

ZT15 Pro系列用户手册 Version 2.3



感谢您购买中纬 ZT15 Pro 系列全站仪



本手册包括了重要的安全指南，可指导您安全地安置并使用仪器。



使用前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

在仪器电池仓内的标签上，标有该仪器的型号和仪器的机身编号。请将您的仪器型号和仪器机身编号填在下面，以便在您需要的时候，与中纬服务中心或中纬维修中心联系。

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：



危险 - 它表示非常严重的危险情况。如不可避免，将可能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，将可能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危险情况，如不可避免，将可能造成轻微的人身伤害或明显的设备、经济损失和环境损害。



表示使用中须要注意的段落，以便您正确有效的使用仪器。

商标

Windows是微软公司(Microsoft Corporation)的注册商标。

所有商标都是相应拥有者的财产。

章节目录

1	简介	
	欢迎.....	2
	重要部件.....	3
	名词术语与缩写.....	5
	电源	8
2	测量准备/仪器安置	
	开箱.....	10
	电池使用	11
	对中/整平.....	13
	输入模式.....	15
	测距方式.....	17
3	仪器操作	
	键盘.....	20
	常用功能键.....	24
	状态图标.....	25
4	常规测量	
	角度测量.....	28
	距离测量.....	32

	坐标测量.....	36
5	应用程序	
	应用程序准备.....	38
	数据采集.....	42
	放样.....	45
	对边测量.....	52
	自由设站.....	55
	面积&体积测量.....	60
	悬高测量.....	64
	道路放样.....	67
6	存储管理	
	内存状态	82
	已知点.	83
	测量点.....	83
	作业维护	84
	数据传输.....	84
	编码.....	89
	初始化.....	89

7	系统设置	
	单位设置.....	91
	测量参数设置.....	93
	开机显示设置.....	94
	快速键设置.....	95
	其它设置.....	95
	EDM设置.....	97
	系统信息.....	100
8	上载固件	
	上载固件.....	102
9	校准	
	概述.....	104
	视准差与指标差的检查.....	105
	程序校准.....	106
	机械校准.....	110
	时间日期.....	112
10	保养与运输	
	运输.....	114
	存储.....	115
	清洁与干燥.....	116

11	安全指南	
	适用范围	118
	责任.....	120
	使用中存在的危险.....	121
	激光等级... ..	124
	电磁兼容性EMC.....	128
12	技术参数	
	技术规格.....	131
	大气改正.....	137
	归算公式.....	140
	附录	
	保修条例.....	143

第 1 章

简 介

本章内容:

- 欢迎
- 重要部件
- 名词术语与缩写
- 电源

欢迎

欢迎使用中纬产品。

本手册专门针对使用ZT15 Pro系列全站仪的用户。为了更好的使用，在操作ZT15 Pro系列全站仪之前，请认真通读本手册。

尤其应注意的是出现在手册末的[安全指南\(117页\)](#)。虽然中纬产品在设计上最大限度的考虑了安全问题，但如果使用不当或忽略规程，仍可能会引起人员伤害或财产损失。



请把本手册放在仪器附近，以便需要时翻阅。

重要部件

图1.1及1.2给出了ZT15 Pro系列全站仪的主要部件

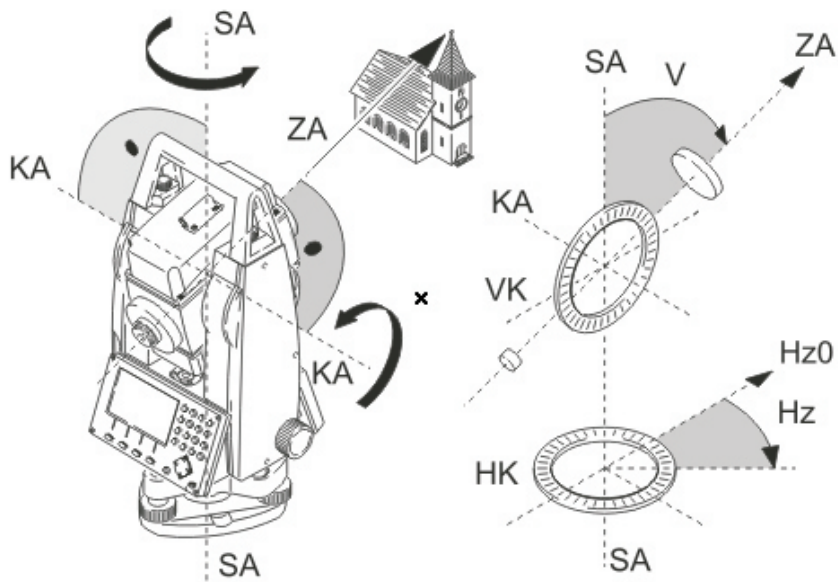


图1.1 ZT15 Pro系列全站仪-盘左示意图



图1.2 ZT15 Pro系列全站仪-盘右示意图

名词术语与缩写



ZA 视准轴/照准轴

从十字丝到物镜中心的轴线

SA 竖轴

望远镜照准部绕水平方向旋转的轴

KA 横轴

望远镜绕垂直方向旋转的轴

V 竖直角

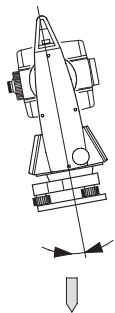
VK 竖直度盘

有编码刻度，用于读取竖直角

Hz 水平角

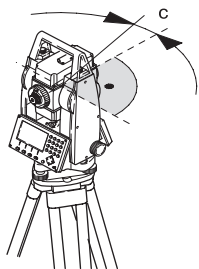
HK 水平度盘

有编码刻度，用于读取水平角



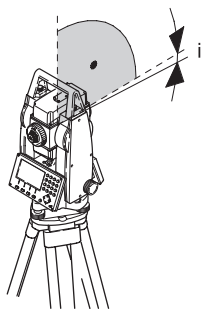
竖轴倾斜误差

仪器竖轴与铅垂线之间夹角。竖轴倾斜误差不是仪器本身误差，不能通过双面观测(盘左、盘右)消除该项误差的影响。竖轴补偿器可以减弱竖轴倾斜误差的影响。



视准差

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。



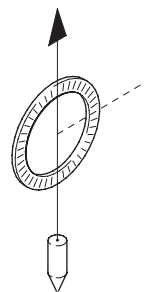
竖直度盘指标差

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



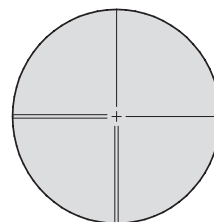
铅垂线/补偿器

铅垂线即为重力方向线，由补偿器提供通过仪器中心的铅垂线。



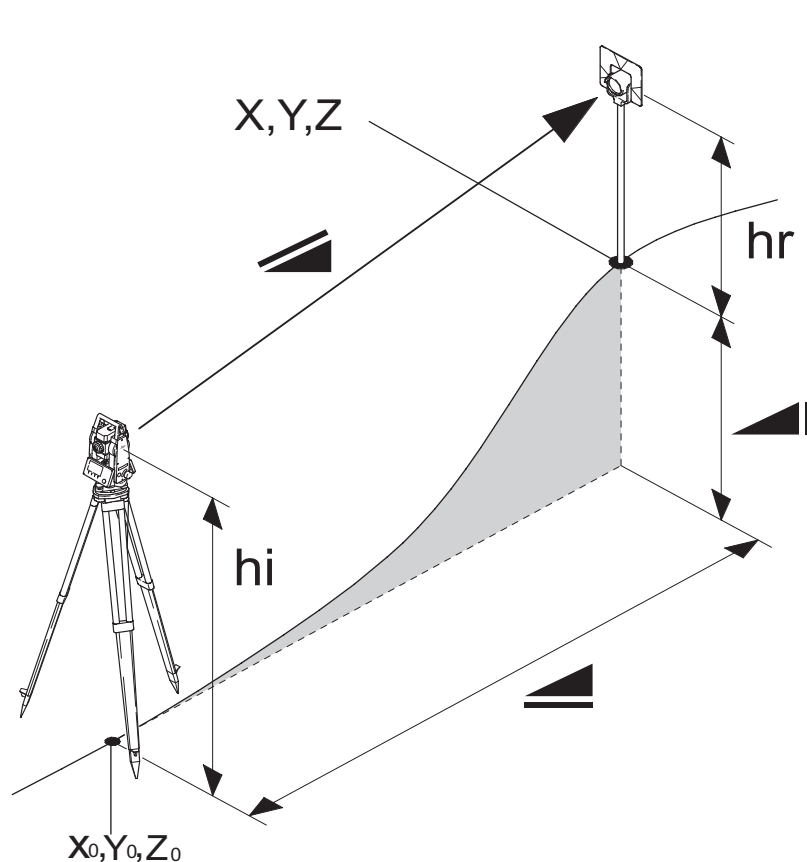
天顶距

测站铅垂线的天顶方向。



十字丝

望远镜目镜端玻璃板上的十字丝。



-  位于照准中心和反射棱镜中心或激光点之间(R系列)的已经气象改正的斜距。
-  表示已经气象改正的水平距离。
-  测站和目标点之间的高差。
- hr 棱镜高
- hi 仪器高
- Xo 测站X坐标
- Yo 测站Y坐标
- Zo 测站高程
- X 目标点X坐标
- Y 目标点Y坐标
- Z 目标点高程

电源

请采用中纬提供的电池及充电器，以保证仪器的正常功能。

中纬仪器由可充电的锂电池供电，电池型号ZBA302，容量4400mAh，电压7.4v。
该型号仅为参考，以实际购买为准。



第 2 章

测量准备/仪器安置

本章内容:

- 开箱
- 电池使用
- 对中/整平
- 输入模式
- 测距方式

开箱

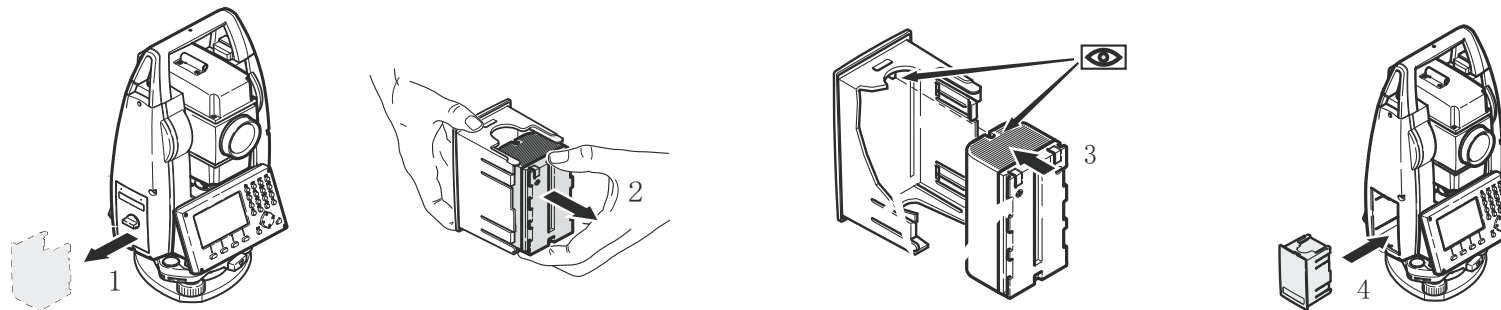
将ZT15 Pro全站仪从包装箱中取出，检查是否完整。

包含以下物件(仅为参考，以实际购买为准)：

- (1) 仪器主机
- (2) 用户手册
- (3) 适配器
- (4) 充电器
- (5) 电池(选配)
- (6) 工具包(含擦镜布、毛刷、改针)
- (7) U盘
- (8) 雨布
- (9) 垂球

电池使用

更换电池步骤



- ①捏住电池盒两侧，轻轻取出。
- ②从电池盒中取出电池。
- ③将新电池放入到电池盒中，确保电池触点朝外。注意电池不可上下颠倒，电池完全放入时会听到咔哒一声，表明完全吻合。
- ④将电池盒轻轻放回电池仓，听到咔哒一声，确保完全吻合。

电池初次使用及充电

- 电池在出厂时只有最低电量，所以在第一次使用前必须充电。
- 对于新电池或已经保存较长时间（>3月）的电池，先进行一次完整的充放电会更有效。
- 允许充电温度范围：0℃到+40℃。最理想的充电温度范围：+10℃到+20℃。
- 电池在充电过程中变热属正常现象。如果温度太高，充电器将不会给电池充电。



- 接上电源后，适配器上的指示灯发出绿色，充电器上的电源灯发出红色。
- 把电池滑入电池槽开始充电。充电期间，充电指示灯发出橙色，充电完成后，充电指示灯变成绿色。
- 正常情况下，充满电量需要约5个小时，如果电池长时间没有使用，电量完全耗尽，充电时间可能需要长一些。



请使用中纬公司标配的充电器。

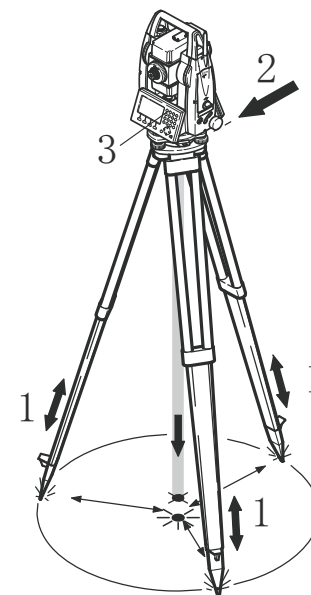
电池正常使用

- 电池工作温度范围：-20℃到+50℃。
- 低温下工作会缩短电池的使用时间，过高温度下工作则会缩短电池使用寿命。
- 如果发现仪器指示的电池可用电量明显不准确时，推荐执行一次完整的充放电。

对中/整平

用激光对中器及长水准气泡粗略整平、对中

1. 顾及到观测姿势的舒适性，调节三脚架腿到合适的高度。将脚架置于地面标志点上方，尽可能地将脚架面中心对准该点。
2. 旋紧中心连接螺旋，将基座及仪器固定到脚架上。
3. 打开仪器，如果倾斜补偿器打开，激光对中器会自动激活，然后对中/整平界面会出现。否则，按FNC 键选择对中/整平。
4. 移动脚架腿 (1)，并转动基座脚螺旋，使激光对准地面点。
5. 伸缩脚架腿整平圆水准器。
6. 根据长准器及电子水准器的指示，转动基座脚螺旋以精确整平仪器。参照 [使用长水准器及电子水准器精确整平\(14页\)](#)。
7. 移动三脚架(2)上的基座，将仪器精确对准地面点，然后旋紧中心螺旋。
8. 重复第6步和第7步，直至完全整平对中。



尽量避免正对激光直视。

如果需要检查激光对中的准确性，请参考[检查激光对中器\(110页\)](#)。



外部环境和地面条件可能导致需要调节激光对中器的激光强度。在整平/对中界面，使用上下键可以调节激光对中器的激光强度，激光强度以25%的步长来调节。

使用长水准器及电子水准器精确整平

首先伸缩脚架使基座上的圆水泡居中。

①旋转照准部，使长水准器平行于两个整平旋钮的连线。

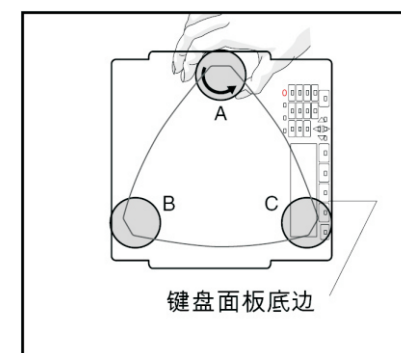
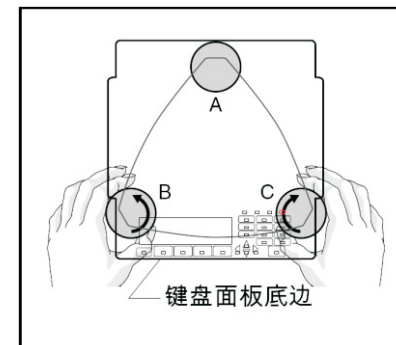
②调节脚螺旋使长水准气泡居中。

③打开仪器，如果补偿器打开则会自动出现对中/整平界面。或者按FNC功能键选择对中/整平。若仪器倾斜小于6分，则将显示电子水准器的测量结果数值(以5秒为步长)。

④转动这两个脚螺旋使该轴向的水准气泡居中(电子水准器Y数值接近0)。

⑤旋转照准部90°，到垂直于刚才的方向(使用电子水准器时可不转动仪器)，转动余下的第3个脚螺旋使第二个轴向(垂直于第一个轴向)的长水准器气泡居中(电子水准器X数值接近0)。

⑥重复第④步和第⑤步，使气泡总位于中心。



旋转照准部180°，如果电子水准器数值不发生变化，说明仪器已经整平。如果电子水准器数值发生较大变化，则应调整电子水准器。详细操作说明，请查看[程序校准步骤\(106页\)](#)。

输入模式

- 数字区域：只能包含数字。在数字键盘上按键，数字会显示在显示屏上。
- 字母/数字区域：可以包含数字或字母。点击按键，将显示按键上所印制的第一个字母。重复的按压就会在不同字母间切换。例如：1->S->T->U->1->S……

编辑字符



ESC删除更改并恢复到原始值



光标左移



光标右移



插入一个字母到当前光标位置



删除当前光标位置的字母



在编辑模式小数点的位置无法改变，小数点的位置可以跳过去。

特殊字符

字段	说明
*	在点号或者编码的搜索域中用作通配符。参见 点搜索 。
+/-	在字母数字字符设置中，"+"和"-"只是用作一般字符，没有数学功能。"+"/"-"只能用在输入的数字前面。

点搜索

点搜索是在程序里用来搜索存储设备中的测量点或已知点的功能。

搜索的范围可以限定在某个特定的作业中或是全部内存，满足搜索条件的已知点总是先于测量点显示出来。如果有多个点满足搜索条件，那么结果会按照输入的日期排序。仪器总是先找到当前最新的已知点。

