

## 前言

尊敬的用户：

欢迎你购买和使用北京三鼎光电仪器有限公司的产品，向你对本公司产品的信任表示衷心的感谢！

本公司自成立以来，一直把振兴测绘民族工业为己任，把生产具有国际先进水平的测绘仪器系列产品作为自身的奋斗目标。本公司生产的测绘仪器外形美观，性能可靠，功能齐备。使用仪器前请您提前仔细阅读本操作手册。

本公司生产的 **SANDING** 系列测绘仪器由广州南方测绘科技股份有限公司总代理销售。您在使用仪器过程中如发现的问题或提出建议，请就近向销售网点反映，我们将竭诚为您服务并表示衷心感谢。

（为保持仪器的良好工作状态，建议您每年在销售网点进行一次专业的仪器保养。）

北京三鼎光电仪器有限公司  
二零一零年三月

厂家保留对技术及产品规格进行修改的权利而不事先通知。

## 目 录

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 1. 特点 .....                | 1    |
| 2. 预备事项 .....              | 22   |
| 2.1. 预防事项 .....            | 22   |
| 2.2. 部件名称 .....            | 33   |
| 2.3. 仪器开箱和存放 .....         | 53   |
| 2.4. 电池的装卸、信息和充电 .....     | 55   |
| 2.5. 仪器与机座的装卸 .....        | 76   |
| 3. 键盘功能与信息显示 .....         | 7    |
| 3.1. 键盘符号与功能 .....         | 7    |
| 3.2. 操作面板与操作键 .....        | 7    |
| 3.3. 信息显示符号 .....          | 6    |
| 4. 初始设置 .....              | 9    |
| 4.1. 设置项目 .....            | 9    |
| 4.2. 设置方法 .....            | 9    |
| 5. 测量准备 .....              | 11   |
| 5.1. 仪器的安置、对中和整平 .....     | 11   |
| 5.2. 望远镜目镜调整和目标照准 .....    | 12   |
| 5.3. 打开或关闭电源 .....         | 12   |
| 5.4. 指示竖盘指标归零（垂直 置零） ..... | 13   |
| 6. 基本测量 .....              | 13   |
| 6.1. 盘左/盘右观测 .....         | 13   |
| 6.2. 水平角置“0”（置零） .....     | 14   |
| 6.3. 水平角与竖直角测量 .....       | 14   |
| 6.4. 水平角锁定与解除（锁定） .....    | 15   |
| 6.5. 水平角象限鸣响设置 .....       | 15   |
| 6.6. 竖直角的零方向设置 .....       | 15   |
| 6.7. 天顶距与垂直角的测量 .....      | 16   |
| 6.8. 斜率百分比 .....           | 16   |
| 6.9. 重复角度测量 .....          | 16   |
| 6.10. 角度输出功能 .....         | 18   |
| 6.11. 角度存储功能 .....         | 18   |
| 6.12. 望远镜测距丝测距 .....       | 18   |
| 7. 内存功能 .....              | 19   |
| 7.1. 查看仪器电子序列号 .....       | 19   |
| 7.2. 查看内存角度数据 .....        | 19   |
| 7.3. 清除内存角度数据 .....        | 20   |
| 7.4. 向串口发送内存数据 .....       | 20   |
| 8. 激光指向 .....              | 20   |
| 9. 电子手薄连接 .....            | 1920 |
| 10. 检验与校正 .....            | 20   |
| 10.1. 长水准器 .....           | 20   |
| 10.2. 圆水准器 .....           | 20   |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 10. 3. 望远镜分划板倾斜 .....              | 20 |
| 10. 4. 视准轴与横轴的垂直度 (2C) .....       | 21 |
| 10. 5. 竖盘指标零点自动补偿 .....            | 21 |
| 10. 6. 竖盘指标差 (i 角) 和竖盘指标零点设置 ..... | 21 |
| 10. 7. 光学对中器 .....                 | 24 |
| 10. 8. 激光对中器 .....                 | 25 |
| 10. 9. 激光指向与视准轴同轴 .....            | 25 |
| 10. 10. 其他调整 .....                 | 25 |
| 11. 技术指标 .....                     | 27 |
| 12. 错误代码信息表 .....                  | 29 |
| 13. 附件 .....                       | 30 |

