实施自动照准*

\*: 在“跟踪设置”设为“常规”时按[跟踪开]键将产生下列操作之一。

选取了“遥控指令”时：实施旋转后自动跟踪。

选取了“指定范围”时：实施自动照准后自动跟踪。

## 转动操作

仪器可以探测到遥控器发送的激光束，并定位遥控器的位置，然后启动自动照准。

当仪器无法正确地转动时，请检查提柄是否安置牢固。此外，清洁一下遥控器的激光束发射口和提柄的触点。

 “4.2 模式结构图 RC 提柄的安装与拆卸（自动跟踪型）”

## 11.3 目标手动照准

本章节描述不使用自动照准功能，手动照准目标的操作步骤。



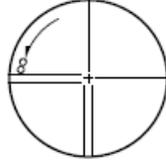
- 照准目标时如果有强光直接进入望远镜物镜会导致仪器功能故障，仪器物镜罩的使用可防止此类故障的发生。

### 目标人工照准步骤

1. 将望远镜对着一明亮无地物的背景，把目镜顺时针方向旋到底，再反时针方向慢慢旋至使十字丝成像最清晰。

采用这种方法，由于您的眼睛是对无穷远调焦的，所以十字丝不需要经常调焦。

2. 松开垂直和水平制动旋钮，用粗瞄器大致对准目标方向，使目标进入望远镜视场后固紧两制动旋钮。
3. 旋转望远镜调焦环使目标成像最清晰。旋转水平和垂直微动旋钮使十字丝中心精确对准目标。照准时，微动旋钮的最后旋转方向都应是顺时针方向。
4. 再次旋转望远镜调焦环进行对焦，使目标成像与十字丝间不存在视差。



## 消除视差

当测量员眼睛在目镜前稍微移动时，目标成像与十字丝间出现的微小相对偏差称为视差。

测量时视差会导致读数误差，视差可以通过读数前正确调焦来消除。

## 人工照准

进行人工照准时，将“跟踪设置”设为“常规”，利用粗瞄准器使望远镜大致对准目标方向，在目标进入望远镜视场后旋转微动拨盘对目标中心进行精确照准。精确照准时建议使用低速拨盘来进行精细调整。

## 12. 角度测量

本章将介绍有关角度测量的操作步骤。

- 可以重新定义测量菜单下所用的软键，以便适合各种应用程序以及对仪器操作处理方式上的不同。



“20.12 键功能定义”

### 12.1 两点间角度测量（水平角 $0^\circ$ ）

利用“置零”功能，将任何方向的水平方向值设置为零，来测定两点间的水平夹角。

#### 操作步骤

1. 按图右所示照准目标点 1。



“11.目标照准和观测”



2. 按[置零]键。

在[置零]键闪动时再次按下该键。  
此时目标点 1 方向值被设置为“0”。



3. 照准目标点 2。



所显示的水平角值 (HA-R)，即为两目标点间的夹角。



## 12.2 设置水平方向值为指定值（水平角锁定）

可将任何方向的水平方向值设置为指定值，并依此来进行角度测量。

### 操作步骤

1. 照准目标点 1。
2. 在功能键模式下，按[置盘]键，显示<设置水平角>界面。
3. 输入已知方向值后，按[OK]键，此时屏幕所显示水平角值即为所输入值。

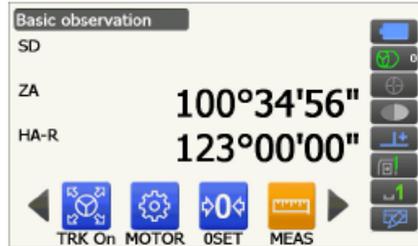
- 利用输入的坐标和方位角，也可以完成相同的设置。

 "14.2 设置后视方位角"

当前水平角值



4. 按[OK]键，确认输入的值，并显示新的水平角，



5. 照准目标点 2。

目标点 2 的方向值与目标点 1 的设置值之差即为两目标点间的夹角。

#### Note

- 按[锁定]键，具有上述同样功能。
- 按[锁定]键，设置显示的水平方向值。然后，设置处于保持状态的水平方向值到所需方向上。

 [锁定]键定义：“20.12 功能键定义”

## 12.3 自动旋转至指定方向

仪器可以从参考方向自动旋转至指定角度的目标方向上。

- 自动旋转至指定方向也可以通过输入目标点坐标的方式来实现。



- 当“观测条件”设置中的“倾斜改正”或“视准差改正”设为“改正”时，如果指定的垂直角位于天顶或天底附近时，仪器可能无法正确完成旋转。

"20.1 观测条件设置 - 倾斜改正"

### 自动旋转至指定方向步骤

1. 照准后视点并完成视定向。

照准后视点后按[置零]或[置盘]键输入方位角完成视定向。

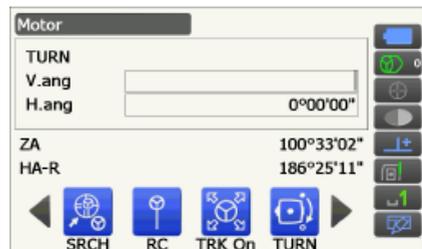
“12.1 两点间角度测量”

“12.2 设置水平方向值为指定值”

2. 按[马达]键



马达界面输入垂直角和水平角值。



3. 确认后按[旋转]键，仪器旋转至步骤 2 指定方向上。

- 切换软键，选择下列功能键：

**[坐标]**：输入计算旋转角的坐标值

**[倒镜]**：将照准部和望远镜倒转 180°

**[设置]**：马达设置

 “11.1 自动照准和自动跟踪设置”

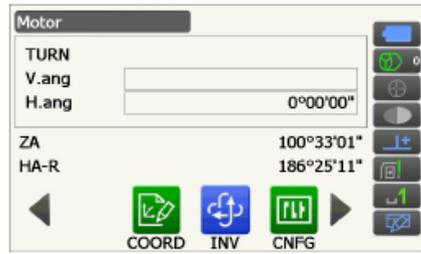
- 下列功能键可以用于自动跟踪型仪器与遥控器组合。

**[遥控]**：直接转到遥控器方向

**[逆转]**：逆时针方向转到遥控器方向  
(从遥控器的视点看)

**[顺转]**：顺时针方向转到遥控器方向  
(从遥控器的视点看)

**[继续]**：废弃当前的测量位置，然后继续转动操作



## 12.4 角度测量和数据输出

下面说明角度测量和数据输出到计算机或外部设备的操作。

 设置步骤“9. 连接外部设备”

 通讯电缆：“26.附件”

 输出格式和指令操作：“通讯手册”

### 操作步骤

1. 连接仪器和外部设备。
2. 定义**[角度-T]**或**[角度-S]**软键到测量模式界面。

 “20.12 键功能定义”

**Note**

- 按软键输出下列格式的数据。

**[角度-T]**：GTS格式

**[角度-S]**：SET格式

3. 照准目标点。
4. 按**[角度-T]**或**[角度-S]**。

输出测量数据到外围设备。

## 13. 距离测量

在基本测量模式下进行距离测量前应确认已正确完成以下设置：

- 距离测量模式  
 “20.2 观测条件设置 - 距离”
- 目标类型  
 “20.3 观测条件设置 - 目标类型”
- ppm  
 “20.4 观测条件设置 - 气象参数”
- 自动照准/自动跟踪相关选项  
 “11.1 自动照准和自动跟踪设置”
- 可以在测量菜单中分配键功能来适应各种应用程序的要求，以及不同的操作者操作仪器的习惯。  
 “20.12 键功能定义”

### 注意

- 用激光指示功能完成测距后应及时关闭激光输出，因为即便是中断了测距，指示激光束的发射仍在继续。



- 确认设置的目标类型与实际测量目标类型相一致，仪器将根据设置的目标类型自动调节激光输出强度，并使距离值显示范围与之相匹配。如果目标类型设置不正确将无法保证测量结果的精度。
- 仪器物镜上的污渍会影响测量结果的精度，保养时先用镜头刷刷去物镜上的灰尘，再用专用绒布擦拭干净。
- 无棱镜测距时，如果仪器与测点间有障碍物遮挡或存在如金属板或白色面等高反射率背景物体，测量结果的精度将受到影响。
- 测量现场周围的闪烁光会影响距离测量结果的精度，遇到这种情况时，以多次测量的平均值作为最后结果。

### 13.1 测距信号检测

检测并确认经目标反射回来的测距信号是否具有足够的强度。这点对于远距离测量尤为适用。

### 注意

- 在进行测距信号检测时，仪器一直在发射激光束。

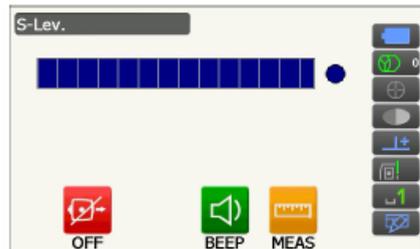


- 在近距离测量时，有时即使照准稍稍偏离目标中心，回光信号仍可能足够强，并显示“●”符号，但在这种情况下，实际测距结果精度并不高，因此测量时必须精确照准目标中心。

## 操作步骤

1. 精确照准目标。
2. 在测量模式下按[信号]键。  
显示<信号>。

 定义[信号]键：“20.12 键功能定义”



- 按[信号]键后，将显示回光信号强度条。
- 回光信号强度条越长表示回光信号越强。
  - 如果只显示“●”号，表示回光信号强度仅仅足以测距。
  - 无“●”号显示，则表示回光信号强度不足以测距，需要重新照准目标。
- 按[鸣声]键，当回光信号强度足以测距时蜂鸣器会响。按[关]键，则关闭蜂鸣器。
- 按[观测]键，返回测量模式，开始距离测量。

3. 按[关]键完成回光信号检测。  
按[ESC]键或点击右上角的叉，返回前次的界面。

### Note

- 当测距回光信号强度条出现持续不变的情况时，但不显示“●”号，请联系您的当地代理商处理。
- 若2分钟内无任何按键操作，仪器则自动返回前次的界面。

## 13.2 在距离测量中使用导向光

导向光的颜色和闪烁速度指示仪器的状态，并告知司尺人员距离仪器的位置状态。

 导向光打开/关闭：“5.1 键盘基本操作”

- 导向光的模式可以改变  
 “20.7 仪器设置 - 仪器”



- 即使导向光设置为开，当目标类型设置为“无棱镜”进行距离测量时，或者当回光信号检查时，导向光将关闭。

## ● 导向光状态和含义

仪器状态

导向光状态	含义
慢闪（红色和绿色同时闪烁）	等待
	搜索出错（仅显示出错界面）
快闪（红色和绿色同时闪烁）	正在搜索
	正在观测（连续测量）
	正在检测回光信号
	正在自动跟踪（仅用于自动跟踪型）
	正在自动跟踪预定方向（仅用于自动跟踪型）
绿色和红色交替闪烁	距离观测出错（无信号、照准出错等）
	“棱镜等待”

## 13.3 距离和角度测量

距离测量的同时，也观测角度。

- 对目标搜索范围可以进行设置。

 “11.1 自动照准和自动跟踪设置”

### 注意

- 自动照准和自动跟踪时仪器将持续发射激光。

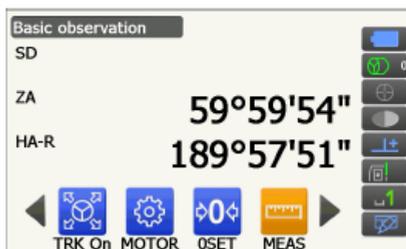
## 操作步骤

---

1. 将仪器朝向目标方向，利用仪器望远镜上的照准器瞄准目标。

 “11. 目标照准和观测”

2. 开始测量。  
按[观测]键。



屏幕上显示距离 (SD)、天顶距 (ZA) 和水平角 (HA-R) 等观测值。



3. 按[停止]键，停止距离测量。



- 如果设置为单次测量模式，仪器在每次测距后自动停止测量。
- 如果设置为均值精测模式，则距离测量值按 SD1, SD2, .....SD9 显示，当测完指定的次数后，距离平均值显示在“SDA”行。
- 最后一次测量的距离值和角度值被保存在仪器内存中，关机前的任何时间都可以按[调用]键使之显示。

[调用]键的定义：“20.12 键功能定义”

## 13.4 距离测量和数据输出

本节说明距离测量并将数据输出到计算机等外部设备的操作。

设置步骤：“9. 连接外部设备”

通讯电缆：“26.附件”

输出格式和指令操作：“通讯手册”。

## 操作步骤

1. 连接仪器与外部设备。

☞ 设置步骤：“9. 连接外部设备”

2. 照准目标点。

3. 按[距离-T]键或[距离-S]键，启动距离测量，并将观测数据发送到外部设备上。

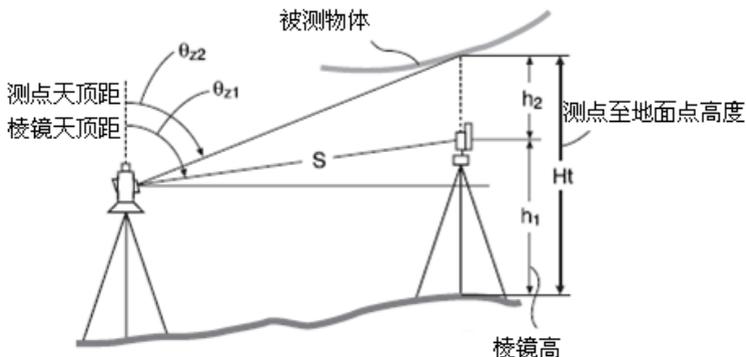
4. 按[停止]键，停止数据输出，并返回到测量模式。

## 13.5 悬高测量

悬高测量功能用于观测无法在测点上设置棱镜的物体的高度，如高压输电线、悬高电缆、桥梁等。

悬高测量物体高度的计算公式如下：

$$Ht = h_1 + h_2$$
$$h_2 = S \sin\theta_{z1} \times \cot\theta_{z2} - S \cos\theta_{z1}$$



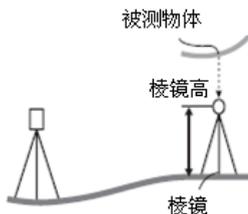
- 在测量菜单下可以定义软键，以便适用各种测量应用程序以及对仪器操作处理方式上的不同。

☞ “20.12 键功能定义”

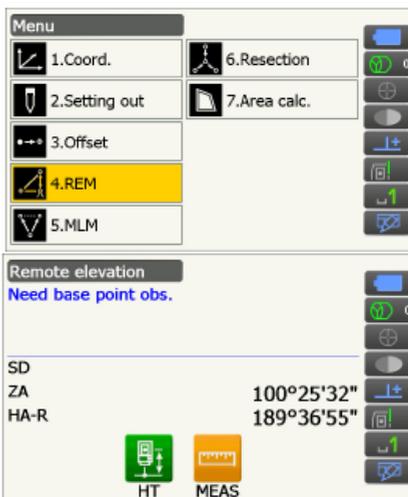
## 操作步骤

1. 将棱镜架设在待测物体的正上方或正下方，量取棱镜高。

按[仪器高] 键，输入棱镜高。



2. 在< 常用测量菜单 >界面下，选择“悬高测量”。



3. 照准棱镜，按[观测]键开始测量。按[停止]键停止测量。

显示观测的距离值、垂直角、水平角等观测数据。



4. 照准待测物体，按[悬高]键，开始悬高测量。显示的“高度”即为被测物体测点至地面的高度。

按[停止]键停止测量。

- 按[观测]键，可对棱镜重新进行测量。
- 按[悬高]键，继续进行悬高测量。

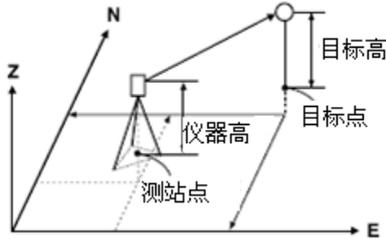


**Note**

- 当测量数据已经存在时，点击[悬高]软键开始悬高测量。按[停止]键停止测量。

# 14. 坐标测量

执行坐标测量，可以测定基于测站坐标、仪器高、目标高、后视方位角等的目标点三维坐标。



- 在测量菜单下可以定义软键，以便适用各种测量应用程序以及对仪器操作处理方式上的不同。

☞ “20.12 键功能定义”

## 14.1 输入测站数据

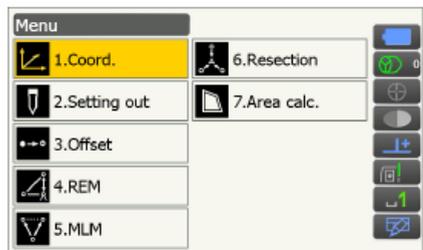
进行坐标测量之前，要先输入测站点坐标、仪器高和目标高等数据。

Note

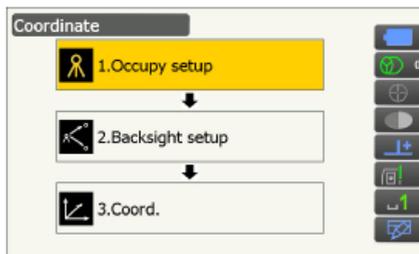
- “测站”在软件中代表测站点。

### 操作步骤

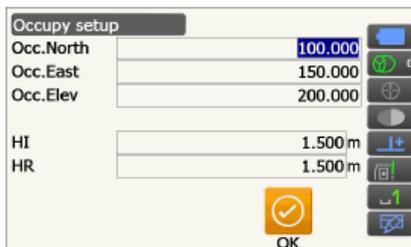
1. 首先用钢卷尺量取仪器高。
2. 在<常用测量菜单>界面，选择“1. 坐标测量”。



3. 选择“测站设置”。



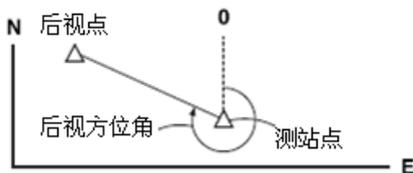
输入测站坐标、仪器高和目标高(棱镜高)。



4. 按[OK]键, 确认输入的值, 再次显示<后视定向>界面。

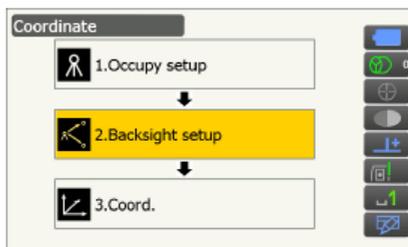
## 14.2 设置后视方位角

后视定向功能可以通过输入测站点和后视点的坐标, 反算坐标方位角来完成。也可以通过直接输入后视方位角值来完成。



### 输入坐标的操作步骤

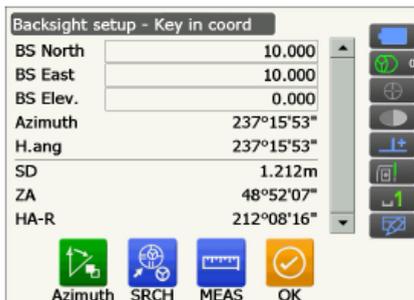
1. 在<坐标测量>界面, 选择“后视定向”。  
也可以从“14.1 输入测站数据”的第4步进入到<后视定向>界面。



2. 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“输入坐标”，输入后视点坐标。

- **[搜索]**: 执行自动照准，仪器自动旋转到后视方向。
- **[方位角]/[水平角]/[无]/[置零]**: 切换水平角输入方式。

 “ 水平角设置”



- 照准后视点，按**[观测]**键。按**[停止]**键显示由测站点和后视点坐标反算出的距离值、仪器所测距离、和二者之间的差值。按**[是]**键设置后视方位角，并显示<坐标测量>界面。



3. 按**[OK]**键设置后视方位角，并显示<坐标测量>界面。

## 输入水平角的操作步骤

1. 在<坐标测量>界面，选择“后视定向”。显示<后视定向>界面。

- 也可以从“14.1 输入测站数据”的第4步进入到<后视定向>界面。

2. 选择“输入水平角”栏，在“H角”行内输入所需的水平角值。

- **[搜索]**: 执行自动照准，仪器自动旋转到后视方向。



3. 按**[OK]**键设置输入的值，并显示<坐标测量>界面。

## 输入方位角的操作步骤

1. 在<坐标测量>界面，选择“后视定向”。显示<后视定向>界面。

- 也可以从“14.1 输入测站数据”的第4步进入到<后视定向>界面。

2. 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“输入方位角”，输入后视方位角。

- **[搜索]**: 执行自动照准，仪器自动旋转到后视方向。
- **[方位角]/[水平角]/[无]/[置零]**: 切换水平角输入方式。

 “ 水平角设置”



