

DTM-400 系列光測距經緯儀 中文說明書



久冠測量儀器 電話: (07) 361-0877
傳真: (07) 363-2141
高雄市楠梓區後昌路105巷37號

Email: first@skcic.com.tw
www.skcic.com.tw
24h 0931826085 蘇冠郡

感谢你购买Nikon尼康的产品，这本是DTM-400系列全站仪的使用说明书，

为正确的操作，在使用前请详读此说明书

而且详读此使用说明书附加的充电气及其他配件的说明

“警告”和“注意”符号的说明

虽然Nikon的产品是保证使用时的安全性，但是不正确的使用或疏忽操作说明，

也可能产生个人及产品的伤害，为你使用安全，请你使用前，详读全本说明，

将此说明书放於仪器旁，以利参考。

在此说明书内，安全性的符号指示如下，请特别注意

“警告”

疏忽此符号，可能引起死伤！

“注意” 

疏忽此警告会导致人或产品损伤！

使用前请熟读此项

警告

- 不要用望远镜直视太阳，这会伤害你的视力。
- DTM-400并没有防爆设施，不要在煤矿坑中，在充满煤层的环境中，或接近其他易燃的环境下使用。

注意

- 不要自行拆装变造仪器，以免引起火花或电子故障。
- 三脚架的头是相当锐力的，在使用或携带时要小心。
- 要检查三脚架或仪器箱的背带，以免携带时三脚架或仪器掉落。
- 一定要使用Q-70UE充电器来充BC-60电池，如果使用其它的充电器，可能会起火或损害BC-60电池，(不能使用Q-7U/E或Q-7C充电器来充电)。
- 一定要在充电前，请熟读Q-70UE的使用说明，在充电时请勿用毛毯或布盖住电池，以免过热。特别注意，不要堵塞充电器的通气孔，否则，热气会留在电池里，引起损害。
- 避免在潮湿或灰尘、太阳直射和有加热器的地方充电，电池潮湿时不要充电，否则会引起短路，过热或起火。

■虽然BC-60电池具有自动电路保护装置，但仍要小心，以免产生短路。








■不要加热或燃烧电池，否则会引起爆炸伤害。

保养

- 避免长期曝晒于太阳或放置于封闭的酷热的车箱里，这会影响机器性能。
- 假如DTM-400在工作时被打湿，请立即把它擦干净、吹干并放置到仪器箱内，DTM-400包含很多敏感的电子原件，虽然具有防尘防潮保护，假如尘埃和湿气进到机器里，可能会引起损害。
- 在温度急骤改变时，可能会引起镜头起雾而减少测量的距离或不能启动电子功能。假如这样，请把仪器放回仪器箱内，放在比较温暖的地方，使仪器回到室温。
- 避免将DTM-400放置在湿热的环境内，特别是电池需被保存在干燥或低于30℃的地方。高温及过湿的环境会使镜头发雾，电子原件损害。
- 假如要在极冷的地方储存仪器，请把仪器箱打开。
- 不要把固定螺丝拧得过紧，当调整水平，垂直固定钮时，尽可能让钮保留在中线位置。
- 假设水平基座长期不用，请将水平基座拆下并松开固定钮。

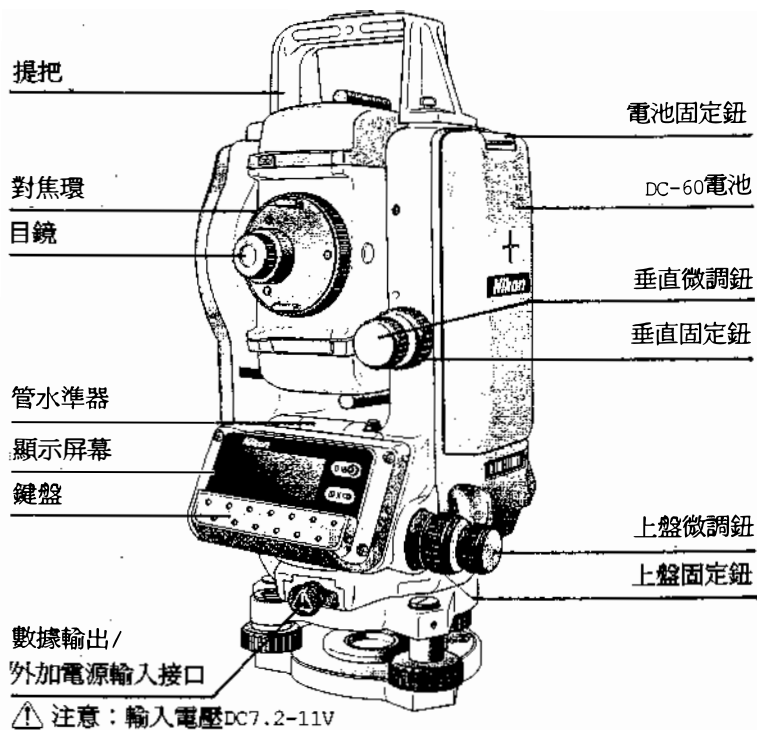
■不要使用有机溶剂擦拭非金属部分，例如：键盘、表漆或印刷面板，清洁时要使用软布或拭镜纸。

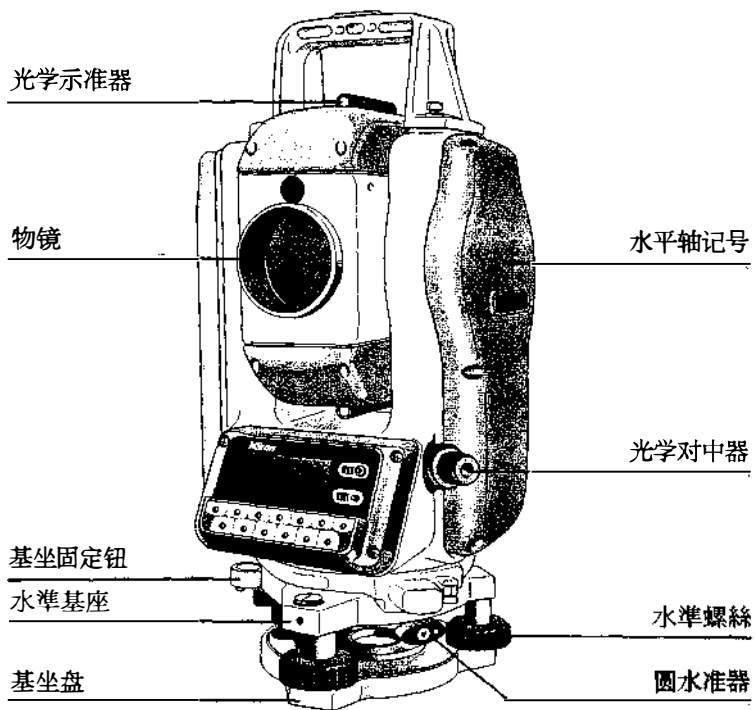
■光学镜头可以用软布或拭镜纸轻轻擦拭。

警告注意.....	2
维护事项.....	4
1. 图表说明.....	8
2. 准备事项.....	10
2-1. DTM 400的拆箱和装箱	10
2-2. 充电和连接BC-60电池.....	11
2-3. 架设三角架.....	15
2-4. 对中.....	16
2-5. 整平.....	18
2-6. 瞄准.....	19
2-7. 安装棱镜反射器.....	20
2-8. 盘左, 盘右测量.....	22
3. 操作.....	24
3-1. 显示和按键的功能.....	24
3-2. 开机和关机.....	26
3-3. 基本操作.....	29
● 距离测量 	29
● 角度测量 	32
● 屏幕切换 	35
● 红光导向 (Lumi-Guide), 背光照明, 十字丝照明 	36
3-4. 应用程序.....	37
● 对边测量 (RDM) 	37
● 悬高测量 (REM) 	39
● 建站 	40

● 放样 $\left[\begin{smallmatrix} S \\ \text{O} \\ \text{P} \end{smallmatrix} \right]$	49
● 座标测量 $\left[\begin{smallmatrix} XYZ \\ \text{O} \\ \text{M} \end{smallmatrix} \right]$	54
● 测量数据记录 $\left[\begin{smallmatrix} REC \\ \text{O} \\ \text{M} \end{smallmatrix} \right]$	55
● 多功能键的使用 $\left(\text{FNC} \text{ } \left[\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \text{M} \end{smallmatrix} \right] \right)$	57
4. 检查、校正.....	72
4-1. 面板整平.....	72
4-2. 圆水准整平.....	72
4-3. 光学对中器.....	73
4-4. 垂直刻画零点差.....	74
4-5. 仪器常数.....	76
5. 指标.....	78
5-1. 主体.....	78
5-2. BC-60电池.....	81
5-3. Q-70U/E快速充电.....	81
5-4. 标准配件.....	81
6. 系统结构.....	82
7. 传输数据.....	84
8. 输入点名和坐标.....	94
9. 信息和动作.....	98

1. 图示说明



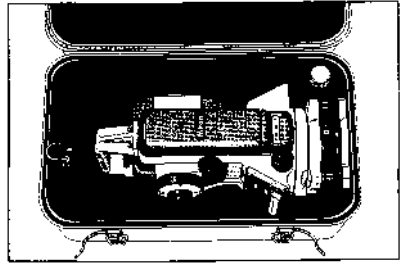


2.准备工作

2.1 DTM-400仪器的开箱取出与放回

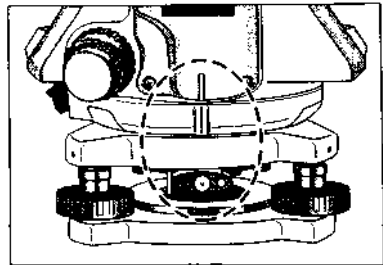
开箱

仪器放置在如图所示的仪器箱内。取出仪器时，抓住仪器顶部把手，从仪器箱中取出仪器，一定要小心，别碰撞仪器。



装箱

将仪器放回仪器之前，保证望远镜置于盘左水平，使照准部上的装箱标记和下盘（或水平基座锁定旋钮上的 ∞ 标记）在一条直线上，如图所示，然后轻轻拧紧锁定旋钮，仪器装箱时一定要小心。



2.2 BC-60电池的充电和连结

注意

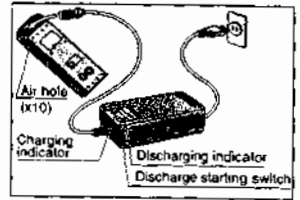
- 只能使用指定的Q-70U/E充电器对BC-60电池充电，使用其它类型的充电器进行充电可能导致起火或断裂 (BC-60电池不能用Q-7U/E或Q-7C充电器进行充电)
- 在充电开始前一定要认真看一遍Q-70U/E使用手册。
- 在进行充电过程中，不要用任何可导致电池过热的东西盖住充电器。电池在充电过程中要散热，因此不要盖住通气孔。
- 避免在潮湿，或在阳光下，任何发热体周围进行充电。如果这样做会导致短路，电池过热或起火。

充电过程

- (1) 将充电器的电源插头与交流电相连.
- (2) 将充电器的输出插塞与电池的电孔相连.
- (3) 打开充电器启动开关, 检查绿色指示灯是否亮.
- (4) 充电完成后, 指示灯熄灭, 充电完成.

放电过程

- (1) 将充电器的电源插头与交流电相连.
- (2) 将充电器的输出插塞与电池的电孔相连.
- (3) 按下放电按钮,直到放电指示灯亮.
- (4) 放电完成后,放电指示灯灭,快速充电自动开始.



为了能够停止放电, 只要再按一下放电开关.

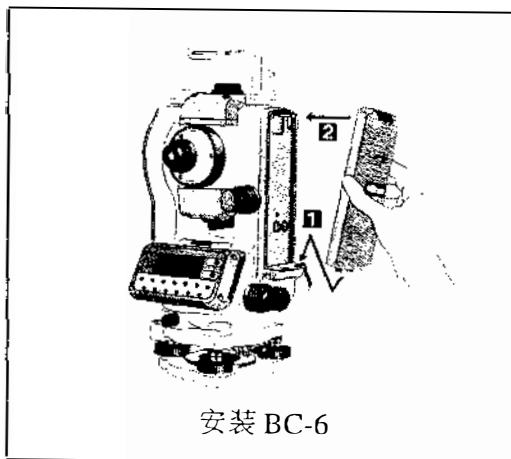
安装BC-60电池

注: 在安装和取出BC-60电池时, 一定要关掉电源.

