



徠卡 TPS800 系列 用户手册

6.2 版 中文

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

电子全站仪

祝贺您购买新型徕卡全站仪



本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安置并使用仪器。



请您仔细阅读本手册，从而使得您的全站仪发挥最大的效用。

仪器标识

在仪器的电池盒里的标签上，标有该仪器的型号和仪器机身编号。请将你的仪器型号和仪器机身编号填在下面，以便你在需要的时候，与徕卡服务中心或徕卡维修中心联系。

型号： _____ 机身编号： _____

本手册采用的符号

本手册使用下列符号的含义：

类型	描述
 危险：	它表示非常严重的危险情况，如不可避免，将造成人身伤害甚至死亡。
 警告：	它表示潜在的或操作不当所导致的危险情况，如不可避免，将造成人身伤害甚至死亡。
 小心：	它表示潜在的或操作不当所导致的轻微的人身伤害或明显的设备、经济损失和环境损害。

类型	描述
	表示在实际使用中必须注意的重要段落，以便正确、有效的使用仪器。

商标

- Windows（微软公司的注册商标）
 - Bluetooth 是蓝牙公司的注册商标
- 其它商标为相应的所有者所有。

手册的有效性

	描述
概述	本手册使用于 TPS800 系列仪器。
	<ul style="list-style-type: none">• 当用 EDM 采用“IR”模式测量反射棱镜的距离时，这种类型的望远镜会发射的是一种宽的可见红色激光束，这种激光束与望远镜的物镜同轴发射。• 无棱镜测距时 EDM 采用“RL”和“RL-棱镜”模式。当使用这些模式测距时，望远镜发射的是一种窄的可见红色激光束。

章节目录

简介	9	通讯参数	158
仪器操作	17	数据传输	159
测量准备/仪器安置	25	系统信息	160
常用功能键	38	应用 PIN 码进行仪器保护	161
应用程序	48	运输及保养	162
设置	136	安全指南	165
EDM 设置	142	技术参数	187
文件管理	147		
启动顺序	150		
检查与校准	151		

详细目录

简介.....	9	字符输入状态符号.....	23
重要部件.....	10	菜单树.....	24
技术术语与缩写.....	11	测量准备/仪器安置.....	25
使用范围.....	14	开箱.....	25
PC 软件包		电池.....	26
Leica Geo Office Tools(LGO-Tools).....	14	安置脚架.....	28
在 PC 机上安装.....	14	仪器安置.....	29
程序内容.....	14	安置步骤.....	30
工具.....	15	应用电子水准器整平仪器的步骤.....	31
电源.....	16	对中激光亮度.....	32
仪器操作.....	17	对中提示.....	32
键盘.....	17	输入模式.....	33
固定键.....	18	编辑字符.....	33
热触发键.....	18	删除字符.....	33
距离测量.....	19	插入字符.....	33
软按键.....	22	点搜索.....	35
符号.....	23	通配符搜索.....	36
测距类型状态符号.....	23	常规测量.....	37
电池容器状态符号.....	23	常用功能键.....	38
补偿器状态符号.....	23	照明开/关.....	38
偏置状态符号.....	23		

整平/对中	38	参考线	64
IR/RL 转换	38	对边测量	75
激光指示器	38	面积和体积	77
自由编码	38	悬高测量	80
删除最后记录	38	建筑轴线放样	81
应用 PIN 码锁定仪器	39	多测回测角(SOA)	83
检查对边值	39	导线平差	91
跟踪测量	39	道路放样	98
目标偏置	40	COGO	128
主要设置	41	编码	133
高程传递	41	快速编码	134
隐蔽点测量	42		
偏心测量	43	设置	136
应用程序	48	EDM 设置	142
应用程序准备	48	文件管理	147
设置作业	48	启动顺序	150
设置测站	49	检查与校准	151
定向	50	视准差(2C)	152
应用程序	54	垂直度盘指标差	152
概述	54	三脚架	155
测量	55	圆水准器	155
放样	56	基座圆水准器	156
自由设站	58		
参考线/弧	64		

激光对中器.....	156	仪器潮湿.....	164
通讯参数.....	158	电缆和插头.....	164
数据传输.....	159	安全指南.....	165
系统信息.....	160	使用范围.....	165
应用 PIN 码进行仪器保护.....	161	允许使用.....	165
运输及保养.....	162	有害操作.....	165
运输.....	162	禁用范围.....	166
野外运输.....	162	责任.....	167
汽车运输.....	162	国际质保、软件使用许可.....	168
长途运输.....	162	危险提示.....	169
电池运输.....	162	激光安全等级.....	173
野外检校.....	162	内置测距仪, IR 棱镜模式.....	173
存放.....	163	内置测距仪, RL 无棱镜模式.....	175
仪器.....	163	导向光装置.....	179
野外检校.....	163	激光对中器.....	181
电池.....	163	电磁干扰许可.....	184
清洁和烘干.....	164	FCC 声明.....	185
物镜, 目镜和棱镜.....	164	技术参数.....	187
棱镜起雾.....	164	大气改正.....	193
		归算公式.....	196

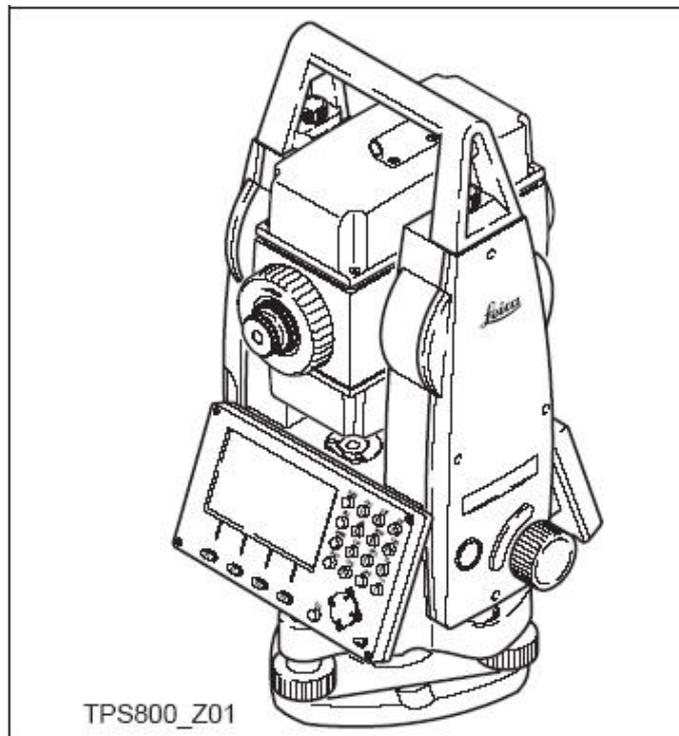
简介

徕卡 TPS800 系列全站仪是一款工程用的品质优良的全中文电子全站仪。

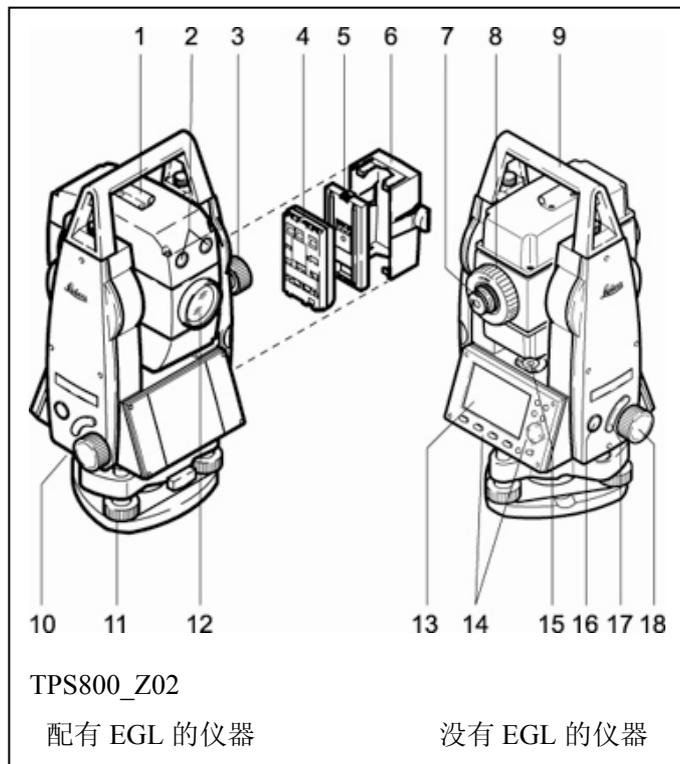
创新领先的技术大大地简化了日常的测量工作。

这个系列的全站仪在简单的工程测量和放样工作中尤为适用。

TPS800 系列全站仪操作简单，实用方便，易学易用。

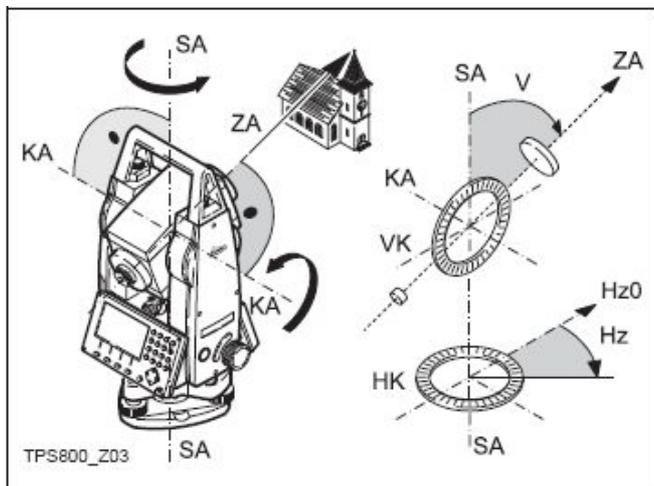


重要部件



1. 粗瞄准
2. 内装导向光装置（选件）
3. 垂直微动螺旋
4. 电池
5. GEB111 电池盒垫块
6. 电池盒
7. 目镜
8. 调焦环
9. 螺丝固定的可拆卸仪器提把
10. RS232 串行接口
11. 脚螺旋
12. 望远镜物镜
13. 显示屏
14. 键盘
15. 圆水准器
16. 电源开关
17. 热触发键
18. 水平微动螺旋

技术术语与缩写



ZA = 视准轴

望远镜视准轴 = 从十字丝到物镜中心的轴线。

SA = 竖轴

望远镜照准部绕垂直方向旋转的轴。

KA = 横轴

望远镜绕水平方向旋转的轴。

V = 天顶距

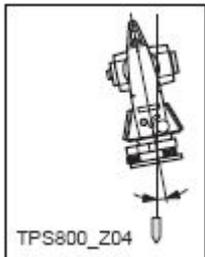
VK = 垂直度盘

有编码刻度，用于读取垂直角。

Hz = 水平角

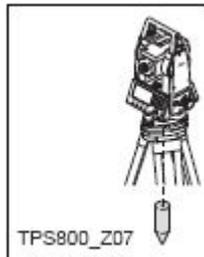
HK = 水平度盘

有编码刻度，用于读取水平角。



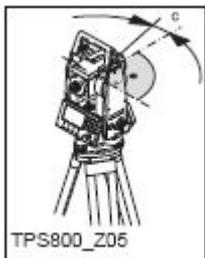
垂直轴倾斜误差

仪器垂直轴与铅垂线之间的夹角。垂直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）消除该项误差的影响。垂直轴补偿器可以减弱垂直轴倾斜误差的影响。



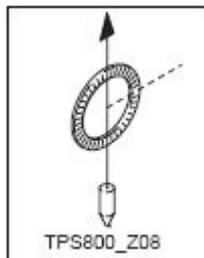
补偿器、铅垂线

重力方向线。由补偿器提供通过仪器中心的铅垂线。



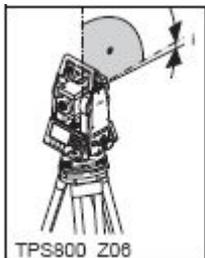
视准差

是指视准轴与横轴不垂直的误差。该项误差可通过双面观测来消除。



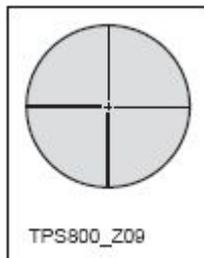
天顶距

测站铅垂线的天顶方向。



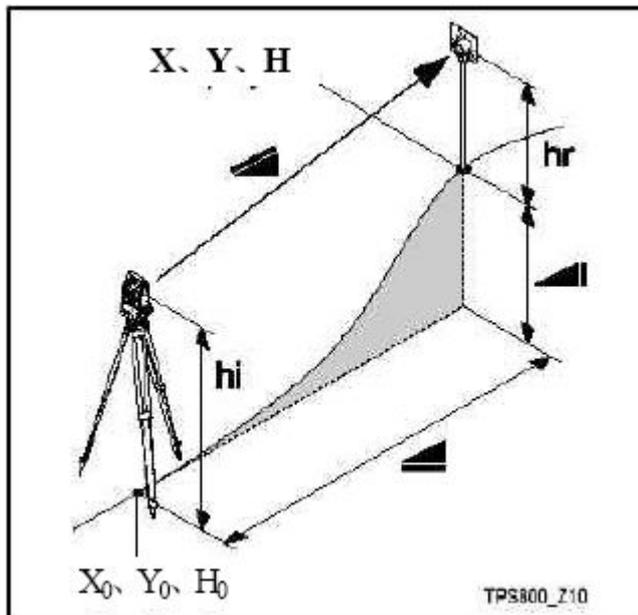
垂直度盘指标差

面 1 位置望远镜视线水平视时垂直度盘的读数与 90 不一致的误差，即为垂直度盘指标差。



十字丝

望远镜目镜端玻璃板上的十字丝。



 位于仪器中心和反射棱镜中心或激光点（TCR）之间的已经气象改正的斜距。

 表示已作气象改正的水平距离。

 测站和觇标点之间的高差。

hr 棱镜高

hi 仪器高

Xo 测站 X 坐标

Yo 测站 Y 坐标

Ho 测站高程

X 目标点 X 坐标

Y 目标点 Y 坐标

H 目标点高程

使用范围

本手册适用于**TPS800**系列全站仪。

PC 软件包

徕卡综合测量办公软件(LGO-Tools)

徕卡测量办公软件包主要用于全站仪和 PC 计算机之间的数据交换。该软件包包含了几种辅助程序,可帮助你更好地使用全站仪。

在 PC 机上安装

在徕卡随机提供的光盘 CD-ROM 上有徕卡测量办公软件的安装程序。请注意,徕卡测量办公软件可安装在 Windows、Windows2000、或 Windows XP 操作系统之下。

 安装前必须卸载以前的LGO-Tools版本。在随机光盘的 LGO-Tools目录下,运行安装程序“Setup.exe”,按照程序提示,逐步完成软件安装。

程序内容

在安装完毕之后,徕卡测量办公软件包有下列程序模块:

工具

- **数据交换管理器**

在仪器和 PC 机之间交换坐标、测量数据、编码表和输出格式。

- **坐标编辑器**

创建、处理、输入/输出坐标文件。

- **编码表管理器**

新建并处理编码表。

- **软件上载**

上传系统软件、EDM 软件。

创建用户自定义的输出文件格式。

- **配置管理器**

输入/输出、创建仪器参数表。



关于 **LGO-Tools** 的更多信息请参见联机帮助



上载 EDM 软件时只能使用 LGO/使用 LGO 工具软件 3.0 或更高版本，以免发生误操作。

不使用正确的上载软件，可能导致仪器永久性损坏。



软件上传时，将充好电的内置电池插入仪器。

- **格式管理器**

电源

请采用徕卡电池、充电器，以及徕卡推荐的附件，以保证正常的仪器功能。

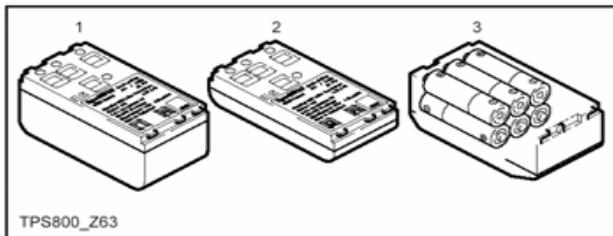
可采用内电池或外接电源。外接电源用 LEMO 电缆连接。

- **内电池**

GEB111 或 GEB121 适用于 TPS800 系列全站仪。

- **外电池**

GEB171 适用于 TPS800 系列全站仪。



1 GEB121

2 GEB111

3 GAD39 电池盒内的单个电池

徕卡仪器由可充电的插入式电池供电。对于 TPS800 系列全站仪，建议采用 GEB111 或 GEB121 内电池。可选用带 6 个电池的 GAD39 电池盒。

6 个单电池（每个 1.5V）提供 9V 电压，但是仪器伏特计的电压设计为 6V（GEB111/GEB121）。

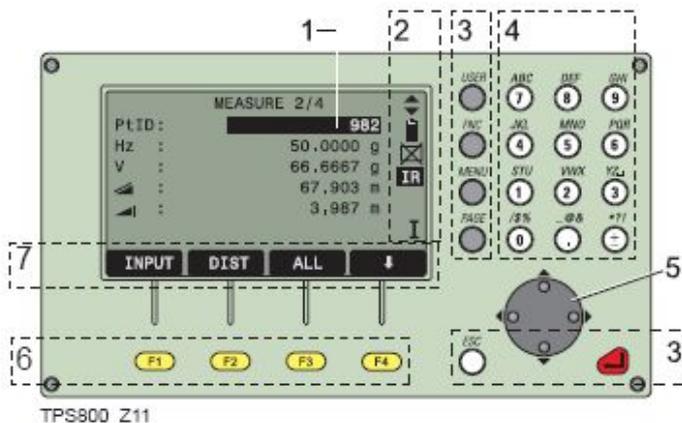
 单个电池充电时，充电器上会有不正确的显示。一般单个电池只在紧急情况下使用。单个电池的优点是即使使用了很长时间仍有很好的可充性。

仪器操作

为避免不必要的电源开关误操作，TPS800 将开关放在仪器的侧面。

 下图为仪器显示屏。对于不同的本地化版本可能与此略有差异。

键盘



- 1) 当前操作区有效区域。
- 2) 图标
- 3) 固定键
具有相应的固定功能。
- 4) 字符数字键
- 5) 导航键
在编辑或输入模式中控制输入光标，或控制当前操作光标。
- 6) 软功能键
相应功能随屏幕底行显示而变化。
- 7) 软功能
显示软功能键对应的操作功能。

固定键

- [PAGE] 翻页键。当某对话框包含几个页面时，用于翻页。
- [MENU] 菜单键。调用程序、设置参数、数据管理、仪器校验、通信参数、系统信息和数据传输等。
- [USER] 可定义用户键。可从“常用功能”（FNC）菜单中选择定义该键功能。
- [FNC] 常用测量功能键。
- [ESC] 退出对话框或退出编辑模式，保留先前值不变。返回上一级菜单。
- [

热触发键

测量热触发键（参加“重要部件”第17项）可设置为“测存”（ALL）、“测距”（DIST）或“关闭”（OFF）3种功能。在配置菜单中可激活该键功能。

 在有多项选择菜单中，在每输入项的右边显示有快捷数字，利用该快捷数字可直接启动，毋需翻页。

距离测量

TPS800 系列全站仪内置有激光测距仪 (EDM)。

在所有的版本中，均可以采用望远镜同轴发射的激光束测距。

 不要在有棱镜测距模式下对诸如交通标志等强反射目标直接测距，这样的测量方式即使获得结果也可能是错误的。

由于无棱镜测距采用一种特殊的 EDM 设置和适当的激光束路径设置，使得配合标准棱镜可达 5 千米以上的测程。

可以对微型棱镜、360 度棱镜及反射片测距，也可以对无棱镜测距。

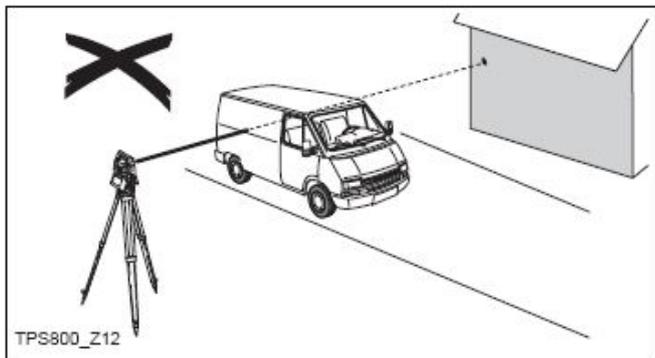
 当触发测距键时，仪器对在光路内的目标进行距离测量。

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

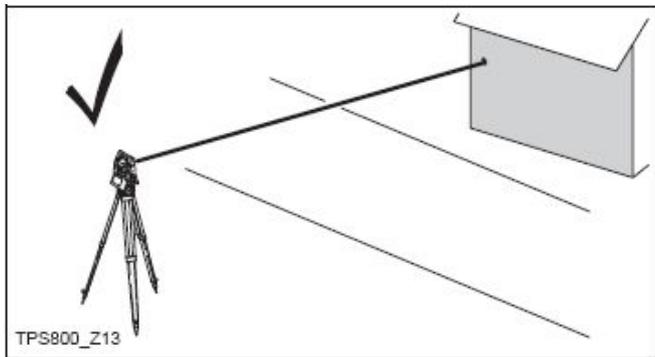
在无反射器测量模式及配合反射片测量模式下，测量时要避免光束被遮挡干扰。在配合棱镜测距中，当测程在 300 米以上或 0-30 米以内，有物体穿过光束的情况下，测量会受到严重影响。

在实际操作中，由于测量时间通常很短，所以用户总能想办法来避免这种不利情况的发生。

 在红外 (IR) 无棱镜模式下，可用于短距离测量反射条件较好的目标。注意此时距离加了当前棱镜加常数的修正。



不正确的结果



正确的结果

无棱镜测距

 确保激光束不被靠近光路的任何高反射率的物体反射。

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

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

 不要用两台仪器对准同一个目标同时测量。

用激光对棱镜测距

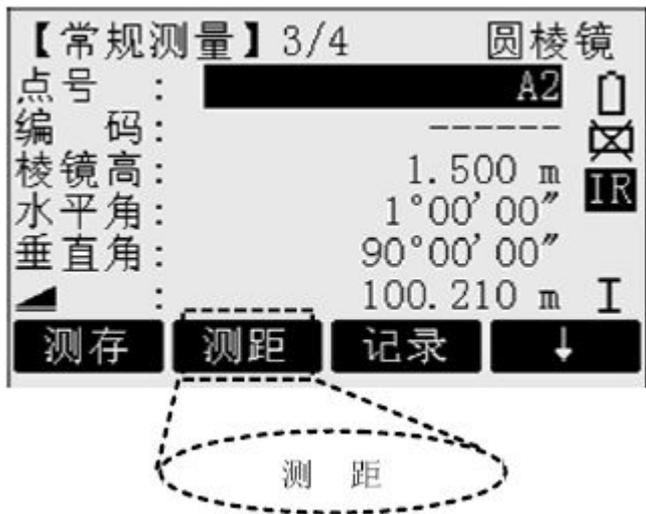
 对棱镜精密测距应采用标准模式（EDM 棱镜模式）。

红色激光配合反射片测距

激光也可用于对反射模片测距，同样，为保证测量精度，要求激光束垂直于反射片，且需经过精确调整。

 确保不同反射器目标的正确附加常数。

软按键



命令及功能软按键列于显示屏的底行，可以通过对应的功能键激活。每一个软功能键所代表的实际意义依赖于当前激活的应用程序及功能。

一般软按键：

[测存] 启动角度及距离测量，并将测量值记录到相应的记录设备中。

[测距] 启动角度及距离测量，但不记录数据。

[记录] 记录当前显示的测量数据。

[回车] 确认当前行的输入，继续下一行输入。

[XYH] 打开坐标输入模式。

[列表] 显示所有可用选项的列表。

[搜索] 对已输入的点启动搜索。

[EDM] 显示 EDM 设置。

[IR/RL] 有棱镜/无棱镜测距模式切换。

[后退] 退回到前一个激活的对话框。

[继续] 继续到下一个对话框。

← 返回到高级软按键

↓ 继续到下一级软按键

[确认] 设置显示信息或对话框并退出对话框。

☞ 请在相关章节查询菜单或应用程序按钮的详细信息。

符号

根据不同的软件版本,符号表示一种特定的工作状态。



表示本栏中有多项内容可选。



请用左右导航键进行选择。



用回车键或上下导航键退出选择。



表示有多页可供选择,用翻页键选择。

I, II

表示望远镜(照准部)位于面 I 或面 II 位置。



表示水平角设置为“左角测量”,即 逆时针旋转增加。

测距类型状态符号



EDM 棱镜模式,适用于棱镜和反射目标间的测量。



EDM 无棱镜模式,适用于所有目标的测量。

电池容量状态符号



表示电池剩余容量的符号,(图示表示剩余 75% 的容量)。

补偿器状态符号



表示补偿器打开。



表示补偿器关闭。

偏置状态符号



表示偏置状态激活。

字符数字输入状态符号



数字模式。



字符/数字模式。

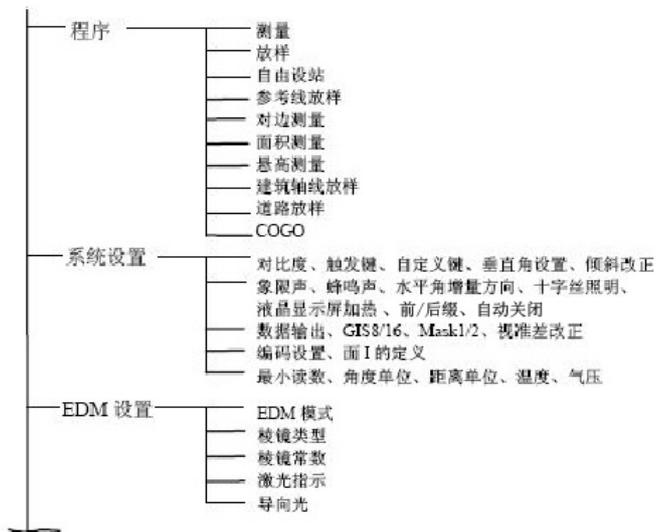
菜单树

[菜单]> F1-F4 确认选择的菜单。

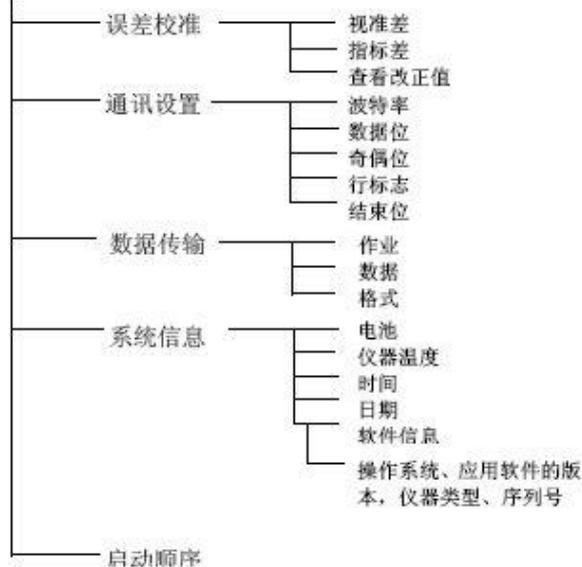
[翻页] 翻到下一页。

 依据界面顺序安排，菜单条目可能不同。

菜单（第一页）

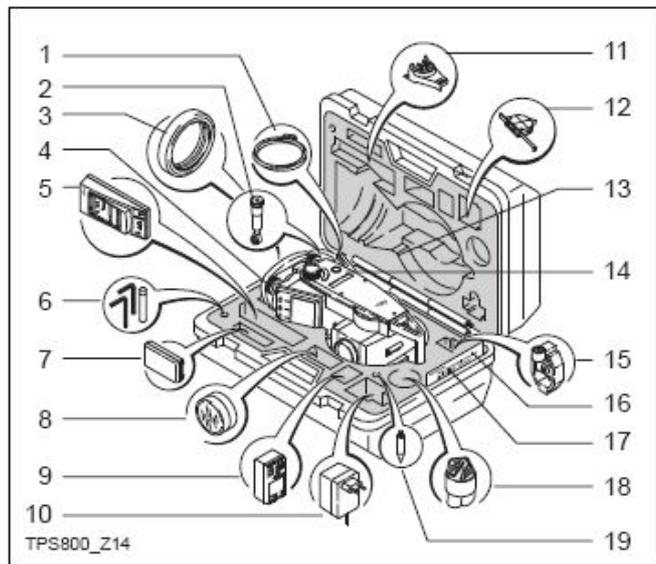


菜单（第二页）



开箱

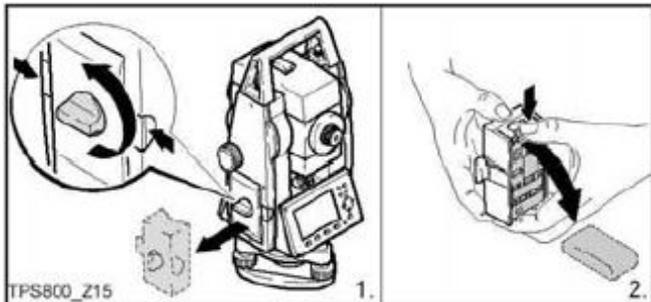
将 TPS800 全站仪从包装箱中取出，检查是否完整。



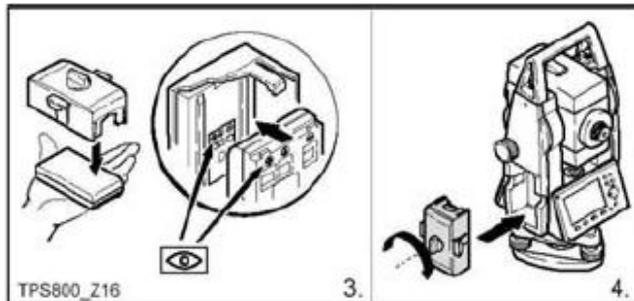
- 1) 数据电缆 (选件)
- 2) 弯管目镜或大仰角目镜 (选件)
- 3) 弯管目镜配重 (选件)
- 4) 可拆卸基座 (选件)
- 5) 充电器和附件 (选件)
- 6) 两个内六角扳手、改针
- 7) 电池 GEB111 (选件)
- 8) 太阳罩 (选件)
- 9) 电池 GEB121 (选件)
- 10) 充电器的电源适配器 (选件)
- 11) 仪器高测量器支架 GHT196 (选件)
- 12) 仪器高测量器 GHM007 (选件)
- 13) 微型棱镜杆 (选件)
- 14) 全站仪
- 15) 微棱镜及框 (选件)
- 16) 微型目标板 (只用于 TCR 类型)
- 17) 用户手册
- 18) 遮雨罩/镜头罩
- 19) 微型棱镜尖脚 (选件)

电池

取下和更换电池



1. 转动电池盒锁紧旋钮，取下电池盒。
2. 取出电池。



3. 将电池插入电池盒。
4. 将电池盒插入仪器。

 请正确地插入电池（注意电池盒内的极性标志）。检查电池盒完全地插入仪器。

- 充电请参见“电池充电”一节。
- 电池的型号请参阅“技术参数”一节。

 使用 GEB121 电池，要先拿出 GEB111 电池专用的垫块。

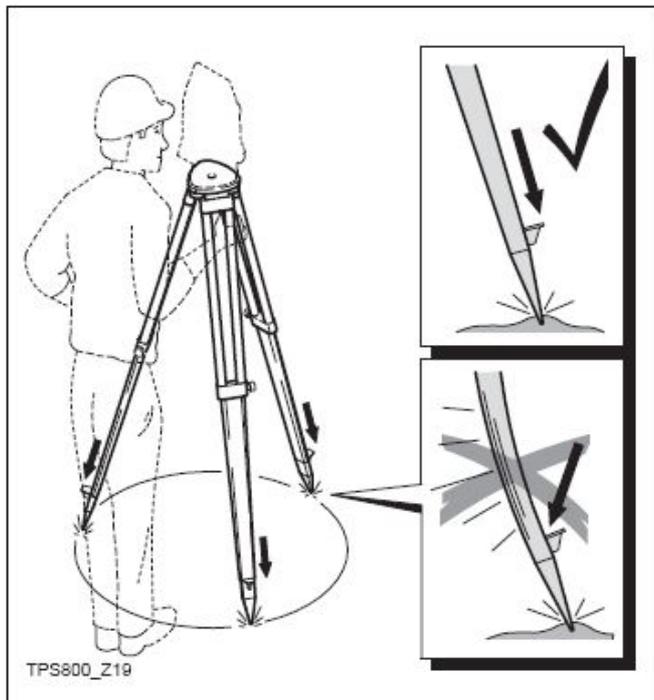
电池初次使用及充电

- 电池在第一次使用前必须充电，因为在其运输时几乎是不可能保持电能的。
- 对于新电池或已经保存较长时间 (>3 月) 的电池，进行 2~5 次充电/放电是有必要的。
- 可在 00C 到+350C (+320F 到+950F) 温度范围内给电池充电。最佳充电温度为+100C 到+200C (+500F 到+680F)