3. 按**[OK]**键设置输入的值，并显示<坐标测量>界面。

### 水平角设置

方位角（把水平角和方位角设置成相同的数值）/设角（输入水平角和方位角）/无（仅输入方位角）/置零（把水平角设置为 0°）

## 14.3 三维坐标测量

目标点的三维坐标可以在测站和后视方位角设置完成后，通过观测值计算获得。

目标点三维坐标计算公式如下：

$$N1 = N0 + S \times \sin Z \times \cos Az$$

$$E1 = E0 + S \times \sin Z \times \sin Az$$

$$Z1 = Z0 + S \times \cos Z + ih - th$$

N0: 测站N坐标

E0: 测站E坐标

Z0: 测站Z坐标

S: 倾斜距离

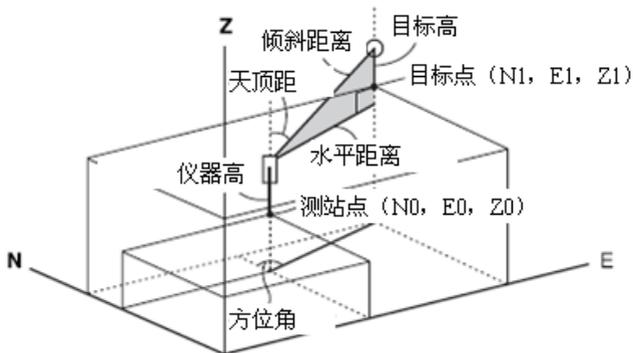
Z: 天顶距

Az: 方位角

ih: 仪器高

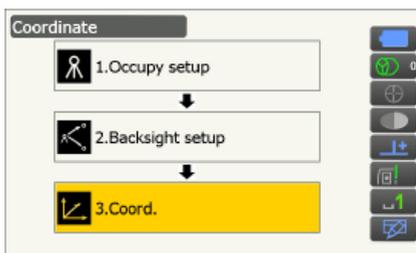
th: 目标高（棱镜高）

计算中将不包括坐标值为“空”的情况，“空”值与零值是不相同的。



## 操作步骤

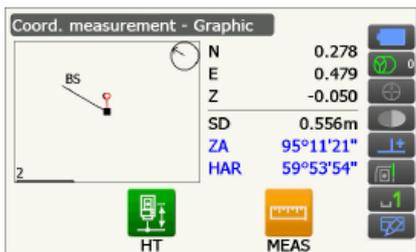
1. 照准目标点上的棱镜。
2. 在<坐标测量>界面下，选择“3. 坐标测量”。



按[观测]键开始坐标测量。按[停止]键停止坐标测量。显示目标点坐标值。



- 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“图形”，用图形方式显示坐标。



- 按[HT]键，重新设置测站数据。当下一测点的目标高不同时，观测前先输入目标高。
3. 精确照准下一目标点，按[观测]键开始坐标测量，重复此方法至完成全部目标点的测量。
  4. 全部目标点的坐标测量完成后，按{ESC}键或点击右上角的叉返回<坐标测量>界面。

# 15. 后方交会

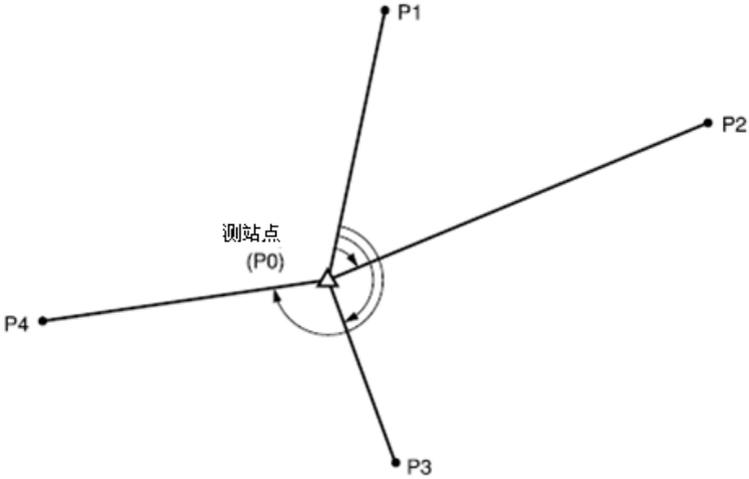
后方交会测量用于通过对多个已知坐标点的观测确定出测站点的坐标。可以调用注册坐标数据作为已知点数据。必要时还可对每个点的残差进行检查。

### 输入值

已知点坐标 :  $(N_i, E_i, Z_i)$   
水平角观测值 :  $H_i$   
垂直角观测值 :  $V_i$   
距离观测值 :  $D_i$

### 输出值

测站点坐标:  $(X_0, Y_0, Z_0)$



- 后方交会可以通过测量2~10个已知点的距离来完成，也可以通过测量3~10个已知点的角度来完成。
- 通过对多个已知点进行测量以及对多个可以完成测距的已知点进行测量，计算出的测站坐标可达到更高的精度。
- 在测量菜单下可以定义软键，以便适用各种测量应用程序以及对仪器操作处理方式上的不同。

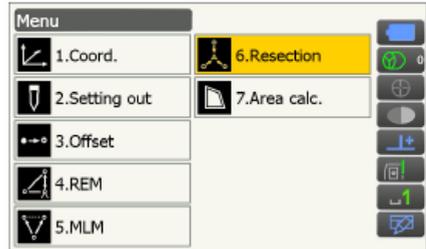
 “20.12 键功能定义”

## 15.1 坐标后方交会

通过坐标后方交会，可以确定测站点的（N、E、Z）三维坐标。

### 操作步骤

1. 在<常用测量菜单>界面，选择“6.后方交会”。



2. 选择“坐标交会”，显示<后方交会/已知点>界面。



3. 输入已知点坐标。

对第一个已知点输入坐标和目标高后，按[后点]键转到第2个已知点。

- 按[前点]键，返回到上一个点。

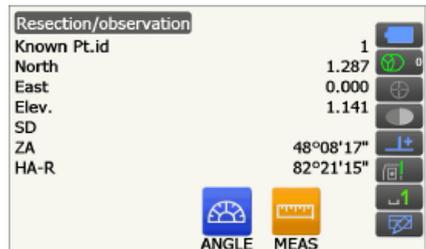
当所需要的已知点全部输入后，按[OK]键。



4. 照准第一个已知点，按[观测]键开始测量。

显示屏幕观测结果。

- 当按[测角]键时，不显示距离。



5. 按[是]键，使用第 1 个已知点的测量结果。

- 你也可以在此输入目标高。
- 按[否]键，返回到第4步所示的界面，并重新进行测量。



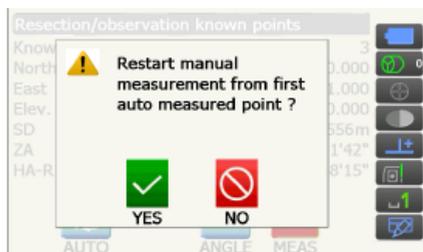
6. 重复步骤 4~5，以同样的方式观测后续各点。当观测的点数满足计算要求时，将会显示[计算]键。



从第 3 个点开始，将会显示[自动]键。按[自动]键将会自动转向下一个点，并自动开始观测。



- 在自动观测过程中，按[停止]键将会显示一个确认信息。按[是]键返回到第一个自动观测的点，此时可以继续继续进行手动观测。按[否]键则从当前点继续进行手动观测。



7. 当所有已知点观测完成后，按[计算]键或按[是]键，仪器自动开始计算。

屏幕上显示出计算的测站坐标、测站高程、标准差以及观测精度的详细信息。

在此处输入仪器高。

- 只用角度观测值计算的结果中，不显示“测站高程”。
- 自动观测时，观测结束时自动显示计算结果。

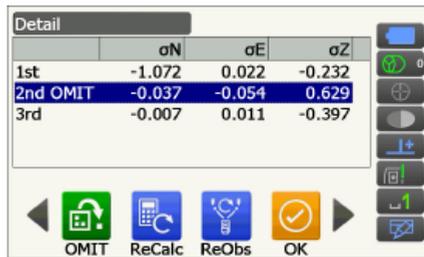


按[详情]键，显示每个点的纵坐标、横坐标和高程的标准差。



8. 如果某个点的测量结果有问题，将光标移到该点号上，按[忽略]键，则“作废”字样将会显示在这个点号的右侧。

用同样的方法将所有存在问题的点作废。



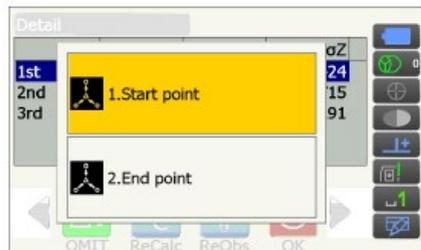
9. 按[重算]键，将第8步中作废点排除后重新计算，并显示结果。

如果结果无问题，转至第10步。

如果结果仍存在问题，从第4步开始重新进行后方交会观测。

- 按[重测]键，对第8步中作废的点重新进行观测。

如果在第8步无作废点，则可选择对最后的点或者全部的点进行重测。



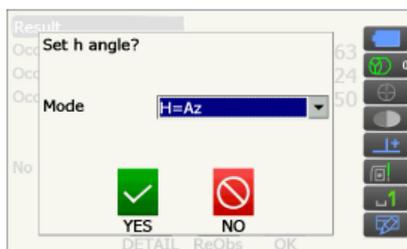
- 若出现已知点漏测或增加新的已知点，在第2页按**[增加]**键增加。

Detail			
	$\sigma_N$	$\sigma_E$	$\sigma_Z$
1st	-0.887	0.076	-0.232
2nd OMIT	-0.010	-0.019	0.629
3rd	0.074	-0.117	-0.397

10. 在<后方交会/结果>界面，按**[OK]**键显示<后方交会/设置方位角>界面。

选择角度模式，按**[是]**键，把第1个已知点的坐标方位角设置为后视方位角，返回到<后方交会/菜单>界面。

- 按**[否]**键，不设置后视方位角，直接返回到<后方交会/菜单>界面。



### 水平角设置

H（把水平角设置为已观测角值）/H= Az（把水平角设置成与坐标方位角相同的数值）/ Az（仅设置坐标方位角）。

#### Note

- 当在测量模式的第3页，按**[后交]**键也可以完成后方交会。

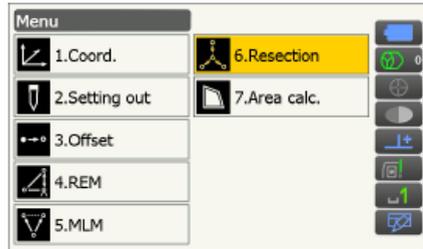
## 15.2 高程后方交会

高程后方交会只确定测站点的 Z 坐标（高程）

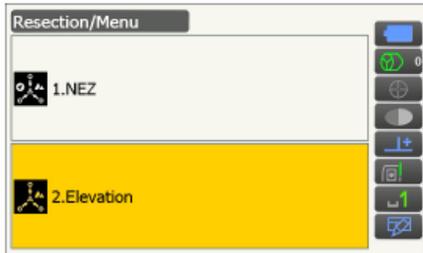
- 对已知点的测量要求必须测距。
- 测量的已知点数为1~10个点。

### 操作步骤

1. 在<常用测量菜单>界面，选择“6.后方交会”。



2. 选择“高程交会”，显示<后方交会/已知点>界面。

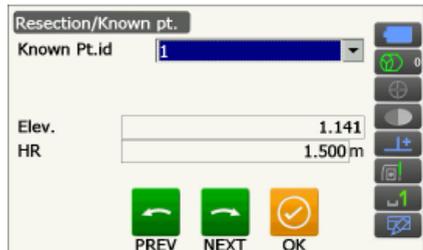


3. 输入已知点高程

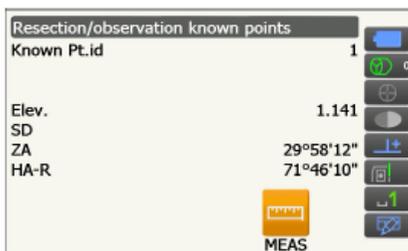
在输入第一个已知点高程和目标高后，按[后点]键，转到第2个已知点。

- 按[前点]键，返回到对前一个点的输入。

当完成对所需的全部已知高程的输入后，按[OK]键。



4. 照准第 1 个已知点，并按**[观测]**键开始测量。  
 屏幕上显示出观测结果。

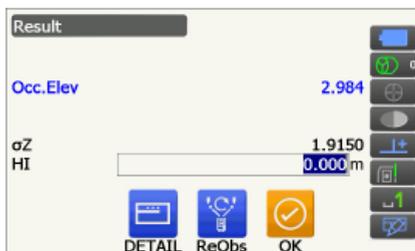


5. 如果要测量 2 个或多个已知点，则从第 2 个点开始以同样的方法重复第 4 步。

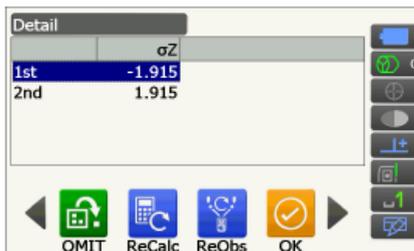


6. 在完成了对所有已知点的观测后，按**[计算]**或**[是]**键仪器自动开始计算。

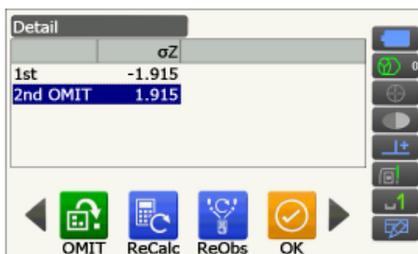
在结果栏下显示测站高程、高程标准差、以及测量精度的详细说明。



在屏幕的<详情>标签下，显示每个点的高程标准差数据。

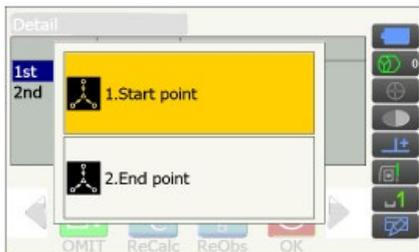


7. 如果某个点的测量结果有问题，将光标移到该点号上，按[忽略]键，“作废”字样将会显示在这个点号的右侧。  
用同样的方法将所有存在问题的点作废。



8. 按[重算]键，将第 7 步中作废点排除后重新计算，并显示结果。  
如果结果无问题，转至第 9 步。  
如果结果仍存在问题，从第 4 步开始重新进行后方交会观测。
- 按[重测]键，对第7步中作废的点重新进行观测。
  - 若出现已知点漏测或增加新的已知点，在第2页按[增加]键增加。

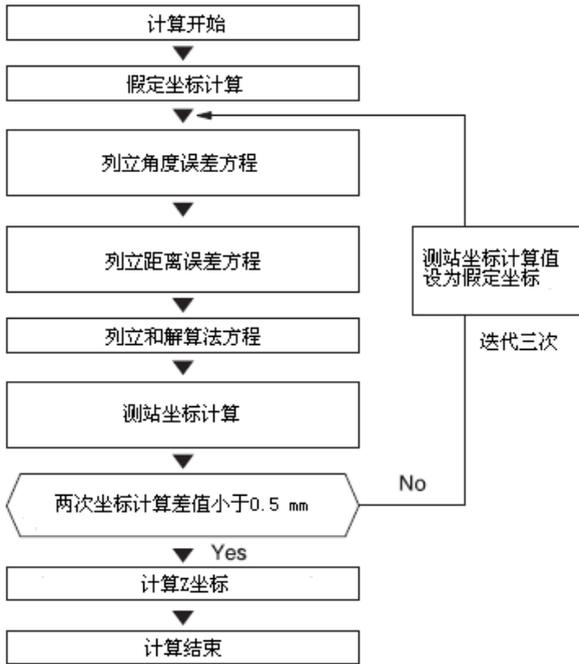
如果在第 7 步无作废点，则可选择对最后的点或者全部的点进行重测。



9. 按[OK]键，结束高程后方交会测量，返回<后方交会/菜单>界面。只设置了测站点的 Z 坐标（高程），测站点的 N、E 坐标未被覆盖。

## 后方交会计算处理流程

测站点的 N、E 坐标通过列角度和距离误差方程，采用最小二乘原理计算获得；测站点的 Z 坐标则以其平均值作为最后结果。



## 后方交会测量注意事项

在某种情况下，无法计算出测站点的坐标，例如，当测站点与所观测的三个或三个以上已知点位于同一圆周上时。

下图所示的图形是一定可以计算出测站点坐标的：

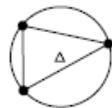


下图所示的图形是无法计算出正确结果的：

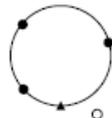


当已知点位于同一圆周上时，可采取下列措施之一进行观测：

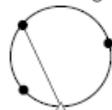
- (1) 将测站点尽可能地设立在由已知点构成的三角形之重心上。



- (2) 增加一个不位于圆周上的已知点。



- (3) 至少对其中一个已知点进行距离测量。



- 在某种情况下，如果已知点之间的夹角太小，则无法计算出测站点的坐标。测站点距已知点越远，已知点间的夹角就越小。请注意此时也就越容易出现位于同一圆周上的情况。

## 16. 放样

放样功能用于在实地上测设出所需的点位。

放样过程中，通过测量照准点的水平角、距离或坐标，仪器可显示预先输入仪器的放样值与实测值之差值。

显示的水平角差值、距离差值、和坐标差值采用下列公式计算：

水平（角度、距离）差值：

显示差值（角度）= 水平角放样值 - 水平角实测值

显示差值（距离）= 水平距离实测值  $\times \tan$ （水平角放样值 - 水平角实测值）

倾斜距离差值：

显示差值（倾斜距离）\* = 倾斜距离实测值 - 倾斜距离放样值

\* 可以在上述公式中输入水平距离或高差。

坐标差值：

显示差值（坐标）\* = N 坐标实测值 - N 坐标放样值

\* 可以在上述公式中输入 E、Z 坐标。

高程差值（REM 悬高放样）

显示差值（高程）= REM 实测值 - REM 放样值

- 放样数据可以采用多种模式输入：倾斜距离、水平距离、高差、坐标或REM悬高。
- 可以重新定义放样测量菜单中的软键功能，以便适合各种应用程序的使用和观测人员对仪器操作方式上不同。

 “20.12 键功能定义”



- [跟踪开]键仅在自动跟踪型仪器上可选择。

## 16.1 导向光的使用

当导向光设置为打开时，导向光闪烁的速度指示出仪器的状态，司尺人员可以通过导向光闪烁的速度来确定放样距离是否到位。此外，司尺人员还可以通过所看到的导向光颜色来确定仪器望远镜的照准方向。

 导向光打开/关闭：“5.1 键基本操作”

- 导向光的模式可以改变。

 “20.7 仪器参数设置 - 仪器”

### ● 导向光状态和含义

仪器状态

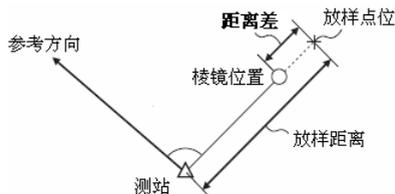
导向光状态	含义
慢闪 (红光和绿光同时慢闪)	等待
	搜索出错 (仅用于出错界面)
快闪 (红光和绿光同时快闪)	正在搜索
	正在观测 (连续测量模式)
	正在检查回光信号
	正在自动搜索 (仅用于自动跟踪型)
	正在自动搜索预定方向 (仅用于自动跟踪型)
红光和绿光交替闪烁	距离测量出错 (无信号、照准错误等)
	“棱镜等待”

放样时导向光指示的棱镜位置状态

导向光状态	含义
闪烁速度变快	(从司尺人员的位置) 距离仪器的位置越来越近
闪烁速度变慢	(从司尺人员的位置) 距离仪器的位置越来越远
快闪	棱镜位于正确的距离上
红光	(从司尺人员的位置) 将棱镜左移
绿光	(从司尺人员的位置) 将棱镜右移
红绿光	棱镜位于正确的放样方向上

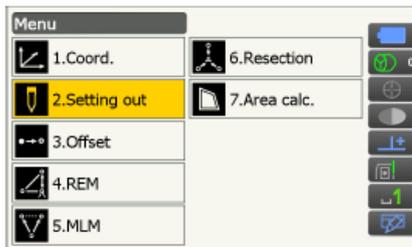
## 16.2 角度和距离放样

角度和距离放样测量功能是根据相对于参考方向转过的角度和距离测设出所需点位。

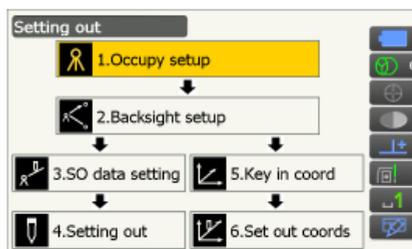


## 角度距离放样测量步骤

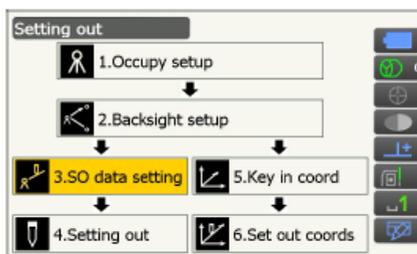
1. 在<常用测量菜单>界面下选取“放样测量”进入 <放样测量>界面。



2. 选取“测站设置”进入<测站设置>界面，输入测站坐标后按[OK]键进入后视定向界面。  
☞ “14.1 输入测站数据”



3. 设置后视方向方位角，照准后视点按[OK]键完成后视定向后返回<放样测量>界面。  
☞ “14.2 设置后视方位角”
4. 在<放样>界面，选择“放样数据设置”。



在适合您测量需求的距离放样模式下，在“水平角放样值”栏输入参考点与放样点的角度，在“距离放样值”栏输入测站点到放样点的距离（倾斜距离、水平距离、或高差）值。在“目标高”栏输入目标高。按【OK】键设置输入的值。



- 按【模式】键可使距离放样模式在斜距“SD”、平距“HD”、高差“VD”或“高度”间进行切换。
- 按【坐标】键可进入<输入坐标>界面，输入坐标放样值后仪器据此计算出相应的角度和距离放样值。