- (1) 将BC-60电池的两个长脚与DTM-400的空槽对齐.
- (2) 用一只手握住DTM-400将电池按入.
- (3) 确保安装按钮已释放.

BC-60电池的取出

握住BC-60电池，按下安装按钮，取出电池。



2.3 安置三脚架

注意 

- (1) 充分打开三脚腿,使仪器便于安置.
- (2) 使测站点位于三脚架中心孔的正下方.
- (3) 将三脚架金属脚尖牢固地踏入地中.
- (4) 摆平三脚架顶平面.
- (5) 牢牢拧紧三脚架脚固定螺丝.
- (6) 将DTM-400放置在三脚架上,把三脚架中心连接螺旋插入DTM-400基座中心孔并拧紧.

2.4 对中

“对中”是指使仪器的中心与测站点的标志中心在同一铅垂线上，可使用垂球和光学对中器两种方法参中。

1) 垂球

- (1) 将垂球线挂在三脚架中心连接螺旋的挂钩上，调整球线长度，使垂球尖的高度大致与测站点平齐。
- (2) 微微松开三脚架中心连接螺旋，用两手握著基座的外侧，在脚架上小心移动仪器，
- (3) 使垂球尖准确对正测站标志中心 (以两个互相垂直的方向观察垂球的精确对中)

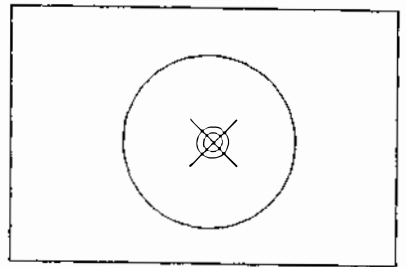
2) 光学对中器

若要求高精度对中,在使用光学对中器之前,建议进行仪器的“检验与校正”

- (1) 将DTM-400放置在三脚架头上,将三脚架连接螺旋插入DTM-400基座的中心孔并拧紧。
- (2) 通过光学对中器观看,转动脚旋,使测站点标支的成像与中心标志的十字交叉点重合。

如图。

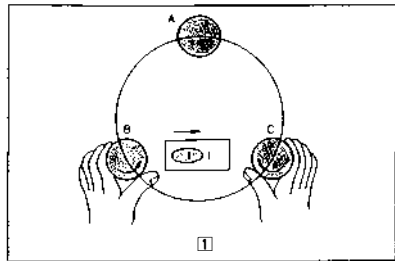
- (1) 用一只手扶助架头,另一手松开三脚架腿固定螺旋,调整各腿的长度使圆形水准气泡居中,然后再拧紧固定螺丝。
- (2) 用管水准器照“整平”所述进行整平作业。
- (3) 自光学对中器观看测照站点的成像是否仍与中心标支的十字交叉点重合,如有少许位移,则松开三脚架连接螺旋,直接移动(不是转动)DTM-400以改正之。
- (4) 如移动甚大,则重复(2)-(5)各步骤。



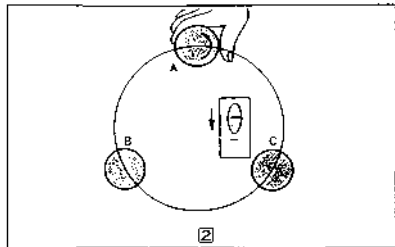
2.5 整平

“整平”是使仪器的竖轴竖直，整平的过程通过管水准器，如下所述：

- (1) 松开水平制动旋钮，转动仪器的照准部，使水准管先平行于任意两个脚螺旋B和C(如图1所示)
- (2) 使用这两个脚螺旋使气泡居中
- (3) 将照准部旋转大约 90° ，用另一脚螺旋A再使气泡居中，如图2所示。
- (4) 重复进行(1)-(3)步操作。
- (5) 如果照准部旋转 180° 后，管水准器气泡仍居中，表明仪器已整平，如果气泡偏离中心可参考后面的“检验与校正”



照准部旋转 90°



2.6 瞄准

“瞄准”是用望远镜照准目标，目标通过聚焦，使其成像在望远镜十字丝分划板上。

 **警告**  : 不要通过望远镜观看太阳，如果这样会损害你的眼睛。

目镜调焦

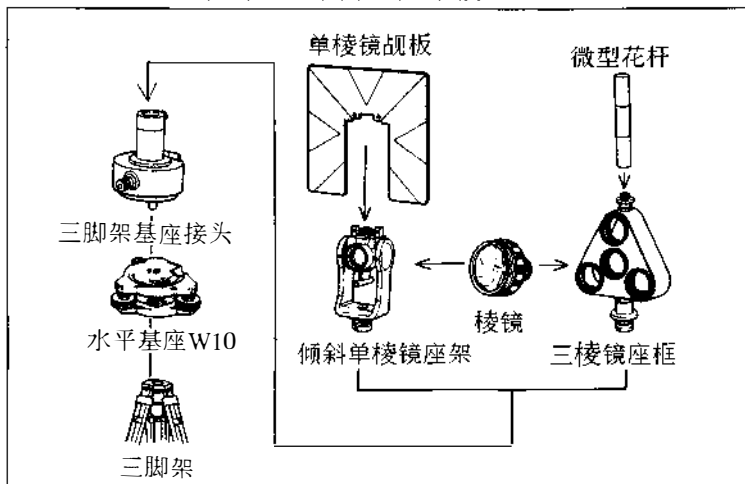
将望远镜对准一个明亮的背景，如天空或一张纸，通过目镜调焦环，使分划板上的十字丝成像最清晰。

视差消除

旋转望远镜调焦环，使目标成像于十字丝分划板上，然后眼睛在目镜处上下左右移动看十字丝和目标是否有相寻移动，如果目标没有移动，说明不存在视差。若目标移动，则旋转望远镜调焦螺旋消除视差。

2.7 反射棱镜的安装

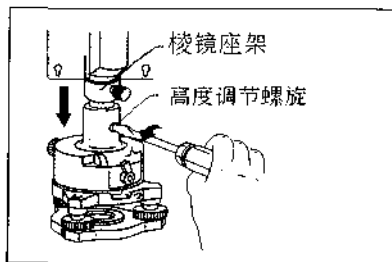
参照下图所示安装反射棱镜



三脚基座的高度调节

要调整三脚基座的接头的高度,需将基座接头上的高度调节螺旋移去,在基座接头的轴套内移动棱镜座架轴,然后为保险起见,将高度调节螺旋拧紧。

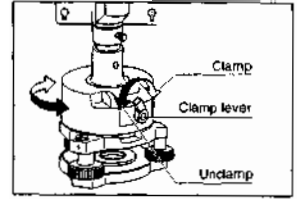
(如图所示)



使用LTM-400仪器进行观测时,调整棱镜座架的高度至较低的位置。

棱镜的方向调节

固定在三脚基座上的棱镜应能在水平面上以任意方向旋转.为了旋转棱镜,逆时针旋转制动杆使其松开,旋转三脚基座接头支到所需方向,然后顺时针旋转制动杆使其锁住

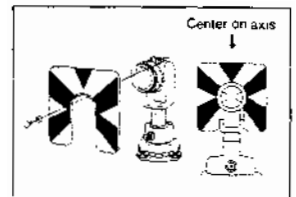


棱镜常数

把棱镜按在单棱镜座架或三脚座架上. NIKON棱镜的常数为0, 不要考虑棱镜座架类型

单棱镜觇牌的位置

用仪器所提供的两个安装螺钉将觇板固定在单棱镜座架上(如图所示)用刻线孔调节觇板,使楔型的尖顶在棱镜中心与三脚架基座接头中心轴线的延长线上.

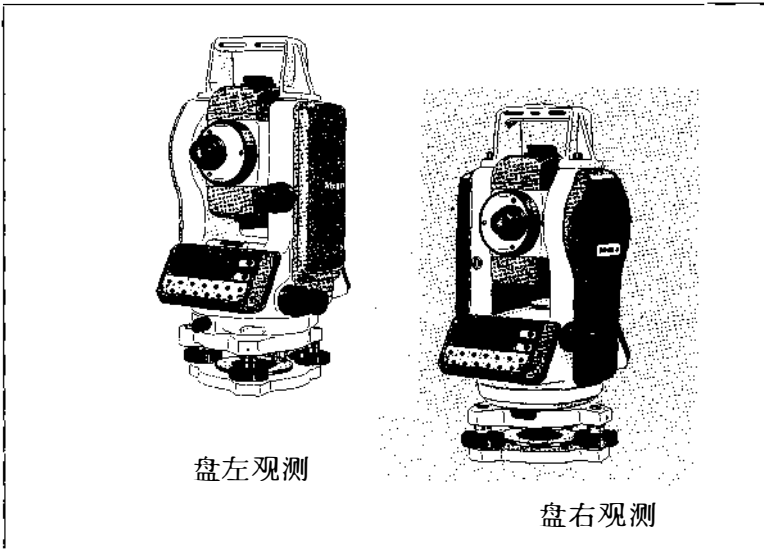


2.8 盘左盘右观测

“盘左”是指观测者对望远镜目镜时竖盘在望远镜的左边。

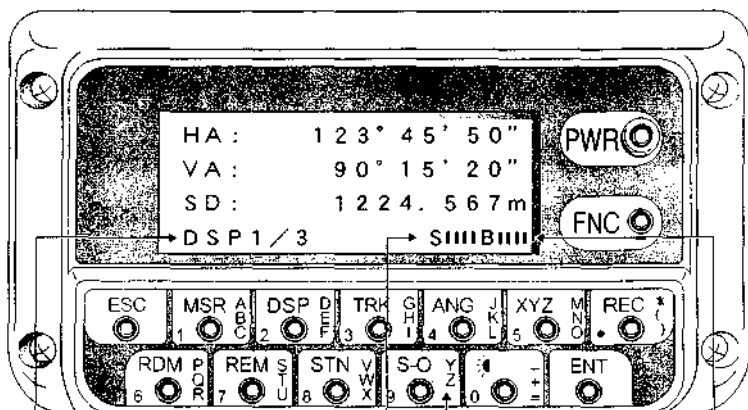
“盘右”是指观测者对望远镜目镜时竖盘在望远镜的右边。

取盘左盘右观测值的平均值可以在有效地消除仪器系统误差,因此在可能的情况下,一定要进行盘左盘右观测。



3. 操作

3-1 屏幕及键盘功能



(1) 测量模式说明

DSP 1/3 说明现行测量模式

具有三个英文字，

字后有分数显示，

表示有2或3个模式选择，

按 [DSP] 键来选择屏幕。

(2) 电池容量说明

B ■■■ 说明电池容量。

以5种记号显示

(3) 操作键


(4) S ■■■■ 反射光讯号显示

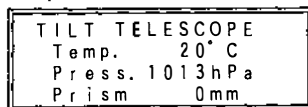
以5个记号为最强反射讯号

键 盘	主要功能
	电源开关
	功能键，在测量模式选择不同测量功能。 在数字输入模式输入负号。 在输入模式可选择输入数字、英文字及显示。
	记录测量数据 在数字输入模式输入小数点位 在字每输入模式输入*, (,)。
	停止现行功能，恢复上一屏幕 清除输入的数据Y
	执行测量及显示结果， 输入1及A、B、C
	执行测量及显示结果 输入2及D、E、F
	执行追踪测量 输入3及G、H、I
	显示测角 输入4及K、L
	测量坐标 输入5及M、N、O
	对边测量 输入6及P、Q、R
	悬高测量 输入7及S、T、U
	设测站功能 输入8及V、W、X
	放样功能 输入9及Y、Z
	红光导向, 屏幕背光照明, 十字丝照明开关 输入0, +, -, = +
	输入执行键

3-2 电源开关

开机：

按  (PWR) 键并开启电源，出现右画面
摆正仪器，并上下摇动望远镜



TILT TELESCOPE
Temp. 20°C
Press. 1013hPa
Prism 0mm

- 上下摇动望远镜以设置垂直角零点。
- 屏幕上出现既存的温度、气压和棱镜常数。

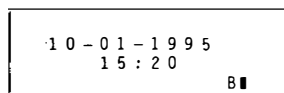
当望远镜交会水平平面，则屏幕显示如右
要求旋转仪器360度



ROTATE
INSTRUMENT
- HA OSET -
BAT ■■■■

- 旋转仪器以设定水平角零点。
- 当在初始设定时或在“开机时水平角置零”功能选择“OFF”时，不会有上述屏幕出现。

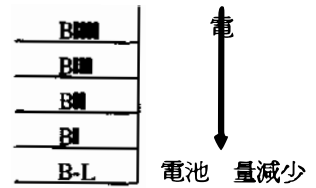
接着显示现在时间及电池电量。



10-01-1995
15:20
B■

检查电池电量

电池电量分5阶段显示于屏幕右下角

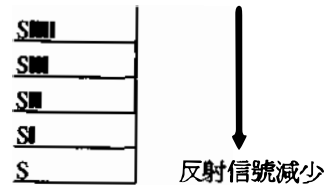


如电量太低，则会显示更换电池的信息





检查讯号强弱

反射光强度可分5阶段显示于电量表的左方。




关机  → 

POWER OFF
OFF → ENT
Cancel → ESC

当在使用中，再按  键时，则会出现如右画面，按 ENT 键以关机按。  键以恢复原工作画面

- 如在初始设定时设“ON”，则在按关机键时会响三声后关机，画面消失。
- 当在屏幕画面消失前，取下电池，则再开机时初始设定的功能即取消。
- ②设定的功能，在再开机时，能回到原关机前的工作状态，跟您休息后能很快的接续工作。