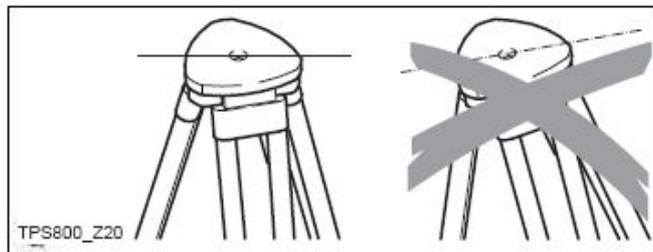
电池正常使用/放电

电池可在 -200C 到+550C (-40F 到+1310F) 的温度下使用。在低温下使用，会降低电池的容量；在高温下使用，会缩短电池的工作寿命。

安置脚架



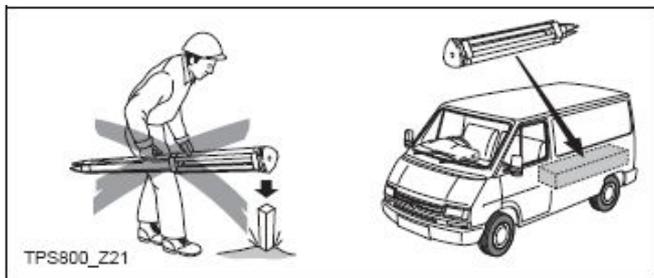
1. 松开脚架的紧固螺丝，把脚架伸长至所需长度，旋紧紧固螺丝。
2. 沿脚架腿的方向，用力将脚架踩入地面，把脚架架设稳固。



架设脚架时，应注意使脚架面大致水平。

脚架头小量的倾斜可以通过调整基座脚螺旋调整水平，而大的倾斜必须调整脚架腿。

 当使用带光学对中的基座时，激光对中不能使用。



脚架的使用与维护：

- 检查脚架上所有的螺丝和金属零部件紧固、完好。
- 搬运时，要盖好脚架面的护盖。磕碰脚架面或其它损坏，会使仪器连接不稳定而影响测量精度。
- 脚架只能用于架设仪器，不能作其它用处，以免损坏。

仪器安置

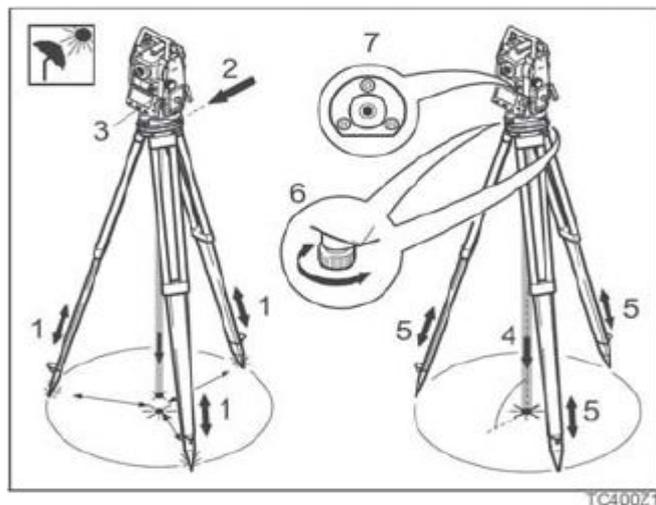
说明

本节描述了应用激光对中器将仪器安置于地面标志点上的对中过程。当然，在仪器的安置过程中也可能不需要对地面标志点对中。

要点：

- 推荐使用遮阳伞、遮阳罩等设备保护仪器，使其免于阳光从不同角度直射导致仪器周围温度不均。
- 本节所描述的激光对中器嵌于仪器的竖轴内。将一个红色激光点投射于地面，令仪器的对中更为轻松便捷。
- 对于装配有光学对中器的三角基座，激光对中器不能与之配套使用。

安置步骤



1. 顾及到观测姿势的舒适性，调节三脚架腿到合适的高度并将脚架置于地面标志点上方，并尽可能将脚架头中心对准地面点。
2. 旋紧中心连接螺旋，将基座及仪器固定到三脚架上。
3. 开机并通过[常用功能]>[整平/对中] 按键打开激光对中器和电子水准器。
4. 移动三脚架（1）或旋转基座脚螺旋（6），使激光点对准地面点。
5. 通过伸缩三脚架腿整平圆水准器（7）（即圆水准器气泡居中）。
6. 根据电子水准器的指示值，转动基座脚螺旋（6）以精确整平仪器。更多信息参见“应用电子水准器整平仪器的步骤”。
7. 稍微松开中心连接螺旋（但仍保持与基座的连接），平移三脚架头（2）上的基座，将仪器精确对准地面点（4），然后旋紧中心连接螺旋。
8. 重复第 6 步和第 7 步，直至达到所要求的精度。

应用电子水准器整平仪器的步骤

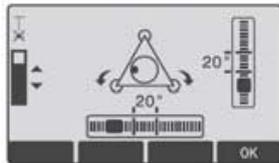
利用基座的脚螺旋和电子水准器，可以精确地整平仪器。

1. 开机并通过[常用功能]>[整平/对中]按键打开电子水准器。

2. 通过转动基座的脚螺旋使圆水准器气泡概略居中。若仪器竖轴的倾斜在一个定值范围内，则将显示电子水准器的气泡和指示脚螺旋旋转方向的箭头。

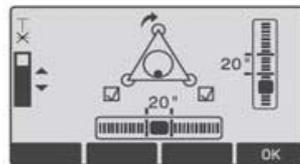
3. 将仪器转动至两脚螺旋连线的平行方向（如仪器横轴平行于两脚螺旋的连线）。

4. 通过转动这两个脚螺旋使该轴向上的电子水准器气泡居中。箭头将指示脚螺



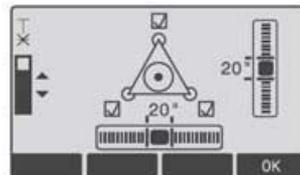
旋转的方向。当电子水准器气泡居中时，箭头将被两个复选标志所代替。

5. 通过转动余下的第3个脚螺旋使第二个轴向上（垂直于第一个轴向上）的电子水准器气泡居中。



箭头将指示脚螺旋转动的方向。当电子水准器气泡居中时，箭头将被一个复选标志所代替。

当电子水准器气泡居中且三个复选标志都被显示时，表明仪器已完全被整平。

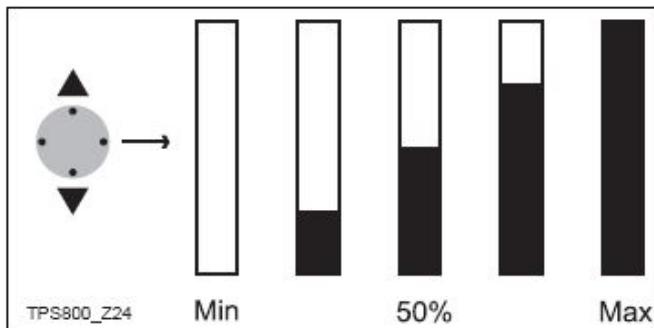


6. 按“确认”键后退出。

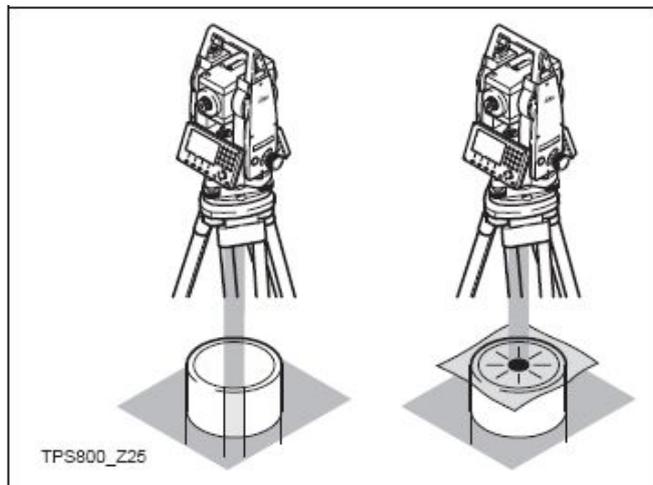
对中激光亮度

调节激光亮度

由于外界环境影响及地面条件限制，有时需要调节激光对中器的亮度。根据需要，激光亮度可以以 25% 的步长来调节。



对中提示



对管道或凹陷处对中

在某些情况下（如在管道中），激光点看不见，这时采用一张透明模板置于管道上，通过投射到模板上的激光点来对中到管道中心上。

输入模式

由于仪器键盘自带字符数字键，因此用户可以直接输入字符。

- **数字区域**

数字区域只能输入数字。在数字键盘上按键，数字会显示在显示屏上。

- **字符/数字区域**

字符/数字区域可以输入字符和数字。在字符键盘上按键打开输入模式。通过几次按键你可以选出需要的字符，如：

1->S->T->U->1->S.....

编辑字符

-  1. 将光标置于被编辑的字符上。
-  2. 输入新的字符。
-  3. 确认输入。

删除字符

-  1. 将光标置于要删除的字符处。
-  2. 按导航键删除相关的字符。
-  3. 确认输入。

[ESC] 取消修改，恢复原值。

插入字符

如果在输入中遗漏了某一字符，如将“-125”误输入为“-15”，你可以在其中插入一个字符。

-  1. 将光标置于“1”处。
-  2. 在“1”的右侧面插入一个空字符。
-  3. 输入新的字符。
-  4. 确认输入。

字符设置

在输入模式中,有下列数字和字符可以输入

数字		字符	
“+”	(ASCII43)	“ ”	(ASCII32)[空格]
“-”	(ASCII45)	“!”	(ASCII33)
“.”	(ASCII46)	“#”	(ASCII35)
“0-9”	(ASCII48-57)	“\$”	(ASCII36)
		“%”	(ASCII37)
		“&”	(ASCII38)
		“(”	(ASCII40)
		)”	(ASCII41)
		“*”	(ASCII42)
		“+”	(ASCII43)
		“,”	(ASCII44)
		“-”	(ASCII45)
		“.”	(ASCII46)
		“/”	(ASCII47)
		“:”	(ASCII58)
		“^”	(ASCII60)
		“_”	(ASCII61)
		“√”	(ASCII62)
		“?”	(ASCII63)
		“@”	(ASCII64)
		“A-Z”	(ASCII65..90)
		“ ”	(ASCII95)[下划线]
		“_”	(ASCII96)

如需要查找点号及编码时,可以用通配符“*”代表点号或编码。

符号

+/-在字母数字字符设置中,“+”和“-”与一般的字符含意相同,没有数学含义。

特殊字符

* 在通配点查询时,需要用“*”字符(参看“通配符搜索”部分)。



“+”/“-”只能用在输入的数字前面。



在编辑模式里,小数点的位置不能改变。小数点的位置可以跳过去。

点搜索

点搜索是一项综合功能，是用程序查找仪器内存的测量点或已知点。

搜索的范围可以限定在某个特定的作业中或是全部内存。

满足搜索标准的已知点总是先于测量点显示出来。如果有几个点同时满足搜索标准，这几个点的排列顺序，依其存入时间早晚而定。仪器总是先找到当前最新的已知点。

直接搜索

输入确切的点号（例如“P13”），所有点号为“P13”的点，都可以被找到。

【检索】	
点 号:	P13

P13	已知点		
P13	测量点		
P13	测量点		
查看	作业	确认	

[查看]	显示所选择点的坐标。
[坐标]	人工输入坐标。
[确认]	确认所选择的点。
[作业]	选择另一不同的作业。

通配符搜索

是指用通配符“*”代表所要搜索的字符。

通配搜索通常用于不能确切知道要查找的点的点号或要查找的是一批点的情况下。



开始按设定的条件找点

例如：

- * 查找出所有点
- A 查找出所有点号为“A”的点
- A* 查找出所有以“A”开头的点（如 A9、A15、ABCD）

- *1 查找所有点号第二位是 1 的点（如：A1, B12、A1C）
- A*1 查找所有点号第一位是“A”、第三位是“1”的点（如：AB1, AA100, AS15）。

常规测量

当仪器安置架设完毕，打开电源开关，全站仪已做好了准备。

在测量显示中，可以调用固定键，功能键，热键的功能。

 所有展示的显示都是示例。本地化版本和基本版本可能会有所不同。

常规测量显示的示例：



F1—F4 启动相应的功能。

常用功能键

在[FNC]常用功能键中有几项功能可以调用。它们的应用说明如下。



功能可以在不同的应用中直接启动。



功能菜单中的每项功能都可以指定给 [USER] 自定义键（参见“设置”部分）。

照明开/关

显示照明开/关。

整平/对中

打开电子水准器和对中激光。设置对中激光强度。

IR/RL 转换

在 IR（有棱镜）和 RL（无棱镜）两种测距模式间转换。大约 1 秒钟后，显示新设置。

IR： 使用棱镜激光测距模式。

RL： 无棱镜激光测距模式。

详见“EDM 设置”部分。

激光指示器

用于照亮目标点的可见激光束的输出开关。大约 1 秒钟后，显示新设置并记录。

自由编码

从编码列表中选择编码或输入一个新编码。与软按钮[编码]相同的功能。

删除最后记录

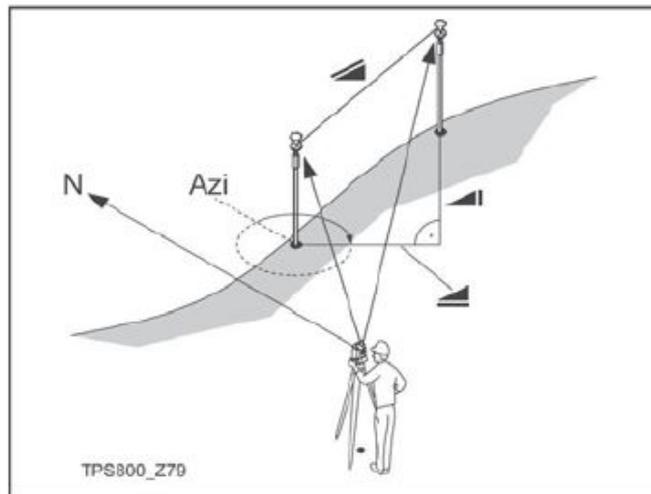
该功能用于删除最后记录的数据块，数据块既可以是测量数据块也可以是编码块。删除最后记录是不可逆的！只有在测量中产生的记录可以被删除。

应用 PIN 码锁定仪器

本功能用来防止未经授权者使用仪器。在不关机的情况下，通过[常用功能]>[用 PIN 锁定]按键，该功能将使您能够锁定仪器以阻止任何应用操作。此后，仪器将提示输入一个 PIN 码。只有当在[菜单]>[PIN]中激活 PIN 保护，本功能方可用。

检查对边值

计算和显示相邻测量点间的斜距，平距，高差，方位角和坐标差。要实现计算必须进行一次有效的距离测量。



重要信息

至少两组有效测量值!

含义

有效值计算至少需要两组测量值。

跟踪测量

打开或关闭跟踪测量模式，大约 1 秒钟后，

显示并确认新的设置。该功能只能配合同型号的 EDM 和棱镜使用。

以下选择是有效的：

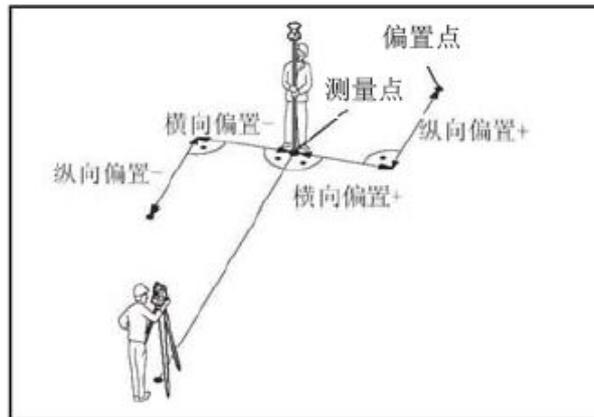
EDM 型号	追踪测量模式关<=>开
IR	IR-精测模式<=>IR-跟踪测量模式/IR-快速测量模式<=>IR-跟踪测量模式
RL	RL-近距离测量模式<=>IR-跟踪测量模式

当关闭仪器时，所设置的最后测量模式将被保存。

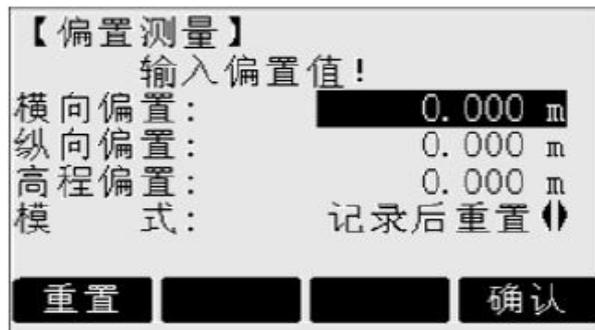
目标偏置

如果目标点不能放置棱镜或仪器不能看到目标点，可以输入目标偏置值（纵向，横向及高差等偏差分量），对目标点的角度，距离值就

可以计算并显示：



高程偏置值为正 (+) 表示偏置点比测量点高



操作步骤:

1. 输入偏置值（纵向，横向及高差等偏差分量），如图所示。
2. 确定偏置值的应用时效。
3. [重置]: 将偏置值置为 0。
4. [确认]: 计算改正数并回到偏置测量的应用程序。一旦测得测量点的有效距离，经过改正后的目标点的角度和距离就立即显示出来。

应用时效可以设置为如下两项:

记录后重置	该点测量记录后，偏置值重置为 0。
永久	设置的偏置值一直对后续 的测量值有效。



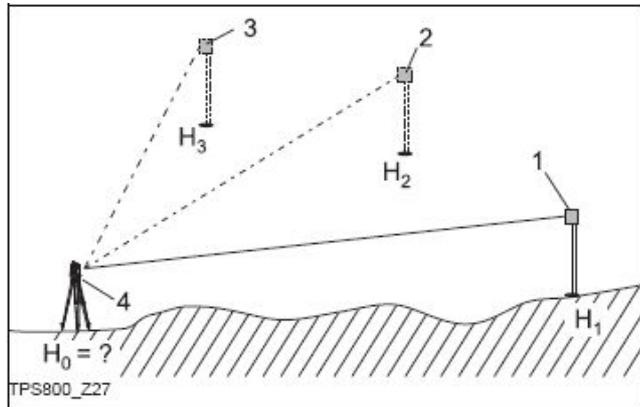
偏置测量后，一定要将偏置值重置为 0。

主要设置

可以改变某些最重要的设置。

高程传递

示例：



- 1) 棱镜 1
- 2) 棱镜 2
- 3) 棱镜 3
- 4) 仪器

本功能可盘左、盘右最多观测五个已知高程点，用于确定仪器高程。

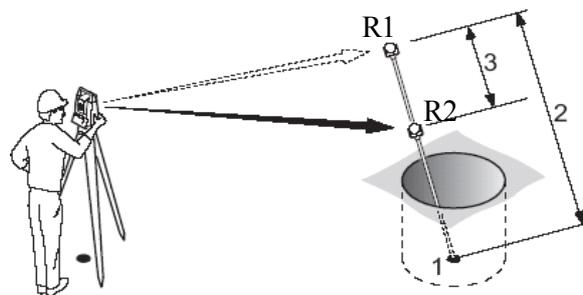
测量多个已知高程的目标点时，显示改正值。

步骤:

1. 选择已知点并输入棱镜高。
2. 启动软按键[测存]测量后，仪器高 H_0 即被计算并显示出来。
[加点] 增加一个已知点。
[倒镜] 倒镜测量同一目标。
3. [设置] 保存结果并设置测站。

隐蔽点测量

示例:



- 1 不通视点的 X, Y, H。
- 2 隐蔽点测量杆长度。
- 3 R1—R2 间的距离。

采用该程序，可以通过隐蔽点测量杆测量隐蔽点的三维坐标。

步骤:

1. 测量第一个棱镜 (P1)。

[测存] 开始测量, 然后进入第二步。

[测量杆] 定义测量杆和进行 EDM 设置。

测量杆长度

测量杆的总长。

R1-R2 的距离

棱镜 R1 和棱镜 R2 中心的间距。

测量限差

两个棱镜间距的已知值和测量值的差异。

如果超限, 将会提出警告。

EDM 的模式

改变 EDM 的模式。

棱镜型号

改变棱镜的型号。

棱镜常数

显示棱镜常数。

2. [测存] 测量, 进入结果对话框。

3. 显示结果。



[新] 返回第一步。

[完成] 返回到应用程序调用界面。

偏心测量

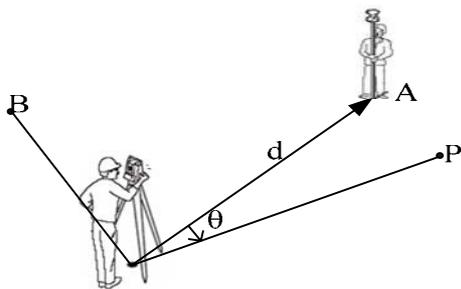
该功能主要用于待测点不能安置棱镜的情况,

包括角度偏心、单/双距偏心和圆柱偏心四个子功能。

应用示例：

1、“角度偏心测量”子功能

本功能适用于偏心点 A 到测站点与待测点 P 到测站点的距离大致相等，但在待测点无法安置棱镜的情况。



步骤：

- 1、[测距] 对偏心点 A **测距**，然后进行第 2 步。
- 2、照准待测点 P，屏幕上更新显示的坐标即

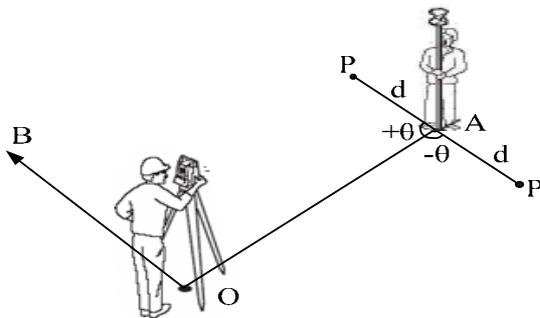
为待测点坐标值。

[记录] 保存待测点坐标并返回到应用程序调用界面。

[返回] 不保存待测点坐标，返回到应用程序调用界面。

2、“单距偏心测量”子功能

单距偏心测量适合于待测点与测站点不通视，已知测站点-偏心点 A-待测点 P 的夹角 θ ，并且可以用钢尺量取偏心点和待测点平距的情况。



操作步骤：

1、输入测站点-偏心点 A-待测点 P 的夹角 θ (左角为“+”，右角为“-”)和待测点 P 与偏心点 A 之间的平距 d。



2、[测存] 通过测量偏心点计算并保存待测点坐标值，然后直接返回到应用程序调用界面。

[测距] 照准偏心点 A 按 **测距** 获取待测点坐标，完成后翻页进入测量结果对话框。

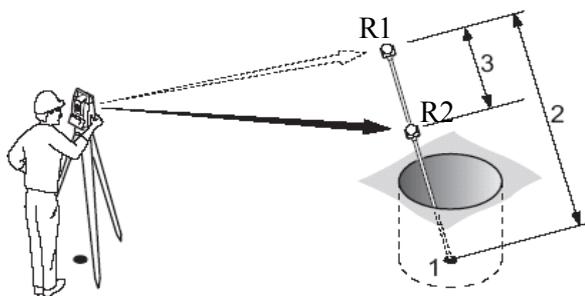
[记录] 保存 **测距** 后计算的待测点坐标并返

回到应用程序调用界面。

[返回] 不保存待测点坐标，返回到应用程序调用界面。



3、“双距偏心测量” 子功能
示例说明及操作步骤：



示例说明：

- 1、不通视的测量点。
- 2、隐蔽点测量杆长度。
- 3、棱镜 R1 和棱镜 R2 中心之间的距离。

使用该程序可以通过隐蔽点测量杆获得不通视点的三维坐标。

操作步骤：

- 1、按 **ROD/ED**，设置杆长并确认。

棱镜类型： 选择棱镜型号。

棱镜常数： 显示棱镜常数。

杆长： 测量杆的总长。

R1—R2 的长度： 棱镜 R1 和棱镜 R2 中心之间距离。

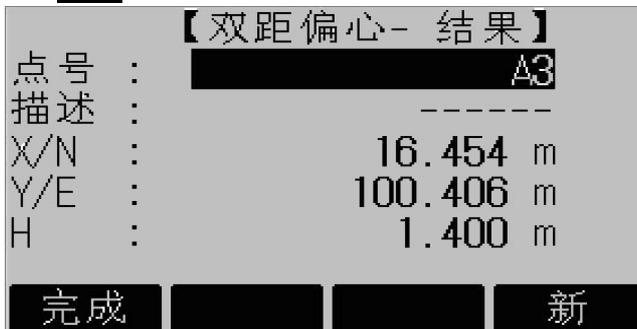
测量限差： 两个棱镜之间的已知值和测量值之间的差值限定，如果超限，会发出警告。

- 2、测量第一个棱镜 R1！

按 **测存** 开始测量，然后进入第三步。

- 3、测量第二个棱镜 R2！

按 **测存** 测量，翻页进入结果对话框。

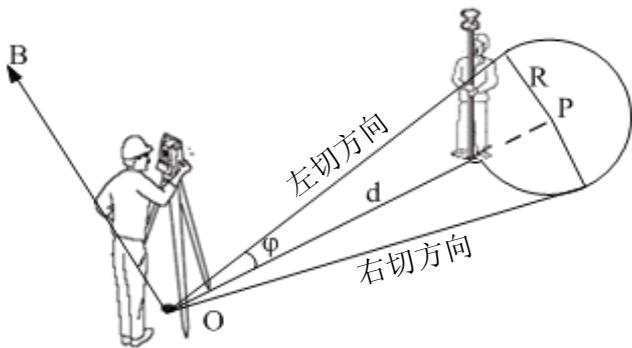


[完成] 返回到偏心测量选择方法界面。

[新] 返回到第 1 步。

4、“圆柱偏心测量”子功能

本功能根据切线法可以获取圆柱体的圆心坐标和半径。



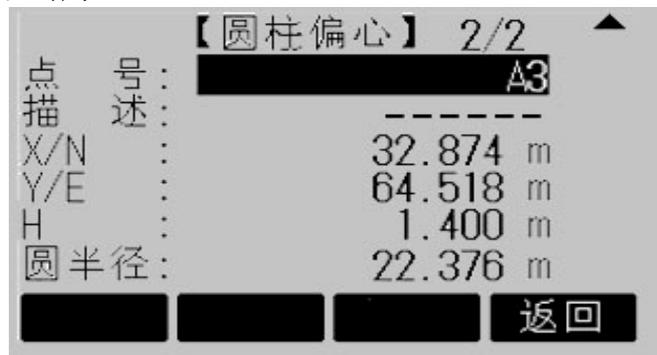
步骤：

- 1、[左切]用竖丝照准圆柱体左切线后按**左切**，完成进入第二步。
- 2、[右切]用竖丝照准圆柱体右切线后按**右切**，

完成进入第三步。

[棱镜厚度] 棱镜中心到圆柱表面距离(RL 测量模式下自动设置为“0”)。

3、转动仪器使偏差角值接近 $0^{\circ} 0' 0''$ ，按**测存**，完成测量和结果保存，翻页可以查看测量结果。



[返回] 返回到应用程序调用界面。

 通常情况下，左切方向小于右切方向(在 0 度附近除外)！

应用程序准备

在开始应用程序之前，有一个程序来组织设置测站数据。在用户选择一个应用程序后显示启动程序对话框。用户可以一项一项地选择启动程序内容进行设置。



- [•] 已进行设置的项目
- [] 没有进行设置的项

 有关启动程序单项设置的详细信息以后介绍！

设置作业

全部数据都存在如同子目录一样的作业里，作业包含不同类型的测量数据（例如：测量数据，编码，已知点，测站...），可以单独管理，可以分别读出，编辑或删除。

[增加] 创建一个新作业。

[确认] 设置该作业，回到启动程序。

 所有数据都存放在这个作业目录下。

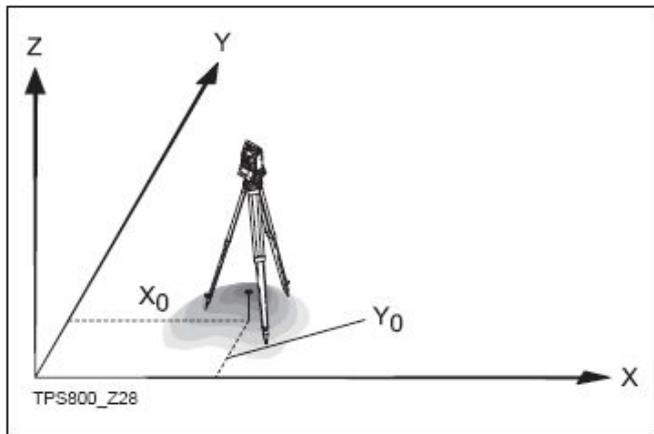
 如果没有定义作业就启动应用程序，或者在常规测量中触发“测存”或“记录”，仪器系统自动创建一个名为“DEFAULT”的作业。