5. 按【H 旋转】键可使仪器自动旋转至放样方向上，此时水平角差值为“0”。



- 按【设置】键可设置放样精度值，当放样点偏差值在精度值范围内时即显示表示到位的双箭头符号。



6. 在放样方向上设立棱镜，照准后按【观测】键进行距离测量。

按箭头指示方向移动棱镜并测量至仪器确定出放样点位。

箭头指示棱镜应移动的方向

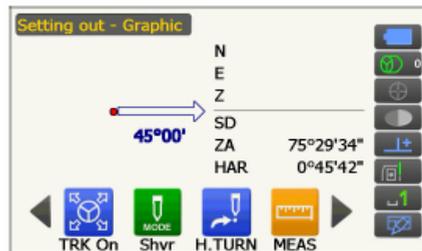
- 棱镜移动指示（红色表示棱镜点位）

- ◁ : 将棱镜左移
- ▷ : 将棱镜右移
- ◁▷ : 左右位置正确
- ▼ : 将棱镜内移
- ▲ : 将棱镜外移



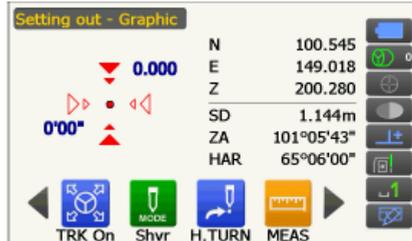
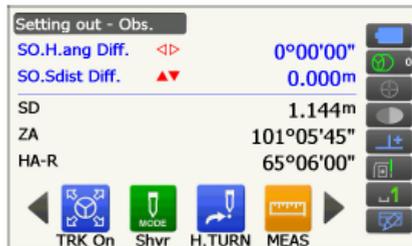
- ▲▼: 前后位置正确
- ▲: 将棱镜上移
- ▼: 将棱镜下移
- ▲▼: 上下位置正确

- 按[模式]键可使距离放样模式在斜距“SD”、平距“HD”、高差“VD”和“高度”间切换。
- 按[设置]键可对放样精度值进行设置，当棱镜位于所设精度范围内时，仪器将以双箭头显示表示棱镜处即为放样点位。
- 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“图形”，用图形方式显示当前位置。



7. 按箭头指示方向移动棱镜至使显示的移动距离为“0m”，即为放样点位。

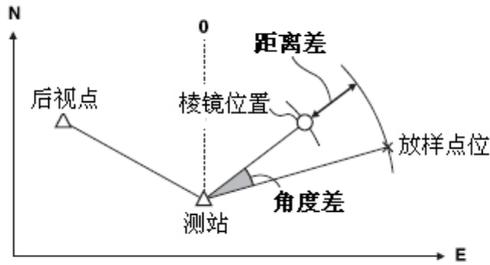
当棱镜位于所设精度范围内时，角度差和距离差都将以双箭头显示，表示棱镜处即为放样点位。



8. 按 {ESC} 键结束该点的放样返回<放样测量>界面，选取下一点继续放样。

## 16.3 坐标放样

在输入了放样点的坐标后，仪器自动计算出放样所需的角度和距离值，利用角度和距离放样功能便可测设出所需放样点位。



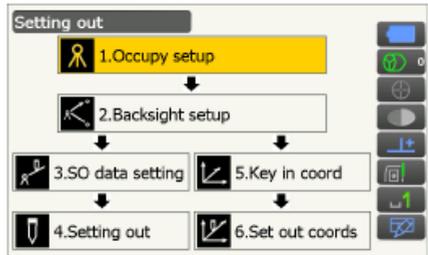
- 放样数据可以预先按序输入，预先输入放样点的最大点数为 50。
- 进行高程放样时，将棱镜安置在对中杆上并使目标高一致可使放样作业效率更高。

## 坐标放样测量步骤

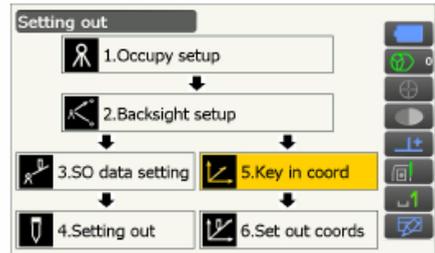
1. 在<常用测量菜单>界面下选取“放样测量”进入<放样测量>界面。

2. 选取“测站设置”进入<测站设置>界面，输入测站数据后按[OK]键进入后视定向界面，输入后视方向方位角并照准后视点按[OK]键完成后视定向后返回<放样测量>界面。

☞ “16.2 角度和距离放样”步骤 2-3



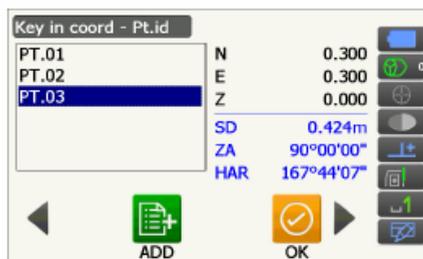
3. 在<放样测量>界面下选取“输入坐标”



输入所有放样点的坐标，其对应点名显示在放样点名表中。

按[增加]键可通过键盘输入来增加放样点坐标数据。

- 按[删除]键可删除选取的放样点数据。
- 按[清除]键可清除全部放样点数据。



4. 在步骤 3<输入坐标>界面下的放样点名表中选取放样点，按[OK]键进入<坐标放样>界面，屏幕显示指示仪器应转动的方向和角度。

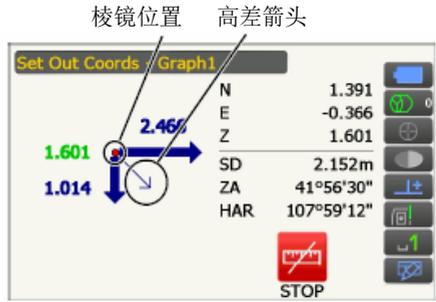
5. 按[H 旋转]键使仪器自动旋转至放样方向上，此时水平角差值为“0”。在放样方向上设立棱镜，照准后按[观测]键进行距离测量。

按箭头指示方向移动棱镜并测量至 SX 显示如右所示确定出放样点位。

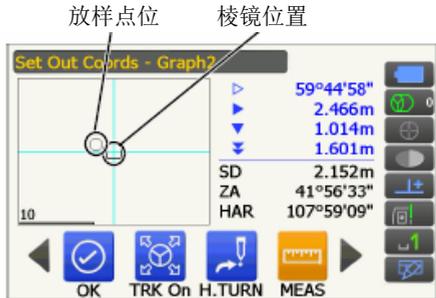
- 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“NEZ”。



- 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“图形 1”或“图形 2”。  
“图形1”标签界面显示棱镜当前位置和应移动的方向和距离。



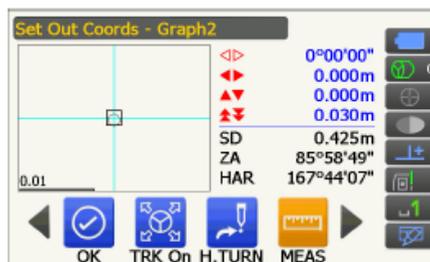
“图形2”标签界面显示放样点位（方形表示）和棱镜位置（圆形表示）间的相互关系。



移动棱镜并测量至使显示的移动距离为“0”确定出放样点位。

☞ 移动指示：“16.2 距离放样” 步骤 6





- 按 **[ESC]** 键结束该点的放样返回<输入坐标>界面，选取下一点放样点并继续放样测量。

## 16.4 悬高放样

悬高放样测量功能用于无法在其位置上设置棱镜的点的高度的测设。

 “13.5 悬高测量”

### 悬高放样测量步骤

- 将棱镜设置于放样点的正上方或正下方，用卷尺量取棱镜高(棱镜中心至地面点的距离)。
- 在<菜单>界面中选择“放样”，显示<放样>界面。

- 设置测站，必要时，输入后视设置数据。

 “16.2 距离放样” 步骤 2~3

- 在<放样>界面中选择“放样数据设置”，显示<放样数据设置>界面。

按**[模式]**键，切换距离输入模式为“高度”。在“高度放样值”栏输入放样高度值，如需要还可输入放样角度。输入值后按**[OK]**键。



5. 按[H 旋转]键可使仪器自动旋转至放样方向上，此时水平角差值为“0”。



6. 照准棱镜按[观测]键进行距离测量，屏幕上显示出测量结果。



7. 切换软键，按[悬高]键开始悬高放样测量。

根据显示的照准点与放样点高度之差值和转动方向，转动望远镜改变照准点位置，至使照准点与放样点高度之差为 0m 时，确定出放样点位。

按[停止]键停止观测。

- 望远镜转动方向指示(红色表示当前照准点位)。

▲▲ : 向上转动望远镜

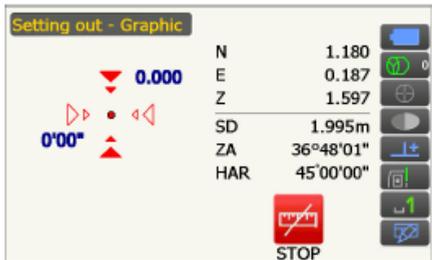
▼▼ : 向下转动望远镜

▲▼ : 照准位置为放样点位

👉 有关其他移动指示的详情：“16.2 距离放样”步骤 6

- 点击屏幕标题显示弹出菜单，选择“图形”。

箭头表示望远镜应转动的方向



8 按 {ESC} 键返回<输入角距>界面。

# 17. 偏心测量

偏心测量功能用于无法直接设置棱镜或不通视的目标点的角度和距离测量。

- 当目标点由于无法设置棱镜或不通视等原因不能直接对其进行测量时,可将棱镜设置在距测量点不远处通视的偏心点上,通过对偏心点的角度和距离测量求得至目标点的角度和距离值。
- 下面重点说明仪器提供的三种偏心测量方法。
- 在对偏心点进行坐标测量之前,必须设置测站点和后视方位角,在偏心测量菜单界面就可以完成测站点和后视方位角的设置。

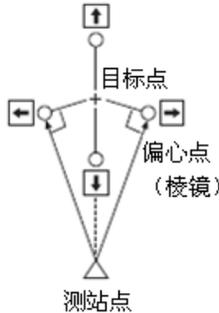
 测站设置:“14.1 输入测站数据”,后视方位角设置:“14.2 设置后视方位角”。

- 可以重新定义测量菜单中的软键功能,以便适合各种应用程序的使用和观测人员对仪器操作方式上不同。

 “20.12 键功能定义”

## 17.1 单距偏心测量

单距离偏心测量功能通过输入偏心点至目标点间的水平距离来测定目标点。



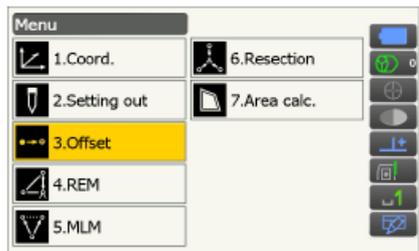
- 当偏心点位于目标点左侧或右侧时,应使偏心点至目标点的连线与偏心点至测站点的连线之间的夹角大约等于 $90^\circ$ 。
- 当偏心点位于目标点前方或后方时,应使偏心点位于目标点与测站点的连线上。

### 操作步骤

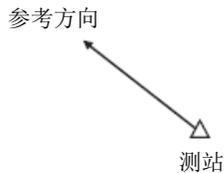
---

1. 设置偏心点尽可能靠近目标点,量取偏心距并在偏心点上设立棱镜。

2. 在<常用测量菜单>下选择“3. 偏心测量”，显示<偏心测量>界面。



3. 设置测站点和后视点来定义参考方向。在<偏心测量>界面选择“测站设置”，输入测站数据，按[OK]键，进入后视定向界面。

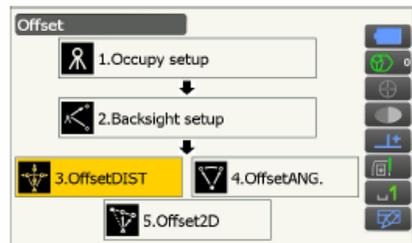


☞ “14.1 输入测站数据”

4. 设置后视方位角，按[OK]键返回到<偏心>界面。

☞ “14.2 设置后视方位角”

5. 选择“单距离偏心”。



输入下述项目值：

(1) 偏心点方位

(2) 偏心距

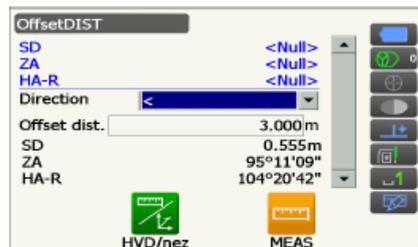
- 偏心点方位

←：偏心点位于目标点左侧

→：偏心点位于目标点右侧

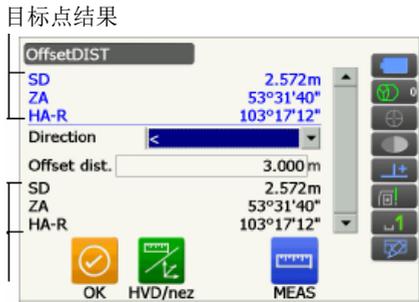
↓：偏心点位于目标点前方

↑：偏心点位于目标点后方



6. 照准偏心点，在第 5 步的界面按**[观测]**键开始单距偏心测量。按**[停止]**键停止测量。显示观测结果。

- 按**[HVD/nez]**键，切换待测点的结果(距离/角度与坐标/高程)。

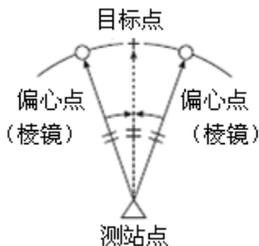


偏心点结果

## 17.2 角度偏心测量

角度偏心测量功能通过照准目标点进行角度测量来测定目标点。

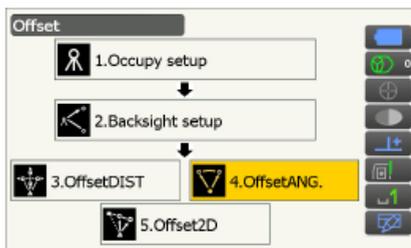
在尽可能靠近目标点位置的左边或右边设立偏心点，并观测到偏心点的距离和到目标点的角度。



### 操作步骤

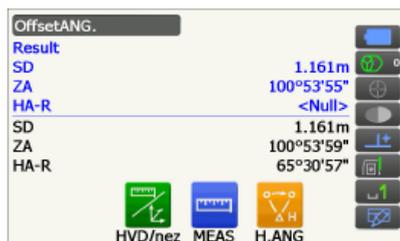
1. 设置偏心点尽可能靠近目标点，(使测站至偏心点和到待测点的距离相等,)并在偏心点上设立棱镜。
2. 在<常用测量菜单>下选择“偏心测量”，显示<偏心测量>界面。

3. 选择“角度偏心”。



4. 照准偏心点，按[观测]键开始单距偏心测量。按[停止]键停止测量。

5. 照准偏心点，按[测角]键。



显示目标点的结果

- 按[HVD/nez]键，切换待测点的结果(距离/角度与坐标/高程)。

目标点结果



偏心点结果

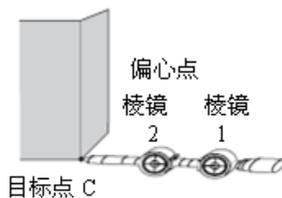
6. 在第 4 步的界面按[OK]键，返回到<偏心>界面。

### 17.3 双距偏心测量

双距离偏心测量功能通过观测目标点到两个偏心点的距离来测定目标点。两个偏心点（棱镜 1 和棱镜 2）与目标点在一条直线上，观测棱镜 1 和棱镜 2，并输入棱镜 2 至目标点之间的距离，从而测定目标点。



- 使用选购的两点式棱镜（2RT500-K）可使双距离偏心偏心测量更为方便。  
如何使用两点式棱镜（2RT500-K）



- 将两点式棱镜的顶点对准目标点。
- 使棱镜面朝向仪器。
- 量取目标点至棱镜 2 的距离。
- 确保目标类型设置正确。  
☞ “20.3 观测条件设置 - 目标类型”

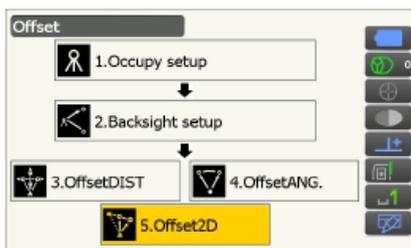


- 取决于棱镜的安装状态和观测条件，仪器可能会无法正确判断需要照准的棱镜，导致操作错误。在这种情况下，应采用人工照准方式。  
☞ “11.1 自动照准和自动跟踪设置”

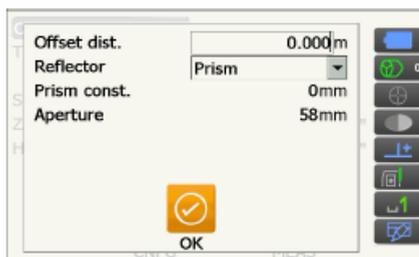
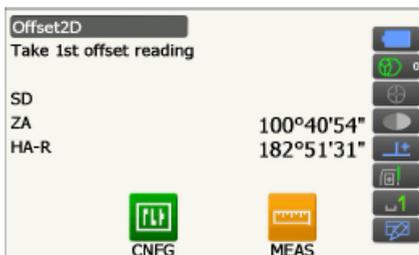
## 操作步骤

1. 在与目标点位于同一直线的位置上设置两个偏心点（棱镜 1 和棱镜 2），在两个偏心点安装棱镜。
2. 在<常用测量菜单>界面选择“偏心测量”，显示<偏心测量>界面。

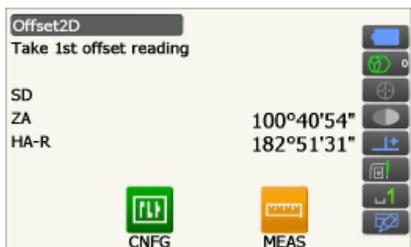
3. 选择“双距偏心”。



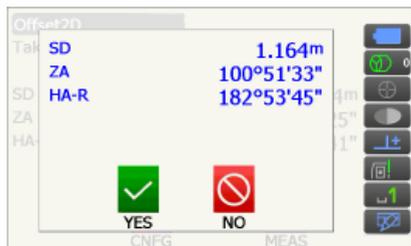
4. 按[设置]键，在“偏距”栏输入棱镜 2 到待测点间的距离。设置反射器类型，按[OK]键确认。



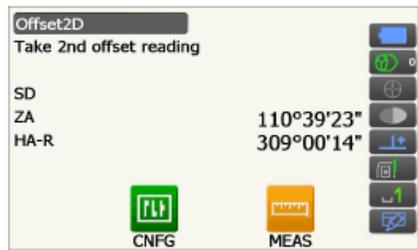
5. 照准棱镜 1，并按[观测]键开始测量。按[停止]键停止测量。



显示测量结果，按[是]确认。



6. 照准棱镜 2，按**[观测]**键开始测量。  
按**[停止]**键停止测量，显示测量结果。



7. 在第 2 个棱镜测量结果界面，按**[是]**键显示目标点的结果。  
按**[HVD/nez]**键，切换待测点的结果（距离/角度与坐标/高程）。

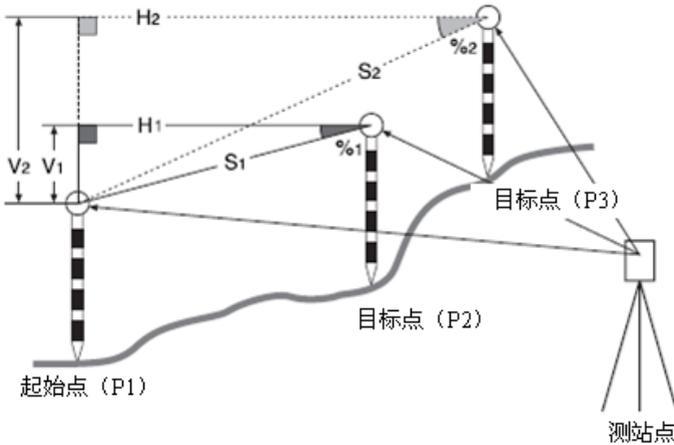


8. 在第 7 步的界面按**[OK]**键，返回到<偏心>界面。

# 18. 对边测量

对边测量功能用于在不搬动仪器的情况下，直接测定多个目标点相对于某一参考点（起始点）之间的倾斜距离、水平距离和水平角。

- 最后测量的点可以设置为其后续测量的起始点。
- 观测结果可用两点间的坡度来显示。



- 可以在测量菜单中分配键功能来适应各种应用程序的要求，以及不同的操作者操作仪器的习惯。

📖 “20.12 键功能定义”

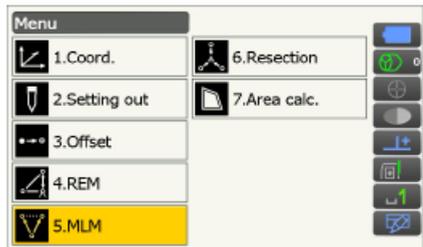
## 18.1 多点间距离测量

### 操作步骤

1. 在<常用测量菜单>界面，选择“5. 对边测量”。



- 当测量的数据已存在，将显示第 3 步界面并开始对边测量。



2. 照准起始点，按**[观测]**键开始测量。  
按**[停止]**键停止测量。



3. 照准目标，按**[对边]**键开始观测。

按**[停止]**键停止观测。

显示目标点与起始点间的倾斜距离、坡度、水平距离和高差。



4. 照准下一目标点，按**[对边]**键开始观测，通过对边测量可以确定多个目标点与起始点间的倾斜距离、坡度、水平距离和高差。

- 按**[观测]**键，重测起始点。照准起始点，按**[观测]**键。
- 按**[起点]**键，可将最后观测的目标点作为后续测量新的起始点。

☞ “18.2 改变起始点”

第 2 个目标点与起始点间的测量结果

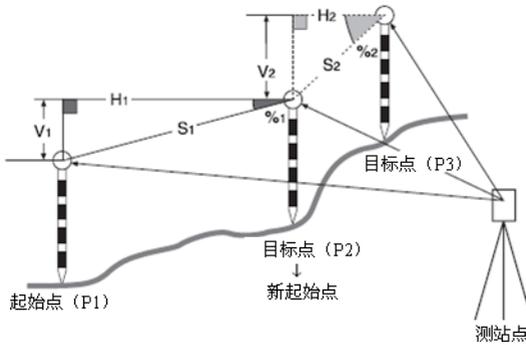


当前点的结果

5. 按**{BSC}**键结束对边测量。

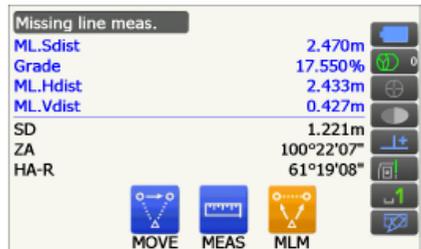
## 18.2 改变起始点

可以将最后观测的点设置为后续测量新的起始点。



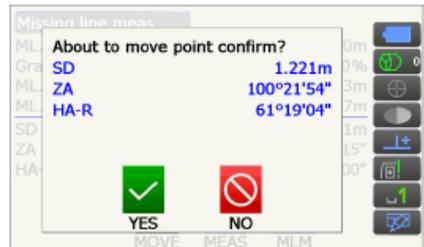
### 操作步骤

1. 按“18.1 多点间距离测量”中的步骤 1~4，对起始点和目标点进行测量。
2. 在测量至某一目标点后，按[起点]键。



按[是]键，确认弹出窗口中的信息。

- 按[否]键，取消观测。



3. 最后测量的目标点即改变为新的起始点。
4. 按“18.1 多点间距离测量”中的步骤 4~5，完成后续的对边测量。

# 19. 面积计算

面积计算功能通过 3 个点或多个点的坐标数据计算由这些点的连线构成封闭图形的面积（斜面面积和平面面积）。

### 输入值

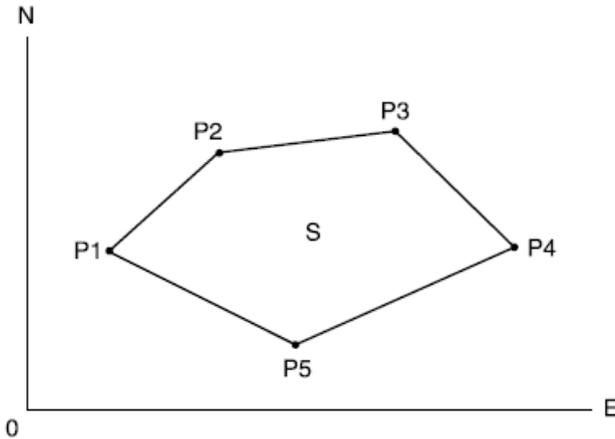
坐标值： P1 (N1, E1, Z1)

...