 注意：当你使用初始设定的开机功能时，请确认仪器的工作状态如检查后视点等。

因为仪器的设置状态可能改变了。

3-3 基本操作

⚠ 不要按键太急促，尤其是设定仪器常数，垂直角度及零点误差等。

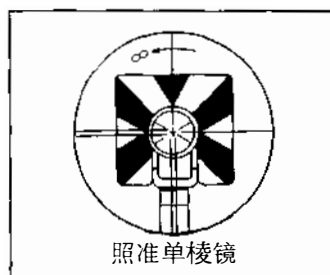
请注意正确的操作。

测距：，

(1) 视准棱镜

⚠ 警告：勿直视太阳



瞄准十字于棱镜中心，当获得反射讯号，
即显示观测值。



(2)测距


按  键执行测量，结果显示如右：


HA :	123°45'50"	
VA :	90°15'20"	
SD :		m
0 SP 1 / 3		B ■

- “……” 指在测量中
- 再按  或  可终止测量
- 如测量次数设定为0时，则测量自动反复进行，并逐次显示结果。
- 如测量次数设定1-99时，则以测量平均值显示，屏幕中“SD”则改为SD_{AV}表示平均值。
- 测距最小显示单位，在精确测量模式为0.2mm/1mm，快速测量模式为1mm。
- 假如反射讯号不足测量时，会显示“Signal slow”

- 当测距完成时，测距机会依设定的时间关闭此部分的电源。
- 温度与大气压力设定请参照P. 57页
- 气候条件补偿与地球曲率反射误差的校正可在原始设定时输入。


(3) 踪测量

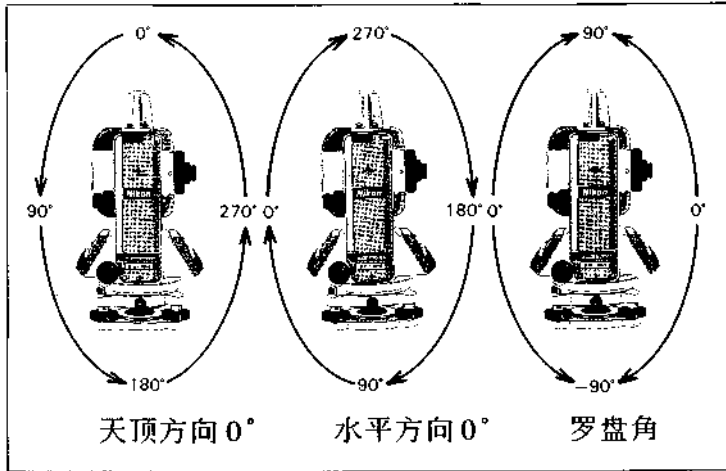
按TRK键执行跟踪测量，其显示功能与  键相同

- 再按  键或  键，可终止测量

- 测量显示单位为厘米 (cm)

测角


 注意：执行正、倒镜测量，可消除机械的常数差，下面的功能可在初始设定时选择



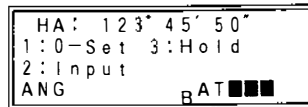
垂直角方向：天顶0/水平0/罗盘角度

最小显示：1"/5"

轴系补偿：双轴，单轴，关闭


按  键可显示角度屏幕，

依需要按数字键作选择。



1 : 0 set



设水平角度为0

按  (1) 键，可设定水平角度为0，屏幕预示如右

HA :	0° 00' 00"
VA :	90° 15' 20"
SD :	m
DISP 1 / 3	B ■

2 : Input

设定角度

按  (2) 键，出现可数字输入的屏幕，输入设定的数字并按  ENT 键以确定输入


例如：欲输入123 45' 00"



按键123，4500


HA :	123° 45' 50"
1 : 0 - Set	3 : Hold
2 : Input	
ANG	B ■

3 : Hold

实施角度复测功能：

按  (3) 键，则显示“0”度作水平角起始，再作重复测量。

按  键以累加水平角度，再按  ENT 键以固定累加的角度。


按  键，取消复测模式。


HA Σ	0° 00' 00"
- HA HOLD	-
ANG N - 0	B ■

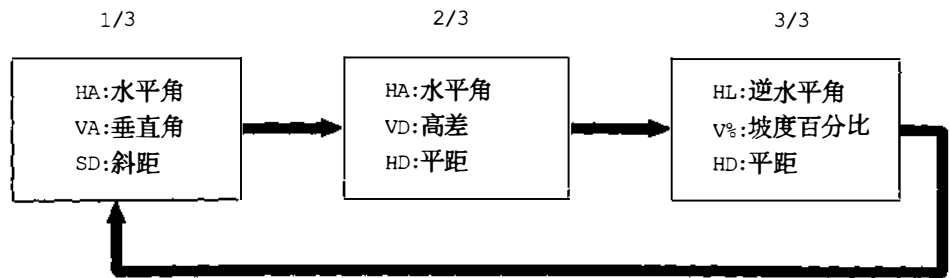
HA Σ	123° 45' 50"
VA :	90° 15' 20"
SD :	m
ANG N - 01	B ■

- 在此模式，HAS 后显示复测的角度，N表示复测的次数。
- 在此模式水平角度可累加至 $1999^{\circ}59'50''$

显示屏幕的切换


在测量模式中有2个以上的显示值时，可按  键翻页。

例如：假如原显示为HA VA SD,按  键时的显示为变化如下：



- 现行屏幕数与总屏幕数以分数显示
- 在基本测量，对边测量及放样模式时可选择屏幕

红光，屏幕及十字丝照明开关

按  键，则显示如右画面

1: Lumiguide	OFF
2: Backlight	OFF
3: Reticule	OFF


1: 红光

开及关红光

按  (1) 键，则可开或关红光。


2: 照明

开关屏幕照明

按  (2) 键以开或关照明

3: 十字丝

开关十字丝照明

当屏幕显示“Reticule off”时按  (3) 键，

则会显示十安丝照明强度的选择以数字键选择输入，

即可依选择的强度照明。再按  (3) 键时，

则可关闭照明。

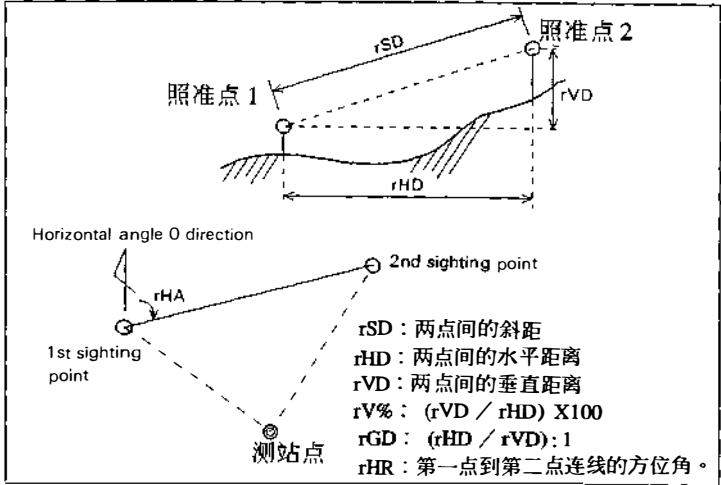
Reticule
1: Low
2: Middle
3: High

• 红光明没有装备在DTM-410型。

3.4 应用

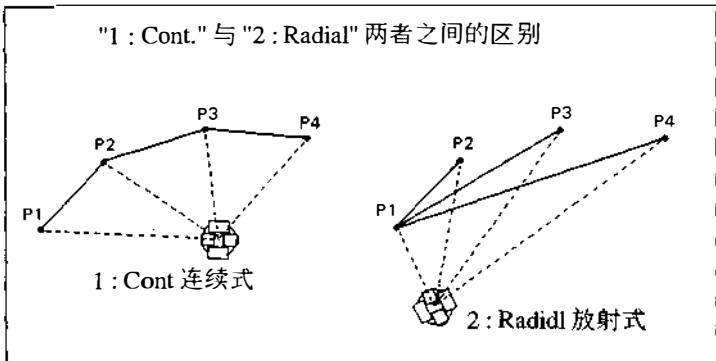
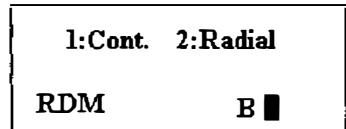
对边测量 

测量两点间的斜距，平距和高差



按  (RDM) 键可显示菜单

并通过数字键选择操作项。





1. 连续式

测量最新两测点的距离

2. 辐射式

测量后续点与第一测点的距离

选择1或2，屏幕显示如右，

照准第一点并按  或  键

显示站点到第一视点的距离

照准第二点并按  或  键，

显示两视点的距离

rSD：两点间斜距

rVD：两点间高差

rHD：两点间平距

按  (DSP) 键可改变屏幕

rHA：第一点到第二点的方位角

rV%：斜度 $\times 100\%$

rGD：垂度：1

```
Press MSR or TRK
RDM          B■
```

```
rSD: 13.673 m
rVD:  2.581 m
rHD: 13.427 m
RDM 1 / 2    B■
```

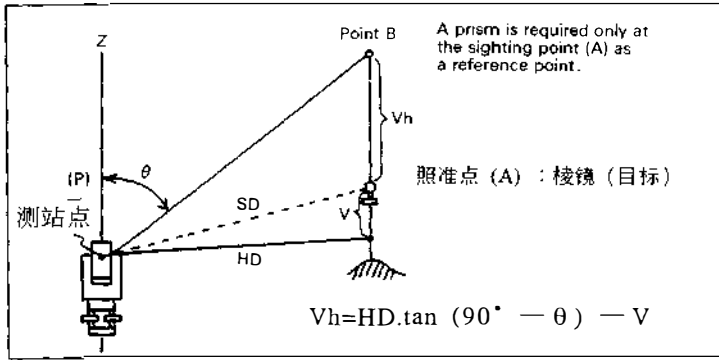
```
rSD:  55.365 m
rVD:  5.365 m
rHD:  50.352 m
RDM 1 / 2    B■
```


```
rHA: 165°36'45"
rV%:  10.41 %
rGD:  9.6:1
RDM 2 / 2    B■
```

悬高测量





测量视(目标)点垂线上任意一点到视点的高差



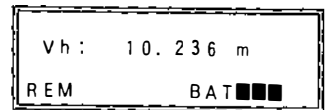
按  (REM) 键显示右边屏幕。




照准视(目标)点并按  或  键

松开垂直制动扭, 旋转望远镜对准任意一点,

将显示目标点到此点的高差



Vh: 高差

- 按  (ESC) 键存储目标到高度显示值 (存储值是绝对值)
- 以目标的高程作为参考点

设置站点


按  键显示右屏幕


用数字键选择菜单

```
Station Setup
1: Known 3: 3-P
2: 2-P 4: Def.
STN B■
```

1: 已知点

设定站原点和方位角


按  (1) 键显示右边屏幕，输入站点名并按

 (ENT) 键确认如果输入的点名已经存贮，该点坐标将显示出来。

```
Station Point
Pt: _
< 1 2 3 > B■
```

确定显示值后按  (ENT) 键。

若没有，则屏幕等待输入坐标值。

用数字键输入坐标并按  (ENT) 键确认。

```
X i: -154.231 m
Y i: 2345.362 m
Z i: 135.325 m
STN B■
```