设置测站

每个目标点坐标计算都与测站的设置有关。

至少要设置测站的平面坐标(X_0, Y_0)。

测站高程需要时输入。测站点坐标可以人工输入，也可以在仪器内存中读取。



内存中的已知点

1. 选择内存中已知点的点号。
2. 输入仪器高。
[确认] 设置测站。

人工输入

1. [坐标] 弹出人工输入坐标对话框。
2. 输入点号和坐标。
3. [保存] 保存测站坐标。接着输入仪器高。
4. [确认] 设置测站。

 如果没有进行测站设置，或没有启动应用程序。或在常规测量中，按了“测存”或“记录”，把最后的测站设置作为当前的测站设置。

定向

在定向过程中，水平方向值可以通过手工方式输入，也可根据已知点的坐标，进行设置。

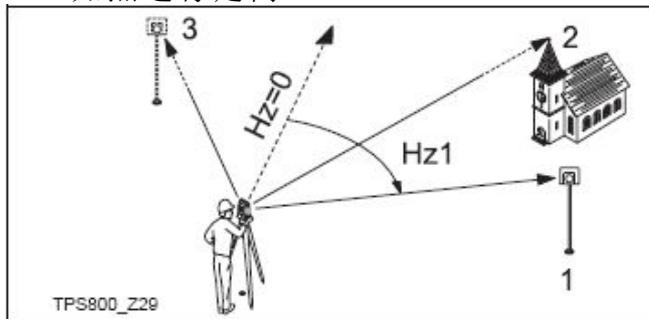
方法 1：手工输入

1. **F1** 输入任意水平方向值。
2. 输入水平方向值，棱镜高和点号。
3. [测存] 启动测量并设置定向。
[记录] 记录水平方向值和定向。

方法 2：用已知坐标进行定向

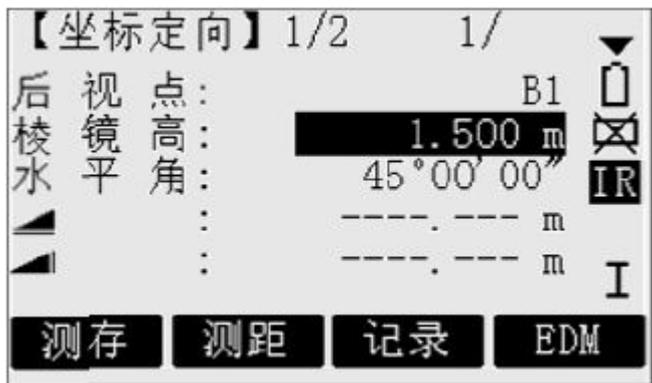
方向值的确定也可以使用具有已知坐标的点来进行。

1. **F2** 启动用坐标进行定向。
2. 输入定向点号并确认找到的点。
3. 输入并确认棱镜高。最多可以用五个已知点进行定向。



- 1) 1号目标点
- 2) 2号目标点
- 3) 3号目标点

定向坐标值可以通过内存中的存储值或手工输入进行获取。



每次测量后，会被问及是否继续。回答“是”则返回到测量对话框，进行下次测量；回答“否”则进入结果对话框。

1/I 状态指示：先是在面 I（盘左），对第一个点进行测量。

1/I II 用面 I（盘左）和面 II 对第一个点进行测量。

 Hz : 进行第一次测量后，通过旋转仪器使所显示的角度差值接近 $0^{\circ} 00' 00''$ ，可以很方便地找到其它目标点（或同一点的倒镜位置）。

 : 已知坐标反算平距和测量平距之间的差值。

显示计算的定向值

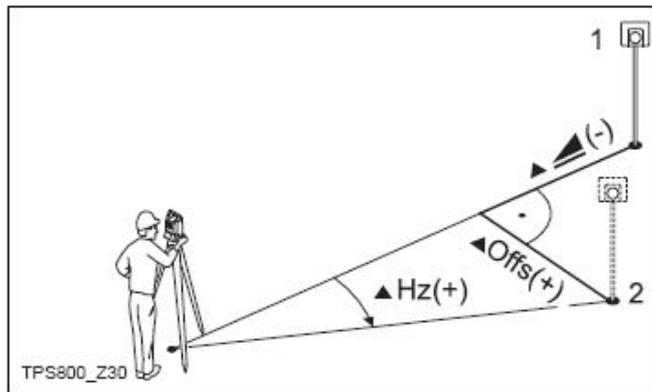
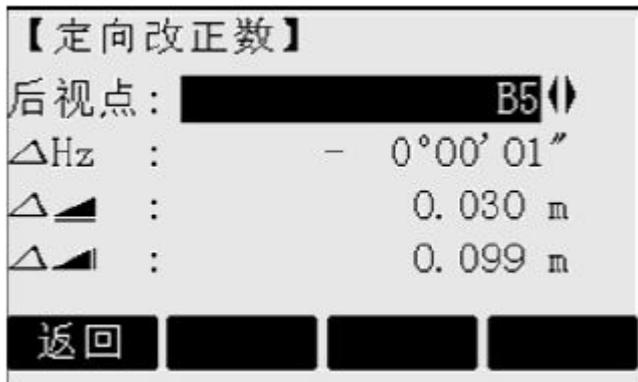


[确认] 设置计算的水平定向。

如果测量的目标点多于 1 个，计算方向值时，使用“最小二乘法”。

残差显示

[残差] 显示残差。



- 1) 实际测量点位
 - 2) 平差结果点位
- ΔH : 高程改正
- Δ (triangle with arrow): 水平距离的改正
- ΔHz : 水平角的改正

有用信息

- 如果仅基于面 II 进行定向测量，则水平方向是基于面 II 的。如果仅基于面 I 的，或基于面 I 又基于面 II 进行定向测量，则水平方向是基于面 I 的。
- 在面 I 和面 II 进行测量过程中，棱镜高度不可以改变。
- 如果在同一位置对目标点进行多次测量，则使用最后一次测量有效值参与计算。

 如果未进行定向设置开始使用应用程序，如触发了“常规测量”中的[测存]或[记录]，则将当前的水平方向值及垂直角设置为定向值。

应用程序

概述

预置的应用程序涵盖了广泛的测量任务，使得日常野外测量工作变得快捷方便。具有以下应用程序可供选用：

- 测量
- 放样
- 对边测量
- 面积和体积
- 自由设站
- 参考线测量
- 悬高测量
- 建筑轴线放样
- 多测回测角(SOA)
- 导线平差
- 道路放样

- COGO

- [菜单]
1. 按[菜单]固定功能键。
 2. 选择“应用程序”栏。
 3. 激活应用程序并开始启动程序。
- [翻页] 翻到下一页。

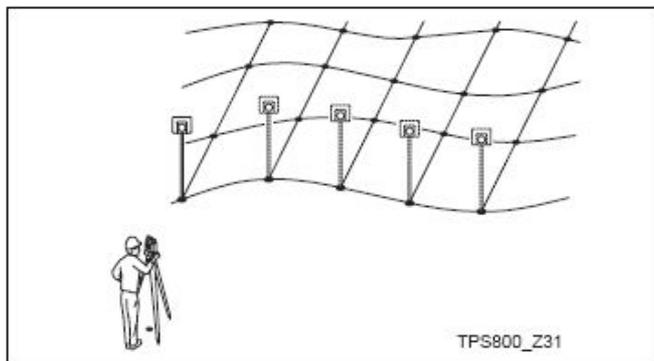
F1

F1

- **F4**

测量

测量程序对测量的点数没有限制。测量程序与常规测量相比，只是在引导测站设置，定向和快速编码等方面有所不同。



步骤:

1. 输入点号，需要时输入编码和棱镜高。
2. [测存] 触发测量并记录测量数据。
[独立点号] 在独立点号与连续点号间切换。

三种编码方法:

1. 简单编码=注释:
在相应栏中输入一个编码/注释，按[测存]将编码和相应的测量数据一起保存。编码与编码列表不相关，只是一个简单的注释。仪器中的编码列表不是必须的。
 2. 编码列表中的扩展编码:
按软键[编码]，在编码表中寻找并输入，同时可输入编码属性。
 3. 快速编码:
按软键[快速编码]，输入编码的缩写字。编码被选择后，启动测量。
-  编码总是存储为自由编码(WI41-49)，这意味着编码与点不直接相关。点编码(WI71-79)不可用。

放样

放样程序可根据放样点的坐标或手工输入的角度，水平距离和高程计算放样元素。放样的差值会连续显示。

从内存中提取坐标

步骤：



选择要放样的点。

[测 距] 开始测量并计算显示测量点与放样点的放样参数差。

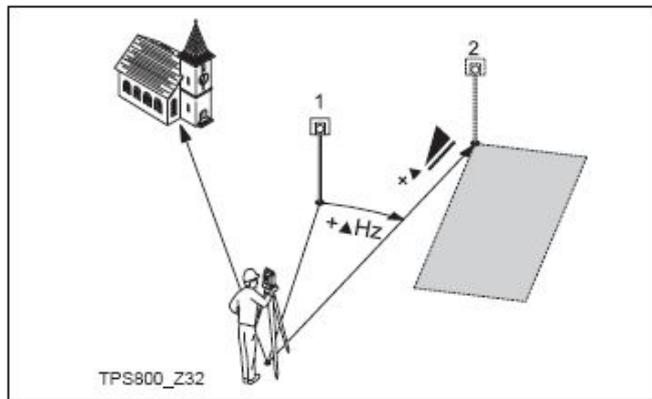
[记 录] 记录显示的值。

[极坐标] 输入放样点的方向值和水平距离。

[放 点] 便于用户输入一个无点号和无需保存数据的放样点。

极坐标放样

极坐标放样中几个偏差的含义，



1) 目前放棱镜的点

2) 要放样的点

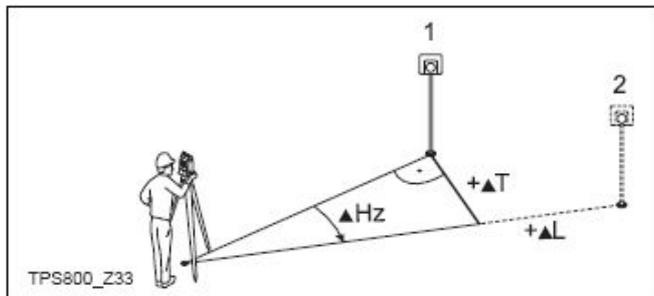
 **角度偏差：**放样点在目前测量点右侧时为正。

 **距离偏差：**放样点在更远处时为正。

 **高程偏差：**放样点在更高处时为正。

正交法放样

放样点与目前测量点间的位置偏差量，以纵向偏差和横向偏差表示。



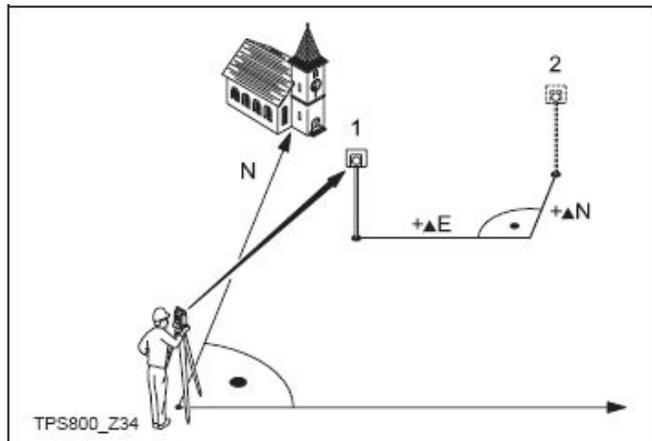
- 1) 目前放棱镜的点
- 2) 要放样的点

▲纵向:纵向偏差,放样点在更远处时为正。

▲横向:横向偏差,与视线正交,放样点在目前测量点右侧时为正。

坐标差放样

基于坐标系的放样,偏差量为坐标差。



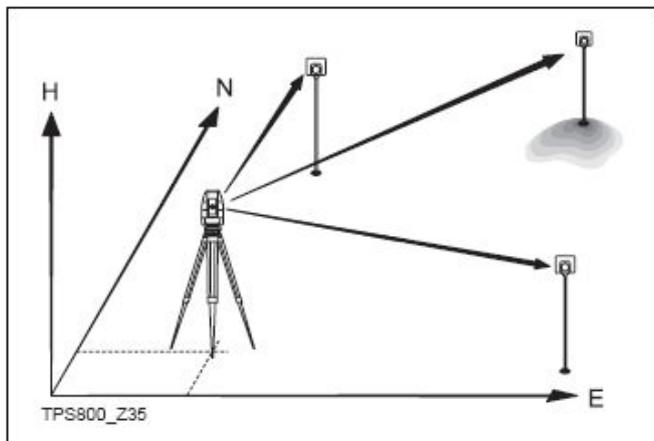
- 1) 目前放棱镜的点
- 2) 要放样的点

$\Delta X/\Delta E$ 放样点和目前测量点间的 X 坐标差。

$\Delta Y/\Delta N$ 放样点和目前测量点间的 Y 坐标差。

自由设站

自由设站使用至少两个，但最多五个已知点通过边角交会计算求得测站点的设站数据。



下列数据采集是许可的：

1. 仅测水平角和垂直角
2. 距离、水平角、垂直角都测。
3. 有些点仅测水平角和垂直角，有些点水平角、距离和垂直角都测。

最后的结果是获得测站点的坐标和全站仪水平度盘 0 方向的定向角。同时提供用于精度评定的标准差和残差。

测量技巧

对一个点单侧盘左（面 I）或盘右（面 II）或盘左盘右都均可测。

先测盘左还是先测盘右，以及先测那一个点都没有要求。

对同一点的盘左盘右测量设置粗差检测，以避免错测其它点。



若同一目标在同一望远镜位置测了数次，最后一个**有效测量数据**参与计算。

测量规定：

• 盘左盘右（双面）测量

盘左盘右都测时，对同一目标而言，棱镜高不能改变。

• 目标点的高程为 0.000 米

目标点的高程为 0.000 米时，高程计算会出现问题。如果目标点的有效高程确实为 0.000 米，请输入 0.001 米，以避免高程计算中的问题。

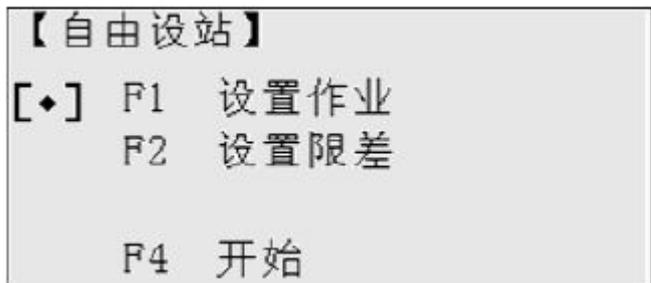
计算过程

计算程序自动判断数据处理方式，如 2 点交会还是 3 点测角交会。

如果测量数据有多余观测，程序会采用最小二乘平差，取得测站平面位置、高程及方位。

1. 盘左盘右平均值被调进处理程序。
2. 无论单面（仅盘左或盘右）还是双面测量，都被认为精度相同。
3. 平面位置 (X,Y) 通过最小二乘平差得到，包括水平角及水平距离的标准差。
4. 测站点的高程 (H) 是基于各点三角高程计算的平均值。
5. 度盘的方向是通过盘左盘右观测值及最后计算的平面位置确定的。

步骤:

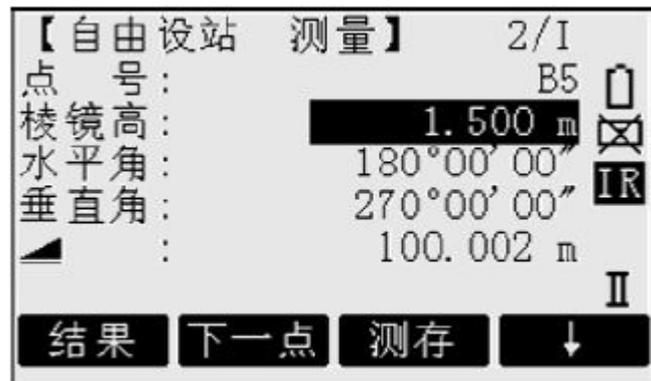


F2 输入限差



用户可以在此输入标准偏差值，如果计算出的偏差值超限，会出现警告，用户可以据此决定是否继续或取消测量。

1. 输入测站的点名和仪器高。
2. 输入目标点的点名及棱镜高。



[测存] 测距测角并记录。

[记录] 记录水平距离和垂直角。

- [下一点] 输入下一个目标点。
- [结果] 如果至少测量了 2 个点，并测了其中的一条边，就可计算并显示测站点的坐标。
- 2/I : 说明第二点的面 I 已测。
- 2/ I II: 说明第二点的面 I 和面 II 已测。

结 果

显示计算测站的坐标：

【测站点坐标】	
测站名：	A1
仪器高：	1.400 m
YO/EO：	1110.024 m
XO/NO：	23230.038 m
HO：	100.123 m

返回 **改正数** **标准差** **确认**

- [返 回] 返回测量对话框，可再测量一个已知点。
- [改正数] 显示残差改正数。
- [标准差] 显示标准差。
- [确 认] 设置测站坐标和仪器高。

 如果输入的仪器高是 0.000 米，则测站高程是仪器横轴位置的高程。

标准差显示：

【测站点标准差】	
Y0标准差：	0.004 m
X0标准差：	0.008 m
H0标准差：	0.005 m
定向角差：	+ 0°00' 12"

返回 确认

X0,Y0,H0 标准差：测站坐标的标准差。

角度标准差：定向角标准差。

以下对话框显示计算残差：

改正数 = 计算值 - 测量值

【目标点改正数】		2/3
点号：		B5
ΔH_z ：	+ 0°00' 41"	
$\Delta \nabla$ ：	-0.001 m	
$\Delta \nabla$ ：	0.002 m	

返回 确认

 用光标导航键翻看各点的改正数。

警告/信息

重要信息	含 义
所选点无有效数据!	表示所选点无 X 坐标或 Y 坐标。
最多支持 5 个点!	如果已测了 5 个点，还想测更多的点时，系统最多支持 5 个点。
由于无效数据使测站位置无法计算! 重新进行自由设站!	测量数据不能计算测站坐标，重测。
由于无效数据，高程无法计算!	可能目标高程不合常规或测量数据不能计算高程。
作业中存储空间不够!	当前作业已满不允许存储。
Hz (I-II)>0.9 度，重测!	盘左（面 I）和盘右（面 II）的数据有粗差。
V(I-II)>0.9 度，重测!	盘左（面 I）和盘右（面 II）的数据有粗差。
需更多的点或距离!	没有足够的点或足够的点来交会。

参考线/弧

这个程序模块的应用给建筑物各种线的放样和检核，道路直线部分的放样和检查，以及指导直线开挖等工作带来巨大的方便。

参考线

参考线可以定义为已知的参考基线。参考线可以纵向或横向平移，也可以绕第一基点旋转。通过参照一条已知基线，可以定义一条参考线。参考线可以相对于基线沿轴向（纵向）、径向（横向）或高度方向位移，也可围绕着第 1 个基点旋转。此外，可以选择参考线上的第 1 个点、第 2 个点或内插点的高程作为参考高程。

1. 基线的确定

确定基线所需的两个点，可由如下三种方式确定：

- 测量点。
- 输入点的坐标。
- 从内存中选择。

基点的确定

步骤：

a) 测量基点：

输入点号用软按钮[测存]或[测距]/[记录]，测量基点。

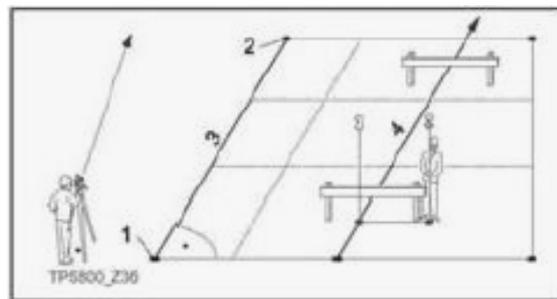
b) 由坐标定基点：

[搜索]寻找所输入点号的点。

[坐标]人工输入点的坐标。

[列表]把已知点列表供选择。

同样方法确定第二个基点。

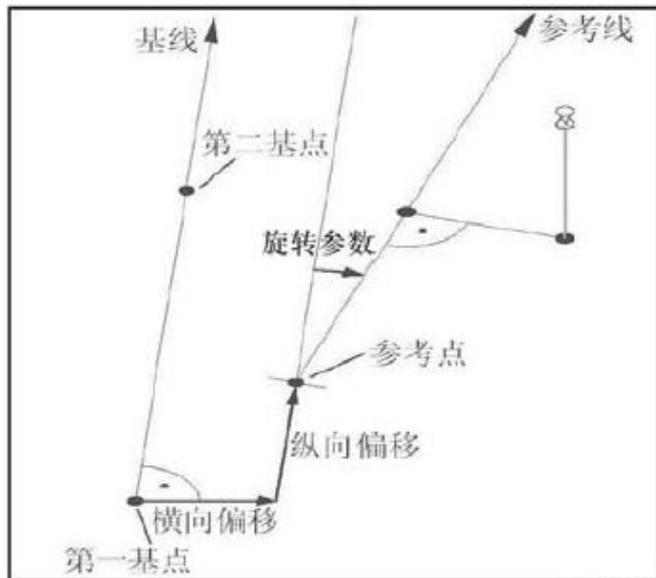


- 1) 第一基点
- 2) 第二基点
- 3) 基线
- 4) 参考线

2. 位移/旋转基线

在使用基线中，可以对基准线进行横向和高度方向，旋转。这条新的线就是所谓的参考线。

所有测量数据都关于参考线。



输入参数:

用导航键选择位移及旋转参数栏并输入。

【参考线定义】		1/2
△	: 15.654 m	▼
输入平移参数!		
横向偏移:	0.000 m	
纵向偏移:	0.000 m	
高程:	----- m	
偏转角:	0.0000 g	
新基线	测量	放样 置零

可输入下列数据:

横向偏移+: 相对于基线 (1 点 ☒ 2 点), 参考线向右位移。

纵向偏移+: 参考线起始点 (参考点) 向第二基准点方向位移。

偏转角+：顺时针方向增加。

高程+：高度偏移；参考线高于所选择的参考高程。

参考高程：

第 1 点 所计算出的高差相对于第 1 参考点。

第 2 点 所计算出的高差相对于第 2 参考点。

第 3 点 内插点所计算出的高差相对于内插点。

无高程 不计算、显示高差。

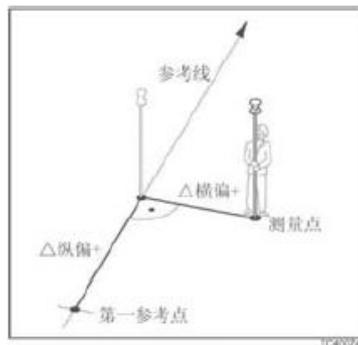
3. 确定进行测量或放样

[测量] 启动子程序，进行“纵横向偏移”测量（见下述第 4 点）

[放样] 启用子程序，进行放样（见下述第 5 点）

4. “纵横向偏移”测量子程序

“线及偏移量”应用程序从观测值或坐标值中计算照准目标点相对于参考线的纵向、横向偏移量和高差。



相对于参考线的偏移量。

[置 零] 将所有偏移量/偏转角置为 0。

参考线

以参考线为基准线，测量计算目标点相对于参考线的纵向、横向偏移和高差。

软按钮的含义：

[新基线] 回到基线定义对话框定义新基线。

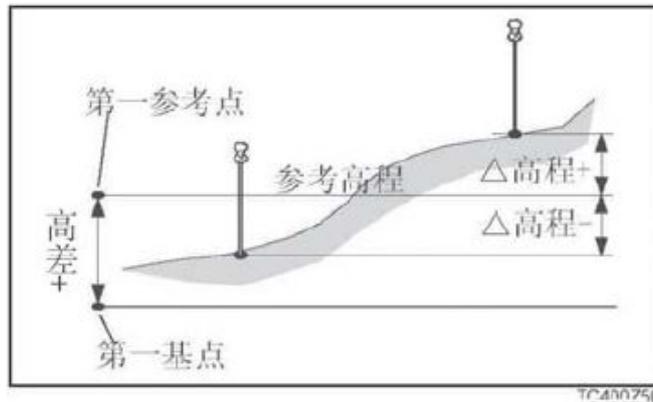
[放 样] 打开“正交法放样”。

[测 量] 测量点



所计算出的高差是相对于所选择的参考高程的高差 (▲)。

示例：“相对于第 1 参考点的高差”



1RP: 第一参考点

1BP: 第一基点

RH : 参考高程

Hd : 相对基点的高差

▲H: 相对参考高程的高差

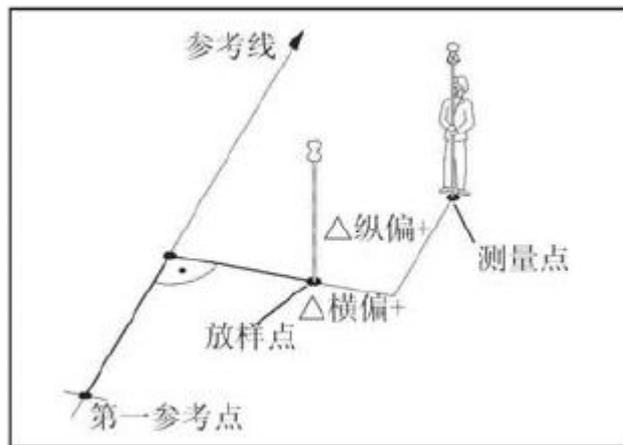
5. “放样”子程序

用户可以输入放样点相对于参考线的纵向偏量，横向偏量，高差。程序计算测量点与放样点差，并以正交分量偏差(Δ 横偏、 Δ 纵偏、 Δ 高程)和极坐标偏差 (p_{Hz} 、 $p_{\text{▲}}$ 、 $p_{\text{▲}}$) 两种方式显示。

步骤:

1. 输入正交放样元素。
2. [确认]确认输入启动放样。

“正交法放样”示例



- 1RP:** 第一参考点
- MP:** 测量点
- SP :** 放样点
- RL :** 参考线
- ▲L :** 纵向偏移
- ▲Off:** 横向偏移量

放样示例显示：

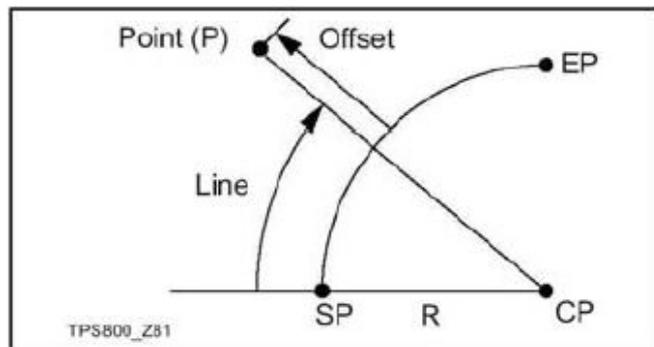


所有符号与“放样”应用程序一致。为减去实际值的改正数。

- +▲Hz 顺时针至放样点为正。
- +▲ 放样点比测量的点远为正。
- +▲ 放样点比测量的点高为正。

参考弧

该程序允许用户定义一段参考弧，并依据该弧段进行放样和测量。



SP: 弧段起点

EP: 弧段终点

CP: 弧段圆心

R: 弧段半径

Line: 弧段的弧长 **Offset:** 到弧段的垂距



所有弧段均定义为顺时针方向为正。



所有计算为平面二维计算。

步骤:

1. 定义弧段

当启动该应用程序,会问及如何定义弧段,用户可以按下列方式定义弧段:

- 圆心和起点
- 起点,终点和半径

根据所选择的定义方式,必须进行测量/选择/输入数据,然后再进入第二步。

2. 确认是进行测量还是放样

弧段定义后,必须确认是沿弧段进行测量还是放样。

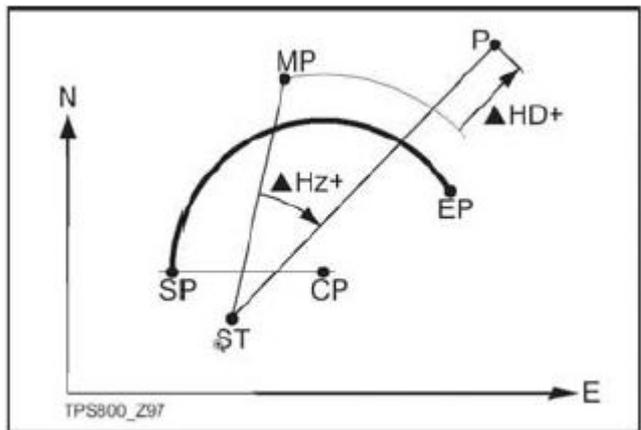
[测量] 启动“弧长和径偏”测量子程序(参见3)

[放样] 启动放样子程序

3. “弧长和径偏”子程序

通过测量或从内存中选择点,用户可以看到以弧段为参考的弧长和径向偏移参考弧的相关量。

4. “放样”子程序

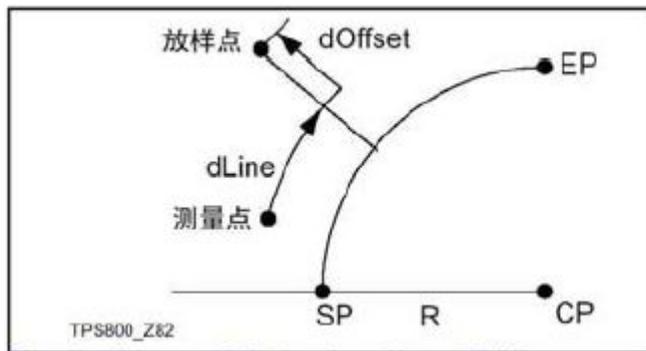


- SP:** 弧段起点
- EP:** 弧段终点
- CP:** 段圆心
- P:** 放样点
- ST:** 测站
- MP:** 测量点
- ΔHz:** 水平角差
- ΔHd:** 距离测量差

 要放样一条负值线是不可能的
本程序为你提供四种放样方法。

a) 放样点

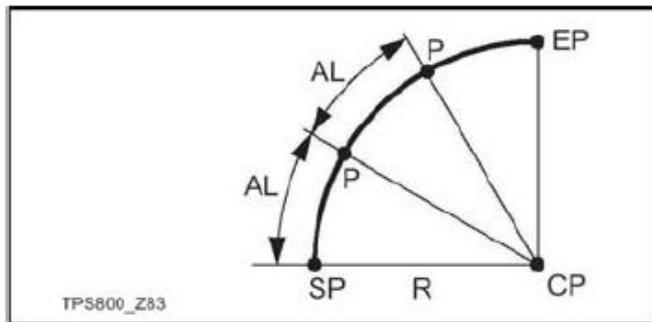
通过输入弧长和偏差值可以放样点。



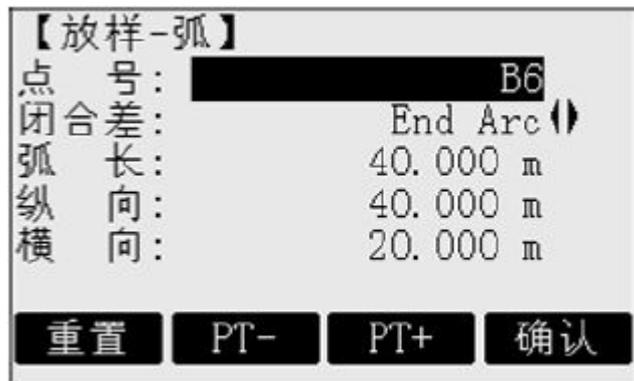
- | | |
|-----------------|-------------------|
| SP: 弧段起点 | EP: 弧段终点 |
| CP: 弧段圆心 | P: 放样点 |
| MP: 测量点 | R: 弧段半径 |
| L: 弧段长 | Off: 到弧的垂足 |

b) 放样弧

沿参考弧放样一系列的等距点。



- SP:** 弧段起点
- EP:** 弧段终点
- CP:** 弧段圆心
- P :** 放样点
- AL:** 弧长



显示内容:

闭合差: 如果输入的不是一个整弧，将会产生一个闭和差。

有三种方式分配闭合差:

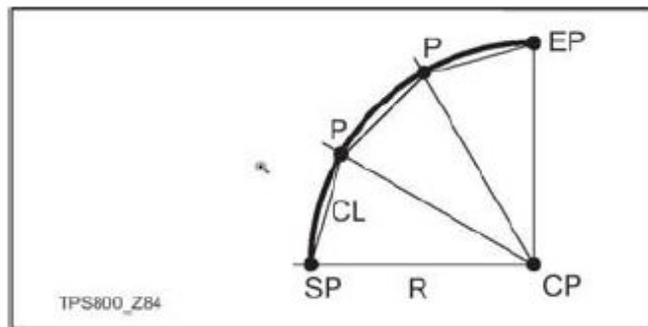
- 1) 起始弧段: 所有的闭合差加到第一个弧段上。
- 2) 结束弧段: 所有的闭合差加到最后一个弧段上。
- 3) 平均: 把闭合差平均分配到每个弧段。