## 1. 特点

北京三鼎光电仪器有限公司生产的 DT 系列电子经纬仪及**激光电子经纬仪**，结构合理、美观大方、功能齐全、性能可靠、操作简单、易学易用，很容易实现仪器的所有功能，而且还具备如下特点：

### **可与电子记录手簿联接**

可与广州南方测绘科技股份有限公司生产的电子记录手簿联机，完成野外数据的自动采集。

### **按键操作简单**

仅 6 个功能键即可实现各种测量功能，并且可以将测距仪的距离数据显示在电子经纬仪的显示器上。

### **黑暗环境亦可操作**

望远镜十字丝和显示屏有照明光源，便于在黑暗环境中操作。

### **激光指向功能（仅对激光经纬仪）**

激光经纬仪可以发射激光，作为可见视准线方便的应用在各工程施工中。

## 2. 预备事项

### 2.1. 预防事项

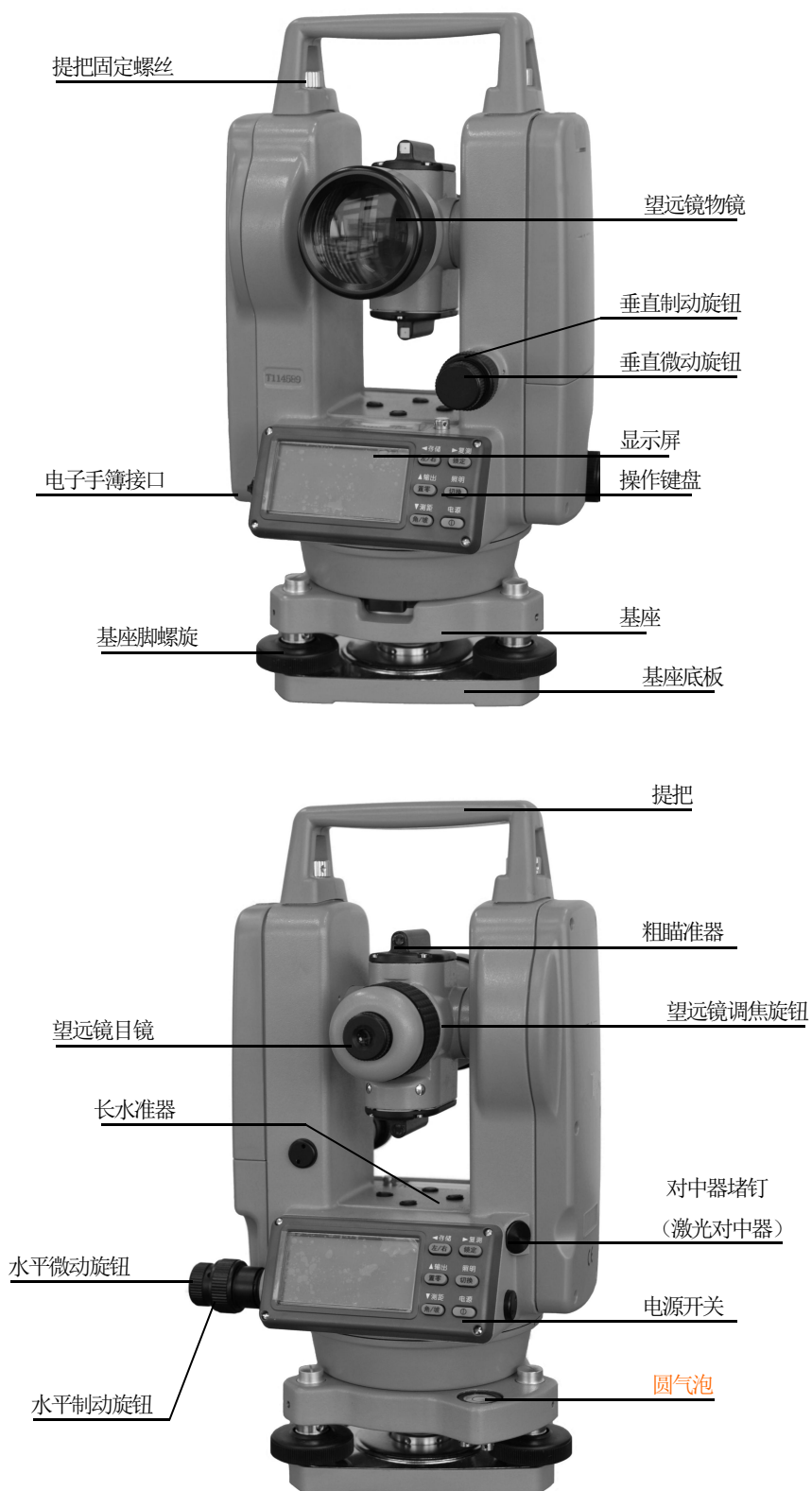
- (1) 阳光下测量应避免将物镜直接瞄准太阳。若在太阳下作业应安装滤光器。
- (2) 避免在高温和低温下存放和使用仪器，亦应避免温度骤变（使用时气温变化除外）。