• 如何输入点名和坐标值，请参考 94 页

• 不输入任何值而按  (ENT) 键，则输入为 0。

屏幕等待输入仪器高，输入后按  (ENT) 键确认。

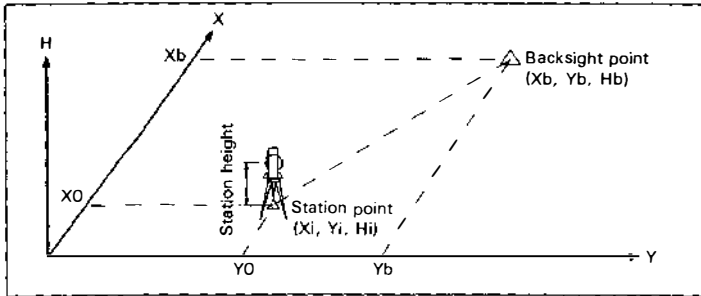
```
Height of Inst.
HI: 5.000 m
STN B■
```

然后屏幕变为后视点测量选择菜单，用数字键选择


```
Backsight
1: Coord.
2: Angle
STN B■
```

1.1 坐标


照准后视点输入坐标



按  键显示屏幕等待输入后视点名，然后是后视点坐标

- 输入点名和坐标后按  (ENT) 键确认。
- 输入点名和坐标的过程与站点相同。

```
Input BS Pt.
Pt: _
< 1 2 3 >
```

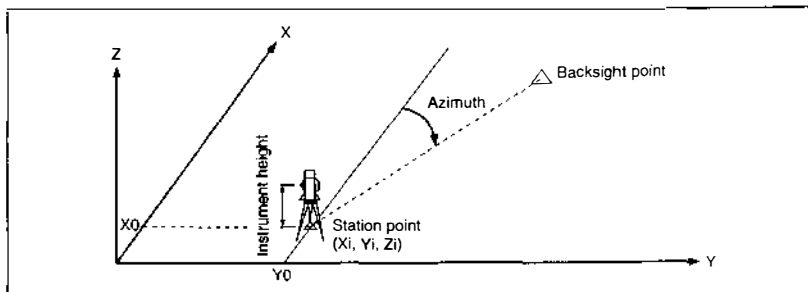
对准后视点按  (ENT) 键，显示屏进入测量状态

HA：用坐标算出的方位角

```
Aim BS Point
Press ENT
-HA: 123° 45' 50" -
STN B■
```

1.2 : 角度

照准后视点输入方位角



按  (2) 键显示等待输入后视点名，输入后按  (ENT) 键确认

• 输任点名过程与站点相同

```
Input BS Pt.
Pt: _
< 1 2 3 >
```


屏幕等待输入后视方位角，

输入后按  (ENT) 键确认

例如：输入 123° 45' 50"

```
Input BS Angle
HA: _
STN          B■
```

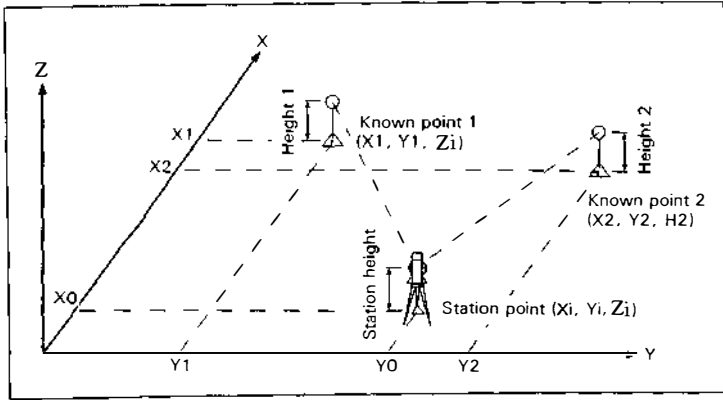
键入 123.4550

对准后视点按  (ENT) 键，显示屏进入测量状态

```
Aim BS Point
Press ENT
-HA: 123° 45' 50" -
STN          B■
```

HA：输入的后视点方位角

2 : (2-P) 2点后方交会



• 若已知点1和2与站点形成角度大小，将会降低测量精度，应选择形成角度较大的点。

按 $\begin{matrix} \text{DSP} \\ 2 \text{ O } \end{matrix}$ (2) 键选择“Station Setup”屏幕

菜单，屏幕等待输入已知点1的点名和坐标

```
Input 1st Point
Pt: _
< 1 2 3 >
```

输入点名和坐标值后，按 $\begin{matrix} \text{ENT} \\ \text{O} \end{matrix}$ (ENT) 键确认

```
X 1 : - 1 5 4 . 2 3 1 m
Y 1 : 2 3 4 5 . 3 6 2 m
Z 1 : 1 3 5 . 3 2 5 m
S T N B
```

• 输入点名和坐标过程与站点相同。

屏幕等待输入已知点1的目标高，


```
Height of Target
HT: 0.0000 m
STN
```

输入目标高，并按  (ENT) 继续确认。


对准已知点1按  键，测完1点，

```
Aim 1st Point
Press MSR
STN S B■
```

屏幕将等待已知点2 的输入，输入点名坐标和高度，

按  (ENT) 键

```
Input 2nd Point
Pt: _
<123>
```

对准第2点，按  键。

```
Aim 2nd Point
Press MSR
STN S B■
```

测完第2点屏幕显示测量差值


```
dHD: 0.005
dZ: 0.003
press ENT or ESC
STN S B■
```

dHD：用两点坐标和两点的测量值计算的距离平差。

dZ：利用测量值计算出的点1和点2的高差。

按  (ESC) 键，返回到屏幕等待已知点1的点名输入。

```
Input St. Name
Pt: _
<123>
```

按  键，屏幕等待站点名的输入，

输入点名，按  键确认。

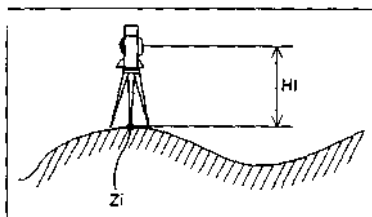
屏幕等待仪器高的输入，

X i :	-154.231	m
Y i :	2345.362	m
Z i :	135.326	m
H I :	1.500	m

输入仪器高并按ENT键来存储站点数据，

然后，进入测量状态。


z_i:把仪器高考虑在内的坐标计算值。



3 : (3P)

3点后方交会

在设站屏幕按TRK键，屏幕等待已知点1的点名输入和坐标输入

输入点名和坐标值，按  键确认。

Input 1st Point
Pt: _
< 1 2 3 >

输入过程与站点相同。

X 1 :	-154.231	m
Y 1 :	2345.362	m
S T N		B ■


对准已知点1，按  键，测完点1，

```
Aim 1st Point  
Press ENT  
STN          S  B■
```


屏幕变换为等待输入已知点2，输入点名和坐标，

按  键确认。

```
Input 2nd Point  
Pt: _  
< 1 2 3 >
```


对准已知点2，按  键，

测完第2点，屏幕转换为等待已知点3的输入，

输入点名和坐标，按  继续确认。

```
Aim 2nd Point  
Press ENT  
STN          S  B■
```

```
Input 3rd Point  
Pt: _  
< 1 2 3 >
```



对准第3点，按  键，测完第3点，

屏幕等待选择BM点测量。


```
Aim 3rd Point  
Press ENT  
STN          S  B■
```

BM点测量

```
BM Point Survey  
YES → ENT  
NO  → ESC  
STN
```

按  键，输入BM点名，按  (ENT) 键得到坐标。

```
Input BM Point
Pt:_
<123>
```

不输入点名，按  键时，显示最后记录的坐标。

```
BM Point
Pt:A-4
      ↑ ↓
  Inp
```

若输入的点名没有存贮或者在显示最后记录的点名的屏幕上选择

“ Inp”，显示屏等待输入z值。用数字键键入目标高。

```
z:
STN                               B■ -m
```

对准BM点并按  (MSR) 测量键

```
Height of Target
HT: 0.000 m
                               B■
```

屏幕等待输入站点名

```
Aim BM Point
Press MSR
STN                               B■
```


按退出键  (ESC) 可返回上一屏幕


```
Input St. Name
Pt:_
<123>
```

屏幕显示站点坐标，

zi:通过测量BM点，和得到的仪器高，可计算出站点高程。
仪器高是可改变的。

```
Xi:   -154.231 m
Yi:   2345.362 m
Zi:    135.325 m
HI:    1.500 m
```


按  (ENT) 键存贮站点数据和坐标，屏幕进入测量状态。
不进行BM点测量。

按  (ESC) 键，屏幕要求输入站点名。


```
Input St. Name
Pt: _
< 1 2 3 >
```

输入点名并按  键，显示站点坐标。

```
X i :      -154.231 m
Y i :      2345.362 m
Z i :           0.000 m
H I :           0.000 m
```

按  (ESC) 键返回到上一屏幕。


zi:考虑了仪器高的站点高程。

按  (ENT) 键存贮站点数据和坐标，屏幕进入测量状态。

若仪器高 (HI) 不改变的话，假设为零。


4 : 非站点测量

非站点的设置

按  (4) 键选择“Station setup”，

```
Input Stn Pt.
ST: 10
HI: 1.5000 m
< 1 2 3 >
```

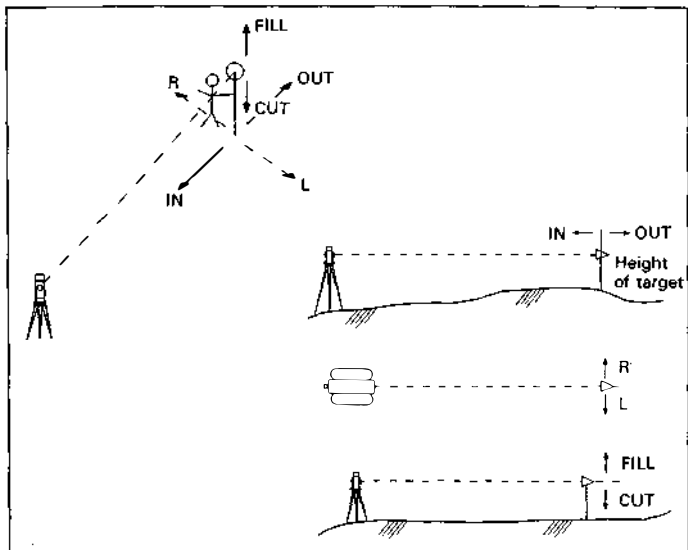
屏幕要求输入站点名。输入点名按  (ENT) 键。

屏幕要求输入仪器高，输入仪器高并按  键。

```
Input Stn Pt.
ST: 10
HI: 1.5000 m
STN B
```

(ENT) 键存贮站点数据放样。

放样:S-0




按(S-0)键显示菜单，用数字键选择所需测量

```
Stake Out  
1: ANG-DIST.  
2: XYZ  
S-0      B■
```

1: 角度——距离放样 (ANG-DIST)

指定以距离和角度进行放样

按  (1) 键，屏幕要求输入距离，高差和角度，

HD:	25.356	m
dVD:	3.523	m
HA:	123.4556	
S-0		B■

输入后按  (NET) 键确认。



HD: 从站点到放样点间的水距离

dVD: 以站点到放样点的高差

HZ: 放样点的方位角

对准目标点能以dHA(方位角)为0，

dHA→	35°12'30"	
HD:	25.356	m
Press MSR or TRK		
S-0	S	B■

并按  (MSR) 或  (TRK) 键

以上测量完成后，屏幕显示出放样差。

dHA→	0°12'30"	
R←	1.563	m
OUT↑	2.351	m
S-01/5	S	B■


dHA: 方位角

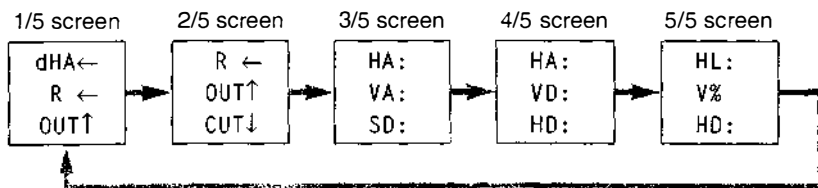
R/L: 横向差


IN/OUT: 往前/往后

移动目标改正显示差值，再测量。(参考P49页图)

当目标处于预定位置时，显示差值为0。

按  (DSP) 键使屏幕翻页



按  (ESC) 键进行下一点的放样。

```
X:      126.152 m
Y:      12.324 m
Z:      2.415 m
S-0      B■
```

记录放样点坐标

按 (REC) 键显示当前目标点坐标


再按 (REC) 键，屏幕要求输入放样点名。

输入后并按  (ENT) 键记录放样点坐标

```
Input S-0 Point
Pt: 3
< 123 >
```

2. XYZ (坐标放样)


指定输入坐标进行放样

按  (2) 键，屏幕要求输入放样点名，

输入后按  (ENT) 键确认。

```
Input S-0 Point
Pt: _
< 123 >
```

若点名已经被记录，则显示其坐标。若没有记录，

等待输入坐标，用数字键输入后按  (ENT) 键确认。

```
Xt:      5671.123 m
Yt:      -15.371 m
Zt:      10.351 m
S-0      B■
```


