R3 全站仪

用户手册

广州思拓力测绘科技有限公司

版本：V1.2

声明

感谢您购买广州思拓力测绘科技有限公司 R3 系列全站仪

本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地架设并使用本产品。

使前请您仔细阅读本手册，从而使得我们的产品能够为您更好地服务。

当您开始使用本仪器，我们认为您是已经通读和理解本手册内容的合格使用者，并对必要的危险、警告和注意提示项目有充分的知晓。

如本说明书的文字、图片与实际有出入，请以实际为准，且本公司保留在不再通知您的情况下，对该说明书作进一步修订、更改的权力。

阅读说明

以下说明在本用户手册中出现的特定符号和格式所代表的特别意义，以帮助用户快速、正确理解手册的内容，并提示用户实际操作中的重要注意事项。

符号	功能说明
	表示非常严重的危险情况，忽视本提示而进行错误操作，可能会造成操作人员的重伤或死亡。
	表示比较严重的危险情况，忽视本提示而进行错误操作，可能会造成操作人员的轻微受伤或较严重的设备、环境损害。
	表示使用过程中需要注意的情况，忽视本提示进行不当操作，可能会造成轻微的设备、环境损害，也可能造成作业成果的损失或作业效率的下降。
	提示使用过程中需要注意的事项或说明，以便更高效的使用本设备。
	参考本手册的其他章节或段落。
	术语、技术说明。
[ENT]	[ ]内表示仪器操作键盘上的按键。
【测量】	【 】内表示显示屏所显示的软按键指令内容。
〈垂直角〉	〈 〉内表示显示屏功能区内显示的字段内容。
{点测量}	{ } 内表示显示界面状态栏内当前应用程序、菜单或步骤的名称。

基本操作说明：

- 本产品必须由专业人员操作使用。使用者必须是专业的测量人员或具备相当的测量相关知识的人员，以便能够准确的理解本用户手册和相关的安全说明，并能够正确的按照规范使用、检查和校准本仪器。
- 在使用仪器时，请务必在安全的环境下并正确的佩戴必要的安全装备（如安全帽、反光背心、安全鞋等）。

本仪器的适用范围：

- 操作仪器观察、照准特定目标或指导特定目标的位移。
- 测量水平角和垂直角。
- 测量特定目标的距离。
- 记录、存储、编辑测量数据。
- 使用内置程序计算数据。
- 采用 USB 存储设备和蓝牙设备等进行数据交换。
- 必要的自身误差校准。
- 其他本手册指导进行的操作。

本仪器不适用的范围：

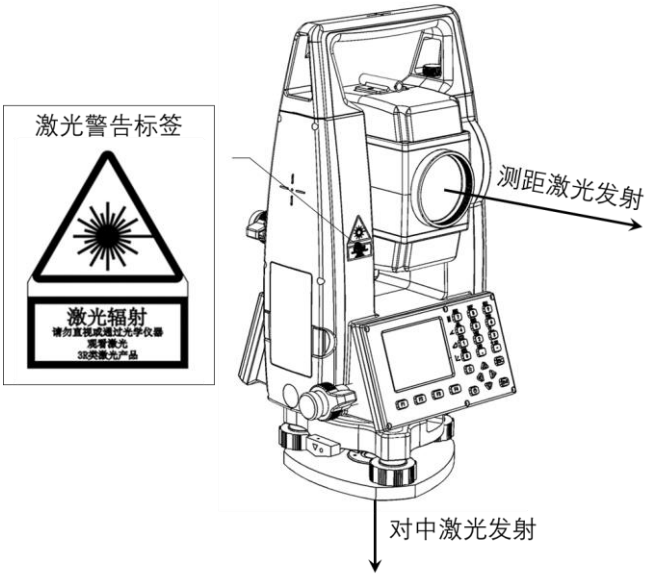
- 在不安全或超出仪器耐受条件的环境下进行仪器操作。
- 不遵照手册提示的危险警告进行操作。
- 不按照手册要求操作使用仪器。
- 超过仪器能力范围使用仪器。
- 在特定的调节允许范围外，调节、拆解仪器或附件。
- 自行修理或改装仪器。

安全说明

激光损害：

本仪器使用可见的红色激光进行测距，在测距和指示激光打开时激光会从望远镜物镜沿光轴方向向外发射。

仪器的激光对中器使用可见红色激光指示对中点位置，在进行对中整平操作时，激光会从位于仪器底部的竖轴中心沿轴线向外发射。



依据标准 GB7247.1-2012《激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求》(IEC 60825-1）相关规定

- 仪器工作在棱镜或反射片模式时测距激光为“1 类激光产品”。
- 仪器工作在免棱镜测距模式时为“3R 类激光产品”。
- 仪器的激光对中器使用可见红色激光指示对中点位置。激光对中器工作时为“2 类激光产品”。

危险短暂直视激光束可能导致眼部不适、短时致盲和残留影像，长时间的直视激光束会对眼睛造成永久伤害。

- 任何时候不可直视激光束，也不可用望远镜等光学设备观看激光束。
- 禁止用激光束照射向他人。
- 不要长时间近距离盯看激光投射在物体上的光斑。
- 避免激光照射向非目标棱镜或反射片的任何反射率高的物体，如窗户、镜子、交通标志等。
- 在非测距和对中作业状态下，请尽量关闭测距指示激光和对中器激光。

强光损害：

危险直视强光会导致眼部不适、短时致盲和残留影像，长时间的直视强光会对眼睛造成永久伤害。

- 任何时候禁止用仪器的望远镜观看太阳。
- 避免使用仪器瞄向正在强烈反射阳光的物体，如镜子、玻璃、水面、汽车表面等。
- 避免观测强烈的灯光等光源。

火灾风险：

危险本仪器及其附件在设计和制造遵循相关标准规范，已经尽可能的避免在正常工作中出现高温、失火等危险状况。但在特别的环境下使用、不规范的使用、对仪器及附件进行拆解等可能会造成出现局部高温、引起火灾甚至发生爆炸等危险。

- 禁止在煤矿中使用本仪器。
- 工作地点附近有危险、易燃、易爆的气体、液体等存在时，禁止进行仪器操作作业。
- 不要将仪器在靠近高温、燃烧物的环境下使用。
- 电池禁止放在火中或高温环境中。
- 电池在充电过程中不可以有任何的物体覆盖在上面，以避免过热发生起火风险。

- 任何情况下不可拆解电池。
- 避免有钥匙、首饰、金属物联通电池的电极，或者充电器的电极。
- 充电时避免使用不合格、有故障、破损的插座，禁止任何采用导线直接连接插头的操作。
- 避免仪器、电池、充电器、适配器、电源线等接触任何液体。避免在流水、滴水、潮湿的环境中使用、存储仪器或者进行充电操作。
- 电池的运输应进行妥善包装。
- 不要使用任何非制造商提供的充电器、适配器、电源线缆等设备进行充电操作
- 如发现电池、充电器、适配器、线缆等出现任何的异常、破损等，应立即停止使用并妥善处理。
- 保持电池、充电器等的清洁，避免过多灰尘的积累。
- 不可对仪器、电池、充电器、适配器、线缆等进行任何改装。

触电风险：

危险本仪器采用充电电池作为电源，充电器在充电过程中需要接入民用市电，任何用电的过程如出现操作不当，可能会出现触电的危险。

- 禁止在高压输变电、大型电力设施附近进行作业。
- 尽可能避免在电气化铁路、电力线路等附近采用对中杆进行作业。
- 禁止在雷雨天进行室外作业。
- 禁止用湿手操作仪器、电池、充电器等。
- 避免有钥匙、首饰、金属物联通电池、充电器、插头等的电极。
- 避免仪器、电池、充电器、适配器、电源线等接触任何液体。避免在流水、滴水、潮湿的环境中使用、存储仪器或者进行充电操作。
- 充电时避免使用不合格、有故障、破损的插座，禁止任何采用导线直接连接插头的操作。
- 不要使用任何非制造商提供的充电器、适配器、电源线缆等设备进行充电操作
- 如发现电池、充电器、适配器、线缆等出现任何的异常、破损等，应立即停止使用并妥善处理。
- 不可对仪器、电池、充电器、适配器、线缆等进行任何改装。

电磁干扰：

注意本仪器的设计和生产按照电磁兼容相关规范标准进行，但仍然可能和其他电子设备产生一定相互作用的电磁干扰。工作中的仪器、充电器等可能会对附近的敏感电子设备产生干扰，影响其正常工作。附近环境中的强电磁辐射源也可能干扰本仪器，使仪器发生不可预知的测量误差、操作异常，特别严重的甚至能够使仪器产生不可恢复的故障。

- 避免在强电磁干扰环境下使用仪器，如大型电力设施、大功率无线电发射设施、无线通讯设备、电动机等的附近。
- 如在作业中发现显示异常、测量数据异常跳动和其他异常等现象，请立即停止作业并关闭仪器。在确认周边电磁兼容环境适合继续工作时方可继续作业。
- 在本仪器附近的其他电子设备，请参考其手册有关电磁兼容的信息，并谨慎应对。

电磁兼容性（EMC）是指设备或系统在符合要求的电磁环境中正常运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。因此，EMC包括两个方面的要求：一方面是指设备在工作中对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰能力；另一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值。

机械损伤：

警告仪器、脚架等属于重物，在跌落、倒伏、破损等发生时可能对人身、仪器或其他物品等造成损伤。本仪器是精密仪器，在操作、使用、搬运等过程中需要谨慎小心。

- 三脚架需要按照规范谨慎架设，三脚架上的伸缩螺旋应在调节后拧紧，避免倒伏发生砸伤危险。
- 仪器安置在基座上、基座安置在脚架上，都必须妥善正确固定到位，并经常检查，避免跌落发生砸伤和设备损毁。

- 在任何情况下注意三角架的尖锐脚尖可能带来的危险，在架设或搬运时须谨慎。
- 仪器箱落下、高强度翻转晃动仪器箱可能会损坏箱体和仪器。
- 禁止仪器箱上坐或者站立、也需避免在仪器箱上放置重物。
- 不要使用主体破损、合页锁扣等损坏的仪器箱。
- 避免强烈震动、撞击、打击仪器、脚架和包装箱等。

其他安全事项：

⚠警告

- 不允许在法律和其他规定禁止进行测量操作或仪器作业的地点使用本仪器。
- 在使用本仪器时须注意周边环境的安全状况，避免交通事故、高空掉落物、建筑物倒伏、地面塌陷、机械设备撞击等意外事件带来的人身事故或设备损坏。

常规注意事项：

⚠注意在使用本仪器之前，务必检查并确认该仪器和附件完整，各项功能运行正常。

- 不可将仪器对准太阳。
- 架设仪器需要采用合格的脚架。使用金属脚架时，环境震动和温度变化可能会影响测量精度。
- 在测量作业过程中，请使用合格的基座并确保基座安装正确，基座和脚架的中心固定螺旋须旋紧，脚架的伸缩锁紧螺旋也需要旋紧。
- 测量过程中避免仪器、脚架的震动
- 搬运仪器时，应尽可能小心避免磕碰、跌落等发生。
- 当提起仪器时，务必妥善抓紧仪器的把手并确认把手和仪器稳固连接。
- 不要将仪器放置在高温环境中的时间过长，特别注意在炎热天气下的汽车内、车厢上等温度可能过高的环境。
- 仪器、棱镜的温度突变会影响测量精度，如环境温差变化过大，应该将仪器放置一段时间使之与环境温度相适应后再开始测量。

- 测量作业时尽量避免阳光直射仪器，建议采用遮阳伞等进行遮挡。
- 在开机操作时请确认电池中所剩电量，以确保足够的作业时间。
- 建议当仪器处于开机状态时不要取下电池。否则，所有存储的数据可能会丢失。故请仪器关机后取下和安装电池。
- 在测距作业时，如果仪器与待测目标的通视路径上有任何的遮挡物，可能会导致测量结果不准确
- 仪器发生碰撞、倒伏等，以及长期保存、长途运输后应进行必要的自测。

免责声明

- 本产品的用户应具备相当的测量技能并完全按使用说明书进行使用。
- 用户应对仪器的性能进行定期自检。
- 因不按本使用说明书进行操作而引起的后果及利益损失，生产制造商及其代理机构对此不承担责任。
- 因数据的改变、丢失、环境干扰等引起的作业损失，生产制造商及其代理机构对此不承担责任。
- 因搬运不当、安置失误或与其他产品不当连接而引起的后果及利益损失，生产制造商及其代理机构对此不承担责任。。
- 因有意的破坏、不当使用仪器、意外操作而引起的任何直接或间接后果及利益损失，生产制造商及其代理机构对此不承担责任。
- 因不可抗力(如地震、风暴、雷击、洪水、火灾，塌陷等)，或因第三者而引起的任何直接或间接的后果及利益损失，生产制造商及其代理机构对此不承担责任。

目录

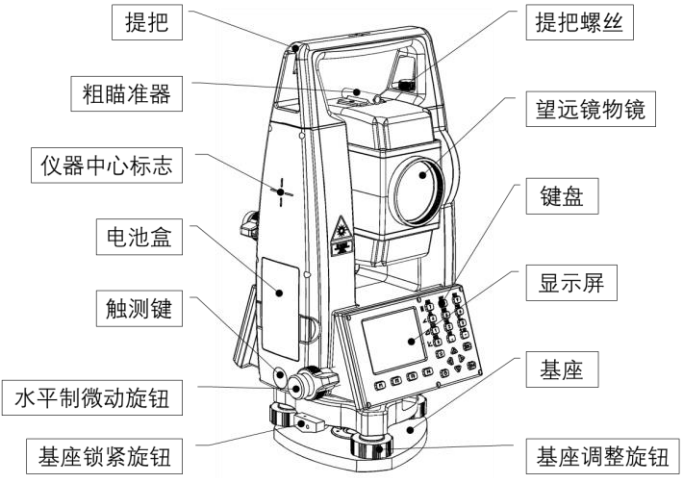
1. 产品概览 1
1.1. 产品外观及各部位名称 2
1.2. 术语及缩写 3
2. 仪器准备与操作 6
2.1. 仪器开箱 7
2.2. 电池使用 8
2.3. 开机与关机 10
2.4. 仪器架设、整平及对中 11
2.5. 自动倾斜补偿 13
2.6. 键盘说明 15
2.7. 显示屏界面及主菜单 17
2.8. 常用功能键 19
2.9. 输入及查找 20
2.10. 调焦与照准 21
3. 常规测量 22
3.1. 角度测量 26
3.2. 距离测量 30
3.3. 坐标测量 31
4. 应用程序 32
4.1. 应用程序一般操作 33
4.2. 点测量 36
4.3. 点放样 38

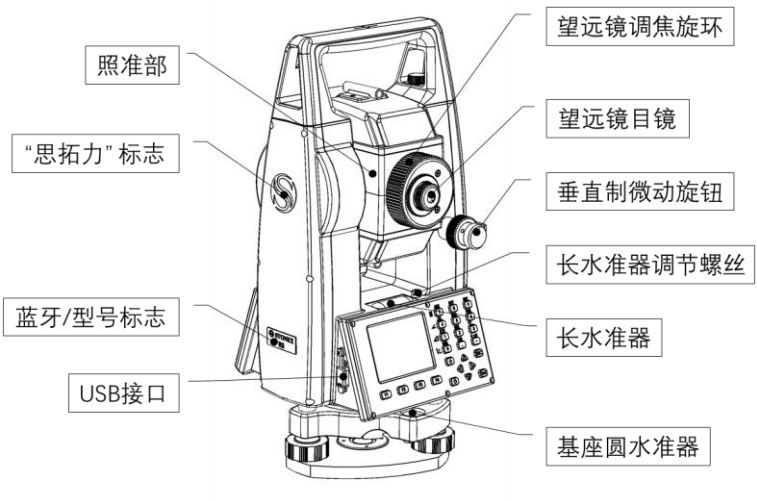
4.4. 偏心测量 43
4.5. 对边测量 50
4.6. 悬高测量 51
4.7. 面积计算 53
4.8. 后方交会 55
4.9. 参考线 58
4.10. 道路设计放样 62
5. 文件管理 74
5.1. 文件管理 75
5.2. 测量点库 76
5.3. 已知点库 77
5.4. 编码 78
5.5. 数据传输 79
5.6. 数据删除 82
5.7. 内存统计 83
6. 仪器设置 84
6.1. 单位设置 85
6.2. 测量参数设置 87
6.3. 开机显示设置 88
6.4. EDM 设置 89
6.5. 时间设置 91
6.6. 快捷按键 92
6.7. 其他设置 93

6.8. 恢复出厂设置 94
7. 系统 96
7.1. 系统信息 97
7.2. 系统升级 98
8. 仪器校准 100
8.1. 校准说明 101
8.2. 视准差与指标差的自检 102
8.3. 程序校准 104
8.4. 机械校准和自检 106
9. 仪器保养与储运 108
9.1. 保养 109
9.2. 存储 110
9.3. 运输 110
10. 技术指标 112
11. 附录 117
11.1. 大气修正公式及大气改正图(仅供参考) 118
11.2. 大气折光及地球曲率改正 119
11.3. 通讯及数据格式 120

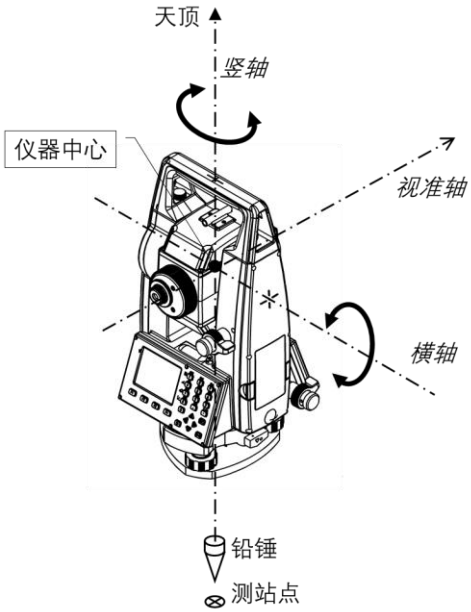
1. 产品概览

1.1. 产品外观及各部位名称





1.2. 术语及缩写



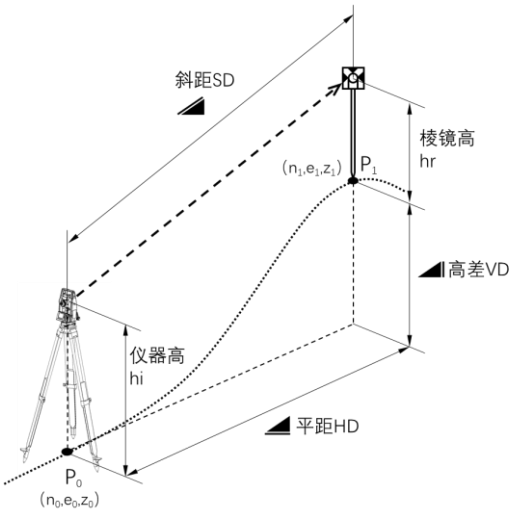
术语/缩写	说明
视准轴	从十字丝中心到物镜中心的轴线，也是照准和测距的轴线。
竖轴	仪器和望远镜绕水平方向旋转的轴线。
横轴	望远镜绕垂直方向旋转的轴线。
垂直角/VA	视准轴到天顶之间的角度。
水平角/HA	视准轴绕竖轴旋转的角度。
仪器中心	视准轴、竖轴、横轴的交点，也即斜距的零点。
天顶/铅锤线	重力方向通过仪器中心的轴线。

在理想的仪器及其架设状态下，有以下理想特征：

- 竖轴、对中激光光轴、天顶/铅垂线三者是共线的，并且通过当前测站点。
- 长水准器、基座圆水准器垂直于竖轴。
- 视准轴与测距激光同轴，且垂直于横轴。
- 横轴垂直于竖轴。
- 视准轴、竖轴、横轴空间交于仪器中心点。

实际状态非理想状态，正常使用仪器及架设也会存在各种误差，通过精细架设仪器、符合测量规范的双面观测、仪器自动补偿修正等，可以部分的消除误差对测量的影响。

参考“自动倾斜补偿”，“仪器校准”。



符号/缩写	说明
SD/斜距	从仪器中心到反射棱镜中心或激光点之间的经气象改正的直线距离。
HD/平距	测站点和目标点之间的经气象改正的水平距离。
VD/高差	测站点和目标点之间的高差。
hr	棱镜高。
hi	仪器高。
P_0	测站点。
P_1	待测点。
(n_0,e_0,z_0)	测站点坐标。
(n_1,e_1,z_1)	目标点坐标。

2. 仪器准备与操作

2.1. 仪器开箱

打开仪器箱，将仪器取出，检查仪器是否完整、附件是否齐全。
仪器箱内包含以下物件(仅为参考，以实际购买产品为准):