直接搜索

输入一个确切的点号，然后按搜索，当前作业中所有相应点号的点都会显示。

通配符搜索

通配符搜索由 "*" 显示，星号作为占位符可以代表任何字符。通配符可以用在不能确切知道要查找的点的点号，或者需要搜索一批特定点。

示例

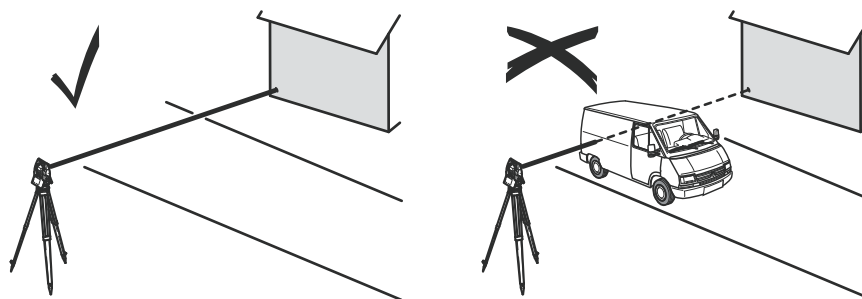
符号	说明
*	查找出所有点
A	查找出所有点号为 "A" 的点
A*	查找出所有以 "A" 开头的点，例如，A9, A15, ABCD, A2A
*1	查找出所有以 "1" 结尾 的点，如： 1, A1, Ab1
A*1	查找出所有以 "A" 开头并以 "1" 结尾 的点，例如, A1, AB1, A51

测距方式

ZT15 Pro系列全站仪内置激光测距仪(EDM, Electronic Distance Measurement)。在所有的型号中,均采用望远镜同轴发射的红色可见激光测距。EDM 模式分两种:

- 棱镜测量
- 无棱镜测量

无棱镜测量



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。



避免在进行测量时干扰激光束, 避免测量水面、镜子、玻璃等可能改变光路的物体。不要使用2台仪器同时测量一个目标。

棱镜测量

对棱镜的精确测量必需在"P-标准"模式。

应该避免使用棱镜模式测量未放置棱镜的强反射目标，比如交通灯。这样的测量方式即使获得结果也可能是错误的。

当启动距离测量时，EDM 会对光路上的物体进行测距。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，所以用户总可以找到办法来避免这种不利情况的发生。

配合反射片测距

激光也可用于对反射片测距。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。

确保棱镜常数的设置与测量目标相符(反射体)。

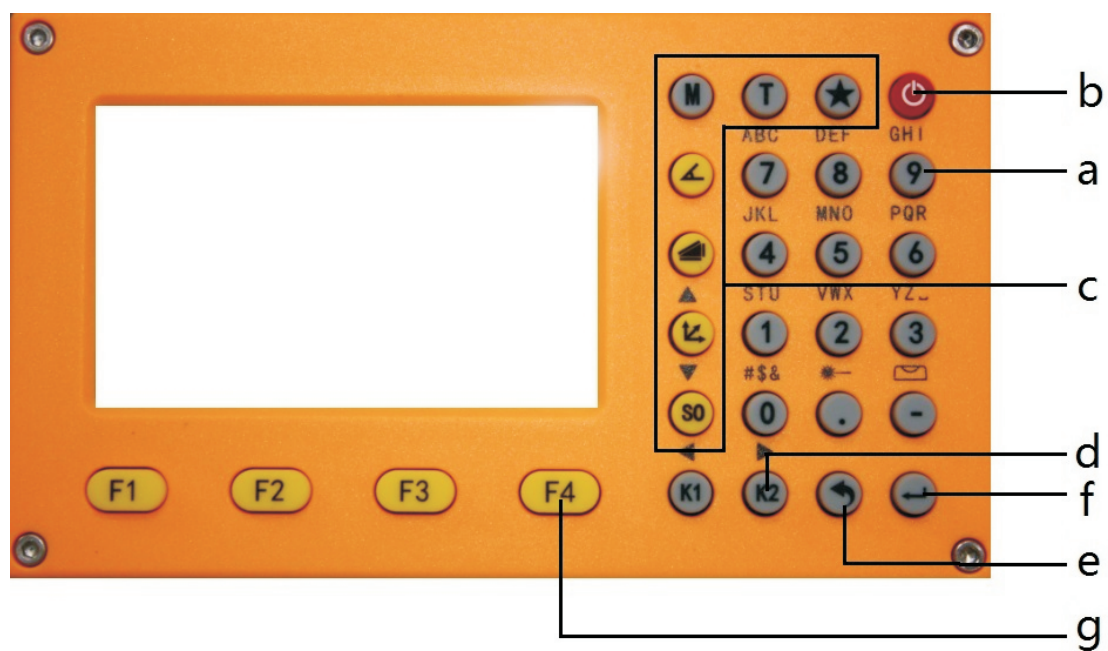
第 3 章

仪器操作

本章内容：

- 键盘
- 常用功能键
- 状态图标

键盘



a) 数字/字母键

b) 开关机键

c) 固定功能键

d) 导航键

e) ESC键

f) ENT键

g) F1-F4软功能键

- MENU: 在常规测量界面时进入菜单。
- T键: 切换棱镜/免棱镜模式。
- 星键: 常用功能键。
- 开关机键: 执行开关机操作。
- ANG键: 在常规测量、数据采集中进入角度测量界面。
- 距离键: 在常规测量、数据采集中进入距离界面，再次按此键将在平距高差和斜距之间切换。
- 坐标键: 在常规测量、数据采集中进入坐标测量界面。还具有向上导航键功能。
- S0键: 进入极坐标放样界面。还具有向下导航键功能。
- K1、K2键: 具有左右导航键功能，同时属于自定义功能键。
- ESC键: 退出对话框或者退出编辑模式，保留先前值不变，返回上一界面。
- ENT键: 回车键。确认输入，进入下一输入区。

F1-F4软按键:

命令及功能软按键列于显示屏的底行，可以通过相应的功能键激活。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。

在常规测量界面，各软按键在不同测量模式对应的功能如下：

角度测量模式

在常规测量界面按ANG功能键进入角度测量模式

页数	软键	显示符号	功能
1	F1	置零	水平角设置为0° 00' 00"
	F2	锁定	水平角度数锁定
	F3	置盘	通过键盘输入数字设置水平角
	F4	P1↓	显示第二页软功能键
2	F1	倾斜	进入补偿设置
	F2	复测	角度重复测量模式
	F3	V%	垂直角百分比坡度显示
	F4	P2↓	显示第三页软功能键
3	F1	R/L	水平角右/左计数方向的转换
	F3	水平/天顶	垂直角显示格式
	F4	P3↓	显示第一页的软功能键

距离测量模式

在常规测量界面按距离键进入距离测量模式

页数	软件	显示符号	功能
1	F1	测量	启动距离测量
	F2	P/NP	棱镜/免棱镜测量模式转换
	F3	EDM	进入EDM设置模式

页数	软件	显示符号	功能
2	F4	P1↓	显示第二页软功能键
	F1	偏心	进入偏心测量程序
	F2	放样	进入极坐标放样模式
	F3	m/ft	距离单位米与英寸之间的转换
	F4	P2↓	显示第一页软功能键

坐标测量模式

在常规测量界面按坐标功能键进入坐标测量模式

页数	软件	显示符号	功能
1	F1	测量	启动距离测量
	F2	P/NP	棱镜/免棱镜测量模式转换
	F3	EDM	进入EDM设置模式
	F4	P1↓	显示第二页软功能键
2	F1	镜高	输入棱镜高
	F2	仪高	输入仪器高
	F3	测站	输入测站坐标
	F4	P2↓	显示第三页软功能键
3	F1	偏心	进入偏心测量程序
	F3	m/ft	距离单位米与英寸之间的转换
	F4	P3↓	显示第一页软功能键

常用功能键

常用功能可以在不同的测量界面中按星键直接调用。它包含如下功能：

对比度

设置屏幕对比度，以10%步进。

照明

设置屏幕照明开或关。

对点

打开电子水准器和对中激光，设置对中激光强度。

EDM

设置EDM功能。

补偿

设置仪器的倾斜补偿器开关，可在双轴/单轴和关之间选择。

删除最后一个记录

该功能用于删除最后记录的数据块。



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。

状态图标

根据不同的软件版本，符号和对应的状态可能有所不同。

从左至右依次为PPM常数、棱镜状态、补偿器状态、正倒镜状态、电池状态。

PPM：此处显示的常数是气象改正常数，乘常数以及缩放因子没有计算在内。

棱镜状态：表示目前所设置的棱镜模式，由两个图标组成，前一个图标表示工作模式(P/NP/反射片)，后一个图标为棱镜类型(圆棱镜/Mini/JPMINI/360° /360° Mini/自定义)。

-  表示当前棱镜设置为P-圆棱镜。(P是Prism棱镜的缩写)
-  表示当前棱镜设置为P-Mini棱镜。
-  表示当前棱镜设置为P-JPmini棱镜。
-  表示当前棱镜设置为P-360° 棱镜。
-  表示当前棱镜设置为P-360° Mini棱镜。
-  表示当前棱镜设置为P-自定义棱镜。此种状态下，棱镜常数由用户输入。
-  表示当前棱镜设置为NP。(NP是None— Prism无棱镜的缩写)

-  表示当前棱镜设置为NP-自定义。
-  表示当前棱镜设置为反射片。
-  表示当前棱镜设置为反射片-自定义。

补偿器状态：表示当前补偿器开或关。

-  表示补偿器打开(单轴补偿或双轴补偿)。
-  表示补偿器关闭。

正倒镜状态：表示当前仪器正镜或者倒镜。

- I 表示望远镜处于正镜位置(盘左)。
- II 表示望远镜处于倒镜位置(盘右)。

电池状态：表示当前电池电量。

-  分为四个等级，以25%为阶梯。

第 4 章

常规测量

本章内容:

- 角度测量
- 距离测量
- 坐标测量

常规测量界面是ZT15 Pro的基本界面，开机即进入常规测量界面。

角度测量

在常规测量界面按"角度"功能键进入角度测量模式。

测量两点的水平夹角、竖直夹角

①照准第一个目标A

②设置目标A的水平角为 $0^{\circ} 0' 0''$ ，按F1置零。

③按F4确认。

PPM:0   I 

水平角置零
确定?

☐否 ☐ ☐ ☐是

③照准第二个目标B，显示B与A的水平夹角，以及当前的垂直角。

PPM:0   I 

V : $60^{\circ} 00' 00''$
HR : $45^{\circ} 00' 00''$

☐置零 ☐锁定 ☐置盘 ☐P1↓

切换左角、右角模式

按F4两次转到第三页功能，通过F1[R/L]可以在左角模式(HL)和右角模式(HR)之间切换。

PPM:0   I 

V : $60^{\circ} 00' 00''$
HR : $45^{\circ} 00' 00''$

☐R/L ☐ ☐水平 ☐P3↓

水平角的设置

通过锁定角度值进行设置

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

PPM:0

HR: 45° 00' 00"

确定?



按F1[否]，可返回上一个界面

通过键盘输入进行设置

- ①照准目标。
- ②按F3[置盘]键。
- ③通过键盘输入要设定的角数值，如90°，然后按F4[确定]键。

PPM:0

水平角设置

HR: 45° 00' 00"

切换垂直角百分度（%）模式

- ①按F4键转到第二页。
- ②按F3[V%]键，可在角度与百分度之间切换。

PPM:0

V : 57.74 %
HR : 45°00'00"

倾斜 复测 V% P2↓

每次按F3键，显示模式交替切换，当坡度大于300%时不再显示。

角度复测

- ①按F4转到第二页按F2[复测]。
- ②并F4按[是]确定进入角度复测模式。
- ③照准目标A，按F2[置零]键，并按F4[是]。
- ④照准目标B，按F4[锁定]。完成第一次观测。
- ⑤再次照准目标A，按F3[释放]。
- ⑥再次照准目标B，按F4[锁定]。完成第二次观测。
- ⑦重复步骤⑤⑥，直到完成想要的次数。

Ht为累计角度值，Hm为角度平均值。Ht可以显示超过360度以上的角度值。

若要返回正常测角模式可按ESC退出复测。

- ✎ 水平角可累计到 $3600^{\circ} 00' 00''$ (最小读数为5秒时水平角累计到 $3599^{\circ} 59' 55''$)
- ✎ 若本次角度测量值与Hm值差值的绝对值大于10秒, 提示“照准错误, 放弃本次测量值, 请重新释放!”

竖直角水平零/天顶零的切换

- ①按F4键两次转到第三页
- ②按F3[水平], 切换到水平零, 此时F3对应的功能变为[天顶], 此时按下F3[天顶], 则切换为天顶零。

PPM:0

V : $29^{\circ} 59' 59''$
 HR : $45^{\circ} 00' 00''$

R/L 天顶 P3↓

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

距离测量

在常规测量界面按"距离"功能键进入距离测量模式，再次按下，屏幕内容将在两屏之间切换。

如图，界面1显示水平角、平距、高差，界面2显示竖直角、水平角、斜距。

测量距离

PPM:0					PPM:0				
			1/2					2/2	
HR :			45°00'00"		V :			29°59'59"	
HD :			—.— m		HR :			45°00'00"	
VD :			—.— m		SD :			—.— m	
测量	P/NP	EDM	P1 ↓		P/NP	偏心	测量	P1 ↓	

确保测量目标选择正确，在界面1按F1[测量]键，得到距离值。如需查看斜距，按"距离"功能键切换至界面2即可。

 按F2[P/NP]在"棱镜"及"无棱镜"测量模式间切换，按F4可切换至第二页软功能。

在第二页，按F1[m/ft]，距离单位在米与英尺间切换。按F3[EDM]进入EDM设置。

 关于EDM，详情参见 [系统设置-EDM设置\(第97页\)](#)

极坐标

按F2[放样]或者S0快捷键进入极坐标放样模式。

在界面1输入放样点的方位角和水平距离，进入界面2。界面2显示放样点与测量点的

方向差和平距差。方向差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。平距差：如果放样点比测量点远则显示正值。按F1[新建]返回到界面1，重新输入方位角和距离。按F2[测距]测量距离。按F4[返回]退出极坐标放样。

输入目标点的方位角和距离！					PPM:0				
					极坐标法放样				
方位角					dHA :			- 25°00'00"	
HD :					dHD :			0.000 m	
返回					新建	测距		返回	

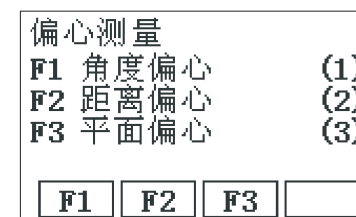
偏心测量

所谓偏心测量，就是在待测点不便于放置棱镜的情况下，将棱镜放置在与待测点相对位置关系特殊的某处间接的测定出待测点的位置。

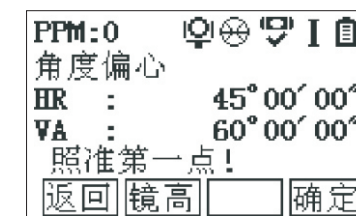
角度偏心

角度偏心要求测量点与待测点到全站仪的距离相等，对于测量点，测量距离，对于待测点，仅需要测量角度。因为测量点与待测点的距离相等，全站仪会根据测量点的距离值及待测点的角度值计算出待测点的坐标。此方法可用于测量圆柱形桥墩、路灯、电线杆或者大树中心。

- ①在距离测量界面按F2[偏心]，进入偏心测量。
- ②按F1[角度偏心]或者数字键1，进入角度偏心。

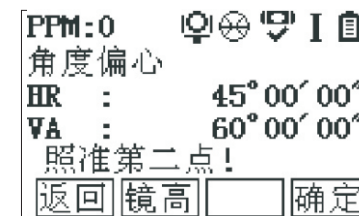


- ③根据提示，照准第一点，然后按F4[确定]进入测距界面。
- ④按F3[测距]，得到距离值，然后按F4[确定]进入下一界面。



⑤根据提示，照准第二点，也就是待测点，按F4[确定]。

⑥屏幕显示计算出的坐标，按F4[确定]存储至当前作业。



可以通过F2[镜高]设置棱镜的高度



可以通过F2[P/NP]切换目标类型

距离偏心

距离偏心要求待测点与测量点的相对位置已知。

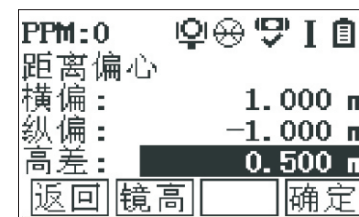
①在距离测量界面按F2[偏心]，进入偏心测量。

②按F2[距离偏心]或者数字键2，进入距离偏心。

③输入"横偏"、"纵偏"、"高差"。以测站点至测量点连线为参考线，左右偏移为横偏，左负右正；前后偏移为纵偏，在测量点前方为正，后方为负；比测量点高为正，低为负。输入完毕，按F4[确定]。

④照准测量点，按F3[测距]。测距完毕，按F4[确定]。

⑤屏幕显示计算后的坐标。





在输入距离偏移的界面，可以通过F2[镜高]更改棱镜高。



在距离测量的界面，可以通过F2[P/NP]在棱镜/无棱镜测量模式间切换。

平面偏心

平面偏心要求仪器可以测定待测点所处的某一平面上任意三点的位置，进而测定待测点。

- ①在距离测量界面按F2[偏心]，进入偏心测量。
- ②按F3[平面偏心]或者数字键3，进入平面偏心。
- ③瞄准第一点，按F1[测距]。测距完毕，按F2[记录]。
- ④依次测存第二点和第三点。

PPM:0	*	☺	I	目
第一点:	1			
水平角:	30°00'00"			
竖直角:	90°00'00"			
斜距:	10.000 m			
测距		记录	EDM	P↓

PPM:0	*	☺	I	目
第二点:	2			
水平角:	60°00'00"			
竖直角:	90°00'00"			
斜距:	10.000 m			
测距		记录	EDM	P↓

PPM:0	*	☺	I	目
第三点:	3			
水平角:	90°00'00"			
竖直角:	120°00'00"			
斜距:	12.000 m			
测距		记录	忽略	P↓