显示如右图

dHA	→	35°12'30"
HD	:	23.564 m
Press		MSR or TRK
S	-	0 S B

dHA: 放样点方位角

HD: 放样点距离

dHA	→	0°12'30"
R	←	0.356 m
OUT	↑	1.563 m
S	-	0 1 / 5 S B


照准目标，dHA变为0，按  键或  (TRK) 键
显示放样差值

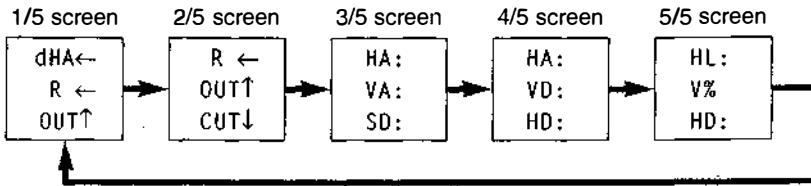
dHA: 方位角差


R/L: 横向差

IN/ouT: 纵向差

移动目标改正显示差值，再测量。当目标点处于预定位置时，显示差为0。

• 按  (DSP) 键使用屏幕翻页



按  (ESC) 键进行下一点放样。


记录放样点坐标

```
X :      126.152 m
Y :      13.322 m
Z :      2.411 m
S - 0      B■
```



按 (REC) 键，显示当前点坐标

```
Input S-0 Point
Pt: 3
< 123 >
```

再按 (REC) 键，并输入点名，

按  (ENT) 键记录 放样点坐标测量坐标

按 (XYZ) 键准备坐标测量。


按  (MSR) 键或  (TRK) 键。

```
X :
Y :
Z :
XYZ          BAT ■■■
```

测量完成后，显示照准点坐标。

```
X :    -4435.256 m
Y :     288.935 m
Z :     15.325 m
XYZ          BAT ■■■
```

```
X :    -4435.25 m
Y :     288.93 m
Z :     15.32 m
XYZ          BAT ■■■
```

- 按  键，显示坐标单位为1mm或0.2mm
- 按 TRK 键，显示坐标单位为1cm
- 坐标显示模式可在初始设置中选择。
- 测量坐标之前要设站

记录测量数据^{REC}


测量数据可在普通测量和坐标测量中进行记录

■普通测量时进行记录

按 (REC) 键，要求输入点名

输入点名并按  键进行记录。

```
ST: 100-0
HT: 1.500 m
Pt: 1
< 1 2 3 >
```

要更改目标高，按两次  (ESC) 键。光标移到“HT”位置。

ST: 站点名


HT: 目标高

Pt: 测点名

记录数据显示如下：点名 (和编码)，斜距，竖直角，水平角，目标高，时间。

■坐标测量时进行记录

按 (REC) 键并输入点名，

输入后按  (ENT) 键记录数据。

```
Input Point Name
Pt: 18
< 1 2 3 >
```

改变目标高度，按ESD键两次 光标移到“HT”目标高度值位置

Pt: 最后记录点号加“1”

记录数据显示如下：

点名 (和编码)，XYZ座标，时间

- 点名可在12个字符内定义，字符包括：

数字，字母，空格，循环和符号

- 没有点名，测量数据不被记录
- 使用连字符，编码可与点记名一起被记录。
- 最后一连字符前的部分作为编码被记录

最后一连字符后的部分的作为点名被记录。无连字符时，数字作为点名被记录。

- 水平角在测量模式显示3/3屏中以逆向角值被记录。

若记录数据量超出容量，显示右图信息



再记录数据，则覆盖前一数据。使用前一个数据方式，

参见65页显示记录数据和69页输出


记录数据。

多功能键FNC 


按功能键 (FNC) 显示功能菜单，用数字键选择

1: T-P	5: Set
2: Prism	6: Data
3: HT	7: Comm.
4: Cogo	

1: T-P 温度-气压

按  (1) 键选择设置温度气压


Temp. :	10 °C
Press. :	1013 hPa
FNC	B■

温度气压值可改变，用数字键输入后按  (ENT) 键认可。


• 若不想改变显示值，只按 ENT 键。


2: Prism 棱镜常数

输入棱镜常数

按  (2) 键选择设置棱镜常数。


Prism Constant
P: 2 mm
FNC B■

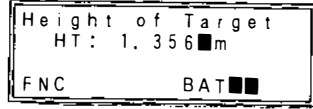
按数字键改变常数并按  键确认。


• 若不改变显示值，只按  (ENT) 键


3 : HT 目标高

输入目标高

按  (3) 键选择设置目标高。




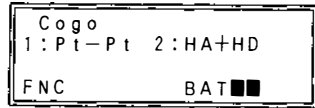
用数字键改变显示值，并按  (ENT) 键。

• 若不改变显示值，只按  (ENT) 键

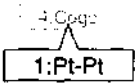
4 : COGO计算

计算功能


按  (4) 键选择计算功能




4-1 : Pt-Pt 点到点计算

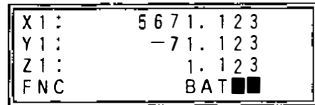


用坐标计算角度和距离

按  (1) 键选择菜单并输入第一点点名




输入点名并按  (ENT) 确认



若此点已被存贮，将显示其坐标，若记录，要求输入该点坐标值，

输入后按  (ENT) 键确认

输入第2点并按  (ENT) 键确认象第1点一样确定坐标

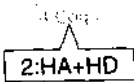
```
Input 2nd Point
Pt: -
<123>
```

屏幕将显示第1点到第2点的方位角，平距和高差


按任何键可返回计算功能菜单。

```
P1-P2
HA: 123°24'10"
dHD: 123.456 m
dVD: 13.145 m
```

4-2 : HA+HD 水平角+水平距离



就用水平角和平距计算坐标


按  (2) 键选择主菜单，需要输入原点名，

```
Input Point name
Pt: -
<123>
```


输入后按  (ENT) 键确认。

```
X: 5671.123 m
Y: -71.123 m
Z: 1.123 m
FNC B■
```

若输入的点名已经记录，将显示其坐标，

若没有记录需输入其坐标，输入后按  (ENT) 键确认。

```
HA: 123°45'20"
HD: - m
dVD: - m
FNC B■
```

输入被测点的方位角，平距和高差，并按  (ENT) 键确认。


显示被测点坐标，按任何键返回到计算菜单。

```
X t :    5 5 3 9 . 7 6 5   m
Y t :    - 5 6 . 2 7 5   m
Z t :    1 4 . 1 2 3   m
F N C
```

坐标记录

按 (REC) 键并输入点名，

```
Input Point Name
Pt : 3
< 1 2 3 >
```

输入被测点名后按  (ENT) 键记录坐标，

并返回到计算菜单

按  (ESC) 键可退出记录并返回到上一屏幕

5、set设置

初始设置

按XYZ (5) 键从多功能 (FNC) 菜单中选择设置，

```
1 : Angle  4 : Power
2 : Dist.  5 : Unit
3 : Coord. 6 : Others
F N C      B ■
```

在设置菜单中进一步选择设置项

设置及其设置条件以下列表格中列出：

菜单	选项	条件
1 : Angle	竖直角0方向 最小显示单位 倾斜补偿	1.天顶 2.水平 3.罗盘 1.1秒 2.5秒 1.双轴 2.单轴 3.关闭
<p>超出补偿范围警示</p> <p>当在初始设置选择单轴或双轴补偿，而竖轴倾斜度又超过补偿范围 (± 3) 时，“-AVI TILT-”出现。会对一些测量数据产生影响。(这些数据是VA、VD、HC、V%、X、Y和Z)。当垂直轴倾斜在补偿范围 (± 3) 内，则“-AVI TILT-”消失。当关掉(OFF)倾斜补偿器时，对于有影响的测量数据，其显示值后显示一“#”号。</p>		
2. Dist距离	距离测量次数 气候补偿 大地曲率和折射改正	从0-99 设“0”则连续测量 1.打开 2.关闭 1.打开 2.关闭
<p>由于地球表面是一个曲面，相对于水平面来讲，测点的高差 (VD和Z) 就不可避免他包含一些误差。这叫做曲率误差。同样，地球面的空气密度随高程增大而减小，光通过空气时也被折射。由于折射而造成的误差叫折射误差。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="453 1276 711 1460" style="text-align: center;"> <p>Curvature error ($\overline{AA'}$)</p> </div> <div data-bbox="744 1276 952 1436" style="text-align: center;"> <p>Refraction error ($\overline{AI A'}$)</p> </div> </div>		

菜单	选项	条件
2 : Dist	测量方式	1.精确距离 2.快速
	最小计量	1.0. 2毫米
3 : 坐标	从标系统显示方式	1.XYZ 2.YXZ 3.NEZ
	坐标显示顺序	1.XYZ/NEZ 2.YXZ/ENZ
	水平角零方向	1.正北 2.正南
4 : Power	主电源自动关断时间 电源	1.不关断 2.5分钟 3.10分钟 4.30分钟
	测距自动关断时间	1.不关断 2.测距后立即关断 3.0.1分钟 4.0.5分钟 5.3分钟 6.10分钟
5 : Unit	角度	1.Degr11 (度) 单位 2.Gon (⊙恩) 3.Mil (密耳)
	距离	1.米 2.美尺-美国 3.英尺-国际
	温度	1.℃摄氏 2.u 华氏
	大气压	1.毫巴 2.毫米汞柱 3.英寸汞柱

菜单	选项	条件
6: 其它	恢复功能 开机后水平角置零 波特率 数据记录格式	1.开 2.关 1.ON打开 2.OFF关闭 1.1200bps 3.4800bps 2.2400bps 4.9600bps 1.Nikon 2.设定

6、数据

输入显示或清除数据。


在FNC菜单中，按RDM(6)键选择数据项。

```
Data
1: Input  3: Clear
2: Disp.
FNC      B■
```

6-1: 输入


```
  Data
  /  \
 /    \
1: Input
```

输入坐标数据。

按  (1) 键，选择显示记录点数，按ESC键，



```
Free Space : 123
Input ?
NO→ESC YES→ENT
FNC      B■
```

放弃坐标输入。

按  键，输入点名。

```
Input Point Name
Pt: 11
<123>      B■
```

pt: 最后一个记录点加1。


按  (ENT) 键，得到显示点名，改变点名，输入并按  键确定。

每一点名可以由包括数据、符号、字母等在内的12个字符来定义。


屏幕要求输入坐标，输入坐标x,y,z.按键，

Pt: 11	
X: 365.135	m
Y: -	m
Z: -	m

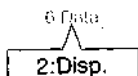
进入下一状态，按ESC键，返回到前一状态

。输入z坐标后，按  键，完成记录，


并等待输入下一个点。

按  键两次，就结束坐标数据输入。

6-2：显示

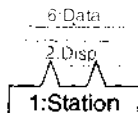



显示记录数据。

按  键，进入显示项。

Disp.
1: Station3: Last
2: Coord.