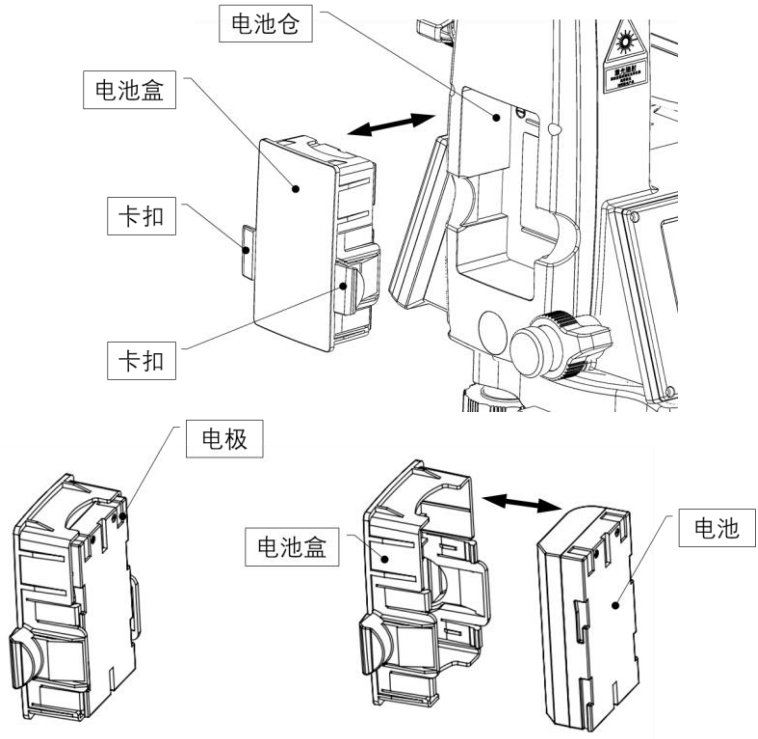
（1）全站仪主机
（2）用户手册
（3）充电器
（4）充电器电源线
（5）电池（2 个）
（6）工具袋(含擦镜布、毛刷、改针)
（7）U 盘
（8）物镜盖
（9）反光片
（10）保修卡
（11）合格证

仪器标识

在仪器电池仓内的标签上，标有该仪器的型号和仪器的序列号。在需要进行维修、校准服务的情况下，与服务中心或授权维修中心联系时，客服人员可能需要您提供仪器的序列号信息。

2.2. 电池使用

安装更换电池：



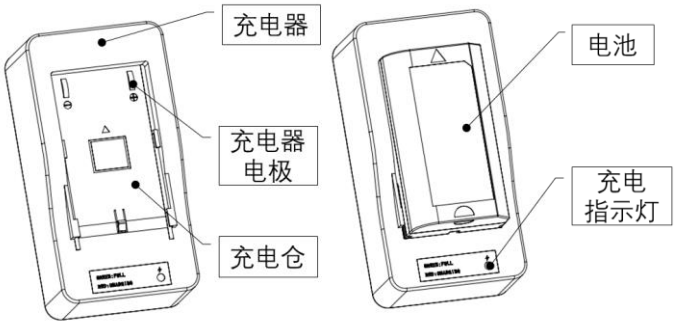
①在关机的情况下，用拇指和食指向内捏住电池盒两侧的卡扣，解锁电池盒，然后向外轻轻拔出电池盒。

②从电池盒中取出电池。

③确保电池电极向外，电极处于上方，将新电池放入到电池盒中。电池完全放入时会听到咔哒的声响，。

④确保电极朝内，电极位于上方，将装有电池的电池盒对准侧盖的电池仓轻轻推入，听到咔哒声响，表明安置到位，此时电池盒应与侧盖等高。

警告请使用思拓力公司标配的充电器及电池，并在规定的温度条件下储存、使用和充电，在任何情况下注意避免接触液体以避免不必要的损失和伤害。



充电操作：

①将充电器和线缆取出，将线缆的 8 字型插头插入充电器的对应插座中妥善连接。

②将线缆另一端插头妥善插入质量合格的接通 220V 交流市电的插座中，此时充电指示灯将显示为绿色，等待充电。

③将电池电极面向下，箭头向前对准充电器仓位压下前推，直至电池稳定安放。

④如果电池电量不满，充电器将开始为电池充电，此时充电器指示灯将显示为红色，待电池充电完成后，指示灯将再次变绿。

⑤充电完成后，将电池向后拉取下，然后可以装机使用或者作为备用电池。

注意电池初次用前必须进行充电。对于新电池或已经保存较长时间（如超过 3 个月）的电池，先进行一次完整的充放电操作能有效的提升电池表现。

电池及充电器在充电过程中温度升高是正常现象。如果温度太高，充电器将自动暂停给电池充电。

电池工作温度范围：-20℃到+50℃。低温下工作会缩短电池的使用时间，过高温度下工作则会缩短电池使用寿命。



如果发现仪器指示的电池可用电量明显不准确时，推荐执行一次完整的充放电操作。每次电池充电完成后，请及时将电池取下，并拔下充电器插头。电池和充电器请妥善保存。

2.3. 开机与关机

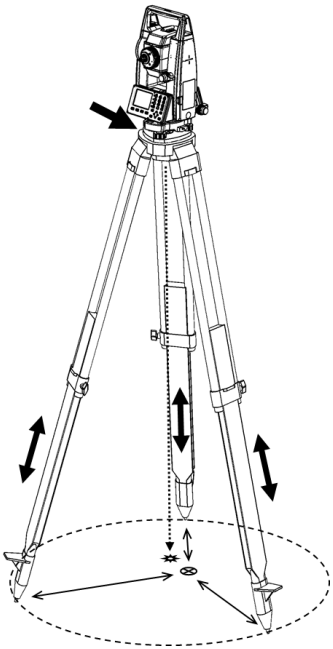
在关机状态下长按[⏻]1 秒以上，仪器会启动并自动进入常规测量模式。

在开机状态下长按[⏻]2 秒以上，仪器会提示关机并保存当前设置，按[ENT]确认后关机。



确保电池有电并按要求正确安装。

2.4. 仪器架设、整平及对中



架设三脚架及仪器

①将三脚架的三条支腿调节到接近相等的长度，且长度符合进行舒适测量的高度需求。

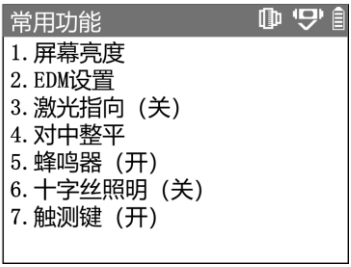
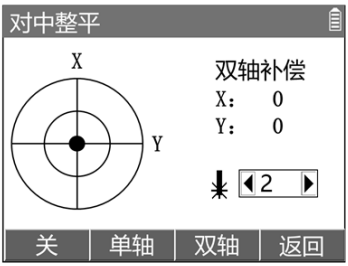
②将三脚架架设于地面测站标志点的上方，三个脚尖尽量等距地牢固支撑于地面，脚尖构成的圆的圆心接近标志点，三脚架顶座接近水平状态。

③取出仪器并确认仪器和其基座稳固连接，将仪器基座放置在三脚架顶座面上，用一只手固定仪器，另一只手操作脚架中心螺旋对准基座中心孔并旋紧。

④轻轻推动仪器基座，确认和三脚架顶座已经牢固稳定连接。

仪器对中整平

①长按[⏻]键打开仪器，如果倾斜补偿是打开的，激光对中器会自动点亮并在地面投射一个亮斑，{对中整平}界面会自动出现。

操作	界面
如果{对中整平}界面没有自动出现，可在常规测量界面按[★]键进入{常用功能}菜单，按[4]选择〈对中整平〉进入{对中整平}界面。在常规测量界面按[-]键也可快速进入{对中整平}界面。 左边的电子水泡示意图提示目前的整平状态，圆点处于靶心则表明已经整平。 〈双轴补偿〉：提示当前的自动倾斜补偿的设置情况，有双轴、单轴、关闭三种状态 〈X〉：表示仪器竖轴沿 X 方向的倾斜值，单位为角秒，后正前负。 〈Y〉： 表示仪器竖轴沿 Y 方向倾斜值，单位为角秒，右正左负。 〈✳〉：表示当前的对中激光亮度等级，使用[◀] [▶]左右键可以 1-4 级调节，0 为关闭。 [F1]【关】：关闭自动倾斜补偿功能并退出{对中整平}。 [F2]【单轴】：打开单轴补偿，只补偿 X 方向倾斜引起的垂直角误差。 [F3]【双轴】：打开双轴补偿，补偿全部仪器倾斜对水平、垂直角的影响。 [F4]【返回】：关闭{对中整平}界面。	 

②伸缩脚架腿、转动基座脚螺旋，使激光光斑对准地面标志点。
③根据基座圆水准器的指示伸缩相应方向的脚架腿，整平圆水准器。
④根据长水准器及{对中整平}界面参数的指示，转动基座脚螺旋精确整平仪器。
⑤稍微松开中心螺旋，观测激光光斑和标志点的相对位置，缓慢的推动仪器基座在三脚架顶座上滑动，至使激光光斑精确对准地面点，然后旋紧中心螺旋。
⑥重复第 4 步和第 5 步，直至完全整平对中。


如果重复以上步骤不能整平仪器，请对长水准器进行校准操作。

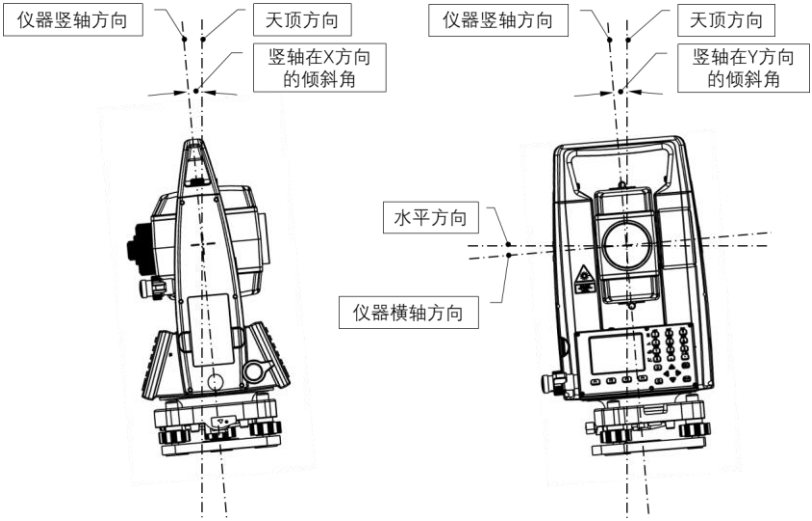

警告在任何情况下尽量避免直视激光或激光的强反射光。


在不同的光照和地面条件下，激光对中器在地面上投射的光斑可能由于过亮或过暗，影响瞄准判断，此时需要调节激光对中器的亮度。在{对中整平}界面，使用[◀] [▶]左右键可以直接调节激光对中器的激光亮度，每按一次键将以 25%的梯度调节。

2.5. 自动倾斜补偿

在使用仪器进行测量时，由于仪器没有精确整平，也就是仪器竖轴相对于天顶（铅锤）方向还有一定的倾斜量，这将会给垂直角、水平角的测量带来误差。竖轴倾斜误差不是仪器本身误差，不能通过双面观测(盘左、盘右)消除其对测量的影响。仪器的自动倾斜补偿功能可以减弱竖轴倾斜误差对测量精度的影响。

在{对中整平} 中双轴补偿功能打开的时候，本仪器能够自动修正由于竖轴倾斜带来的误差，即实现垂直角和水平角的竖轴倾斜自动补偿。



仪器竖轴的倾斜量就是仪器竖轴方向和天顶（铅锤）方向的夹角，可以通过投影在两个垂直方向的倾斜角分量来进行表示，即 X、Y 方向倾斜角。

X 方向倾斜角：X 平面为视准轴沿仪器横轴旋转形成的平面，仪器竖轴的倾斜量投影在 X 平面内的夹角，即是竖轴在 X 方向的倾斜角。X 方向倾斜角主要影响垂直角数据。

Y 方向倾斜角：Y 平面为仪器竖轴与横轴构成的平面，仪器竖轴的倾斜量投影在 Y 平面内的夹角，即是竖轴在 Y 方向的倾斜角。Y 方向倾斜角主要影响水平角数据。

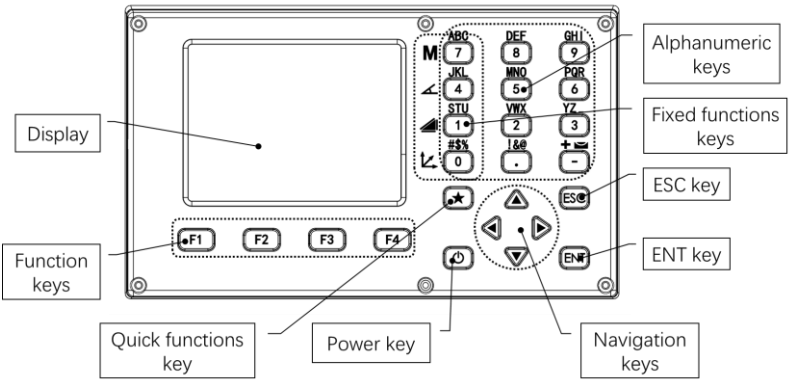
在仪器工作时，如果自动倾斜补偿处于打开状态，仪器会实时对垂直角和水平角读数进行补偿修正。如果仪器倾斜超出了补偿范围并持续超过 5 秒钟，仪器会直接弹出{对中整平} 界面，指导操作者检查仪器倾斜状态，并进行整平操作。

在{对中整平} 界面或{仪器设置} –{测量参数}界面都可以对自动倾斜补偿功能进行设置

注意为了避免意外的仪器倾斜对测量精度造成影响，建议用户在一般作业状态下始终打开双轴补偿功能。

如果仪器架设在不稳定的地方(如在抖动的平台、船上等)，倾斜补偿应该关闭。这样可以避免因抖动而造成补偿超限，以致仪器出现意外提示信息而中断测量作业。

2.6. 键盘说明



键盘分类区域：

- 数字键（12 个，数字/字母/符号键）
- 固定功能键（4 个，数字 0、1、4、7 键复用）
- 导航键（4 个，方向键）
- ESC 键（1 个，退出键)
- ENT 键（1 个，回车/确认键）
- 开关机键（1 个，电源键）
- 常用功能键（1 个，“★”键）
- 软按键功能键（4 个，F1-4）

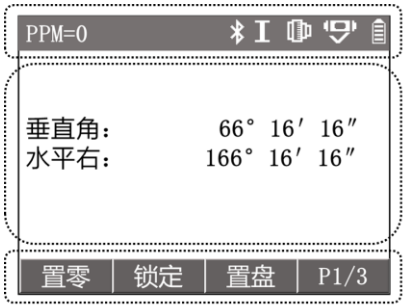
按键常用功能说明：

按键	功能说明
[0][1]…[9][.][-]	数字/字母/符号键，用于输入数字、字母和常用符号；同时数字键还用来选择界面菜单中对应数字序号的选项。
[.]	除了具有输入“.”符号的功能，在常规测量界面还有打开/关闭测距激光指示功能。
[-]	除了具有输入“-”符号的功能，在常规测量界面还有快速进入〈对中整平〉界面的功能。
[M]	菜单键，与[7]复用，在常规测量界面时进入{主菜单}。
[∠]	角度模式键，与[4]复用，在常规测量中进入角度测量界面
[◢]	距离模式键，与[1]复用，在常规测量中进入距离测量界面。
[↕→]	坐标模式键，与[0]复用，在常规测量中进入坐标测量界面。
[▲] [▼] [◀] [▶]	导航键共有四个方向按键，[▲] [▼]上下键主要用于在菜单中上下移动选择激活（反白）选项或字段，[◀] [▶]左右键主要用于左右移动选择激活选项或切换激活字段的具体选项。
[◀] [▶]左右键还可以设置成快捷键。参看{仪器设置}-{设置快捷键}	
[★]	常用功能键，用于在测量相关界面直接调用一些常用功能。
[⏻]	开关机键，长按执行开关机操作。
[ESC]	退出键，退出当前对话框或者退出编辑模式；保留先前值不变，返回上一界面.
[ENT]	回车键，确认输入，进入下一输入区，选择【是】等。

[F1-F4]	功能键，用来执行软按键的指令。当前可用的软按键会显示在显示屏界面的最下面一行，最多有 4 个，分别可以通过对应位置的功能键激活。每一个软功能键所代表的实际功能在不同的应用程序和页面中会有所不同。

2.7. 显示屏界面及主菜单

仪器开机后显示屏会在不同的工作状态显示不同的界面内容，一般界面从上到下分成三个区域，分别是状态栏、工作区、软按键。



状态栏：在测量界面下显示当前的测量状态信息图标。在其他界面提示当前界面或操作步骤的名称，以及电池电量信息。

工作区：显示当前的测量数据、选项、输入区、菜单、列表等工作内容，指导操作者进行记录、选择、选定、输入等。

软按键：显示当前界面支持操作的软按键指令，分别可以通过对应位置的功能键[F1-F4]激活，如果有超过四个软按键选项，则最右侧的软按键通常会是翻页功能。

根据不同的仪器固件版本，界面内容、符号图标和对应的状态可能略有不同。

常规测量界面是仪器的基本界面，开机整平后显示屏即进入常规测量界面。在大多数工作界面多次地按[ESC]也可以最终返回到常规测量界面。

为了进行更多地仪器操作，需要进入{主菜单}界面进行选择。

操作	界面
在常规测量界面，按[**M**]进入{主菜单}。共有六个图标菜单项可供选择。 用导航键选择某个图标并按[ENT]进入，或者直接按图标序号对应的数字键直接进入。 〈1.文件〉：进入{文件管理}界面。 〈2.测量〉：进入{测量放样}。 〈3.程序〉：进入{应用程序}界面。 〈4.设置〉：进入{仪器设置}界面。 〈5.校准〉：进入{仪器校准}界面。 〈6.系统〉：进入{系统信息}界面。	

2.8. 常用功能键

一些常用功能可以在各个测量界面中按[★]键直接调用。

操作	界面
在常规测量和其他测量放样相关界面按[★]键进入{常用功能}菜单。 可以用上下导航键[▲] [▼]选择菜单选项并按[ENT]确定。也可以以直接按对应的数字键直接确定选择。	

它包含如下功能:

字段	说明
屏幕亮度	进入{屏幕亮度}设置显示屏照明亮度，用导航键[◀] [▶]可以调节亮度 0%到 100%，梯度 10%。
EDM 设置	进入{EDM 设置}进行测距仪相关设置。
激光指向	打开或关闭 EDM 激光器用于指示近距离的照准点。
对中整平	打开{对中整平}界面，点亮对中激光，进行对中整平或设置补偿状态。
蜂鸣器	激活或者关闭蜂鸣器功能，在激活时，蜂鸣器会发出按键音和提示音 。
十字丝照明	打开或者关闭目镜十字丝照明。
触测键	激活或者关闭触测键的测量功能。

2.9. 输入及查找

在部分界面中，需要用户输入数字或者字符。

数字输入：在输入状态界面按[F4]【数字】，激活数字输入，只能输入阿拉伯数字以及“-”号、“.”号。短按数字键，相应的数字或字符会显示在显示屏上的激活输入框内。

字符输入：在输入状态界面按[F4]【字母】，激活字母输入，可以输入大写字母、数字和常用符号。点击数字键，输入按键对应的字母、数字或符号。快速重复的按压就会在数字和按键上方印制的字母及符号间切换并循环。例如：按键[1]，按一次输入“S”，再按一次输入“T”，再按一次输入“U”，再按一次输入“1”，再按一次输入“1”，……。

编辑字符：

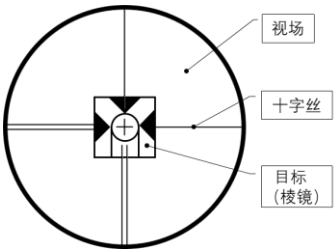
按键	**说明**
[◀]	向左移动光标。
[▶]	向右移动光标。
[F1]【插入】	切换输入状态模式，有插入和修改两种，光标状态分别是字符间的竖线或覆盖一个字符的选中块。
[F2]【删除】	删除光标左边的一个字符。
[F3]【清除】	清除当前输入框的全部字符。
[F4]【数字/字母】	切换数字输入或字符输入模式。

查找功能：

查找是在文件管理或应用程序里用来搜索存储设备中的测量点或已知点的功能。查找需输入准确的点名。在支持查找的界面，软按键【查找】会可用。

查找的范围可以限定在某个特定的作业中或是全部内存，满足搜索条件的已知点总是先于测量点显示出来。如果有多个点满足搜索条件，那么结果会按照存入的日期排序，最新的点会在搜索结果最上面。