P5 (N5, E5, Z5)

### 输出值

面积： S （斜面面积和平面面积）



- 指定坐标的点数：3~30个点。
- 可以重新定义测量菜单中的软键功能，以便适合各种应用程序的使用和观测人员对仪器操作方式上不同。

 “20.12 键功能定义”



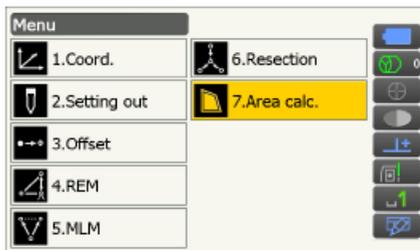
- 计算面积时，若使用的点数少于3个点将出现错误。
- 确保观测或调用的点构成图形时，必须按顺时针或逆时针方向的顺序。例如，输入或调用点名为1, 2, 3, 4, 5, 或者5, 4, 3, 2, 1, 则构成的图形相同。如果点的顺序错误，则将会导致计算结果错误。

### 斜面面积

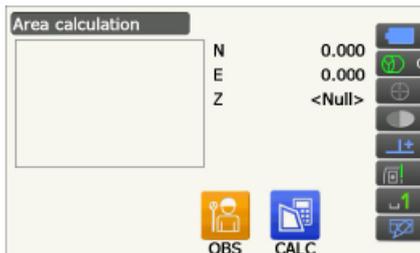
以最先指定（观测/读取）的 3 个点确定所求面积图形的斜面，后面指定的点均垂直投影至该斜面上进行面积计算。

## 直接观测计算面积的操作步骤

1. 在<测量菜单>界面，选择“面积计算”。

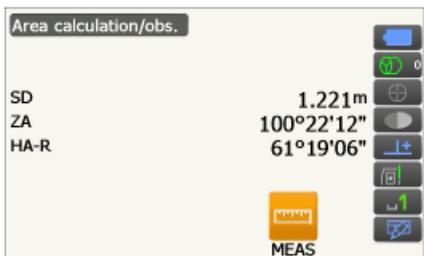


2. 按[观测]键，显示<面积计算>界面。



照准封闭图形中的第一个点，按[观测]键测量。

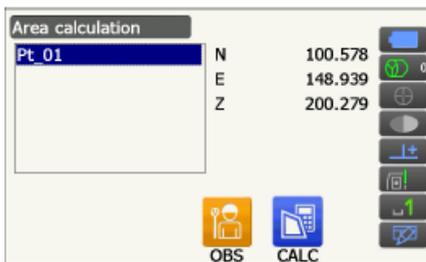
仪器开始测量并显示观测结果。按[停止]键停止测量。



3. 显示测量结果，按[是]键确认。

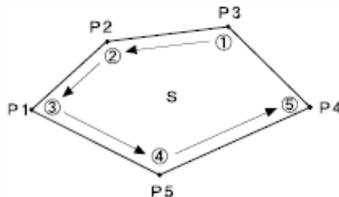


把所测得第一个点的点号设为“Pt\_01”。



4. 重复步骤 2~3，按顺时针或逆时针方向顺序观测完所有边界点。

例如：由边界点 1, 2, 3, 4, 5 和由边界点 5, 4, 3, 2, 1 所定义的为同一图形区域。



5. 按[计算]键，计算并显示面积计算结果。



6. 按[OK]键，返回到<面积计算>界面。

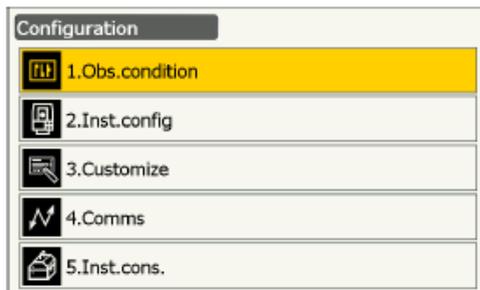
按[ESC]键两次结束面积计算。

## 20. 仪器参数设置

本章介绍仪器参数的设置内容以及如何修改这些设置。

每一个参数都可以按您的测量需要来进行设置。

在星键模式点击设置模式，进入<仪器参数设置>界面。



下列章节介绍设置模式下有关设置的详细内容：

观测条件设置 - 搜索/跟踪设置

☞ “11.1 自动照准和自动跟踪设置”

通讯设置

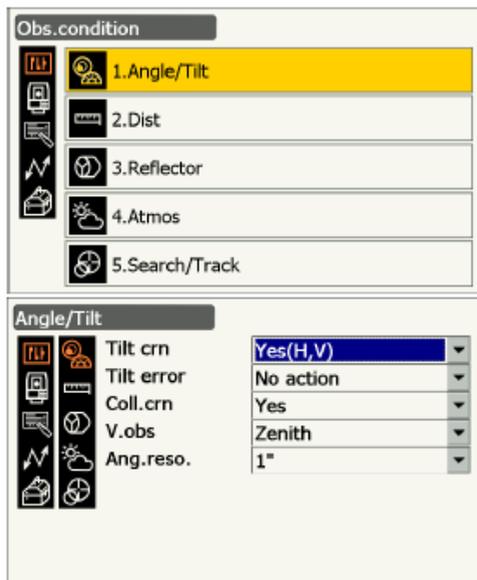
☞ “9. 连接外部设备”

仪器设置

☞ “22.2 倾斜传感器的检校”、“22.4 视准轴的检校”、  
“22.5 图像传感器分划板检校”

## 20.1 观测条件设置 - 倾斜改正

在<设置>界面选择“观测条件设置”，并选择“倾斜改正”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- 倾斜改正  : 改正 (H,V) \*/不改正/改正 (V)
- 倾角超限 : 不处理\*/显示电子气泡
- 2C 改正  : 不改正/改正\*
- 竖角格式  : 天顶距\*/水平/水平±90
- 角度显示 : GT-1001/1002/501/502: 0.5" /1" \*  
GT-1003/1005/503/505/505E: 1" \*/5"

### 倾角自动补偿

仪器借助于双轴倾斜传感器，对整平仪器后存在的微小倾角而引起的误差自动对垂直角和水平角值进行补偿。

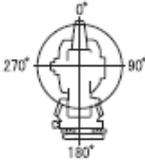
- 当显示稳定后读取经自动补偿的角度值。
- 竖轴误差会对水平角产生影响，因此当仪器未完全整平时，纵转望远镜也会使显示的水平角值发生变化。
- 改正后水平角值 = 水平角测量值 + 倾角/tan(垂直角)
- 当望远镜照准方向在天顶或天底附近时，仪器不对水平角进行补偿。

## 2C 改正

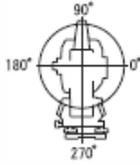
仪器具有自动改正由于横轴和水准轴误差引起的视准误差的功能。该选项一般设置为“改正”。

## 竖角模式（垂直角显示方法）

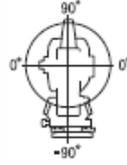
天顶距



垂直角

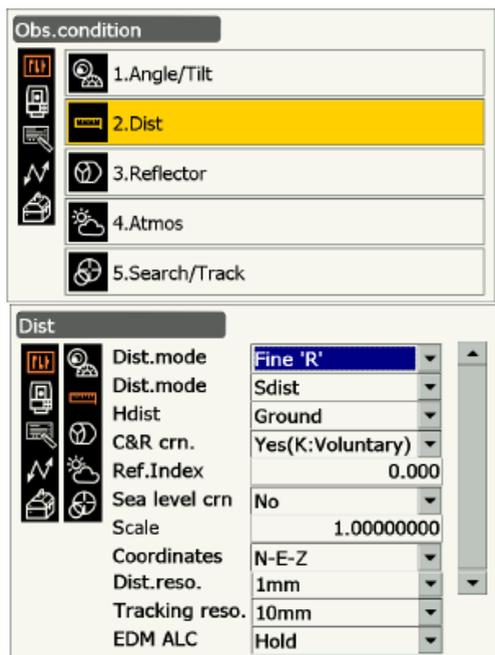


垂直角 90°



## 20.2 观测条件设置 - 距离

在<设置>界面选择“观测条件设置”，并选择“距离”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- 测距模式 : 重复精测\*/均值精测 n=1 (1~9 次) / 单次精测/重复粗测/ 单次粗测/跟踪测量/道路
- 距离模式 : SD (斜距) \* / HD (水平距离) / VD (高差)
- HD : 地面\*/平面
- 球气差改正 : 不改正/改正 (K=0.142) / 改正 (K=0.20) \* / 改正 (K: 自愿)
- 参考基准 : -10.000~15.000 (0.000\*)
- 海平面改正 (水准面改正) : 改正、不改正 \*
- 比例因子 : 0.50000000~2.00000000 (1.00000000\*)
- 坐标格式 : N-E-Z\*/E-N-Z
- 距离显示 : 0.1mm/1mm\*
- 跟踪显示 : 1mm/10mm\*

EDM 接收 

: 自调节\*/不调节

- 当测距模式设置为“均值精测”时，用数字键输入测距次数。
- 仅当<目标类型>设置为“无棱镜”时，才会在“距离模式”中显示“道路”。  
 “观测条件设置 - 目标类型”
- 仅当“球气差改正”设置为“改正 (K: 自愿)”时，才会中显示“参考基准”。

## 道路

道路是一种特定的测量道路表面等的测距模式，通过斜瞄获得粗略的观测值。仅当“目标类型”设置为“棱镜”时，才可选择“道路”。当“目标类型”设置为非“棱镜”的其他类型时，即使选择了“道路”，“测距模式”也会自动改变为“跟踪测量”。

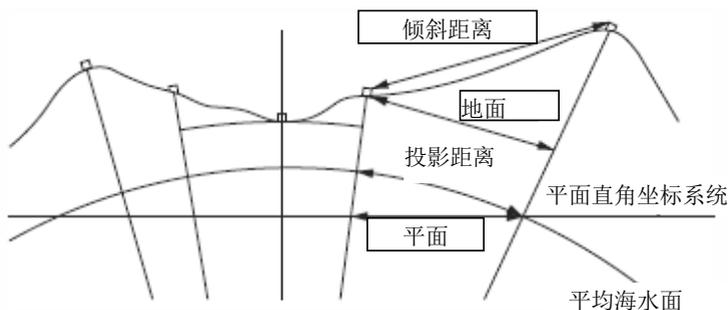
## HD (水平距离)

仪器使用倾斜距离来计算水平距离。有两种方法来显示水平距离。

地面：水平距离不考虑水准面改正，也不考虑比例因子改正。

平面：平面直角坐标系下的水平距离，考虑水准面改正，也考虑比例因子改正。

(当“水准面改正”参数设置为“不改正”时，则只考虑比例因子改正。)



## 海平面改正 (水准面改正)

仪器具有将倾斜距离归算成水平距离的功能，但归算时并未考虑高程因素。在高海拔地区测量作业时，建议进行水准面改正。球面距离计算公式如下：

$$\text{球面距离} = \frac{R - H_a}{R} \times d_1$$

式中： R 为椭球曲率半径（6371.000m）  
H<sub>a</sub> 为测站点和目标点的平均高程  
d<sub>1</sub> 为水平距离

### 比例因子

GT 仪器采用倾斜距离计算水平距离和测点坐标。如果设置了比例因子，则计算时将会施加比例因子改正。当比例因子设置为 1.00000000 时，则水平距离未改正。

改正后的水平距离=水平距离\*比例因子

### 距离显示（距离显示分辨率）

选择精测的距离显示分辨率。快速和跟踪测量的距离分辨率将不受此设置的影响。

### 跟踪显示（跟踪显示分辨率）

选择跟踪测量和道路测量（仅在无棱镜模式下）的距离显示分辨率。依据测量环境对其进行设置，例如移动目标的测量。

### EDM 接收

“EDM 接收”用于设置电子测距时光信号接收状态。在进行连续测量时根据情况设置此选项。

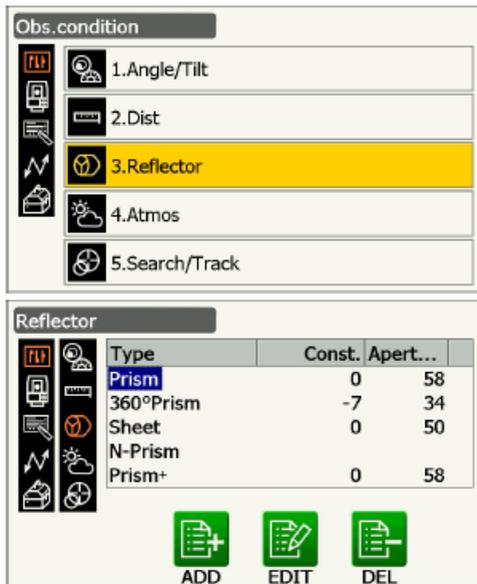
- 当 EDM 接收设置为“自调节”时，仪器可在出现光量接收错误时自动调节接收的光量，这对测量移动目标或使用不同反射目标时尤其适用。
- 当 EDM 接收设置为“不调节”时，在重复测量结束前接收的光量保持不变。
- 在重复测量中，若测距信号被障碍物遮挡，屏幕上显示“无返回信号”的提示时，光量的调节和测量结果的显示需要一定的时间。在测量被来往人群、车辆或树叶等障碍物遮挡的稳定目标时，将“EDM 接收”设置为“不调节”，来防止观测受到影响。

#### Note

- 当测距模式设置为“跟踪测量”对移动目标进行测量时，“EDM 接收”不论设置如何都将自动进行接收光量调节。

## 20.3 观测条件设置 - 目标类型

在<设置>界面选择“观测条件设置”，并选择“目标类型”。



### 出厂设置

出厂设置显示在上图的<目标类型>中。

- “棱镜+”表示为外部设备或者程序模式中安装的程序所使用的目标类型。

### 棱镜常数设置

每种反射棱镜都有其自身的棱镜常数值。

设置所使用的反射棱镜的棱镜常数值，当在“目标类型”中选择“无棱镜”时，棱镜常数值自动设置为“0”。

### 编辑目标类型信息的操作步骤

---

1. 在<目标类型>选择要编辑的目标,按[编辑]键。选择/输入该目标类型的相关信息。

设置选项

- (1) 目标类型

棱镜/反射片/无棱镜/360° 棱镜

- (2) 棱镜常数

-99~99mm

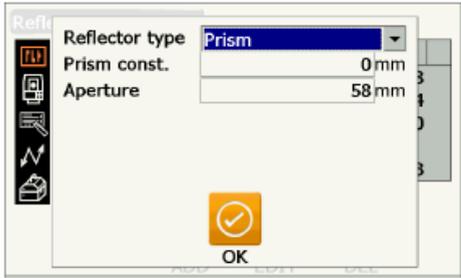
- (3) 孔径

1~999mm

- 当“距离显示”设置为 0.1mm 时,“棱镜常数”可以输入到小数点后一位。

 “20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”

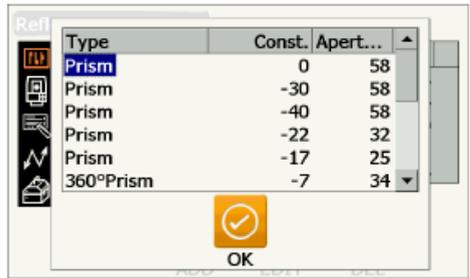
- [DEL]: 删除所选的目标类型。



2. 按[OK]键确认设置。

## 增加目标类型的操作步骤

1. 在<目标类型>按[增加]键,显示目标类型列表。



2. 从列表中选择常用的目标类型,引用其棱镜常数及孔径值。

- 最多可以记录 6 个目标类型。
- 当选择无棱镜时,棱镜常数值和孔径值不能设置。

3. 按[OK]键确认设置。

## 20.4 观测条件设置 - 气象参数

在<设置>界面选择“观测条件设置”，并选择“气象参数”。

The image shows two screenshots of a device's settings interface. The top screenshot is titled "Obs. condition" and contains a vertical list of five menu items, each with an icon: 1. Angle/Tilt, 2. Dist, 3. Reflector, 4. Atmos (highlighted in yellow), and 5. Search/Track. The bottom screenshot is titled "Atmos" and displays several input fields: "Temperature" with a value of 15°C, "Pressure" with 1013 hPa, "Humidity input" with a dropdown menu set to "Yes", "Humidity" with 50%, and "ppm" with 0. At the bottom of the "Atmos" screen is a green button with the text "0 ppm" and "0ppm" below it.

### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- 温度 : -35~60°C (15\*) /-22~+140°F (59\*) (当距离显示为 1mm 时)
- 气压 : 500~1400hPa (1013\*) /375~1050mmHg (760\*) / 14.8~41.3inchHg (29.9\*) (当距离显示为 1mm 时)
- 湿度输入 : No (50%)\*/yes
- 湿度 : 0~100% (50\*) (当距离显示为 1mm 时)
- ppm (气象改正因子)  : -499~499 (0\*) (当距离显示为 1mm 时)

- [0ppm]: 气象改正因子恢复为 0, 温度和气压值也恢复为出厂设置。
- 气象改正因子可以通过输入温度和气压值进行计算获得, 也可以直接输入。
- 仅当“湿度输入”设置为“是”时, 显示“湿度”选项。
- 当“距离显示”设置为 0.1mm 时, 各个选项值均可输入到小数点后一位。
- 当此处基本模式下设置的气象参数与程序模式下设置的气象参数不同时, 仪器将会优先使用程序模式下设置的气象参数。

## 气象改正因子

仪器通过发射光束进行距离测量，光束在大气中的传播速度会因大气折射率不同而变化，而大气折射率与大气的温度和气压有着密切的关系。观测时如果要考虑这种影响就要设置气象改正因子。

- 仪器是按温度为 15℃、气压为 1013 hPa、湿度为 50%时气象改正因子为 0ppm 设计的。
- 可以根据输入的温度、气压、和湿度值计算出相应的气象改正因子并存储在内存中，计算公式如下：

$$\text{气象改正因子 (ppm)} = 282.324 - \frac{0.294280 \times p}{1 + 0.003661 \times t} + \frac{0.04126 \times e}{1 + 0.003661 \times t}$$

式中：

t: 温度值 (°C)

p: 气压值 (hPa)

e: 水蒸气气压值 (hPa)

h: 相对湿度值 (%)

E: 饱和水蒸气气压值 (hPa)

- e 值（水蒸气气压值）可以通过下式计算

$$e = h \times \frac{E}{100} \frac{(7.5 \times t)}{(t + 237.3)}$$
$$E = 6.11 \times 10^{(t + 237.3)}$$

- 仪器通过发射光束进行距离测量，当光束在大气中传播时，光的传播速度会因大气折射率不同而变化，大气折射率与大气的温度和气压有着密切的关系。在通常的大气环境下：

当气压保持不变，温度每变化 1℃时，将会引起所测距离值 1ppm 的变化。

当温度保持不变，气压每变化 3.6hPa 时，也将会引起所测距离值 1ppm 的变化。

为了获得高精度的观测值，必须精确计算出气象改正数，这就需要获得更精确的温度、气压和湿度观测值，并施加气象改正。建议使用格外精密的设备来测量温度和气压值。

- 在“温度”、“气压”、“湿度”栏，分别输入沿光信号传播路径的温度、气压和湿度的平均值。

平原地区：以测线中点处的温度、气压和湿度值作为平均值。

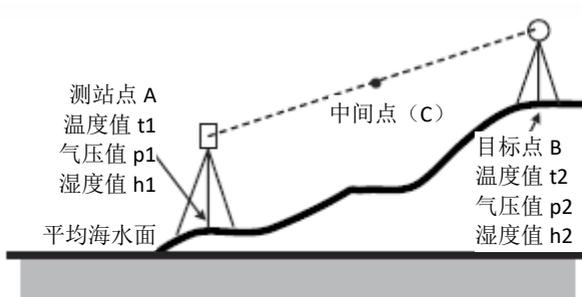
山区：以测线中间点 C 处的温度、气压和湿度作为平均值。

如果无法测定中间点处的温度、气压和湿度值，可以测定测站点 A 和目标点 B 处的温度、气压和湿度取其平均值来代替。

温度平均值 :  $(t1+t2)/2$

气压平均值 :  $(p1+p2)/2$

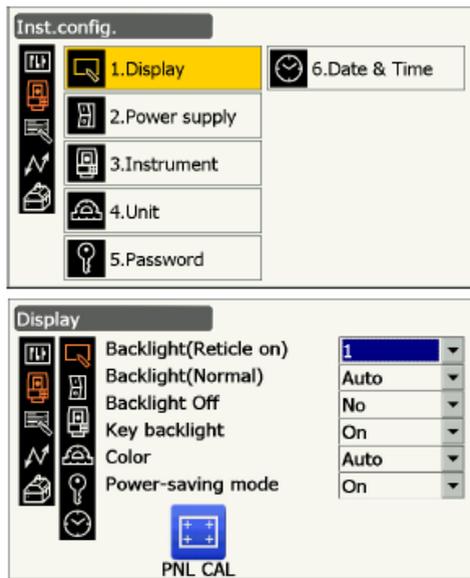
湿度平均值 :  $(h1+h2)/2$



- 如果不需要施加气象改正值，设置 ppm 值为 0。

## 20.5 仪器设置 - 显示

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“显示”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- 亮度 (背光开)  : 0~8 级 (1\*) (按{☀️}键设置亮度等级)
- 亮度 (背光关)  : 0~8 级/自动\*
- 背光关闭  : 手工\*/30 秒钟/1 分钟/5 分钟/10 分钟
- 键盘背光  : 关/开\*
- 颜色  : 1/2 (黑白) /自动\*
- 省电模式  : 关/开\*

- 按[屏幕校准]键，显示触摸屏校正界面。

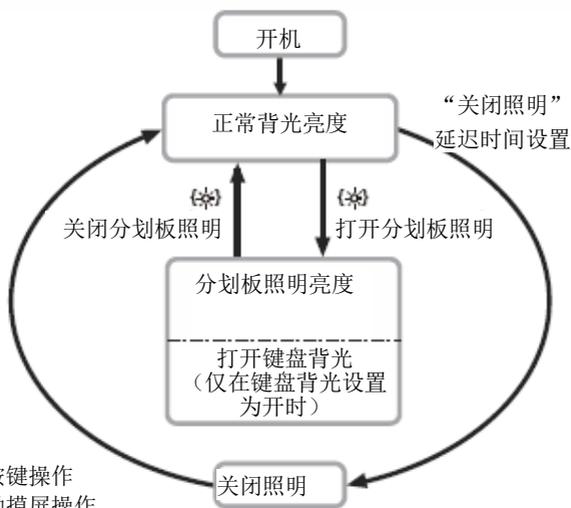
 “8.1 触摸屏设置”

- “省电模式”设置项仅在双面键盘型的仪器上显示。

### 背光亮度调节/分划线照明和键盘背光开或关

按{☀️}键，在背光亮度连同分划线照明/键盘背光开或关之间进行切换。

当仪器开机时，亮度等级设置为“正常照明”。正常照明的亮度级别比“分划线照明”的级别更高，但这些参数的设置可以按照用户的使用情况进行修改。



- 按键操作
- 触摸屏操作

**Note**

- 当“亮度（背光关）”设置为“自动”时，仪器根据光传感器感知的环境光亮度水平自动设置背光亮度。根据环境光的不同条件，自动设置的效果可能不会最佳，导致显示的亮度不是最佳。

**背光关闭**

为了节省电源，在设置的时间内如果没有操作仪器，仪器背光将会自动关闭。当“背光关闭”设置为“手工”时，仪器不会自动关闭背光。

**键盘背光**

键盘背光可以设置为“开”或“关”。当设置为“开”时，按 $\{\text{☀️}\}$ 键可以切换键盘背光打开或关闭。

**颜色设置**

将“颜色”设置为“2”（黑白）时，在强阳光下可以提高屏幕的可见度。当设置为“自动”时，仪器将探测环境光亮度情况并自动设置适当的颜色。

$\{\text{☀️}\}$  “5.2 显示功能”



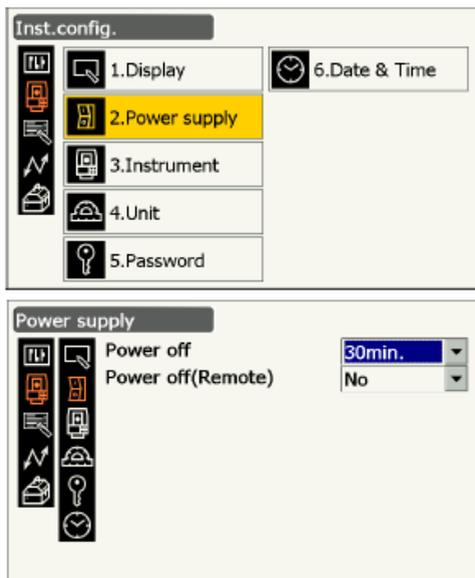
- 当“颜色”设置为“自动”时，禁止遮挡仪器的光传感器。否则仪器无法探测环境光亮度情况，导致显示将会闪烁。

**省电模式**

当“省电模式”设置为“开”时，显示屏如果没有操作的话将会关闭以便节省电源。

## 20.6 仪器设置 - 电源

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“电源”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

关机方式  : 手工/5 分钟/10 分钟/15 分钟/30 分钟\*

遥控关机  : 手工\*/5 分钟/10 分钟/15 分钟/30 分钟

### 自动关机

为了节省电源，在设置的时间内如果没有操作仪器，仪器则会自动关机。

### 自动关机（指令开机）

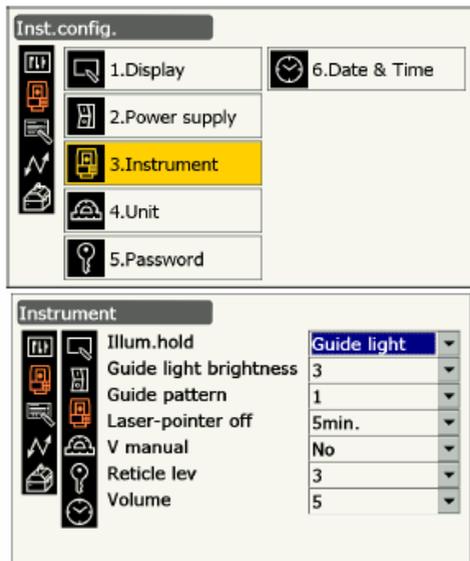
当通过指令来开机时，在设置的时间内如果没有操作仪器，仪器则会自动关机。

#### Note

- 也可以执行来自计算机的指令操作。详情参见“通讯手册”，请联系您当地的代理商。

## 20.7 仪器设置 - 仪器

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“仪器”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

按住照明键 (☀️; 键功能) : 指向光\*/导向光

导向光亮度 : 1~3 级 (3\*)

导向模式 : 1\* (同步) /2 (交替)

指示光关闭  : 人工/1 分钟/5 分钟\*/10 分钟/30 分钟

手设竖盘 : 关闭\*/打开

分划板亮度  : 0~5 级 (3\*)

音量 : 关/1/2/3/4/5 (3\*)

- 仅当“按住照明键”功能设置为“导向光”时，“导向光亮度”设置项才会显示。

- “分划板亮度”：

  -  “20.5 仪器设置 - 显示  背光亮度调节/分划板照明和键盘背光开或关”

- 设置“手设竖盘”为“打开”：

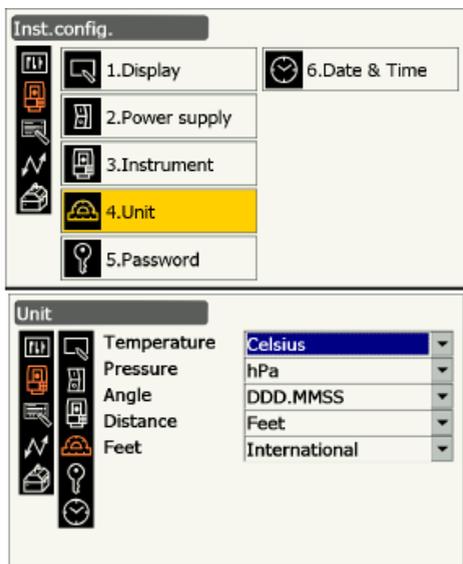
  -  “28.2 双面观测设置垂直度盘指标”

### 激光指向光关闭

为了节省电源，在设置的时间过后，激光指向光将会自动关闭。

## 20.8 仪器设置 - 单位

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“单位”。



### 设置选项 (\*: 出厂设置)

- 温度 : 摄氏度\*/华氏度
- 气压 : hPa\*/mmHg/InchHg
- 角度 : 360 度制(DDD.MMSS)\*/400 度制/密位制
- 距离 : 米\*/英尺/英寸
- 英尺 : 英制\*/美制

- “英尺”仅在“距离”单位设置为“英尺”或“英寸”时显示。

### 英寸小数

“英寸小数”是美国采用的一种单位，举例说明如下：



- ① 10.000 英尺
- ② 0.875英尺 x 12=10.5 英寸
- ③ 0.5 inch=1/2 英寸



- 即使选择“英寸”为单位，所有数据包括面积计算结果均以英尺为单位输出，所有输入的距离必须以英尺为单位。此外当以英寸为单位显示的结果超出显示范围时，将改为以英尺为单位显示。

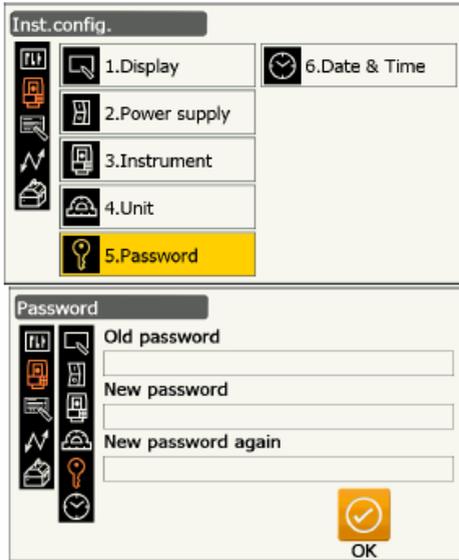
## 20.9 仪器设置 - 密码

设置了密码后，仪器开机时将会出现密码输入界面。

设置密码可以保护重要的信息，例如测量数据。

仪器出厂时未设置密码。首次设置密码时，在“原密码”栏不输入（为空）。

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“密码”。



### 设置项

- 原密码 : 输入原密码
- 新密码 : 输入新密码
- 再次输入新密码 : 再次输入新密码

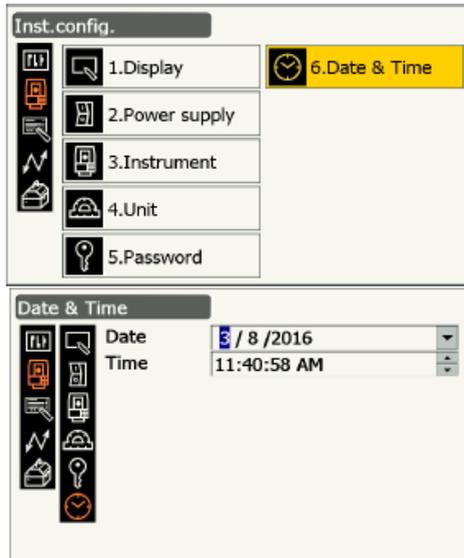
- 设置的密码长度在 3 至 16 个字符之间，输入的密码以星号显示。
- 要解除密码功能，按新密码设置的步骤进行，但在“新密码”框中输入一个“空格”。



- 仪器冷启动时，不会取消密码功能。
- 设置了密码后，外部设备指令仪器开机时，也需要输入密码。

## 20.10 仪器设置 - 时间和日期

在<设置>界面选择“仪器设置”，并选择“时间和日期”。



### 设置项

- 日期 : 人工输入日期，或点击▼下箭头从下拉日历中输入日期。
- 时间 : 人工输入时间，或利用[▲]/[▼]箭头进行设置。  
按{S.P.}键，将会在所选时间上增加 1。

### 日期和时间

仪器具有时钟功能和日历功能。

## 20.11 自定义界面控制

为适合外业测量的需要和不同操作人员的习惯，仪器可以对测量模式的界面控制进行自定义。

- 当前定义的界面控制关机也能够保存，直至再次被定义为止。
- 在<用户定义/选取界面>界面下，按[清除]键，仪器将所有自定义的页面、状态栏设置和软键功能都恢复到先前的设置。参见“20.11 自定义界面控制”的“界面控制自定义的操作步骤”的步骤2。
- 对“图形”页面不能自定义界面控制。



- 当新的界面控制设置被记录后，仪器将清除先前所记录的界面控制设置。

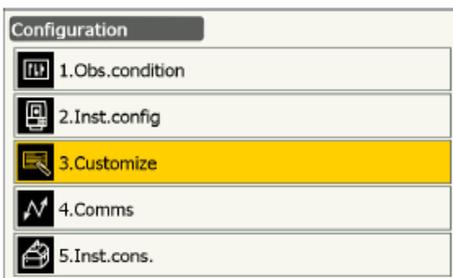
下列项目将在其他章节说明：

 键功能定义：“20.12 键功能定义”

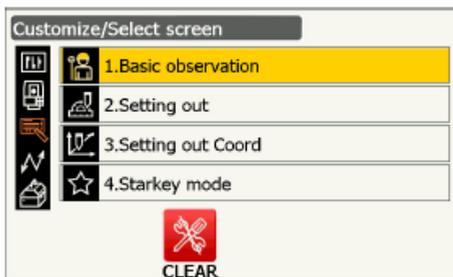
 星键模式图标定义：“20.13 星键模式图标定义”

### 界面控制自定义的操作步骤

1. 选择“用户定义”，显示<用户定义/选取界面>界面。



2. 选择需要定义到界面控制的测量模式。



3. 选择“页面定义”。

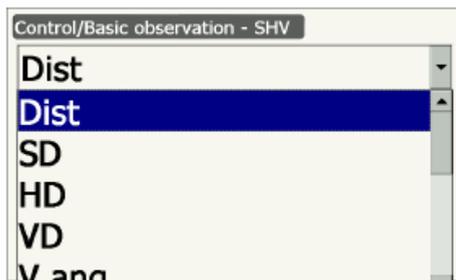


4. 按[增加]键，显示界面控制的下拉列表。

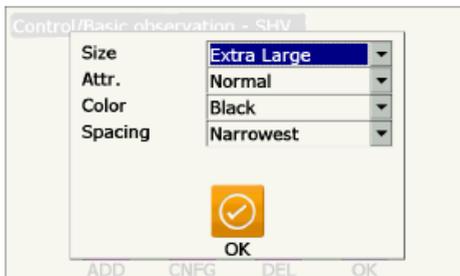
- 按[DEL]键，删除所选的界面控制。



5. 从下拉列表中，选择需增加显示的界面内容。



6. 按[设置]键，对显示的界面内容的字体大小、属性、色彩以及间距进行设置。



7. 重复步骤 4~6，定义全部界面的内容。

8. 按{ESC}键，结束界面控制自定义，并返回<用户定义>界面。新定义的界面内容将保存在内存中，并将出现在相关的测量界面中。

## 20.12 键功能定义

在测量模式下，可以定义软键来适应测量工作的需要。这一独具特色的功能既可针对不同应用的需要，又可满足不同操作人员的习惯，从而极大地提高测量工作效率。

- 当前定义的软键功能关机也能够保存，直至再次被定义为止。
- 在<用户定义/选取界面>界面下，按[清除]键，仪器将所有页面、状态栏设置和界面控制都恢复到先前的设置。参见“20.12 键功能定义”的“键功能定义的操作步骤”的步骤 2。



- 当新的键功能定义被记录后，仪器将清除先前所记录的键功能设置。
- 对“图形”页面不能自定义键功能。

### ● 下列键功能为仪器出厂定义的键功能，这些键功能用户可以进行自定义。

1. <基本测量>界面下的“SHV”和“SHV 距离”标签界面

[跟踪开]	[马达]	[置零]	[观测]
[搜索]	[EDM]	[置盘]	[坐标]
[偏心]	[后交]	[悬高]	[放样]

2. <角距放样>界面下的“测量”标签界面

[跟踪开]	[模式]	[H 旋转]	[观测]
[设置]	[--]	[--]	[悬高]
[--]	[--]	[--]	[--]

3. <坐标放样>界面下的“SHV”和“NEZ”标签界面

[OK]	[跟踪开]	[H 旋转]	[观测]
[设置]	[--]	[--]	[--]
[--]	[--]	[--]	[--]

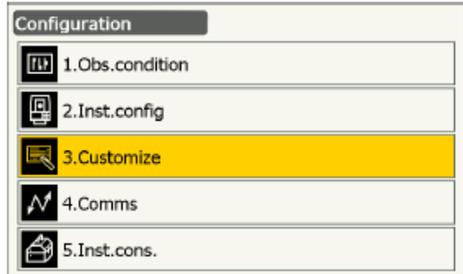
### ● 下列功能可以定义到软键上。

- |        |  |
|--------|--|
| [--]   | : 无功能                                      |
| [观测]   | : 距离和角度测量                                  |
| [置零]   | : 将水平角设为零值                                 |
| [置盘]   | : 将水平角设为所需值                                |
| [切换]   | : 切换观测值显示方式: SHV 或 SHV 距离 (只能定义在上述 1 的界面中) |
| [左/右]  | : 左右水平角设置。并以大写字母表示当前所选择的模式                 |
| [ZA/%] | : 天顶距与%坡度切换显示。并以大写字母表示当前所选择的模式             |
| [锁定]   | : 水平角值的锁定与解锁                               |
| [回显]   | : 重新显示最后一个测量数据                             |

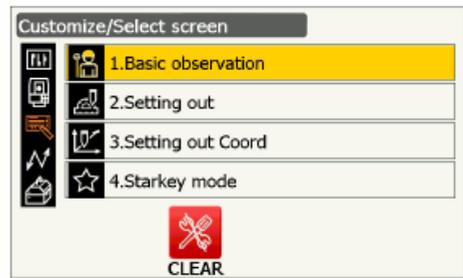
- [角度-S] : 将角度观测值输出到外部设备 (SET 格式)
- [角距-S] : 将距离和角度观测值输出到外部设备 (SET 格式)
- [坐标-S] : 将坐标观测值输出到外部设备 (SET 格式)
- [角度-T] : 将角度观测值输出到外部设备 (GTS 格式) (只能定义在上述 1 的界面中)
- [角距-T] : 将距离和角度观测值输出到外部设备 (GTS 格式) (只能定义在上述 1 的界面中)
- [坐标-T] : 将坐标观测值输出到外部设备 (GTS 格式) (只能定义在上述 1 的界面中)
- [英尺/米] : 距离以米单位和英尺单位切换显示
- [仪器高] : 测站点、测站坐标、仪器高等数据输入
- [信号] : 测距信号强度检测
- [气泡] : 显示图形气泡及倾斜角度值
- [马达] : 进入马达旋转输入界面
- [INV] : 倒转仪器照准部和望远镜 180°
- [搜索] : 目标自动搜寻和照准
- [遥控] : 按基站遥控测量系统指定方向旋转 (仅用于自动跟踪型)
- [逆转] : 遥控逆时针方向旋转 (从遥控端的角度) (仅用于自动跟踪型)
- [顺转] : 遥控顺时针方向旋转 (从遥控端的角度) (仅用于自动跟踪型)
- [继续] : 遥控使当前测量点位无效, 并继续转动 (仅用于自动跟踪型)
- [跟踪开] : 启动目标自动跟踪 (仅用于自动跟踪型, 进行自动跟踪时显示[TRK Off])
- [EDM] : 测距参数设置
- [气象] : 气象参数设置
- [菜单] : 进入菜单界面 (坐标测量、放样、偏心测量、悬高测量、对边测量、后方交会、面积计算等)
- [坐标] : 坐标测量
- [放样] : 放样测量
- [偏心] : 偏心测量
- [角度偏] : 角度偏心测量
- [单距偏] : 单距偏心测量
- [双距偏] : 双距偏心测量
- [对边] : 对边测量
- [悬高] : 悬高测量
- [后交] : 后方交会测量
- [面积] : 面积计算
- [设置] : 设置放样精度 (只能定义在上述 2 和 3 的界面中)
- [H 旋转] : 使仪器水平旋转至指定方向或放样方向 (只能定义在上述 2 和 3 的界面中)
- [模式] : 将放样模式在斜距(SD)、平距(HD)、高差(VD) 和悬高(R)间进行切换。并以大写字母表示当前所选择的模式 (只能定义在上述 2 的界面中)
- [OK] : 确认所选点放样测量结果返回放样点选取界面。该放样点将从列表中移出 (只能定义在上述 2 的界面中)