- 弧长： 输入一个要放样的弧段长度。
- 纵向： 据所输入的弧长及选定的闭合差分配方式，显示出放样点的弧长值。
- 横向： 输入径向偏移值。
- [重置]： 重新输入。
- [PT+][PT-] 遍历所有计算出的放样点。
- [确认]： 进入放样测量对话框

c) 放样弦

该子程序用于沿参考弧段放样一系列等距弦。

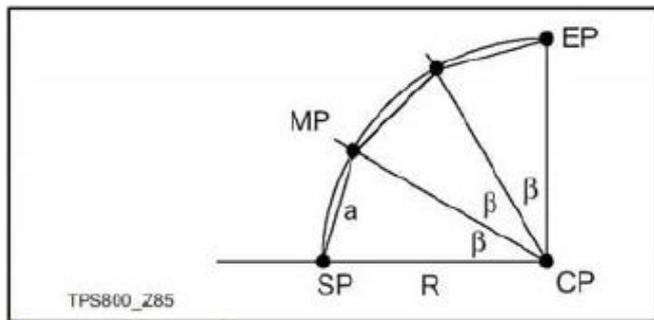
屏幕显示的内容及操作按钮与前述放样弧段的一样。



Chord Length: 弦长

d) 放样角度

该子程序用于沿参考弧段放样一系列角度，角度有一系列位于弧段上的点来表示，点与点之间所对应的圆心角相等，屏幕显示的内容和操作按钮与前述放样弧段的一样。



β ：圆心角。

对边测量

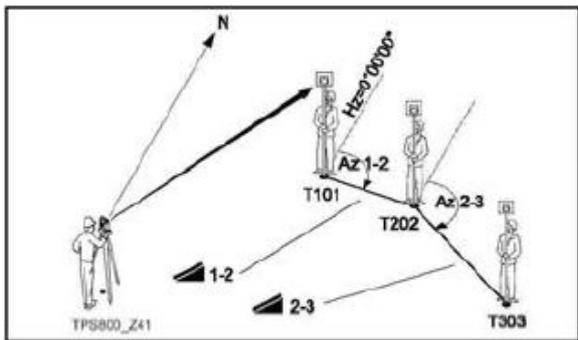
用“对边测量”程序可以实时计算 2 个目标点间的斜距、水平距离、高差和方位角。参与计算的点可以是实时测得或从内存中选取的，也可以是从键盘人工输入的。

用户可以有折线对边和射线对边两种选择：

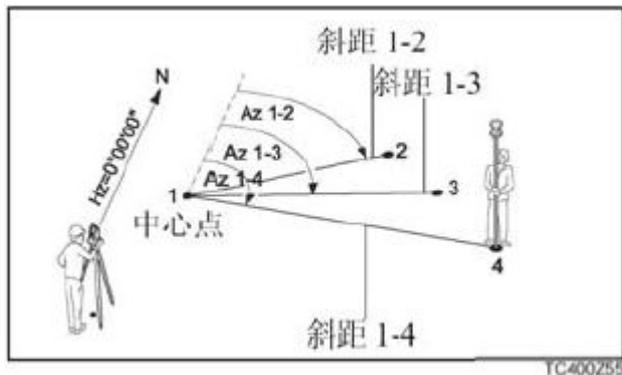
 折线对边 (A-B,B-C)

 射线对边 (A-B,A-C)

折线对边：



射线对边：



两种方式基本原理一样，不同之处说明如下。

步骤：

1. 定第一个目标点。
[测存] 测量目标点并记录。
[搜索] 内存中找点。
2. 定第二个目标点。
过程与第一点相同。

3. 显示结果。

方位角： 点 1 和点 2 的方位角 。



点 1 和点 2 的斜距。



点 1 和点 2 的水平距离。



点 1 和点 2 的高差。

坡度： 点 1 和点 2 间的坡度 (%)。

射线对边中的有关软按钮：

[新点 1] 确定新的中心点。

[新点 2] 确定新的射线端点。

[折 线] 切换到折线对边。

折线对边中的有关软按钮：

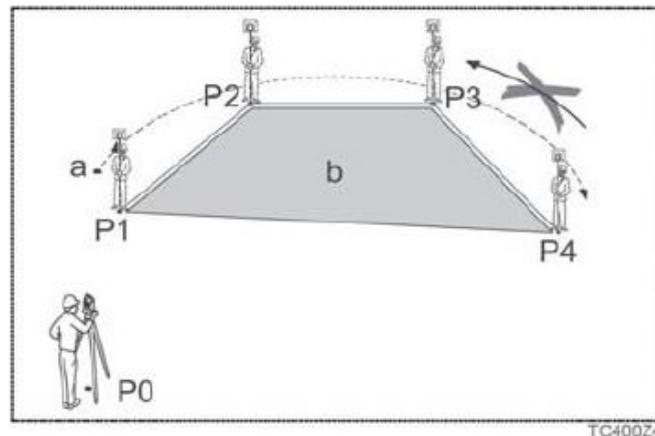
[新点 1] 在点 1 处计算一条新的对边，程序重新启动。

[新点 2] 点 2 作为新对边的起点，新点（新点 2）必须进行测量。

[射 线] 切换到射线对边。

面积和体积

面积应用程序可用于实时在线计算多达 50 个顶点的多边形的面积。目标点（顶点）可以是测量点、从内存中选取的点或通过仪器小键盘输入的点，这些点按顺时针方向排列。所计算的面积是投影在水平面（2 维）上或投影在由 3 个点确定的倾斜参考平面(3 维)上的面积。此外，在相关的面积上(2 维/ 3 维)可计算某确定高度的体积。



P0	测站	P3	目标点
P1	起始点	P4	目标点
P2	目标点		

- 从起始点到当前测量点间的周长，为折线长。
- 计算闭合到起始点 P1 的多边形的面积，为投影到水平面上的面积。

确定多边形顶点

[测存]	启动对点测量，并记录。
[搜索]/[列表]	在内存中查找点。
[坐标]	手工输入点的坐标。
[回退 1 点]	撤消最后（最近）测量或选择的点。

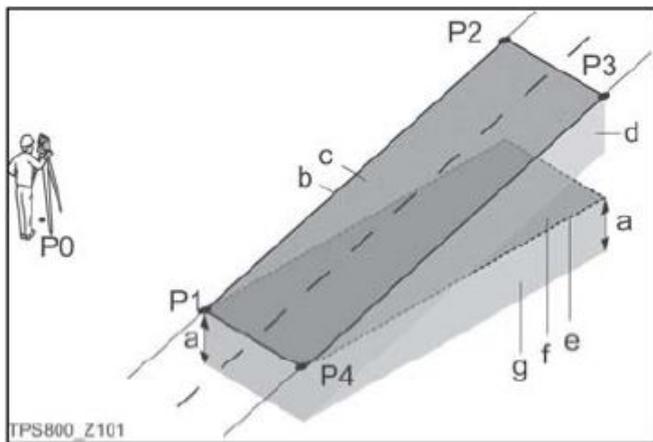
 一旦测量或选择了三个点，则面积(2 维)即可被计算和显示。一旦通过 3 个点定义了倾斜参考平面，则面积(3 维)即可被计算。

结果

[定义斜面]	通过选择或测量 3 个点来定义倾斜参考平面。
[体积]	计算基于此面积的某一确定高度的体积。该高度可以被输入或测量。
[结果]	显示并记录其它结果（周长、体积）。

 若进一步地增加求积用点，则周长和体积将被更新。

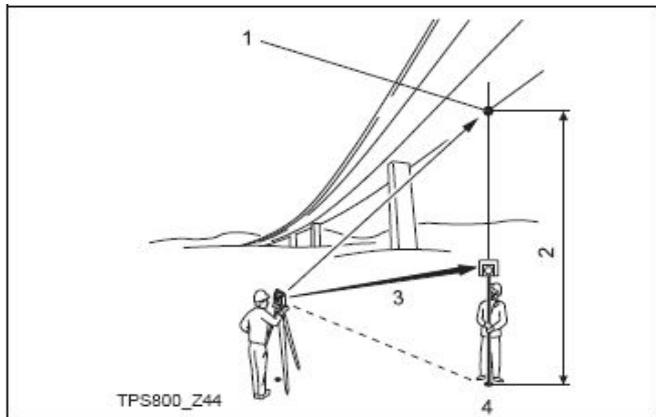
 图形显示的总是投影到水平面上的面积。



- P0 测站
- P1 用于定义倾斜参考平面的目标点
- P2 用于定义倾斜参考平面的目标点
- P3 用于定义倾斜参考平面的目标点
- P4 目标点
- a 确定的高度
- b 从起始点到当前面积（3 维）测量点的周长（3 维），折线长
- c 面积（3 维），即投影到倾斜参考平面上的面积
- d 体积（3 维）= $a \times c$
- e 从起始点到当前面积（2 维）测量点的周长（2 维），折线长
- f 面积（2 维），即投影到水平面上的面积
- g 体积（2 维）= $f \times a$

悬高测量

有些棱镜不能到达的被测点，可先直接瞄准其下方的基准点上的棱镜，测量平距，然后瞄准悬高点，测出高差。



- 1) 悬高点
- 2) 高差
- 3) 斜距
- 4) 基点

步骤:

1. 输入点号和棱镜高
[测存] 测量基点并记录。
[棱镜高] 测定未知棱镜高。
2. 瞄准悬高点
[保存] 保存测量数据。
[基点] 输入并测量一个新基点

建筑轴线放样

本程序用于建筑工地的轴线放样和竣工检查。首先定义一条轴线，接下来的建筑放样和竣工检查，以该轴线为基础展开。

启动建筑轴线放样程序后，会看到二个选项：

- 新建轴线。
- 继续上一站（跳过设置）

步骤：

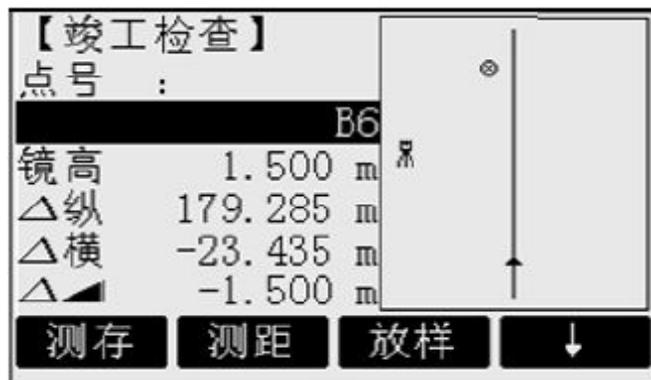
新建轴线：

- 测量轴线起点[输入]，[EDM]+[测存]。
- 测量轴线终点[输入]，[EDM]+[测存]。

 如果你测量的是已知点且已输入了 X, Y, H 坐标,将会显示计算的长度和实测长度以及差值。

检核：

显示测量到轴线的距离差，偏移量和高差。



[移轴线] 输入一个平移值，用于平移轴线。

[放样] 切换到放样模式。

▲轴线方向为正值：

表示所测量的点位于轴线起点与终点之间。

▲右横偏为正值：

表示所测量的点在轴线的右侧

▲H 为正：

表示所测量的点高于轴线起点。

 轴线起点高程始终被用作参考高程！

放样

在此可以搜索或输入相对于测量轴线的放样点。



[移轴线] 输入一个平移值，用于平移轴线。

[检查] 切换到竣工检查模式。

图表显示棱镜位置与放样点的关系，并显示出了准确的偏差值和箭头指出的偏移方向。

▲纵偏方向为正（箭头向上）：

目标点远于测量点。

▲横偏为正（箭头向右）：

目标点在测量点的右边。

▲H为正（箭头向上）：

目标点高于测量点。

 轴线起点的高程经常被用为参考高程。

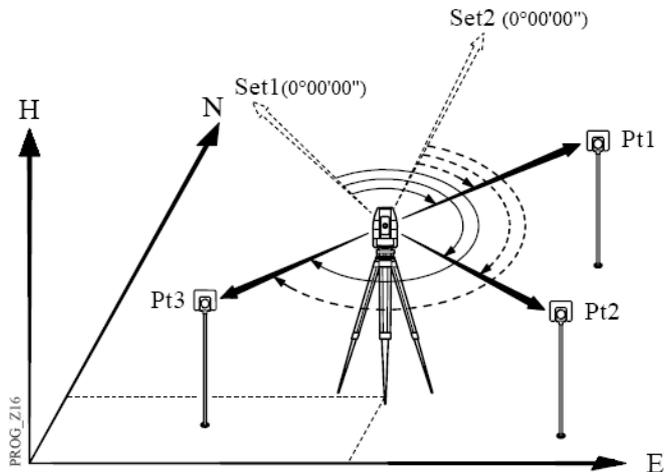
 为直观起见，图形依比例尺显示，因此测站点在屏幕上可能移动。

 如果在旧坐标系中测定轴线起点和终点的坐标，则放样点位时也在该旧坐标系中显示偏差等。

 当使用本应用程序时，原先定向等测站参数将被新计算的值所代替。

多测回测角(SOA)

本程序是通过对一些目标进行多测回的角度和距离测量，然后取其平均值作为最后结果，主要用于导线测量或变形监测原始数据的获取。



程序操作步骤:

1) 设置作业，如下图所示:



按F1功能键进入，弹出如下对话框:

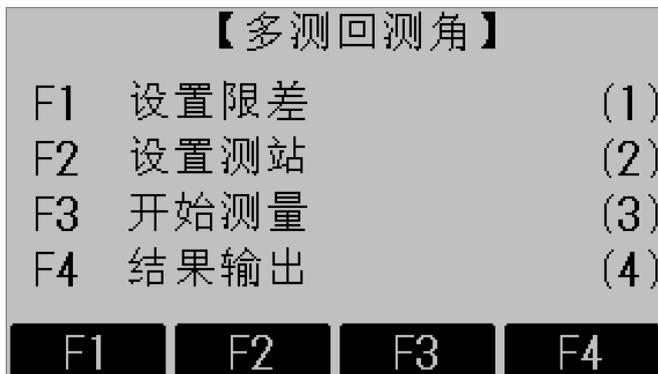


如果要选择已经存在的作业，将光标移动到“作业”时，按左右方向键可选择仪器中已经存在的作业。按“确认”键回到作业设置对话框。

如果要新建作业，按F1“增加”键，界面如下：



输入要新建的作业名，按“确认”键，回到作业设置对话框，按F4键进入【多测回测角】程序主菜单，如下图所示：



2) 设置限差

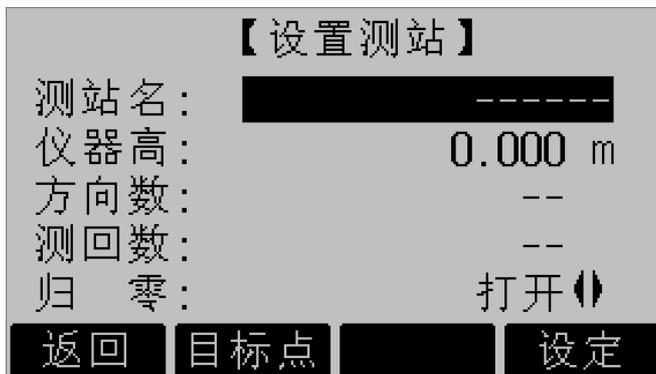
在【多测回测角】界面按软功能键F1或数字键1进入【设置限差】界面，根据观测条件以及观测等级要求设置各项限差值。



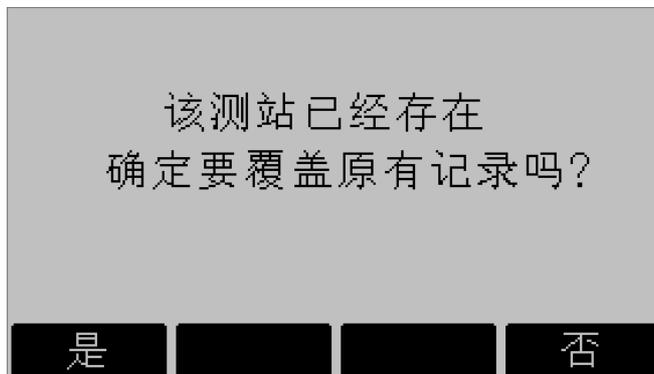
默认限差值为方向观测法中2"仪器测量应达到的限差，可以修改为自定义值。

3) 设置测站

在【多测回测角】界面按软功能键F2或数字键2进入【设置测站】界面，进行当前测站设置。

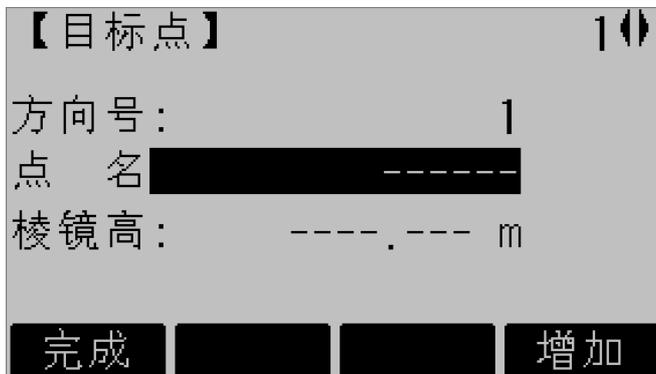


 方向数最大为8，测回数最大为10，并且仪器高不能为“0”，归零设置根据方向数自动开闭；



 在使用本程序进行导线测量作业时，不能出现相同测站名，否则原有测站数据将被覆盖。

完成上面设置后，按F2“目标点”或F4“设定”进入到下图所示添加目标点界面：



 请根据方向号提示，依次输入导线中前后视点号或监测目标点点号，在进行导线测量时要特别注意导线点连续性，然后按F1完成测站设置，返回到多测回测角程序主菜单。

4) 开始测量

完成限差、测站设置后，在主菜单中按软功能键F3或数字键3，进入到【边角观测】界面。



 根据目标点点号提示，依次完成对各个目标点的测量，每个目标点测存2次，如果出现两次读数差超限提示后，将以提示出现前的测量值与再次测量值比较。

 在此界面中可以查看当前测回的测回数。

请倒镜！

 完成上半测回后，显示屏出现提示信息“请倒镜！”，倒镜后继续下半测回；如果在【开始测量】即显示本界面，请将仪器置为盘左状态，即可进入边角观测界面进行下半测回测量，完成下半测回测量后会弹出限差检核对话框：

限差检核

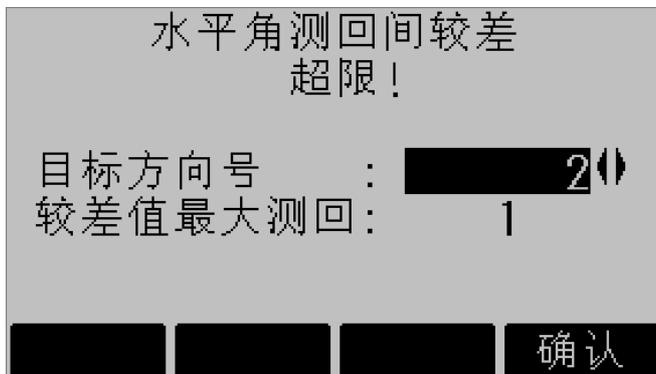
水平角2C较差： 合限

垂直角指标差较差： 合限

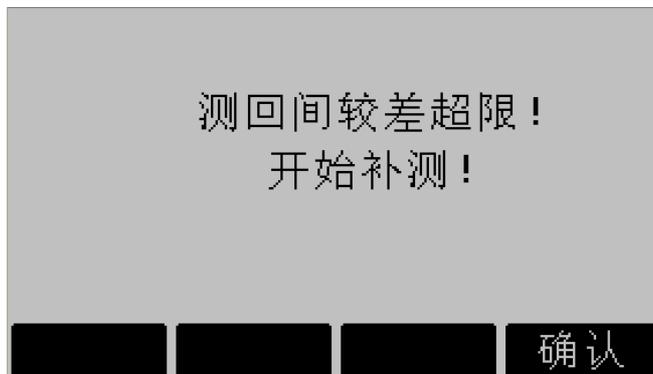
本测回观测已完成！

确认

 如果2C较差和垂直角指标差超限，限差检核将弹出超限提示，需要重新观测，如果要进行多个测回观测，依次完成下面几个测回，所有测回完成后出现提示信息：“所有测回已经完成！”，如果测回间限差超限，则弹出：



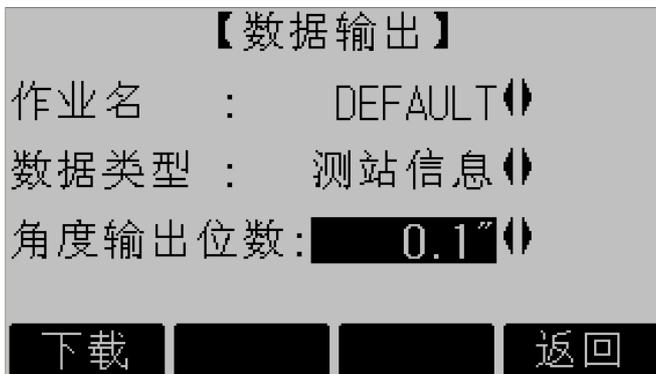
☞ 限差超限提示会显示超限目标方向号以及较差值最大测回号，点击确认后，进入：



按F4“确认”后进入到【边角观测】界面进行补测。

5) 数据输出

将当前作业中的测站信息、目标点、测量值、测量均值TpsDownLoad输出到电脑；



作业名：显示当前作业；

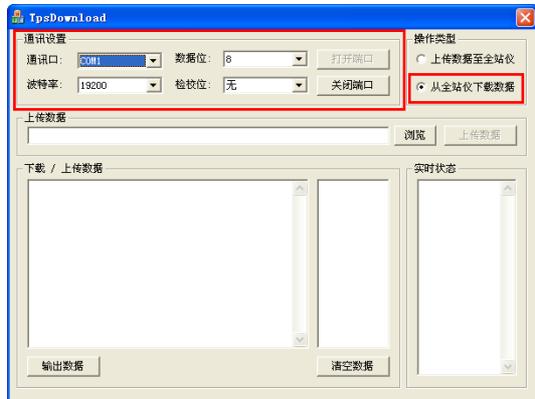
数据类型：选择当前作业中要输出的数据类型；

角度输出位数：选择输出角度中秒的小数长度
“1”为输出数据精确到整秒，“0.1”为输出数据精确到0.1秒；

下载：将当前作业中选中的数据类型下载输出到电脑；

返回：返回到【多测回测角】界面；

TpsDownload操作步骤：



1、通讯设置

设置通讯端口，将通讯参数设置为与全站仪一致，然后打开端口；

2、操作类型选择

在操作类型中选择“从全站仪下载数据”；

3、在仪器端的数据输出界面，选中要输出的内容后，按“下载”，数据即输出到 TpsDownload 的下载 / 上传数据窗口中。

点击TpsDownload的**输出数据**按钮，即可将

输出数据保存到指定文件中；

输出数据及信息说明：

1、测站信息（包含7个字段，与作业相关）

测站名，仪器高，方向总数，测回总数，是否归零，仪器序列号；

2、目标点信息（包含6个字段，与作业相关）

测站名，目标点名，棱镜高，目标点顺序号

3、原始观测值（包含15个字段，与作业相关）

测站名，目标点名/号，测回号，盘左/右，是否有效，Hz1，Hz2，V1，V2，SD1，SD2，日期，时间

4、归零后的方向均值（包含10个字段，与作业相关）〈专为“导线”提供〉

测站名，目标点名，Hz，V，SD，仪器高，棱镜高

 输出数据中的角度信息单位为ddd.mmss,

如120.1212表示 $120^{\circ} 12' 12''$ ，如果数据输出位数为0.1 则代表的角度为 $120^{\circ} 12' 12.*''$ 。

导线平差

本程序的功能主要是用来对使用多测回测角程序进行的等级控制导线或图根导线等的闭合差配赋平差计算。

1. 基本原理

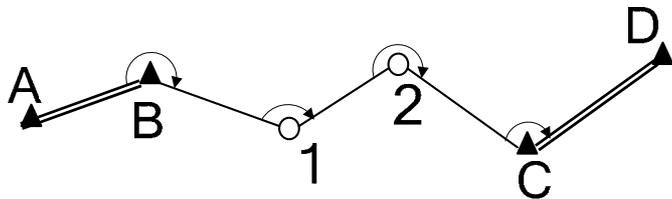
- 方位角闭合差配赋
- 坐标闭合差配赋

2. 支持的导线类型

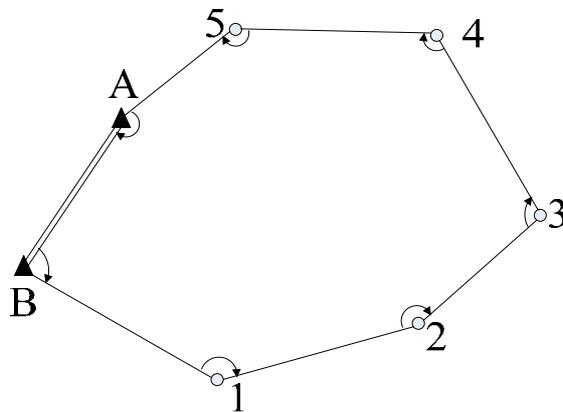
- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| ▲ | 坐标已知点 | ===== | 方位角已知 |
| ○ | 坐标未知点 | ===== | 方位角未知 |

1) 第一站测站点，第一站后视点，最后一

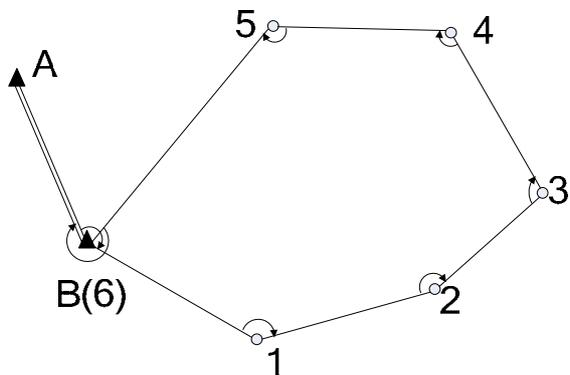
站测站点，最后一站前视点坐标均已知；



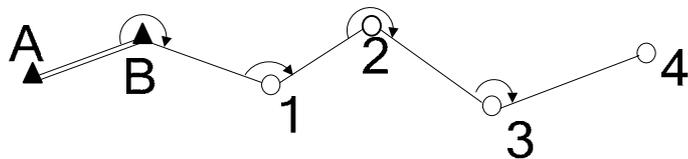
- 2) 导线中第一点(点 B)和最后一点(点 A) 两点坐标已知；



- 3) 导线中第一点(点 B)和导线外一点(点 A) 两点坐标已知，及闭合导线，如下图所示：



4) 第一站测站点，第一站后视点坐标已知，即支导线类型，如下图所示：

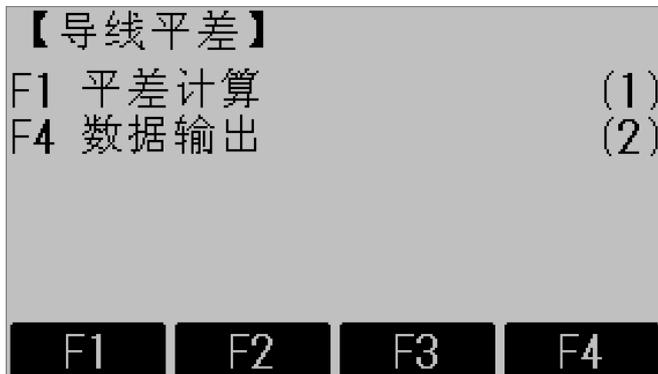


 特别提醒：对于进行此种类型导线测量中，最后一站必须在 B 点再测量一次，但测站点不能为 B，否则将会覆盖 B 测站的测量数据，最后一站的测站可以选择为 6 号点(此时第 5 测站的前视点应为 6)，在输入已知点坐标时 6 号点和 B 点的坐标是相同的。

 本程序支持测站点存在支点的情况(支点测量必须在导线点测量之后进行)；

程序操作步骤:

1) 进入【导线平差】程序, 如下图所示:



2) 按功能键F1或数字键“1”进入到平差计算步骤, 依次完成【起始测站】【终止测站】的选择:



 在作业中选择使用 SOA 测量的导线作业, 选择测站、后视点, 后视方位角会自动计算;
坐标: 用来检索或手动添加测站点后视点的坐标数据;
继续: 完成起始测站设置后, 继续进入下一步;

【终止测站】

作业名 : DEFAULT
 最后测站名: 6
 最后前视名: A
 前视方位角: 300.0000 g

坐标

继续

作业名显示为起始测站中选择的作业，然后选择最后一个测站名、最后一个前视名，如果是符合导线或闭合导向，按F1坐标，选择或输入其坐标值，前视方位角自动计算并显示；其它导线方位角不显示；

 导线测站及前后视必须连续，如果是闭合导线，要特别注意最后一个测站的设置。

3) 完成终止测站设置后，点击**继续**进入到

下一步：

【平差闭合差】 1/2

导线类型 : 符合导线
 导线长度 : 1200.000 m
 导线点数 : 7
 N闭合差 : -0.002 m
 E闭合差 : 0.009 m

继续

【平差闭合差】 2/2

H闭合差 : 0.000 m
 长度相对差: 1/130942
 高度相对差: 1/1
 角度闭合差: +0.0315 g

继续

 在此界面中，程序自动判断并显示所计算导线的类型、导线长度、导线点数、三维坐标闭合差、长度相对闭合差、角度相对闭合差、以及角度闭合差信息；查看完毕，按 **F4** 继续进入到下一步查看平差计算结果及其误差分配信息：

【平差结果】		1/2
点名	:	3
点类型	:	导线点
N坐标	:	199.991 m
E坐标	:	546.428 m
高程	:	0.000 m
闭合		返回

【平差结果】		2/2
点名	:	3
N改正数	:	0.000 m
E改正数	:	-0.001 m
H改正数	:	0.000 m
角度改正数	:	-0.0045 g
闭合		返回

闭合：进入导线【平差闭合差】查看界面；

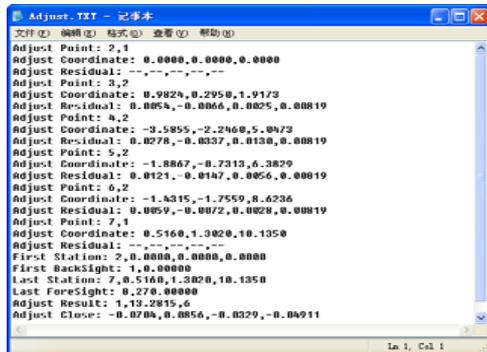
返回：回到【导线平差】程序主界面；

 完成平差后所有计算结果都将保存到已知点中，如要再次进行平差，请到“已知点”数据中将导线点删除，然后重新平差计算。

4) 数据输出

将导线测量的数据、平差结果数据
TpsDownload输出到计算机中(TpsDownload

操作步骤参阅SOA数据输出说明)：



数据说明：

Adjust Point:2,1

平差点：点名，点类型(1 为已知点，2 为导线点，3 为支线点)；

Adjust Coordinate: 0.0000,0.0000,0.0000

平差点坐标：X，Y，Z；

Adjust Residual: 0.0278,-0.0337, 0.0130, 0.00819

该点误差分配： $\Delta x, \Delta y, \Delta z$, 角度闭合差分配值；



已知点的误差分配信息为空(--);

First Station: 2,0.0000,0.0000,0.0000

第一测站: 测站名, X, Y, Z;

First BackSight: 1,0.00000

第一个测站后视点: 点号, 后视方位角;

Last Station: 7,0.5160,1.3020,10.1350

最后一个测站点: 测站名, X, Y, Z;

Last ForeSight: 8,270.00000

最后一个前视点: 点名, 前视方位角;

Adjust Result: 1,13.2815,6

平差结果: 导线类型, 导线全长, 测站数;

Adjust Close: -0.0704,0.0856,-0.0329,
-0.04911

导线闭合差: Σx , Σy , Σz , 方位角闭合差;



输出的角度闭合差分配值单位为 ddd.mmss,

如 120.1212 为 120° 12' 12" 。

道路放样

本程序不仅适用于公路、铁路的放样测量,还可以用于管线、管道、河道等线状工程的放样测量工作。

主要功能

①、数据的组织管理。只需将已知数据(控制点和平面定线数据)存储在全站仪,即可以各种方式灵活的调用这些数据;平面定线输入之后,可以方便的检核输入的数据是否有误;

②、“中边桩”放样。可以根据用户输入的里程、偏向角、偏距自动调用预先存储的已知数据,从而计算出待放样点对应于当前测站的放样元素,并实时显示归化元素,指导棱镜架设员的移动;放样中线的同时可以实现线路的纵断面测量;