- (3) 仪器不使用时，应将其装入箱内，置于干燥处，注意防震、防尘和防潮。
- (4) 若仪器工作处的温度与存放处的温度差异太大，应先将仪器留在箱内，直到它适应环境温度后再使用仪器。
- (5) 仪器长期不使用时，应将仪器上的电池卸下分开存放。电池应每月充电一次。
- (6) 仪器运输应将仪器装于箱内进行，运输时应小心避免挤压、碰撞和剧烈震动，长途运输最好在箱子周围使用软垫。
- (7) 仪器安装至三脚架或拆卸时，要一只手先握住仪器，以防仪器跌落。
- (8) 外露光学件需要清洁时，应用脱脂棉或镜头纸轻轻擦净，切不可用其它物品擦试。
- (9) 不可用化学试剂擦试塑料部件及有机玻璃表面，可用浸水的软布擦试。
- (10) 仪器使用完毕后，用绒布或毛刷清除仪器表面灰尘，仪器被雨水淋湿后，切勿通电开机，应及时用干净软布擦干并在通风处放一段时间。
- (11) 作业前应仔细全面检查仪器，确定仪器各项指标、功能、电源、初始设置和改正参数均符合要求时再进行作业。
- (12) 即使发现仪器功能异常，非专业维修人员不可擅自拆开仪器，以免发生不必要的损坏。
- (13) 当激光亮起时，不要用眼睛直视激光光源，以免伤害人的眼睛。