6-2-1：设站



按  (1) 键，屏幕将显示最后一个站点的记录数据


ST: 100-1
HI: 10.1111 m
BS: 100-2
AZ: 123°45'20"


ST：站点名


HI：仪器高

BS：后视点名

AZ：后视点位角

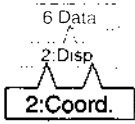
按  (DSP) 键，将显示前一个站点。


按  (ESC) 键，返回到显示菜单，


按  键，显示下一个记录点的数据。

```
Pt: 100-2
HA: 90°20'10"
VA: 100°10'15"
SD:
```

6-2-2 : 坐标




按  (2) 键，显示屏要求输入更改的点名。


不输入点名并按  (ENT) 键，则显示第1点的坐标。

```
Input Point Name
Pt: -
< 1 2 3 >
```

显示输入点坐标，按ESC (ESC) 键，返回到显示菜单。

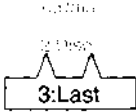
```
Pt: 100-2
X: 365.135 m
Y: -1234.525 m
Z: 7.123 m
```




按  (DSP) 键，显示同一点名的下一项。

按  (ENT) 键，

显示下一个记录点的坐标。更改点名的顺序，从后向前。

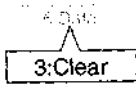
6-2-3.前一点




在显示菜单中，按  (3) 键，
 显示前一个记录数据，每按一次  (ENT) 键，
 则顺序往前显示记录数据，按  (ESC) 键，返回到 示菜单。

```
P t : 0 1 0
X :      3 6 5 . 1 3 5  m
Y :     - 1 2 5 4 . 1 2 5  m
Z :          9 . 1 2 3  m
```

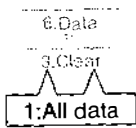
6-3.清除






清除记录数据
 按  (3) 键，选择清除项。

```
C l e a r
1 : A l l   d a t a
2 : O l d e s t   r e c o r d
F N C
```

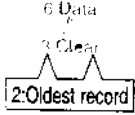
6-3-1 清除所有数据




按  (1) 键后屏幕出现确认信息，
 按  (ENT) 键，清除所有数据。
 按  (ESC) 键，退出。

```
C l e a r   a l l   d a t a
A r e   y o u   s u r e ?
Y E S   ->   E N T
N O    ->   E S C
```


6-3-2 最先记录数据



在这一项中，只有最先存储的数据才能被清除。
如果最先存储的数据不作为清除项，
则下一个数据就不能清除。

按  (2) 键，显示最先记录的数据。

```
ST: 3 P - 1  
HI: 1.1500m  
BS: 1  
AZ: 90°00'00"
```

按  (ENT) 键，显示确认信息，清除显示记录。

```
ST: 3 P - 1  
Clear Disp Data  
Are you sure?  
NO → ESC YES → ENT
```


如果你不想清除显示数据，按  键， (ESC) 退出。


按  (ENT) 键确认，

```
ST: 3 P - 1  
X: 100.0000m  
Y: -135.7524m  
Z: -8.7654m
```

则显示记录的数据将变成被清除的数据。

再显示下一个记录。

注：一旦你按  (ENT) 键确认，你就不能改变显示数据的清除。

按  (ESC) 键显示清除菜单。

```
- Clear Data -
```

清除数据的命令将被终止。

7: 通信

记录数据的输入与输出

```
Communication
1: Download
2: Upload
FNC B
```


在FNC菜单中按REM键 示通信项，按数字键选择所需项。

7-1. 输出




2

输出记录数据

按  键显示右侧屏幕信息

```
Please connect
RS232C cable
Press ENT
Send Point: 23
```

连线DTM-400和计算机，启动计算机上的通信软件，

按  (ENT) 键开始输出。

- 显示要传数据的数量


显示“SENDING” (传输) 信息和传输数据组数

```
-SENDING-
Block: 010
FNC
```

当输出完毕后，显示右侧信息

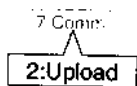
在显示确定信息后按  (ENT) 键清除记录数据。

```
Complete
Data Clear → ENT
NOT Clear → ESC
FNC
```


按  (ESC) 键则不清除记录数据。

```
Clear all data
Are you sure?
YES → ENT
NO → ESC
```

7-2 输入




输入记录数据

按  (2) 键显示右屏蔽信息

```
P l e a s e   c o n n e c t
R S 2 3 2 C   c a b l e
P r e s s   E N T
F r e e   S p a c e : 3 1 2
```

连接DTM-400和计算机。启动计算机上的坐标传输程序。

按  (ENT) 键开始输入。

显示可用存贮空间，如果输入记录数据记录点数大于显示存贮点数，

则在记录新点前删除原来的记录点。在删除记录点前要仔细确认。

“RECEIVING” (接收) 信息和接收数据量被显示。

```
- R E C E I V I N G -
B l o c k : 0 1 0
F N C                               B ■
```

当数据输入完毕，恢复到ENT菜单。

若数据存贮空间已满，测不能输入，

```
D A T A   F U L L
P r e s s   a n y   k e y
```

按任何键返回到FNC菜单

• 通信细节，参看P.84

IV 检验与校正

4. 1. 水准器

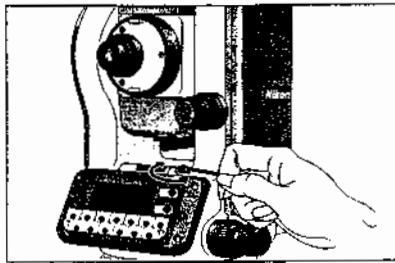
1) 管水准器

检验

- (1) 将仪器安置在三脚架上，按第Ⅱ-5"整平"P.12所概括的方法整平仪器。
- (2) 将照准部旋转180°，检查气泡是否仍居中。
- (3) 如果气泡有偏离则需校正，可按下述方法进行校正。

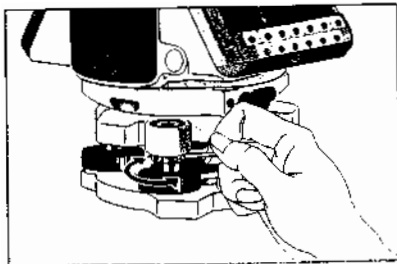
校正

- (1) 使用仪器配备的校正针，旋转管水准器的校正螺旋，使气泡向中间移动偏离位置的一半。
- (2) 用脚螺旋A调整其剩余的偏离，使气泡居中(图P.12)。
- (3) 重新检查，如有必要则需反复进行。



4. 2) 圆水准器

管水准器校正完成后，检查圆水准器的气泡是否居中，如果有偏离需要调整，用校正针转动其三个校正螺钉使气泡居中。



4.3 光学对点器

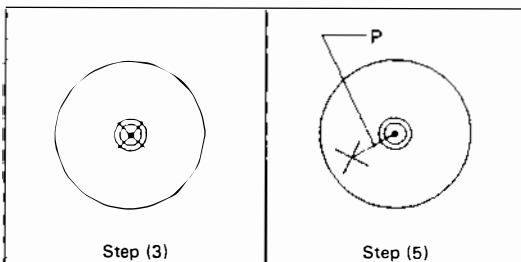
(使光学对点器的光轴与仪器的竖轴重合)。

检验

- (1) 将仪器安置在三脚架上(无需整平)。
- (2) 在仪器的正下方置一标有“X”标志的厚纸板。

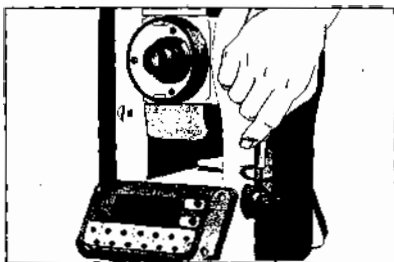


- (3) 通过光学对点器观察, 调整脚螺旋使“X”的成像与十字丝标志中心重合。
- (4) 旋转照准部大约 180
- (5) 如果标志成像的中心与十字丝的标志中心重合, 则不需校正, 如果有偏离, 如图所示, 按下述方法进行校正。



2) 校正

- (1) 使用仪器所配带的校针, 转动调整螺钉使“X”标志中心与 P 点重合, 图(5)所示 P 点为“X”标志中心与十字丝标志中心连线的中点。
- (2) 按(3)到(5)步重新检查。



4.4 竖盘指标差

检验

- (1) 按通常的方法安置 DTM-300⁴⁰ 并整平仪器。
- (2) 将望远镜置于盘左位置，照准一与水平面成 $\pm 45^\circ / \pm 50G$ 的任意点 P，读取竖直角 (r)。
- (3) 从转望远镜，将照准部旋转 180° 照准 P 点，读取 P 点的竖直角 (i)。
- (4) " $r + i$ " 应等于 180° 或 $540^\circ / 200G$ 或 $600G$ ，如果不等，则需校正。

相应於上述角度 (360° ， 180° 或 $540^\circ / 400G$ ， $200G$ 或 $600G$) 的误差 (2.e) 被称为竖盘指标差。

可按照下述方法将指标差 (e) 得到补偿。

注意：以磁指标线所读得角的误差 (2.e) 不是竖盘指标差，因此，只能用天顶方向 0° 或水平方向 0° 的指标线所读取的角度来进行指标差的检验。

2) 校正

按 [FNC] 键屏幕上显示 FNC 菜单。

```
1:T-P      5:Set
2:Prism    6:Edit
3:HT       7:Comm.
4:Cogo
```

按 [ESC] 键返回到基本测量屏幕。

按 [REC] 键。

↓ (REC)

```
V Adj.     Fase-1
V1: 0° 00' 40"
T1:                115"
press ENT key
```

望远镜置盘左位置进行测量，按

[ENT] 键。

V1: 盘左所测竖直角 (非倾斜值)

T1: 盘左所测倾斜值

按 [ESC] 键返回基本测量屏幕。

↓ (ENT)

```

V Adj.   Fase-2
V2: 179° 59' 50"
T2:      55"
press ENT key

```

[ENT]

```

V Adj.
ACV  0° 00' 30"
ACT  170"
ENT or ESC

```

```

V Adj.
ACV      OVER
ACT      30"
Press any key

```

置望远镜盘右位置进行观测，按 [ENT] 键。

V2: 盘右所测竖直角（非倾斜值）。

T2: 盘右所测倾斜值。

V1 + V2 - 180 的值显示在 ACV 行。

T1 + T2 的值显示在 ACT 行。

只有当其值在 ±6' 范围内时，ACV 和 ACT 才显示，按 [ENT] 键将竖质指标差存储起来。

然后显示左边测量屏幕。

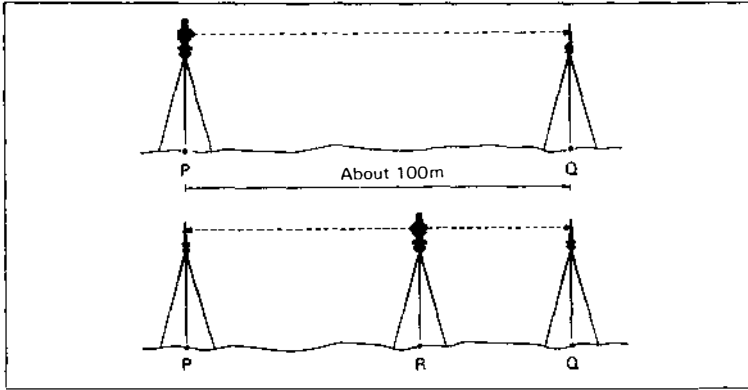
当 ACV 或者 ACT 其中之一大於 ±6' 寸，屏幕显示出 "OVER"。

接任意键显示盘左测量屏幕（竖直角和倾角都未设置）。

- 竖直指标差设置完成后，在屏幕左下方按 [ESC] 键，屏幕返回到 FCV 菜单。

4.5 仪器常数

仪器常数是在测距过程中，仪器的反射中心，接收中心与仪器中心不重合而产生的偏差，通常已将仪器常数置于仪器中能对偏差进行自动改正，虽然仪器常数已在仪器出产前已作处理，但是为保证测量的高精度，建议每年仍需对仪器常数进行检验几次检验可用本仪器在一段已正确量测的基线上测量共距离加以比较而得，也可按下述方法进行。



- (1) 进行仪器常数检验应属可能在一平坦不变的地面上进行，在 P 点上安置仪器，在约 100m 远处的 Q 点设置菱镜（同时顾及到菱镜常数）精度测定 P 与 Q 点间的距离，记录下来以作参考。
- (2) 在这西点间的 R 点上另设一三脚架，将 **DTM-400** 安置在上面同时在 P 点的脚架上再安置一个反射菱镜。

- (3) 测量测站点 R 至 P 点和 Q 点的距离，计算出两段距离的和，看其与第 (1) 步所测距离的差值是否在限差内 $\{(PR + QR) = PQ\}$ 。
- (4) 将仪器安置到 P、Q 连接上的另一点，按第 (1) 步重复测量几次计算出 PQ 距离的平均值。
- (5) 如果第 (1) 步与第 (3) 步所测结果不相符，请与就近的 NIKON 经销商联系。

5. 规格

5.1. 主机

成像:	正像
放大率:	30X
物镜有效孔径:	45mm
视场角:	1°20'
短视距:	1.3m
解析力:	2.5"

距离测量

距离范围:	DTM-450	DTM-430	DTM-420/410
单棱镜:	2700m	2500m	2000m
三棱镜:	3600m	3300m	2800m
九棱镜:	4400m	4200m	3500m

能见度: 40km (25miles)

精度:	[使用精确测距模式]	
	DTM-450	DTM-430/420/410
	$\pm(2+2\text{ppm} \times D)\text{m}$	$\pm(3+3\text{ppm} \times D)\text{mm}$