2.10. 调焦与照准



调焦与照准过程：

①目镜调焦

用望远镜观察单色较明亮的背景。将目镜调焦旋钮顺时针旋到底，观测十字丝，逆时针方向慢慢旋转目镜调焦旋钮，直至十字丝成像清晰锐利。

②粗略照准目标

逆时针松开水平、垂直制动扳把，水平、垂直两个方向转动照准部（望远镜），用粗瞄准器瞄准待测目标，从目镜中观测确认目标进入视场，顺时针锁紧两个制动扳把。

③物镜调焦

从目镜观测目标，旋转望远镜调焦环至目标成像清晰。

④精确照准目标

用垂直和水平微动螺旋使十字丝精确照准目标中心，微动手轮的最终旋转方向都应是顺时针方向。

⑤再次精确调焦和照准，直至在视场中的目标成像与十字丝同时清晰，且中心精确对准。

⑥完成照准开始测量。

3. 常规测量

常规测量界面是仪器的基本界面，开机即进入默认设置的常规测量界面。在大多数工作界面多次地按[ESC]也可以最终返回到常规测量界面。

开机默认界面可以设置成{角度测量}或{距离测量}，参考{仪器设置}中的{开机显示设置}。

在自动倾斜补偿处于打开状态时，如果仪器倾斜量超过补偿范围，仪器会自动进入{对中整平}界面，指导进行仪器整平对中或设置自动补偿状态。



常规测量界面顶端状态栏为当前测量状态图标，从左至右依次为 PPM 常数、蓝牙功能状态、正倒镜状态、棱镜模式状态、补偿器状态、电池状态。

图标	状态说明
大气改正值 PPM	
PPM=N	表示当前 PPM 值为 N，即大气改正值为 N。乘常数以及缩放因子没有计算在内。
蓝牙功能状态: 表示当前蓝牙功能是否打开（关闭时不显示图标）。	
✱	表示仪器蓝牙功能已经打开。
正倒镜状态: 表示当前仪器处于正镜或者倒镜。	
I	表示望远镜处于正镜位置(盘左)。

Ⅱ	表示望远镜处于倒镜位置(盘右)。
测距目标模式设定状态: 表示目前所设置的测距目标形式(棱镜/免棱镜/反射片),	
	表示当前测距目标设置为“棱镜”。棱镜常数由用户输入。
	表示当前测距目标设置为“免棱镜”。
	表示当前测距目标设置为反射片。
补偿器状态: 表示当前补偿器开或关。	
	表示补偿器打开。
	表示补偿器关闭。
电池状态: 表示当前电池估计剩余电量。	
	分为四个等级，以 25%为阶梯显示。
由于各种环境状况及工况差异，剩余电量仅为参考值，不能用于精确衡量仪器剩余工作时间。当电池状态显示一格或更少时，请及时更换电池或为电池充电。	

在常规测量界面，软按键区在不同测量模式对应的功能如下:

角度测量模式

在常规测量界面按[∠]功能键进入角度测量模式。

页	按键	软按键	功能
1	[F1]	【置零】	水平角设置为 0°00′00″
	[F2]	【锁定】	水平角度数锁定
	[F3]	【置盘】	通过键盘输入数字设置水平角
	[F4]	【P1/3】	显示第二页软功能键

2	[F1]	【倾斜】	进入补偿设置
	[F2]	【复测】	角度重复测量模式
	[F3]	【V%】	垂直角百分比坡度显示
	[F4]	【P2/3】	显示第三页软功能键
3	[F1]	【右/左】	水平角右/左计数方向的转换
	[F3]	【竖角】	垂直角显示格式，在水平零和天顶零切换
	[F4]	【P3/3】	显示第一页的软功能键

距离测量模式

在常规测量界面按[◢]进入距离测量模式。

页	按键	软按键	功能
1	[F1]	【测距】	启动距离测量
	[F2]	【置零】	水平角设置为 0°00′00″
	[F3]	【EDM】	进入 EDM 设置模式
	[F4]	【P1/2】	显示第二页软功能键
2	[F1]	【偏心】	进入偏心测量程序
	[F2]	【放样】	进入放样模式
	[F3]	【m/ft】	距离单位米与英寸之间的转换
	[F4]	【P2/2】	显示第一页软功能键

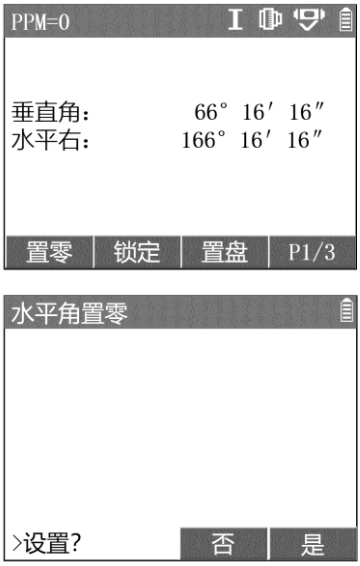
坐标测量模式

在常规测量界面按[↑↙→]键进入坐标测量模式。

页	按键	软按键	功能
1	[F1]	【测距】	启动距离测量
	[F2]	【置零】	水平角设置为 0°00′00″
	[F3]	【EDM】	进入 EDM 设置模式
	[F4]	【P1/3】	显示第二页软功能键

2	[F1]	【镜高】	输入棱镜高
	[F2]	【仪高】	输入仪器高
	[F3]	【测站】	输入测站坐标
	[F4]	【P2/3】	显示第三页软功能键
3	[F1]	【偏心】	进入偏心测量程序
	[F2]	【后视】	进入后视定向程序
	[F3]	【m/ft】	距离单位米与英寸之间的转换
	[F4]	【P3/3】	显示第一页软功能键

3.1. 角度测量

操作	**界面**
测量两点的水平夹角、竖直夹角	
在常规测量界面按[∠]功能键进入角度测量模式。 ①照准第一个目标 A。功能区显示当前的垂直角和水平角。 ②按 [F1]【置零】。 ③进入{水平角置零}界面，按[F4]【是】，设置目标 A 的水平角为 0°00′00″。 ④照准第二个目标 B，在功能区显示 B 与 A 的〈水平右〉水平夹角，以及当前的〈垂直角〉。	

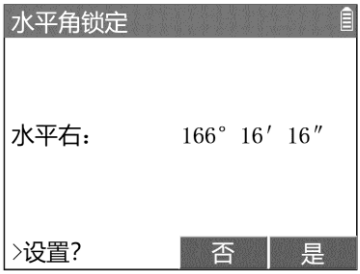
按[F3]【否】，可返回上一个界面。

切换左角、右角模式:
在角度测量界面按[F4]两次转到第三页功能软按键，通过 [F1]【右/左】可以在水平左角模式(HL)和水平右角模式(HR)之间切换。



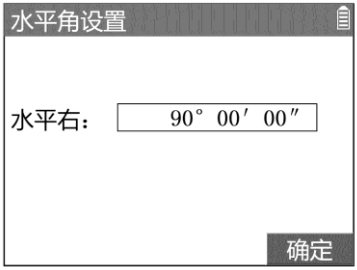
水平角的锁定:
通过锁定当前水平角值进行设置

①用水平微动螺旋转到所需的水平角度值
②按 [F2]【锁定】键，则水平角度不再随着仪器的转动而改变。
③照准目标，按[F4]【是】完成水平角设置，屏幕回到正常的角度测量模式。



水平角的人工置入:
通过键盘输入进行设置水平角

①照准目标。
②按 [F3]【置盘】键
③通过键盘输入要设定的角度值，如输入90，然后按[F4]【确定】确认。



在{单位设置}〈角度〉单位设置为〈° ′ ″〉时，输入角度值整数部分为度数，小数点后的前两位为分数，小数点后的三四位为秒数，小数点后五位及以后的数字将被舍去。

切换垂直角为坡度（V%）模式

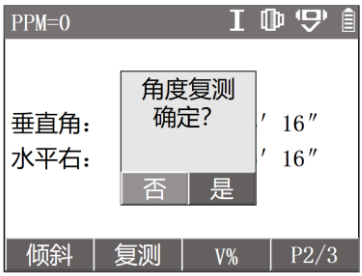
①按[F4]键转到第二页软按键。
②按 [F3]【V%】键，可在垂直角度与坡度之间切换。

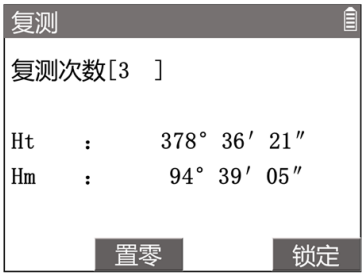


每次按[F3]键，垂直角显示模式交替切换，当坡度大于 300%时不再显示。

角度复测

①按[F4]转到第二页按 [F2]【复测】。
②按[ENT]【是】键进入角度复测模式。
③照准目标 A，按[F2]【置零】键，并按[ENT]【是】键。
④照准目标 B，按 [F4]【锁定】。完成第一次观测。
⑤再次照准目标 A，按 [F3]【释放】。
⑥再次照准目标 B，按[F4]【锁定】。完成第二次观测。
⑦重复步骤⑤⑥，完成多次复测。
⑧按[ESC]退出复测返回常规测角模式。





复测结果〈Ht〉为累计角度值，〈Hm〉为多次测量的平均值。〈Ht〉可以显示超过 360 度以上的角度值。

水平角累计最大值为 3600°00′00″(当最小读数设置为 5″时水平角累计最大值为 3599°59′55″)。

若本次复测角度测量值与当前〈Hm〉值差值的绝对值大于 10″，将弹出"本次复测超差，请重新释放！"，提示重新照准复测。

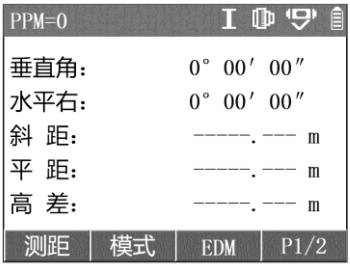
竖直角水平零/天顶零的切换

①按[F4]键两次转到第三页
②按[F3]【竖角】，切换到水平零。
③再按一次[F3]【竖角】，则切换为天顶零。



每次按[F3]，垂直角显示模式交替切换。当垂直角切换为坡度时，此功能不可用。

3.2. 距离测量

操作	界面
在常规测量界面按[◢]功能键进入距离测量模式。 如图，界面显示〈垂直角〉、〈水平角〉、〈斜距〉、〈平距〉、〈高差〉。 确保测量目标瞄准正确，按[F1]【测距】键，即可得到所有的距离值	
第一页软按键按[F3]【EDM】进入{EDM 设置}，在第二页按[F3]【m/ft】，距离显示单位将在米与英尺间切换。	
关于 EDM 设置，详情参见 {仪器设置}-{EDM 设置}	

EDM 是电子测距仪的缩写，R3 系列全站仪内置激光电子测距仪，采用望远镜同轴发射的红色可见激光到达测距目标后返回进行测距。

测距目标形式可以有三种：

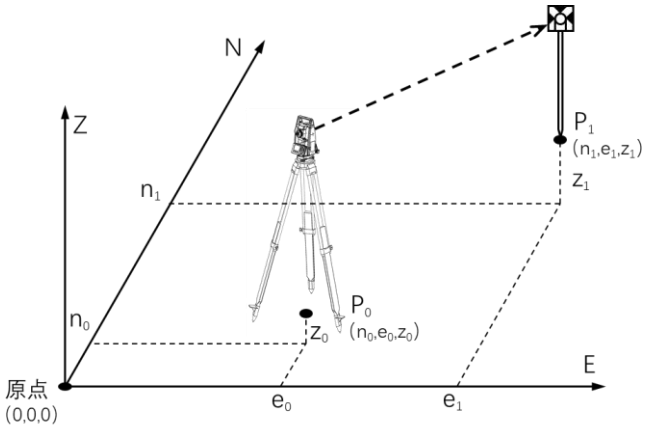
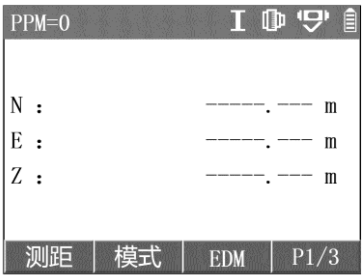
- 棱镜：测距目标为各种专用测距反射棱镜（棱镜常数可能不同）。
- 免棱镜：测距目标为被测目标物体的表面。
- 反射片：测距目标为专用的测距用反射片。

注意

- 当进行距离测量时，如果在测距的光路上有任何的障碍物(如通过的行人、汽车，或影响光线通过的沙尘、烟雾等)，仪器可能无法测距，或者所测量的距离可能是到最近障碍物的距离而出现测量错误。
- 避免在测量目标或测距路径附近有玻璃、水面、交通标志牌等可能改变光线路径的物体。也不要使用 2 台仪器同时测量一个目标。

- 在棱镜模式下避免测量任何非反射棱镜的强反射目标，比如交通灯、交通指示牌等。
- 当使用反射片测距时，为保证测量精度，要求激光束尽量垂直于反射片。
- 精确的测量操作，必需在"棱镜-标准"模式下进行，并根据目标棱镜的型号设定正确的棱镜常数。

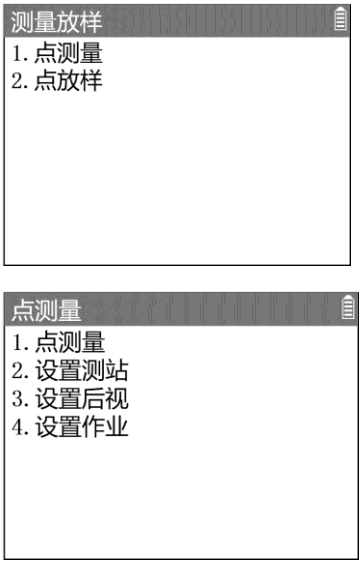
3.3. 坐标测量

操作	界面
	
在常规测量界面按[]功能键进入坐标测量模式。 照准目标，按 [F1]【测距】键可以得到目标点坐标。 [F4] 【P1/3】：翻页软功能键，激活更多软功能键进行其他设置和操作。	
如果不进行测站设置，则默认当前测站点 P_0 坐标为原点（0,0,0）。	

4. 应用程序

应用程序是完成各种特定测量、放样和计算功能的程序软件。在仪器中，应用程序分成两类，分别在{主菜单}的〈2.测量〉和〈3.程序〉中，其中最常用的{点测量}和{点放样}在〈2.测量〉{测量放样}菜单中，其他的都在〈3.程序〉{应用程序}中。

4.1. 应用程序一般操作

<table>
<tr><th>操作</th><th>界面</th></tr>
<tr><td colspan="2">应用程序准备：
在开始一项应用程序之前，一般需要做一些必要的准备工作(如设站、选择作业、后视定向等)。在进入一个应用程序(点测量、放样、参考线、道路放样)后，可以进入相应的程序准备界面，操作者可以选择准备项目并按照提示一步步地进行设置。</td></tr>
<tr><td>例如，在常规测量界面按[M]进入{主菜单}，用方向键选择〈2 测量〉并按[ENT]；或者直接按数字键[2]。进入{测量放样}界面，然后选择[1]〈点测量〉，会显示{点测量}界面。</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">设置作业：
仪器的全部数据都以作业的形式进行存储，作业包含不同类型的数据(例如</td></tr>
</table>

测量数据、编码、已知点、测站等)。作业可以进行新建、读出、编辑或删除等操作。

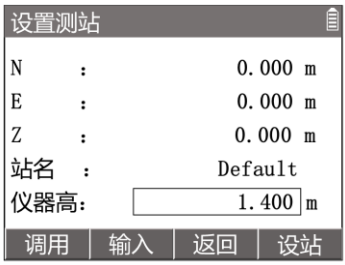
按[4]〈设置作业〉，进入{选择当前工作文件}界面，
[F1]【调用】：通过{文件管理}作业列表选择作业，也可以删除作业和查看属性。
[F2]【新建】：新建一个新的作业，通过输入〈作业名〉和〈作业员〉建立(作业员可不输入)。
[F4]【确定】：完成设置作业。



如果没有进行设置作业就直接启动应用程序的操作，仪器会延续上一次的作业。如果仪器内没有任何进行中的作业，仪器会默认创建一个名为"Default"的作业。

设置测站:
测站坐标可以在仪器内存中读取，也可以通过人工输入设置。

①在程序准备界面按[2]〈设置测站〉，进入{设置测站}界面。
②输入〈仪器高〉数据。
③如果需要使用仪器的上次测站点作为此次的测站点，可以直接按[F4]【设站】。

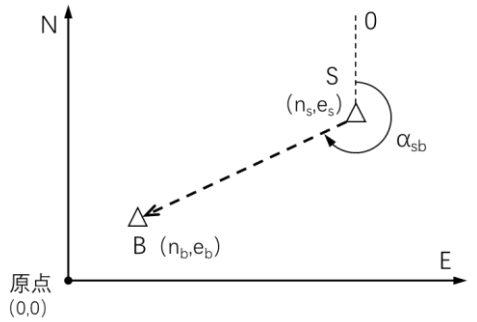


如果需要在仪器内存中选择已知点作为测站点，可以通过[F1]【调用】进入{已知点列表}来选择测站点数据。
如果需要手动输入测站点的坐标，可以通过[F2]【输入】人工输入测站点名和坐标。

应用程序的测量值、坐标和计算都与测站坐标相关，测站坐标应至少应包含平面坐标值(N,E)，如果作业需要，还需输入高程值。
如果未设置测站便开始测量，仪器则默认将上一次的设置测站数据作为当前设定。

设置后视:
在后视定向过程中，可以通过手工方式输入角度，也可根据测量点或内存中的点进行设置。

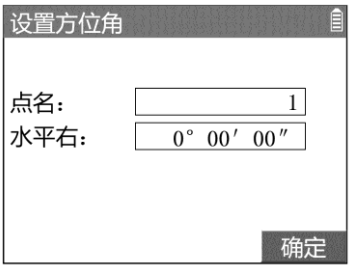
- 角度定后视：直接输入测站点至后视点连线的方位角。
- 坐标定后视：使用后视点坐标计算方位角。



S：仪器测站点
(n_s,e_s)：测站点坐标
B：后视点
(n_b,e_b):后视点坐标
α_{sb}：方位角

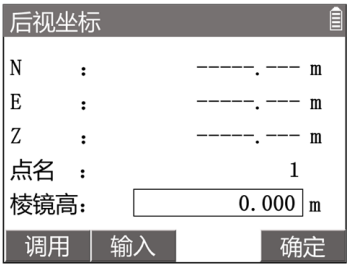
角度后视定向

①在程序准备界面按[3]〈设置后视〉，进入{后视}定向界面。
②按[1]〈角度定后视〉，进入{设置方位角}界面。
③输入测站点至后视点连线的方位角，并照准后视点，按[F4]【确定】完成后视定向。



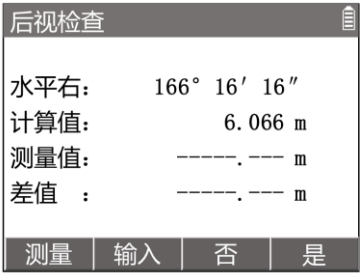
坐标后视定向:
通过已知坐标来定向，已知坐标可以人工输入，也可以在仪器内存中读取。

①在程序准备界面按[3]〈设置后视〉，进入{后视}界面。
②按[2]〈坐标定后视〉，进入{后视坐标}界面。
③输入棱镜高，按[F4]【确定】进入{后视检查}界面。



从仪器内存中选择已知数据点作为后视点，可以通过[F1]【调用】来选择后视点。也可以通过[F2]【输入】手工输入后视点号和坐标。

④屏幕显示计算出的方位角和平距，
按[F1]【测距】测量距离，再按[F4]【是】完成后视定向。
〈水平右〉：到目标点的水平角
〈计算值〉：到目标点的理论计算平距。
〈测量值〉：到目标点的实际测量平距。
〈差值〉:到计算平距和测量平距的差值。



按[F2]【输入】，显示当前测站点的坐标。按[F3]【否】，将不保存本次后视定向的结果，并返回{后视坐标}界面，可以重新输入并测量。

4.2. 点测量

本程序用于测量采集点坐标数据。

操作	界面
①在常规测量界面。按[M]进入{主菜单}界面。 ②用方向键选择〈2 测量〉并按[ENT]，或者直接按数字键[2]进入{测量放样}，然后按[1]	

〈点测量〉，进入{点测量}界面。
③完成程序准备设置(设站、定向、选择作业)。
④按[1]〈点测量〉，进入{点测量}界面。按向下方向键，选择要输入的数据，包括点名、棱镜高等，其中点名必须输入。
⑤照准目标进行测量。
[F1]【切换】：测量数据显示在坐标、距离、角度模式间切换。
[F2]【测量】：测量当前照准的目标。
[F3]【记录】：记录保存数据，〈点名〉会自动加 1。
[F4]【测存】：测量当前照准目标并保存数据，〈点名〉会自动加 1。