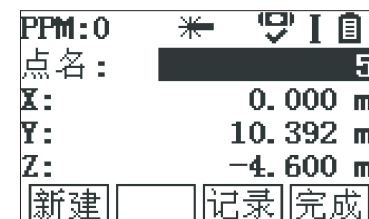
在测量第三点的界面，可以按F3[忽略]，默认第三点的XY坐标和第二点相等，Z坐标为0。

⑤瞄准待测点，屏幕显示计算后的坐标。

按F1[新建]开始新的平面偏心测量。

按F3[记录]存储至当前作业。

按F4[完成]退出平面偏心测量程序。

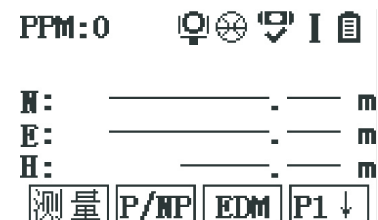


PPM:0 * I I I
 点名: 5
 X: 0.000 m
 Y: 10.392 m
 Z: -4.600 m
 [新建] [] [记录] [完成]

坐标测量

在常规测量界面按"坐标"功能键进入坐标测量模式。

照准目标，按F1[测量]键可以得到坐标。



PPM:0 I I I I I
 H: . m
 E: . m
 H: . m
 [测量] [P/HP] [EDM] [P1 ↓]

通过F4可以切换软功能，在第二页软功能，可以设置镜高、仪高、测站坐标。

应用程序

本章内容:

- 应用程序准备
- 数据采集
- 放样
- 对边测量
- 自由设站
- 面积&体积测量
- 悬高测量
- 道路放样

应用程序准备

在开始应用程序之前，首先需要做程序开始前的准备(选择作业、设站和定向)。在用户选择一个应用程序(数据采集、放样、对边测量、面积&体积测量、悬高测量、道路放样)后，首先会启动程序准备界面。用户可以一项一项地进行设置。

例如，在常规测量界面按MENU，选择F1[数据采集]，首先会显示程序准备界面。

数据采集			
F1:	输入测站点	(1)	
F2:	输入后视点	(2)	
F3:	开始	(3)	
F4:	选择作业	(4)	
F1	F2	F3	F4

选择作业

全部数据都存储在作业里，作业包含不同类型的数据(例如测量数据、编码、已知点、测站等)。可以单独管理，可以分别读出，编辑或删除。按F4[选择作业]，进入设置作业界面，通过左右导航键选择作业，选定之后，按F4[确定]。如果内存中没有欲使用的作业，按F1[新建]可以新建一个作业，输入作业名和作业员(作业员可不输)。按F4[确定]，设置作业完成。



如果没有定义作业就启动应用程序，仪器会延续上一次的设定。如果从未设定作业，仪器会自动创建一个名为"DEFAULT"的作业。

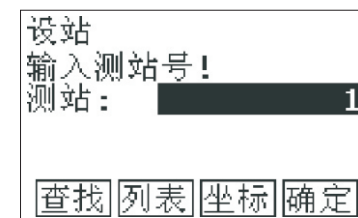
设站

在设置测站过程中，测站坐标可以人工输入，也可以在仪器内存中读取。

①在程序准备界面按F1[输入测站点]，进入设置测站界面。

②输入测站点号，然后按F4[确定]。

③输入仪器高，按F4[确定]。



 若不记得点号，可以通过F1[查找]或者F2[列表]来选择测站点。

 若仪器没有储存测站坐标，可以通过F3[坐标]输入测站点号和坐标。

所有测量值与坐标计算都与测站坐标有关，测站坐标应至少包含平面坐标(N, E)，如有需要，请输入高程。

 如果未设置测站便开始测量，仪器默认为上一次的设定。

定向

所有测量值和坐标计算都与测站定向有关。在定向过程中，可以通过手工方式输入，也可根据测量点或内存中的点进行设置。

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

人工定向

- ①在程序准备界面按F2[输入后视点]，进入定向界面。
- ②按F1[人工定向]，进入人工定向界面。
- ③输入测站点至后视点连线的方位角，并照准后视点，按F4[是]完成定向。

人工定向	
点号 :	DEFAULT1
棱镜高 :	1.500 m
方位角 :	45°00'00"
编码 :	
否	置零 是



按F3[置零]可将方位角设置为0。

坐标定向

通过已知坐标来定向，已知坐标可以人工输入，也可以在仪器内存中读取。



后视点坐标至少需要平面坐标(N,E)，如有需要，也可输入高程。



如果未定向且启动了一个程序，则仪器当前角度值就已设为定向值。

- ①在程序准备界面按F2[输入后视点]，进入定向界面。
- ②按F2[坐标定向]，进入坐标定向界面。
- ③输入后视点，然后按F4[确定]。

坐标定向	
输入后视点！	
后视点：	2
查找	列表 坐标 确定

- ④屏幕显示计算出的方位角，照准目标，按F1[测距]测量距离，再按F3[设定]完成定向。

坐标定向	
点号：	2
方位角：	45°00'00"
镜高：	1.500 m
编码：	
测距	EDM 设定 P↓



如果没有按F1[测距]，直接按F3[设定]，则是在没有测距的情况下进行定向。

HA：到目标点的水平角
 HD：到目标点的平距。
 dHD：到目标点水平距离差值。
 dZ：到目标点的高差。

坐标定向	
HA	20°00'00"
HD	10.000 m
dHD	-7.764 m
dZ	3.100 m
测距	EDM 设定 P↓

数据采集

本程序用于采集坐标而且观测点数没有限制。

进入数据采集：

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F1[数据采集]。
- ③完成程序准备设置(选择作业、设站、定向)。
- ④按F3[开始]，进入数据采集界面。如图



F1[查找]：查找已保存的测量点数据。

F1[EDM]：进入EDM设置。

F2[测量]：测量距离和坐标。

F2[编码]：进入编码设置。

F3[同前]：采用和上一点相同的测量方式进行操作。

按向下导航键，选择要输入的数据，包括点号、镜高和编码，其中点号必须输入。照准目标后，按F2测量，测量目标点坐标，软功能键显示对应的选项，如图。

F1[角度]：进入角度测量界面。

F2[距离]：进入距离测量界面。

F3[坐标]：进入坐标测量界面。

F4[偏心]：进入偏心测量程序。



切换到坐标模式

在上一界面按F3[坐标]进入坐标模式。

或数据采集界面按坐标功能键进入坐标模式。

PPM:0    
 点号 :  4
 N: 0.000 m
 E: 10.000 m
 H: -0.100 m
 返回 镜高 测量 记录

点号可以手动更改，按F3[测量]测量目标点坐标并显示在屏幕上，按F4[记录]将坐标保存至当前作业，点号自动加1。



如果没有进行距离测量按记录键，则只保存角度数据，没有距离和坐标数据。

F1[返回]:回到数据采集开始界面。

F2[镜高]:输入镜高。

切换到距离模式

在上一界面按F2[距离]进入坐标模式。

或在数据采集界面按距离功能键进入距离模式，

点号可以手动更改，按F3[测量]测量测站点至目标点的斜距、平距、高差，并显示在屏幕上。按F4[记录]将数据保存至当前作业，点号自动加1。

PPM:0    
 点号 :  11
 SD : 10.000 m
 HD : 10.000 m
 VD : 0.000 m
 返回 镜高 测量 记录



如果没有进行距离测量按记录键，则只保存角度数据，没有距离和坐标数据。

F1[返回]: 回到数据采集开始界面。

F2[镜高]: 输入镜高。

切换到角度模式

在上一界面按F3[坐标]进入坐标模式。

或在数据采集界面按角度功能键  进入角度模式，
点号可以手动更改，照准目标，按F4[记录]将角
度值保存至当前作业，点号自动加1。

PPM:0				I	
点号 :	11				
VA :	90° 00' 00"				
HR :	0° 00' 00"				
返回			记录		



如果没有进行距离测量按记录键，则只保存角度数据，没有距离和坐标数据。

F1[返回]：回到数据采集开始界面。

放样

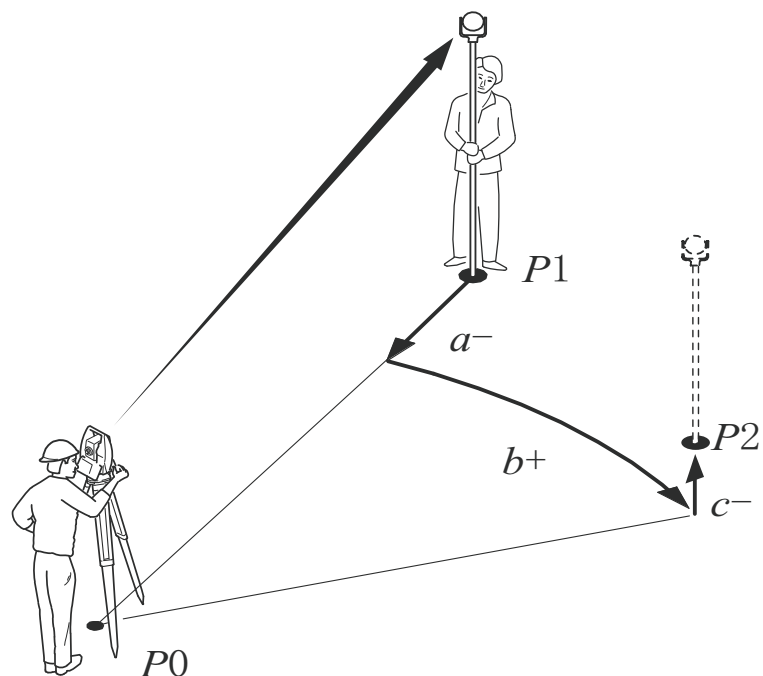
本应用程序用于在实地放样出预先定义点，即为待放样点。可以在放样前，将它们存放在仪器的作业中，或者放样时手动输入。

该应用程序可以连续的显示当前点和待放样点之间的相对位置关系。

可以使用以下不同方法放样点：

极坐标法和正交法。

极坐标法放样



P0 仪器测站

P1 当前位置

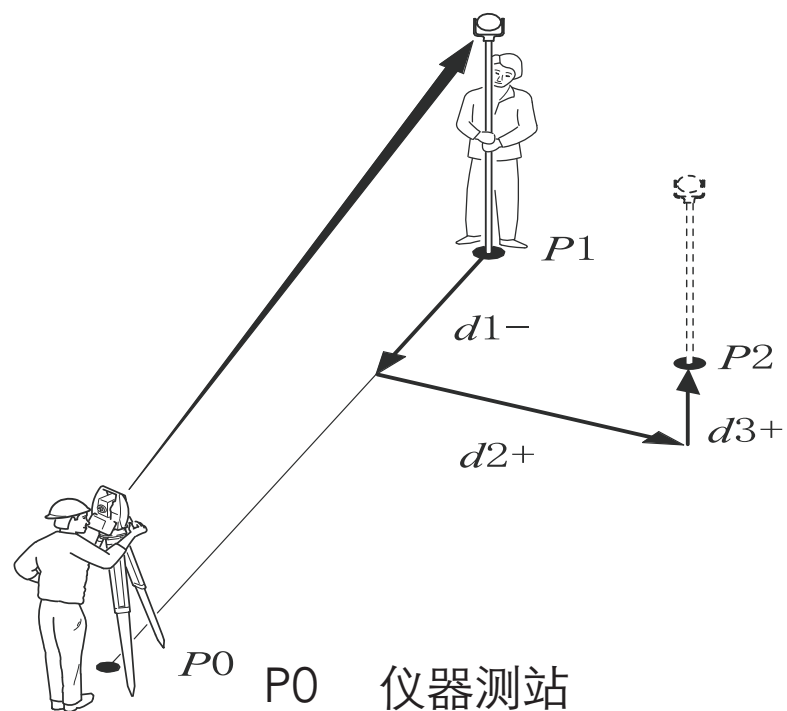
P2 待放样点

a- dHd 平距差

b+ dHZ 方向差

c+ dH 高差

正交法放样



P_0 仪器测站

P_1 当前位置

P_2 待放样点

$d1-$ d 纵向 纵向距离差

$d2+$ d 横向 横向距离差

$d3+$ dH 高差

进入放样

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F2[测量程序]，进入程序列表。
- ③按F3[放样]。
- ④完成应用程序准备设置。
- ⑤按F3[开始]，进入放样程序。

按左右导航键，选择要放样的点号。

F1[镜高]：输入棱镜高度。

F2[查找]：查找已保存的点数据。

F3[坐标]：输入待放样点的点号和坐标。

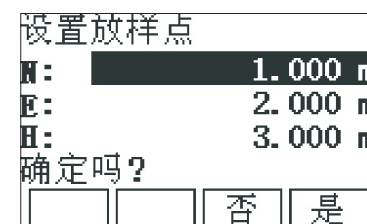


只有点号或者只有点号和角度数据的点不可用于放样，放样点必须具有点号、N坐标、E坐标。

按F4[开始]屏幕会显示此点的坐标值。

F3[否]：取消选用该点，返回到上一界面。

F4[是]：选用该点进行放样。



按F4[是]，此屏幕为待放样点位置的计算界面。

HR为测站点至待放样点连线的方位角计算值。

HD为测站点至待放样点的水平距离计算值。

PPM:0	♀ ⊕ ↺ I 目
放样参数计算	
HR =	26° 33' 54"
HD =	2.236 m
继续	

按F4[继续]，屏幕显示极坐标法放样的角度测量部分。

dHR为当前水平角与计算方位角的差值。转动照准部，当dHR为0° 00' 00" 时，即表明放样方向正确。

F1[距离]：使用极坐标法放样，进入距离测量部分。

F2[正交]：使用正交法放样。

F3[坐标]：测量当前点的坐标。

F4[换点]：放样下一点。

PPM:0	♀ ⊕ ↺ I 目
放样	
HR :	26° 33' 54"
dHR :	+ 26° 33' 54"
距离 正交 坐标 换点	

 转动照准部，当dHR接近0° 00' 00" 时，可锁住水平制动，使用水平微动调节水平角，使dHR为0° 00' 00" 。

极坐标法

在极坐标法角度测量界面，按F1[距离]。进入如图界面。此屏幕为极坐标法放样时的距离部分。HD为计算平距，dHD为测量点与待放样点的水平距离，dZ为测量点与待放样点的垂直距离。

PPM:0	♀ ⊕ ↺ I 目
放样	
HD :	2.236 m
dHD :	0.000 m
dZ :	0.000 m
角度 正交 测距 换点	

再按F1[角度]键返回到测量角度屏幕。

F2[正交]：使用正交法放样。

F3[测距]：启动EDM开始测距。

F4[换点]：放样下一点。

正交法

在极坐标法角度测量界面，按F2[正交]，进入如图界面。

此屏幕为正交法放样时的显示内容。

d纵向为视线方向的距离偏离值，d横向为视线方向的正交方向的距离偏差值，dH为垂直方向的距离偏差值。

F1[P/NP]：在棱镜和免棱镜之间切换。

F2[坐标]：使用笛卡尔坐标法放样。

F3[测距]：启动EDM开始测距。

F4[换点]：放样下一点。



PPM:0 图标1 图标2 图标3 图标4
放样
d纵向: . m
d横向: . m
dH: 0.000 m
P/NP 坐标 测距 换点

测量坐标

在极坐标法角度测量界面，按F3[坐标]，进入界面。

此屏幕用于测量坐标，可以和放样点的设计坐标进行对比检核。

N：测量点的北坐标

E：测量点的东坐标

H：测量点的高程

F1[测距]：启动EDM开始测距。

F2[角度]：使用极坐标法放样。

F4[换点]：放样下一点。

PPM:0    I 
放样
N: _____ m
E: _____ m
H: _____ m
测距 角度 换点



放样程序字段说明

字段	说明
dHR	角度偏差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。（反之为负）
dHD	水平距离偏差：如果放样点比测量点远则显示正值。
dZ	高程偏差：如果放样点高于测量点则显示正值。
d纵向	纵向偏差：如果放样点比测量点远则显示正值。
d横向	垂直偏差：如果放样点在测量点的右侧则显示正值。
dH	高程偏差：如果放样点高于测量点则显示正值。
N	测量点的北坐标。
E	测量点的东坐标。
H	测量点的高程。

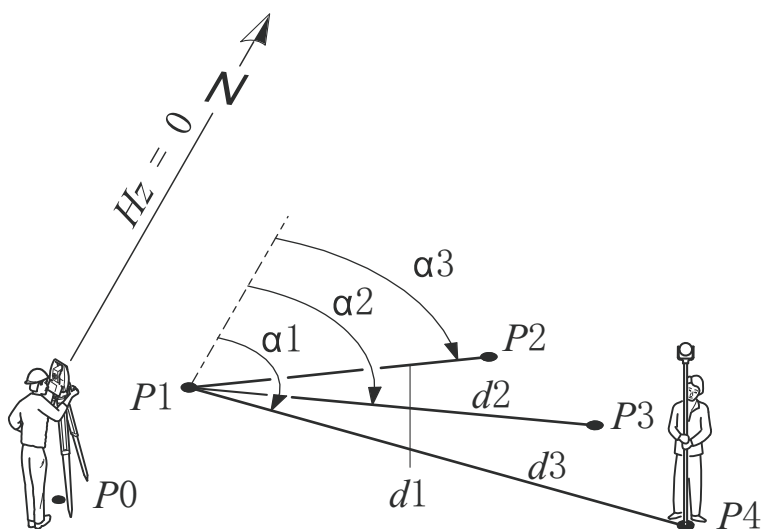
对边测量

对边测量是一种用于计算两个目标点的斜距，平距，高差以及方位角的应用程序，目标点可以通过测量获得也可以在内存中选择或者使用键盘输入。

对边测量的两种方法

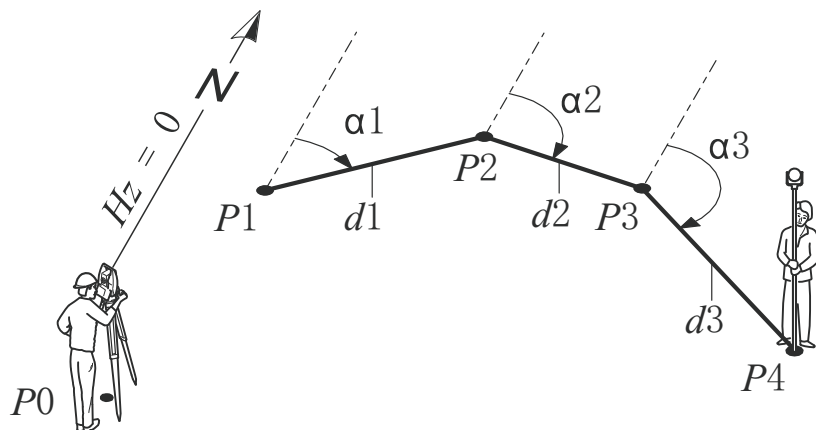
- 射线：P1-P2, P1-P3, P1-P4
- 折线：P1-P2, P2-P3, P3-P4