③、横断面测量。自动计算当前测站对应的里程及线路在该里程处的法线方向，用户也可以输入指定的里程，程序可实时显示出当前测量点与指定里程横断面之间的向对位置关系；

④、数据传输。实现已知数据的上传和放样测量成果的下载；



这里的“中边桩”是指：凡是依据平面定线数据，通过里程、偏向角、偏距可以唯一确定的任意点位，包括线路的中桩、边桩、桥墩（台）、涵洞（帽）等。

主要特点

①、输入方式灵活简便。既可以在全站仪上手工输入，也可以通过桌面工具将编辑好的已知数据直接上传到仪器；平面定线数据既可以输入交点信息，也可以输入主点信息；

②、整条道路同时输入。可以将整条道路的平面定线数据同时输入，计算时程序自动分析、调用所需数据；

③、解决各种复杂线型。可以计算包括立交匝道在内的各种复杂线型的中边桩坐标；

④、自动识别线路主点。放样测量时，程序根据预先输入的桩间距自动计算下一目标点对应的桩号，在这个过程中，程序可自动识别出包括 QZ 点在内的五大桩（ZH、HY、QZ、YH、HZ）。

一般约定

- 1、软件运行当中，按固定键**退出/取消**，将返回到前一个对话框；按软功能键**退出**，将返回到选择该项功能时的菜单对话框；
- 2、对**【确定】**按钮、**【是】**按钮的响应是，接受或确认当前的操作；
- 3、对**【取消】**按钮、**【否】**按钮的响应是，取消当前的操作；
- 4、路线方向，指路线的前进方向，即背对小桩号、面向大桩号的方向；
- 5、路线的左、右都是相当于面向路线前进方向而言；
- 6、涉及到方向的，凡是在路线的左边或左转均为负值，否则为正值；
- 7、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。

启动

启动道路放样应用程序，依次完成设置作业、设置测站和定向。



 如果不进行放样测量，则可略过设置测站和定向；

按软功能键 F4 或数字键 4 进入**【道路放样-主菜单】**对话框。

【道路放样-主菜单】

- F1 路线定义 (1)
- F2 放样测量 (2)
- F3 成果查看 (3)
- F4 数据传输 (4)

F1

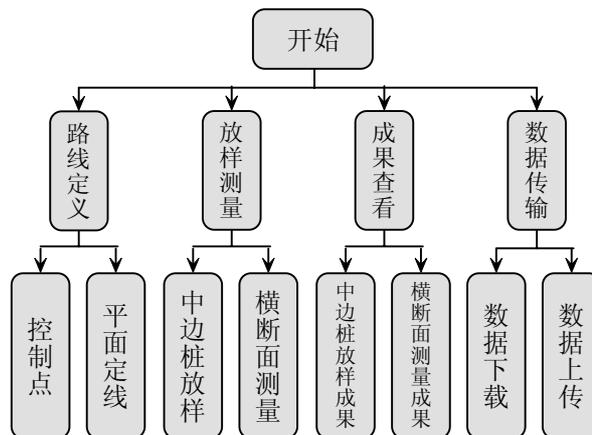
F2

F3

F4

总体结构图

软件的总体结构图：

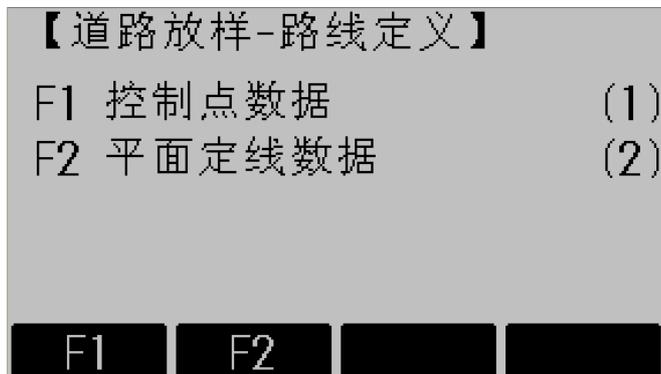


路线定义

路线定义主要用来实现已知数据的查看和编辑，包括控制点数据和平面定线数据，其中平面定线数据又可分为主点法和交点法两种。

1. 启动

在【道路放样-主菜单】中，按软功能键 **F1** 或数字键 **1**，进入【道路放样-路线定义】对话框；



2. 控制点

在本软件中，控制点包括各等级的可以用来设置测站和定向的平面已知点，以及高程已知点；

在【道路放样-路线定义】中，按软功能键 **F1** 或数字键 **1**，进入【查看控制点数据】对话框；在此处，只可以浏览和删除已经存在的控

制点，所有各项均不可编辑。

按软功能键 **F4** (**删除**) 将删除当前显示的控制点；如需输入新的控制点，按软功能键 **F1** (**增加**)，进入【**输入控制点数据**】对话框；

控制点信息输入完整后，按软功能键 **F1** (**保存**) 进行保存；如需查看控制点数据，按固定键 **退出/取消**，返回到【**查看控制点数据**】对话框；如需结束对控制点数据的操作，按软功能键 **F4** (**退出**)，返回到【**道路放样-路线定义**】对话框；

 输入控制点数据时，点名不能为空，并且不

能包含“*”号；平面坐标和高程不能同时为空；

 建议您通过桌面工具直接将控制点数据上传到仪器；

 强烈建议您在输入控制点数据后，返回到【查看控制点数据】对话框进行仔细核对，如果发现有误，可将其删除并重新添加；

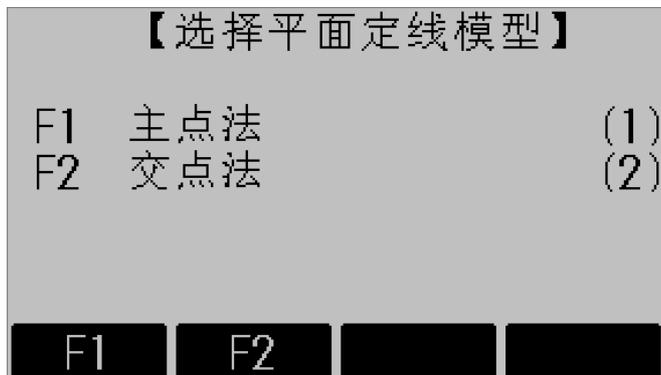
3. 平面定线

平面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。

在【道路放样-路线定义】中，按软功能键 **F2** 或数字键 **2**，进入【选择平面定线模型】对话框；

路线定义分为“主点法”和“交点法”

两种：



3.1 主点法

主点法是指用线路的主点信息来描述整条道路，这里的主点是指线路中线型改变的点，包括起终点 ZH、HY、YH、HZ、ZY、YZ、GQ 点等，而不含 QZ 点。主点法可解决包括立交匝道在内的任何复杂线型。

在【选择平面定线模型】中，按软功能键 **F1** 或数字键 **1**，进入【查看平面定线-主点法】对话框；在此处，只可以浏览和删除已经存在的线路主点，所有各项均不可编辑。

【查看平面定线-主点法】 -/-

里 程： [REDACTED] ⇄

线 型： -----

半 径： ----- . --- m

X 坐标： ----- . --- m

Y 坐标： ----- . --- m

增加 检核 删除

如需输入新的主点，按软功能键 **F1**（增加），进入【输入平面定线-主点法】对话框；

【输入平面定线-主点法】 1

里 程： [REDACTED] m

线 型： 直线 ⇄

半 径： 99999999.999 m

X 坐标： ----- . --- m

Y 坐标： ----- . --- m

保存 检核 [REDACTED] 退出

在【查看平面定线-主点法】对话框中，按软功能键 **F4**（删除）将删除当前显示的主点；

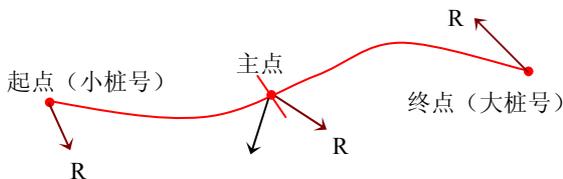
字段说明：

里程：主点在道路中线上的桩号；输入格式中不能包含“K”、“k”、“+”等字符，

如 K2+224.224 应输入为 2224.224;

线型: 主点前方(大桩号方向)路线的线型, 有四种线型可供选择: “直线”、“圆曲(圆曲线)”、“缓曲(缓和曲线)”、“终点”等;

半径: 除线路终点外, 均指主点前方(大桩号方向)一侧处的曲率半径(下图中的 R); 线路左转时半径为负, 右转时为正; 曲率半径为无穷大时, 必须输入为: 99999999.999 或 -99999999.999;



X 坐标: 主点的纵坐标;

Y 坐标: 主点的横坐标;

在【输入平面定线-主点法】对话框中, 按软功能键 **F1** (**保存**) 保存输入的主点信息; 如需查看主点数据, 按固定键**退出/取消**, 返回到【查看平面定线-主点法】对话框; 如需结束对主点数据的操作, 按软功能键 **F4** (**退出**), 返回【道路放样-路线定义】对话框;



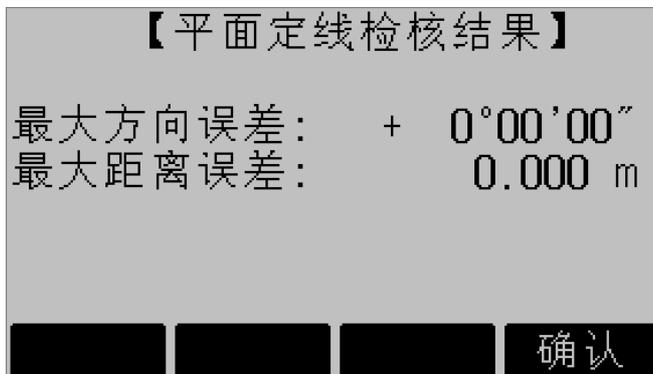
一般情况下, **线型**和**半径**的输入内容可参看下表:

主点类型	线型	半径
QD(起点)	直线/圆曲/缓曲	±99999999.999 或 ±R
ZH	缓曲	±99999999.999
ZY	圆曲	±R(圆曲线半径)
YH	缓曲	±R(圆曲线半径)

YZ	直线	99999999.999
HZ	直线	99999999.999
HY	圆曲	±R(圆曲线半径)
HH(GQ)	缓曲	±99999999.999 或 ±R
ZD (终点)	终点	±99999999.999 或 ±R

 各项字段都不得为空；“终点”不是必需的，但是一个作业中最多只可存在一个“终点”；线型为终点时，半径为主点在小桩号一侧的曲率半径；

在【查看平面定线-主点法】或【输入平面定线-主点法】对话框中，按软功能键 **F2**（检核），弹出【平面定线检核结果】对话框；



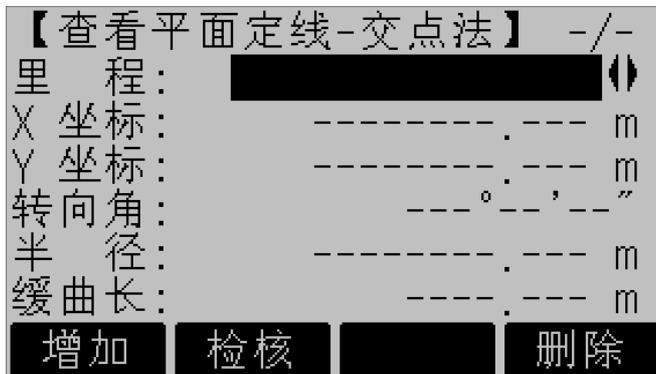
平面定线检核用来检查已经输入的平面定线数据是否有明显的错误，包括线型变化处（主点）是否光滑（最大方向误差：）和线路实际长度是否与标称里程相符（最大距离误差：）；检核结果仅为用户提供参考。

3.2 交点法

交点法是指用线路的交点信息来描述整条道路，交点法适用于所有交点都是对称

的线形，并且线路的起点和终点必须位于直线段或其端点（ZH、HZ、ZY、YZ等），交点对称是指该交点对应的两条切线等长。

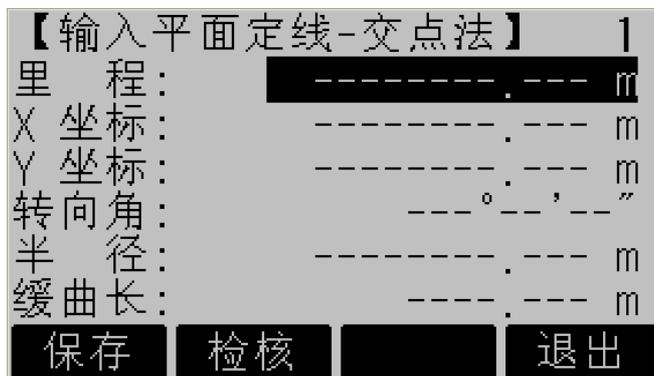
在【选择平面定线模型】中，按压软功能键 **F2** 或数字键 **2**，进入【查看平面定线-交点法】对话框；在此处，只可以浏览和删除已经存在的线路交点，所有各项均不可编辑。



按软功能键 **F4**（删除）将删除当前显示的交点以及大于当前交点里程的所有交点；

 与主点法不同，在这里按删除按钮，有可能会删除多个交点；

如需输入新的交点，按软功能键 **F1**（增加），进入【输入平面定线-交点法】对话框；



字段说明：

里程：交点的桩号；输入格式中不能包含“K”、“k”、“+”等字符，如 K2+224.224 应输为 2224.224；

X 坐标：交点的纵坐标；

Y 坐标：交点的横坐标；

转向角：线路在该交点处的转角（线路起点和终点的转向角输入为“0”）；

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；线路起（终）点处的曲率半径必须输为：99999999.999 或 -99999999.999。

缓曲长：交点对应的缓和曲线长度，如果没有缓和曲线则输入“0”；

按软功能键 **F1**（**保存**）保存输入的交通

点信息；如需查看交点数据，按固定键**退出/取消**，返回到【查看平面定线-交点法】对话框；如需结束对主点数据的操作，按软功能键 **F4**（**退出**），返回到【道路放样-路线定义】对话框；

在【查看平面定线-交点法】或【输入平面定线-交点法】对话框中，按软功能键 **F2**（**检核**），弹出【平面定线检核结果】对话框；（请参看 3.1 主点法）



交点法输入数据时，必须按交点的里程依次（由小到大）输入；并且第一个交点和最后一个交点必须位于道路中线的直线段上（可以是 ZY、ZH、YZ 或 HZ 点）；



主点法输入数据时，可以不按照主点的里程依次输入，但最终不能有遗漏的主点；建议

按照里程大小依次输入，以便于查看、核对；

 以主点形式输入的数据无法以交点的形式查看和编辑，即以主点方式输入完毕后不能再以交点方式输入；以交点形式输入的数据可以以主点的形式查看、添加，但不可以删除；

 受**转角**精度影响，由交点数据转换出的主点数据可能会有一定误差；

 无论采用主点法还是交点法，都至少需要输入两条有效的记录（两个有效的主点或交点）才可以进行正常的检核、放样和测量；

 建议使用主点法输入数据；建议使用桌面工具直接将平面定线数据上传致仪器；直接上传的平面定线数据无法以交点的形式查看和编辑；

 无论是主点法还是交点法，最大里程都不得大于 4294000.000m，即线路中的最大里程不得大于 K4294+000.000m；

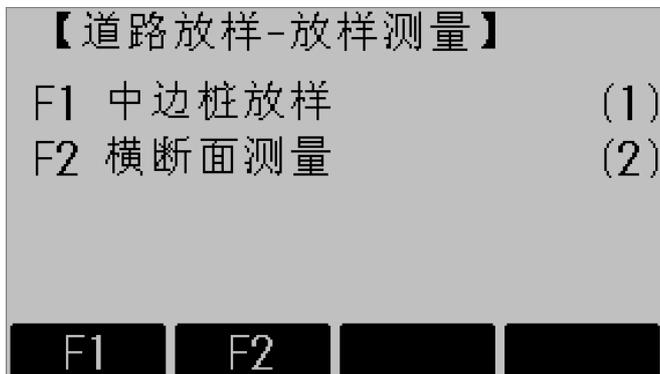
 平面定线检核所需的时间与输入的主点个数有关，主点越多，检核所需的时间越长；如果**最大距离误差**为“**9999.999 m**”，表明输入的平面定线数据有明显错误。

放样测量

放样测量主要用来实现线路的中边桩放样、纵横断面测量。

1. 启动

在【**道路放样-主菜单**】中，按软功能键 **F2** 或数字键 **2**，进入【**道路放样-放样测量**】对话框；



2. 中边桩放样

在【道路放样-放样测量】中，按软功能键 **F1** 或数字键 **1**，进入【中边桩放样】对话框；

放样之前，根据需要在【中边桩放样】 2/2 页设置桩间距、偏移量和偏向角。



字段说明:

里程: 待放样点对应的桩号；输入格式中不能包含“K”、“k”、“+”等字符，如 K2+224.224 应输入为 2224.224；

棱镜高: 测量之前需输入棱镜的正确高度；

方向角: 当前的视准轴方向与理论方向

(指向待放样点)之间的夹角;当该值显示为0时,便指向了待放样点;

后退:以棱镜架设员面向仪器的方向作为参考方向,如果该值为正值,棱镜架设员远离仪器,反之靠近仪器;

左移:以棱镜架设员面向仪器的方向作为参考方向,如果该值为正值,棱镜架设员向自己的左侧移动,反之向自己的右侧移动;

备注:对当前点的简单描述;



投影桩:当前测点投影到线路中线上对应的桩号;

宽度:当前测点偏离中线的距离;

里程差:投影桩与里程之差;

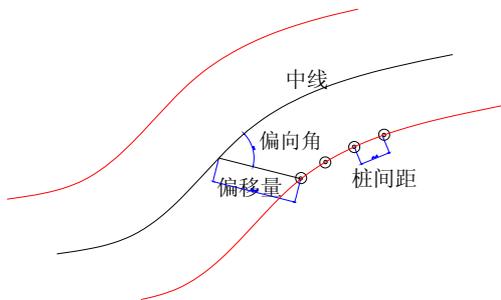
桩间距:放样时的里程增量,从大桩号向小桩号放样时该值为负;

偏移量:待放样点与其对应中线里程处

的距离(不一定是待放样点到中线的垂直距离), 该值为 0 时, 表示放样中桩, 该值为负值时, 表示放样左(边)桩, 否则表示放样右(边)桩;

偏向角: 待放样点对应中线里程处与待放样点连线和线路中线的夹角 ($0, \pi$), 放样与线路非正交交叉的特殊点位(如桥墩)和边桩时, 该字段十分必要;

桩间距、偏移量和**偏向角**的具体含义参照下图:



按钮说明:

测量: 测量距离和角度;

记录: 保存放样结果, 并将桩号按**桩间距**递增;

重放: 将桩号按**桩间距**递减;

坐标: 进入【**放样点坐标**】对话框, 查看待放样点的设计坐标;

EDM: 切换到【**EDM 设置**】对话框;

另存: 将当前测点存为控制点, 点名为当前**里程**;

投影: 将**里程**设置为当前**投影桩**, 在进行地形、地物加桩放样时, 该功能十分有用;



 中边桩放样时，应确保**偏移量**、**偏向角**、**桩间距**设置正确；

 随着平面定线主点数据的增多，中边桩放样时某些环节的运行速度可能会有所降低；

 中桩放样结果可做为纵断面测量成果；

3. 横断面测量

在【道路放样-放样测量】中，按软功能键 **F2** 或数字键 **2**，进入【横断面测量】对话框；



字段说明：

里程：待测横断面对应桩号；

棱镜高：测量之前需输入棱镜的正确高度；

宽度: 当前测点偏离中线的距离;

里程差: 当前测点对应里程与指定里程之差在当前边线上的投影, 当前测点对应的里程大于指定里程时该值为正, 否则为负, 棱镜架设员可根据该字段值移动棱镜到指定断面;

高差: 当前测点相对前一个测点的高差;

方向角: 当前的视准轴方向与线路在测站点对应里程处法线的夹角, 如果要测量测站所在的断面, 请将该角度调整到 0 度或 180 度;



站里程: 当前测站点对应的桩号; (另存时, 可将该字段作为点号);

X 坐标: 当前测点的纵坐标;

Y 坐标: 当前测点的横坐标;

H 坐标: 当前测点的高程;

桩间距: 测量横断面时的里程增量, 从大桩号向小桩号作业时该值为负;

 放样测量时，如果起始里程不是桩间距的整数倍，那么下一点的里程将变为桩间距的整数倍，然后在此点基础上，以桩间距增减。如输入起始里程 27050，桩间距 20 米，27050 测设完毕后，下一点的里程将变为 27060，以后里程将以 20 米增量计算。

备注：另存为控制点时使用，对待存储控制点的简单描述；

按钮说明：

测量：测量距离和角度；

记录：保存当前测量结果；

EDM：切换到【EDM 设置】对话框；

完成：完成当前断面测量，并将里程按桩间距递增至下一个横断面；

另存：将当前测点保存为控制点，点名为站里程；

 放样测量时，如果测站高程未知，则测站高程默认为“-9999.000”米；

 横断面测量时，如果当前测点不在平面定线的控制范围之内，就无法计算出有效的宽度和里程差，因此该测点就无法保存。

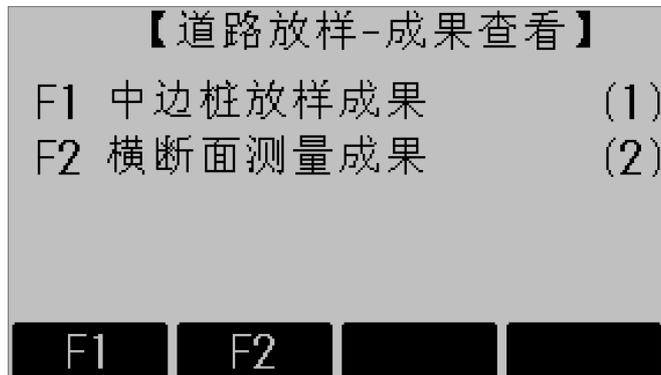
成果查看

实现对中边桩放样成果及横断面测量成果的查看；各项成果只可以查看和删除，不允许编辑和修改。

1. 启动

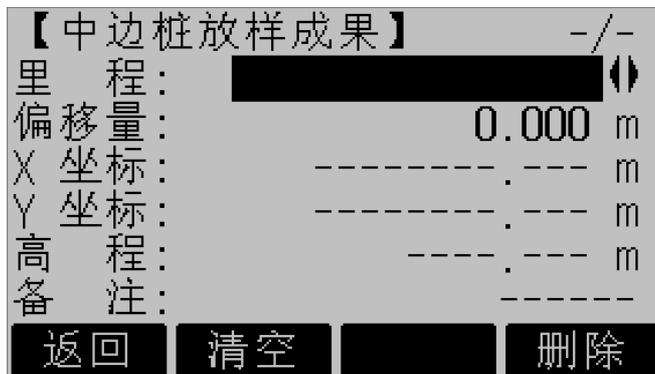
在【道路放样-主菜单】中，按软功能键 **F3** 或数字键 **3**，进入【道路放样-成果查看】对话

框:



2. 中边桩放样成果

在【道路放样-成果查看】中，按软功能键 **F1** 或数字键 **1**，进入【中边桩放样成果】对话框；



字段说明:

里程: 指定的放样点里程;

偏移量: 指定的放样点偏离道路中线的距离，即【中边桩放样】时的**偏移量**;

X 坐标: 实测点的纵坐标;

Y 坐标: 实测点的横坐标;

高程: 实测点的高程;

按钮说明:

返回: 返回到【道路放样-成果查看】对话框;

清空: 删除当前作业中所有的中边桩放样成果;

删除: 删除当前显示的记录;

3. 横断面测量成果

在【道路放样-成果查看】中, 按软功能键 **F2** 或数字键 **2**, 进入【横断面测量成果】对话框;

【横断面测量成果】		-/-
里程:	<input type="text" value=""/>	↔
宽度:	----.---	m
高程:	----.---	m
备注:	-----	

返回 清空 删除

字段说明:

里程: 横断面所对应的里程;

宽度: 断面点偏离中线的距离;

高程：该测点的实际高程；

按钮说明：

返回：返回到【道路放样-成果查看】对话框；

清空：删除当前作业中所有的横断面测量成果；

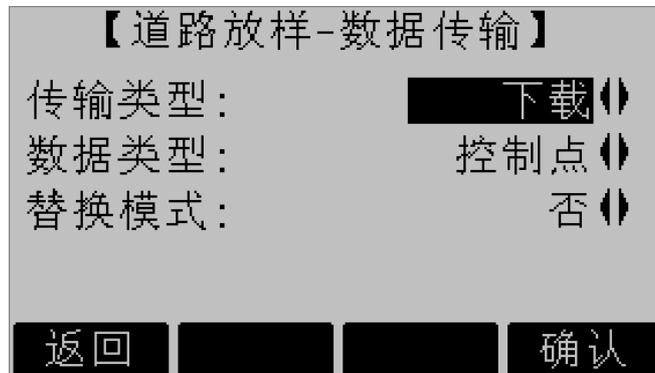
删除：删除当前显示的记录；

数据传输

实现已知数据（控制点和平面定线）的上传，以及放样测量成果的下载。

1. 启动

在【道路放样-主菜单】中，按软功能键 **F4** 或数字键 **4**，进入【道路放样-数据传输】对话框；



2. 数据传输

传输类型分为两种：**上传**，将数据从 PC 机传致全站仪，该操作仅适用于已知数据（控制点和平面定线）；**下载**，将数据从全站仪传至 PC 机，该操作适用于所有类型的数据；

数据类型分为四种：**控制点**，**平面定线**，**放样结果**和**横断面**等；

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；

 选择上传时，**替换模式**只能是**完全**，建议在上传之前先将原有数据**下载**下来作为备份；选择下载时**替换模式**只能是**否**；

3. 桌面工具及操作步骤

桌面工具主要用来实现 PC 机与全站仪之间的数据传输，同时也提供了交点数据预处理功能。

- 1、通过串口线将全站仪与 PC 机联接，运行桌面工具；
- 2、点击“打开串口”，配置并打开 PC 机端口；
- 3、分别在 TPS 端和 PC 端设置传输类型(上传、下载或发送、接收)和数据类型（控制点、平面定线、放样结果、横断面等），并保证两端设置一致；
- 4、PC 端设置完毕后，在 TPS 端按 **F4(确认)**开始传输；

 必须保证 TPS 端和 PC 端的通讯参数完全一致；必须保证两端的传输类型一致（上传—发送；下载—接收）；必须保证两端的数据类型一致；

 上传数据时，首先通过“浏览...”按钮选中待上传的数据文件，然后点击“发送数据”按钮，最后在 TPS 端按 **F4(确认)** 即可。

程序信息提示

1. 确认覆盖原有记录吗？
2. 无效的数据信息！
3. 数据保存成功！
4. 保存失败！
5. 当前平面定线数据无法以交点方式显示！
6. 尚未进行测量！
7. 确认进入下一个断面测量吗？
8. 数据传输失败！

9. 数据成功传输完毕!

10. 当前里程超出了控制数据范围!

11. 棱镜高已改变, 是否重新测量!

12. 确认要退出吗? 未保存的数据将丢失!

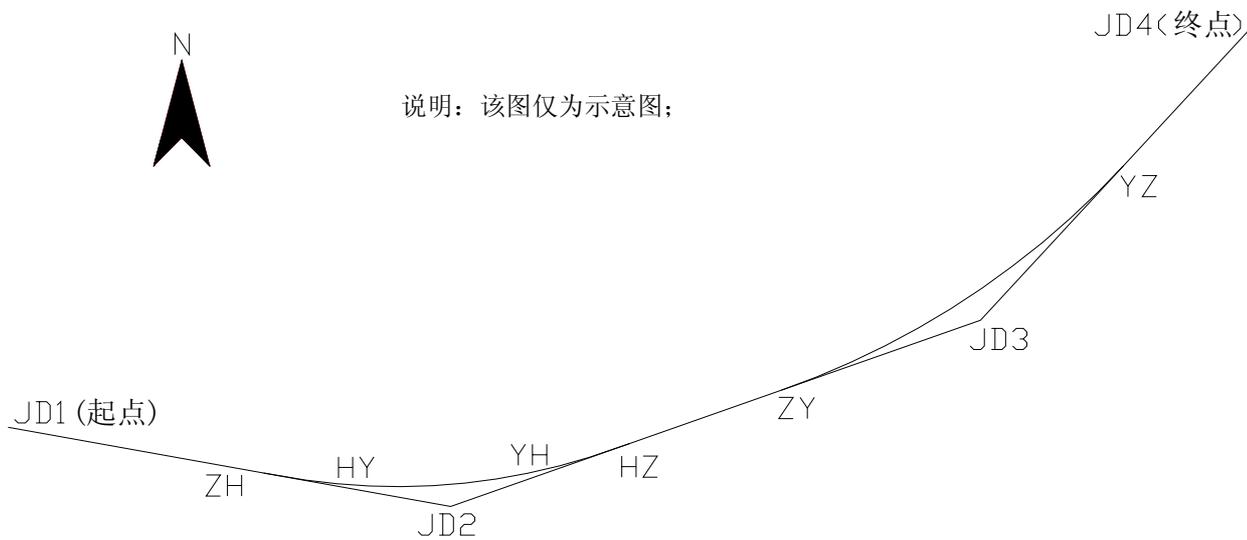
13. 线路终点已存在! 请先修改原终点!

14. 当前里程不是最大里程! 不能作为线路的终点!

15. 注意: 数据传输时请勿断电和其它操作!

平面定线输入样例

1. 已知线路略图



2. 直线、曲线及转角表 (注: 由于版面限制, 该表中本软件用不到的数据均以“...”号表示!)