在坐标、角度、距离模式间切换

切换成坐标模式：
在{点测量}界面按键[F1]【切换】键进入坐标模式。
[F2]【测量】：测量当前照准目标点的坐标并显示在屏幕上。
[F3]【记录】：将坐标保存至当前作业，〈点名〉会自动加 1。
[F4]【测存】：测量目标点并保存数据，〈点名〉会自动加 1。
按[ESC]将返回到{点测量}开始界面。



如果没有进行距离测量按[F3]【记录】，则只保存角度数据，没有相应的距离和坐标数据。

切换成角度模式：
在{点测量}界面按键[F1]【切换】键进入角度模式。
在角度模式下可以对当前点的〈编码〉进行编辑。
[F3]【记录】：将当前照准目标点的角度值保存至当前作业，〈点名〉自动加 1。
[F4]【编码】：进入{编码}列表，可以查找、选择、新建编码。
按[ESC]将返回到{点测量}开始界面。



因为没有进行距离测量，故只保存角度数据，没有距离和坐标数据。

切换成距离模式：
在{点测量}界面按键[F1]【切换】 键进入距离模式，〈点名〉可以手动更改。
按[F2]【测量】测量测站点至目标点的斜距、平距、高差，并显示在屏幕上。
按[F3]【记录】将数据保存至当前作业，〈点名〉会自动加 1。
按[F4]【测存】测量目标点并保存数据。
按[ESC]将返回到{点测量}开始界面。



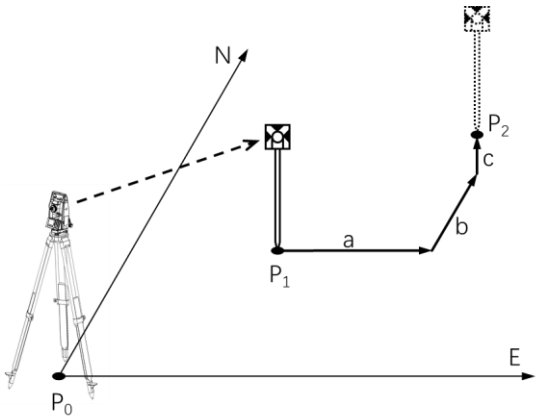
如果没有进行距离测量按[F3]【记录】，则只保存角度数据，没有相应的距离和坐标数据。

4.3. 点放样

本应用程序用于在实地放样出预先定义点（待放样点）。待放样点可以在放样前预选存储在仪器内存的作业中，或者在放样时手动输入。

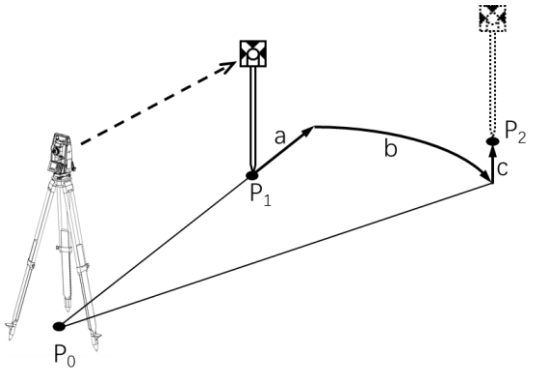
放样的过程有两种方法：坐标法和角度距离法。

坐标法放样



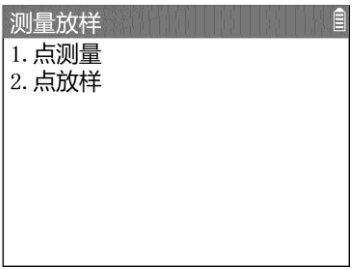
P_0：仪器测站点
P_1：当前位置点
P_2：待放样点
a：dE 东坐标差
b：dN 北坐标差
c：dZ 高差

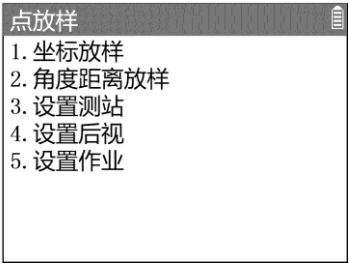
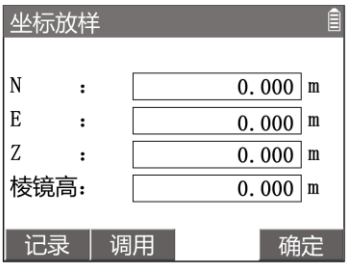
角度距离法放样

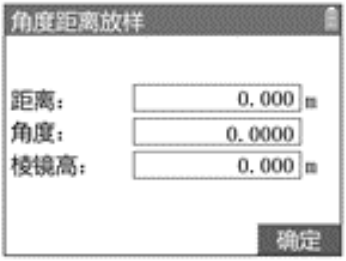
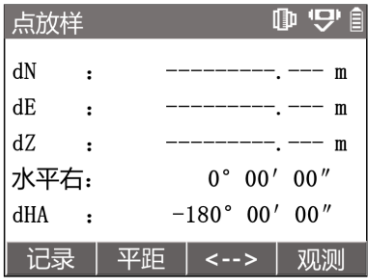


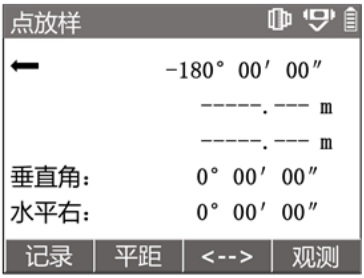
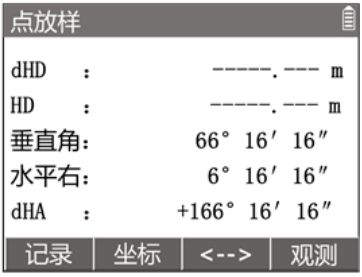
P_0：仪器测站点
P_1：当前位置点
P_2：待放样点
a：dHD 平距差
b：dHA 方向差
c：dH 高差

放样应用程序通过连续的显示当前棱镜点和待放样点之间的相对位置关系，从而指导放样员从当前点一步步地到达正确的放样点。

<table>
<tr><td>操作</td><td>界面</td></tr>
<tr><td>①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。
②用方向键选择〈2 测量〉并按[ENT]；或者直接按数字键[2]。
③按数字键[2]选择进入{点放样}。
④完成应用程序准备。
⑤选择不同的放样作业方式，〈坐标放样〉和〈角度距离放样〉。</td><td>

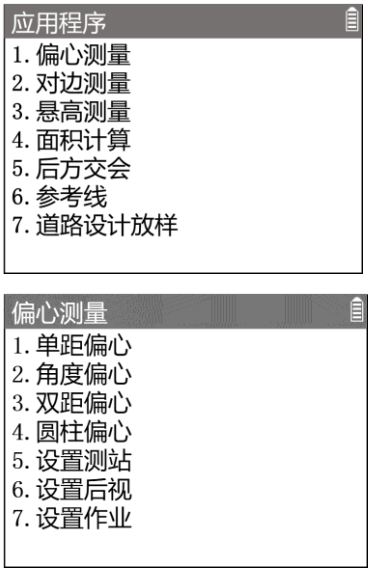

</td></tr>
<tr><td colspan="2">坐标放样:
输入待放样的坐标或者选择仪器中已经存储的点进行放样。</td></tr>
<tr><td>[F1]【记录】：记录当前输入的点坐标。
[F2]【调用】：进入点列表界面，选择仪器内存中的点。
[F4]【确定】：进入{点放样}界面进行放样测量。</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">角度距离放样:
输入距目标点的距离和方位角进行放样。</td></tr>
</table>

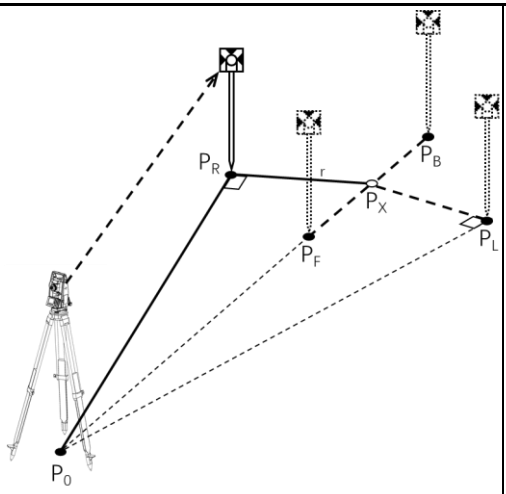
输入〈距离〉、〈角度〉、〈棱镜高〉等数据后，按[F4]【确定】进入{点放样}界面进行测量放样。	
点放样	
进入放样界面后，首先显示的是坐标法测量界面。 〈dN〉：N(北)方向的距离偏离值; 〈dE〉：E(东)方向的距离偏离值。 〈dZ〉：垂直（高）方向的距离偏离值。 〈水平右〉：当前水平角(右旋)。 〈dHA〉：当前水平角与计算方位角的差值。 水平转动照准部，当 dHA 为 0°00′00″时，即表明放样方向正确。 [F1]【记录】：记录当前测量点坐标以及放样结果。 [F2]【平距/坐标】：在坐标法和角度距离法之间切换。 [F3]【<-->】：切换到放样引导界面,显示各方向的差值及引导移动方向。	

{点放样}放样引导界面: 第一行: 水平角度差值, 和提示目标棱镜向左或向右的方向移动。 第二行: 平距差, 提示棱镜向着仪器或远离仪器方向应移动的距离。 ↓: 向着仪器方向移动棱镜。 ↑: 远离仪器方向移动棱镜 第三行: 棱镜应向上或者向下移动的距离。 ↓: 向下方向移动棱镜。 ↑: 向上方向移动棱镜 [F4]【观测】: 进行坐标测量。	
角度距离放样	
在{点放样}坐标法界面, 按[F2]【平距/坐标】。进入如图角度距离法界面。 〈dHD〉: 测量点与待放样点的水平距离。 〈HD〉: 实时测量的平距。 〈垂直角〉: 当前垂直角。 〈水平右〉: 当前水平角。 〈dHA〉: 当前水平角与计算方位角的差值。 [F1]【记录】: 记录当前测量点坐标以及放样结果。 [F2]【平距/坐标】: 在坐标法和角度距离法之间切换。 [F3]【<-->】: 切换到放样引导屏幕,显示各方向的差值及引导方向。 [F4]【观测】: 进行距离测量。	

4.4. 偏心测量

偏心测量是在待测点由于种种原因不方便直接架设棱镜进行测量的情况下，将棱镜安置在与待测目标点相对位置关系明确的某些特殊点处间接的测定出待测点的位置。

操作	界面
①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[1] 选择〈偏心测量〉。 ④完成应用程序准备。	



P_0：仪器测站点
P_X：目标点
P_R：测量点（偏右）
P_L：测量点（偏左）
P_F：测量点（偏前）
P_B：测量点（偏后）
r：偏距

单距偏心测量：

单距偏心要求测量点和目标点（待测点）基本等高且平距已知，即偏距值已知，通常用于目标点和测站点不通视的情况。

①在{偏心测量}主界面按[1]〈单距偏心〉，进入{单距偏心}。

②输入测量点与目标点之间的〈偏距〉。用[◀] [▶]左右导航键选择〈偏向〉的方向：

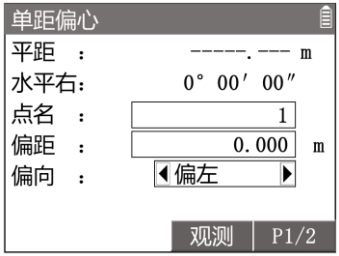
〈偏前〉：目标点位于测量点的前侧。

〈偏后〉：目标点位于测量点的后侧。

〈偏左〉：目标点位于测量点的左侧。

〈偏右〉：目标点位于测量点的右侧

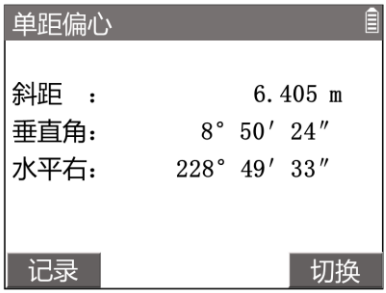
③照准测量点，按[F3【观测】。测距完毕，按[F1]【确定】，仪器保存测量点数据



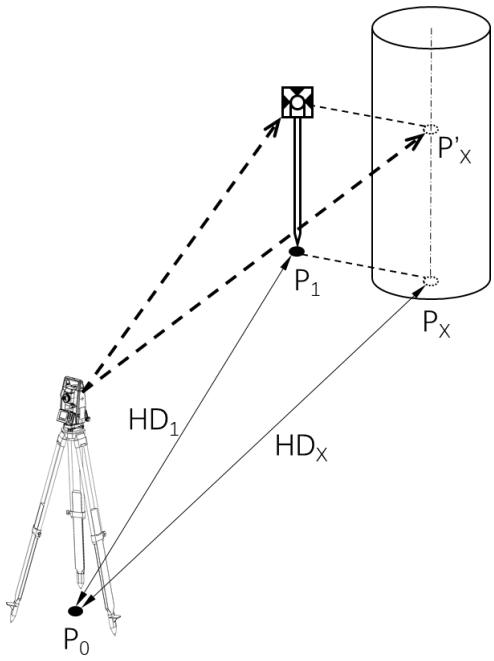
④屏幕显示计算后的目标点结果。

[F1]【记录】：保存测量结果。

[F4]【切换】：在角度距离和坐标之间切换。



当测量点设在目标点的左侧或者右侧时，应使测量点和目标点的连线与测量点和测站点的连线形成的夹角大约等于 90 度。当测量点设在目标点的前侧或后侧时，应使测量点位于目标点和测站点的连线上。



P_0：仪器测站点

P_X：目标点

P_1：测量点

P'_X：目标点同方向点

HD_1：测量点平距

HD_X：目标点平距

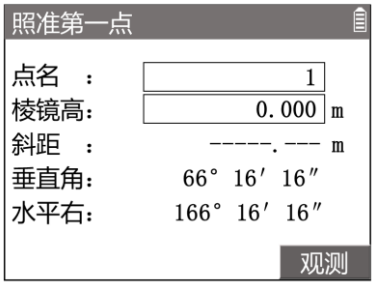
$HD_1=HD_X$

角度偏心测量:

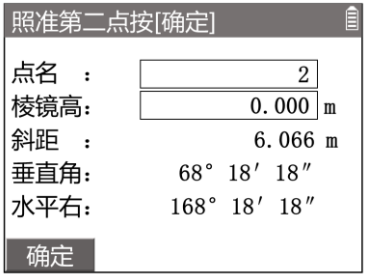
角度偏心要求待测目标点与测量点到仪器的距离相等，且等高。对于测量点，需要测量距离，对于待测点，仅需要测量角度。因为测量点与待测点的距离相等，全站仪会根据测量点的距离值及待测点的角度值计算出待测点的坐标。此方法可用于测量桥墩、塔杆或者树木等圆柱形目标的中心位置。

①在{偏心测量}主界面按[2] 〈角度偏心〉，进入角度偏心程序。

②根据提示，照准第一点，也即测量点，然后按[F4]【观测】。观测完成后，进入第二点观测界面。



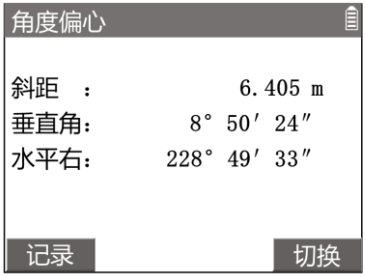
③水平旋转照准部照准第二点，也就是待测目标点的方向点，按[F1]【确定】，仪器保存测量点数据。



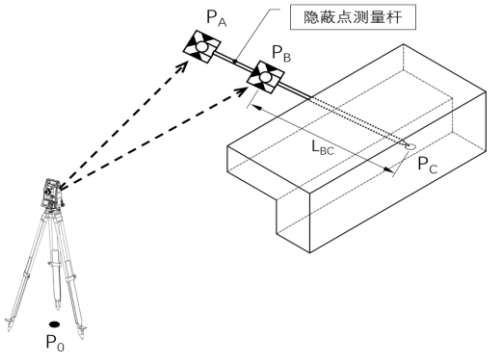
④屏幕显示计算后的目标点结果。

[F1]【记录】：保存测量结果。

[F4]【切换】：在角度距离和坐标之间切换。



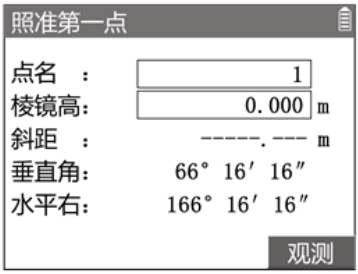
测量点应尽可能靠近目标点的左侧或者右侧，并使测量点至测站点的距离与目标点至测站点的距离大致相等。



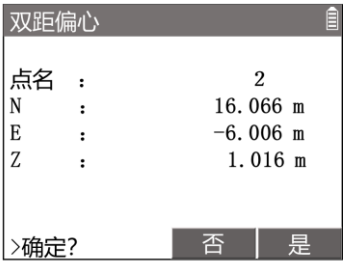
P_0：仪器测站点
P_C：隐蔽目标点（杆尖）
P_A：测杆棱镜 1
P_B：测杆棱镜 2
L_{BC}：测杆长度已知

双距偏心测量:
通过采用已知长度的特制双棱镜隐蔽点测量杆，将测量杆的测杆尖端接触不通视待测目标点，使用该程序测量两个棱镜的坐标并间接获得目标点的坐标。

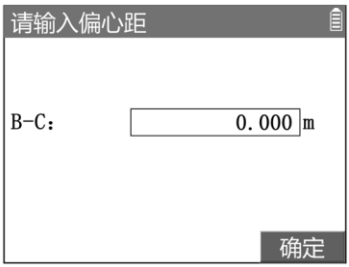
将隐蔽点测量杆的杆尖顶在目标点上，将棱镜朝向仪器方向，固定保持测杆不动。
①在{偏心测量}主界面按[3] 〈双距偏心〉，进入双距偏心程序。
②照准第一个棱镜 A，按[F4]【观测】开始测量。
测量完成后，屏幕显示第一点的坐标，按[F4]【是】保存该点数据，并进入第二个棱镜的测量界面。



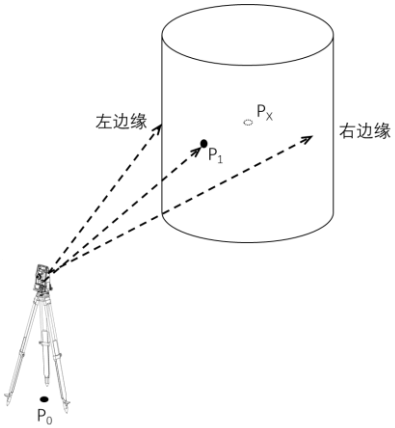
③照准第二个棱镜 B，按[F4]【观测】开始测量。
测量完成后，显示第二点的坐标，[F4]【是】保存该点数据，并进入输入偏心距的界面。



④输入偏心距：输入棱镜 B 和测杆尖 C 中心之间的已知距离。按[ENT]确认并进入测量结果界面。
[F1]【记录】：保存测量结果。
[F4]【切换】：显示数据在角度距离和坐标模式之间切换。

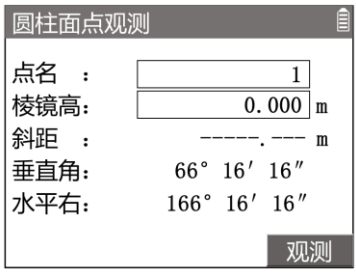
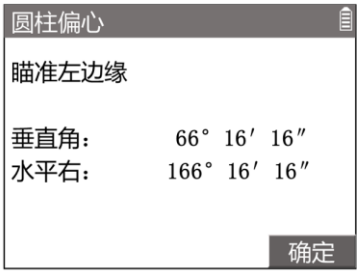






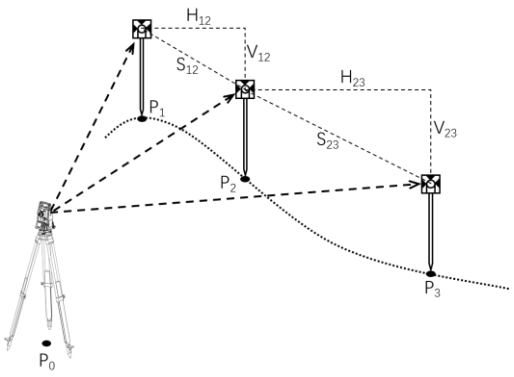
P_0：仪器测站点
P_X：圆柱中心点
P_1：圆柱表面点

圆柱偏心测量：
圆柱偏心根据通过测量切线和圆柱面上的一点坐标，获取圆柱体的圆心坐标和半径。

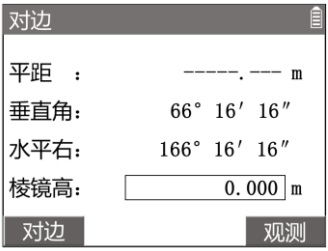
①在{偏心测量}主界面按[4]〈圆柱偏心〉，进入圆柱偏心程序。 ②瞄准圆柱面上的不靠边缘的一点，按[F4]【观测】测量该点坐标。 ③按[F1]【确定】保存该点数据。	
④根据提示，水平旋转照准部用十字丝的竖丝照准圆柱体左边缘（切线方向）后按[F4]【确定】。 ⑤根据提示，水平旋转照准部用竖丝照准圆柱体右边缘后按[F4]【确定】。	
显示{圆柱偏心}的测量计算结果。 [F1]【记录】：保存测量结果。 [F4]【退出】：退出圆柱偏心程序。	