射线方法



P0	仪器测站
P1-P4	目标点
d1	P1-P2 的距离
a1	P1-P4 的方位角
d2	P1-P3 的距离
a2	P1-P3 的方位角
d3	P1-P4 的距离
a3	P1-P2 的方位角

折线方法



P0	仪器测站
P1-P4	目标点
d1	P1-P2 的距离
α1	P1-P2 的方位角
d2	P2-P3 的距离
α2	P2-P3 的方位角
d3	P3-P4 的距离
α3	P3-P4 的方位角

进入对边测量

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F2[测量程序]。
- ③按F1[对边测量]。
- ④完成应用程序准备设置。
- ⑤按F3[开始]，进入对边测量。

以对边测量 – 折线为例

进入对边测量后按F2[MLM-2]，进入界面。

此屏幕为对边测量第一步，确定第一个点。
 瞄准第一点，按F1[测量]，再按F4[设置]确定第一点。
 也可以通过F3[坐标]直接输入第一点的坐标来确定第一点。

```

PPM:0  0.000 0.000 0.000 0.000
对边测量 折线
第一步
点1: 1
HD: . m
[测量] [镜高] [坐标]

```

确定第一点之后进入如图界面
 此屏幕为对边测量第二步，通过测量设置，确定第二点。
 也可以通过F3[坐标]直接输入第二点的坐标来确定第二点。

```

PPM:0  0.000 0.000 0.000 0.000
对边测量 折线
第二步
点2: 2
HD: . m
[测量] [镜高] [坐标]

```

计算结果

确定两个点后，界面显示提示语，随后显示计算结果。

HR：第一点到第二点连线的方位角。

dHD：两点的水平距离。

dVD：两点的高差。

dSD：两点的斜距。

F4[下点]：定义一个新的点2，作为新对边的终点。

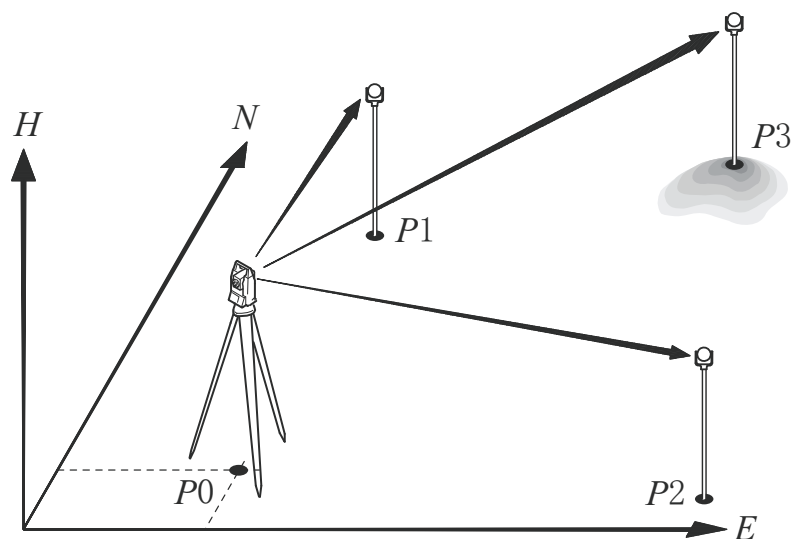
```

PPM:0  0.000 0.000 0.000 0.000
HR: 87°43'41"
dHD: 5.913 m
dVD: -2.084 m
dSD: 6.270 m
[ ] [ ] [ ] [下点]

```

自由设站

本程序是通过测量已知点确定测站的位置。最少需要两个已知点，最多可以使用5个。



P0	仪器测站
P1	已知点
P2	已知点
P3	已知点

进入自由设站

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F2[测量程序]。
- ③按F2[自由设站]。
- ④完成应用程序准备设置。
- ⑤按F2[开始]。

输入测站信息，包括测站号和仪器高。输入完成后按F4[确定]键。

输入第一个目标点信息，输入棱镜高。若内存中存有此已知点坐标，可直接输入此已知点点号，或者通过F2[列表]功能来确定第一个已知点。若内存中没有此点的坐标可通过按F3[坐标]键直接输入坐标。按F4[确定]键进入下一步。

PPM:0

自由设站

点号:

镜高: 1.500 m

回退 列表 坐标 确定

瞄准第一点，按测存键，测量并保存数据。

F1[测存]: 测量并保存数据。

F2[测距]: 测量数据。

F3[记录]: 记录数据。

F4[EDM]: 进入EDM设置。

PPM:0

V 100°00'00"

HR : 30°00'00"

HD : . m

VD : . m

测存 测距 记录 EDM

记录第一个点后，会直接进入输入目标点的界面。用相同的方法测量第二个已知点。

记录第二个点后，仪器直接计算自由设站残差，如图。

按F4[计算]，则计算测站点的坐标。

如果需要测量更多的目标点，则按F1[下步]，返回到

输入目标点的界面。用相同的方法测量第三、四个已知点。

后方交会残差

N标差 : 0.001 m

E标差 : 0.003 m

H标差 : 0.001 m

HA标差 : + 0°00'01"

下步 计算

测量元素

自由设站可以使用下列测量元素：

- 仅水平角和垂直角(后方交会)。
- 距离，水平角和垂直角。
- 可以是到某些点的水平角和垂直角，也可以是水平角和垂直角加上到其它点的距离。



可以进行单一的面一，面二观测或者双面观测。并没有要求指定测量点的顺序或者观测面的顺序。

当双面测量相同目标点时，在第二面观测时不能改变棱镜高。错误检查最适宜于双面测量已确保在其它面上照准相同的点。

- 如果在相同面多次观测目标点时，则最后一次有效观测值用于计算。
- 为了测站坐标的计算，可以重新测量目标点，包括用于计算的和未用于计算的。
- 高程为0.000m的目标点不参与高程的处理计算。如果目标点的高程为零，可以输入0.001m参与高程处理计算。

计算方法

由程序确定计算方法，例如后方交会或者三点交会。如果超过测量元素的最少需求，则程序使用最小二乘法计算三维坐标，平均方位角以及高程观测值。

- 原始的面一和面二观测平均值用于计算处理。
- 不管是单面测量还是双面测量，所有的观测值按照相同的精度进行处理。
- 通过最小二乘法计算东坐标和北坐标，同时还包括了水平角和水平距离的标准差和改正值。
- 最终的高程是基于原始观测值的平均高差进行计算的。
- 水平方位角是通过使用面一和面二的原始观测平均值和最终计算的平面坐标进行计算的。

自由设站结果

在至少测量完成测量元素的最少需求后，在后方交会残差界面中按F4[计算]。

N	4.587 m
E	-8.366 m
Z	4.686 m
>记录?	
返回	标准 确定

最终的结果包括当前测站的北坐标，东坐标，高程。同时提供用于精度评定的标准偏差。

F1[返回]：不保存结果，退出自由设站。

F3[标准]：显示坐标和角度的标准偏差。

F4[确定]：保存结果。

如果仪器高在设置界面中设成0.000，那么测站高将参照倾斜轴高。

目标点改正数

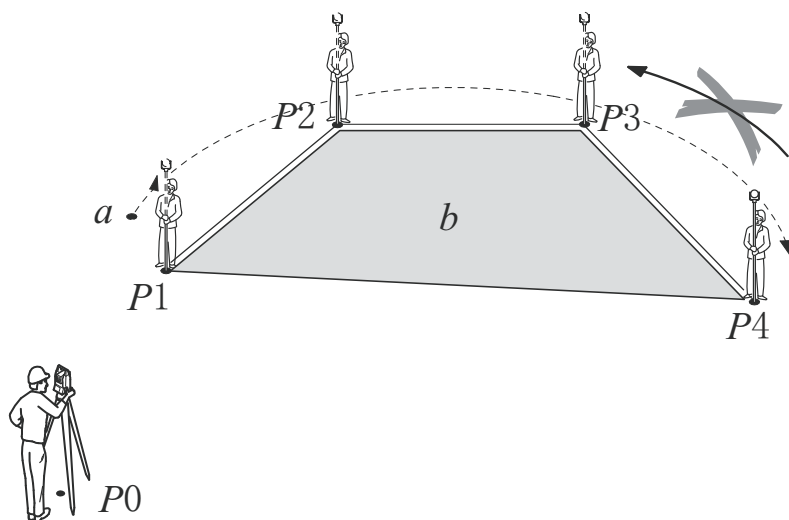
界面显示水平方向角，平距和高程的改正数。改正数=计算值- 测量值

下列是一些可能出现的重要信息和警告

字段	说明
所选点无有效数据	本消息在所选目标点没有东坐标或北坐标时出现
最多支持5 个点	在已经观测了5个点时选择了另一个点
无效数据- 没有计算坐标	观测值可能无法进行计算最终测站的坐标(东坐标,北坐标)
无效数据- 没有计算高程	可能是目标高无效也可能是没有足够的观测值用于计算最终测站高
$H_z(I - II) > 54'$ ，请重新测量	测量一个点水平角时，双面观测值差超过 $180^\circ \pm 54'$
$V(I - II) > 54'$ ，请重新测量	测量一个点垂直角时，双面观测值差超过 $360^\circ - V \pm 54'$
需要观测更多的点或距离	没有足够的观测数据用于坐标的计算，或者没有足够的观测点或者足够的观测距离。

面积&体积测量

本程序是用于即时地计算面积，该面最多可以由50个点用直线连接而成。目标点可以通过测量获得，也可以从内存中选择或者按顺时针方向通过键盘输入。计算的面是投影到水平面上 (2D) 或者投影到倾斜的参考平面上 (3D)。而且可以进行带有一定高程值的与面 (2D/3D) 有关的体积计算。



- P0 仪器测站
- P1 起点
- P2 目标点
- P3 目标点
- P4 目标点
- a 周长，起点到当前测量点的折线边长
- b 总是闭合于起点P1，投影在水平面上计算的面

进入面积&体积测量

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F2[测量程序]->F4[面积测量]。
- ③完成应用程序准备设置，按F3[开始]。

可直接输入瞄准点的点号，然后按F3[测存]键来测量并保存参与计算的数据。

按F4可切换软功能

第一屏

F1[加点]：输入内存中存储的点号。

F2[减点]：取消先前测量或所选的点。

PPM:0	♀	⊗	☺	I	自
面积测量					0
点号	:				1
2D周长	:				
2D面积	:				
加点	减点	测存	P1 ↓		

第二屏

F1[体积]：计算带有一定高程的体积。该高程值可以输入或者测量获得。

F2[3D]：通过选择或者测量三个点定义倾斜的参考平面。

F3[hr]：棱镜高。

PPM:0	♀	⊗	☺	I	自
面积测量					0
点号	:				1
2D周长	:				
2D面积	:				
体积	3D	hr	P2 ↓		

第三屏

F1[EDM]：进入EDM设置。

F2[列表]：通过列表来选择参与计算的点。

F3[结果]：当参与计算的点数多于三个时，按此键会显示计算结果。

PPM:0	♀	⊗	☺	I	自
面积测量					0
点号	:				1
2D周长	:				
2D面积	:				
EDM	列表	结果	P3 ↓		



一旦测量或者选择了三个点则会计算和显示 2D 面积。一旦通过三个点定义了倾斜参考平面则会计算 3D 面积。

如右图所示：

P0 仪器测站

P1 目标点用于定义倾斜的参考平面

P2 目标点用于定义倾斜的参考平面

P3 目标点用于定义倾斜的参考平面

P4 目标点

a 高程常数

b 周长 (3D)，起点到当前面 (3D) 测量点的折线边长

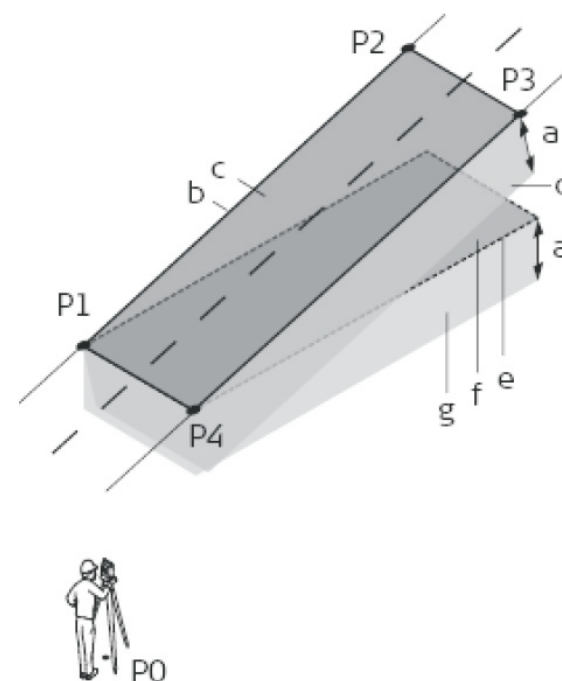
c 面积 (3D)，投影到倾斜参考平面上

d 体积 (3D) = $a \times c$

e 周长 (2D)，起点到当前面 (2D) 测量点的折线边长

f 面积 (2D)，投影到水平面上

g 体积 (2D) = $f \times a$



下一步 如果需要测量体积，则按体积，设置高差后，进行体积测量。如果不需要测量体积，可以直接按结果计算面积并进入结果界面。

2D/3D- 面积 & 体积测量结果：

面积&体积测量结果			
点数	:	3	
2D周长	:	37.024 m	
2D面积	:	17.889 m ²	
2D体积	:	14.311 m ³	
新面			加点

面积&体积测量结果			
点数	:	3	
3D周长	:	143.300 m	
3D面积	:	96.583 m ²	
3D体积	:	77.266 m ³	
新面			加点

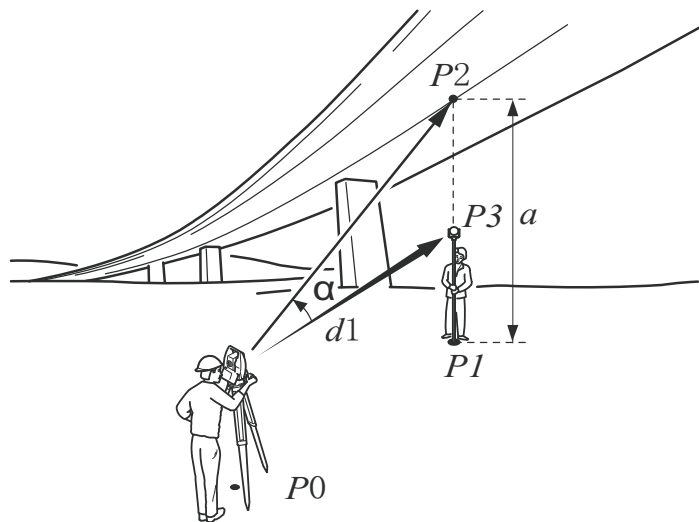


如果要进一步增加面上的点，则周长和体积将会被更新。

下一步 可以按新面积定义一个新面。
或者按加点增加一个新的目标点到已有的面上。
或者按 ESC 退出应用程序。

悬高测量

悬高测量是用于计算基点上方无法安置棱镜的点。



P0 仪器测站

P1 棱镜点

P2 悬高点

P3 基点

d1 斜距

a P1 到P2 的高差

α 基点和悬高点之间的竖直角

进入悬高测量

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F2[测量程序]。
- ③按上下导航键翻到第二页，再按F1[悬高测量]。
- ④完成应用程序准备设置，按F3[开始]。

悬高测量可以在已知棱镜高和未知棱镜高两种情况下进行。

棱镜高已知时

按F1[输入棱镜高]，进入下一个界面。

第一步：输入基点的棱镜高，按F4[确定]。

PPM:0				♀ ⊕ ↺ I 目			
悬高测量							
F1:输入棱镜高							
F2:无需棱镜高							
F1		F2					

PPM:0				♀ ⊕ ↺ I 目			
悬高测量-1							
第一步							
镜高 : 1.000 m							
回退						确认	

第二步：照准棱镜，按F1[测距]，再按F4[设置]。

PPM:0				♀ ⊕ ↺ I 目			
第二步 悬高测量-1							
点1 : 1							
HD : . m							
测距		EDM					

然后进入测量悬高点界面。

转动望远镜，瞄准待测的悬高点，dH为此点至棱镜底的高差。

按F2[镜高]，返回到第一步，重新输入棱镜高。

按F3[平距]，返回到第二步，重新测量平距。

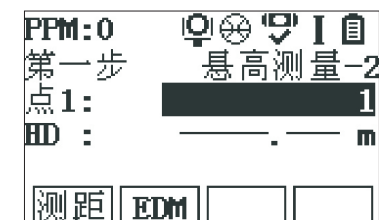
按F4[确认]，记录结果到内存。

PPM:0				♀ ⊕ ↺ I 目			
悬高测量 悬高点							
点1: 1							
点2: 2							
dH : . m							
		镜高		平距		确认	