交点编号	交点桩号 及 交点坐标		交 点 间 距	方 位 角	曲 线 间 直 线 长	转 角 ° ' "	曲线要素表 (m)					曲线主点位置								备注				
							切 线 长	半 径	缓 和 参 数	曲线长 L _{S1} /L _C / L _{S2}	曲线 总长	外 距	第一 缓和曲线 起点		缓圆点 (HY)		曲中点 (QZ)		圆缓点 (YH)		第二 缓和曲线 终点			
													桩		桩		桩		桩			桩		桩
1	桩	K0+000.000									桩		桩		桩		桩							
	N	1073.980									N		N		N		N		N					
	E	619.358									E		E		E		E		E					
2	桩	K6+744.625	...	...	...	29 37 35			300		桩	K5+404.350	桩	K5+704.350	桩	...	桩	K7+731.202	桩	K8+031.202				
	N	-118.970				...	4500	...	2026.851	...	N	118.090	N	68.314	N	...	N	230.385	N	327.070				
	E	7257.644							300		E	5938.500	E	6234.327	E	...	E	8237.543	E	8521.521				
3	桩	K10+651.832	...	...	...	27 52 47					桩		桩	K9+162.552	桩	...	桩	K12+082.109	桩					...
	N	1199.208				...	6000		2919.557	...	N		N	703.580	N	...	N	2294.026	N					
	E	10992.771									E		E	9588.382	E	...	E	12002.390	E					
4	桩	K15+164.623	...	...	...						桩		桩		桩		桩		桩					
	N	4560.080									N		N		N		N		N					
	E	14092.100									E		E		E		E		E					

3. 主点法需要输入的数据及格式

里程	线型	半径	X 坐标	Y 坐标
0.000	直线	99999999.999	1073.980	619.358
5404.350	缓和曲线	-99999999.999	118.090	5938.500
5704.350	圆曲线	-4500.000	68.314	6234.327
7731.202	缓和曲线	-4500.000	230.385	8237.543
8031.202	直线	99999999.999	327.070	8521.521
9162.552	圆曲线	-6000.000	703.580	9588.382
12082.109	直线	99999999.999	2294.026	12002.390
15164.623	终点	99999999.999	4560.080	14092.100

4. 交点法需要输入的数据及格式

里程	X 坐标	Y 坐标	转角	半径	缓和曲线长
0.000	1073.980	619.358	0	99999999.999	0
6744.625	-118.970	7257.644	29 37 35	-4500.000	300
10651.832	1199.208	10992.771	27 52 47	-6000.000	0
15164.623	4560.080	14092.100	0	99999999.999	0

5. 交点数据预处理

有些情况下,设计单位提供的《直线、曲线及转角表》中没有给出主点的坐标。此时,可通过桌面辅助工具(如右图)对交点数据进行处理,计算出各主点信息,其结果可以保存成文件并直接上传致全站仪。

交点数据

里程: 58789.292 文件: 高速公路. ipt

X: 3890220.238 Y: 533408.235

转角: 1 半径: 0

一缓: 0 二缓: 0

序	里程	X坐标	Y坐标	转角	半径
1	0	3882482.977	477683.122	1	0
2	2901.7	3882554.743	480583.37	8.57039	7000
3	5794.041	3882195.024	483455.503	7.06543	-7000
4	7945.015	3882194.132	485807.595	10.2631	7000
5	10658...	3881700.586	486279.449	18.23071	-6000
6	13254.55	3882060.578	490867.25	30.36196	6000
7	15584...	3881131.779	493089.161	12.29531	-7000
8	23089...	3879803.254	500481.888	29.3735	-4500
9	26998...	3881121.432	504216.995	27.5247	-6000
10	33496...	3885943.217	508663.549	49.19498	4000
11	36902...	3885815.541	512297.637	33.22492	-5500
12	41049...	3888023.143	515918.786	40.38141	7000
13	45716...	3887236.108	520741.249	36.17377	-7000
14	48591...	3888612.558	523439.802	10.58592	7645.34
15	54937...	3890367.554	529543.461	18.13284	6000
16	58789...	3890220.238	533408.235	1	0

主点数据

里程: 58789.292 文件: 高速公路. ipt

线型: 终点 半径: 99999999

X: 3890220.238 Y: 533408.235

序	里程	线型	半径	X坐标	Y坐标
7	8581.106	直线	99999...	3882077.945	486236.587
8	9687.530	圆曲线	-6000...	3881876.967	487324.604
9	11612...	圆曲线	6000.000	3881634.376	489241.187
10	14817...	直线	99999...	3881427.403	492381.956
11	14817...	圆曲线	-7000...	3881427.403	492381.957
12	16344...	直线	99999...	3880998.204	493843.582
13	21749...	缓和曲线	-9999...	3880040.314	498152.725
14	22049...	圆曲线	-4500...	3879990.538	498456.551
15	24075...	缓和曲线	-4500...	3880152.809	501461.768
16	24375...	直线	99999...	3880249.294	501745.745
17	25507...	圆曲线	-6000...	3880825.804	502812.606
18	28426...	直线	99999...	3882216.250	505226.614
19	31509...	缓和曲线	99999...	3884482.304	507316.324
20	31809...	圆曲线	4000.000	3884700.271	507522.430
21	34953...	缓和曲线	4000.000	3885880.226	510349.699
22	35253...	直线	99999...	3885873.441	510649.603
23	35253...	圆曲线	-5500...	3885873.441	510649.604
24	38457...	圆曲线	7000.000	3886673.932	513705.663
25	43422...	直线	99999...	3887605.654	518476.908
26	43422...	圆曲线	-7000...	3887605.652	518476.909
27	47856...	直线	99999...	3888278.580	522785.032
28	47856...	圆曲线	7645.340	3888278.581	522785.034
29	49322...	直线	99999...	3888815.672	524146.206
30	53975...	圆曲线	6000.000	3890101.619	528618.571
31	55884...	直线	99999...	3890330.897	530505.126
32	58789...	终点	99999...	3890220.238	533408.235

预处理步骤如下：

- 1、在左边的列表框中输入交点数据；
- 2、输入完毕后，点击按钮“=>”；
- 3、点击主点数据中的“保存”按钮，将计算结果存为主点数据文件 (*.hln)；
- 4、在“通讯”界面下，将主点数据上传到全站仪；具体操作请参考 **数据传输**。

COGO

该程序可以执行诸如以下几种坐标几何计算：

- 点的坐标
- 点间的方位
- 点间的距离

计算方法：

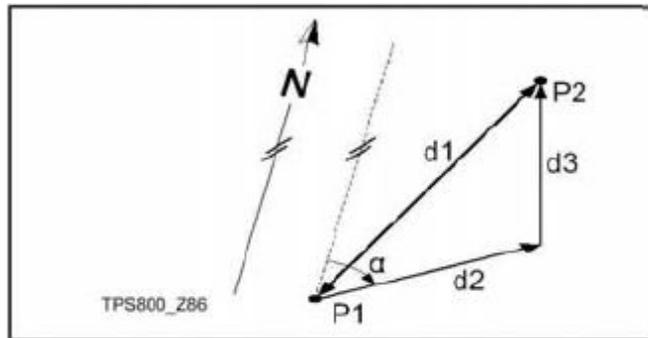
- 坐标反算
- 交会计算
- 坐标正算

软按键功能：

- [测量] 跳到测量对话框进行测量。
- [计算] 当输入所需数据后，开始计算。
- [放样] 当显示出计算点，你可以选择直接放样。

坐标反算和正算

反算



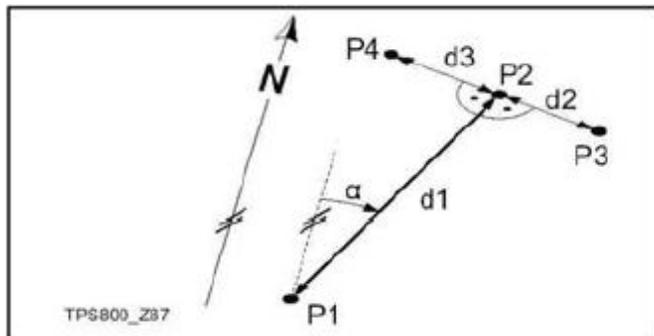
已知数据

- P1 第一个已知点
- P2 第二个已知点

未知数据

- α P1 到 P2 的方向
- d1 P1 到 P2 的斜距
- d2 P1 到 P2 的水平距离
- d3 P1 和 P2 的高差

正算



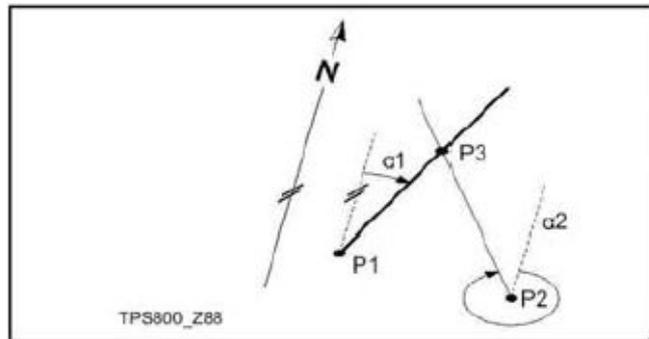
已知数据

- P1 已知点
- α P1 到 P2 的方向
- $d1$ P1 到 P2 的距离
- $d2$ 右为正的偏移量
- $d3$ 左为负的偏移量

未知数据

- P2 无偏移量的点坐标值
- P3 偏移量为正的点坐标值
- P4 偏移量为负的点坐标值

交会 方向交会



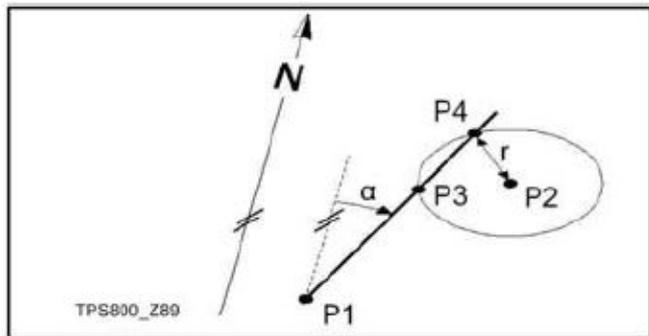
已知数据

- P1 第一个已知点
- P2 第二个已知点
- $\alpha1$ P1 到 P3 的方向
- $\alpha2$ P2 到 P3 的方向

未知数据

- P3 点坐标

方向—距离交会



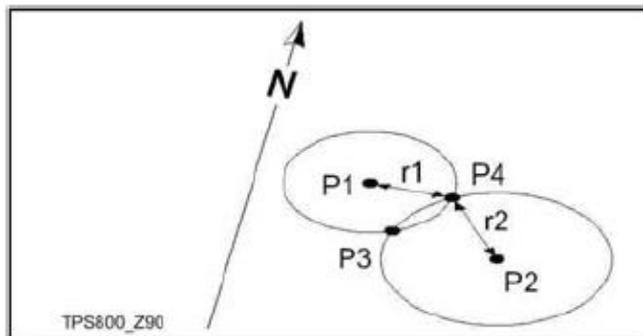
已知数据

- P1 第一个已知点
- P2 第二个已知点
- α P1 到 P3 和 P4 的方向
- r 半径，即 P2 到 P3 或 P4 的距离。

未知数据

- P3 第一个点坐标
- P4 第二个点坐标

距离—距离交会



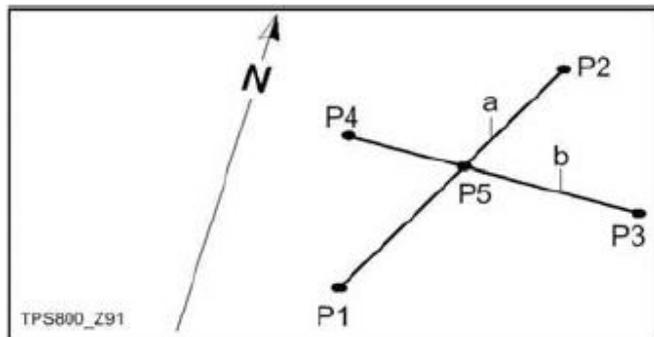
已知数据

- P1 第一个已知点
- P2 第二个已知点
- r_1 半径，即 P1 到 P3 或 P4 的距离。
- r_2 半径，即 P2 到 P3 或 P4 的距离。

未知数据

- P3 第一个点坐标
- P4 第二个点坐标

四点交会



已知数据

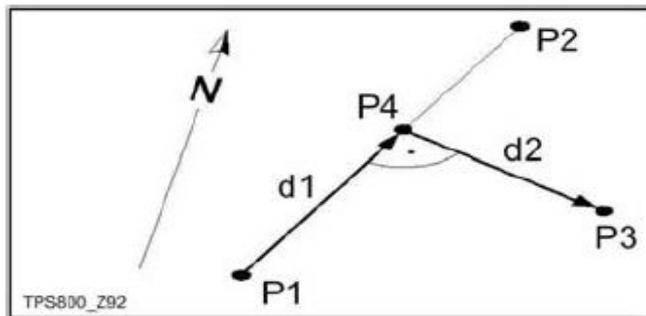
- P1 第一个已知点
- P2 第二个已知点
- P3 第三个已知点
- P4 第四个已知点
- a P1 到 P2 的连线
- b P3 到 P4 的连线

未知数据

- P5 点坐标

垂足、偏距计算

垂足计算



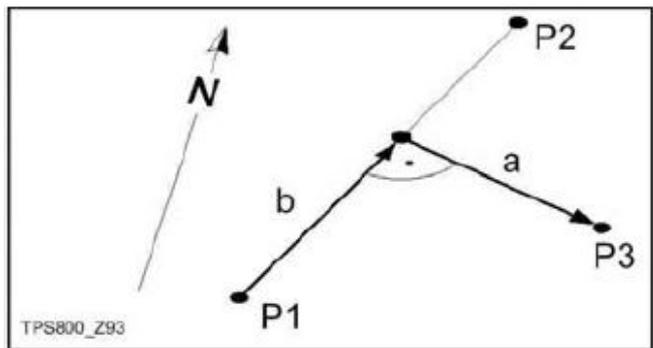
已知数据

- P1 基线起点
- P2 基线终点
- P3 横向偏置点

未知数据

- d1 纵向偏置距离
- d2 横向偏置距离
- P4 垂足点几何坐标

偏置点计算



已知数据

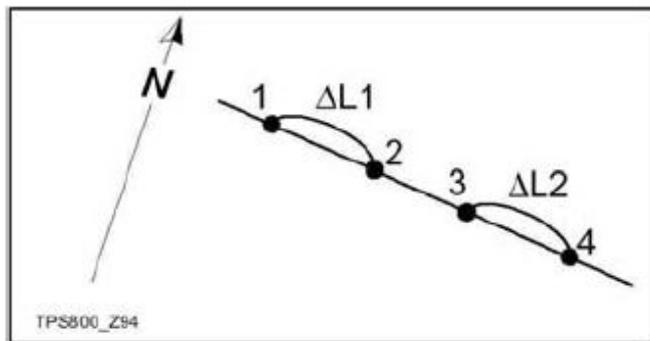
- P1 基线起点
- P2 基线终点
- a 横向偏置
- b 纵向偏置

未知数据

- P3 横向偏置点几何坐标

外延点计算

“外延点计算”程序用来计算基线上的延长点。



已知数据

- 1 基线起点
- 3 基线终点
- $\Delta L1, \Delta L2$ 外延点分别距起点和终点的距离。

未知数据

- 外延点 2、4 坐标

编码

编码包含有关记录点的信息，在后处理过程中，在编码功能的帮助下，可方便地按特定的分组进行处理。

在“数据管理”部分还有有关编码的信息。

GSI--编码

编码： 编码名称。

说明： 附加注释。

Info 1: 可编辑的，包含更多的内容信息。

.....

Info 8: 其余信息行。

步骤:

1. 编码总是存储为自由编码(WI41-49)，这说明编码与点不直接相关。它们根据设置在测量前或测量后存储。点编码(WI71-79)不可用。
2. 从编码列表中选择编码或输入新编码名。

[记录] 直接记录编码，没有在测量后按[测存]键来记录。

[确认] 设置编码。在观测后按[测存]键，记录编码。

[增加] 增加输入的编码到编码列表。

扩展/编辑编码

1. 从编码列表中调出需要的编码。
2. 其属性可以任意编辑。

示例:

在徕卡测量办公软件的编码表编辑器中可以定义编码属性状态。

- “固定”状态（参见徕卡测量办公室）为写保护，属性不能被覆盖或编辑修改。
- “强制”状态，该属性栏要求有信息输入或确认输入。
- “正常”状态，可以任意编辑。

快速编码

使用快速编码功能，通过仪器上的数字键可以直接调出一个预先定义好的编码。通过输入一个两位阿拉伯数字，可选择编码并触发测量。触发测量后，测量数据和编码一起被保存。

总共可以给定 100 个快速编码。

在“编码管理器”中，每个编码可以分配唯一的一位或两位阿拉伯数字。

在“编码管理器”中，如果没有给编码分配数字，则依据编码输入顺序号来选择编码（如：01->编码列表中的第一个编码...10->编码列表中的第十个编码）。

步骤:

1. 按[快速编码]按钮，激活快速编码。
2. 用数字键盘输入一个两位阿拉伯数字->编码即被选择，激发测量程序后测量数据和编码一起被保存。

测量结束后，显示所选编码的名称。

即使在编码管理器中给编码只分配一位数字，也必须在仪器的数字键盘上输入一个两位的数字编码。例：4->输入 04。

 再次按[快速编码]按钮结束快速编码。

警告/信息

重要信息	含义
属性不能改变!	固定状态的属性不能改变
无有效编码表!	内存中没有编码表，自动调用手工输入编码和属性
请按要求输入!	编码丢失，补充输入

 单个输入的编码块不会加入编码列表中。

徕卡综合测量办公软件（LGO-Tools）

可以使用“徕卡综合测量办公软件”创建编码表，并上传到仪器中。

设置

本项菜单有大量项目供用户设置，以便使仪器适合用户的要求。

对比度

以每步间隔 10%来设置显示器对比度。

热键

热键设置在仪器的一侧，可被定义为：

关闭 热键关闭。

测存 热键与[测存]键的功能相同。

测距 热键与[测距]键的功能相同。

自定义键

常用功能中的所有功能之一可根据你的使用频率及你的喜好定义给自定义键。

垂直角设置

垂直度盘的“0”位置：天顶 0，水平 0，或坡度%方式。

- 天顶 0: 天顶=0°，水平=90°
- 水平 0: 天顶=90°，水平=0°
- 坡度%: 45度=100%，水平=0



当坡度迅速增加，超过 300%时，显示为“--.--%”。

仪器补偿

关闭: 关闭补偿器。

1 轴: 垂直角得到补偿。

2 轴: 垂直角和水平角都得到补偿。

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引起的补偿器超出工作范围，仪器提示错误信息而中断测量。



仪器关机不改变补偿器设置。

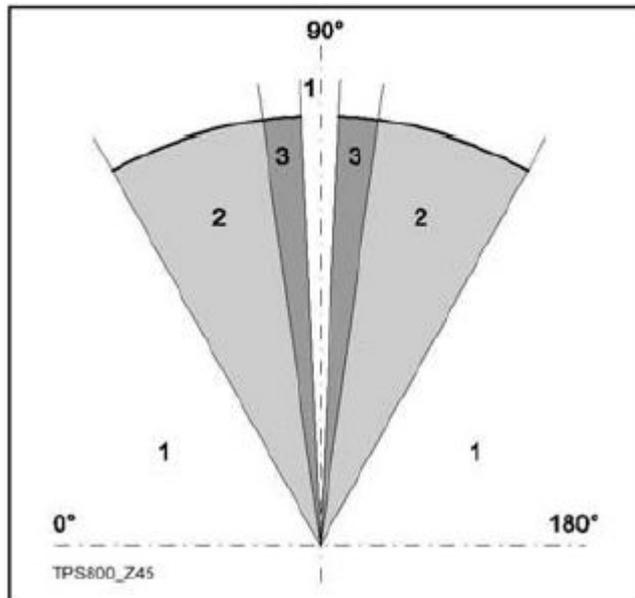
象限声

关闭：关闭象限声提示。

打开：打开象限声在正确的范围（ 0° , 90° , 180° , 270° 或 0, 100, 200, 300 哥恩）蜂鸣器发出蜂鸣声。

象限声示例：

当角度为 95.0 到 99.5 哥恩的角度时（或 105.0 到 109.5 哥恩），蜂鸣器发出短促的间隔蜂鸣。当角度是 99.5 到 99.995 哥恩（或 109.5 到 109.995 哥恩）时，蜂鸣器将持续蜂鸣。



- 1) 无声区
- 2) 蜂鸣器发出短促的间隔蜂鸣
- 3) 蜂鸣器发出持续蜂鸣

按键蜂鸣声

每次按键，蜂鸣器发出音响。

关闭：蜂鸣器关

正常：蜂鸣器开

大声：增大蜂鸣器音量

水平角增量方向

右：设置水平角“右角测量”（顺时针方向）。

左：设置水平角“左角测量”（逆时针方向）。

“左角测量”只是在显示时显示左角，在记录时，仍然按照“右角测量”方式记录。

十字丝照明

如果显示器照明开关处于打开状态，可以打开十字丝照明。

较暗：十字丝照明亮度微弱。

标准：十字丝照明亮度中等。

较亮：十字丝照明亮度很强。

液晶显示屏加热

打开：当显示器照明开关打开，仪器温度低于 5°C 时，自动给显示器加热。

数据输出

RS232：通过 RS232 接口向外发送数据，因此必须接上外接存储器。

内存：将数据记录到全站仪的内存中。

GSI8/16

选择 GSI 输出格式。

GSI 8： 81..00+12345678

GSI 16： 81..00+1234567890123456

GSI 格式 Mask1/2

选择 GSI 输出数据格式。

Mask 1： PtlD,Hz,V,SD,ppm+mm,hr,hi

Mask 2： PtlD,Hz,V,SD,E,N,H,hr

视准差改正开关

打开：视准差改正开关打开。

关闭：视准差改正开关关闭。

如果视准差改正开，所测量的每一个水平角都经过了视准差改正。

一般使用时，水平角视准差开关处于打开状态。

更多的内容请参照“仪器校准”部分。

自动关机

允许：在 20 分钟内仪器没有任何操作（没有任何按键，V 和 Hz 角度位移 $\leq \pm 3'$ / ± 600 cc，将自动关闭电源。

不允许：仪器不自动关闭电源，可一直工作，但耗电较快。

睡眠：经济模式。可以用任意键唤醒仪器。

最小读数

显示角度的最小读数有三个等级。

- 角度单位为 $360^\circ ' ''$ 时可以选择：
 $0^\circ 00' 01''$ / $0^\circ 00' 05''$ / $0^\circ 00' 10''$
单位'' 一直显示
- 角度单位为度时可以选择：
 0.0005° / 0.001° / 0.0001°
- 角度单位为 gon（哥恩）时可以选择
 0.0005gon / 0.001gon / 0.0001gon
- 角度单位为 mil（密位）时可以选择
 0.01mil / 0.05mil / 0.10mil

角度单位

° ' "

(度, 六十进制)

角度值: **0° —359° 59' 59"**

度

(十进制度)

角度值: **0° —359.999°**

gon

(哥恩)

角度值: **0gon —399.999 gon**

mil

(密位)

角度值: **0 mil —6399.99 mil**

在任何时候均可改变角度单位设置。

实际测量的角度值根据所选的单位显示。

距离单位

米

米

ft-in1/16

美制英尺—英寸—1/16 英寸

US-ft

美制英尺

INT-ft

国际单位英尺

温度

°C

摄氏度

°F

华氏度

气压

mbar

毫巴

hPa

百帕

mmHg

毫米汞柱

inHg

英寸汞柱

斜距单位

h : v

水平: 垂直; 例如 5 : 1

v : h

垂直: 水平; 例如 1 : 5

%

(v/h × 100), 例如 20%

I 面定义

定义与垂直度盘位置有关的望远镜 I 面位置 (盘左或盘右)。

编码记录

设置是否在测量前或后保存编码块（请参见“编码”一节）。

标识符（仅用于放样应用程序）

放样点的点号前或点号后可以增加最多四个字符的标识符。

前/后缀（仅用于放样应用程序）

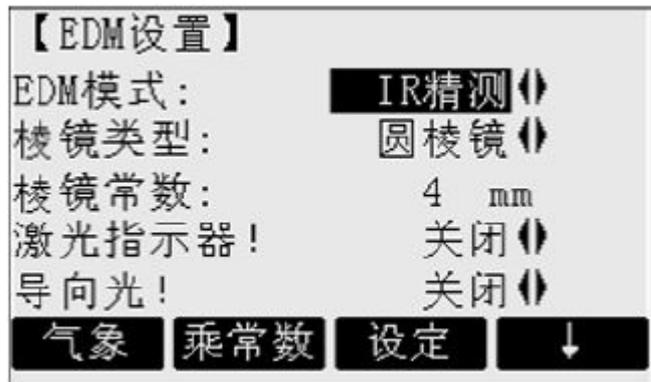
前缀 放样点的原点号前增加作为标识符的输入字符。

后缀 放样点的原点号后增加作为标识符的输入字符。

关闭 放样点以放样点的原点号存储。

EDM 设置

EDM 设置中有详细的菜单项目供选择。



EDM 模式

TCR 全站仪可设置为无棱镜（RL）测距和使用棱镜测距（IR）。

选择不同的测距模式需选择不同的棱镜类型。

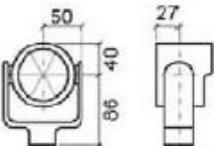
IR 精测	用反射棱镜红外精密测量。 (2mm+2ppm)
IR 快速	快速测量方式。测距速度很快但精度略低。 (5mm+2ppm)
IR 跟踪	连续跟踪测量。 (5mm+2ppm)
IR 反射片	对反射片测量。 (5mm+2ppm)

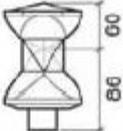
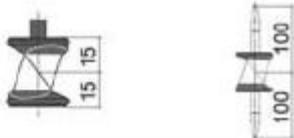
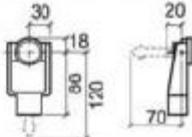
RL-标准	短距离无反射棱镜测量。 (3mm+2ppm)
RL-跟踪	连续的无反射棱镜跟踪测量。 (5mm+2ppm)
RL-带棱镜	长距离测量，用反射棱镜测量。 (5mm+2ppm)

 RL_EDM 无棱镜激光测距时，将对处在光束上的每一种反射体测距（可能是树枝，汽车等）。

棱镜类型

在 EDM 设置中调出。

徕卡棱镜	常数 [mm]	
标准棱镜 GPH1 + GPR1	0.0	

360° 棱镜 GRZ4	+23.1	
360° 微型 棱镜 GRZ101	+30.0	
微型棱镜 GMP101/102	+17.5	
JPMINI	+34.4	Mini prism
反射片	+34.4	
自定义	--	在棱镜常数中设置 例 (-mm + 34.4; e.g.: mm = 14 -> 输入 = -14 + 34.4 = 20.4)
RL	+34.4	无反射棱镜

棱镜常数

打开测距设置中的该项功能。以[mm]为单位输入用户自定义棱镜的常数。

棱镜常数范围：-999.9mm 至+999.9mm

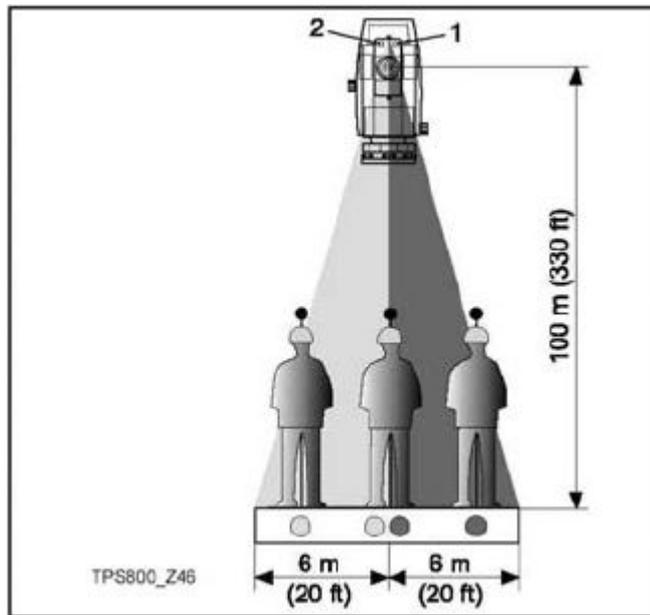
激光指示

开：打开指示目标点的可见激光。

关：关闭可见激光束。

导向光

棱镜架设员在闪烁的光束引导下很容易地进入视线。导向光的有效范围达 150m，在野外放样时，此功能尤为有用。



1) 闪烁的红光

2) 闪烁的黄光

有效距离：5-150m（15-500ft）

离散度：在 100m（330ft）处为 12m（40ft）

[尺度改正数]

输入投影尺度比例改正数。



比例因子

输入投影比例改正因子。根据 PPM 参数对测量值和坐标值进行改正。

[PPM=0] 设置缺省参数。

[PPM]

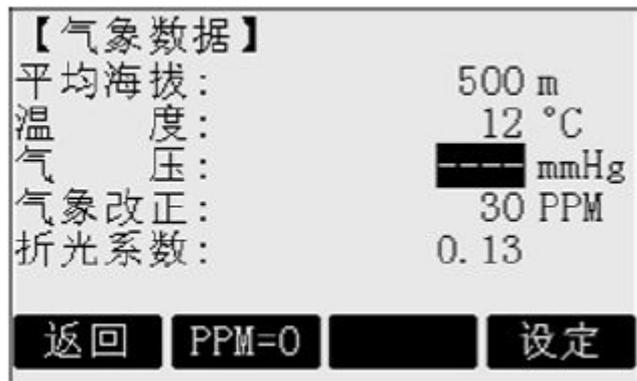
输入独立比例改正数。

[气象改正]

输入气象改正参数。

气象改正数 (ppm):

距离测量直接受测距光路上的大气条件的影响。



考虑到这些影响，距离测量的改正需用到气象改正参数。

- 平均海拔：
放置仪器位置的海拔高程。
- 温度：
仪器周围的空气温度。
- 气压：
仪器周围的大气压力。
- 气象改正 PPM：
计算和预测的气象 PPM。
- 折光系数：
输入大气条件的折光系数。

折光改正

高差和水平距离的计算考虑了折光改正的影响。

测距信号

[信号] 显示 EDM（测距仪）的回光信号强度，步长 1%，通过信号强度检测，可在看不见目标的情况下实现最佳的照准精度。

文件管理

文件管理含有在野外进行输入，编辑和检查数据的所有功能。



作业

各种测量数据都存储在选定的作业里。例如已知点，测量点，编码，结果等。

作业的定义包括输入作业名称和操作者。

另外，系统自动添加创建日期及时间。

作业搜索:



翻看作业。

[删除]

删除所选作业。

[确认]

确认所选作业。

[增加]

启动输入一个新作业。



作业数最多为 7 个。

已知点

有效的已知点至少包含点名和平面坐标 (X,Y) 或高程 (H)。

[删除] 将所选择的已知点从内存中删除。

[检索] 开始点搜索，输入点号或通配符“*”。

[增加] 弹出输入新的已知点点名和坐标的对话框。

测量值

内存里的测量数据可以被搜索，显示或删除。

[点号] 启动点搜索。可以输入完整的点号或带通配符“*”的点号。

[查看] 显示所有测量点。

编码

每条编码可有一项说明和最多 8 个少于 16 个字符的属性。

编码	说明	Info 1:	Info 2:	Info 3:	Info 4:
Nr01	边界线	Nr.123	12.54	-----	-----

查看 保存

[保存]

保存数据。

[查看]

弹出搜索对话框。

初始化内存

删除一个作业中的单个数据区或全部数据。

[删除] 开始删除所选择的数据区域。

[所有] 删除仪器内存内所有的数据，内存中所有数据将被永久性的清除！



删除后数据不可恢复，操作前要确信有用的数据已下载保存。

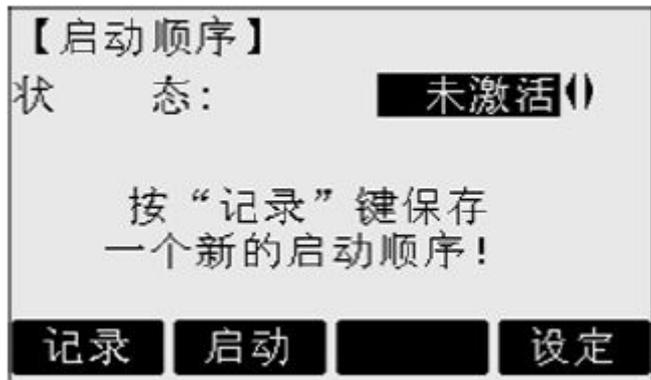
内存统计

显示内存的信息，例如：

- 储存的已知点数量。
- 记录的数据块数量（测量点，编码等）。
- 可用作业或未定义的作业数量。

启动顺序

设置打开仪器电源时的屏幕显示。例如设置成每次打开仪器时显示电子气泡。



[设定] 保存设置。

[记录] 定义一个在仪器开机时自动加载的按键序列。

[启动] 执行已记录的启动顺序。

执行过程:

在提示窗口按“设定”键后，切换到“常规测量”显示窗口。最多可以存储 16 个先后顺序的按键，启动过程可以用[ESC]退出键中止。如果启动顺序设置为激活，仪器开机时，自动启动存储的启动顺序。

 自动启动与人工按相关的顺序键操作有同样的效果。某些仪器设置项目不能被安排在启动顺序之中。如“IR-FINE”的自动切换等有关输入工作是不能设置到启动顺序中的。

检查与校准

视准差和指标差测定

误差校准包含以下仪器误差的测定：

- 视准差
- 指标差（同时校准电子水准器）

为了测定视准差和垂直度盘指标差，必须进行盘左，盘右（双面）观测。可以由任一面开始观测。

在校准过程中，仪器会给出明确的操作提示。按操作提示进行，不会出现错误的测定结果。

仪器出厂前经过误差标准。

仪器误差会随温度的变化而改变，也会在长时间的使用或放置后变化。

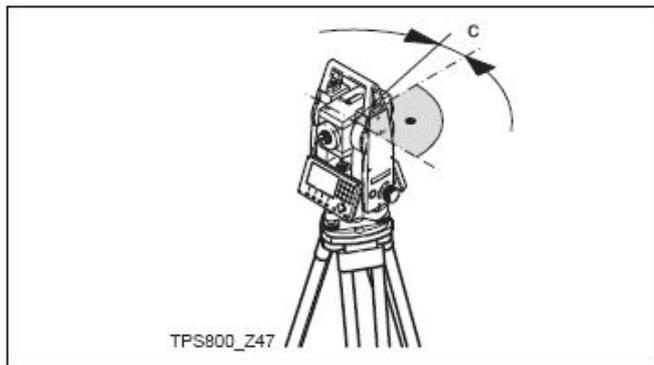
 在仪器第一次使用之前，精密测量之前，长途运输之后，长期使用前后或温度变化超过 10°C (18°F) 时，都应该测定这些误差。