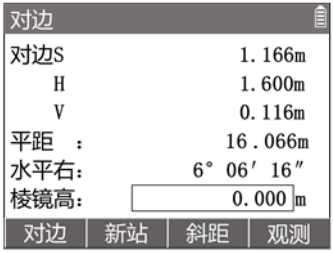
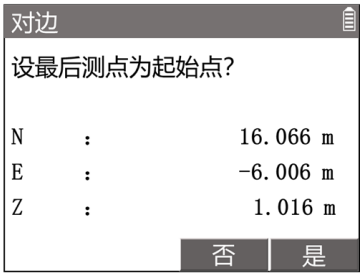
4.5. 对边测量

对边测量程序用于测量并计算两个目标点的斜距、平距、高差。



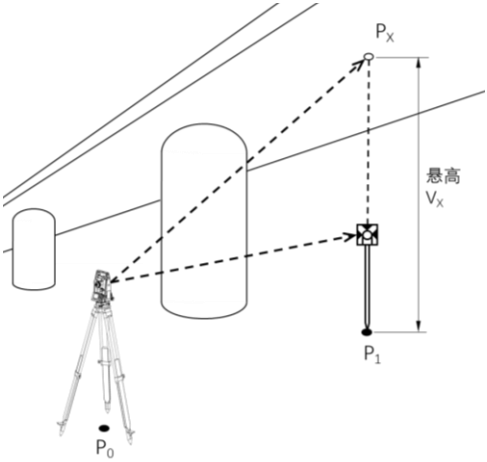
P_0：仪器测站点
P_1：起始目标点 1
P_2：目标点 2（新起始点）
P_3：目标点 3
S_{12}：1、2 点斜距
H_{12}：1、2 点平距
V_{12}：1、2 点高差
S_{23}：2、3 点斜距
H_{23}：2、3 点平距
V_{23}：2、3 点高差

操作	**界面**
①在常规测量界面。按[**M**]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[2] 选择〈对边测量〉。 ④瞄准第一点，按[F4]【观测】。测量完成后显示距离。 ⑤再照准第二点，按[F1]【对边】开始进行对边测量。	
结束后显示两点的斜距、平距和高差。 〈S〉：两点的斜距。 〈H〉：两点的平距。 〈V〉：两点的高差。 〈平距〉：测站点至第二点的平距。 〈水平右〉：测站点到第二点连线的水平	

<table>
<tr>
<td>角。
[F1]【对边】：照准新的第三点后再次测量对边，仍以原起始点计算对边。
[F2]【新站】：将最后测点是否作为新对边的起始点。
[F3]【斜距/斜率】：更改对边结果中斜距的显示方式：以距离显示或者斜率显示。
[F4]【观测】：重新测量起始点坐标。</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>如果按[F2]【新站】进入起始点更换界面，显示最后测点坐标。
[F3]【否】：返回到上一个对边测量结果，仍将原起始点作为对边测量的起始点。
[F4]【是】：将最后测点作为对边测量的新起始点，开始新的对边测量。</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

4.6. 悬高测量

悬高测量用于测量一个通常在悬空处无法安置棱镜的目标点，但是这点的正下方（或上方）有可以测量的测点。



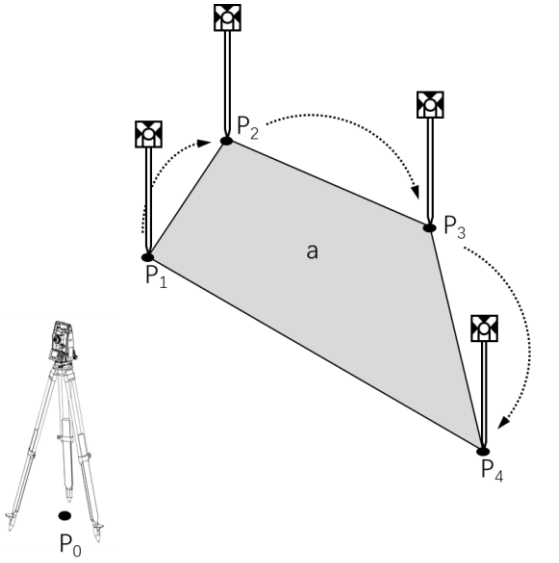
P_0：仪器测站点
P_X：目标点
P_1：目标点正下方地面测点
V_X：目标点悬高

操作	界面
①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[3] 选择〈悬高测量〉。 ④将棱镜设于被测目标点的正上方或者正下方的测点上。输入棱镜高，照准棱镜按[F4]【观测】开始测量。测量完成后显示距离值。	悬高测量 平距 ： -----.--- m 垂直角： 66° 16′ 16″ 水平右： 166° 16′ 16″ 棱镜高： 0.000 m 观测
⑤再照准目标点，按[F1]【悬高】开始进行悬高测量。 〈目标高〉：显示目标点的相对高度，垂直转动照准部，数据会实时变化。 〈平距〉：测站点至目标点的平距值。 〈垂直角〉：测站点至目标点的垂直角。 〈水平右〉：测站点至目标点的水平角。 [F4]【停止】停止当前测量，返回到{悬高	悬高测量 目标高： 6.016 m 平距 ： 16.016 m 垂直角： 66° 16′ 16″ 水平右： 166° 16′ 16″ 停止

测量}初始界面。	

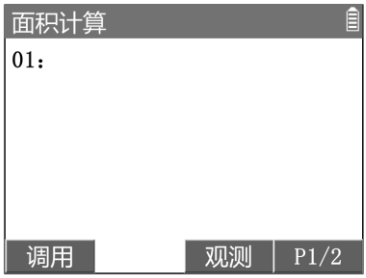
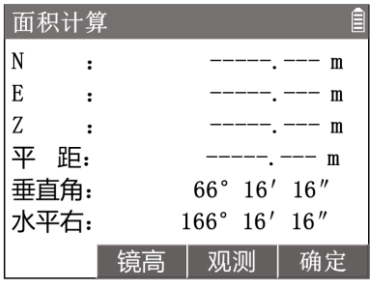
4.7. 面积计算

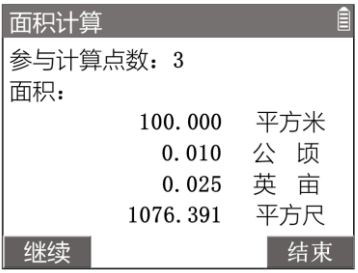
本程序用于测量或计算一个区域的面积，待测区域可以由 3-50 个顶点和直线边围成。 顶点位置数据可通过测量获得，也可以从内存中选择或者手工输入，点数据获取方式可以混合作业。



P_0：仪器测站点
P_1：起点
P_2：目标点
P_3：目标点
P_4：目标点
a：P1-P4 围成的闭合面。

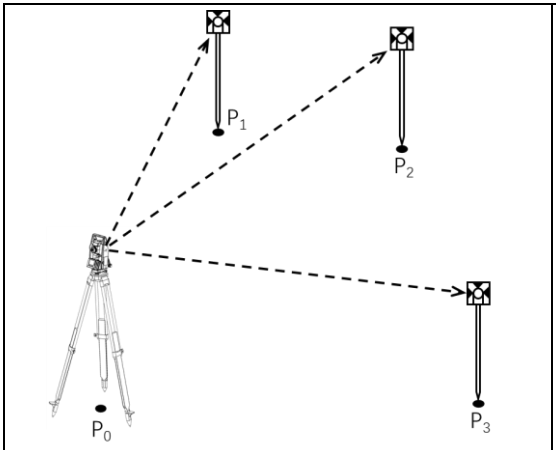
观测或输入的数据点必须是按顺时针或逆时针顺序连续分布，否则面积计算将得不到正确的结果。

操作	界面
①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[4] 选择〈面积计算〉进入{面积计算} 点表。 [F1]【调用】：进入内存点列表界面，选择内存中存储的点。 [F3]【观测】：进入点测量界面，	
照准目标点，按[F3]【观测】得到测量数据，按[F4]【确定】记录目标点坐标后回到点表界面，点序号自动加 1。 重复观测，可以得到多个顶点的坐标。	
在已测量点列表界面，按[F4]，显示下一页软功能键。 [F1]【输入】：进入键盘输入坐标界面，通过手动输入点的坐标。 当有多个目标点数据后，按[▲]向上导航键，将光标向上移动到最后一个已测量数据点时，第 2 页 [F2]【删除】软功能键显示可用，用于删除最后一个点数据。 当顶点数据达到三个或以上时，第 1 页的[F2]【计算】软功能键会可用，可以计算当前数据点围成区域的面积计算结果。	 

按[F2]【计算】显示计算结果。 [F1]【继续】：继续添加点进行面积计算。 [F4]【结束】：结束面积计算程序，返回到{应用程序}界面。	

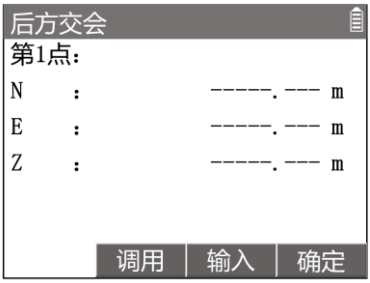
4.8. 后方交会

本程序是通过测量已知点反算确定当前测站点的位置数据。计算需要有2至5个已知点。

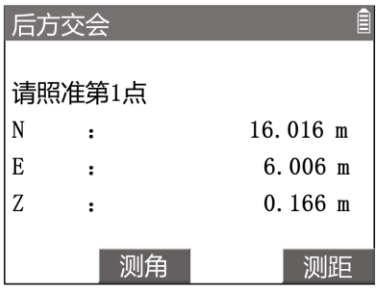
	P0：仪器测站点 P1：已知点 1 P2：已知点 2 P3：已知点 3

操作	界面
进入后方交会	

①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。
②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。
③按数字键[5] 选择〈后方交会〉进入{后方交会}界面〈第 1 点〉数据。
[F2]【调用】：如果内存中有该点数据，进入内存点列表界面进行选择。
[F3]【输入】：进入坐标录入界面进行点坐标手工输入。
第 1 点数据准备好后按[F4]【确定】，进入第 2 点的输入界面。
依次输入第 2 点、第 3 点等后续所有的目标点，最多支持 5 个。
当第 2 点输入后，[F1]【测量】软功能键可用。
按[F1]【测量】时会提示确认已经输入所有的目标点。
按[ENT]【是】确认后进入{后方交会}照准测量界面。

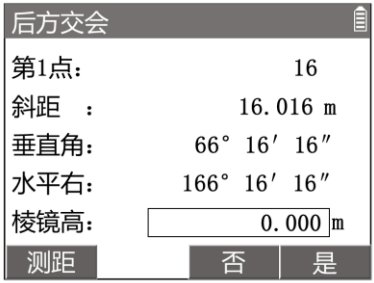


在{后方交会}照准测量界面可以选择【测距】、【测角】两种方式。测角是只进行测角，不进行测距，瞄准目标按 F4[是]即可。



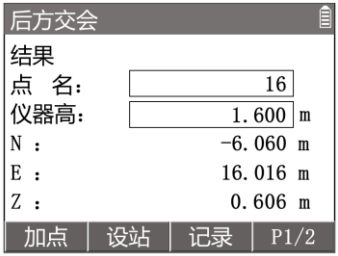
测角模式需要至少三个已知点数据才能进行计算

测距模式则是同时进行测距和测角。
按[F4]【测距】进入目标点测量界面。
瞄准目标点，按[F1]【测距】，界面显示测量结果。
[F3]【否】：重新测量。
[F4]【是】：保存数据并进入下一点测量。
依次重复上述步骤进行多个目标点测量。



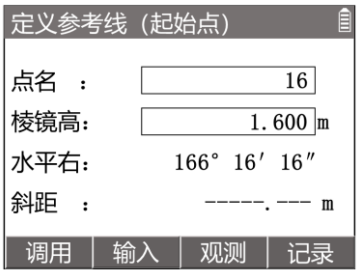
测距模式需要两个点即可计算结果。

当已测量点的数据支持计算出结果时，[F2]【计算】软功能键会可用。按[F2]【计算】，显示{后方交会结果}。
〈点名〉：结果点点名。
〈仪器高〉：保存的仪器高。
〈N〉：结果点北坐标。
〈E〉：结果点东坐标。
〈Z〉：结果点高程。
〈dN〉：结果点北坐标的残差。
〈dE〉：结果点东坐标的残差。
〈dZ〉：结果点高程的残差。
[F1]【加点】：增加目标点进行后方交会，返回到目标点输入界面。
[F2]【设站】：仅将该结果点设为测站点，不进行保存。
[F3]【记录】：将该结果点保存并设为测站点。
[F2]【P1/2】：界面翻页。



4.9. 参考线

本程序是进行参考线放样和检核，通常应用在在建筑、道路断面测量或者进行简单开挖工程。通过两点定义一条参考线，用户可以用程序进行基于参考线的纵向/横向偏距测量和放样。

操作	界面
进入参考线	
①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]; 或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[6] 选择〈参考线〉。 ④完成应用程序准备。 ⑤按[1]〈定义参考线〉。 参考线需要通过两个基点确定。基点可以通过观测获得，也可以通过人工输入或者从内存数据中调用。 首先要确定起始点。 [F1]【调用】：进入点列表界面，从内存中选择点。 [F2]【输入】：进入坐标输入界面，手动输入坐标。 [F3]【观测】：瞄准目标基点进行测量。 [F4]【记录】：存储测量结果。 测量或输入起始点数据并记录后，进入终点采集界面，采用同样操作测量或输入终点数据。	

两点数据采集后，进入{定义参考线}界面。

〈方位角〉：以起点和终点连成的参考线的方位角。

〈平距〉：起点和终点之间的平距。

〈高差〉：起点和终点的高差。

〈坡度〉：参考线的坡度。

〈纵向偏移〉：相对于初始参考线的前后平行偏移，从起点向终点方向移动为正值

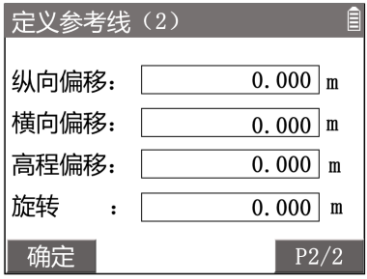
〈横向偏移〉：相对于初始参考线的左右平行偏移。向右为正值。

〈高程偏移〉：相对于初始参考线的垂直平行偏移。向上为正值。

〈旋转〉：以起点作为基点进行旋转的角度。

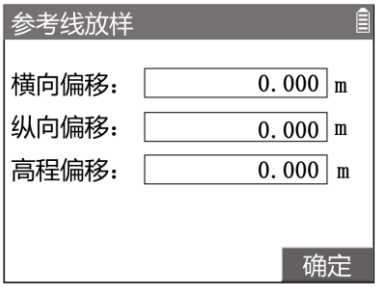
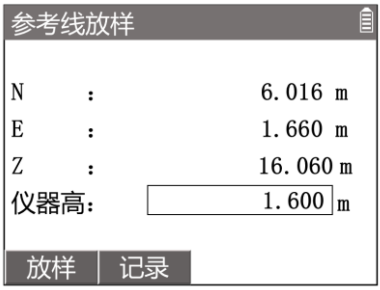
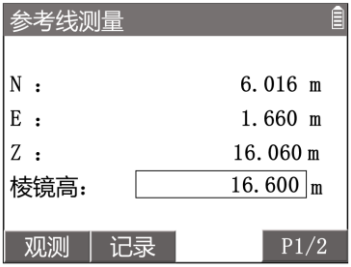
输入定线偏转数据后，按[F1]【确定】定义的参考线后，回到{参考线}菜单，可以进行参考线放样、测量和点投影操作。

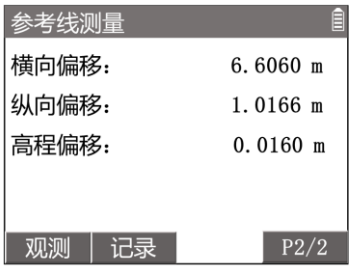
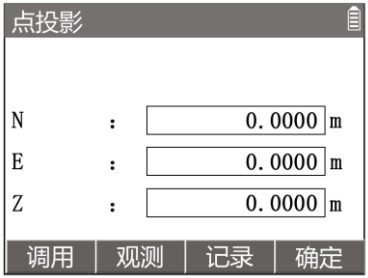
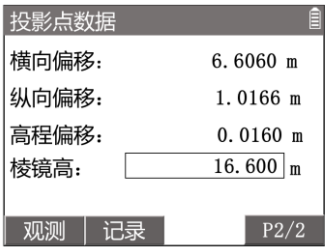


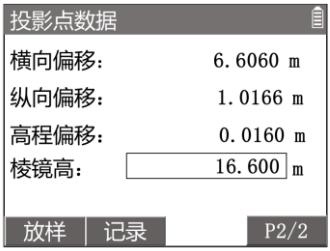


参考线放样

通过输入数据，基于确定参考线的长度值和偏距值来求取放样点的坐标，并根据求得的坐标进行放样。

在{参考线}主菜单界面，按[2]〈参考线放样〉。 〈横向偏移〉：放样点远于参考线时值为正。 〈纵向偏移〉：放样点位于参考线右侧时为正。 〈高程偏移〉：放样点高于参考线时值为正。	
输入完成后，按[F4]【确定】，仪器计算出待放样点的坐标。 [F1]【放样】：进入{点放样}界面，详细操作同{点放样}程序。 [F2]【记录】：进入记录界面，存储该点坐标。	
参考线测量： 用于测定所测点相对于确定参考线的相对位置。	
在{参考线}主菜单界面，按[3]〈参考线测量〉进入{参考线测量}。 照准目标点并观测，仪器会进行测量。完成后显示目标点的坐标和相对于参考线的偏移值。 [F1]【观测】：测量目标点坐标。 [F2]【记录】：记录测量结果。 [F4]【P1/2】：界面翻到第 2 页。	

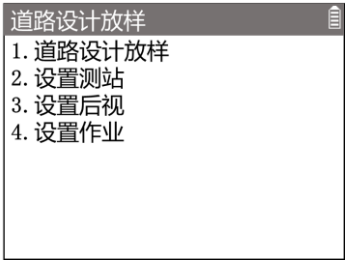
<table>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">点投影:
用来将一点正交投射到确定的参考线上并计算投影点的坐标和距离。待投影点的坐标可以通过测量获得或者通过手动输入，也可以从仪器内存中选取点数据，。</td></tr>
<tr><td>进入：在参考线主菜单界面，按[4]〈点投影〉。在该界面输入待投影点的坐标。
[F1]【调用】：进入点列表界面，从内存中选择点。
[F2]【观测】：瞄准目标测量待投影点，仪器根据测量值，再计算出投影点的数据。
[F3]【记录】：存储待投影点的坐标。
[F4]【确定】：选择好待投影点，仪器计算并进入{投影点数据}界面。</td><td>
</td></tr>
<tr><td>进入{投影点数据}界面，显示计算出的投影点坐标，以及投影点相对参考线的偏移值。
[F1]【放样】：进入{点放样}界面，详细操作同{点放样}程序。
[F2]【记录】：进入记录界面，记录该点坐标。
[F4]【P1/2】：页面翻页。</td><td>
</td></tr>
</table>

4.10. 道路设计放样

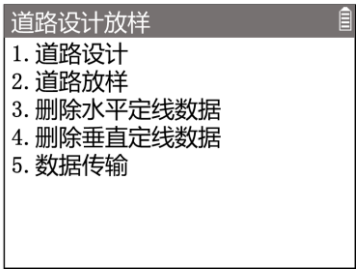
道路设计放样程序主要用于适用于公路、铁路的放样测量，也可以用于管线、管道、沟渠等线状工程的放样测量工作。

路线方向是指道路放样路线的前进方向，是背向小桩号、面向大桩号的方向。路线的左、右都是相当于面向路线前进方向而言。大桩号为沿路线前进方向主点前方的桩号，小桩号为主点后方的桩号。

操作	界面
①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈3 程序〉并按[ENT]；或者直接按数字键[3]。 ③按数字键[7] 选择〈道路放样〉。 ④完成应用程序准备。	