DTM-450 是在 $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C} / +14^{\circ}\text{F} \sim +104^{\circ}\text{F}$
DTM-430/420/410 是在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C} / -4^{\circ}\text{F} \sim +122^{\circ}\text{F}$
DTM-450 在 $-20^{\circ}\text{C} \leq t < -10^{\circ}\text{C} / -4^{\circ}\text{F} \leq t < +14^{\circ}\text{F}$
和 $+40^{\circ}\text{C} < t \leq +50^{\circ}\text{C} / +104^{\circ}\text{F} < t \leq +122^{\circ}\text{F}$
的精度是 $\pm(2+3\text{ppm} \times D)\text{mm}$

D是测量距离

[使用快速测量模式]

DTM-450/430/420/410

$\pm(5+5\text{ppm} \times D)\text{m}$

到 500m
D 是测量距离

响应时间 : [MSR] 30 秒 (最初 4.0 秒)
: [Fas TRK] 0.5 秒 (最初 1.5 秒)
显示值 : 1mm/0.2mm
显示 : 9999.9998m
显示单位 : m / ft-美 ft-国际

角度测量

精度 : DTM-450 DTM-430 DTM-420/410
2"/0.5mG 3"/1mG 4"/1.3mG

标准偏差是基于 DIN 18723 标准

最小增量 : 1"/0.2mG/0.005MIL 或 5"/1.0mG/0.02MIL
显示单位 : 度/哥恩/密尔 (Degree/GON/MIL)
竖角读数系统 : DTM-450/430/420 DTM-410
双面读数 单面读数

水平角读数系统 : DTM-450/430/420/410
双面读数

- 以增量度盘作垂直角及水平角光电校正侦测

● **自动竖轴补偿**

系统：液电探测

工作范围： $\pm 3^\circ$

● **光学对中器**

成像：正像

放大率：3X

视场角： 5°

调焦范围： $0.5\text{m} \sim \infty / 1.6\text{ft} \sim \infty$

制动/微动螺旋：同轴双边

● **水准器灵敏度**

管水准器： $30''/2\text{mm}$

圆水准器： $10''/2\text{mm}$

● **三角基座**

可拆卸

● **重量**

主机：DTM-450/430/420

DTM-410

6.2kg (不包括电池)

6.1kg (不包括电池)

箱子：3.1kg (只有箱子)

● **工作温度范围：**

$-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C} / -4^\circ\text{F} \sim +122^\circ\text{F}$

5.2 BC-60 电池

输出电压:	7.2V
容量:	2.5Ah
重量:	大约 0.3kg
连续工作时间:	大约 5 小时

5.3 快速充电器 Q-70U/E

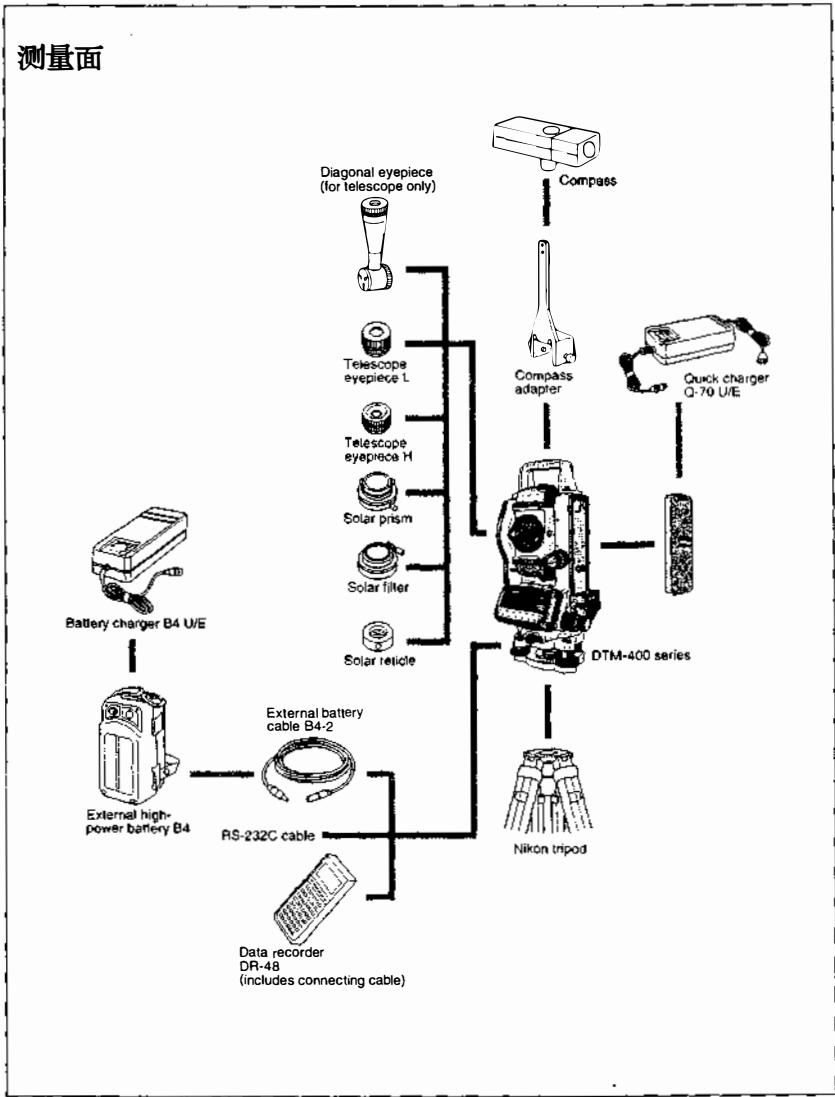
电源电压:	115V (对 Q-70U), 220/240V (对 Q-70E)
频率:	50/60Hz
充电温度范围:	+20°C 下大约 2 小时
工作温度范围:	-0°C ~ +40°C / +32°F +104°F
过充保护电路:	内置

5.4 标准配置

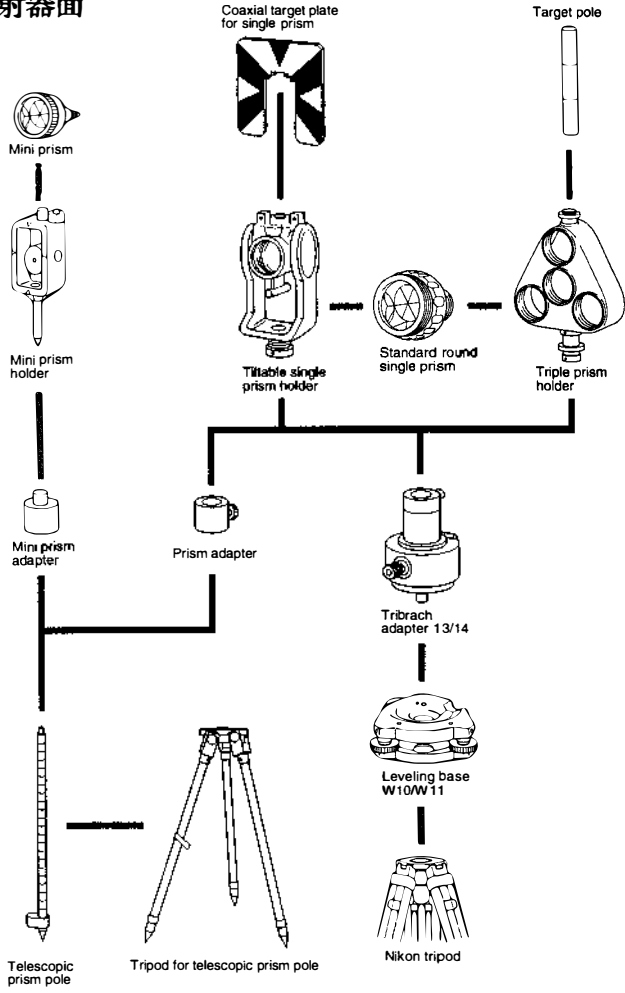
DTM-400 主机:	1
BC-60 电池:	1
棱镜盖:	1
塑胶套:	1
垂球:	1
操作手册:	1
装箱:	1
背带:	1

6. 系统图解

测量面



棱镜反射器面



7. 通信

7.1 記錄數據輸出

1) 電子特徵

傳輸速度: 初始化設置中設定
傳輸: 1 起始位
1 停止位
每字 8 位
無奇偶校驗

2) 通信系統

.數據記錄以下述格式進行傳送
.使用 ASCII 座標
.數據末尾發送 '1AH'

- 版本控制記錄:在第一個記錄輸出版信息

記錄狀態	數據類型	空格	版本	註釋	CR/LF
------	------	----	----	----	-------

記錄狀態 (1 字號): 指示數據的記錄條件
2:無記錄數據(固定)
數據類型: 將被寫下的數據順序
版本控制記錄 9:固定
空格(2 字號): 空白
版本(5 字號): 插入“NS000“ (這個格式)
註釋(最大 16 字號): 空白

测站点数据记录

测
站
记
录

记录状态	数据类型	记录单位	测站点名	代码	仪目高	后视点名
后视	点方位角	时间	CR/LF			

记录状态 (1 BYTE) :

数据记录状态

- 0:数据清除后
- 1:数据清除前

数据类型 (1 BYTE) :

写入数据类型

- 0:测站点数据

记录单位 (2 BYTES) :

第一字号:距离单位

M=米, F=英尺 N=国际尺

第二字号:角度单位

D=度 G=哥恩 M=密位

测站点名:
(最大 12 个字号,可变)

测站点名〔最後一个“-”後面的字符〕

代码(最大 12 个字号,可变) :

最後一个“-”前面的字符

仪器高(最大 7 个字号,可变) :

小数点位置:

m:XX.XXXX

ft:XX.XXX

後视点名(最大 12 个字号,可变) :

最後一个“-”後面的字符

後视点方位角(最大 10 个字号,可变) DEG:123° 53' 20.0" =123.53200
GON:200.4560G=200.4560
MIL:15464.241M=1564.241

时间(19 个字) :

SEPTEMBER 25, 1995 09:20:15=1995-09-25,09:20:15

● 测站点坐标记录 (XYZ)

记录状态	数据类型	计量单位	测站点名	代码	X 座标	Y 座标	Z 座标	时间	CR//LF
------	------	------	------	----	------	------	------	----	--------

记录状态 (1 BYTE) :

数据记录状态

0:数据删除後

1:数据删除前

数据类型 (1 BYTE) :

写数据类型

1:测站点坐标 (XYZ)

1. 记录单位 (2 BYTES) :

第一字号:距离单位

2. M=米, F=英尺 N=国际尺

第二字号:角度单位

D=度 G=哥恩 M=密位

测站点名:

测站点名最後一个“-”後面的字符

(最大 12 个字号, 可变)

代码:

测站点名最後一个“-”前面的字符

(最大 12 个字, 可变)

X, Y 和 Z 座标:

是测量座标 (如果选择数学座标系, 则

(最大 12 个字, 可变)

X.Y 互换)

m:XXXXX.XXXX

ft:XXXXX.XXX

时间 (19 个字) :

SEPTEMBER 25, 1995 09:20:15=1995-09-25,09:20:15

测站点数据记录

记录状态	数据类型	记录单位	测站点名	代码	斜距	水平角	垂直角	仪器高	时间	CR/LF
------	------	------	------	----	----	-----	-----	-----	----	-------

记录状态 (1 BYTE) :

数据记录状态

- 0:数据清除后
- 1:数据清除前

数据类型 (1 BYTE) :

写入数据类型

- 2:测站点数据

记录单位 (2 BYTES) :

第一字号:距离单位

M=米, F=英尺 N=国际尺

第二字号:角度单位

D=度 G=哥恩 M=密位

测站点名:

测站点名 [最後一个 “-” 後面的字符]
(最大 12 个字号, 可变)

代码 (最大 12 个字号, 可变) :

最後一个 “-” 前面的字符

斜距:

m:XXXXX.XXXX

(最大 10 个字号, 可变)

ft:XXXXX.XXX

水平角 (最大 10 个字号, 可变)

DEG:123° 53' 20.0" =123.53200

GON:200.4560G=200.4560

MIL:15464.241M=1564.241

垂直角:

同水平角

仪器高 (最大 7 个字号, 可变) :

m:XX.XXXX

ft:XX.XXX

时间 (19 个字) :

SEPTEMBER 25, 1995 09:20:15=1995-09-
25,09:20:15

● 测量点坐标记录 (XYZ)

记录状态	数据类型	记录单位	测站点名	代码	X 座标	Y 座标	Z 座标	时间	CR//LF
------	------	------	------	----	------	------	------	----	--------

记录状态 (1 BYTE) :

数据记录状态

0:数据删除後

1:数据删除前

数据类型 (1 BYTE) :