测定仪器误差之前，请用电子水准器整平仪器。仪器设置应该稳定可靠。应避免太阳直射仪器而造成仪器一侧温度偏高。

 在测定仪器误差之前，应先让仪器适应外界环境温度。仪器存放温度与外界环境温度每差 1°C，适应时间约需 2 分钟，但总的最小适应时间至少需要 15 分钟。

视准差

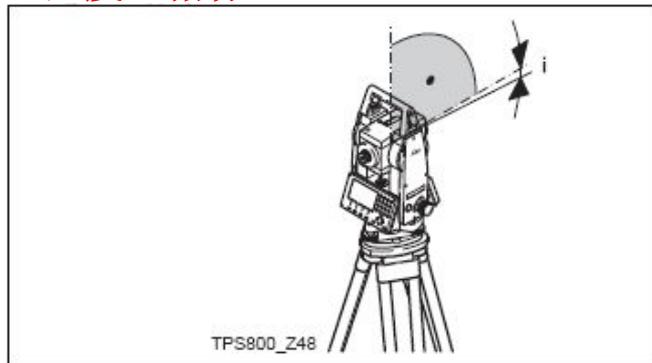


仪器视准差 (C) 是由于仪器横轴与视准轴不垂直造成的误差。

视准差对水平角误差的影响随垂直角的增大而增大。

水平角的水平方向瞄准误差和视准差相同。

垂直度盘指标差



当视线处于水平方向，垂直度盘精确读数应该是 90° (100gon)。与这个数字的偏差值称之为垂直度盘指标差 (i)。

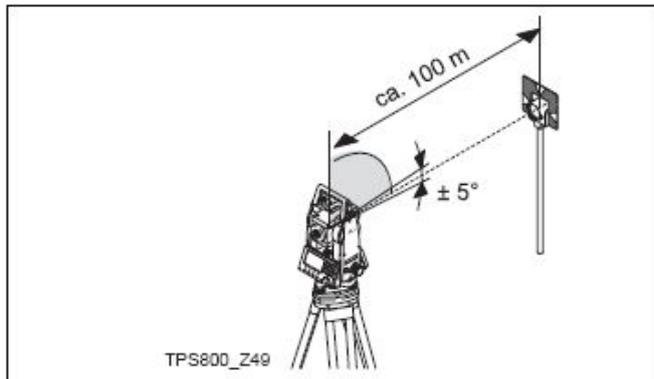
测定垂直度盘指标差的同时，自动校准电子气泡。

 测定视准差与指标差的要求、步骤和条件是相同的。

- F1** 视准差
- F2** 指标差
- F3** 查看改正值

步骤:

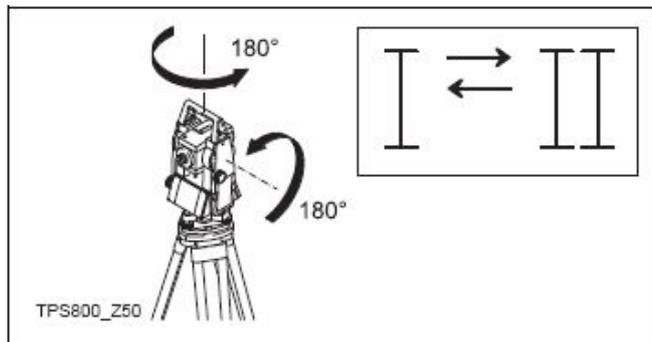
1. 用电子水准器精确整平仪器。
2. 瞄准大约 100 米远处的目标，目标垂直角应小于 05°。



3. [测存]: 开始测量。

4. 倒镜再瞄准目标。

为了便于检查，水平角和垂直角都显示。

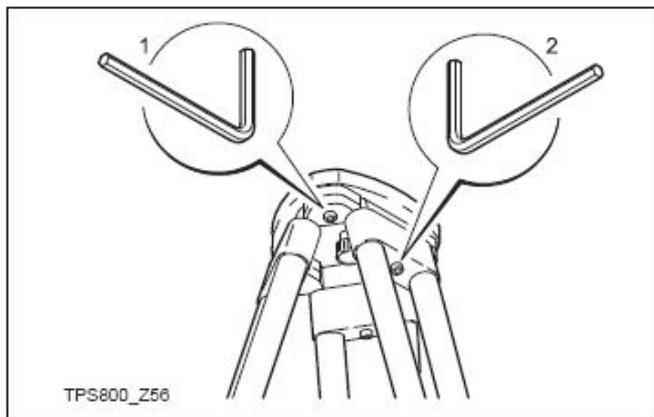


5. [测存]: 开始测量。
6. 显示旧的和新的校准结果。
 - [确认] 用新的校准值替代旧的校准值。
 - [退出] 退出程序而不保存新的校准值。

警告/信息

重要信息	含 义	措 施
垂直角不适合校准 (检查垂直角或望远镜位置)!	目标照准超限, 或没有转换望远镜的位置。	精确瞄准目标, 其误差必须小于 5 哥恩。目标应大致处于水平面内。确认提示信息的要求。
校准结果超限, 保留原先值!	计算结果超限, 仍保留以前的测定值。	重复测量。确认已符合提示信息的要求。
水平角超限!	转到第二面位置观测水平角时, 目标观测误差超过 5 哥恩。	精确瞄准目标, 其误差必须小于 5 哥恩。确认已符合提示信息的要求。
测量出错。再测一次。	测量出现错误(例如: 仪器安置不稳定或测量时, 面 I 观测与面 II 观测之间间隔时间太长)。	重新安置仪器, 重新观测。确认已符合提示信息的要求。

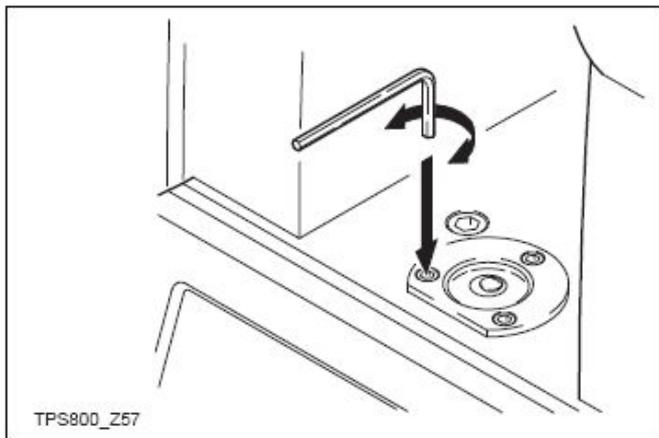
三脚架



三脚架中木质部分和金属部分的连接必须牢固可靠。

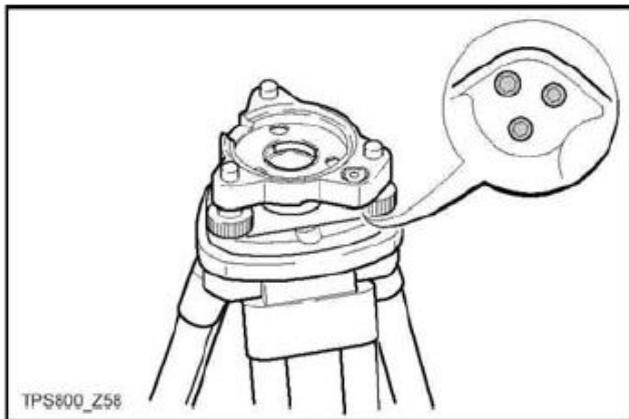
- 用内六角扳手拧紧螺丝（图中 2）调整三脚架的螺丝（图中 1），保持松紧适中，保证脚架离开地面时仍保持张开状态。

圆水准器



首先用电子水准器整平仪器，圆水准器应该居中。如果气泡偏离圆圈，用仪器箱内的内六角扳手调整圆气泡使其居中。调整后应拧紧所有螺丝。

基座圆水准器



整平仪器后，把仪器从基座上取下。如果基座圆水准器不居中，用校准针调整使其居中。

调整螺丝旋转方向规则：

- 向左：气泡向调整螺丝方向移动
- 向右：反之

调整后上紧所有螺丝。

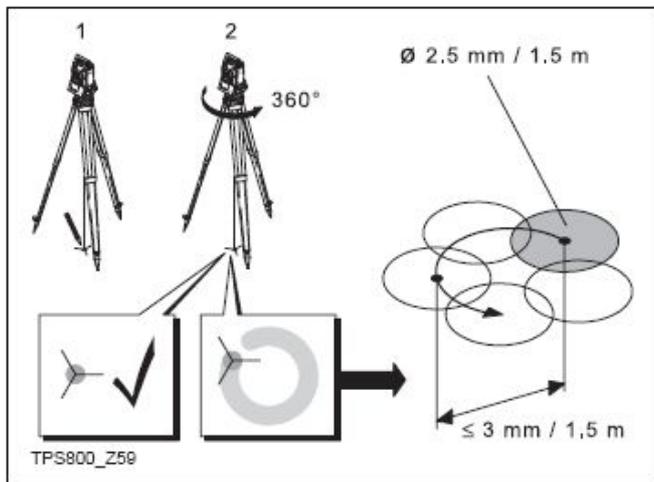
激光对中器

激光对中器安装在仪器的垂直轴上。在正常情况下，激光对中器不用调整，如果因为外界的影响，需要校准，则应送回徕卡维修服务中心。

用旋转仪器 360° 的方法进行检查

1. 安置三脚架，脚架高约 1.5 米，整平仪器。
2. 打开激光对中器，标记出激光红点的中心。
3. 慢慢地 360° 转动仪器，观察红点位移。

检查激光对中器时，对中器的光束应投射到光亮、平坦的水平面上（如一张纸上）。如果激光中心连续画出一个清晰的圆，或中心偏移超过 3mm，需要进行调整，请与最近的维修中心联系。



激光点的大小与投射表面及亮度有关，仪器高约 1.5 米时，激光点直径平均约为 2.5mm，此时激光点中心所画出的圆直径应不超过 3mm。

通讯参数

在 PC 计算机和仪器之间进行数据传输时，必须设置 RS232 串行口的通讯参数。

徠卡标准设置：

19200 波特，8 个数据位，无校验，1 个停止位，回车/换行。

波特率：

可选的波特率有 2400，4800，9600，19200[比特/秒]。

数据位：

7 数据传输用 7 位数据位。设置奇、偶校验时，自动设为 7 位。

8 数据传输用 8 位数据位。奇偶位自动设置为无。

奇偶位：

偶 偶检校。

奇 奇检校。

无 无检校（如果数位设置 8 位）。

行标志：

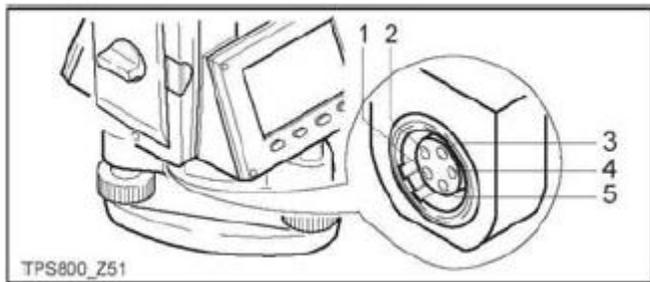
CR/LF 回车换行。

CR 回车。

停止位：

固定设为 1。

通信接口针脚定义：



- 1) 电源
- 2) 空
- 3) 地
- 4) 数据接收(TH_RXD)
- 5) 数据发送(TH_TXD)

TH... 经纬仪

用这个特殊的功能，可以把测量数据经过串口传输到接收器（例如一台笔记本电脑），以这种方式传输数据不进行检核。

作业：选择包含有需要传输数据的作业。

数据：选择需要传输的数据范围（测量数据，已知点）。

格式：选择输出格式。选择徠卡 GSI 格式或在徠卡测量办公软件格式管理器中创建的自定义格式。

[发送] 经过串口发送数据。

示例：

根据“设置”菜单中设置数据格式，传输以下“测量”数据：

11... +00000D19 **21..022**+16641826
22..022+09635023 **31..00**+00006649
58..16+00000344 **81..00**+00003342
82..00-00005736 **83..00**+00000091
87..10+00001700

 如果接收器处理数据速度太慢)，数据可能会丢失。用这种数据传送方式，仪器不通知接收器（无协议）。

GSI-ID	
11	点名
21	水平方向
22	垂直角
31	斜距
32	水平距离
33	高差
41-49	编码及属性
51	PPM(mm)
58	棱镜常数
81-83	目标点 (Y、X、H)
84-86	测站点 (Y、X、H)
87	棱镜高
88	仪器高

系统信息

显示系统信息并进行日期/时间设置。

- **电池**
电池剩余电量（如 40%）。
- **仪器温度**
仪器的内部温度。
- **日期**
显示当前的日期。
- **时间**
显示当前的时间。

[日期] 设置系统日期和格式。

格式：有三种日期显示格式：

- DD.MM.YYYY
- MM.DD.YYYY
- YYYY.MM.DD

日期：输入当前的日期

[时间] 设置时间。

[软件] 仪器的软件可以有不同的版本。
版本取决于组成仪器软件的软件包。

操作系统： 仪器的操作系统

应用软件： 应用程序，功能和菜单

显示布局： 显示界面

应用 PIN 码进行仪器保护

通过 PIN 码（个人身份识别号）可以对仪器进行保护。若 PIN 保护被激活，则仪器在启动后将总是要求输入 PIN 码。若 5 次输入了错误的 PIN 码，则将进一步要求输入 PUK（个人解锁）码，该码可在仪器的交货单中找到。若输入的 PUK 码正确，则旧的 PIN 码将被设置为缺省值“0”，并取消 PIN 保护。

步骤：

1. 按[菜单]>[PIN]键
2. 通过设置<使用 PIN 码>：开启，激活 PIN。
3. 输入您期望的个人 PIN 码(最多 6 个字符数字) 并通过[确认]认可。

 现在仪器已被保护以免于未经授权者使用。启动仪器后，将要求输入 PIN 码。

 若 PIN 保护已被激活，您可以通过[常用功能]> [用 PIN 码锁定] 操作，在不关机的情况下，锁定仪器，以阻止任何使用。

运输

野外运输

在野外搬运仪器时，应注意以下方法：

- 要么将仪器放入徕卡原装仪器箱中。
- 要么将带有仪器的脚架跨骑在肩头，并保持仪器竖直向上。



汽车运输

用汽车运输时，切不可把仪器不用仪器箱直接放在车里。

运输中冲击和震动可能会损坏仪器，必须把仪器放在仪器箱里，妥当稳固地放好。

长途运输

当使用铁路，飞机，船舶运输时，要使用全部的原包装，或将仪器放在防震包装物内。

电池运输

在运输电池时，仪器负责人必须遵守国内、国际规则。在运输前，应和当地承运人或运输公司联系。

野外检校

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野外调整参数。

存放

仪器

当存放仪器时，尤其是夏天仪器存放在汽车等运输工具里，一定要注意温度范围的限制。参见“技术参数”有关温度限制的信息。

野外检校

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野外调整参数。

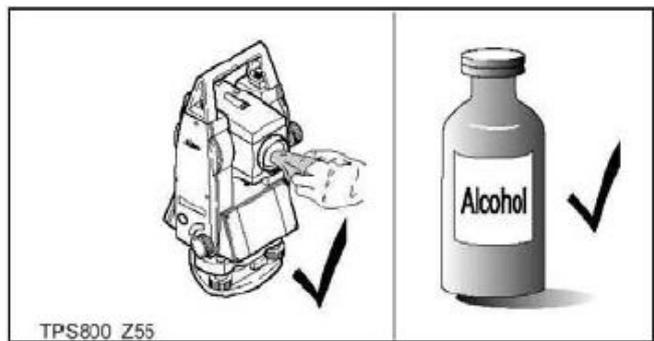
电池

- 参见“技术参数”中有关存放温度范围信息。
- 存放电池的允许温度是-40°C到+55°C（-40°F到131°F）。推荐的电池存放温度范围：在干燥的环境下0°C到+20°C（+32°F到+68°F），这样可以减少电池的自放电。
- 在上述推荐的保存环境下，包含10%到50%电量的电池可以保存一年，超过该保存期需要对电池重新充电。
- 保存电池，应将电池从仪器中取出。
- 电池保存后，重新充电后再使用。
- 保护电池不要受潮，受潮后的电池必须经干燥后再保存。

清洁和烘干

物镜，目镜和棱镜

- 吹净透镜和棱镜上的灰尘
- 不要用手触摸光学零件
- 只能用干净柔软的布清洁光学零件，如需要可用纯酒精蘸湿后使用。不要使用其它液体，因为可能损坏仪器零部件。



棱镜起雾

如果反射棱镜的温度比环境温度低，易生雾。不要简单地擦拭，可把棱镜放进衣物或容器内，使之与周围温度适应，雾会消失。

仪器受潮

仪器受潮后，在温度不要超过 40°C (108 °F) 的条件下干燥仪器、运输箱、塑料泡沫及其它附件，然后清洁处理。直到所有设备完全干燥后再放入仪器箱。

电缆和插头

保持插头清洁干燥，使用时注意清洁电缆插头上的灰尘。

本指南帮助仪器管理员或仪器操作员预防和避免操作事故的发生。

仪器管理人员应该告诫所有仪器操作员遵守这些安全规定。

使用范围

允许使用

- 测量水平角和垂直角
- 测量距离
- 记录测量数据
- 用应用软件计算处理
- 自动目标搜索，识别并跟踪
- 指示的照准方向和垂直轴线
- 指示目标（可见激光点）

有害操作

- 未经培训使用仪器。
- 使用超越规定范围。
- 仪器安全系统失效。
- 去掉警告标志。
- 用工具（如螺丝刀）打开仪器，除非某项功能特别许可。
- 修理或改装仪器。
- 未经允许使用。

- 明显错误的使用仪器。
- 未经徠卡公司同意使用其它厂家生产的附件。
- 望远镜直接对准太阳。
- 不能保证测站安全（如在公路上测量）。
- 故意眩人眼睛。
- 在没采用相应控制和安全措施的情况下，控制仪器设备、移动目标或类似的变形监测应用。



警告

违禁使用，可能会损坏仪器或造成人身伤害。

管理人员的责任是教育使用人员如何防止其发生，在使用人员没有了解如何使用仪器之前，不能使用全站仪。

禁用范围

环境条件

仪器使用环境与人所能适应的条件基本一致，禁止在有腐蚀、易燃易爆环境下使用。



危险

在易爆区域、接近电器设备或类似地方使用仪器前，仪器操作员应与当地安全部门或安全专家联系咨询。

责任

厂商责任

徕卡测量系统公司对所提供的产品负责，包括用户手册和原装附件，均符合安全标准。

非徕卡附件生产者的责任

其它厂商为徕卡生产的产品，其开发，配套和有关的安全由这些厂商负责。这些附件和徕卡配套后的安全标准的有效性，也由这些厂商负责。

仪器管理员的责任

仪器管理员有以下责任：

- 掌握手册中的操作方法和安全知识。
- 熟悉当地的安全规则以防止事故。
- 如果仪器或软件出现安全问题，立即和徕卡代理商联系。



警告：

仪器管理员必须确保仪器按说明使用，并能向其他操作者讲述仪器操作和安全知识。

国际质保，软件使用许可

国际质保

国际质保可从徠卡公司网页上下载或从经销商处获得。网址为：

www.leica-geosystem.com/internationalwarranty。

软件使用许可

仪器所包含的软件要么已经预安装在仪器上，要么在提供给用户的光盘上，或依据用户需求在徠卡公司许可条件下直接下载。这些软件受徠卡公司协议或版权保护，包括许可范围、质量保证、知识产权、义务范围及其它保证、管理条令、司法程序等，但不是为了限制使用。请记住，在任何时候都应遵照徠卡公司的规定条款。

这些协议随产品提供，也可在徠卡公司的网上主页或从经销商那里得到。网址为：

www.leica-geosystem.com/swlicense。

在未详细阅读并接受徠卡软件许可协议之前，一定不要安装使用软件。安装和使用这些软件，必须确认接受了所有的条款协议。如果你不同意这些协议的某些条款，请不要下载、安装、使用这些软件。把未使用的软件连同资料，及购货清单一起退还到你购买仪器的经销商处，在购买十天之内你可获得全额的退款。

危险提示

警告:

无操作指导或操作指导不完整而使使用者不能掌握正确的使用方法，可能会损坏仪器，造成人力、物力、财力的浪费，甚至会给外界环境带来不良后果。

预防:

使用者必须遵守生产厂商和仪器负责人所做的安全指导。

小心:

仪器被碰撞、操作错误、改装、长期保存、运输后，应检查是否会出现不正确的测量结果。

预防:

特别是非正常使用仪器后，或进行重要测量项目的前后，使用者要定期检查测量结果并进行野外校准。



危险:

在电力设备，如电缆或电气化铁路附近，使用棱镜杆及加长杆作业，是十分危险的。

预防:

与电器设备保持一定的距离。如果一定要在此环境下作业，请与负责这些设备的安全部门联系，遵从他们的指导。



警告:

雷雨天在野外测量，会有雷击的危险。

预防:

雷雨天不要进行野外测量。



小心:

如用仪器望远镜直接观测太阳，因为望远镜的放大系统的放大作用，会损伤眼睛和仪器。

预防:

不要用望远镜直接对准太阳。



警告:

在动态应用中，应注意周围条件，如交通道路，挖掘现场，有障碍物场地，否则会发生意外事故。

预防:

仪器负责人需告诫所有使用者充分注意可能存在的危险情况。



警告:

安全防护不好的测量现场，如交通道路、建筑工地、工业安装现场，可能导致危险事故。

预防:

确保测量现场安全，切实执行道路交通规则和安全防事故规定。



警告:

如果室内使用的计算机在野外使用，可能会发生触电事故。

预防:

按计算机厂商给出的野外使用指南，以及如何连接徠卡仪器的方法。



小心:

如果附件和仪器连接不牢固，由于机械震动，如刮风，摔落，将会损坏仪器或造成人员伤害。

预防:

安置仪器时，应确保附件，如脚架，基座，电缆线等正确适配、安装、安全，并锁紧。

避免仪器受到机械震动。



小心:

在运输或充满电的电池充电时，由于不恰当的机械性影响，可能会引起火灾。

预防:

在运输或对电池作处理之前，把电池的电放掉。

在电池运输时，仪器管理员必须遵守国内、国际规则。在运输前，和当地承运人或运输公司联系。



警告:

使用非徕卡公司生产的电池充电器，可能会损坏电池，还可能引起火灾和爆炸。

预防:

只使用徕卡公司生产的电池充电器。



警告:

强机械震动，高温或掉进液体里，可能导致电池泄漏、着火或爆炸。

预防:

保护电池不受强震动，不在高温环境下使用，防止把电池掉进液体里。



警告:

电池短路会导致电池过热、着火并损害电池，如将电池装在袋子里运输时，注意小心有首饰、钥匙、金属片连接了电池的两极。

预防:

确保电池的两极不被金属物连接。



警告

若仪器及附件被不恰当地处置，可能会发生下列问题：

- 如果聚合材料的部件被燃烧，将产生有毒气体，可能有损健康。
- 如果电池受损或过热，可能爆炸并引发毒害、燃烧、腐蚀或环境污染。
- 由于不负责任地管理仪器，您可能在违反规章制度的情形下让未经授权的人使用仪器，从而使他们或第三方人员面临遭受严重伤害的风险并使环境容易遭受污染。
- 对硅油不恰当的处理可能会引起环境污染。

预防措施：



仪器和附件不应与家庭废弃物一起处理。应按照您所在国家实施的规章适

当地处置。防止未经授权的个人接触仪器。

有效处理仪器和附件，及管理废弃物的信息可以从徠卡主页 <http://www.leica-geosystems.com/treatment> 中下载或从本地徠卡经销商处索取。

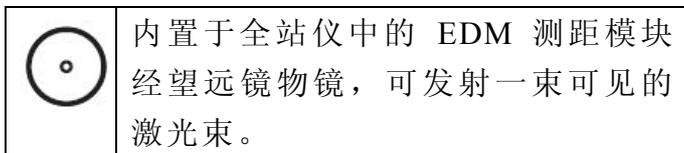


警告：

只有徠卡公司授权的维修中心才允许修理这些徠卡仪器。

激光安全等级

内置测距仪，有棱镜（IR）测量



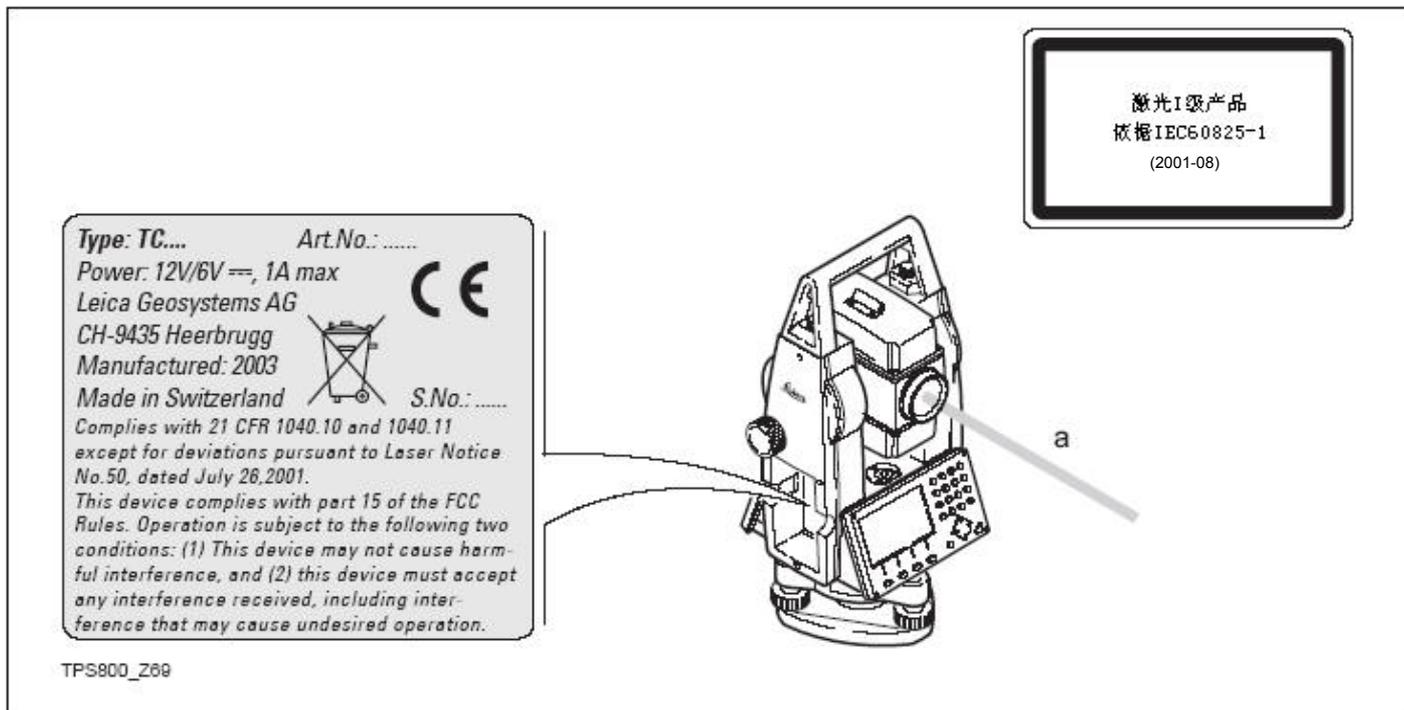
该产品是 **Class1** 级激光产品，根据下列标准生产：

- IEC 60825-1 (2001-08)：“激光产品安全”
- EN60825-1:1994+A11:1996+A2:2001：“激光产品安全”

Class1 激光产品在适宜条件下是安全的，不会损伤眼睛。应该按说明书使用及维护。

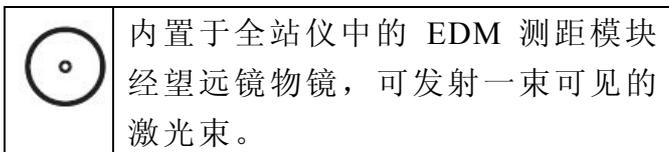
项目	值
最大平均功率	0.33mW ± 5%
最大峰值功率	4.12mW ± 5%
脉冲持续	800ps
脉冲重复频率	100MHz-150MHz
光束发散度	1.5mrad × 3mrad

标签



a) 激光束

内置测距仪，无棱镜 (RL) 测量



本产品属于 Class3R 激光产品，根据下列标准生产：

- IEC 60825-1: (2001-08) “激光产品安全”
- EN 60825-1:1994+A11:1996+A2:2001: “激光产品安全”

Class 3R 激光产品：

直视激光是有害的，要避免直接用肉眼看激光束。波长 400nm-700nm，发射极限在 Class2 的五倍以内。

名称	值
最大平均功率	4.75mW ± 5%
最大峰值功率	59mW ± 5%
脉冲持续	800ps
脉冲重复频率	100MHz-150MHz
光束发散度	0.2mrad × 0.3mrad



警告：

出于安全考虑直视激光总是有害的。

预防：

不要用眼睛盯着激光看，也不要使用激光束指向别人。通过人体反射的激光束对于仪器测量也是有效的。



警告:

当激光照在如棱镜，平面镜，金属表面和窗户上时，用眼睛直接观看反射光是非常危险的。

预防:

不要盯着激光反射的地方看。

在激光开关打开时，不要在工作光路或棱镜旁边看，只能通过全站仪的望远镜观看照准棱镜。



警告:

不正确使用 Class3R 激光设备是危险的。

预防:

要避免造成伤害，让每个使用者切实做好安全预防措施，在可能发生危害的测量距离内做好控制（依据标准 IEC 60825-1(2001-08) ，

EN 60825-1: 1994 + A11:1996 + A2:2001)，特别注意用户指南部分。

下面是有关标准主要部分的解释:

Class3R 级激光产品在室外和建筑工地使用（测量，定线，持平）。

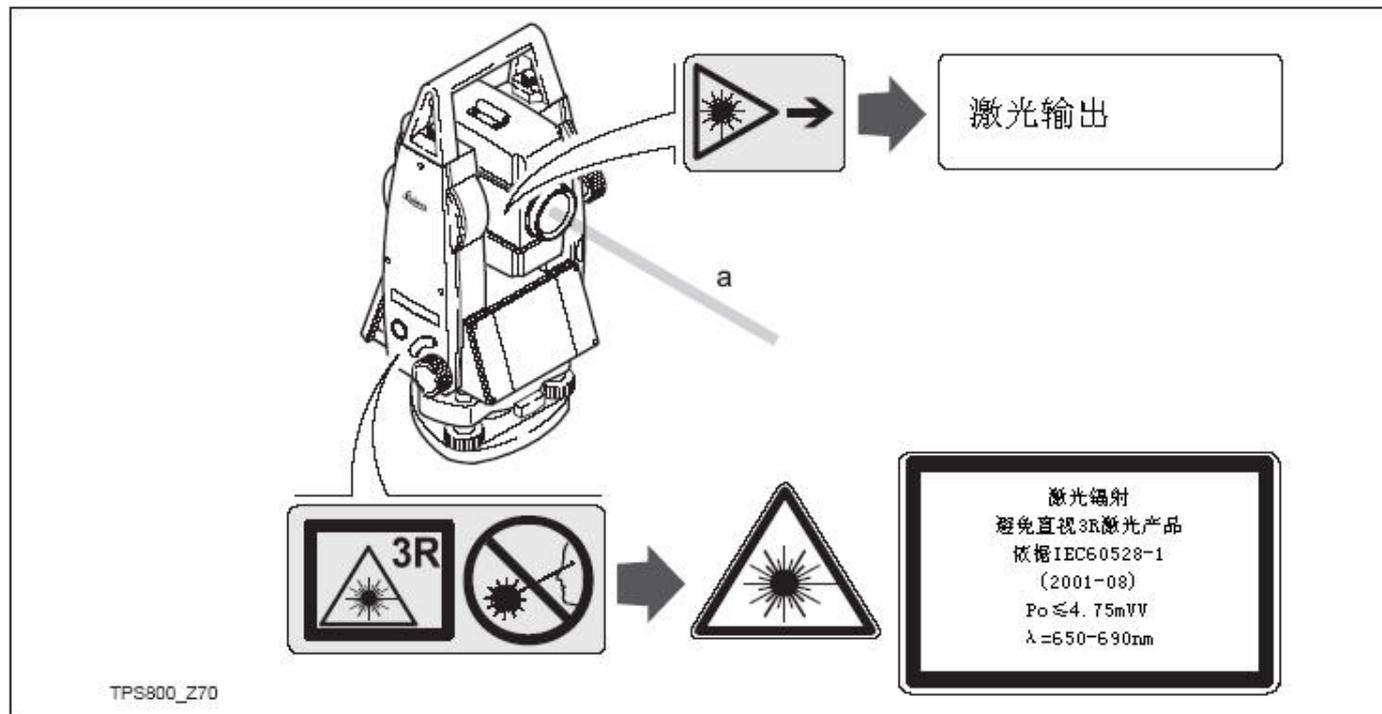
- a) 只有经过有关培训和认证的人才可以安装，调试和操作此类激光设备。
- b) 在使用区域设置激光警告标志。
- c) 要防止任何人用眼睛直视激光束或使用光学仪器看激光束。
- d) 为防止激光对人的伤害，在工作路线的末段应挡住激光束，在激光穿过的限制区域（有害距离*）且有人活动时，必须终止激光束。
- e) 激光束的通过路线必须设置在高于或低于人的视线位置。
- f) 激光产品不用时，妥善保存，未经认证的人不得使用。
- g) 要防止激光无意间照到如平面镜，金属表