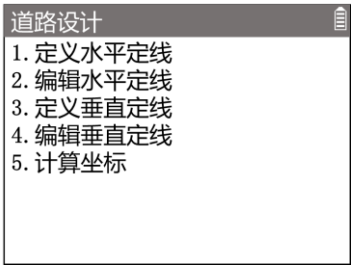
如果不进行放样测量，则可略过设置测站和定向。

⑤按[1]〈道路设计放样〉，进入{道路设计放样}界面。



道路设计

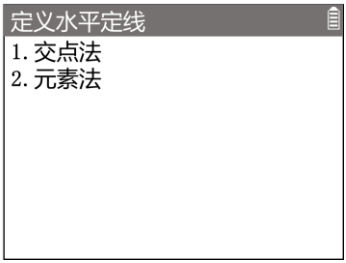
按[1]〈道路设计〉，进入{道路设计}界面。



定义水平定线：

水平定线是指可以用来描述、确定道路中线确切位置的一组数据。

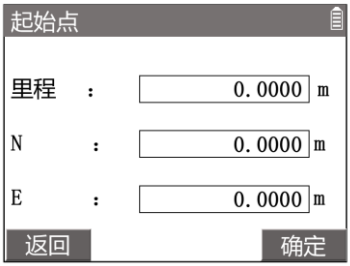
按[1]〈定义水平定线〉，进入{定义水平定线}界面；路线定义有“线元法”和“交点法”两种。



交点法：

交点法是用线路的交点位置及曲线特征信息来描述整条道路。

在{定义水平定线}中，按[1]〈交点法〉，进入输入交点数据的界面。
首先输入起始点的里程和坐标，输入完成后，按[F4]【确定】，进入输入交点界面。



〈N〉：交点的北坐标
〈E〉：交点的东坐标。
〈半径〉：交点对应圆曲线的曲率半径；线路左转时半径为负，右转时为正；线路终点处的曲率半径必须输为：0。
〈A1〉：起始缓和曲线参数。
〈A2〉：结束缓和曲线参数。A1 和 A2 必须为正数。
[F1]【返回】：不保存数据，退出交点法。
[F2]【完成】：完成交点法输入，退出交点法。
[F4]【确定】：保存数据，进入输入下一个交点界面。



交点法数据文件内容格式举例：

```
0.0000,106.006,6.016
310.224,516.066,90.000,282.843,244.949
```

第一行：0.000 表示起点桩号，106.006 是起始点的 N 坐标值，6.016 是 E 坐标值。
第二行：310.224，516.066 是交点的 N 坐标和 E 坐标，90.000 是圆弧曲线

半径， 282.843 是起始缓曲线参数,244.949 是结束缓曲线参数。

交点法数据文件的文本第一行必须是起点数据，后面按放样顺序依次增加一行交点数据。导出和导入的交点法数据格式相同。

线元法:

线元法是指用线路的每段线型元素的特征数据来描述整条道路。

在{定义水平定线}中，选择[2]〈线元法〉，进入线元法输入{起始点}界面。

〈里程〉：起始点在道路中线上的桩号，以距离形式输入。

〈N〉：起始点的纵坐标。

〈E〉：起始点的横坐标。

〈方位角〉：起始点处后面线型的切线方位角。



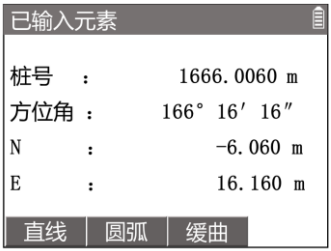
桩号〈里程〉输入数据为数字，不能包含字符，如原桩号 K6+116.016 的〈里程〉应输为 6116.016。

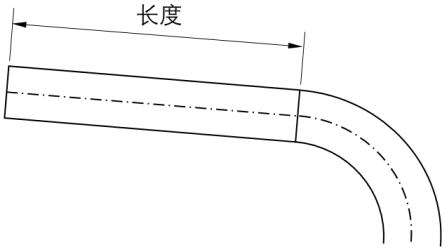
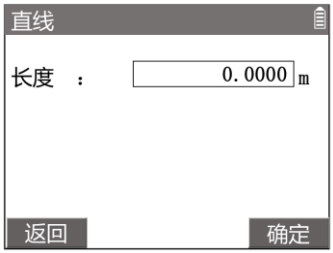
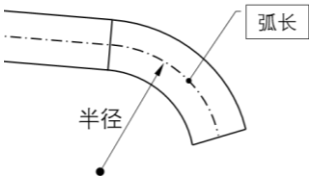
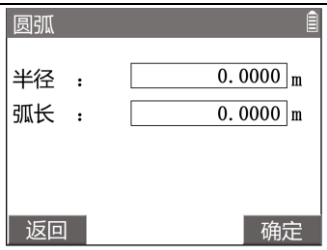
{起始点}输入完成后，按[F4]【确定】，进入{已输入线元}界面。

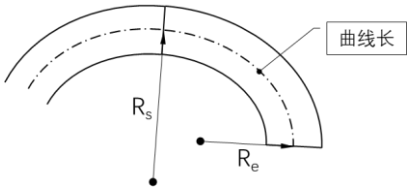
该界面显示当前定线数据末端的〈桩号〉、该桩号处切线的〈方位角〉和〈N〉、〈E〉坐标。

创建新线型的软功能键，有【直线】、【圆弧】（圆曲线）、【缓曲】（缓和曲线）三种线型可选。

选择一种线型进入，输入相应的信息，即可生成定线参数。然后返回到该界面，仪器自动计算桩号、方位角和坐标



数据。 再继续定义其它线型，新线型只能加到原定线文件的后面。	
	
直线：在{已输入线元}界面，按[F1]【直线】进入输入{直线}参数界面。输入直线〈长度〉，长度值要大于零。	
	
圆弧曲线：在{已输入线元}界面，按[F2]【圆弧】进入输入{圆弧}参数界面。 〈半径〉：圆曲线的半径参数。沿着曲线前进的方向，向左转时为负值，向右转时为正值 〈弧长〉：路线中圆弧的长度。	



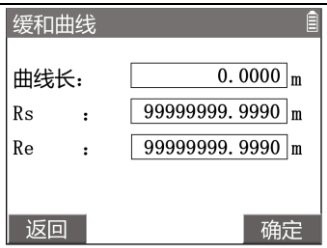
缓和曲线：在{已输入线元}界面，按[F3]【缓曲】进入输入{缓和曲线}参数界面。

〈曲线长〉：该段缓和曲线的长度。

〈Rs〉：起始半径。

〈Re〉：结束半径。

〈Rs〉和〈Re〉在曲线前进方向左转时为负值，右转时为正。



线元法数据文件内容格式举例：

```
0,0.0000,106.006,6.016,166.12136
1,300.000
3,420.000,99999999.999,200.000
2,200.000,157.000
3,76.060,-200.000,-90.000
1,400.000
```

第一行：0 代表本行是起点数据，0.0000 是起点里程（桩号），106.006 是 N 坐标值，6.016 是 E 坐标值，166.12136 是方位角。

第二行：1 代表本行为直线型数据，300.00 是直线长度。

第三行：3 代表本行为缓和曲线型数据，420.000 是曲线长度，99999999.999 是起始半径（最大值表示直线起始，即直线转曲线连接），200.000 是结束半径，半径都为正值表示向右转。

第四行：2 代表本行为圆弧型数据，200.000 是圆半径，正值表示向右转，314.000 是圆弧长。

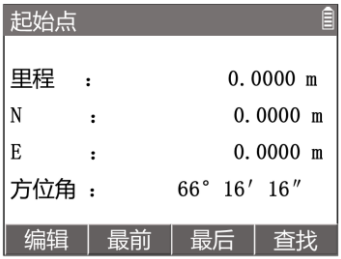
第五行：3 代表本行为缓和曲线型数据，76.060 是曲线长度，200.000 是起

始半径，90.000 是结束半径，半径都为负值表示向左转。
第六行：1 代表本行为直线型数据，400.00 是直线长度。

线元法数据文件的文本第一行必须是起点数据，后面按放样顺序依次增加一行线元数据。导出和导入的线元法数据格式相同。

编辑水平定线：
水平定线输入完成后，也可以对水平定线进行编辑，以线元法为例。

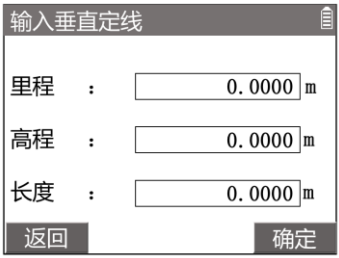
在{道路设计}中，按[2]〈编辑水平定线〉。
[F1]【编辑】会激活对话框光标，可以选择当前定线数据进行编辑。
[F2]【最前】：跳转显示第一个定线数据。
[F3]【最后】：跳转显示最后一个定线数据。
[F4]【查找】：通过输入对应的主点桩号〈里程〉，来查找定线数据。





定义垂直定线：
垂直定线由一组相交的点构成，相交点包括里程、高程和曲线长。垂直定线的起始点和结束的曲线长必须为零。

在{道路设计}中，按[3]〈定义垂直定线〉。输入〈里程〉、〈高程〉和〈长度〉（曲线长）。
[F1]【返回】：不保存数据，退出交点法。
[F4]【确定】：保存数据，进入输入下一个交点界面。



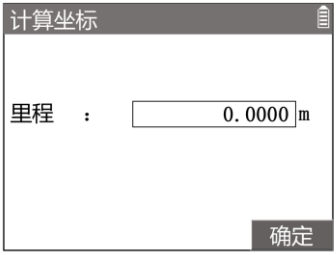
编辑垂直定线：
垂直定线输入完成后，也可以对垂直定线进行编辑。

在{道路设计}中，按[4]〈编辑垂直定线〉。
[F1]【编辑】会激活对话框光标，可以选择当前定线数据进行编辑。
[F2]【最前】：跳转显示第一个定线数据。
[F3]【最后】：跳转显示最后一个定线数据。
[F4]【查找】：通过输入对应的主点桩号，来查找定线数据。



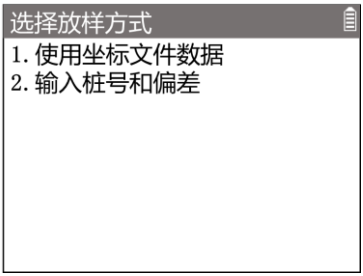
计算坐标：
定义水平定线和垂直定线后，就可以计算逐桩坐标。
水平定线是必须输入的，垂直定线可以选择输入。如果没有输入垂直定线，则默认所有桩号的高程为零，并且不参与放样测量。

在{道路设计}中，按[4]〈计算坐标〉。
按[ENT]键即可计算坐标。每一次计算，都会覆盖前一次所有的点。
〈里程〉：进入计算坐标界面后，需要输入里程间隔，以便计算逐桩坐标。里程间隔参数须大于零。



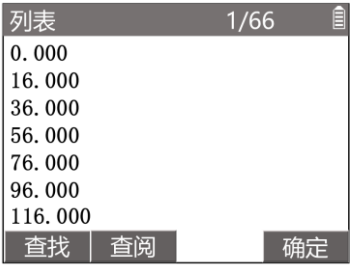
道路放样：
道路放样有两种方式，第一种是使用计算好的坐标文件数据进行放样，第二种是输入桩号和偏差进行放样。

在{道路设计放样}界面，按[2]〈道路放样〉进入{选择放样方式}界面。



使用坐标文件数据：
该功能是直接用已经计算好的逐桩坐标进行放样

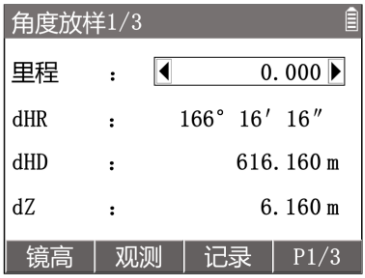
在{选择放样方式}界面，选择[1]〈使用坐标文件数据〉进入内存桩号（里程）列表。
[F1]【查找】：输入桩号，查找数据。
[F2]【查阅】：查看该桩号的数据。
[F4]【确定】：选择该桩号，进入测量放样界面。



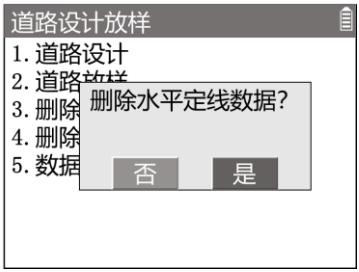
输入桩号和偏差：
除了直接使用坐标数据文件进行放样，还可以手动输入桩号和偏差，仪器根据输入的要素，计算对应的坐标，进行放样。

在{选择放样方式}界面，选择[2]〈输入桩号和偏差〉。
〈里程〉：放样路段的起始里程。
〈间隔〉：放样桩号的间距。
〈左/右〉：偏差表示边桩和中桩的平距，左偏差为负，右偏差为正。
〈高/低〉：高低表示边桩和中桩的高差，高于中桩为正，低于中桩为负。
输入完成后，按[F4]【确定】进入放样界面。
如果只放样中桩，不放样边桩，则该〈左



<table>
<tr><td>/右〉、〈高/低〉均输入 0。</td><td></td></tr>
<tr><td>放样界面中按上下导航键可以进行翻页，切换角度、里程、坐标放样方式。
〈dHR〉：当前水平角与计算方位角的差值。当 dHR 为 0°00′00″时，即表明放样方向正确。
〈dHD〉: 测量点与待放样点的水平距离。
〈dZ〉：测量点与待放样点的垂直距离。
〈里程〉: 测量点与待放样点的里程之差。
〈偏移〉: 测量点与待放样点的横向偏差。
〈dX〉：测量点与待放样点的北坐标之差。
〈dY〉：测量点与待放样点的东坐标之差。
按钮说明
[F1]【镜高】：进入设置棱镜高界面。
[F2]【观测】：测量距离。
[F3]【记录】：保存数据。
[F1]【P1/3】：软功能键翻页。</td><td>
</td></tr>
<tr><td>[F1]【返回】：返回到{开始放样}界面。
[F2]【列表】：显示保存的数据列表。
[F3]【坐标】：显示当前带放样点的坐标。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">在列表界面中，为了区分左右边桩以及中桩，在桩号后面有一个小标记，“-1”表示左边桩，“+1”表示右边桩，空白表示中桩。该标记仅作为标识，不参与桩号加减计算，在查找时也不需要输入。</td></tr>
<tr><td colspan="2">删除水平定线数据/删除垂直定线数据</td></tr>
</table>

在{道路设计放样}界面，按[3]或[4]，即可选择删除水平或垂直定线数据。用[◀] [▶]左右方向键切换【是】/【否】,按[ENT]确认。



〈删除水平定线数据〉还会同时删除计算的坐标文件数据。

数据传输：
实现已知数据(控制点和水平定线)的导入，以及放样测量成果数据的导出。

在{道路设计放样}界面，按[5]，进入{道路放样-数据传输}对话框。

〈传输类型〉分为两种：

〈导入〉：将数据从 U 盘传至全站仪，该操作仅适用于已知数据(控制点和水平定线数据)；

〈导出〉：将数据从全站仪传至 U 盘，该操作适用于所有类型的数据。

〈数据类型〉分为三种：〈控制点〉(即计算的坐标数据文件)，〈水平定线〉(线元和交点)，〈放样结果〉。

〈替换模式〉分为两种：〈完全〉，将删除当前作业中的已存在的所有同类型数据；〈否〉，不删除已存在的同类型数据。



选择〈导入〉时，〈替换模式〉只能是〈完全〉，建议在导入之前先将原有数据导出并备份；选择〈导出〉时〈替换模式〉只能是〈否〉。



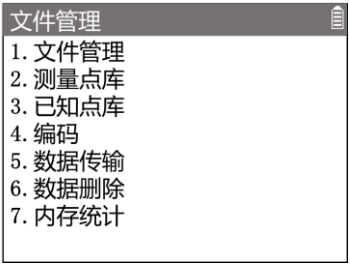
使用 U 盘导入道路放样数据到全站仪时，需要将文件放在 U 盘默认的“Road”文件夹，文件名也是“Road”，扩展名为“txt”，即“Road.txt”纯文本文件。



有关 U 盘的使用参考{内存管理}、{数据传输}。

5. 文件管理

文件管理用于对仪器进行与数据相关的导入导出、编辑、查看等管理功能。

操作	界面
进入文件管理 ①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈1 文件〉并按[ENT]；或者直接按数字键[1]进入{文件管理}, 可以通过上下导航键移动光标来选择并按[ENT]进入，或者按相应的数字键字节进入。	

5.1. 文件管理

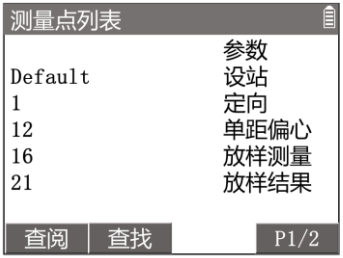
各种数据都存储在选定的作业里。

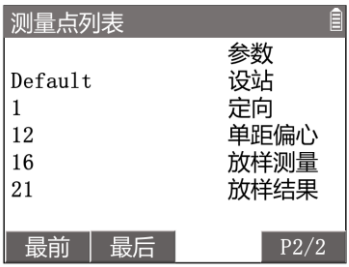
操作	界面
在{文件管理}界面按[1]进入{文件管理}。 可以通过上下导航键移动光标来选择作业。 [F1]【属性】：显示当前所选作业的属性，包括名称、作业员、数据条数、时间日期。 [F2]【新建】：新建一个作业（仪器支持最多 30 个作业）。 [F3]【删除】：删除光标所选的作业。当前正在使用的作业不能被删除。 [F4]【选择】：设定所选作业为当前作业。	

新建作业需要输入作业名称和作业员，其中作业名必须输入。系统会自动添加创建日期及时间。

5.2. 测量点库

内存里的测量点数据可以被查阅、搜索或删除

操作	界面
在{文件管理}界面按[2]〈测量点库〉进入{内存-测量数据}。 通过[◀] [▶]左右导航键切换内存已有〈作业〉，选定作业后按[F4]【确定】进入{测量点列表}。 通过上下移动光标来选择测量数据。 [F1]【查阅】：查看光标所选点数据的具体信息。 [F2]【查找】：进入点搜索。 [F4]【P1/2】：软功能键翻页。	 

[F1]【最前】：将光标移动到第一条数据上。 [F2]【最后】：将光标移动到最后一条数据上。 [F4]【P2/2】：软功能键回到首页。	
当光标停留的测量点数据可以删除时，第一界面显示[F3]【删除】。	

5.3. 已知点库

操作	界面
在{文件管理}界面按[3]〈已知点库〉进入{内存-已知数据}。 通过[◀] [▶]左右导航键切换内存已有〈作业〉，选定作业后按[F4]【确定】进入{已知点列表}。	
有效的已知点信息至少包含点名、平面坐标(N，E)和高程 H。	

[F1]【查阅】：查看光标所选点数据的具体信息。查看时可以通过[F4]【编辑】来编辑点坐标数据。 [F2]【删除】：将所选择的点数据从内存中删除。 [F3]【新建】：人工输入新的已知点点名和坐标数据。 [F4]【P1/2】：软功能键翻页。	
[F1]【最前】：将光标移动到第一条数据上。 [F2]【最后】：将光标移动到最后一条数据上。 [F3]【查找】：进入点搜索。 [F4]【P1/2】：软功能键回到首页。	

5.4. 编码

点数据的编码可以自定义，用于方便用户对大量的对测量点进行分组或分类管理。

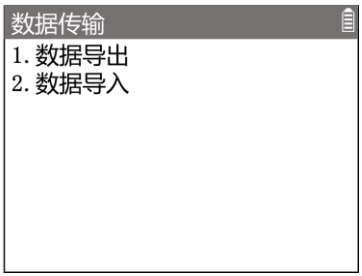
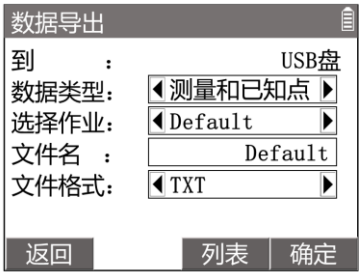
操作	**界面**
在{文件管理}界面按[4]〈编码〉进入{编码}界面。 通过上下导航键来选择已有编码。 [F1]【最后】：将光标移动到最后一条数据上。 [F2]【查找】：进入编码搜索。 [F3]【删除】：将所选择的编码数据从内存中	

删除。 [F3]【新建】：输入新的编码。	

5.5. 数据传输

仪器具有 USB 接口，可以通过 USB 存储设备（U 盘）进行各种数据的交换。

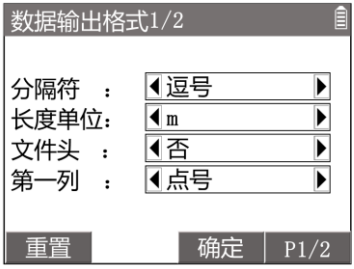
U 盘是“USB 接口闪存盘”的简称，也称“优盘”。 使用时无需外接电源，即插即用，可带电插拔，数据可长期保存。U 盘通过 USB 接口连到设备主机后，可像对普通磁盘一样对其进行格式化、拷贝、删除等操作。是非常方便、安全的数据存储、交换设备。