## 2.2.部件名称

### 电子经纬仪



## 激光电子经纬仪



## 2.3.仪器开箱和存放

### 开箱

轻放下仪器箱，让箱盖朝上，打开箱子的锁栓，开启箱盖，取出仪器。

### 存放

将望远镜垂直朝下（或朝上），使照准部与基座的装箱标记对齐，将仪器装箱标记朝上平卧放入箱中，轻轻旋紧垂直自动旋钮，盖好箱盖并关锁栓。

## 2.4.电池的装卸、信息和充电

### 电池装卸

取下电池盒时，按下电池盒顶部的按钮，顶部朝外向上将电池盒取出。

安装电池盒时，先将电池盒底部凸起插入仪器上的凹槽中，按压电池盒顶部按钮，使其卡入仪器中固定归位。

### 电池信息

电池新充电时可供仪器使用 8~10 小时。显示屏右下角的符号“ ”显示电池电量的消耗信息，电池电量的消耗情况如下：

- “ ”及“ ”：电量充足，可操作使用。
- “ ”：刚出现此信息时，表示尚有少量电源，应准备随时更换电池或充电后再使用。
- “ ”闪烁到消失：从闪烁到缺电关机大约可持续几分钟，应立即结束操作更换电池并充电。

### 电池充电

本机使用的是 10A，NiMH 高能可充电电池，请用 10A 专用充电器充电。

充电时先将充电器接好 220v 的电源，电源红灯亮，从仪器上取下电池盒，将充电器插头插入电池盒的充电插孔，充电器上的充电灯为红色表示正在充电，充电 6 小时或充电灯转为绿色时表示充电结束，拔出插头。

**警告：如果电池放置不当，可能引起爆炸，请按照说明处理已使用的电池。**

### 取下机载电池盒时注意事项！

- 每次取下电池盒时，都必须先关掉仪器电源，否则仪器易损坏。

### 充电时注意事项！

- 尽管充电器有过充电保护回路，但过充电会缩短电池寿命，因此在电池充满电后应及时结束其充电。
- 要在 0°~+45°温度范围内充电，超出此范围可能出现充电异常。
- 禁止使用任何已经损坏的充电器或电池。

### 存放注意事项！

- 充电电池可重复充电 300-500 次，电池完全放电会缩短其使用寿命
- 为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月充电一次。
- 不要将电池存放在高温、高热或潮湿的地方，更不要将电池短路，否则会损坏电池。

根据本地的规则妥善处理电池，最好回收，不要将电池投入火中。

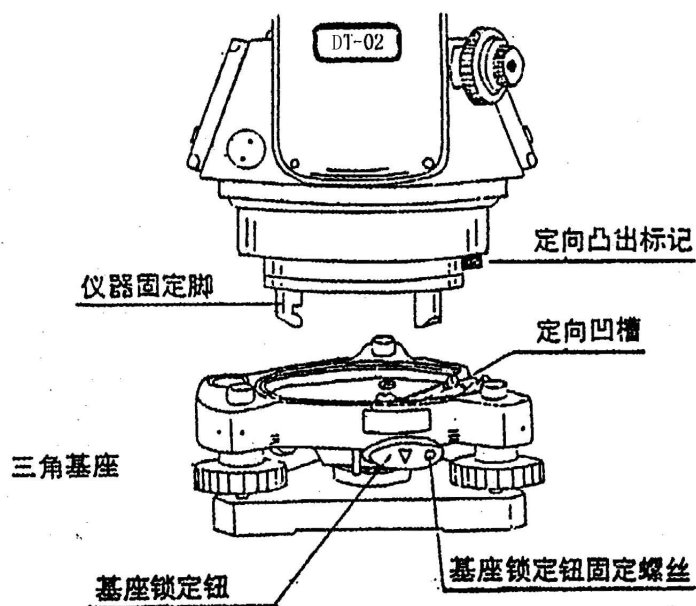
## 2.5.仪器与机座的装卸

### 拆卸

如有需要，仪器可从三角基座上卸下，先用螺丝刀松开基座锁定钮固定螺丝，然后逆时针转动基座锁定钮约  $180^\circ$ ，即可使仪器与基座分离。

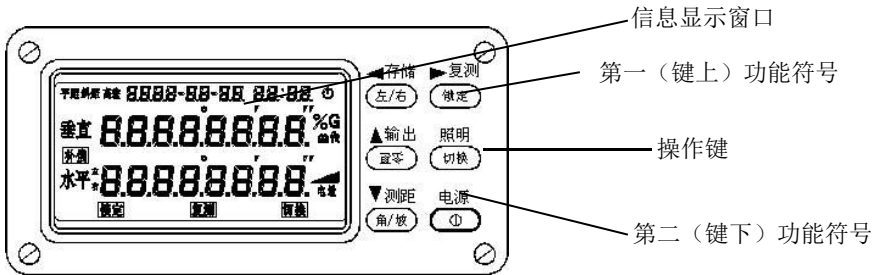
### 安装

将仪器的定向凸出标记与基座定向凹槽对齐，把仪器上的三个固定脚对应放入基座的孔中，使仪器装在三基座上，顺时针转动基座锁定钮约  $180^\circ$  使仪器与基座锁定，再用螺丝刀将基座锁定钮固定螺丝旋紧。