## 键功能定义的操作步骤

1. 选择“用户定义”，显示<用户定义/选取界面>界面。



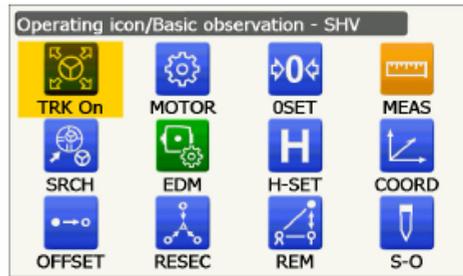
2. 选择进行键功能定义所需的测量模式。



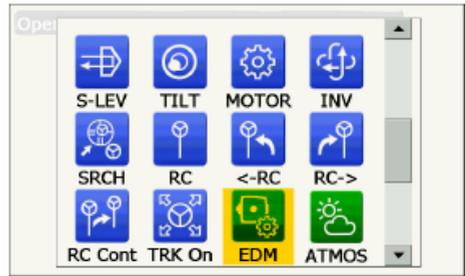
3. 选择“软键定义”。



4. 选择想要改变定义的软键。



点击软键图标，显示软键列表。



5. 在软键列表中选择所需要的软键，定义到步骤 4 所指定的位置。
6. 重复步骤 4~5 的操作，直至完成全部软键的定义。
7. 按 {ESC} 键，结束键功能定义，并返回<用户定义>界面。新定义的键功能将保存在内存中，并将出现在相应的测量菜单中。

## 20.13 星键模式图标定义

星键模式图标可以预先设置,以便满足各种应用程序和不同观测者对仪器使用情况的要求。

- 当前定义的星键模式图标关机也能够保存,直至再次被定义为止。
- 在<用户定义/选取界面>界面下,按[清除]键,仪器将所有页面、界面控制和软键都恢复到先前的设置。



- 当新的星键模式图标定义被记录后,仪器将清除先前所记录的星键模式图标设置。
- 当新的 8 个星键模式图标定义被记录后,将会影响到星键模式。

### ● 下面所列为星键模式可以分配使用的图标:

电池图标

目标类型图标

马达图标

指向光/导向光图标

倾斜补偿图标

与外部设备通讯图标

输入模式图标

屏幕键盘图标

PPM (气象改正因子) 设置图标

互联网连接状态图标

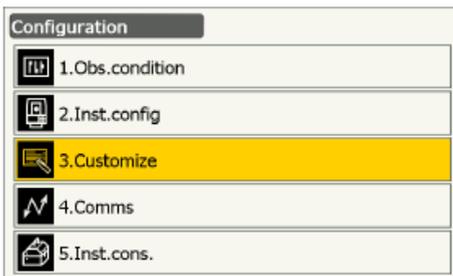
触摸屏图标

内存图标

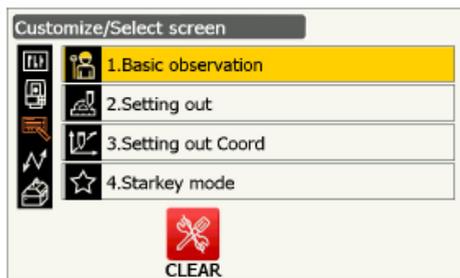
空白图标

## 状态栏图标定义的操作步骤

1. 选择“用户定义”,显示<用户定义/选取界面>界面。



2. 选择“星键模式”。



3. 选择想要改变定义的星键模式图标。



点击该图标，显示星键模式图标列表。



4. 在星键模式图标列表中选择所需要的星键图标。

该星键图标被定义到指定的位置。

5. 重复步骤 3~4 的操作，继续定义其他的星键模式图标。

6. 按 [ESC] 键，结束星键模式图标定义，并返回<用户定义>界面。新定义的星键模式图标将保存在内存中，并将出现在相关的测量界面中。

## 20.14 恢复默认设置

执行冷启动，所有设置项均恢复到出厂设置。冷启动将不会删除仪器中的测量数据。但是，如果内存中的数据非常重要，请确保在执行冷启动前已经把数据传输到计算机中。

 “8.2 软件问题的排除 冷启动操作步骤”



- 仪器进行冷启动后将不会取消密码功能。
- 仪器进行冷启动后将会取消恢复功能。

## 21. 警告和错误信息

下述列表为仪器显示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列之外的错误信息，说明仪器有某种故障，请与拓普康技术中心联系处理。

### 备份电池耗尽 (Backup battery dead. Clock display may no longer be correct)

仪器内备份锂电池电压不足或电能已耗尽，请与拓普康技术中心联系处理。

### 测距条件差 (Bad condition)

遇到大气抖动等不良观测条件。

未照准棱镜中心，重新进行照准。

无棱镜测距条件不好，例如距离过远或激光束同时遇到多个物体面时无法测距。

照准单一测量面进行测距。

■  设置棱镜的注意事项：“11.目标照准与观测”

### 计算错误 (Calculation error)

后方交会测量使用了相同的已知坐标点，选用其它已知点。

面积计算时未满足计算条件，检查后重新计算。

计算中出现错误。

### 正在检查设备..... 请等待几分钟再开始连接。(Checking Device... Please wait several minutes to start the connected.)

手机通讯还未准备好。

开机后，需要等待大约 5 分钟，直到手机通讯已经准备好。等待大约 5 分钟后再开始连接。

### 错误：仪器信息 (Error: Instrument info.)

#### 错误：自检 (Error: Instrument info.)

按[OK]键删除错误信息，如果此错误信息频繁出现，请与拓普康技术中心联系处理。

### 改变运营商失败! (Failed Change Carrier !)

在手机通讯时，无法按所需改变运营商。

检查设置并再试。

### 设备开关机失败! (218) (Failed Device Power On/Off ! (218))

设备内置电源无法开关机。

再试。

### 密码错误 (Incorrect password)

输入的密码不对。重新输入正确密码。

### **密码长度不足 (Input over 3 letters !)**

输入的密码长度必须在3个字符以上。重新输入正确密码。

### **马达错误 (Motor error EXXX)**

出现马达驱动问题，运行终止。关机后再开机排除故障，如果问题频繁出现，请与拓普康技术中心联系处理。

### **马达操作被强行暂停!! (Motor operation was forcibly suspended !!)**

当马达运转时，仪器被用手强行停止，或者碰到了障碍物导致仪器停止。清除障碍物，重新开始马达运转。

### **基点未观测 (Need base pt. obs)**

悬高测量中未正确观测基点。照准基点上的棱镜进行距离测量。

### **新密码不一致 (New password Diff.)**

设置新密码时，两次输入的密码不一致。重新正确输入新密码。

### **不支持无棱镜!! (N-Prism not supported !!)**

在无棱镜测量模式下，无法执行自动跟踪功能。

### **计算无解 (No solution)**

后方交会测量中测站点坐标计算不收敛。分析测量结果，必要时进行重测。

### **超出值域 (Out of range)**

角度观测时，仪器倾斜超出了倾斜传感器的补偿范围。

距离观测时，距离值超出了在OAF云功能中选择的无棱镜测程。

显示坡度%时，坡度值超出±1000%的显示范围。

悬高测量时，垂直角值超出±89°或距离值大于9999.999m。将测站设在离目标更远处。

### **遥控通讯错误 (Remote Control communication err !!)**

仪器与遥控器系统间通讯失败。检查遥控器、无线蓝牙模块和电缆连接状态。

### **不支持反射片 (Sheet not supported !!)**

反射片模式下无法实施目标自动跟踪。将目标类型改为棱镜。

### **无返回信号 (Signal off)**

测距条件差或信号被遮挡，无返回信号或返回信号弱。重新照准目标或增加棱镜数量后再进行测量。

### **SIM卡错误! (SIM card Error !)**

SIM卡为插入或者插入不正确。

检查SIM卡插入是否正确。

### **启动错误：步骤XX (Start Up Error: Step XX)**

按[OK]键关闭信息。如果这个错误信息频繁出现，请联系您的当地代理商。

### **读取后视读数 (Take BS reading)**

对边测量时起始观测未正常完成。精确照准起始点并重测。

### **目标未找到 (Target not found !!)**

在指定范围内未找到目标。重新照准目标和再进行测量。

### **TelCtrl错误：E812 (XXX) (TelCtrl Error: E812 (XXX))**

如果这个错误信息频繁出现，请联系您的当地代理商。

### **超出使用温度范围 (Temp Rnge OUT)**

超出仪器使用温度范围，无法正常进行精确测量。采取打伞遮蔽阳光直射等方法使温度降低后再进行测量。

### **内部处理已启动。手机通讯已停止。(The internal processing was started. The cellular communication was stopped.)**

手机通讯无法执行，因为内部通讯处理已启动。

等待一会，然后重新连接。

### **超出倾斜补偿范围 (Tilt over range !!)**

倾角超出倾斜传感器的补偿范围。重新整平仪器。

### **超时 (Time out!!)**

无法在指定时间内测出结果。重新照准棱镜再进行测量。

在按指定角度旋转或棱镜自动照准时，出现棱镜安置或者操作问题而无法在指定时间内测出结果。检查和排除问题后重新测量，如果仍无法进行改为人工照准方式测量。

### **无法搜索(When the telescope turns to nadir , it is not possible to search !!)**

望远镜转动到天底时，仪器在自动照准期间无法完成目标的自动搜索。

在测程范围内设置望远镜转动角度，重新进行测量。

## 22. 仪器检校

GT 仪器是精密测量仪器，为保证仪器的性能和精度，测量作业实施前后的检验和校正十分必要。

- 此外，仪器经长期存放、运输或受到强烈撞击而怀疑受损时，应注意进行特别仔细的检查和保养。
- 检校仪器前应确保仪器架设的稳定和安全。

### 22.1 圆水准器的检校

圆水准器由玻璃制成，所以对温度变化和震动特别敏感。按下述操作步骤检校圆水准器。



- 注意应使三个校正螺丝的松紧程度大致相同。过度旋紧校正螺丝会损坏圆水准器。

### 仪器检校的操作步骤

1. 边检查显示屏界面，边仔细整平仪器。

 “7.2 仪器整平” 步骤 3~4

 Note

- 在状态栏点击  或星键模式点击倾斜补偿图标，显示电子气泡。



- 如果倾斜传感器未校正好，圆水准器将无法正确校正。

 “22.2 倾斜传感器的检校”

2. 检查圆水准气泡的位置。

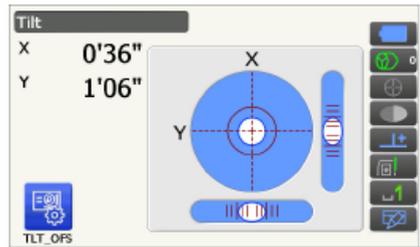
如果气泡保持居中则无需校正。

如果气泡偏离，则按下列步骤进行校正。

3. 首先确认气泡偏离方向。

用校正针松开与气泡偏离方向相反的圆水准器校正螺丝，使气泡居中。

4. 调整所有的三个校正螺丝，使其松紧程度大



圆水准器校正螺丝



致相同且保持气泡居中。

## 22.2 倾斜传感器的检校

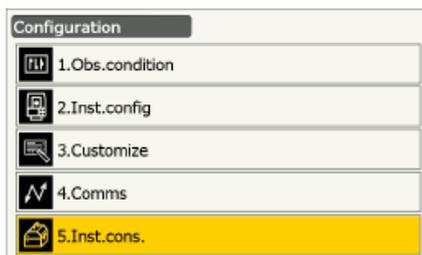
如果仪器精确整平后显示的倾斜角值不接近于  $0^\circ$ （零点），则表示仪器的倾斜传感器存在零点误差，这将会对角度测量结果造成影响。

按下列步骤对倾斜传感器的零点误差进行检校。

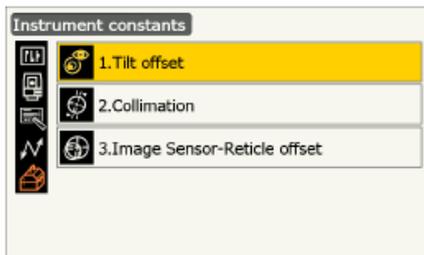
### 仪器检校的操作步骤

1. 精确整平仪器，必要时先按前面介绍的方法重新校正圆水准器泡。

2. 在<设置>界面，选择“仪器常数”选项。



3. 选择“零点检校”选项。



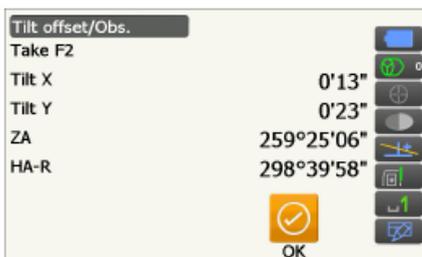
4. 整平仪器直至 X/Y 倾角在  $\pm 1'$  以内，等待几秒钟待仪器显示稳定。



5. 按[OK]键，仪器照准部和望远镜由当前的位置旋转  $180^\circ$ 。

等待几秒钟待仪器显示稳定。

6. 按[OK]键，仪器照准部和望远镜自动翻转180°并计算零点误差改正值。



7. 显示新测出的倾斜改正值。

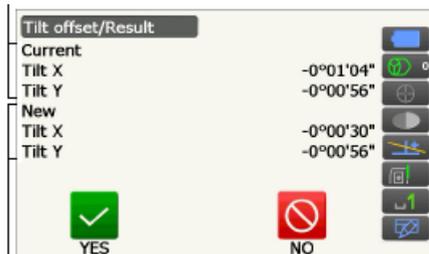
比较“倾斜 X”的原值和“倾斜 X”的新值。同样，比较“倾斜 Y”的原值和“倾斜 Y”的新值。

如果各自的差值均在校正范围±1'之内，则按[是]键，更新改正值，并返回<仪器常数>界面。

如果各自的差值超出校正范围，则按[否]键，退出校正操作。此时请联系您的当地代理商，进行维修校正。

当进入本界面只是为了检查倾斜改正值时，

零点误差原改正值



零点误差新改正值

## 22.3 十字丝的检校

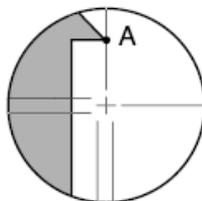
利用此功能可以检测十字丝竖丝与横丝正交性以及竖丝与横丝位置正确性。



- 照准目标点检查望远镜的十字丝。检校时请采用人工照准目标方式进行。

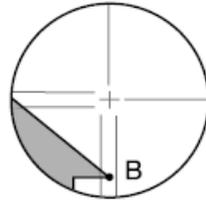
### 检验 1: 竖丝与横轴垂直检验的操作步骤

1. 精确整平仪器。
2. 选择一清晰目标（例如：屋顶角），用竖丝上部 A 点精确照准目标。



3. 旋转仪器垂直微动旋钮，用竖丝下部 B 点精确照准目标。

如果目标平行于竖丝移动，则不需要进行校正，否则请与拓普康技术中心联系进行校正。



## 检验 2：竖丝与横丝位置检验的操作步骤



- 在多云和无大气抖动天气条件下进行检校。
- 进行检验时，应在<观测条件>界面将“倾斜改正”设置为“改正(H,V)”、“视准差改正”设置为“改正”。

 “20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”

1. 精确整平仪器。
2. 在距离仪器约 100 米平坦地面处设置一目标。



3. 在测量模式界面下，用盘左位置精确照准目标中心，读取水平角读数 A1 和垂直角读数 B1。

例如：

水平角读数  $A1 = 18^\circ 34' 00''$

垂直角读数  $B1 = 90^\circ 30' 20''$

4. 用盘右位置精确照准目标中心，读取水平角读数 A2 和垂直角读数 B2。

例如：

水平角读数  $A2 = 198^\circ 34' 20''$

垂直角读数  $B2 = 269^\circ 30' 00''$

5. 计算  $A2 - A1$  和  $B2 + B1$ 。

如果  $A2 - A1$  值在  $180^\circ \pm 20''$  以内，同时  $B2 + B1$  值在  $360^\circ \pm 20''$  以内，则不需要进行校正。

例如： $A2 - A1$ （水平角）

$$\begin{aligned}
 &= 198^{\circ} 34' 20'' - 18^{\circ} 34' 00'' \\
 &= 180^{\circ} 00' 20'' \\
 &\text{B2+B1 (垂直角)} \\
 &= 269^{\circ} 30' 00'' + 90^{\circ} 30' 20'' \\
 &= 360^{\circ} 00' 20''
 \end{aligned}$$

如果重复检验了 2~3 次，其结果均超出上述范围，请确认“22.2 倾斜传感器的检校”和“22.4 视准轴的检校”是否已经执行。如果还是同样的激光，请联系我们的维修部门进行校正。

## 22.4 视准轴的检校

如果存在任何与角度测量相关的仪器误差，都会影响到角度测量。利用本功能可以测定出仪器的视准轴误差，以便仪器可以消除盘左和盘右之间的测角误差。按下述操作步骤执行可以测定视准轴误差。



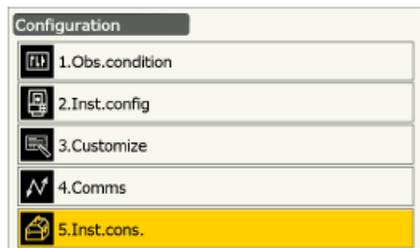
- 在多云和无大气抖动天气条件下进行检校。

**Note**

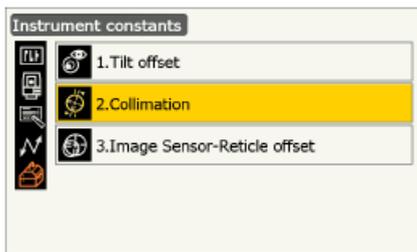
- 当希望用单面观测来获得准确结果时，建议在观测前进行视准轴的检校。

### 操作步骤

1. 精确整平仪器。
2. 在距离仪器约 100m 远处设置棱镜，与仪器大约平视。
3. 在<仪器参数设置>界面下选取“仪器常数”选项。



4. 选择“视准差测定”。



5. 盘左精确照准棱镜中心，按[OK]键，望远镜自动翻转180°。



- 在马达转动时严禁使用望远镜进行观察，以免望远镜撞击眼睛造成伤害。



6. 盘右精确照准棱镜中心，按[OK]键。



7. 按[是]键，设置常数。

- 按[否]键，放弃测定值，返回第4步界面。



## 22.5 图像传感器分划板检校

仪器内置的图像传感器用于目标的自动照准。图像传感器轴与望远镜轴的不一致可通过测定的偏离值来进行校正。无论何种原因，如果图像传感器轴与望远镜轴存在不一致，目标的精确自动照准将无法正确进行，按照下列步骤进行图像传感器分划板的检校。



- 选择多云和无大气抖动天气条件下进行图像传感器分划板的检校。
- 根据测量结果计算偏离值的处理时间可能长达 20 秒钟。

- 检校时请采用标准棱镜（棱镜-2），使用其它棱镜可能会造成检校的不准确。

**Note**

- 当采用自动照准/自动跟踪功能，希望用单面观测来获得准确结果时，建议在观测前进行图像传感器分划板检校。

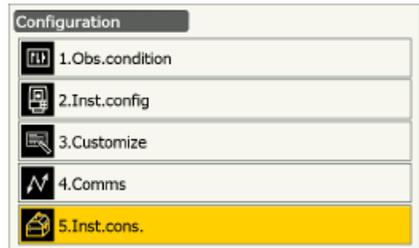
## 图像传感器分划板检校步骤

1. 精确整平仪器。

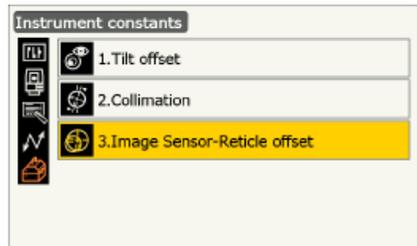
2. 在距离仪器约 50m 远平坦处设置棱镜。



3. 在<仪器参数设置>界面下选取“仪器常数”选项。

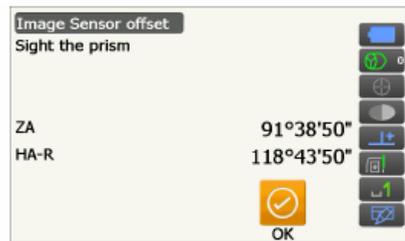


4. 选取“图像传感器分划板检校”选项。



5. 采用人工照准方式精确照准棱镜中心。

“11.3 目标人工照准”