写数据类型

1:测站点坐标 (XYZ)

记录单位 (2 BYTES) :

第一字号:距离单位

M=米, F=英尺 N=国际尺

第二字号:角度单位

D=度 G=哥恩 M=密位

测站点名:

测站点名最後一个“-”後面的字符

(最大 12 个字号,可变)

代码:

测站点名最後一个“-”前面的字符

(最大 12 个字,可变)

X, Y 和 Z 座标:

只是测量座标 (如果选择数学坐标系, 则 X.Y 互换)

(最大 12 个字,可变)

m:xxxxxxxx.xxXX ft:xxxxxxxx.xxx

时间 (19 个字) :

SEPTEMBER 25, 1995 09:20:15=1995-09-25,09:20:15

● 回传坐标记录 (XYZ)

记录状态	数据类型	记录单位	测站点名	代码	X 座标	Y 座标	Z 座标	时间	CR/LF
------	------	------	------	----	------	------	------	----	-------

记录状态 (1 BYTE):

数据记录状态

- 0:数据删除後
- 1:数据删除前

数据类型 (1 BYTE):

写数据类型

- 4:测站点座标 (XYZ)

记录单位 (2 BYTES):

第一字号:距离单位

M=米, F=英尺 N=国际尺

第二字号:角度单位

D=度 G=哥恩 M=密位

测站点名:

(最大 12 个字节, 可变)

测站点名最後一个“-”後面的字符

代码:

(最大 12 个字, 可变)

测站点名最後一个“-”前面的字符

X, Y 和 Z 座标:

(最大 12 个字, 可变)

只是测量座标 (如果选择数学座标系, 则 X.Y 互换)

m:xxxxxxxx.xxxx ft:xxxxxxxx.xxx

时间 (19 个字):

SEPTEMBER 25, 1995 09:20:15=1995-09-25,09:20:15

7.2 坐标输入

坐标数据以外部仪器到内部记录器

1) 电子特性

传输系统：接收数度在开始设置模式下设定

传输系统：start bit (开始位 1)

stop bit (停止位 1)

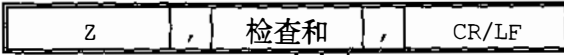
每字符 8 bit, 无奇偶检验

2) 通信区格式

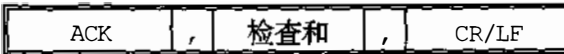
● 开始



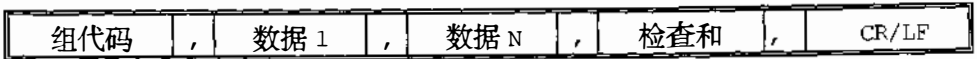
● 结果



● ACK/NAK



● 数据



● 组代码：B-Y

数据 1 - 可变数

一系列数据可以插入在检查和前面 数据键的最大长度 128bytes ,

包含 CR/LF

(3) 检查和计算

计算检查和，假设及数据但代码到检查和前面的逗号之间的字符代码 (ASCII) 总数为 S，因此，以 20H 到 5FH (spcto~-) 的字符代表 KS。

- 公式

检查和 = (S MOD/40H) + 20H (MOD 模为一集数)

- 算例

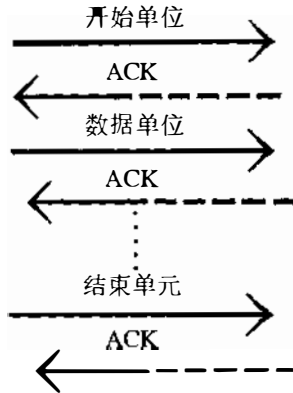
E, O, 检查和, CR/LF

45h+2Ch+30h+2Ch=0CDh / 40h.....+0Dh+20h=2Dh

(4) 通讯过程

〈 计算机 〉

〈 DTM-300 〉



(5) 其它规则

- 最大输出量制数据量为 60，每输出一数据的时间间隔为 1 秒。
- 如果 ACK/NAK 用另一代号输入，该代码可忽略。
- 对控制线的控制设有说明。
- 对 X/ON/OFF 没有说明符。

(6) 数据项内容的次序

设有指定字母的数据项的长度是可变的。

• 代码 G

照准点点名

X 坐标：实数，小数点在米的位置上，数长可变。

Y 坐标：实数，小数点在米的位置上，数长可变。

Z 坐标：实数，小数点在米的位置上，数长可变。

数据举例

A,01,CKS,CR/LF

G,101,-101665.666,46261.723,391.334,CKS.CR/LF

G,102,-101640.725,46255.627,388.420,CKS.CR/LF

G,103,-101635.165,46208.221,383.849,CKS.CR/LF

G,104,-101653.673,46223.173,383.130,CKS.CR/LF









2,CKS,CR/LF

8. 输入点名和座标

叙述了在设站和放样的输入点名和座标的一般方法

- 输入点名

输入点名时的键盘功能

 (1) -  (0) :	输入数字 1--0，当萤幕显示输入数字时
 (—, +, =),  (*, (,)) :	当萤幕显示字母时, 可输入 “-”, “+”, “=”, “*”, (“, ”)
 :	当萤幕显示字母时, 可输入“.”
 (ESC) :	清除输入字符串座标返回到起始位置
 (NET) :	确以输入字符串，座标检索。
 (FNC) :	切换萤幕, 数字键<123>→字符<, a, b, c>→ 编辑


萤幕显示输入点名时，输入点名按 ENT。显示相应的座标


在左下角显示 <1,2,3> 时，可输入数字


```
Station Point  
Pt: _  
< 1 2 3 >
```

在左下角显示 <A,B,C> : 可输入数字

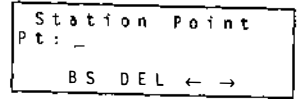
```
Station Point  
Pt: _  
< a b c >
```

 <A,B,C> : 按一次输入 A

 <A,B,C> : 按二次输入 B

 <A,B,C> : 按三次输入 C

当萤幕如右显示编辑, 键盘功能如下



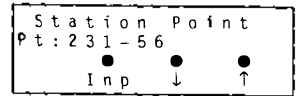
- (1) " BS " 删除座标前面的一个字符
- (2) " DEL " 删除座标所在的字符
- (3) " ← " 座标左移
- (4) " → " 座标右移

按 ENT 键确定输入而考虑座标位置

没有输入点名下键时 显示最後一个记录的点名,

萤幕下, 键功能分配如下


- (DSP) : " INP " 过行座标输入
- (TRK) : " ↓ " 显示记录後面的记录之点名
- (ANG) : " ↑ " 显示记录前面的记录之点名
- (ENT) : 显示点的座标




8.2 输入座标


键功能

 (1) -  (0): 键入数字字符 1-0。

 (.): 键入小数点。

 (-): 在数据前按 [-] 键为键入负号 (-)。

在数据中间按 [-] 键为删除数据中的一个数字。

 (ESC): 当键入 x: 坐标的第一个字符时 [ESC] 键的功能返回到上一层。


当键入 x: 坐标的第二个字符或后面的字符时 [ESC] 键的功能是等待输入第一个数字。

当键入 y: 坐标的第一个字符时 [ESC] 键的功能是等待输入 x: 的第一个数字。

当键入 y: 坐标的第二个字符或后面的字符时 [ESC] 键的功能是等待输入第一个数字。

当键入 z: 坐标的第一个字符时 [ESC] 键的功能是等待输入 y: 的第一个数字。

当键入 z: 坐标的第二个字符或后面的字符时 [ESC] 键的功能输入第一个数字。

 (ENT): 确认输入的坐标值。

如果没有输入任何坐标值按 [ENT] 键, 则坐标假定为 0.000。

```
X i :      - 1 5 4 . 2 3 1 m
Y i :                      _m
Z i :                      m
S T N                      B ■
```

● 键入坐标的顺序, "Xi → Yi → Zi"。

9. 萤幕信息和操作

● 设站时的萤幕信息显示

```
! Equal Coord.
Press any key
STN
```

萤幕信息	意义	操作
Equal Coord. Press any key STN	当设站时,输入後相点的座标和站时座标一样,当自由设站时输入的第一点座标和第二点座标相同	按注意键,返回输入点名,以输入点名开始,再测量

● 记录数据的信息显示

```
DATA FULL
Press any key
```

记录信息	意义	操作
Data Full	由於接收座标的记录区域没有释放,座标接收中断,並显示此信息	按任意键显示 FNC 菜单若要记录所有点,清除所在数据,然後重新记录座标

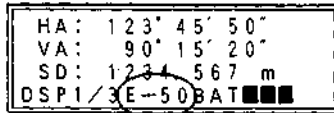
● 编码超速时的萤幕信息

```
! OVER SPEED
Press any key
Then POWER OFF
```

萤幕信息	含义	操作
!OVER SPEED	望远镜或照准部旋转过快	按任意键,关掉电源,选择恢复功能 OFF 重新打开电源开始一测站的测量工作. 由於直角和水平角都重新置 0,测站工作从照准后视或安置测站重新开始. 如果在进行普通测量时屏幕又显示此信息,请与有关要 好单位和 NIKON 尼康 经销商联系.

通讯常错屏幕信息

在与手簿通讯出错时屏幕信息如下：



此处显示一出错数据

错误编号	含 义	操 作
E-31	对接收数据单据的检查结果为 NG	当接收到标准数据或接任意键时，屏幕上显示的出错信息消失，开始新的通迅过程
E-32	接收到的 NAKS 多於重复计数	
E-33	在写入信息期间没有收到信号	
E-34	接收到数据的格式是无效的	
E-50	收到一未定义的命令	

● 相对恢复 (RESUME) 功能的螢幕信息

```

NOT RESUME
Initial setting
Initialize
    
```

萤幕信息	意义	操作
NOT RESUME	当关机前取下电池,或恢复功能被其他的原因破坏. 当显示此信息时下列数据 被重新初始化:测站座标 (0,0,0) 水平角零方向,仪器高 (0.000),觇标高 (0.000),温度 (20C),气压 (1013hPa)	当以正确的方法当机後还显示此信息请联系你的代理商或 Nikon 公司待屏幕信息消失後再把电池拿开.

● 过行座标测量时萤幕信息显示

```

X : OVER RANGE m
Y : OVER RANGE m
Z : 100.000 m
X Y Z B■
    
```

萤幕信息	意义	操作
OVER RANGE	座标值超 100KM	当设置测站点时,设置偏差时以便其不超过 1000KM

● 全站仪的重新复位

同时按住,ESC 和 FNC 时再按 PWR 键以过行全站仪的复位

下列数据被重新初始化:

测站点座标 (0,0,0) 水平角零方角,仪器高 (0,000),觇标高 (0,000),温度 (20°)
气压 (1013hPa).

兩岸常用字或詞對照表

頁次	大陸用字或詞	台灣用字或詞	頁次	大陸用字或詞	台灣用字或詞
i	录	錄	iii	范围	範圍
	护	護		采	採
	准备	準備	1	盘	盤
	开关	開關	3	啐	嗶
	状态	狀態		归	歸
	显	顯		选择	選擇
	经纬仪	經緯儀	4	确	確
	码	碼		标志	標誌
	术	術		后松	後鬆
	罗针	羅針	5	节	節
ii	阳	陽	6	悬	懸
	剧	劇	9	认	認
	头产	頭產		毕	畢
	雾气	霧氣	10	补偿	補償
	导	導	17	获	穫
	从	從	18	达	達
	环	環	19	轮	輪
ii	动	動	24	记忆	記憶
	运	運		启动	啓動
	尘	塵	28	业	業
	严	嚴		仅	僅
	进	進	29	画	畫
	澈	澈		划	劃
	极	極	38	灭	滅
	样	樣	40	余	餘
	无线电发	無線電發	44	顾	顧
	远离	遠離	46	书写	書寫
	烧	燒	48	视场	視場
iii	轻转	輕轉	49	体积	體積
	让	讓			

兩岸常用字或詞對照表

大陸用字或詞	台灣用字或詞	大陸用字或詞	台灣用字或詞
认	認	坏	壞
产	產	让	讓
节	節	极	極
护	護	发	發
备	備	烧	燒
开	開	达	達
钟	鐘	复	複
忆	憶	业	業
盘	盤	尘	塵
关	關	里	裡
显	顯	环	環
无	無	轻	輕
阳	陽	导	導
击	擊	从	從
动	動	态	態
车	車	样	樣
运	運	为	為
头	頭	灭	滅
矿	礦	松	鬆
寻	尋	归	歸
应	應	胶	膠
适	適	购	購
时	時	灵	靈
确	確	写	寫
准	准	门	門