### 3. 键盘功能与信息显示

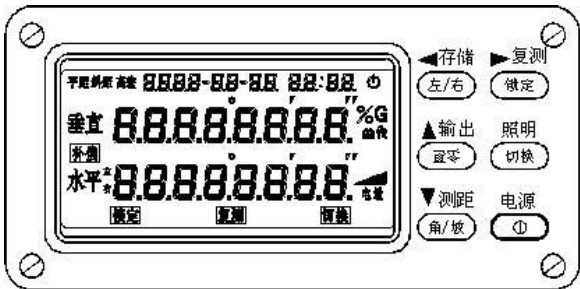
#### 3.1. 键盘符号与功能



本仪器键盘具有一键双重功能，一般情况下仪器执行按键上所标示的第一（基本）功能，当按下切换键后再按其余各键则执行按键上方面板上所标示的第二（扩展）功能。

|            |                                    |                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ◀存储<br>左/右 | <b>左/右</b><br><br><b>存储</b><br>(◀) | 显示左旋/右旋水平角选择键。连续按此键，两种角值交替显示。 <b>长按（3秒）后，此时有激光对中器功能的仪器激光点亮起。再长按（3秒）后熄灭。</b><br>存储键。切换模式下按此键，当前角度闪烁两次，然后当前角度数据存储到内存中。<br>在特种功能模式中按此键，显示屏中的光标左移。 |
| ▶复测<br>锁定  | <b>锁定</b><br><br><b>复测</b><br>(▶)  | 水平角锁定键。按此键两次，水平角锁定；再按一次则解除。 <b>长按（3秒）后，此时是激光经纬仪的仪器，激光指向功能亮起。再长按（3秒）后熄灭。</b><br>复测键。切换模式下按此键进入复测状态。<br>在特种功能模式中按此键，显示屏中的光标右移。                   |
| ▲输出<br>置零  | <b>置零</b><br><br><b>输出</b><br>▲    | 水平角置零键。按此键两次，水平角置零。<br>输出键。切换模式下按此键，输出当前角度到串口，也可以令电子手簿执行记录。<br>减量键。在特种功能模式中按此键，显示屏中的光标可向上移动或数字向下减少。                                            |
| ▼测距<br>角/坡 | <b>角/坡</b><br><br><b>测距</b><br>▼   | 竖直角和斜率百分比显示转换键。连续按此键交替显示。<br>测距键。在切换模式下，按此键每秒跟踪测距一次，精度至 0.01m（连接测距仪有效）。<br>连续按此键则交替显示斜距，平距，高差，角度。<br>增量键。在特种功能模式中按此键，显示屏中的光标可向上移动或数字向上增加。      |
| 照明<br>切换   | <b>切换</b><br><br><b>照明</b>         | 模式转换键。连续按键，仪器交替进入一种模式，分别执行键上或面板标示功能。<br>在特种功能模式中按此键，可以退出或者确定。<br>望远镜十字丝和显示屏照明键。长按（3秒）切换开灯照明；再长按（3秒）则关。                                         |
| 电源<br>⏻    | <b>电源</b>                          | 电源开关键。按键开机；按键大于 2 秒则关机。                                                                                                                        |

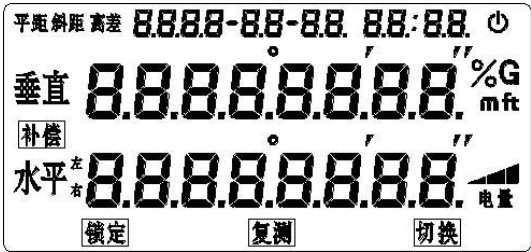
#### 3.2. 操作面板与操作键



| 按键         | 功能 1         | 功能 2        |
|------------|--------------|-------------|
| ◀存储<br>左/右 | 水平角右旋增量或左旋增量 | 测量数据存储      |
| ▶复测<br>锁定  | 水平角锁定        | 重复测角测量      |
| ▲输出<br>置零  | 水平角清零        | 测量数据串口输出    |
| 照明<br>切换   | 第二功能选择       | 显示器照明和分划板照明 |
| ▼测距<br>角/坡 | 垂直角/坡度角百分比   | 斜/平/高 距离测量  |
| 电源<br>⏻    | 电源开关         |             |