- 照准棱镜中心，而不是棱镜靶标中心。



棱镜中心

6. 按[OK]键测量。

- 按[停止]键停止观测。

7. 根据原偏离值和测量结果得到的新偏离值显示在屏幕上。

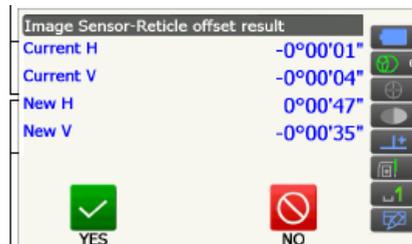
偏离值为一常数，它表示图像传感器轴心与望远镜轴心不重合而存在的夹角。

如果新测定的偏离值 X、Y 与原偏离值相差较大，按[放弃]键后重新照准棱镜进行测量。若重新测量所得偏离值仍然相差较大，转到步骤 8 进行校正。

当偏离值超出允许范围时，屏幕将给出错误提示，请与拓普康技术中心联系处理。

8. 按[OK]键保存新偏离值。

原偏离值



新测偏离值

## 重新检验的操作步骤



- 重新检验时，采用自动照准功能照准棱镜。
- 进行检验时，应在<观测条件>界面将“倾斜改正”设置为“改正（H,V）”、“视准差改正”设置为“改正”。

 “20.1 观测条件设置 - 倾斜改正”

1. 精确整平仪器。

2. 在距离仪器约 50 米平坦地面处设置一目标。



3. 在测量模式界面下，用盘左位置精确照准目标中心，读取水平角读数 A1 和垂直角读数 B1。

例如：

水平角读数 A1= 18° 34' 00"

垂直角读数 B1= 90° 30' 20"

4. 用盘右位置精确照准目标中心，读取水平角读数 A2 和垂直角读数 B2。

例如：

水平角读数  $A_2=198^\circ 34' 20''$

垂直角读数  $B_2=269^\circ 30' 00''$

5. 计算  $A_2-A_1$  和  $B_2+B_1$ 。

如果  $A_2-A_1$  值在  $180^\circ \pm 20''$  以内，同时  $B_2+B_1$  值在  $360^\circ \pm 20''$  以内，则不需要进行校正。

例如： $A_2-A_1$ （水平角）

$$= 198^\circ 34' 20'' - 18^\circ 34' 00''$$

$$= 180^\circ 00' 20''$$

$B_2+B_1$ （垂直角）

$$= 269^\circ 30' 00'' + 90^\circ 30' 20''$$

$$= 360^\circ 00' 20''$$

如果重复检验了 2~3 次，其结果均超出上述范围，请确认“22.2 倾斜传感器的检校”和“22.4 视准轴的检校”是否已经执行。如果还是同样的激光，请联系我们的维修部门进行校正。

## 22.6 光学对中器的检校



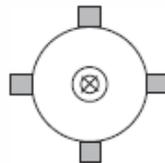
- 注意所有校正螺丝以同样大小的力度旋紧。
- 校正螺丝也不要旋得过紧以免对圆水准造成损伤。

### 检验的操作步骤

---

1. 精确整平仪器，使地面测点精确对准光学对中器十字丝中心。
2. 转动仪器照准部  $180^\circ$ ，检查十字丝中心与测点间的相对位置。

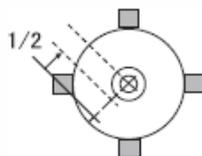
如果测点仍位于十字丝中心，则不需要校正，否则需要按下述步骤进行校正。



### 校正的操作步骤

---

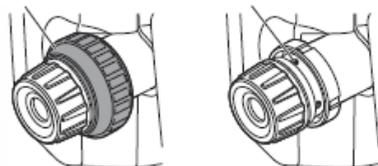
3. 用脚螺旋校正偏离量的一半。



4. 旋下光学对中器分划板护盖。

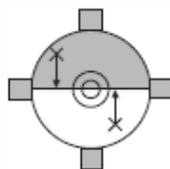
护盖

校正螺丝



5. 利用光学对中器的 4 个校正螺丝，按下述方法校正剩余的另一半偏离量。

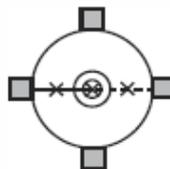
如果测点位于如图所示的下半部（上半部）区域内：



轻轻松开上（下）校正螺丝，同样的量旋紧下（上）校正螺丝，使测点移动到左右校正螺丝的连线上。（将会移向右图的直线。）

如果测点位于左右校正螺丝连线的实线（虚线）位置上：

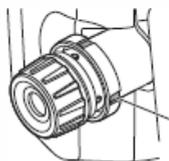
轻轻松开右（左）校正螺丝，以同样的量旋紧左（右）校正螺丝，使测点移至十字丝中心。



6. 旋转仪器照准部检查测点位置是否始终位于十字丝中心。

需要时重复上述步骤进行校正。

7. 将盖上的槽口对准光学对中器上的槽口，更换光学对中器十字丝盖。



槽口

## 22.7 距离加常数的检校

仪器在出厂时其距离加常数  $K$  已经调整为零，虽然距离加常数几乎不会有变化，但每年还

是应该在已知基线上做几次检测，精确测定距离加常数 K 是否接近于零。当发现本仪器的观测值开始偏离一个固定的量时，可按下述步骤进行测定。

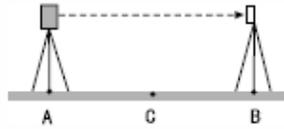


- 仪器和棱镜的对中误差及照准误差都会影响距离加常数的测定结果，因此在检测过程中应特别细心以减少这些误差的影响。
- 检测时应注意使仪器和棱镜等高，如果检测是在不平坦的地面上进行，要利用水准仪来测定以确保仪器和棱镜等高。

## 检测的操作步骤

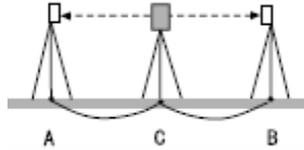
1. 在一平坦场地上选择相距约 100m 的两点 A 和 B。

在 A 点架设仪器、B 点安置棱镜，同时定出 A 和 B 两点的中点 C。



2. 精确观测 A、B 两点之间水平距离 10 次，计算其平均值。

3. 将仪器移至中点 C 点，在 A 点和 B 两点上安置棱镜。



4. 精确观测 CA 和 CB 的水平距离 10 次，分别计算平均值。

5. 按下面的公式计算距离加常数 K:

$$K=AB - (CA+CB)$$

6. 重复第 1~5 步 2~3 次。

如果计算所得距离加常数 K 值每次都在  $\pm 3\text{mm}$  之内，则不需要进行调整。如果总是超过这个范围，请联系我们的维修部门进行调整。

## 22.8 激光对中器的检校（选购件）

使用专用的校正靶来检校激光对中器。校正靶可以放大或缩小来复印。

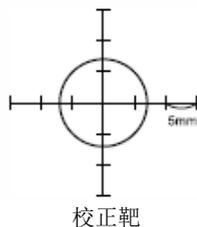
## 检验的操作步骤

1. 精确整平仪器，并打开激光对中光束。

☞ “7.2 仪器整平”

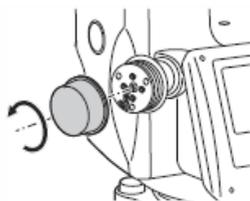
2. 将校正靶置于地面并使其中心对准激光点，转动仪器照准部并观察激光点与校正靶中心的重合情况。

- 激光点与校正靶中心始终保持重合，无需校正。
- 激光点偏离中心但位于校正靶圆之内，需要校正。
- 激光点偏离中心且在校正靶圆之外，请与当地代理商联系。



## 校正的操作步骤

1. 逆时针旋下激光对中器校正护盖。



2. 打开激光对中光束。
3. 标注激光点的当前位置 (x)。
4. 转动仪器照准部 180°，并标注激光点的新位置 (y)。

x、y 连线的中点即为校正后激光点的位置。



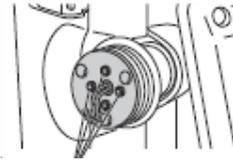
5. 注记激光点校正后位置并将校正靶中心对准该点位。

通过调整 4 个校正螺丝将激光点最后调整至该位置上。





- 校正时要特别注意以同等松紧程度来调整各校正螺丝，严禁过度旋紧校正螺丝。
- 顺时针方向旋紧校正螺丝。



校正螺丝

6. 当激光点位于如图 A 所示的上半部（下半部）区域内时：

- ① 将提供的六角扳手插入上、下校正螺丝。
- ② 轻轻松开上（下）校正螺丝，以同样量旋紧下（上）校正螺丝，直至激光点移至校正靶的水平线上。

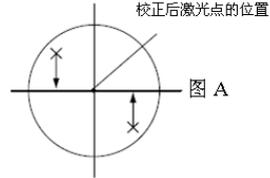


图 A

7. 当激光点位于如图 B 所示的右半部（左半部）区域内时：

- ① 将提供的六角扳手插入左、右校正螺丝。
- ② 轻轻松开右（左）校正螺丝，以同样量旋紧左（右）校正螺丝，直至激光点移至校正靶的中心点上。

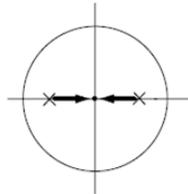


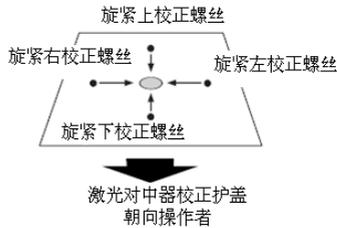
图 B

8. 旋转仪器照准部检查激光点位置是否始终位于校正靶中心。

9. 旋上激光对中器校正护盖。



- 旋转校正螺丝时激光点的移动方向如下图所示。



## 23. 电源系统

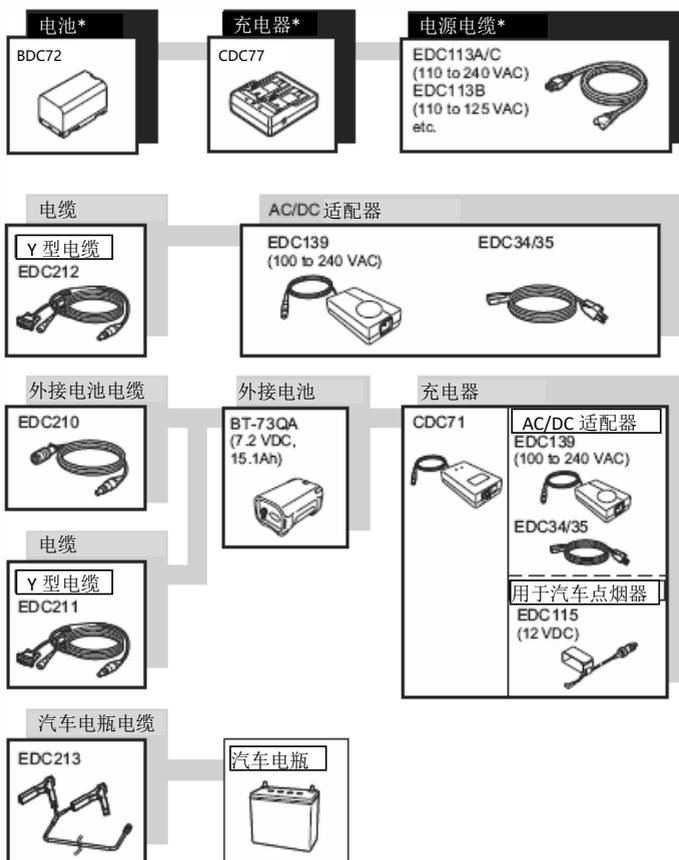
仪器可以使用下列电源系统组合。

 适用于自动照准和自动跟踪的棱镜：“11. 目标照准与观测  适用于自动照准和自动跟踪的棱镜”



- 有关电池和充电器的详细信息，请参阅专用手册。
- 严禁使用下列电源系统以外的其他电源组合，否则会损坏仪器。

注有“\*”星号的为标准配置件，其他为选购附件。



**Note**

- 专用电源电缆随使用仪器的国家和地区的不同而定。具体事宜请与拓普康技术中心联

系。

- 使用Y型电缆线（EDC211），仪器可以在进行RS232C通讯（9芯D型）的同时，连接外部电源。

## ● 外接电源

- 外接电池（BT-73QA）和已充电的标准电池（BDC72）一起使用，以确保足够的工作时间，并保持仪器的平衡。
- 当使用汽车点烟器电缆（EDC115）时，汽车发动机要一直运转。使用 12V DC 电池，负极接地。
- 当使用电源电缆（EDC213）时，请确保使用时汽车发动机熄火。红色夹头连接 12V DC 电瓶的正极，黑色夹头连接负极

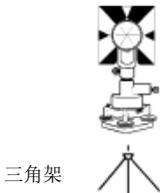
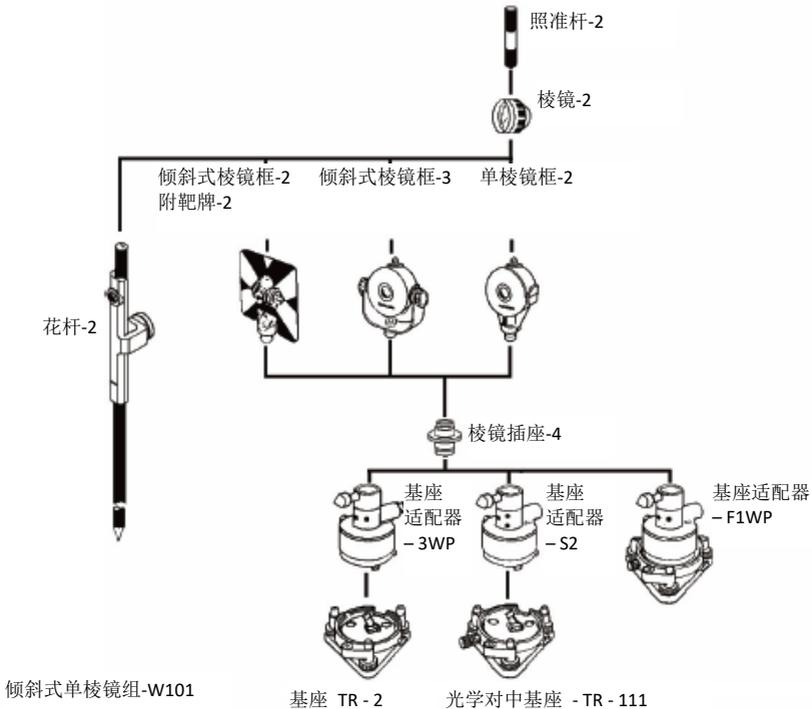
## 24. 棱镜系统

根据需要选用不同的棱镜系统，下面是全部的专用附件（另售）。

 适用于自动照准和自动跟踪的棱镜：“11. 目标照准与观测  适用于自动照准和自动跟踪的棱镜”



- 使用带觇牌的棱镜进行距离和角度测量时，应使棱镜正对仪器并精确照准觇牌中心。
- 不同棱镜具有不同的棱镜常数改正值，更换棱镜时应注意正确设置棱镜常数改正值。
- 棱镜插座-3用于连接基座适配器-2、基座适配器-S2、花杆-F2，以确保其高度（棱镜高）与仪器高相同。改变固定螺丝的位置，可以调整棱镜高度。
- 在导线测量时，建议使用同一类型的基座（基座-TR-101/111）。



### ● 棱镜-2

棱镜常数根据所用的棱镜框的不同而不同。在大多数情况下，检查标注在棱镜框上的棱镜常数值。

棱镜常数：0mm/-30mm

孔径：58mm

### ● 棱镜-5

棱镜常数：0mm

孔径：32mm

### ● 360° 棱镜 (ATP1), 360° 滑动式棱镜 (ATP1SII)

在自动跟踪测量时，无论棱镜在什么方向，这两种 360° 棱镜都能够减少“棱镜失锁”的可能性。

三维位置精度（标准偏差）：

3mm（水平角范围：360°（全方位），  
俯仰角范围小于 20°）

棱镜常数：-7mm

孔径：34mm



#### Note

- 建议的孔径并不是 360° 棱镜的真实孔径，因为 360° 棱镜是多个棱镜的组合。

### ● 反射片 (RS 系列)

棱镜常数：0mm

孔径：反射片尺寸

### ● 两点式棱镜 (2RT500-K)

用于隐蔽点的双距偏心测量。

棱镜常数：0mm

孔径：50mm



### ● 基座 (TR-101/102 系列)

棱镜用基座的圆水准器需要校正，其校正方法与仪器主机的圆水准器相同。

 “22.1 圆水准器”

## 25. 附件

下面介绍仪器的标准配件（并非全部）和选购件。

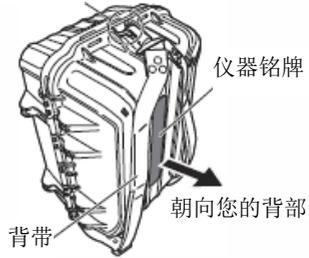
下列项目在其他章节说明。

 电源系统和棱镜选购件：“24 电源系统”和“25 棱镜系统”

### ● 仪器箱和背带（标准配件）

将背带安装到仪器箱上，以便肩背仪器。  
肩背仪器时，请确保仪器箱贴有仪器铭牌的一面贴靠您的背部。仪器箱上只有一个扣环的一端朝上。

背带扣环



如右图所示，将背带安装到仪器箱的扣环上。



使用外端扣环

### 警告

- 严禁将背带安装反方向了，以免仪器箱和仪器坠落导致伤害。



### ● 垂球（选购件）

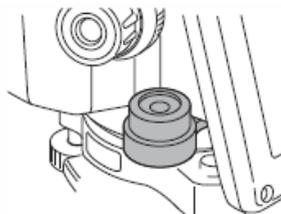
在微风天气情况下，垂球可用于仪器的对中。使用时先松开垂球线，然后将其挂在



三脚架中心螺旋的挂钩上，并按图示方法用线夹片调节线长。

- **主机用圆水准器 (L08C) (选购件)**

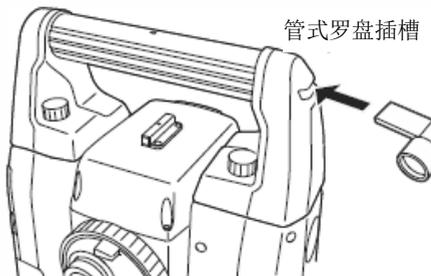
L08C 圆水准器安装在仪器的旋转部上，可以简单方便地检查该圆水准器的气泡状态，以便更快速地整平仪器。



- **管式罗盘 (CP7) (选购件)**

将管式罗盘插入仪器提柄上的管式罗盘插槽，松开罗盘指针制动螺丝，旋转仪器照准部至使罗盘指针平分指标线，此时盘左望远镜指向磁北方向。使用完毕后，固紧罗盘指针制动螺丝，并取下管式罗盘。

右图为标准提柄，对于遥控提柄，其安装方法相同。

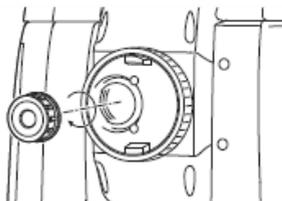


- 测站附近的磁性或金属物体均会对管式罗盘产生影响，使其指向偏离真正的磁北方向，因此基线测量时不要使用管式罗盘进行磁北方向的确定。

- **望远镜目镜 (EL8) (选购件)**

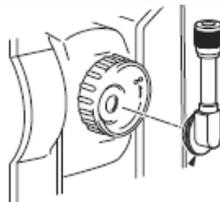
放大倍率：40X

视场角：1° 7' 30"



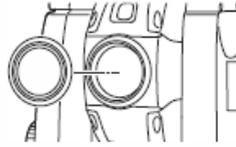
- **弯管目镜 (DE30) (选购件)**

弯管目镜用于天顶距很小的目标或仪器周围空间狭小场合下的观测。



- **太阳光滤色镜 (OF4) (选购件)**

当照准的目标有眩光，例如对着太阳进行观测时，为避免太阳光造成观测人员视力伤害和仪器损坏，需将翻转式太阳光滤色镜安装在望远镜的物镜上进行防护。



- **电源线/通信电缆 (选购件)**

使用下述通讯电缆连接仪器与计算机，进行数据通讯。

电缆	说明
DOC210	针数和信号水平：RS-232C 兼容 D 型接口               ：9 针（母）
DOC211（Y 型电缆）	
DOC212（Y 型电缆）	

**Note**

- 使用 Y 型电缆，仪器可以在执行 RS232C 通讯（9 针 D 型接口）的同时，连接外部电源。

- **遥控器 (RC-5A) (选购件)**

用于遥控系统的遥控器，可以指令 GT 仪器快速精确地照准棱镜方向。

 遥控系统操作手册



- 该系统与遥控提柄协同配合使用。



## 26. 技术指标

以下所列技术指标适用于 GT 系列各型号仪器。

### 望远镜

镜筒长度	142 mm
物镜孔径	38 mm(EDM: 38 mm)
放大倍率	30X
成像	正像
分辨率	2.5"
视场角	1° 30' (26 m/1000 m)
最短焦距	1.3 m
调焦环	单速
分划板照明	5 级亮度

### 测角部

水平和垂直度盘类型	旋转式绝对编码度盘
检测	对径
IACS系统	仅GT-1001内置
角度单位	360度制/400度制/密位制(可选)
最小显示	0.1" /0.5" (可选)
测角精度(ISO17123-3:2001)	GT-1001: ±1" GT-1002: ±2"
视准差改正	改正/不改正(可选)
角度类型	
水平角	右角/左角(可选)
垂直角	天顶距/水平 0~360/水平 0±90° /%坡度(可选)