面，窗户等，特别小心平面镜、凹面镜等表面。

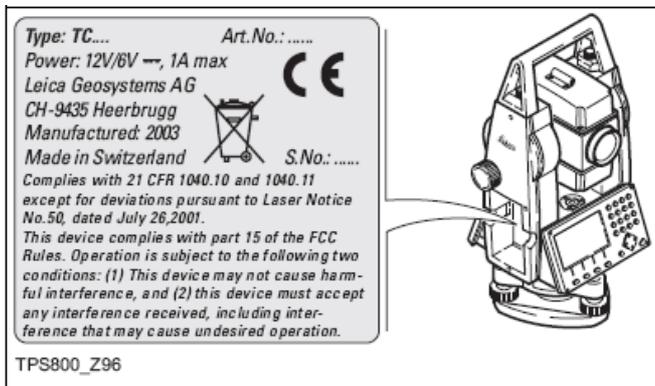
*) 有害距离是指从激光辐射源或光束辉光处到人裸视能无害承受最大强度处的距离。

装备 3R 级激光测距仪的有害距离是 96m/315ft，在这个距离上，激光束相当于激光 1 级的强度。裸视已不会导致伤害。

标签:



a) 激光束



导向光装置 EGL

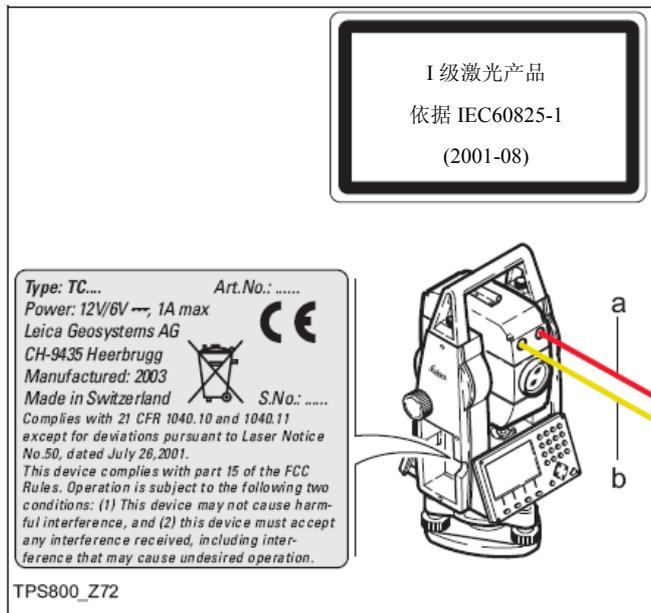
一体化导向光装置从望远镜的前方发射一束 LED 可见激光。仪器望远镜不同，EGL 的设计也不同。

该产品是 Class1 LED 产品，按下列标准生产：

- IEC 60825-1: (2001-08) “激光产品的辐射安全”
- EN 60825-1:1994+A11:1996+A2:2001 : “激光产品的辐射安全”

Class1 产品的使用和维护应按说明书进行，在预定条件下工作，不损伤眼睛。

闪烁光	黄	红
最大辐射功率	0.28mW ± 5%	0.47 mW ± 5%
单脉冲辐射功率	0.75 mW ± 5%	2.5 mW ± 5%
脉冲时间	2 × 105ms	1 × 105ms
脉冲频率	1.786Hz	1.786Hz
离散度	2.4 度	2.4 度



a) 红色 LED 光

b) 黄色 LED 光

激光对中器

安装在仪器里的激光对中器，从底部发射一束可见的红色激光。

本产品是 Class2 产品，依据下列标准：

- IEC 25-1: (2001-08) “激光产品的辐射安全”
- EN 0825-1:1994+A11:1996+A2:2001 : “激光产品的辐射安全”

Class2 激光产品：

不要用眼睛盯住光束或把激光束指向别人，应防止激光束或强烈的反射光射入眼睛里，以免造成伤害。

项目	数值
最大平均辐射功率	0.95mW ± 5%
脉冲时间	c.w.
发散度	0.16mrad × 0.6mrad



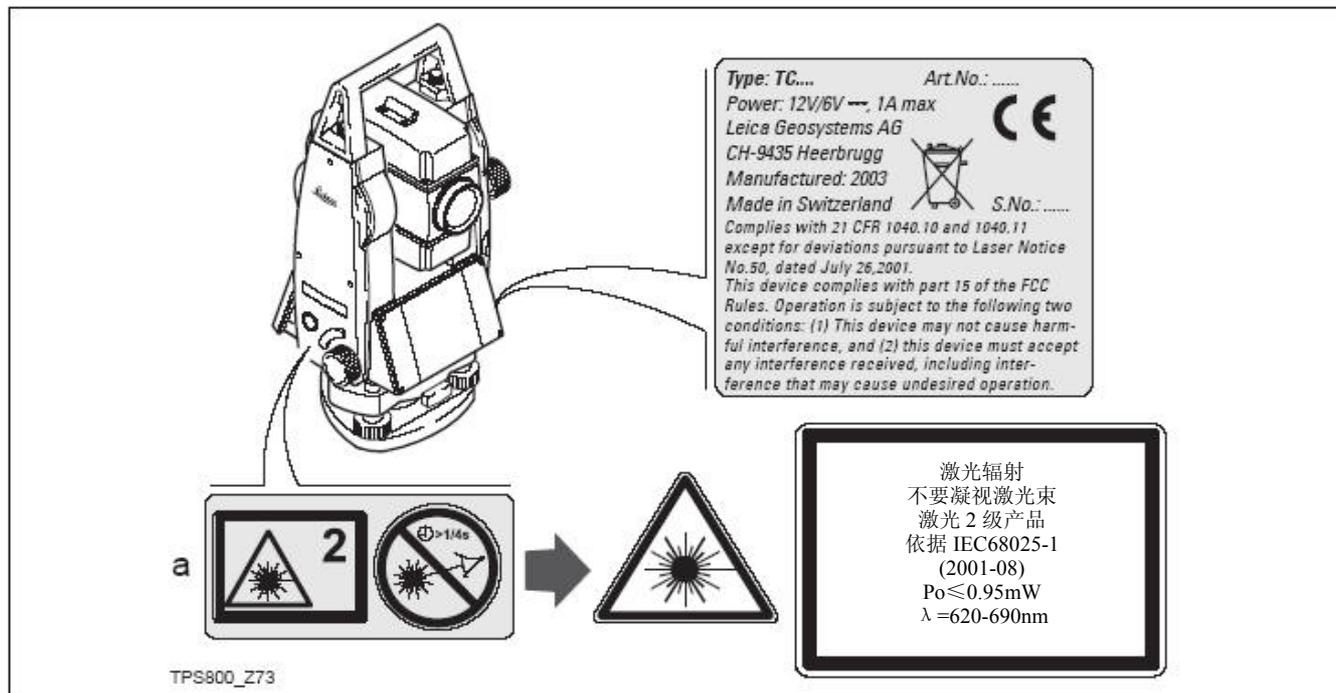
警告：

用光学设备（如双筒望远镜或望远镜）观看激光束是危险的。

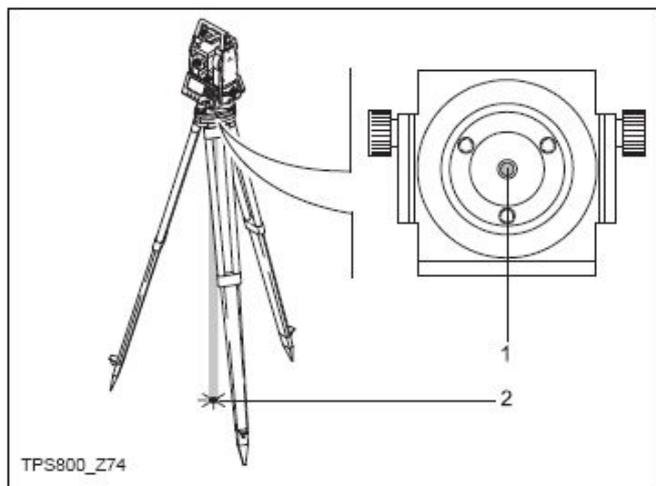
预防：

不要用光学设备观看激光束。

标签:



a) 如用了 Class3R 激光器，会替换为 Class3R 警示标签



- 1 激光输出口
- 2 激光束

电磁干扰许可

电磁干扰许可是指仪器在正常工作时，在一定环境下产生的电磁波和静电放电不会对其它设备造成干扰。



警告:

电磁干扰会干扰其它仪器设备。虽然仪器是严格按照相应规则 and 标准生产的，但徕卡公司不能完全保证其它设备不受电磁干扰。



注意:

全站仪连接其他厂家的外部设备，可能会对设备产生干扰（如计算机，通讯设备；非标准电缆及外电池等）。

预防:

使用徕卡公司或徕卡公司推荐的附件，如要和其它仪器相连，仔细阅读关于承受电磁干扰能力的说明，并确信它们是严格按照有关标准生产的。



注意:

电磁干扰会导致粗差，引起测量结果超限。虽然全站仪严格按标准生产，但徕卡公司不能绝对保证对每种电磁设备做到抗干扰。例如：附近有无线电发射机，对讲机、发电机等。

预防:

检查在这些条件下的测量结果是否合理正确。



如果全站仪在安装电缆（例如外电源电缆或接口电缆）时，只连接了两个端口的一个，另一个裸放。此时电磁干扰会超量，从而影响和削弱仪器的自修正功能。

预防:

使用仪器时，电缆头应全部接好（如接计算机，外电池）。

FCC 声明 (适用于美国)



警告:

仪器已经测试并证明符合 B 级数字设备标准。该标准是依据 FCC 规则第 15 章的规定指定的。

该标准是用来对居住场所的有害干扰提供保护的规定。仪器在使用过程中会辐射一定频率的能量，假如没有完全按照仪器说明书进行安装和使用，就有可能对广播通讯等产生有害影响。正常安装也不能保证干扰不发生。

假如仪器对收音机，电视产生有害的干扰，而且干扰在打开关闭仪器时明显，用户可以采用以下几种措施：

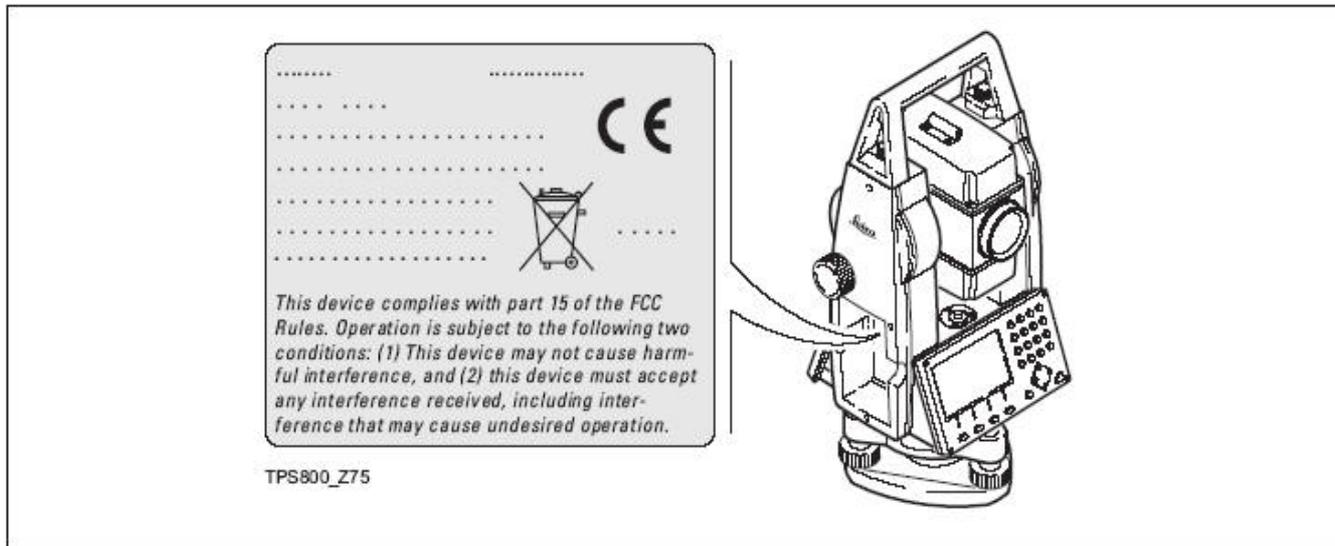
- 重新调整天线。
- 增大仪器和受干扰设备的距离。
- 不要共用一个电路环路连接仪器和接收机。
- 向商店或经验丰富的收音机或电视技术人员请教。



警告:

仅限于徕卡公司授权单位才许可维修徕卡仪器设备。

标签



技术参数

望远镜

- 全圆周旋转
- 放大率.....30×
- 成像.....正像
- 物镜直径.....40 mm
- 调焦范围.....1.7m(5.6ft)至无穷远
- 视场.....1° 30' (1.7gon)
- 100m 处视场宽度..... 2.6m

角度测量

- 绝对连续编码,
- 每 0.3 秒刷新一次
- 可选择的单位
360° 六十进制, 400gon
360° 十进制, 6400mil, V%, ±V
- Hz、V 标准偏差
(参照标准: ISO17123-3)
TC(R)802.....2" (0.6mgon)
TC(R)803.....3" (1.0mgon)
TC(R)805.....5" (1.5mgon)

• 显示分辨率

gon.....	0.0001
360s.....	1"
360d.....	0.0001
mil.....	0.01

水准器灵敏度

- 圆气泡.....6' /2mm

补偿器

- 双轴液体补偿器
- 补偿范围.....±4' (0.07gon)
- 补偿器设置精度
TC(R)802..... 0.5" (0.2mgon)
TC(R)803..... 1.0" (0.3mgon)
TC(R)805..... 1.5" (0.5mgon)

激光对中器

- 位置……………仪器垂直轴内
- 激光点光斑直径……………2.5mm/1.5mm
- 精度
当仪器高为 1.5m 时相对铅垂线的误差为
±1.5mm(2sigma)
- 光斑直径…………… 2.5mm/1.5mm

键盘:

- 倾斜角……………70°
- 可选双面键盘

显示屏:

- 可背景照明
- 可加热……………(温度<-5°C)
- LCD…………… 280×160 像素
- 8 行×13 字符

基座类型:

- 可拆卸基座 GDF111
- 连接螺纹直径…………… 5/8"
(DIN 18720/BS 84)

尺寸:

- 仪器尺寸:
- 高 (含提把和 GDF111 基座) .360mm±5mm
- 宽…………… 270mm
- 长…………… 150mm
- 仪器箱 (长×宽×高) .468×254×355mm

重量(含电池和基座):

- 带基座 GDF111…………… 5.2Kg

横轴高度:

- 不含基座…………… 196mm
- 含 GDF111 基座……………40mm±5mm

电源:

- 电池 GEB111…………… NiMh
电压……………6V
容量……………2100mAh
- 电池 GEB121…………… NiMh
电压……………6V
容量……………4200mAh

- 外接电源
(经串口)
..... 使用外接电缆
..... 外接电源电压范围
..... 必须在 11.5V 至 14V 之间

测量次数 (角度+距离):

- GEB111.....约 4000
- GEB121.....约 9000

温度范围:

类 型	使用温度	存放温度
TPS800	-20°C ~ +50°C -4°F ~ +122°F	-40°C ~ +70°C -40°F ~ +158°F
内电池	-20°C ~ +55°C -4°F ~ +131°F	-40°C ~ +55°C -40°F ~ +131°F

自动改正

- 视准差.....有
- 指标差.....有
- 横轴倾斜改正.....有
- 地球曲率改正.....有
- 折光差改正.....有

记录

- RS232 接口.....有
- 内存.....有
总容量.....576KB
.....≈10000 数据块
.....≈16000 个坐标点

距离测量 (IR: 棱镜模式)



原理: 相位测量
 类型: 同轴, 可见红色激光 Class I
 载波: 660nm
 测量系统: 系统分析器, 基础频率为
 100MHz-150MHz

测距方式	精度*(标准差) (依据 ISO 17123-4)	测量时间
IR-精测	2mm+2ppm	<1.0 秒
IR-快速	5mm+2ppm	<0.5 秒
跟踪测量	5mm+2ppm	<0.3 秒
IR-反射片	5mm+2ppm	<0.5 秒

- 光信号间段、强烈热闪烁、光路内有移动物体等都会影响精度。

测程(常规快速测量)						
	标准棱镜	三棱镜 (GPH3)	360° 棱镜	反射片 6cm×6cm	微型棱镜	360° 微型棱镜
1	1800m (6000ft)	2300m (7500ft)	800m (2600ft)	150m (500ft)	800m (2600ft)	450m (1500ft)
2	3000m (10000ft)	4500m (14700ft)	1500m (5000ft)	250m (800ft)	1200m (4000ft)	800m (2600ft)
3	3500m (12000ft)	5400m (17700ft)	2000m (7000ft)	250m (800ft)	2000m (7000ft)	1000m (3500ft)

大气条件:

1. 浓雾, 能见度 5 公里, 或强烈阳光, 强烈热闪烁。
2. 薄雾, 能见度 20 公里, 或中等阳光, 轻微热闪烁。
3. 阴天, 无雾, 能见度 40 公里, 没有热闪烁。

距离测量（RL：无棱镜模式）



测量系统： 系统分析器，基础频率为
100MHz-150MHz

类型： 同轴，可见红色激光
Class3R

载波： 660nm

距离测量（棱镜模式）

- 测程范围.....>1000m
- 无模糊距离显示.....12Km

超强型&加强型：测程（用棱镜）		
大气条件	标准棱镜	反射片 6cm×6cm
1	2200m(7200ft)	600m(2000ft)
2	7500m(24600ft)	1000m(3300ft)
3	>10000m(33000ft)	1300m(4200ft)

1. 浓雾，能见度 5 公里，或强烈闪烁。
2. 薄雾，能见度 20 公里，或中等阳光，轻微热闪烁。
3. 阴天，无雾，能见度 40 公里，没有热闪烁。

距离测量（无棱镜模式）

- 测程
 - 加强型..... 1.5m 至 300m
.....（对于 710333 型目标板）
 - 超强型..... 1.5m 至 >500m
.....（对于 710333 型目标板）
- 无模糊距离显示达.....达 760m
- 附加棱镜常数..... +34.4m

加强型：测程（无棱镜）

大气条件	无棱镜 （白色目标板）*	无棱镜 （灰，反射率 0.25）
4	140m(460ft)	70m(2300ft)
5	170m(560ft)	100m(330ft)
6	>170m(5600ft)	>100m(330ft)

超强型：测程（无棱镜）

大气条件	无棱镜 （白色目标板）*	无棱镜 （灰，反射率 0.25）
4	300m(990ft)	200m(660ft)
5	500m(1640ft)	300m(990ft)
6	>500m(1640ft)	>300m(990ft)

* 柯达灰度卡，用于反射光曝光测量

- 目标物体在阳光下，强烈热闪烁
- 物体在阴影下活天气多云
- 早晚及晚上

测距模式	精度**（标准差） （依据 ISO 17123-4）	单次测距时间
短距	3mm+2ppm	3.0 秒+1.0 秒 /10m>30m
棱镜	5mm+2ppm	2.5 秒
跟踪	5mm+2ppm	1.0 秒+0.3 秒 /10m>30m

** 光信号间断，强烈热闪烁、光路内的移动物体等都会影响测量时间。

大气改正

显示的距离只有经过大气比例 ppm(mm/km) 改正后才是正确的。这个比例改正数是根据测量时输入的气象参数计算所得。

气象改正与大气中的气压，温度及湿度等因素有关。

如果进行高精度距离测量，气象改正必须准确到 1ppm，有关气象参数在测距时必须重新测定，空气温度精确到 1°C，大气压精确到 3 毫巴。

基准折射率

	类型	基准折射率	载波波长 (nm)
	组合 EMD	1.0002863	660

用 Barrel 和 Sears 公式计算基准折射率，标准气象条件是：

大气压 p: 1013.25mbar

大气温度 t: 12°C

相对湿度 h: 60%

公式

	可见红色激光公式 $\Delta D_1 = 286.269 \cdot \left[\frac{0.29528 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h \cdot 10^x}{(1 + \alpha \cdot t)} \right]$ TPS12_229
---	---

ΔD_1 : 大气改正数[ppm]

p: 大气压[mbar]

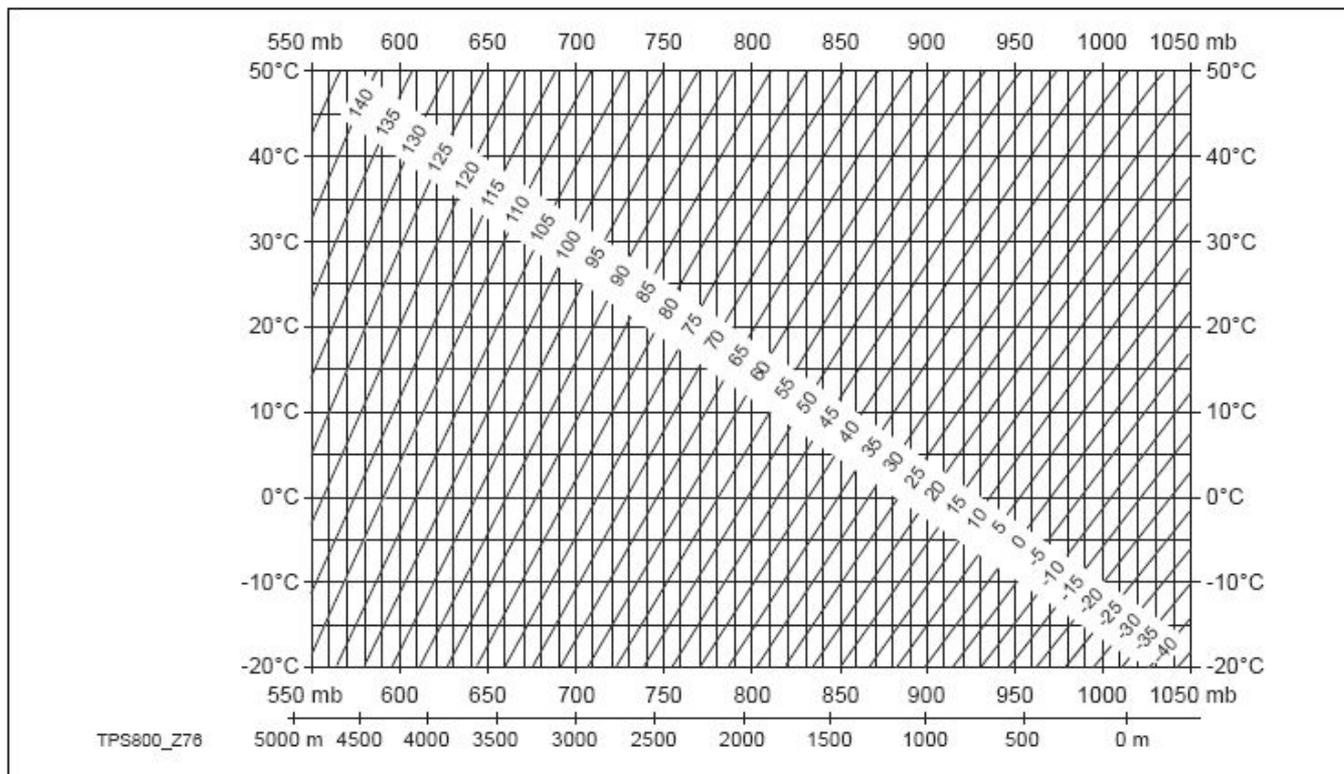
t: 温度[°C]

$\alpha: \frac{1}{273.15}$

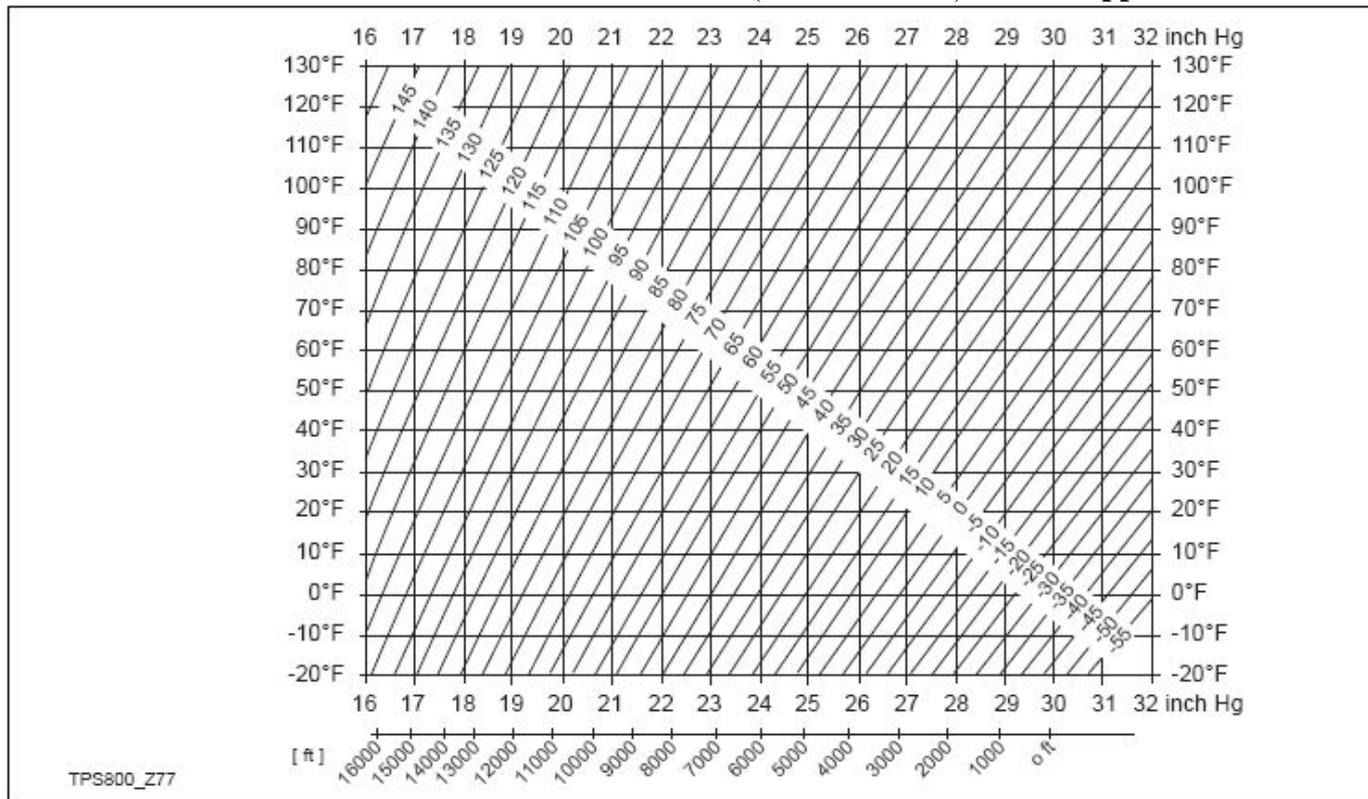
$x: \left(7.5 \cdot \frac{t}{(237.3 + t)} \right) + 0.7857$

在 EDM 中保持 60% 的相对湿度，计算大气改正的最大可能性误差是 2ppm，2mm/km。

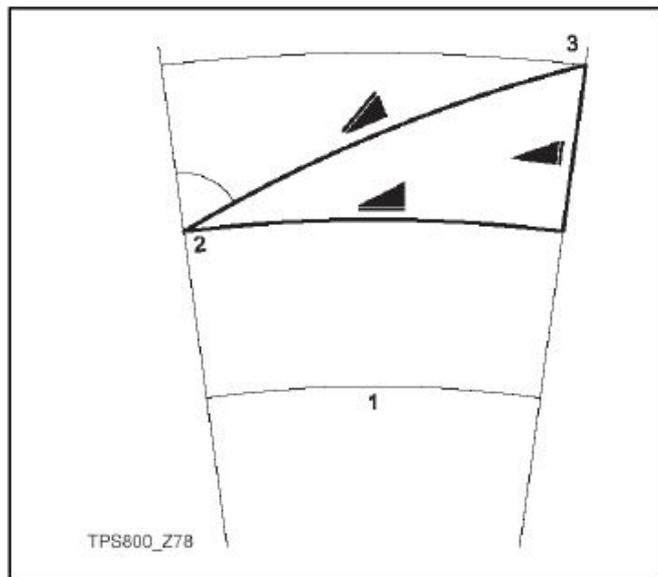
在相对湿度等于 60%的条件下，以 C、mb 或 H(海拔高，米)为单位的 ppm 大气改正。



在相对湿度等于 60%的条件下，以°F，英寸汞柱，H(海拔高，英尺)为单位的 ppm 大气改正。



归算公式



高程确定

1. 平均海平面
2. 测站
3. 镜站

仪器按照以下公式计算斜距，平距和高差，并自动加入地球弯曲差和平均大气折光改正（ $K=0.13$ ）。平距计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。

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

 = 显示的斜距 (m)
 D_0 = 未改正的距离 (m)
ppm = 比例改正 (mm/Km)
mm = 棱镜常数 (mm)

$$\text{高差} = Y - A \cdot X \cdot Y$$

$$\text{水平距离} = X + B \cdot Y^2$$

 = 水平距离 (m)
 = 高差 (m)

$$Y = \text{---} \cdot |\sin \zeta|$$

$$X = \text{---} \cdot \cos \zeta$$

ζ = 垂直度盘读数（天顶距）

$$A = \frac{1-k/2}{R} = 1.47 \cdot 10^{-7} [m^{-1}]$$

$$B = \frac{1-k}{2R} = 6.83 \cdot 10^{-8} [m^{-1}]$$

$$k = 0.13$$

$$R = 6.37 \cdot 10^6 m$$

总部位于瑞士 Heerbrugg 的徕卡测量系统有限公司已通过 ISO 9001 质量管理体系以及 ISO 14001 环境管理系统的认证。



全面质量管理-
我们承诺令全体客户满意。

您可以向当地的徕卡经销商咨询更多关于 TQM 的信息。

742632-6.2 zh

Printed in Switzerland - Copyright Leica Geosystems
AG,
Heerbrugg, Switzerland 2008
Original text

Leica
Geosystems

Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
(Switzerland)
Phone +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 73
www.leica-geosystems.com