棱镜高未知时

按F2[无需棱镜高]，进入下一个界面。

第一步：输入基点的点号，照准棱镜，
按F1[测距]，再按F4[设置]。



第二步：然后转动望远镜，瞄准棱镜底端
即棱镜点，然后按F4[确定]，将计算出的棱镜高保存。



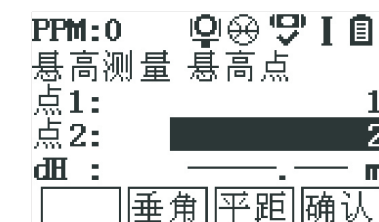
然后进入测量悬高点界面。

转动望远镜，瞄准待测的悬高点，dH为此点至棱镜底的高差。

按F2[垂角]，返回到第二步，重新测量棱镜高。

按F3[平距]，返回到第一步，重新测量平距。

按F4[确认]，记录结果到内存。



道路放样

道路放样是整个道路测量工作中的一个重要环节，传统的作业方法，往往采用“计算器+全站仪”或者“打印好的逐桩坐标表+全站仪”的工作模式。这样不但费时费力，而且难以解决特殊情况下的临时加桩问题。为此，我们设计开发了能够有效提高作业效率的机载道路放样软件。本软件不仅适用于公路、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。

一般约定 1、 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。

2、 路线的左、右都是相当于面向路线前进方向而言。

3、 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。

进入道路放样

①在常规测量界面，按M键进入主菜单。

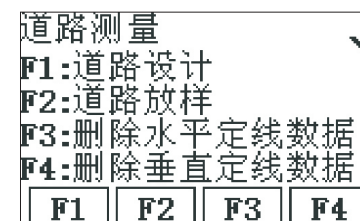
②按F2[测量程序]->上下导航键翻到第二页->F2[道路放样]，进入道路放样程序。

③完成应用程序准备设置。



如果不进行放样测量，则可略过设置测站和定向。

④按F3[开始]，进入【道路测量】对话框。



道路设计

在【道路测量】中，按压软功能键F1，进入【道路设计】界面。

水平定线：水平定线是指可以用来描述、确定道路中线确切位置的一组数据。在【道路设计】中，按压软功能键F1，进入【定义水平定线】对话框；路线定义分为“元素法”和“交点法”两种：

元素法：元素法是指用线路的线型元素来描述整条道路。

包括起始点、直线、缓和曲线、圆曲线。

在【定义水平定线】中，按压软功能键F1[元素法]，进入输入主点元素的界面。

起始点：

首先输入起始点，线路必须输入起始点。

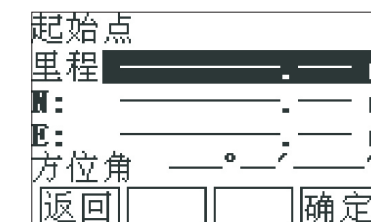
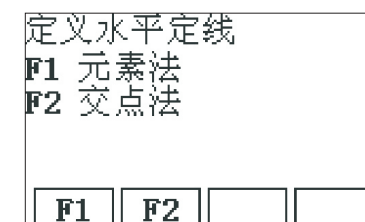
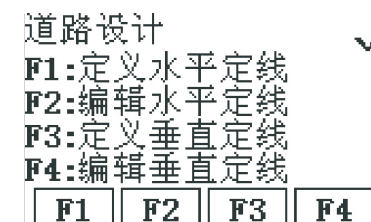
字段说明：

里程：起始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应输为2224.224。

N坐标：起始点的纵坐标。

E坐标：起始点的横坐标。

方位角：起始点处后面线型的切线方位角。



起始点输入完成后，按F4[确定]，进入【已输入元素】界面。该界面显示当前定线数据末端的桩号、该桩号处切线的方位角和坐标，还有创建新线型的软功能键。有直线、圆曲线、缓和曲线这三种线型。

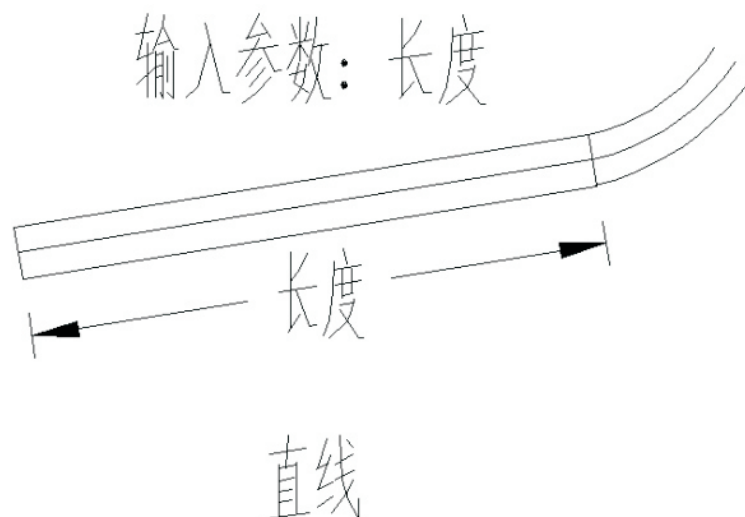
已输入元素 (1/2)
 桩号 0.000 m
 方位角 54°40'12.1"
 N: 320.181
 E: 530.473
 直线 圆弧 缓和 P1 ↓

按其中一个软功能键，输入相应的信息，即可生成定线元素。然后返回到该界面，仪器自动计算桩号、方位角和坐标数据。此时继续定义其它线型，新线型只能加到原定线文件的后面。

直线：

在【已输入元素】界面，按F1[直线]进入输入直线元素界面。只有直线长度，长度值要大于零。

直线
 长度: m
 返回 确定



圆曲线：

在【已输入元素】界面，按F2[圆弧]进入输入圆曲线元素界面。

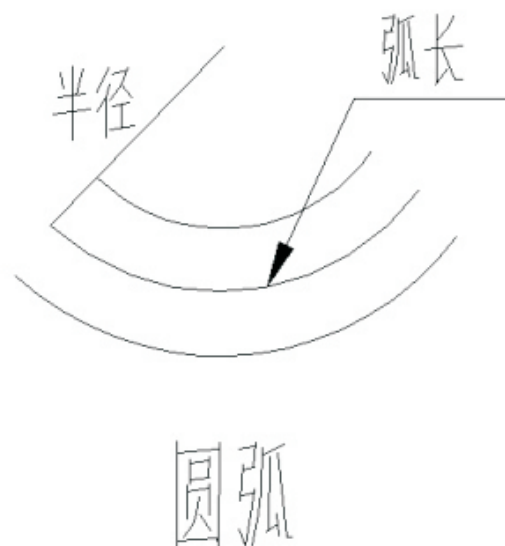
字段说明：

半径：圆曲线的半径。沿着曲线前进的方向，向左转时为负值，向右转时为正值。

弧长：路线中圆弧的长度。

圆曲线	
半径	m
弧长	m
返回	确定

输入参数：弧长，半径



缓和曲线：

在【已输入元素】界面，按F3[缓曲]进入输入缓和曲线元素界面。

字段说明：

曲线长：该段缓和曲线的长度。

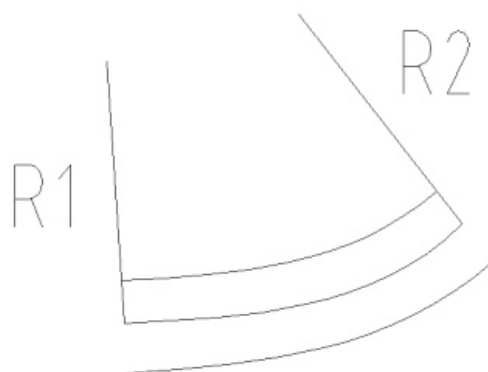
Rs：起始半径。

Re：结束半径。

Rs和Re在曲线前进方向左转时为负值，右转时为正。

缓和曲线	
曲线长：	m
Rs：	99999999.999 m
Re：	99999999.999 m
返回	确定

输入参数：半径R1,半径R2,曲线参数



缓和曲线

里程间隔：

所有线型元素输入完成后，就可以输入里程间隔，以便后续计算逐桩坐标。里程间隔大于零。

在【已输入元素】界面，按F4翻到第2页，再按F1[里程间隔]。

F1[返回]：不保存输入，返回到上一界面。

F4[确定]：保存输入，返回到上一界面。

交点法：交点法是指用线路的交点信息来描述整条道路。

在【定义水平定线】中，按压软功能键F2[交点法]，进入输入交点的界面。

首先输入起始点的里程和坐标。

输入完成后，按F4[确定]，进入输入交点界面。

字段说明：

N、E：交点的北坐标和东坐标。

半径：交点对应圆曲线的曲率半径；线路左转时半径为负，右转时为正；线路终点处的曲率半径必须输为：0。

A1：起始缓和曲线参数。

A2：结束缓和曲线参数。

A1和A2为正数。

F1[返回]: 不保存数据, 退出交点法。

F2[完成]: 完成交点法输入, 退出交点法。

F3[确定]: 保存数据, 输入下一个交点。

F4[P1↓]: 翻到第2页。

F1[间隔]: 输入所有交点后, 输入里程间隔, 以便计算逐桩坐标。

编辑水平定线:

水平定线输入完成后, 也可以对水平定线进行编辑, 以元素法为例。
在【道路设计】中, 按压软功能键F2[编辑水平定线]。

F1[编辑]: 出现光标, 对当前定线数据进行编辑。

F2[最前]: 跳转显示第一个定线数据。

F3[最后]: 跳转显示最后一个定线数据。

F4[查找]: 输入元素对应的主点桩号, 来查找定线数据。

起始点	
里程	0.000 m
N:	320.181 m
E:	530.473 m
方位角	54°40'12.1"
编辑	最前 最后 查找

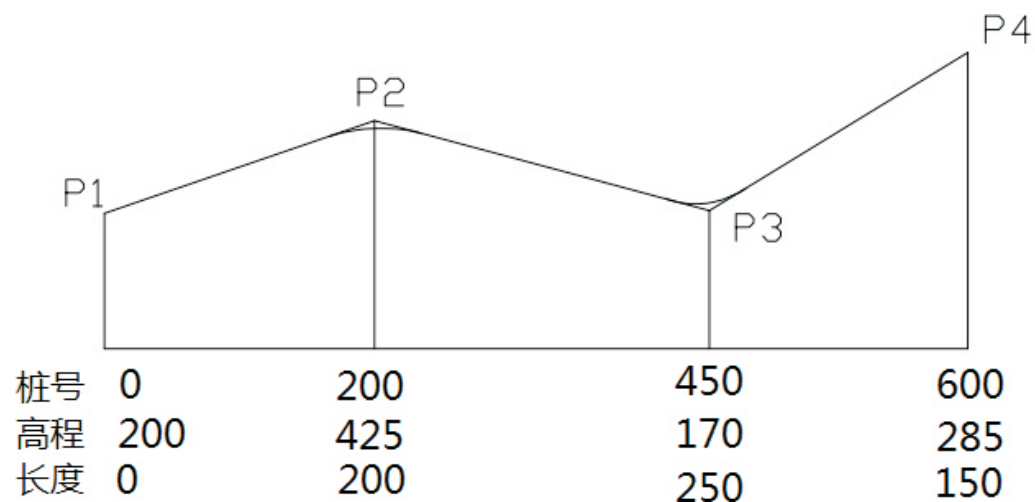
查找定线数据	
桩号	_____ m
返回	确定

定义垂直定线:

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

在【道路设计】中, 按压软功能键F3[定义垂直定线], 进入输入垂直定线界面。

输入垂直定线	
里程	_____ m
高程:	_____ m
长度:	_____ m
返回	继续



F1[返回]: 不保存输入, 返回到上一界面。

F4[确定]: 保存输入, 进入下一点的输入。

编辑水平定线:

水平定线输入完成后, 也可以对水平定线进行编辑, 以元素法为例。

在【道路设计】中, 按压软功能键F2[编辑水平定线]。

F1[编辑]: 出现光标, 对当前定线数据进行编辑。

F2[最前]: 跳转显示第一个定线数据。

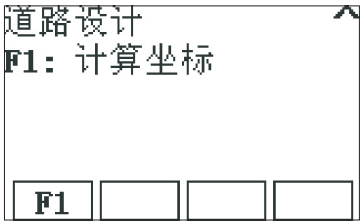
F3[最后]: 跳转显示最后一个定线数据。

F4[查找]: 输入元素对应的主点桩号, 来查找定线数据。

编辑垂直定线	
里程	0.000 m
高程:	200.000 m
长度:	0.000 m
编辑 最前 最后 查找	

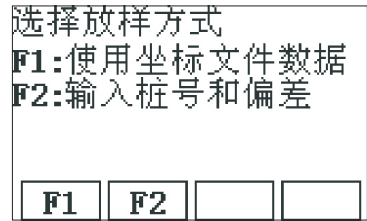
计算坐标：

定义水平定线、里程间隔和垂直定线后，就可以计算逐桩坐标。水平定线是必须输入的，垂直定线可以选择输入。如果没有输入垂直定线，则默认所有桩号的高程为零，并且不参与放样测量。在【道路设计】中，按上下导航键翻到第2页，按F1即可计算坐标。每一次计算，都会覆盖前一次所有的点。



道路放样：

道路放样有两种方式，第一种是使用计算好的坐标文件数据进行放样，第二种是输入桩号和偏差进行放样。在【道路测量】界面，按F2[道路放样]进入。

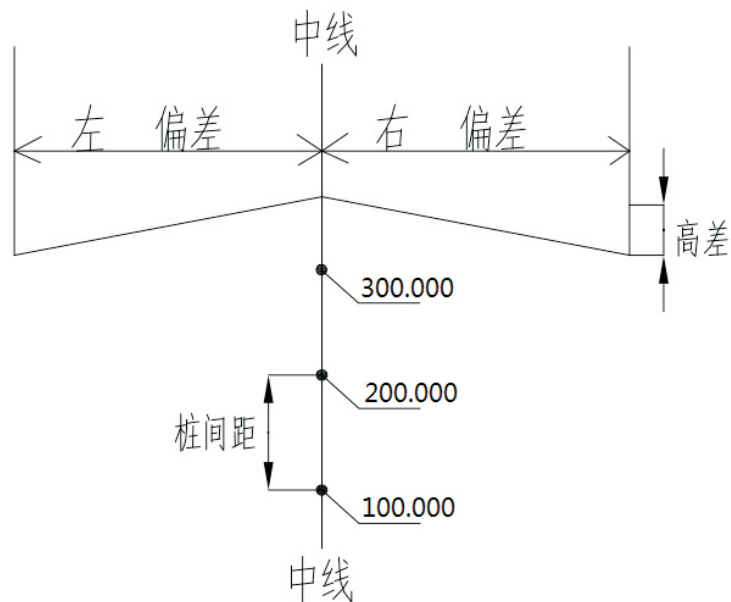


使用坐标文件数据：

该功能是用已经计算好的逐桩坐标进行放样。在【选择放样方式】界面，按F1进入。
 F1[查找]：输入桩号，查找数据。
 F2[查看]：查看该桩号的数据。
 F4[确定]：选择该桩号，进入测量放样界面。



输入桩号和偏差：



除了直接使用坐标数据文件进行放样，还可以手动输入桩号和偏差，仪器根据输入的要素，计算对应的坐标，进行放样。在【选择放样方式】界面，按F2进入。

字段说明：

里程：放样路段的起始里程。

间隔：放样桩号的间距。

棱镜高：目标的棱镜高。

按F4[继续]进入下一界面的输入。

开始放样			
里程	_____		m
间隔	_____	_____	m
棱镜高	_____	_____	m
返回	☐	☐	继续

相对中桩偏差：

该界面用于输入边桩相对中桩的偏差数据。

字段说明：

左/右：偏差表示边桩和中桩的平距，左偏差为负，右偏差为正。

高/低：高低表示边桩和中桩的高差，高于中桩为正，低于中桩为负。

输入完成后，按F4[放样]进入测量放样界面。

如果只放样中桩，不放样边桩，则该界面均输入0。

相对中桩偏差

左/右 . m

高/低 . m

测量放样：

按上下导航键可以进行翻页。

字段说明：

dHR：当前水平角与计算方位角的差值。当dHR为0° 00' 00" 时，即表明放样方向正确。

dHD：测量点与待放样点的水平距离。

dZ：测量点与待放样点的垂直距离。

▲里程：测量点与待放样点的里程之差。

▲偏移：测量点与待放样点的横向偏差。

dX：测量点与待放样点的北坐标之差。

dY：测量点与待放样点的东坐标之差。

角度放样1/3 里程

15.000

dHR: ° ' "

dHD: -0.000 m

dZ: 0.000 m

按钮说明:

F1[返回]: 返回到相对中桩偏差界面。

F2[测量]: 测量距离。

F3[保存]: 保存数据。

F4[P ↓]: 软功能键翻页。

F1[列表]: 显示保存的数据列表。

F2[坐标]: 显示当前带放样点的坐标。

列表	1/3
15.0000	-1
15.0000	
15.0000	+1
查找	查看
	返回

在列表界面中，为了区分左右边桩以及中桩，在桩号后面有一个小标记，“-1”表示左边桩，“+1”表示右边桩，空白表示中桩。该标记仅作为标识，不参与桩号加减计算，在查找时也不需要输入。

删除水平定线数据/删除垂直定线数据

在【道路测量】界面，按F3或F4，即可选择删除水平或垂直定线数据。

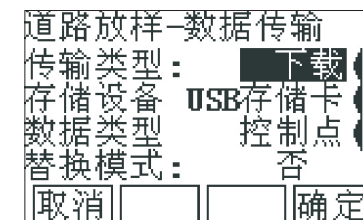
F1[否]: 不删除数据。

F4[是]: 删除所有的数据。

删除水平定线数据除了水平定线数据，还有计算的坐标文件数据。

数据传输：实现已知数据(控制点和水平定线)的上传，
以及放样测量成果的下载。

启动：在【道路测量】中，按上下导航键翻到第2页，
按压软功能键F4，进入【道路放样-数据传输】对话框。



传输类型分为两种：上传：将数据从USB存储卡

传至全站仪，该操作仅适用于已知数据(控制点和水平定线)；

下载：将数据从全站仪传至USB存储卡，该操作适用于所有类型的数据。

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

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



选择上传时，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。



使用USB存储卡上传已知数据到全站仪时，需要将文件放在USB存储卡默认的“Road”文件夹，文件名也是“Road”。

元素法数据的格式：

```
0, 0.0000, 320.181, 530.473, 54.40121  
1, 379.490  
3, 50.000, 99999999.999, 100.000  
2, 100.000, 34.360
```