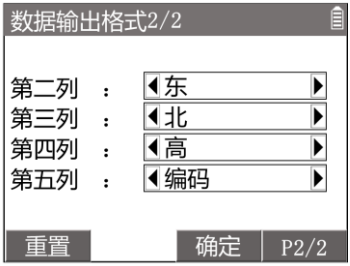
操作	**界面**
数据导出： 将作业数据从仪器内存中拷贝到 U 盘中。	
打开仪器 USB 接口上的防水堵盖，将 U 盘注意方向并妥善插入 USB 接口。 在{文件管理}界面按[5]进入{数据传输}。 在{数据传输}界面，按[1]〈数据导出〉，进入{数据导出}界面。 [F3]【列表】：进入存中的所有作业数据的列表。支持【查找】内存中的作业。 〈到〉：U 盘 〈数据类型〉：传输的数据类型。测量点，已知点，测量和 已知点。 〈选择作业〉：显示所选的作业 [F4]【确定】。选择在 U 盘上存储的位置。数据默认存储文件夹是 Jobs。 〈文件格式〉：TXT、CASS、 OMD 格式共	 

三种。OMD 格式是 PC 计数据转换工具专用格式。
再按[F4]【确定】，进入{数据输出格式}设置界面。

数据输出格式设置：
当数据导出的〈文件格式〉为 TXT 时，可以对输出的数据文件的文本格式进行自定义，以便于数据的后期使用。

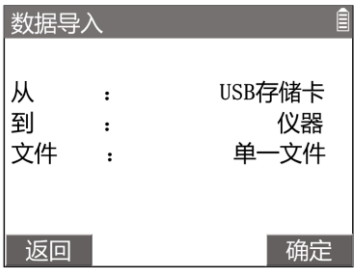
{数据输出格式} 设置
〈分隔符〉：选择每行点数据内的数字之间的分隔方式，选择有逗号、空格、Tab、分号。
〈长度单位〉：选择点坐标的长度单位，选择包括 m，英尺等。
〈文件头〉：是否加文件头，即每列数据的意义说明。
〈第 N 列〉：定义文本文件每列输出的数字的意义，即一行点数据中每个数字的意义的序列，可选点号、东、北、高、编码、无。
[F1]【重置】：将全部选项设置为默认格式。
[F3]【确定】：进行数据导出。导出完成后会出现提示信息。
[F4]【P1/2】界面翻页。





数据导入：
可以通过 USB 接口用 U 盘拷贝数据到仪器内存中。

①在{数据传输}界面，按[2]〈数据导入〉，进入{数据导入}界面。
②按[F4]【确定】，将显示 U 盘默认的文件夹数据列表。
③用导航键选择要输入的数据，按[F4]【确定】，进入{定义已知点作业名}界面。
④默认的作业名与选择的文件名一致。
⑤按[F4]【确定】，进入{数据输入格式}配置界面，也可以自定义输入文本的格式，操作和输入格式设置类似，但没有编码选项。
⑥按[F4]【确定】，进行数据导入。拷贝完成后会出现提示信息
导入数据的文本格式也可以和输出一样自定义，即根据文件文本每列的意义、分隔符等进行设置，以便支持更多地数据格式文件。



当导入数据时，仪器自动查找 U 盘根目录下的 Jobs 文件夹下的有效数据文件。导入文件扩展名须为“TXT”。

注意作为测量数据载体的 U 盘是重要的设备，使用 U 盘时需要注意一些重要的事项，以免丢失重要的测量数据或造成仪器或 U 盘本身的损坏:

- 建议使用工业标准 U 盘，对使用非标准 U 盘的用户出现的数据丢失或者任何其它的错误不承担责任。
- 在 U 盘进行导入导出数据传输过程中，避免移除 U 盘。
- 如果 U 盘内数据过多可能会导致操作卡顿。
- USB 接口和 U 盘都需要保持干燥和清洁，如接触任何液体都需要在完

全干燥和清洁处理后才能进行操作。

- 避免 U 盘跌落或剧烈的撞击。
- 在指定的温度范围内保存和使用 U 盘。

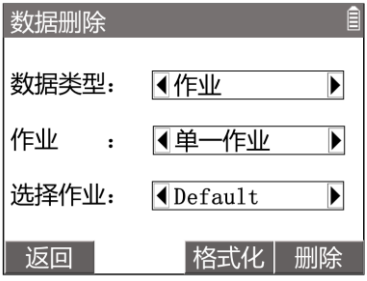
有关工作温度范围参考“技术指标”。

导出文件格式支持 TXT、CASS 和 OMD 格式。OMD 格式为本公司数据转换软件专用格式。

数据转换工具参考 11.3 节使用说明。

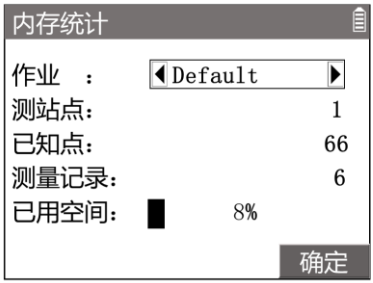
5.6. 数据删除

删除一个作业，或者删除作业中的部分或全部数据。

操作	界面
在{文件管理}界面按[6]进入{数据删除}。 通过上下导航键选择数据项目，通过[◀][▶]左右导航键切换项目内容。 [F4]【删除】：删除所选择的数据。 [F3]【格式化】：删除所有数据。 [F1]【返回】：返回{文件管理}界面。	

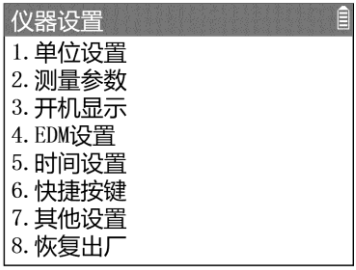
5.7. 内存统计

显示仪器当前内存数据情况的概览，包括作业选择，所选择作业内测站点、已知点、测量点的数量，以及总的内存使用百分比。

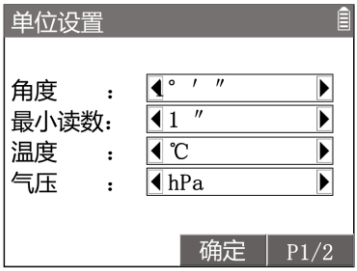
操作	界面
在{文件管理}界面按[7]进入{内存统计}界面。	

6. 仪器设置

在仪器设置中可以配置仪器、程序等的全部可自定义参数和选项

操作	界面
进入仪器设置: ①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈4 设置〉并按[ENT]；或者直接按数字键[4]进入{仪器设置},	

6.1. 单位设置

操作	界面
在{仪器设置}界面按[1]〈单位设置〉进入{单位设置}设置界面。 [F4]【P1/2】：向下翻页。 [F3]【确定】：保存当前设置。	
〈角度〉: 设置角度显示时的单位。可选角度单位: 度： 十进制度，角度值：0° – 360° Mil：密耳，角度值：0mil - 6400mil ° ′ ″：度分秒，六十进制，角度值：0°00′00″ – 360°00′00″ Gon：百分度制角度单位，角度值：0g - 400g	


在使用仪器时任何时候根据需要可随时改变角度单位设置，设置改变后所有的界面显示角度值都会更新乘最后的设置。

〈最小读数〉:
设置角度显示的小数位数或者最小读数间隔。仅用于设置屏幕显示数据的位数精度，不影响数据存储和导出的精度。可选最小读数包括:
角度单位为度时：0.0001/0.0005/0.001
角度单位为°'"时：1"/5"/10"
角度单位为 mil 时：0.01/0.05/0.1
角度单位为 gon 时：0.1mgon/0.5mgon/1mgon

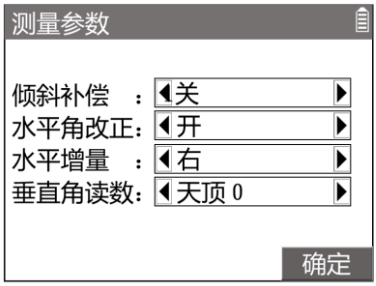
〈温度〉:
设置温度显示的单位。
℃：摄氏温度。
℉：华氏温度。

〈气压〉:
设置气压显示的单位。
hPa：百帕
mbar：毫巴
mmhg：毫米汞柱
inHg：英寸汞柱

〈距离〉:
设置距离和坐标的单位。
m：米（m）
US-ft：美制英尺（ft）
INT-ft：国际英尺（fi）
ft-in1/16：美制英尺-英寸-1/16 英寸

〈距离位数〉:
设置距离和坐标显示的小数位数，有 3 位和 4 位可选择。

6.2. 测量参数设置

操作	界面
在{仪器设置}界面按[2]〈测量参数〉进入{测量参数}设置界面。	

〈倾斜补偿〉:

单：开启单轴补偿功能，补偿仪器竖轴 X 方向倾斜引起的误差。

双：开启双轴补偿，补偿仪器竖轴 X、Y 方向倾斜引起的误差。

关：关闭补偿。

在常规测界面处于角度模式时，切换到第二页软功能键按[F1]【倾斜】,或者按[★]选择〈对中整平〉也可以进行补偿器设置。

注意 如果仪器架设在不稳定的地方(如在抖动的平台、船上等)，补偿器应该关闭。这样可以避免因抖动而造成补偿超限，以致仪器出现意外提示信息而中断测量。

〈水平角改正〉:

打开：将改正视准轴误差对水平角产生的影响。

关闭：关闭水平角改正

〈水平增量〉:

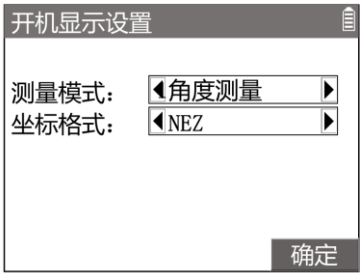
右：照准部沿顺时针方向转动时角度增大（水平角度显示：水平右）。

左：照准部沿逆时针方向转动时角度增大（水平角度显示：水平左）。

〈垂直角读数〉:
天顶 0°：照准部照准天顶方向时，竖直角为 0°。
水平 0°：照准部照准水平方向时，竖直角为 0°。照准水平面上方为正，下为负。
坡度%：将竖直角用坡度百分比表示。照准水平面上方为正，下为负。

在坡度大于 300%或者小于-300%时，将显示为"--.--%"。

6.3. 开机显示设置

操作	界面
在{仪器设置}界面按[3]〈开机显示〉进入{开机显示设置}界面。	

〈测量模式〉:
设置开机之后自动进入常规测量的哪个模式。
角度测量：自动进入角度模式。
距离测量：自动进入距离模式。

〈坐标格式〉:
设置坐标数据显示的顺序。
NEZ：依次显示北、东、高坐标。
ENZ：依次显示东、北、高坐标。

6.4. EDM 设置

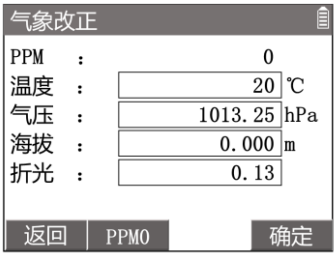
EDM 设置详细定义了电子激光测距相关的参数设置，用户可以根据自己的实际测量需要和环境情况进行设置。

注意任何测距参数的设置都可能对实际测距数据带来变化，从而影响测量结果。应谨慎输入相关参数，并经常的在测量之前检查 EDM 相关设置是否适当，以免给测量结果带来不必要的误差。

操作	界面
在{仪器设置}界面按[4]〈EDM 设置〉进入{ EDM 设置}界面。 [F4]【P1/3】：软功能键翻页。 第二页[F3]【重置】：将所有 EDM 设置还原为默认值。	
〈EDM 类型〉： 选择测距目标的类型，有三种，棱镜/免棱镜/反射片	
〈测量模式〉： 标准：精测模式。 快速：快速测距模式，测量速度提高但精度可能稍有降低。 跟踪：连续测距模式。 重复：以标准精度进行重复测距模式。 平均 3 次：进行 3 次测距，然后取平距值。	
〈棱镜常数〉： 此区域显示所选棱镜类型的棱镜常数。当〈EDM 类型〉选择为棱镜时，此区域可由用户编辑。输入值单位是 mm，范围-999.9mm 到+999.9mm。	
〈激光指示〉： 用于发射一束和照准部同轴的激光束，在近处目标上形成一个可见的红色	

光斑，以指示当前测量目标点的位置。
关：关闭指示激光。
开：打开指示激光束。

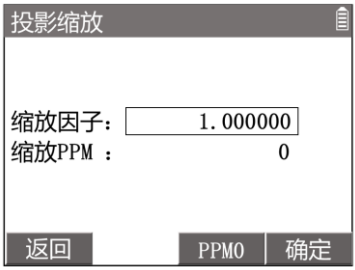
【气象】：进入{气象改正}界面可以输入与大气有关的参数。
程序会自动计算相应的〈PPM〉值。〈气压〉值和〈海拔〉值是联动计算的，只需要设置任一个即可。

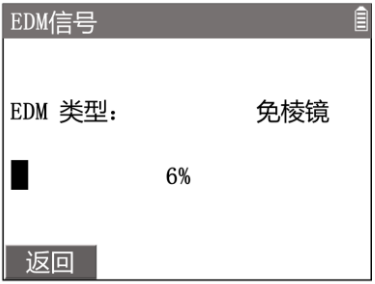
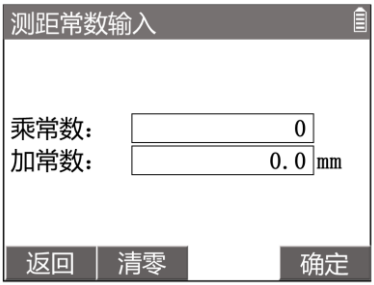


距离测量直接受测距光路上的大气条件的影响，距离精密测量中需要使用大气改正参数。大气折光改正会被计入到高差和水平距离计算中。当按[F2]【PPM0】时，将会应用气压 1013.25hPa，温度 20℃，海拔 0m 的标准大气条件。

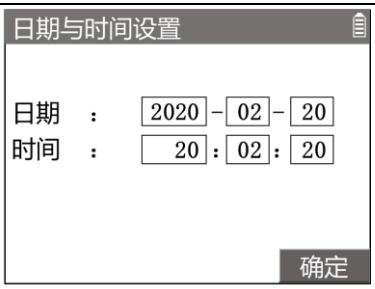
参考附录 11.1、11.2 大气修正相关介绍。

【缩放】：进入{投影缩放}设置界面，可以输入投影〈缩放因子〉，通过计算的〈缩放 PPM〉参数进行改正。



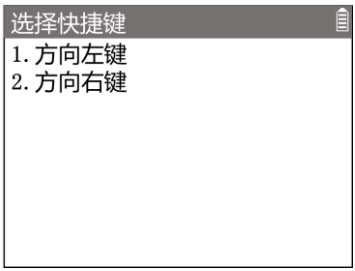
【信号】：测试{EDM 信号}强度（反射回光强度），步长 1%。通过信号强度测试，可在目标棱镜目视无法准确识别的情况下提高照准精度。	
【常数】：此界面可以通过直接输入测距〈乘常数〉和〈加常数〉对测距数据进行修正。	

6.5. 时间设置

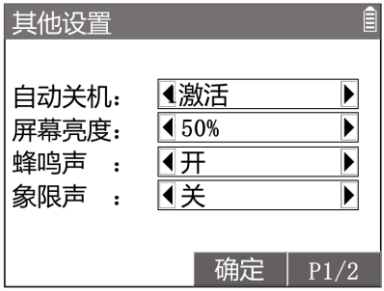
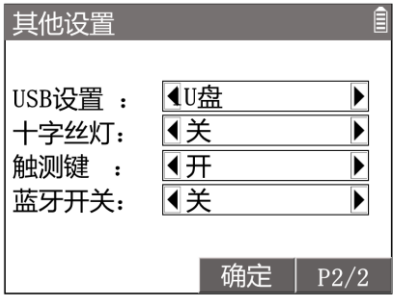
操作	界面
在{仪器设置}界面按[5]〈时间设置〉进入{日期与时间设置}界面。 通过[▲] [▼]上下导航键可以切换编辑的字段。 通过[◀] [▶]左右导航键可以在字段内移动提示符。 [F4]【确定】：确认当前输入日期时间并退出。	
〈日期〉：设置仪器当前日期，一个字段输入完成后按[ENT]键切换到下一	

个字段。
〈时间〉：设置仪器当前时间，一个字段输入完成后按[ENT]键切换到下一个字段。

6.6. 快捷按键

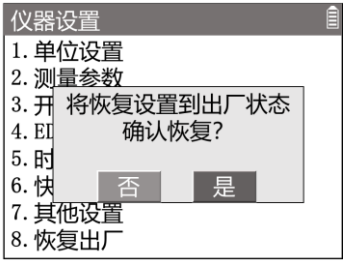
操作	界面
在{仪器设置}界面按[6]〈快捷按键〉进入{选择快捷键}界面。	
有两个可自定义的快捷按键，分别是导航键的左右[◀] [▶]两个按键，可以自行选择设置成一键快速进入的程序，共有 10 项可选。	
以左键[◀]设置为例：按[1] 〈方向左键〉，进入{方向左键}测量程序选择界面。再按[4]〈偏心测量〉。 返回到常规测量界面，直接按左键[◀] ，即可快速进入{偏心测量}界面。	

6.7. 其他设置

操作	界面
在{仪器设置}界面按[7]〈其它设置〉进入{其他设置}界面。 [F4]【P1/2】：翻页查看更多选项。	 
〈自动关机〉： 激活：仪器在 15 分钟内无任何操作将自动关机。(没有按任何键且竖直和水平角度改变 1′43″以内) 未激活：关闭自动关机功能。	
〈屏幕亮度〉： 液晶亮度设置，十级调节，0%最低，100%最高。	
〈蜂鸣声〉： 关：蜂鸣器关。 开：蜂鸣器开。	
〈象限声〉： 关：关闭象限声提示。	

开：打开象限声提示。当水平角值在 0°、90°、180°、270°等象限角±5°之内时，蜂鸣器持续发出短促的蜂鸣声。
〈USB 设置〉 设置 USB 接口激活状态。 U 盘：U 盘接口处于激活状态。内部磁盘：用 USB 线缆连接仪器导出内部数据(功能暂未开放)。
〈十字丝灯〉: 关：十字丝照明关。 开：十字丝照明开。
〈触测键〉: 关：触测键功能关闭。 测量：触测键为测量功能。测存：触测键为测量并存储功能。
〈蓝牙开关〉: 关：蓝牙通讯功能关闭。 开：蓝牙通讯功能可用。 打开蓝牙后，在屏幕状态栏会显示 蓝牙图标

6.8. 恢复出厂设置

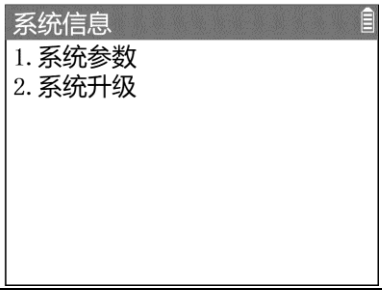
操作	界面
在{仪器设置}界面按[8]〈恢复出厂〉进入{恢复出厂}设置界面。 根据提示，选择【是】将把所有已经设置的参数状态恢复到出厂默认参数。	


恢复出厂设置不会删除任何的用户测量数据。


如果需要删除全部的测量数据，请参考{文件管理}–{数据删除} -【格式化】。

7. 系统

系统信息界面显示仪器，系统和固件信息

操作	界面
进入系统信息 ①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈6 系统〉并按[ENT]；或者直接按数字键[6]进入{系统信息},	

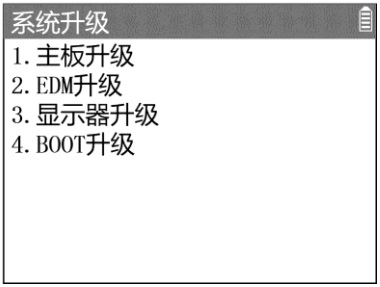
7.1. 系统信息

操作	界面
在{系统信息}界面按[1]〈系统信息〉进入{系统信息}显示界面。	
第一行会显示仪器时钟的当前日期和时间，如果有不准确则需要重新设置。	

重置时间日期请参考{仪器设置}-{时间设置}。
〈型号〉: 显示仪器的型号信息。
〈仪器固件〉: 显示仪器当前的固件版本号。
〈EDM 固件〉: 显示 EDM 固件的当前版本号。
〈仪器序号〉: 显示仪器的序列编号，每台仪器会有唯一的序列号。
〈仪器序号〉显示的本仪器序列号应当与仪器标签上的序列号一致，如果有不准确则需要重新设置。