### 倾斜补偿器

类型	液态双轴倾斜传感器
补偿单位	1"
补偿范围	±5.5'
倾斜改正	改正(水平垂直/垂直)/不改正(可选)
零点误差	可检校

## 测距部

测距方式	共轴相位比较测量系统
信号源	红色激光二极管 690nm 3R 级激光(棱镜或反射片测距时为 1 级激光)
测距范围 <sup>*9</sup>	使用下列棱镜或反射片, 一般 <sup>*1</sup> /良好 <sup>*2</sup> 气象条件下
360° 棱镜 ATP1/ATP1S	1.3~1000m <sup>*3</sup>
小型杆式棱镜 OR1PA	1.3~500m <sup>*7</sup>
小型棱镜 CP01	1.3~2500m <sup>*7</sup>
标准单棱镜 AP01AR×1	1.3~5600m <sup>*2*7</sup>
反射片 RS90N-K	1.3~500m <sup>*4</sup>
反射片 RS50N-K	1.3~300m <sup>*4</sup>
反射片 RS10N-K	1.3~100m <sup>*4</sup>
无棱镜(白色面)	0.3~1000m <sup>*2*6*10</sup>
棱镜(跟踪测)	1.3~1000m <sup>*3</sup>
反射片(跟踪测)	1.3~350m <sup>*4</sup>
无棱镜(白面, 跟踪测, 路面)	0.3~300m <sup>*5</sup>
最小显示	
精测	0.0001m/0.001m
速测	0.0001m/0.001m
跟踪测/路面	0.001m/0.01m
最大斜距显示(跟踪测除外)	9600.000m(棱镜或反射片) 1200.000m(无棱镜)
距离单位	米/英尺/英寸(可选)
测距精度	(ISO17123-4:2001, 一般气象条件下 <sup>*1</sup> ) <sup>*7*9</sup>
棱镜/360° 棱镜 <sup>*3</sup>	
精测	±(1.0+2ppm×D)mm
速测	±(5+2ppm×D)mm
反射片 <sup>*4</sup>	
精测	±(2+2ppm×D)mm
速测	±(5+2ppm×D)mm
无棱镜(白色面) <sup>*5</sup>	
精测	±(2+2ppm×D)mm(0.3~200m) <sup>*8</sup> ±(5+10ppm×D)mm(200~350m) ±(10+10ppm×D)mm(350~1000m)
速测	±(6+2ppm×D)mm(0.3~200m) ±(8+10ppm×D)mm(200~350m) ±(15+10ppm×D)mm(350~1000m)
测距模式	精测(单次/重复/均值)/速测(单次/重复)/跟踪测(可选)
测量时间	良好气象条件 <sup>*2</sup> 、不补偿、正确设置信号接收调节、斜距最快测速

精测	小于 1.5 秒/初次+1.0 秒/次
速测	小于 1.3 秒/初次+0.6 秒/次
跟踪	小于 1.3 秒/初次+0.4 秒/次
气象改正	
温度输入范围	-35~60℃(每挡 0.1℃)
气压输入范围	500~1400hPa(每挡 0.1hPa) 375~1050mmHg(每挡 0.1mmHg) 14.8~41.3inchHg(每挡 0.01inchHg)
ppm 输入范围	-499~499ppm(每挡 0.1ppm)
棱镜常数输入范围	-99~99mm(每挡 0.1mm, 无棱镜固定为 0)
球气差改正	不改正/改正(K=0.142/ 0.20)/改正(输入 K)(可选) (K 值输入范围: -10.000~15.000)
水准面改正	改正/不改正(可选)

- \* 1: 薄雾、能见度约 20km、晴天、大气有轻微热闪烁。
  - \* 2: 无雾、能见度约 40km、阴天、大气无热闪烁。
  - \* 3: iX 朝向 360° 棱镜时, 激光束俯仰角均在 15° 以内时的测试结果。
  - \* 4: 激光束与反射片入射角在 30° 以内时的测试结果。
  - \* 5: 使用反射率为 90% 的 Kodak 灰卡白面、亮度低于 5000lx 且激光束与灰卡白面正交时的测试结果。
  - \* 6: 使用反射率为 90% 的 Kodak 灰卡白面、亮度低于 500lx 且激光束与灰卡白面正交时的测试结果。
- 
- \* 7: 仪器正对棱镜测量。
  - \* 8: 距离在 0.3~0.66m 时的测距精度为  $(5+2\text{ppm} \times D)$  mm。
  - \* 9: 指标值会随目标反射率、气象条件和环境条件的不同而变化。
  - \* 10: 技术指标会因机型、仪器购买地国家或地区的不同而不同。

### 自动照准/自动跟踪 (自动跟踪型仪器)

测量方法	脉冲激光发射器结合共轴光学图像检测
信号源	980nm 红外激光二极管、1级激光
视角	±45'
自动照准/自动跟踪测角范围	水平向: 360° 垂直向: 俯角 39°~仰角 90°(装上提柄时: 盘左: 182°, 盘右: 261°) <sup>*11</sup>
自动照准/自动跟踪测距范围 <sup>*12</sup>	360° 棱镜 ATP1/ATP1S: 2~600 m <sup>*15</sup> 小型杆式棱镜 OR1PA: 1.3~500 m 小型棱镜 CP01: 1.3~700 m 标准棱镜 AP01: 1.3~1000 m 反射片 RS10/30/50: 5~50 m <sup>*13 *14</sup> 反射片 RS90N-K: 10~50 m <sup>*13 *14</sup>
自动跟踪速度 <sup>*12 *16</sup>	20°/秒
自动照准时间 <sup>*12</sup>	小于 8 秒(目标位于望远镜视场内, 棱镜在 100m、RS90N-K 反射片在 50m 距离)

时)  
 自动照准精度<sup>\*12</sup>(标准差) 棱镜: 小于1.2 mm (100m以内),  
 小于(0.3+9ppm×D)(100m及以上)  
 反射片RS90N-K: 小于2 mm<sup>\*13\*14</sup>

- \*11: 仰角在90°附近时, 由于不进行倾斜补偿自动照准时间会延长。
- \*12: 无雾、能见度约20km、多云(亮度低于30000lx)、大气无热闪烁。
- \*13: 采用反射片进行自动照准测量时, 应根据所测距离的远近选用不同尺寸的反射片。
- \*14: 自动照准光束与反射片入射角在15°以内时的测试结果。
- \*15: 自动照准光束与360°棱镜的俯仰角在15°以内时的测试结果。
- \*16: 技术指标会因机型、仪器购买地国家或地区的不同而不同。

## 马达

类型 超声波马达直接驱动  
 旋转范围 360°(垂直向和水平向)  
 旋转速度<sup>\*17</sup> 180°/秒(20°C时)  
 微动装置 拨盘

\*17: 技术指标会因机型、仪器购买地国家或地区的不同而不同。

## 导向光

光源 LED(红光626nm/绿光524nm)  
 导向范围 1.3~150m<sup>\*18</sup>  
 可见范围 左右/上下: ±4°(7m/100m)  
 (亮度低于80000 lx<sup>\*19</sup>时, 左右: ±4°, 上下: ±3°; 亮度低于40000 lx<sup>\*18</sup>时, 左右左右: ±4°, 上下: ±3~4°)  
 中心区域分辨率(宽度) 4' (约0.12m/100m)  
 亮度 3级

\*18: 多云天气, 能看见太阳, 地面有投射阴影。

\*19: 晴朗天气, 太阳所处仰角在50°以上, 从仪器上照准目标。

## 内部存储器

容量 1GB(含应用软件内存)

## 外部存储器

USB 闪存 可达 32GB

## 数据传输

数据输入输出 RS232C 兼容串口  
 USB 口 Ver2.0A 型主 USB 和 miniB 型客 USB

## RC提柄(仅对安装RC提柄机型)

工作范围(使用RC-PR5A)、一般气象条件下、斜距)

标准模式 2<sup>\*20</sup>~100m<sup>\*21</sup>

远程模式	2 <sup>*20</sup> ~250m <sup>*22</sup> 2 <sup>*20</sup> ~300m <sup>*21</sup>
最大探测范围（垂直角）	±30°（相对水平方向）
遥控旋转操作时间（RC-PR5A）	小于15秒（完成单次速测）

\*20：仪器与目标接近于等高时。

\*21：遥控器与iX光束发射器间的垂直间隔小于20米时。

\*22：遥控器与iX光束发射器间的垂直间隔小于40米时。

### 蓝牙无线通讯<sup>\*23</sup>

传输方式	FHSS
调制	GFSK
频段	2.402~2.48 GHz
蓝牙规范	SPP, DUN
功率等级	1级
通讯距离	可达600m（与RC-PR5A通讯时） <sup>*24 *25</sup>

\*23：蓝牙功能是否标配取决于仪器购买地国家或地区的电信法规，详细信息请咨询当地索佳客服中心。

\*24：作业时仪器周围无障碍物（建筑、树木或车辆等）遮挡，附近无无线电发射源或干扰源，无雨天气。

\*25：通讯距离会因配对设备指标限制而变短。

### 电源系统

电源	BDC72 可充电锂离子机载电池
工作时间(20°C时) <sup>*26</sup>	BDC72：约5小时 BDC60A(选配外电池)+ BDC72：约10小时 <sup>*27</sup> BDC61A(选配外电池)+ BDC72：约15小时 <sup>*27</sup>
电量指示	4级
自动关机	5种方式(人工/5/10/15/30分钟)(可选)
外部电源	6.7~12V
机载电池BDC72	
标称电压	7.2V
电池容量	5986mAh
尺寸	39.6(长)×70.4(宽)×39.55(高)mm
重量	约220g
充电器CDC77	
输入电压	100~240VAC
BDC72电池充电时间	约8小时(25°C时，温度过高或过低会延长)
充电温度	0~40°C
储存温度	-20~65°C
尺寸	94(长)×102(宽)×36(高)mm
重量	约250g

\*26: 工作时间会因操作环境(温度和观测条件)不同而变化。

\*27: 为使用外部电池和机载电池的工作时间。

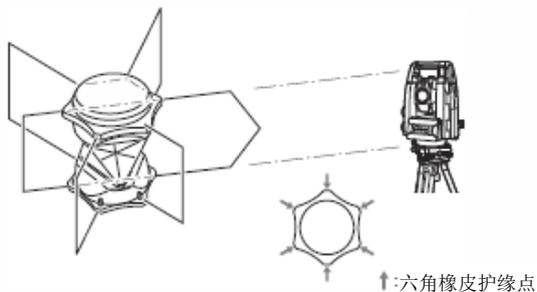
## 其它

操作系统:	Windows Embedded Compact 7
显示器	4.3英寸透射式TFT VWGA彩色液晶显示器
背光	LED: 0~8级亮度(可选)
触摸屏	电阻敏感模拟型
键盘	24键
背光	提供
触发键	提供(仪器右侧)
水准器灵敏度	
圆水准器(基座)	10' /2mm
圆水准器(主机, 选配)	8' /2mm
电子水准器	图形显示范围: 6'(内圆) 数字显示范围: ±6' 30"
光学对中器	
放大倍率	3×
视场角	4°
成像	正像
最短焦距	0.5m
圆水准器	10' /2mm
激光对中器(选配)	
信号源	红色激光二极管635±10nm(2级激光)
对中精度	小于1mm(三脚架头高度为1.3m时)
光斑直径	小于3mm
激光亮度	5级
激光自动关闭	提供(5分钟)
日历时钟功能	提供
指向光功能	开/关(可选)
工作温度	-20~50°C
储存温度	-30~60°C(无冷凝)
防尘放水等级	IP65
仪器高	192.5mm(基座面起算)
仪器尺寸(含提柄)	212(长)×195(宽)×355(高)mm(双面显示器)
仪器重量	5.8kg(含RC提柄和电池) 5.7kg(含标准提柄和电池)

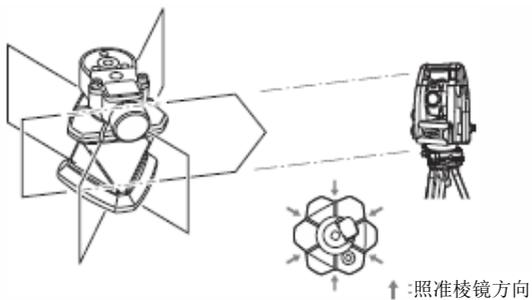
## 27. 附加说明

### 27.1 360° 棱镜高精度测量

进行高精度测量时应注意 360° 棱镜与仪器的相对朝向，采用下图所示方式可获得更高的照准精度。安置 ATP1 360° 棱镜时，使棱镜上对径的一对六角橡皮护缘点连线方向对准仪器。



安置 ATP1SII 360° 棱镜时，使棱镜顶部相对的一对标志点连线方向对准仪器。



## 27.2 双面观测设置垂直度盘指标

仪器的垂直度盘指标差是十分微小的。在对角度精度要求特别高的测量中，可按下述步骤设置垂直度盘的指标来消除度盘指标差的影响。



- 仪器关机后，采用此方法设置的度盘指标将失效，每次开机后需重新设置。
- 如果需要重新设置仪器的视准轴误差，请执行视准轴的检校。

 “22.4 视准轴的检校”

### 操作步骤

---

1. 在<仪器设置>界面，选择“仪器”。将“手设竖盘”（垂直度盘指标设置方式）设置为“YES”。

 “20.7 仪器参数设置 - 仪器”

显示<手设竖盘>界面。



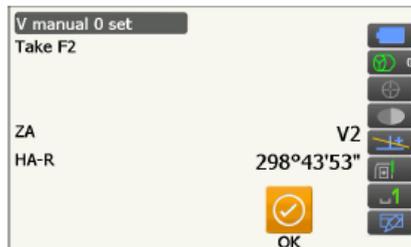
2. 精确整平仪器。
3. 盘左精确照准约 30m 远处的清晰水平目标。

按[OK]键，显示盘右观测垂直角的界面。

4. 仪器旋转 180° 后制动，望远镜盘右位置精确照准同一目标，按[OK]键。

显示出所测的水平角和垂直角。

完成上述操作步骤即设置好垂直度盘指标。



## 27.3 大气折光与地球曲率改正（二差改正）

仪器距离测量时，应考虑到大气折光与地球曲率改正。

### 距离计算公式

考虑到大气折光和地球曲率改正的距离计算公式如下：

$$\text{平距 } D = AC(\alpha)$$

$$\text{垂距 } Z = BC(\alpha)$$

$$D = L\{\cos\alpha - (2\theta - \gamma)\sin\alpha\}$$

$$Z = L\{\sin\alpha + (\theta - \gamma)\cos\alpha\}$$

$$\theta = L \cdot \cos\alpha / 2R \quad : \text{地球曲率改正项}$$

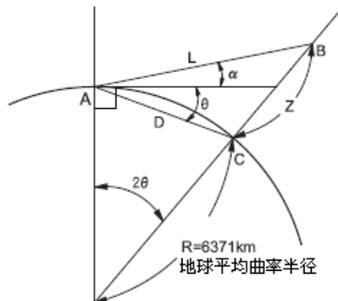
$$g = K \cdot L \cos\alpha / 2R \quad : \text{大气折光改正项}$$

$$K = 0.142 \text{ or } 0.2 \quad : \text{折光系数}$$

$$R = 6371\text{km} \quad : \text{地球平均曲率半径}$$

$$a \quad : \text{高度角}$$

$$L \quad : \text{斜距}$$



 改变大气折光系数值 K（参考值）：“20.2 观测条件设置 - 距离”

## 28. 法规信息

Region/ Country	Directives/ Regulations	Description
U.S.A.	FCC-Class A	<p><b>FCC Compliance</b></p> <p><b>WARNING:</b> Changes or modifications to this unit not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.</p> <p><b>NOTE:</b> This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the operator's manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.</p> <p><b>Means of conformity</b> This device complies with part 15 of the FCC Rules, Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.</p> <p>This transmitter must not be co-located or operated in conjunction with any other antenna or transmitter.</p> <p>This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for uncontrolled equipment and meets the FCC radio frequency (RF) Exposure Guidelines. This equipment has very low levels of RF energy that is deemed to comply without maximum permissive exposure evaluation (MPE). But it is desirable that it should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from persons body.</p>
California, U.S.A	Proposition 65	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>WARNING :</b> Handling the cord on this product or cords associated with accessories sold with this product, will expose you to lead, a chemical known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm. <b><i>Wash hands after handling.</i></b></p> </div>
California, U.S.A	Perchlorate Material (CR Lithium Battery)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>This product contains a CR Lithium Battery which contains Perchlorate Material-special handling may apply. See <a href="http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/">http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/</a> Note ; This is applicable to California, U.S.A. only</p> </div>

Region/ Country	Directives/ Regulations	Description
California and NY, U.S.A.	Recycling Batteries	<p align="center"><u><b>DON'T THROW AWAY RECHARGEABLE BATTERIES, RECYCLE THEM.</b></u></p> <p align="center"><u><b>Topcon Positioning Systems Inc., United States Return Process for Used Rechargeable Nickel Metal Hydride, Nickel Cadmium, Small Sealed Lead Acid, and Lithium Ion, Batteries</b></u></p> <p>In the United States Topcon Positioning Systems Inc., has established a process by which Topcon customers may return used rechargeable Nickel Metal Hydride(NiMH), Nickel Cadmium(NiCd), Small Sealed Lead Acid(Pb), and Lithium Ion(LiIon) batteries to Topcon for proper recycling and disposal. Only Topcon batteries will be accepted in this process.</p> <p>Proper shipping requires that batteries or battery packs must be intact and show no signs of leaking. The metal terminals on the individual batteries must be covered with tape to prevent short circuiting and heat buildup or batteries can be placed in individual plastic bag. Battery packs should not be disassembled prior to return.</p> <p>Topcon customers are responsible for complying with all federal, state, and local regulations pertaining to packing, labeling, and shipping of batteries. Packages must include a completed return address, be prepaid by the shipper, and travel by surface mode. <u><b>Under no circumstance should used/recyclable batteries be shipped by air.</b></u></p> <p>Failure to comply with the above requirements will result in the rejection of the package at the shipper's expense.</p> <p>Please remit packages to: Topcon Positioning Systems, Inc. C/O Battery Return Dept, 150 7400 National Dr, Livermore, CA 94551</p> <p align="center"><u><b>DON'T THROW AWAY RECHARGEABLE BATTERIES, RECYCLE THEM.</b></u></p>
Canada	ICES-Class A	<p>This Class A digital apparatus meets all requirements of Canadian Interference-Causing Equipment Regulations. Cet appareil numérique de la Class A respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.</p> <p>This class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003. Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.</p> <p>Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of this device.</p> <p>This equipment complies with IC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment and meets the RSS-102 of the IC radio frequency (RF) Exposure Guidelines.</p> <p>This equipment has very low levels of RF energy that it deemed to comply without maximum permissive exposure evaluation (MPE). But it is desirable that it should be installed and operated keeping the radiator at least 20cm or more away from person's body.</p>

Region/ Country	Directives/ Regulations	Description
EU	EMC-Class A R&TTE- Class 1	<p><b>EMC NOTICE</b></p> <p>In industrial locations or in proximity to industrial power installations, this instrument might be affected by electromagnetic noise. Under such conditions, please test the instrument performance before use.</p> <p>This is a CLASS A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.</p> <p>This product complies with the electromagnetic environmental testing of industrial locations.</p> <p>Model : GT series</p> <p>Manufacturer Name : TOPCON CORPORATION Address : 75-1, Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8580 JAPAN</p> <p><b>Europe Representative and Importer</b> Name : Topcon Europe Positioning B.V. Address : Essebaan 11, 2908 LJ Capelle a/d IJssel, The Netherlands</p> 
EU	WEEE Directive	 <p><b>WEEE Directive</b> This symbol is applicable to EU members states only.</p> <p>Following information is only for EU-member states: The use of the symbol indicates that this product may not be treated as household waste. By ensuring this product is disposed of correctly, you will help prevent potential negative consequences for the environment and human health, which could otherwise be caused by inappropriate waste handling of this product. For more detailed information about the take-back and recycling of this product, please contact your supplier where you purchased the product or consult.</p>
EU	EU Battery Directive	 <p><b>EU Battery Directive</b> This symbol is applicable to EU members states only.</p> <p>Battery users must not dispose of batteries as unsorted general waste, but treat properly.</p> <p>If a chemical symbol is printed beneath the symbol shown above, this chemical symbol means that the battery or accumulator contains a heavy metal at a certain concentration. This will be indicated as follows: Hg: mercury(0.0005%), Cd: cadmium(0.002%), Pb: lead(0.004%)</p> <p>These ingredients may be seriously hazardous to human and the global environment.</p> <p>This product contains a coin cell. You cannot replace batteries by yourself. When you need to replace and/or dispose batteries, contact your local dealer.</p>

---

**TOPCON CORPORATION** (Manufacturer)

75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8580, Japan <http://www.topcon.co.jp>

Please see the attached address list or the following website for contact addresses.

**GLOBAL GATEWAY** <http://global.topcon.com/>

---

©2016 TOPCON CORPORATION  
ALL RIGHTS RESERVED



**拓普康索佳（上海）科贸有限公司**

**北京运营中心**

地址：北京市朝阳区东四环中路 82 号  
金长安大厦 A-1003

电话：400-1278-066

传真：010-8776 2601

网址：[www.topconchina.cn](http://www.topconchina.cn)

**上海服务中心**

地址：上海自由贸易试验区港澳路 389  
号 1 幢五层 E 区

电话：021-63541844

传真：021-68910391

**武汉技术中心**

地址：武汉市武昌区武珞路 456 号新  
时代商务中心（中建三局）主楼  
2308 室

电话：027-87646473