如图所示，

第一行：0表示起点，0.000表示起点桩号，后面两个数据是起点NE坐标，最后是方位角。

第二行：1表示直线，379.49是直线长。

第三行：3表示缓和曲线，50.000是缓曲长，后面两个数据分别是起始半径和结束半径。

第四行：2表示圆弧，100.000是圆半径，34.360是圆弧长。

圆弧、直线和缓曲的顺序可以更换，但第一行必须是起点数据。

下载和上传的元素法数据均以此为标准。

交点法数据的格式：

```
0.0000, 320.181, 530.473  
580.280, 897.417, 100.000, 70.711, 70.711
```

第一行：0.000表示起点桩号，后面两个是起点的NE坐标。

第二行：580.28和897.417是交点NE坐标，100是圆半径，两个70.711分别是起始缓曲参数和结束缓曲参数。下载和上传的交点法数据均以此为标准。

第 6 章

内存管理

本章内容:

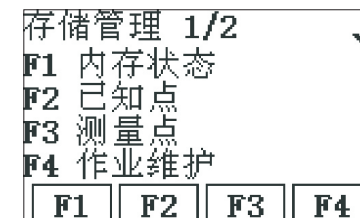
- 内存状态
- 已知点
- 测量点
- 作业维护
- 数据传输
- 编码
- 初始化

内存管理含有在仪器上进行输入、编辑、检查和传输数据的所有功能。

进入内存管理

①在常规测量界面，按M键进入主菜单。

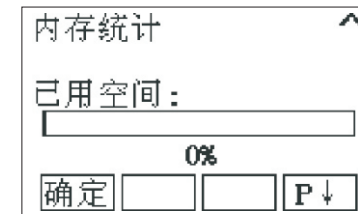
②按F3[内存管理]进入。



如图，存储管理共七个子菜单，内存状态、已知点、测量点、作业维护、数据传输、编码、初始化。可以通过按对应的软功能键，或者相应的数字键进入。

内存状态

显示内存的信息，作业、测站点、已知点、测量记录数量以及内存使用百分比。
在存储管理界面按F1[内存状态]进入。



已知点

在存储管理界面按F2[已知点]进入。通过左右导航键切换作业，选定作业后按F4[确定]。

已知点

作业: 100913

返回 确定

有效的已知点至少包含点名、平面坐标(N, E)和高程H。

F1[查找]: 开始点搜索，输入点号或通配符"*"

F2[删除]: 将所选择的已知点从内存中删除。

F3[新建]: 输入新的已知点点名和坐标。

F4[编辑]: 编辑点位坐标。

测量点

内存里的测量数据可以被搜索，显示或删除。在存储管理界面按F3[测量点]进入。

F3[查找指定点号]: 启动点搜索，可以输入完整的点号或带通配符"*"的点号。

F4[查看所有测量值]: 显示所有测量数据，可通过左右导航键切换点，[P↓]翻页。

查看测量值

作业: 100913

测站: *

F3 查找指定点号

F4 查看所有测量值

返回 确定

作业维护

各种测量数据都存储在选定的作业里。在存储管理界面按F4[作业维护]进入。

可以通过左右导航键切换作业

F2[删除]: 删除所选作业。

F3[新建]: 新建一个作业，最多可以建立25个作业。

F4[确定]: 设定所选作业为当前作业。

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

作业	4/5
作业 :	100913 (1)
作业员 :	GEOMAX
日期 :	13.09.2010
时间 :	10:16:03
	删除 新建 确定

数据传输

包括发送数据（数据输出）和接收数据（数据输入）。

在存储管理界面按上下导航键翻到第2页，按F1[数据传输]进入。

数据传输	
F1 发送数据	(1)
F2 接收数据	(2)
F1	F2

数据输出

作业数据可以从仪器内存中输出。通过下列方式输出数据：

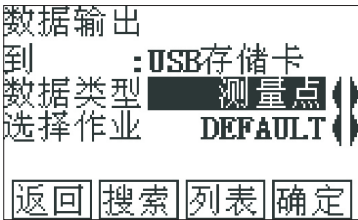
USB存储卡：USB存储棒可以插入通讯侧盖上的USB接口上，也可以从USB接口移除。

进入数据输出

在数据传输界面，按F1[发送数据]，进入“数据输出”界面。

F2[搜索]：查找内存中的作业。

F3[列表]：列出内存中的所有作业。



字段	说明
到	USB 存储卡
数据类型	传输的数据类型。测量点，已知点，测量 & 已知点。
选择作业	显示所选的作业。

下一步

- ③按F4[确定]。
- ④选择要存储的位置。数据在USB存储卡上默认存储的文件夹是Jobs。按F1[确定]，进入设置数据格式界面。
F1[返回]：返回到查看USB存储卡的默认文件夹的列表。
F4[确定]：进入数据输出。



字段	说明
格式	选择数据输出的格式。
文件名	输出的文件名。
扩展名	设置输出的文件的扩展名，扩展名和格式是对应的。



所有的作业将会存储到USB存储卡上默认的备份文件夹中，可以进行再次传输。参照“输入数据”。

数据输入

数据可以通过USB存储卡输入到仪器内存。

可输入的数据格式：当输入数据时，仪器自动存储文件到以文件扩展名为目录的文件夹下。

进入数据输入

- ①在数据传输界面，按F2[接收数据]，进入“数据输入”界面。
- ②按F4[确定]，进入USB存储卡默认的文件夹。



 如果要进入USB存储卡其他的文件夹，则可以按ESC键或者后退图标，返回到USB存储卡的文件夹列表，选择其他的文件夹。

- ③选择要输入的数据，按F1[确定]，进入设置作业名的界面。
- ④在该界面中，默认的作业名与选择的文件名一致，用户可以自定义。
- ⑤按F4[确定]，进行数据输入。传输完成后出现提示信息。

使用USB存储卡工作

在移除 USB 存储卡前总要返回到主菜单。

中纬建议使用中纬工业标准 USB 存储卡，对使用非中纬USB存储卡的用户出现的数据丢失或者任何其它的错误不承担责任。

保持 USB 存储卡干燥。

仅在指定的温度范围内使用。

避免 USB 存储卡直接碰撞。

不遵守这些操作说明将会导致数据丢失和/或永久性的损坏 USB 存储卡。

编码

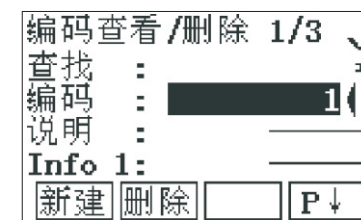
编码包含有关记录点的信息，在后处理过程中，在编码的帮助下，可方便地按特定的分组进行处理。每条编码可有一项说明和最多8个少于16个字符的属性。

在存储管理界面按上下导航键翻到第2页，按F2[编码]进入。

通过左右导航键切换编码，[P↓]翻页查看。

[新建]：弹出编码输入对话框，新建一个编码。

[删除]：删除选定的编码。



初始化

删除一个作业或者作业中的单个数据区或全部数据。

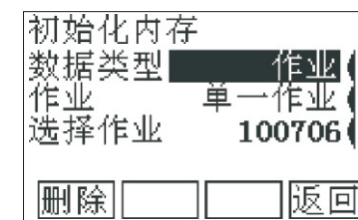
数据包括作业、测量值和已知点。

在存储管理界面按向下键翻至第二页，然后按F3[初始化]进入。

通过上下导航键改变选项，通过左右导航键选择内容。

[删除]：删除所选择的数据区域。

[返回]：返回存储管理界面。



第 7 章

系统设置

本章内容:

- 单位设置
- 测量参数设置
- 开机显示设置
- 快速键设置
- 其他设置
- EDM设置
- 系统信息

本项菜单分为单位设置，测量参数设置，EDM设置，开机显示设置，快速键设置，其他设置，系统信息。

进入系统设置

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按F4[系统设置]进入。



单位设置

在系统设置界面按F1[单位设置]进入。

按F3[P↓]向下翻页。

按F4[确定]保存当前设置。

角度单位

设置角度显示时的单位。

度 十进制度，角度值：0° – 360°

mil 密耳，角度值：0mil - 6400mil

° ' " 度分秒，六十进制。角度值：0° 00' 00" – 360° 00' 00"

gon 百分度制角度单位，角度值：0g - 400g



在任何时候均可改变角度单位设置，实际显示的角度值根据所选的单位显示。

最小读数

设置角度显示的小数位。仅用于数据的显示，对数据输出或存储不起作用。

角度单位为度时可以选择 0.0001/0.0005/0.001

角度单位为° ' " 时可以选择 1" /5" /10"

角度单位为mil时可以选择 0.01/0.001/0.05/0.1

角度单位为gon是可以选择 0.1mgon/0.5mgon/1mgon

温度单位

设置温度显示的单位。

°C摄氏温度，°F华氏温度。

气压单位

设置气压显示的单位。

hPa：百帕

mbar：毫巴

mmHg：毫米汞柱

inHg：英寸汞柱

距离单位

设置距离和坐标的单位，可以选择m、US-ft、INT-ft、ft-in1/8

m 米 (m)

US-ft 美制英尺 (ft)

INT-ft 国际英尺 (fi)

ft-in1/8 美制英尺-英寸-1/16英寸

测量参数设置

在系统设置界面按F2[测量参数设置]进入。

补偿器

单轴：补偿仪器纵轴方向(沿视准轴方向)的倾斜。

双轴：补偿仪器纵轴与横轴方向(与视准轴垂直的方向)的倾斜。

关闭：关闭补偿。



[常规测量]角度模式下的第二页软功能F1[补偿]，以及常用功能[FNC]第二页F4[倾斜补偿]也可以进行补偿器设置。



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

HA改正

打开：视准轴误差及轴系倾斜误差对水平角产生的影响会得到改正。

关闭：关闭HA改正。

HA<=>

右：照准部沿顺时针方向转动时角度增大。

左：照准部沿逆时针方向转动时角度增大。

垂直角读数

天顶 0° 照准部照准天顶方向时，竖直角为 0° 。

水平 0° 照准部照准水平方向时，竖直角为 0° 。在水平面上方为正，下为负。

坡度% 将竖直角用坡度百分比表示。水平面上方为正，下为负。



当坡度大于300%或者小于-300%时，显示"--.-%"。

数据确认

测存数据保存前提示用户是否确定。

打开：保存前弹出提示对话框。

关闭：直接保存不提示。

开机显示设置

在系统设置界面按F4[开机显示设置]进入。

开机进入

设置开机之后首先进入常规测量的哪个模式。

角度：角度模式

距离：距离模式

快速键设置

在系统设置界面按上下导航键翻到第2页，按F1[快速键设置]进入。

快速键有K1、K2两个按键，可以设置成一键快速进入的程序。

以K1键为例：按F1[设置K1]，进入测量程序界面。再按F4[面积测量]，

返回到常规测量界面，将K1设置成一键进入面积测量的快速键。

直接按K1，进入面积测量的程序准备界面。

快速键设置			
F1	设置K1	(1)	
F2	设置K2	(2)	
F1	F2		

其它设置

在系统设置界面按上下导航键翻到第2页，按F2[其它设置]进入。

自动关机

激活：仪器在15分钟内无任何操作将自动关机。(没有按任何键且竖直和水平角度改变1' 43" 以内)

未激活：关闭自动关机功能。

对比度

从0%到100%每步间隔10%来设置显示器对比度。

照明开关

开关屏幕背景灯。

蜂鸣声

关闭：蜂鸣器关。

正常：蜂鸣器开。

象限声

关闭：关闭象限声提示。

打开：打开象限声提示。当角度在 0° （或者 90° 、 180° 、 270° ） $\pm 4'30''$ 之内时，蜂鸣器持续发出短促的蜂鸣声。

按F1[重置]将单位设置、测量参数设置、开机显示设置和其他设置为默认值。

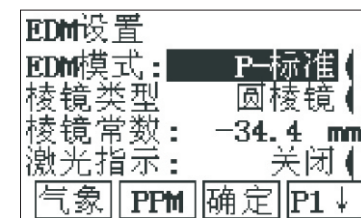
EDM设置

EDM设置详细定义了电子激光测距(EDM, Electronic Distance Measurement), 用户可以根据自己的需要进行设置。

进入EDM设置

在系统设置界面, 按F3[EDM设置]进入。

通过上下导航键选择要更改的选项, 左右键更改。通过软功能键进入相应的设置, 软功能共有三页, 通过F4[P ↓] 可以向下翻页。



气象: 此界面可以输入与大气有关的参数。距离测量直接受测距光路上的大气条件的影响考虑到这个影响, 距离测量中需要使用大气改正参数。大气折光改正被计入到高差和水平距离计算中。关于此界面中输入数值的用法参照 [技术参数 – 大气改正\(第137页\)](#)。

 当按F2[PPM0]时, 将会应用气压1013hPa, 温度12°C, 海拔0m的标准大气条件。

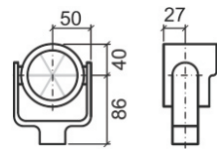
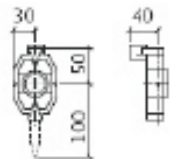
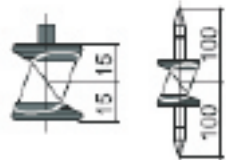
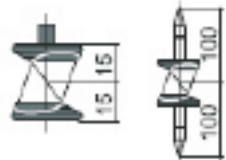
PPM: 此界面可以输入独立的缩放比例因子。坐标和距离测量值通过PPM 参数进行改正。关于此界面中输入数值的用法参照 [技术参数 – 归算公式\(第140页\)](#)。

缩放：此界面可以输入投影缩放参数，坐标通过PPM 参数进行改正。关于此界面中输入数值的用法参照[技术参数 – 大气改正\(第137页\)](#)。

频率：查看EDM频率。

重置：将所有EDM设置还原为默认值。

字段	说明
EDM模式	P-标准 使用棱镜的精测模式
	P-快速 使用棱镜快速测距模式，测量速度提高但精度降低
	P-跟踪 使用棱镜连续测距模式
	NP-标准 无棱镜测距模式
	NP-跟踪 无棱镜连续测距模式
	反射片 使用反射片测距模式
棱镜常数	此区域显示所选棱镜类型的棱镜常数。当棱镜类型选择为自定义时，此区域可由用户编辑定义。输入值单位是mm，范围-999.9mm到+999.9mm。
激光指示器	关闭 可见激光束关闭
	打开 打开可见激光束,使目标点可见

字段	说明		
棱镜类型	圆棱镜	棱镜常数-34.4mm	
	Mini	棱镜常数-16.9mm	
	JPMINI	棱镜常数 0.0mm	
	360°	棱镜常数-11.3mm	
	360° Mini	棱镜常数-4.4mm	
	反射片	棱镜常数0.0mm	
	自定义	棱镜常数由用户输入	

系统信息

系统信息界面显示仪器，系统和固件信息。

进入系统信息

在系统设置界面按上下导航键翻到第2页，按F3[系统信息]进入。

界面上显示仪器型号，序列号。

F1[软件]：查看仪器上安装的固件包以及程序

F4[返回]：返回系统设置界面

系统信息

型号：ZT15Pro

SN：123456

软件

返回

字段	说明
仪器固件	显示仪器上安装的固件版本
Build号	显示固件的编译号
EDM-固件	显示EDM固件的版本号
软件信息	显示仪器可用的应用程序列表,每个可用程序的前面会有对号显示

第 8 章

上载固件

本章内容:

- 上载固件

上载固件

通过USB 存储卡上载固件，下面会介绍其过程。

进入

①在常规测量界面，按M键进入主菜单。

②在主菜单界面，翻到第二页，按“F2 上载固件”，进入“固件上载”界面。



系统上载过程中不能断电。在上载前电池至少需要有75% 电量。

上载固件步骤

1. 上载固件：选择固件。将会出现选择文件界面。
2. 在USB存储卡的system文件夹中选择固件文件。所有要传到仪器上的固件都要存到system文件夹中。
4. 选择需要上传的固件，按确定键。
5. 在出现警告信息时选择是，然后继续上载固件。
6. 当上载成功后，系统会自动关闭然后重启。

第 9 章

校准

本章内容:

- 概述
- 视准差与指标差的检查
- 程序校准
- 机械校准
- 时间日期

概述

中纬仪器的生产、装配和校准的质量已尽力达到最佳的可能，但是急剧的温度变化、震动或重压可能引起偏差及仪器准确度的降低。因此中纬测量推荐对仪器不时地进行检查和校准。这项作业可在野外通过运行校准程序进行。这些程序需认真仔细且正确地执行，其具体情况在下面的章节中描述。一些其它的仪器误差和机械部件可通过机械的方法进行校准。

校准程序可以校准以下仪器误差：

- 视准差
- 指标差（同时校准电子水准器）

为了校准视准差和指标差，必须进行双面观测。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，用户可以根据提示完成操作。



中纬仪器在出厂前均经过严格的校准并设置为零，但是正如所提到的，这些误差值可能会发生变化，因此在下述的情形中强烈推荐您对仪器进行检查。

- 第一次使用仪器前
- 每次高精度测量前
- 颠簸或长时间运输后
- 长时间存放后
- 当前温度与最后一次校准时温度差值大于10℃

视准差与指标差的检查

检查视准差

- ①仪器安置在三脚架上。
- ②使用长水准器及电子气泡精确整平(14页)仪器。
- ③盘左盘右分别测量距离仪器100米处与仪器等高的同一个目标，记下两次测量的水平角。
- ④计算两个水平角的差值，理论值应该是 180° 。如果有偏差，则需要校准。

检查指标差

- ①仪器安置在三脚架上。
- ②使用长水准仪及电子气泡精确整平(14页)仪器。
- ③盘左盘右分别测量距离仪器100米处与仪器等高的同一个目标，记下两次测量的竖直角。
- ④将两个竖直角相加。
 - 如果竖直角设置为天顶零度，理论值应该是 360° 。
 - 如果竖直角设置为水平零度，理论值应该是 180° 或 540° 。
- ⑤如果与上述数值有偏差，则需要校准。