7.2. 系统升级

仪器可以通过更新固件，增加新的功能、增强仪器的性能。

操作	界面
在{系统信息}界面按[2]〈系统升级〉进入{系统升级}界面。	

系统升级固件更新步骤：

1. 将正确的固件文件拷贝到专用 U 盘的根目录下，然后将 U 盘稳妥的插入仪器的 USB 接口。
2. 进入{系统升级}界面，根据需要用导航键选择更新固件的类型，按[ENT]键，选择【是】。
4. 出现警告提示信息按[ENT]键，选择【是】，仪器会自动更新固件。
5. 当固件更新成功后，仪器会自动重启。

⚠注意系统更新上载过程中仪器不能断电或关机。在上载前电池至少需要有 30% 电量，并且请妥善备份仪器内的测量数据。

8. 仪器校准

8.1. 校准说明

本仪器在出厂时均按照规范进行了精密校准，但急剧的温度变化、振动或撞击等可能会带来意外的偏差及仪器准确度的降低。建议用户对仪器不时地进行检查和校准操作。


在下述的情形中强烈推荐您对仪器进行检查。

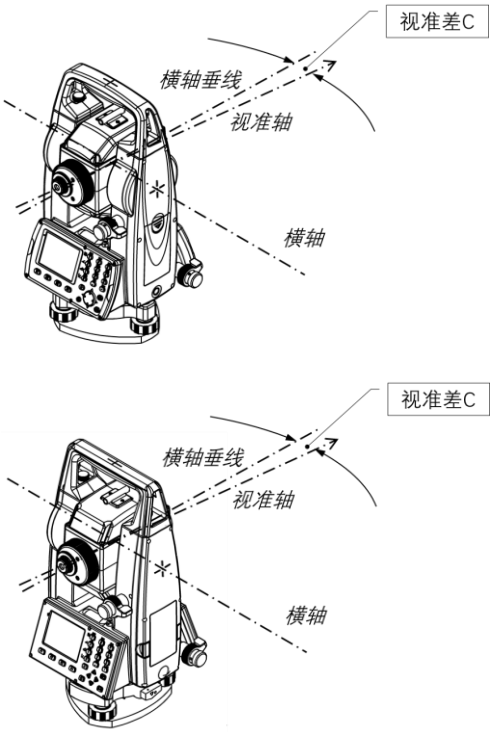
- 第一次使用仪器前。
- 每次进行高精度测量作业前。
- 经过颠簸或长时间的运输后。
- 长时间存放后。
- 经过剧烈的意外撞击或倒伏后。
- 当前温度与最后一次校准时温度差值大于 10℃。

一些误差的检查和校准作业可由用户在野外通过运行校准程序进行。这些程序需认真仔细且正确地执行，其具体操作流程在下面的章节中描述。


除了本章节说明的仪器误差外，其它的部分仪器误差也可通过专业的方法进行校准，但校准过程必须返厂或交由授权的维修机构由专业人员借助专业设备进行。任何的自行调节和校准将带来不可预知的仪器故障或精度问题。

8.2. 视准差与指标差的自检

视准差



在视准轴与横轴构成的平面中，横轴的通过仪器中心的垂线与视准轴的夹角是准差视 C。视准差是由于仪器视准轴与横轴不垂直的误差。

自检视准差

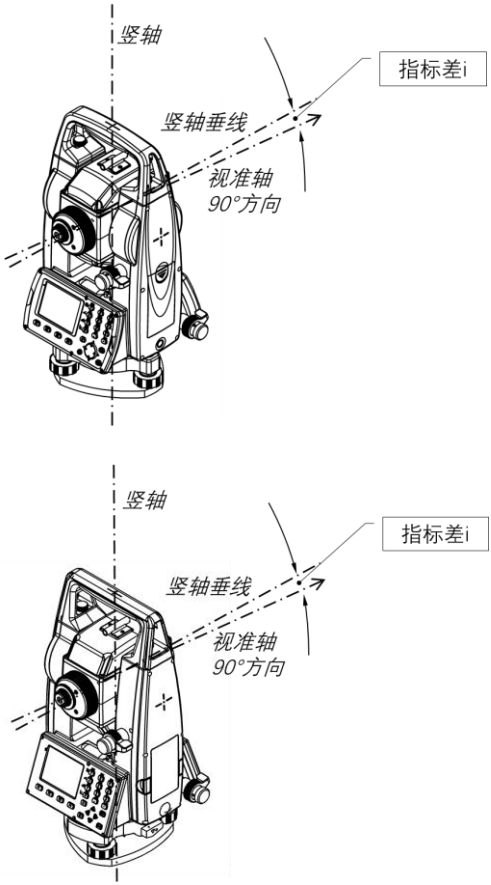
①按照仪器架设的要求将仪器稳妥架设在三脚架上。

②开机并使用长水准器及电子水泡{对中整平}尽可能精确整平仪器。

③在正镜状态下，精确照准仪器远处的一个与仪器大致等高的目标，记录

水平角值 $H_{左}$（如有精度合格的平行光管，其分划板中心也可以作为目标）。
④倒镜再次精确照准同一个目标，记录水平角值 $H_{右}$。
⑤计算视准差 $C=(H_{左}-H_{右}\pm180°)/2$。
⑥如果经自测视准差 $|C|>8''$，则需要进行程序校准。

指标差



视准轴在垂直角读数（天顶距）为 90°时，理想状况应当与竖轴精确

垂直，而实际情况如有偏差即是竖直度盘指标差 i。
自检指标差 ①按照仪器架设的要求将仪器稳妥架设在三脚架上。 ②开机并使用长水准器及电子水泡{对中整平}尽可能精确整平仪器。 ③在正镜状态下，精确照准仪器远处的一个与仪器大致等高的目标，记录垂直角值（天顶距）$V_{左}$（如有精度合格的平行光管，其分划板中心也可以作为目标）。 ④倒镜再次精确照准同一个目标，记录垂直角（天顶距）$V_{右}$。 ⑤计算竖轴度盘指标差 $i=（H_{左}+H_{右}-360°）/2$。 ⑥如果经自测指标差｜i｜>10″，则需要进行程序校准。

8.3. 程序校准

仪器内置的校准程序可以校准以下仪器误差：

- 视准差
- 竖盘指标差

校准竖盘指标差的同时，仪器会同时校准电子水泡零点。

操作	界面
进入程序校准 ①在常规测量界面。按[M]进入主菜单。 ②用方向键选择〈5 校准〉并按[ENT]；或者直接按数字键[5]进入{仪器校准},	仪器校准 1. 视准差校准 2. 指标差校准 3. 查看改正值

注意在测定仪器误差前，需要在{对中整平}界面的电子水泡指示下精确整平仪器。基座、脚架和地面的关系必须稳固，在全过程中避免受到振动、碰撞。在开始检校前，仪器必须适应周围环境温度。从存放环境到工作环境，每温差为 1℃时大约需要适应时间 2 分钟，但总的最小适应时间至少需要 20 分钟。在全过程中仪器必须避免阳光直射而引起仪器一侧过热。

程序校准视准差和指标差的操作步骤和要求一致，都必须进行精确的正倒镜双面观测。在校准过程中，仪器界面会给出明确的操作提示，用户可以根据提示完成操作。

例如{视准差}程序校准步骤：

①按照仪器架设的要求将仪器稳妥架设在三脚架上。

②开机并使用长水准器及电子水泡{对中整平}尽可能精确整平仪器。

③在正镜状态下，精确照准仪器远处的一个与仪器大致等高的目标，按[F4]【确定】记录当前数据。

④根据提示倒镜再次精确照准同一个目标，按[F4]【确定】记录当前数据并计算。

⑤屏幕显示新校准结果及之前保存的旧校准结果，按[F4]【确定】保存新的校准结果。



最后校准结果界面，按[ESC]退出，不保存新校准结果。

在校准过程中，如果操作不符合规范，程序可能会提示信息警告。

字段	说明
〈垂直角超限不可校准! 〉	垂直角偏离水平面（天顶距 90°）过大°，或倒镜时照准目标偏离过大。
〈计算超限，保留原设定值! 〉	由于操作不当使计算结果超限，仪器将保留原先的设定值。
〈水平角超限不可校准! 〉	倒镜观测时照准目标观偏离过大。

8.4. 机械校准和自检

检查和校准仪器长水准气泡和基座圆水准气泡

①按照仪器架设的要求将仪器稳妥架设在三脚架上。

②打开仪器，自动出现{对中整平} 界面，或者在常规测量界面按[★]键选择〈对中整平〉。

③在{对中整平}界面，利用电子水泡精确整平仪器。

④长水准气泡和基座圆水准气泡应该处于中央。如果不居中，根据气泡位置的指示，使用改针调整相应的调节螺钉，使其居中。

检查激光对中器



激光对中器的检查应该在一个光亮、平坦的水平面(如一张纸上)上进行。激光光斑的大小与投射表面状况及环境亮度有关，仪器高 1.5 米时，光斑直径平均约为 2.5mm。

检查步骤

①按照仪器架设的要求将仪器稳妥架设在三脚架上，将三脚架高度调节到约 1.5 米高。

②打开仪器，自动出现{对中整平} 界面，或者在常规测量界面按[★]键选择〈对中整平〉。

③在{对中整平}界面，利用电子水泡精确整平仪器。

④在对中激光器在地面上投射的红色激光光斑中心做标记。

⑤缓慢的水平转动仪器 360°，仔细观察光斑中心的位移情况。拖过位移呈明显的圆周运动且轨迹直径超过 3mm，则需要进行校准。



激光对中器安装在仪器的垂直轴中。在正常情况下，激光对中器不需要调整。如果确实超限需要校准，则应送回思拓力维修服务中心进行处理。

9. 仪器保养与储运

9.1. 保养

物镜，目镜

- 吹净镜头和棱镜上的灰尘。
- 不要用手触摸光学零件。
- 清洁时请使用干净柔软的镜头擦拭专用布、镜头纸、棉签等。 如需要可用纯水或纯酒精蘸湿后使用。



不要用其它液体，因为可能损坏仪器。

镜头结雾

如果镜头的温度比环境温度低则易结雾。一般不要擦拭，可把仪器放进衣物或车内，使之缓慢的与周围温度适应，雾会自行消失。

仪器受潮

如仪器或附件发生轻微的受潮或水淋，可以在在温度不要超过 40 ℃的干燥环境下静置一段时间以干燥仪器、仪器箱以及其它附件，直到完全干燥后进行表面清洁处理。



在外业不使用仪器时，要始终装入并盖上仪器箱。

电缆、插头、充电器

需要随时保持清洁、干燥。在没有使用的条件下，可以采用清洁的布进行擦拭。



不可采用水洗或带水的擦拭工具清洁电器附件。

9.2. 存储

仪器存储

全站仪是精密仪器，为了保证仪器的正常功能和精度，在长期不使用时，仪器需要在干燥、没有阳光直射且温度在一定范围内的场所内静置存放。


参照 " 技术参数 " 以获取存储温度限制的信息。


尤其是在夏天，仪器需要存放在汽车等运输工具里时，一定要注意温度范围的限制。

电池存储

- 参照 " 技术指标 " 以获取有关存放温度范围的信息。
- 存放电池的允许温度是 -30 ℃ 到 +55 ℃，推荐的电池存放温度范围：在干燥的环境下 -20°C 到 +30°C，这样可以减少电池的自放电。
- 在上述推荐的存放温度范围内，含有 100% 电量的电池可以单独保存一年。贮存期结束后，必须给电池重新充电。
- 存放之前，电池应该从仪器或充电器中取出。
- 存放结束后重新使用前，请重新充电。


始终让电池远离潮湿环境，已潮湿或沾水的电池在存放和使用前都必须完全的进行干燥处理，并检查外观和电压是否正常。

9.3. 运输

野外人工运输

野外搬运仪器时，应注意以下方法:

- 将仪器放入原装仪器箱中，妥善的提携或者采用原装背带背携。

- 或者将稳妥固定仪器的脚架跨骑在肩头，并保持仪器尽量竖直向上，稳定扛起搬运。

警告 任何情况下都尽可能避免仪器的碰撞和跌落，以确保人员和仪器的安全。

交通工具（汽车、火车、船舶、飞机等）运输

运输仪器时,必须使用仪器箱。将仪器放置于仪器箱中并放稳扣紧，以免仪器本体遭受剧烈冲击和震动。

注意 在夏天或寒冬，仪器需要采用仪器运输时，一定要注意温度范围的限制。

电池运输

在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规章及准则。或在运输前联系当地的运输公司

注意 经长途运输后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

参看“仪器校准”章节

10. 技术指标

项目	指标或说明
望远镜	
放大率	30×
成像	正像
物镜直径	44mm
调焦范围	1.7m 至无穷远
视场角	1°30′
100m 处视场宽度	2.8m
角度测量	
读数系统	绝对连续编码器
精度	2″
最小显示增量 度 ° ′ ″ mil gon	 0.0001/0.0005/0.001 1″/5″/10″ 0.01/0.05/0.1 0.1mgon/0.5mgon/1mgon
距离测量	
类型	光电测距(望远镜同轴可见红色激光发射接收测距)
激光等级 棱镜模式 无棱镜模式	 激光等级 1 级 激光等级 3R 级
激光频率	685nm @25°C
测距方法	相位测量
激光光斑尺寸	50m 处 12mm x 24mm
距离测量范围	
棱镜模式 目标为标准单棱镜	 3500m
无棱镜模式	

目标为柯达灰卡白色面(92%反射率)	800m
距离测量精度（D 为测量距离，单位 m）	
棱镜模式 （目标为标准单棱镜） 标准模式 快速/跟踪模式	 2mm+2×10^{-6}×D 5mm+2×10^{-6}×D
无棱镜模式 （目标为柯达灰卡白色面，92%反射率）	 3mm+2×10^{-6}×D：D 在 5~200m 5mm+3×10^{-6}×D：D>200m
距离测量时间间隔	
棱镜模式 标准 快速 跟踪	 0.8 秒 0.5 秒 0.3 秒
无棱镜模式	0.3~4 秒
水准器灵敏度	
长水准器	30″/2mm
基座圆水准器	8′/2mm
电子补偿器（电子水泡）	
类型	双轴光电补偿器
补偿范围	±4′
补偿精度	3″
激光对中器	
安装位置	竖轴同轴
激光光斑直径	在仪器高 1.5m 时约 2.5mm
激光等级	激光等级 2 级
精度	仪器高为 1.5m 时，1.5mm
操作面板	

显示屏分辨率	320×240 像素
色彩	彩色
显示照明	LED 背景光亮度可调
按键数	24 键
电池	
型号	LB-001
类型	锂离子电池
电压	7.4V
容量	2600mAh
工作时间	约 12 小时
充电器	
型号	LC-001
输入电压	100-240V 交流
充电时间	约 3 小时
内部存储器与通讯	
内存容量	40000 个数据块
USB 接口	USB Host 2.0
蓝牙无线通讯	Bluetooth 5.0
环境性能	
工作温度范围	-10°C 到 +50°C
存放温度范围	-30°C 到 +55°C
防水防尘	IP54
尺寸	
仪器尺寸 高(含提把和基座) 宽 深	 365mm±5mm 195mm 169mm
仪器箱(长×宽×高)	518x318x436.5mm
横轴高度（仪器中心高）	

不含基座	198mm
含基座	242±5mm
重量	
主机重量（含电池及基座）	5.7kg
携带重量（主机带仪器箱及附件）	9.2kg

11. 附录

11.1. 大气修正公式及大气改正图(仅供参考)

仪器测量后显示的距离只有经过正确的大气改正值 ppm(mm/km，10^{-6})修正后才是正确的。这个比例改正值是根据测量时输入的当地当时气象参数计算所得。大气改正值与大气中的气压、温度等因素有关。

如果进行高精度距离测量，大气改正值必须准确到 1ppm，有关气象参数在测距时必须重新测定。空气温度须精确到 1℃，大气压须精确到 3hPa。将当时的大气条件输入仪器，仪器会自动计算出测距大气改正值。

仪器默认的标准值：温度：20 ℃、气压：1013.25hPa 、大气改正值：0ppm。

大气改正值计算公式为：$kPT = 279.097 - 0.29528 \times P /(1 + 0.0036 \times T)$

其中：P—气压值（hPa） T—气温(℃) kPT—大气改正值(ppm)

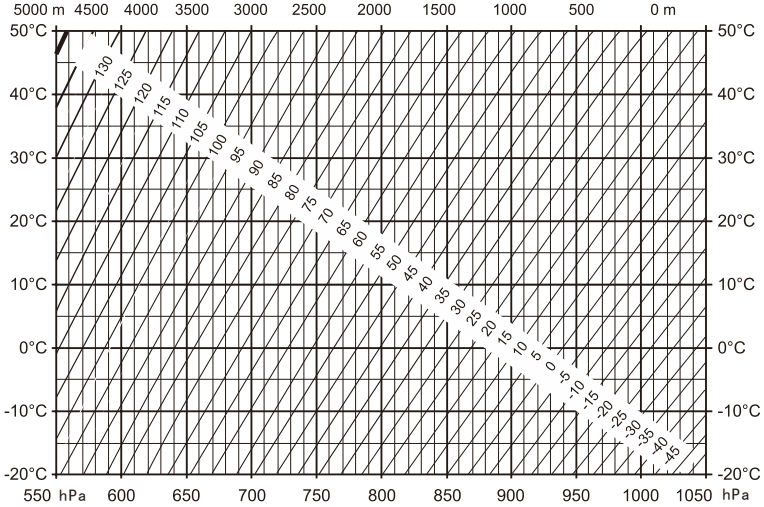
例：

T = 20 ℃，P = 1013hPa，L_0 = 1000m。

则：

kPT = 0ppm， $L=L_0(1+kPT)=1000\times(1+0\times10^{-6}) = 1000.000$m。

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



例:

温度观测值为+15℃

气压观测值为 1013hPa

由图示可得：大气改正值为-5ppm

11.2. 大气折光及地球曲率改正

考虑到大气折光及地球曲率所带来的测距误差，水平距离及高差的计算公式如下:

水平距离 D=AC (α)或 BE (β)

垂直距离 Z=BC (α)或 EA (β)

D=L{cosα-(2θ-γ)Sinα}

Z=L{sinα+(θ-γ)cosα}

θ=L*cosα/2R　　地球曲率改正项

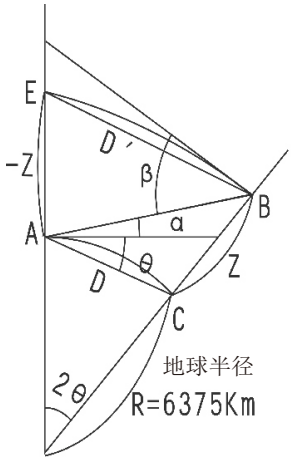
γ=K*Lcosα/2R　　大气折光改正项

K=0.14 或 0.20　大气折光系数

R=6375km　地球半径

α(或 β)　高度角

L　倾斜距离



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

HD=LCOSα　VD=LSINα

11.3. 通讯及数据格式

U 盘

采用 U 盘可以用于仪器和其他设备如计算机等的数据交换，也可以用于仪器的固件升级操作。

通过将 U 盘插入仪器的 USB 接口，可以进行导出导入测量点、放样点、已知点等数据，也可以通过预先拷贝入 U 盘的固件安装文件升级仪器主板、EDM 板等的固件。

仪器标配 U 盘容量为 4GB。仪器最高支持 32GB 容量 U 盘。请尽量使用本公司标配 U 盘或者正规厂商的合格 U 盘产品。

U 盘可以分别导出三种数据格式，为 TXT，CASS，OMD 格式。

蓝牙

仪器标配蓝牙 5.0 模组，蓝牙 5.0 版有功耗低、传输速度高、传输距离远、传输稳定等优势。

仪器可以作为蓝牙从设备，与具备蓝牙功能的手机、平板电脑、笔记笔电脑等主设备进行通讯，实现无线数据交换和操作控制。

本公司提供的 U 盘根目录中有标配的蓝牙测试 APP 安装文件“BthAssistant.apk”,可以拷贝到 Android 系统的手机或其他设备中安装使用，用于测试相关蓝牙指令的功能。

首先，打开 TPS 调试助手，找到蓝牙名称（设备的 ID 号），然后点击进入到如下界面。点击测距或者根据指示进行相关操作。



一些基于手机或者 PDA 的测量软件也可以通过蓝牙与仪器进行通讯交互，如有相关需求请联系本公司技术支持。

数据转换工具

数据转换工具可以将用 U 盘从仪器导出的标准数据格式文件转换成用户需要的数据格式文件，比如 CASS 格式、SKA 格式等。

本公司提供的 U 盘根目录中有标配数据转换工具软件 OmecTools.exe，可以拷贝到 PC 机中运行使用。数据转换工具只支持导入 OMD 格式文件，OMD 格式为本公司专用文件格式。

打开软件后选择导入文件，导入成功后会显示数据结果。然后选择导出文件，导出需要的文件格式。