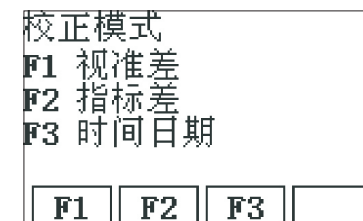
程序校准

进入程序校准

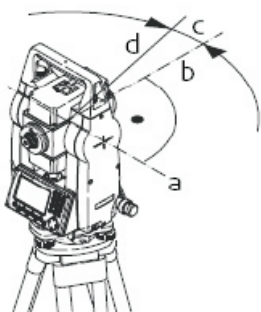
- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按向下导航键翻至第二页，然后按F1[校准]进入。

视准差、指标差可以通过程序进行校准。

校准完成后，会显示改正值。



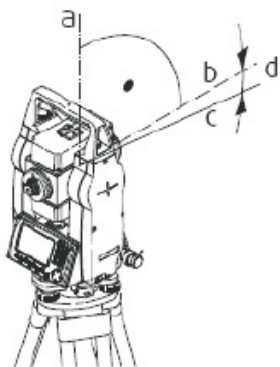
视准差



- a 横轴
- b 横轴垂直方向
- d 照准方向
- c 视准差

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。
水平角在水平方向的照准误差和视准差相同。

指标差&补偿器



- a 仪器的机械竖轴，也称为标准轴
- b 垂直于竖轴的轴系，真值为 90°
- c 垂直角读数为 90° 的方向。
- d 竖直指标差

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

 校准竖直度盘指标差的同时，自动校准电子气泡。

程序校准步骤

 在测定仪器误差前，使用电子水准气泡整平仪器。基座、脚架和地面必须稳固安全，避免振动或干扰。

  仪器必须避免阳光直射而引起仪器一侧过热。

 在开始检校前，仪器必须适应周围环境温度。从存放到工作环境，每温差为 1°C 时大约需要适应时间2分钟，但总的最小适应时间至少需要15分钟。

✎ 改正视准误差和竖直指标差的程序和条件是相同的，因此只描述一次。

①用管水准气泡和电子水准器精确整平仪器。

②在仪器上进入校准程序，瞄准大约100米远处的目标。目标距离水平面的竖直角应小于 5° ，按确定。

视准差校正
1 正镜 盘左照准目标
V : $90^\circ 00' 00''$
HRA: $0^\circ 00' 00''$

设置

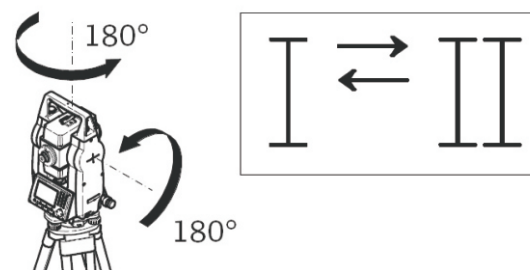
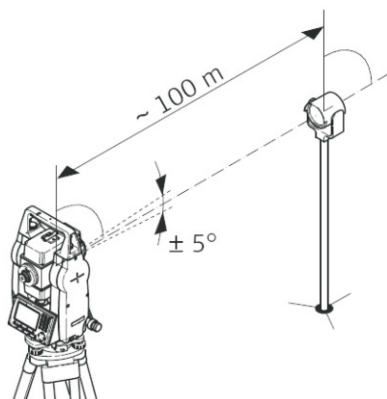
③根据提示，倒镜观测同一目标，按确定。

④屏幕显示校准结果及之前保存的校准结果，按F4[确定]保存新的校准结果。

视准差校正
2 倒镜 盘右照准目标
V : $270^\circ 00' 00''$
HRA: $180^\circ 00' 00''$

设置

✎ 也可以按ESC退出，不保存校准结果。



下列是一些可能出现重要的信息和警告。

信息	说明
垂直角不适合校准!	垂直角偏离水平面超过了 5° 或者第二面的垂直角偏离目标点超过了 5°
结果超限,保留先前的值!	计算结果超限, 仍保留以前的测定值。
水平角不适合校准!	转到第二面位置观测水平角时, 目标观测误差超过 5° 。
观测错误, 请重试。	错误出现。例如, 架站不稳定, 或者面I观测与面II观测之间间隔时间太长。
超时!请重新校准!	测量和结果存储时间差超过15分钟, 请重新校准。

机械校准

校准仪器长水准气泡和基座圆水准气泡。

①安置和拧紧基座在脚架上，然后将仪器拧紧到基座上。

②利用电子气泡，精确整平仪器。

打开仪器并激活电子整平气泡，如果设置单轴或双轴倾斜改正则会自动出现"对中/整平"界面。或者在测量程序中按FNC功能键选择对中/整平。

③此时，长水准气泡和基座圆水准气泡应该居中。如果不居中，应该使用改针调整，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。

检查激光对中器

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，则应送回中纬维修服务中心。

检查步骤

①架设仪器距地面1.5米的三脚架上并整平。

②打开仪器并激活激光对中，如果设置了单轴或双轴倾斜改正，则自动出现整平/对中屏幕。或者在使用测量程序时按功能键FNC选择整平/对中。



激光对中器的检查应该在一个光亮、平坦的水平面(如一张纸上)上进行。

③在地面上作出红色激光光斑中心标记。

④慢慢转动仪器 360° ，仔细观察红色激光点的位移。



激光斑点中心移动所形成的圆周的最大直径，在仪器器高1.5m时不应超过3mm。

⑤若激光点的中心有明显的圆周运动或距第一次标记点超过3mm，则需要校准。



激光点的大小与投射表面及亮度有关，仪器高1.5米时，激光点直径平均约为2.5mm。

时间日期

进入时间日期

- ①在常规测量界面，按M键进入主菜单。
- ②按向下导航键翻至第二页，然后按F1[校准]。
- ③再按F3[时间日期]进入。

按上下导航键将光标上下移动，按左右导航键选择格式。

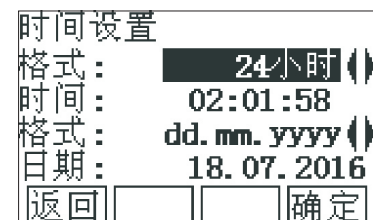
时间格式包括24小时和12小时。

日期格式包括yyyy.mm.dd/mm.dd/yyyy/dd.mm/yyyy。

当光标停留在时间和日期栏，可以手动输入时间和日期。

F1[返回]：不保存更改，返回到校正模式界面。

F1[确定]：保存更改，返回到校正模式界面。



第 10 章

保养与运输

本章内容:

- 运输
- 存储
- 清洁与干燥

运输

野外运输

野外搬运仪器时，应注意以下方法：

- 将仪器放入中纬原装仪器箱中。
- 或者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

用车辆运输仪器时，必须使用仪器箱，以免遭受冲击和震动。

总是将仪器放置于仪器箱中并放稳扣紧。

长途航运

当使用铁路、飞机、船舶运输时，必须使用仪器箱，以免遭受冲击和震动。

总是将仪器放置于仪器箱中并放稳扣紧。

电池运输

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

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参数。

存储

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。参照 " 技术参数 " 以获取温度限制的信息。

野外检校

经长期存放后，在仪器使用之前需要按使用手册的方法检查校准各项参数。

锂电池

- 参照 " 仪器常规技术参数 " 以获取有关存放温度范围的信息。
- 存放电池的允许温度是 -40°C 到 $+55^{\circ}\text{C}$ / -40°F 到 131°F ，推荐的电池存放温度范围：在干燥的环境下 -20°C 到 $+30^{\circ}\text{C}$ / -4°F 到 $+86^{\circ}\text{F}$ ，这样可以减少电池的自放电。
- 在上述推荐的存放温度范围内，含有 10% 到 50% 电量的电池可以保存一年。贮存期结束后，必须给电池重新充电。
- 存放之前，电池应该从仪器或充电器中取出。
- 存放结束后重新使用前，请重新充电。
- 始终让电池远离潮湿环境，已湿或潮湿的电池在存放和使用前都必须凉干。

清洁与干燥

物镜,目镜和棱镜

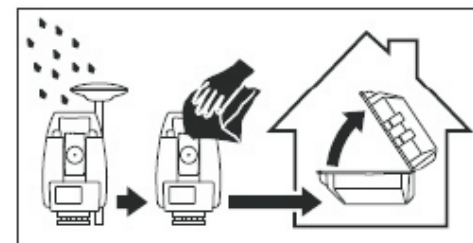
- 吹净镜头和棱镜上的灰尘。
- 不要用手触摸光学零件。
- 清洁仪器时请使用干净柔软的布，亚麻布除外。如需要可用水或纯酒精蘸湿后使用。不要用其它液体，因为可能损坏仪器零部件。

棱镜结雾

如果棱镜的温度比环境温度低则易结雾。不要简单地擦拭，可把棱镜放进衣物或车内，使之与周围温度适应，雾会消失。

仪器受潮

在温度不要超过 40 °C /104 °F 的条件下，干燥仪器，运输箱，塑料泡沫以及其它附件，然后清洁处理。直到完全干燥后再装箱。在外业使用仪器时，要始终盖上仪器箱。



电缆和插头

保持插头清洁、干燥，吹去连接电缆插头上的灰尘。

安全指南

本章内容:

- 适用范围
- 责任
- 使用中存在的危险
- 激光等级
- 电磁兼容性EMC

本章的安全说明规定了产品责任人及使用者的责任，以及如何预防和避免危险操作。产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。

适用范围

允许使用

- 测量水平角和垂直角。
- 测量距离。
- 记录测量数据。
- 可见的照准方向和垂直轴线。
- 与外部设备之间的数据通讯。
- 使用软件计算。

使用禁忌

- 不按手册要求使用仪器。
- 超范围使用仪器。
- 仪器安全系统失效。
- 无视危险警告。
- 在特定的许可范围外，用工具如螺丝刀拆开仪器。
- 修理或改装仪器。

- 误操作以后继续使用仪器。
- 仪器有明显的损坏和缺陷仍继续使用。
- 未经中纬测量系统事先明确的同意而使用其它厂商生产的附件。
- 望远镜直接对准太阳。
- 作业地点不安全因素，如在马路上测量。
- 第三方故意的光闪眩。
- 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。产品负责人有义务告知用户可能存在的危害及其预防措施。使用者直到学会如何正确使用仪器后，才能实际操作。

禁止使用

环境条件

仪器对环境条件的要求与人所能适应的环境条件相同，不适合在有腐蚀、易燃易爆的场合使用。不要使用腐蚀性液体擦拭仪器。



危险 - 在危险地区、与电力装置接近的地区或类似地区工作时，仪器负责人一定要预先与当地的安全主管机构和专家取得联系。

责任

厂商责任

中纬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。

非中纬附件生产者的责任

其它厂商为中纬生产的产品，其开发配套和有关的安全由这些厂商负责。这些附件和中纬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。



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。

使用中存在的危险



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，否则会有发生意外事故的危险。

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，以及如何连接中纬仪器的方法。



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，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 - 使用非中纬生产的电池充电器，可能会损坏电池，还可能引起火灾和爆炸。

预防：只使用中纬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。

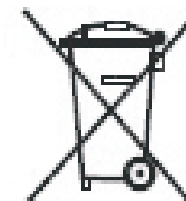


警告 - 如果仪器设备使用不当,会出现以下情况：

- 如果仪器的聚合材质部件燃烧，会产生有害健康的气体。
- 如果电池受损或过热，会引起燃烧，爆炸，腐蚀及环境污染。

- 如果把仪器交给未经培训的人使用，有误操作时可能会导致仪器损坏，或人身伤害，甚至环境污染。
- 仪器补偿器中的硅油渗漏，会损坏光学或电子器件。

预防：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，不要让未经许可的人接触仪器。



警告 - 只有经中纬测量系统公司认证的服务站才可以对本产品进行维修。

激光等级

概述

本节内容为产品责任人和产品实际使用人如何预防与避免操作中产生的危险提供指导和培训信息。（依照IEC60825-1(2014-05)和IEC60825-14(2004-02)国际标准规定）

产品责任人务必确保所有仪器使用者知道并遵守这些规定或说明。



1类、2类和3R类激光产品不需要：

- 进行激光安全认证；
- 穿防护衣和佩戴眼罩；
- 在工作区域设置特殊警示标志。

 2类或3R类激光产品对环境特别的情况下可能导致眼花，短暂失明和残留影像。

无棱镜测距

全站仪内置EDM测距仪经望远镜物镜，发射一束可见红色激光。本激光依照下面标准属于3R激光。

· IEC60825-1(2014-05): 激光产品的安全性

 故意直视3R类激光束是危险的。(低伤害水平)

 **警告** - 从安全角度来看，3R类激光产品对人是有潜在危害的。

预防：避免眼睛直视激光束，不要用激光束照射他人。

 **警告** - 不要照射发射特别强烈的物体，如棱镜、窗户、镜子或那些能散发出非必要反射光的物体。

预防：当激光打开，处于激光照准或距离测量模式时，不要在棱镜或反射目标处的激光束光路附近观看。只能通过全站仪的望远镜瞄准目标。

有棱镜测距

全站仪内置EDM测距仪经望远镜物镜，发射一束可见红色激光，本激光依照下面标准属于1级激光。

- IEC60825-1(2014-05)：激光产品的安全性



1级激光在适宜条件下是安全的，不会损伤眼睛。

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。本激光依照下面标准属于2类激光。

- IEC60825-1(2014-05)：激光产品的安全性



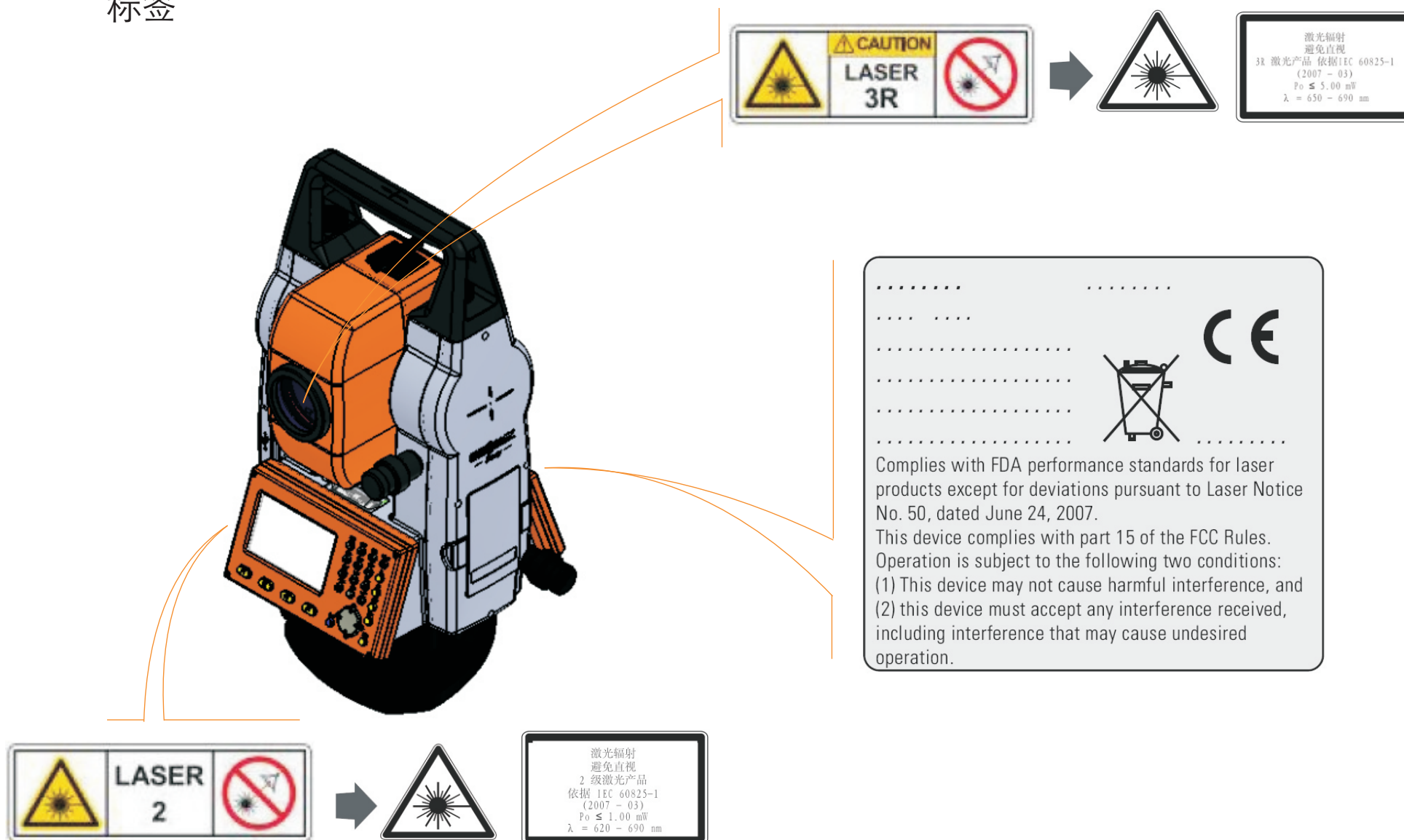
2级激光瞬间照射到眼睛上是安全的，但是故意凝视激光束是危险的。



警告 - 用光学设备(如望远镜)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



电磁兼容性EMC

电磁兼容性是指产品在存在电磁辐射和静电放电的环境中正常工作的能力，以及不会对其它设备造成电磁干扰。



警告 - 电磁辐射可能会对其它设备产生干扰。

虽然中纬产品是严格按照有关规章和标准生产的，但是也不能完全排除其它设备被干扰的可能性。



小心 - 如果仪器与其它厂商生产的附件连接，可能会对这些设备造成干扰。
如：计算机、双向无线通讯设备、非标准电缆以及外接电池等。

预防：只使用中纬推荐的设备和附件。当与其它产品相连时，确信它们严格满足指南或标准的规定。当使用计算机和双向无线电通讯设备时，要注意厂商提供的电磁兼容性信息。



小心 - 电磁辐射所产生的干扰可能导致测量出现粗差。虽然中纬产品是严格按照规章和标准生产的，但是不能完全排除仪器不受高强度的电磁辐射干扰的可能性，例如附近有无线电发射机、双向无线通讯设备或发电机等。

预防：在这种环境下测量，应注意检核测量结果是否合理。



警告 - 如果仪器仅连接电缆两个端口中的一个，如外接供电电缆，接口连接电缆，而另一端裸放，则电磁辐射可能会超量，还可能会削弱其它的正常功能。

预防：使用电缆时，电缆两端的接头应全部连接好。如：仪器到外接电池的连接、仪器到计算机的连接等。

第 12 章

技术参数

本章内容:

- 技术规格
- 大气改正
- 归算公式

技术规格

望远镜

全圆周旋转	
放大率	30×
成像	正像
物镜直径	45mm
调焦范围	1.7m至无穷远
视场	1° 30′
100m处视场宽度	2.6m

角度测量

读数系统	绝对连续编码器
精度	2"
最小显示增量	
度	0.0001/0.0005/0.001
° ' "	1" /5" /10"
mil	0.01/0.001/0.05/0.1
gon	0.1mgon/0.5mgon/1mgon

距离测量

类型	同轴可见红色激光
激光等级	
棱镜模式	激光等级1级
无棱镜模式	激光等级3R级
载波	658nm @25° C
方法	相位测量, 频率75MHz
激光点大小	50m处12mm x 24mm

测量范围

棱镜模式	
使用单棱镜	3000m/ 3500m(实验室条件)
无棱镜模式	
柯达灰卡白色面(92%反射率)	400m

距离精度

P-标准	$2\text{mm}+2(D \times 10^{-6})$
NP-标准	$5\text{mm}+3(D \times 10^{-6})$
说明	D为测量距离，单位为m

测量间隔

棱镜模式	
标准	2秒
快速	0.8秒
跟踪	0.15秒
无棱镜模式	
标准	0.15~4秒

尺寸

仪器尺寸	
高(含提拔和基座)	360mm ± 5mm
宽	174mm
长	150mm
仪器箱(长×宽×高)	468×254×355mm

重量

含电池和基座	6.18 Kg
--------	---------

横轴高度

不含基座	196mm
含基座	240 ± 5mm

水准器灵敏度

长水准器	30" / 2mm
圆水准器	8' / 2mm

补偿器

类型	双轴液体补偿器
补偿范围	± 3'
补偿精度	5"

激光对中器

位置	仪器竖轴内
激光点光斑直径	在仪器高1.5m时，2.5mm
激光等级	2
精度	仪器高为1.5m时，1.5mm

操作

操作系统	WinCE6.0
面板	
分辨率	160×96 像素
显示照明	可打开背景光
按键数	28键

电源

类型	ZBA302
电压	7.4V
容量	4400mAh
测量时间	约10小时

环境性能

工作温度范围	-20° C 到 +50° C
存放温度范围	-30° C 到 +70° C
防水防尘	IP54

通讯

作业容量	25个
数据容量	20000数据块
接口	USB

大气改正

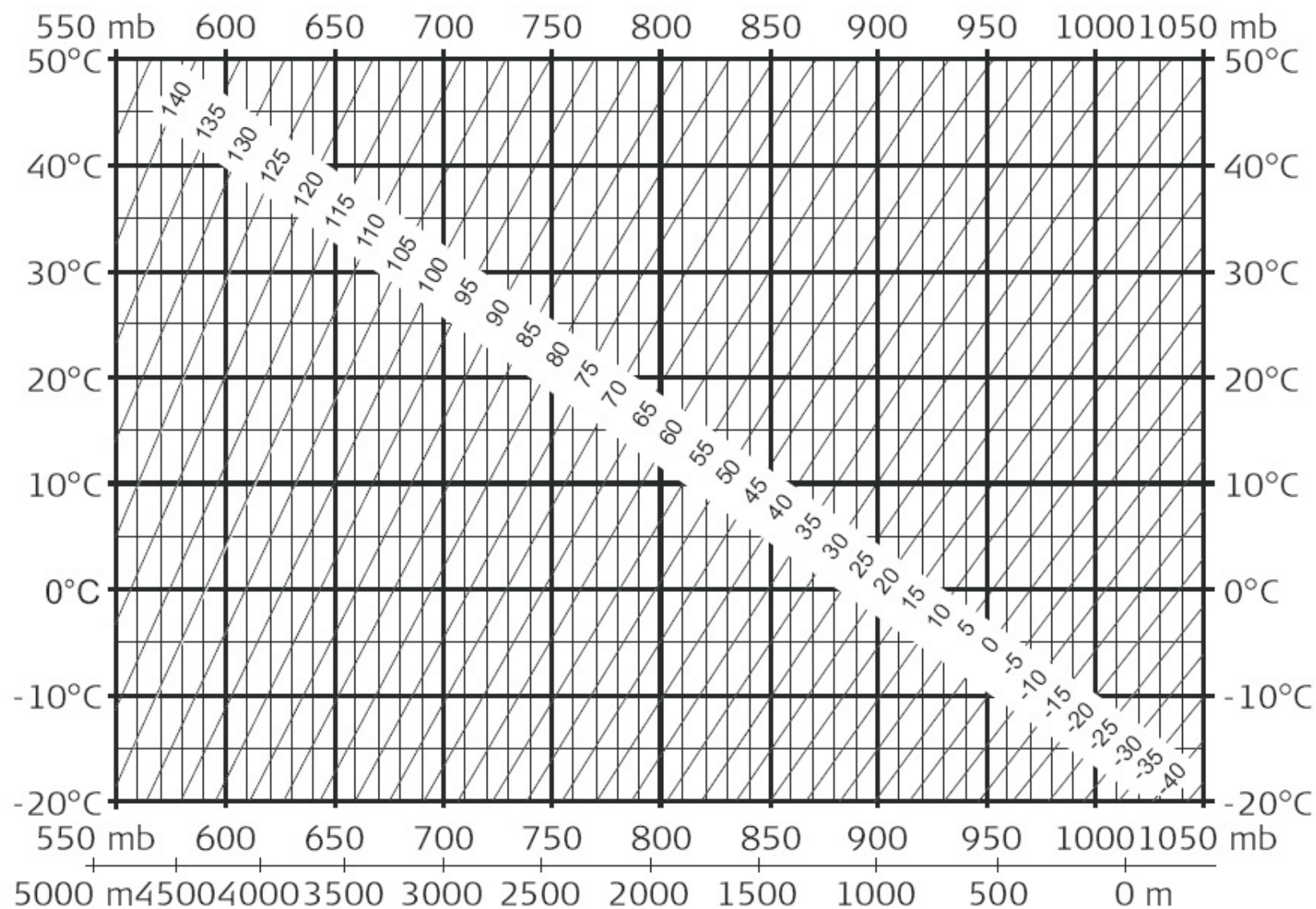
显示的距离只有经过大气比例ppm(mm/km)改正后才是正确的。这个比例改正数是根据测量时输入的气象参数计算所得。

气象改正与大气中的气压、温度及湿度等因素有关。

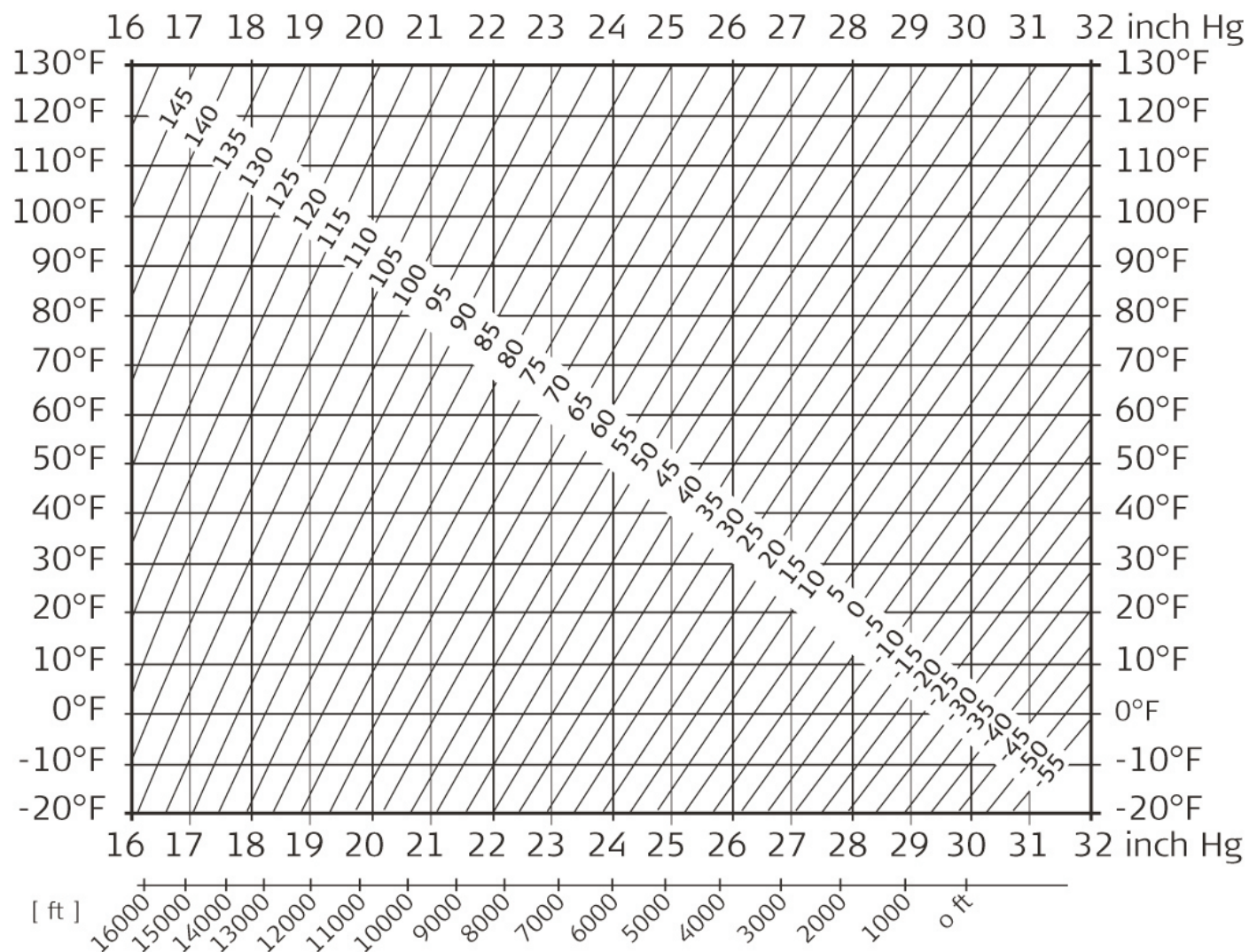
如果进行高精度距离测量，气象改正必须准确到1ppm，有关气象参数在测距时必须重新测定。空气精确到1℃，大气精确到3毫巴。

将当时的大气条件输入仪器，仪器会自动计算出大气比例ppm。

在相对湿度等于60%的条件下，根据气温[℃]、气压[mb]和高程[m]计算大气改正如下：

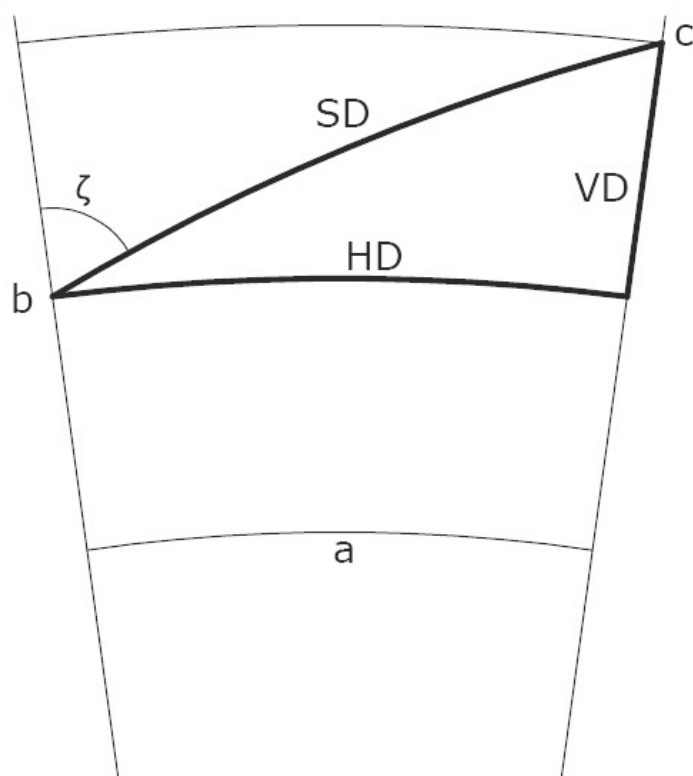


在相对湿度等于60%的条件下，根据气温[°F]、气压[inch Hg]和高程[ft]计算大气改正如下：



归算公式

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。平距计算是相对测站高程而言的，并不是镜站高程。



- a 平均海平面
- b 仪器
- c 反射目标
- SD 斜距
- HD 平距
- VD 高差

斜距

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

SD	显示的倾斜距离[m]
D0	未经改正的距离[m]
ppm	比例改正[mm/km]
mm	棱镜常数

平距

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

HD	水平距离[m]
Y	$SD \times \sin \zeta$
X	$SD \times \cos \zeta$ $\zeta = \text{竖盘读数}$
A	$(1 - k/2)/R = 1.47 \times 10^{-7} [\text{m}^{-1}]$ $k = 0.13$ (平均折光系数) $R = 6.378 \times 10^6 \text{ m}$ (地球半径)

高差

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

VD	高差[m]
Y	$SD \times \sin \zeta$
X	$SD \times \cos \zeta$ $\zeta = \text{竖盘读数}$
B	$(1 - k)/2R = 6.83 \times 10^{-8} [\text{m}^{-1}]$ $k = 0.13$ (平均折光系数) $R = 6.378 \times 10^6 \text{ m}$ (地球半径)

保修条例

本章内容:

- 保修条例

附录

2017年中纬产品保修条例

1. 中纬测量系统（武汉）有限公司对正常使用情况下本公司产品发生的故障，自经证实的产品购买之日起，给予2年的保修(全站仪主机，GPS主机，数字水准仪主机)。耗品配件保修90天（电池，蓄电池，灯泡，充电器，条码尺，数据线）；其他的不在保修之列（背带、仪器箱等附件）
2. 保修期内，在保修范围内的故障进行免费维修，正常使用情况下零部件损坏时免费更换部件（即保修期之内的仪器，正常使用情况下零部件损坏时免费更换新件，不收取工时费）
3. 请在仪器购买发票开具之后14日之内填写保修卡，并且将保修卡连同发票（复印件有效）邮寄至我公司（或传真）。从发票日期算起2年内作为保修期（不能超过从中纬公司出库时间算起最长3年的时间）。这关系到您以后接受保修服务的权利。如不能提供，一律确认以从中纬公司出库时间算起2年内作为保修期，敬请配合理解。
4. 任何保修期内修理、更换的部件只享受原保修期的剩余期限。
5. 任何更换下的部件均为中纬财产。
6. 用户在将仪器送修之前请将仪器中需要的数据另行备份。在修理时，可能造成仪器内的数据改变或丢失，中纬维修服务中心将不予负责。
7. 用户在送修仪器时应填写完整信息说明，包括购买日期、用户名称、仪器型号和机身号。

8. 中纬维修中心接受您的维修申请，并不表示您无需支付任何费用。如果认定需要维修的事项不在保修范围内，在维修之前您将会得到及时的通知。一旦被认定的维修事项不在保修范围内时，您将会及时得到维修报价通知，您确认维修后您将会得到实际费用通知，仪器修好后您需要支付此费用。

9. 中纬维修中心对类似可选部件、特殊装置、其它附件或用户自配件及保存在任何部件内的其它信息的损伤和丢失不承担任何责任。您有责任在送修之前，去除这些或不在保修范围内的其它部件。

10. 所有保修信息、产品功能可随时发生变化，恕不另行通知。

11. 按照中纬测量系统保修规定，对于不属于保修范围的仪器故障，中纬测量系统对仪器不承担保修责任。依规定下列情况不属保修范围：

- 1) 仪器的正常调校和校准（例如角、2C、视准差和指标差校准、电子气泡调平等）
- 2) 由于仪器的正常磨损、不恰当使用、不遵守操作手册、超负荷使用或其它用于非正常功能使用而造成的仪器故障；
- 3) 仪器软件升级或更新；
- 4) 因用户使用不当，或未按照仪器使用说明进行操作而造成的故障；
- 5) 仪器因长期使用或贮存而缺乏保养，仪器出现生锈、发霉和脏污，需要全面清洗和调校；

- 6) 安装附加设备，如外接PDA、连接器等；
- 7) 用户在运输或使用过程中使用不合格的包装所造成的仪器损坏；
- 8) 用户购买仪器后运输过程中造成的损坏；
- 9) 仪器置于或落入水中造成的仪器损坏；
- 10) 非中纬公司认可的人员拆卸；
- 11) 在仪器使用期间因碰撞、水浸等人为损坏；
- 12) 因使用自编或非公开发行的软件而导致仪器不能正常工作；
- 13) 因意外灾害事故（如火灾、水灾、地震、雷击、爆炸等）造成的仪器损坏；
- 14) 因仪器的操作环境不符合规定或使用者操作不当引起的仪器损坏。

声明:

我公司生产的ZT15 Pro系列全站仪，符合：

Q/HGW 001-2013 《ZT系列全站仪电子速测仪》

JJG 100-2003 《全站型电子速测仪计量检定规程》

JJG 703-2003 《光电测距仪检定规程》



海克斯康测量系统(武汉)有限公司
武汉东湖新技术开发区江夏大道
华工园二路1号 武汉新办公厂房
邮编: 430223
电话: 027-87928388
传真: 027-87196381

www.geomax.cn

© 2016, 海克斯康测量系统(武汉)有限公司, 保留所有权利。

GEOMAX **中纬**
Part of Hexagon Group