3.3.信息显示符号

液晶显示屏采用线条式液晶，常用符号全部显示时其位置如图所示：  
中间两行各 8 个数位显示角度或距离观测结果数据或提示  
字符串。左右两侧所示的符号或字母表示数据的内容或采  
用的单位名称。



| 符号      | 内容          | 符号 | 内容                           |
|---------|-------------|----|------------------------------|
| 垂直      | 垂直角         | %  | 斜率百分比                        |
| 水平      | 水平角         | G  | 角度单位：格（Gon）（角度采用度及密位时无符号显示）。 |
| 水平<br>右 | 水平右旋（顺时针）增量 |    |                              |
| 水平<br>左 | 水平左旋（顺时针）增量 | m  | 距离单位：米                       |
| 斜距      | 斜距          | ft | 距离单位：英尺                      |
| 平距      | 平距          | 电量 | 电池电量                         |
| 高差      | 高差          | 锁定 | 锁定状态                         |
| 补偿      | 倾斜补偿功能      | ⏻  | 自动关机标志                       |
| 复测      | 复测状态        | 切换 | 第二功能切换                       |

## 4. 初始设置

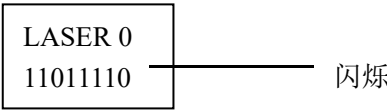
本仪器具有多种功能项目供选择，以适应不同作业性质对成果的需要。因此，在仪器使用前，应按不同作业需要，对仪器采用的功能项目进行初始设置。

### 4.1.设置项目

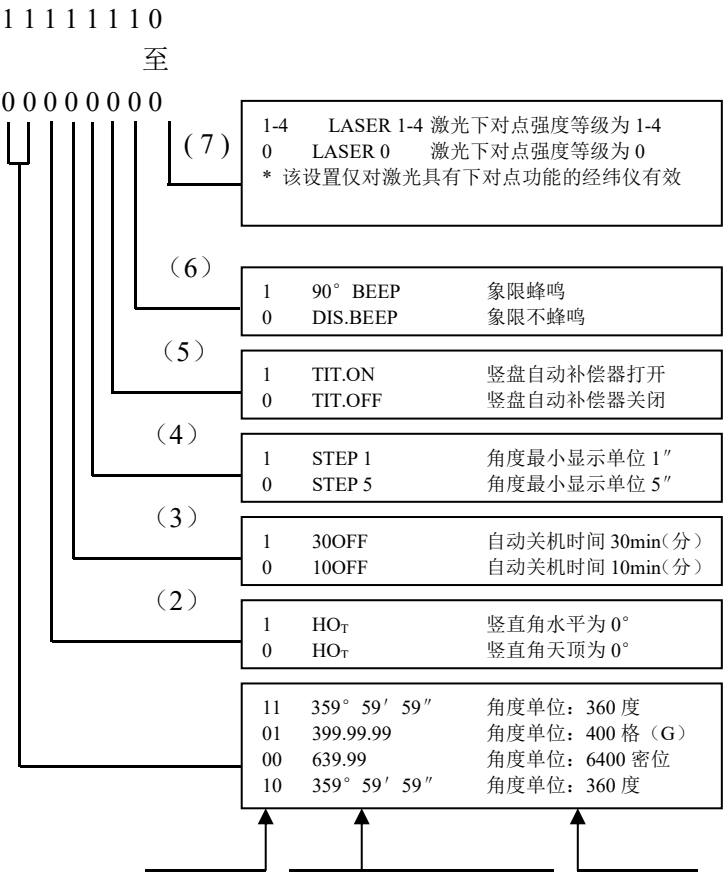
- (1) 角度测量单位：360°、400gon、6400mil（出厂设为 360°）。
- (2) 竖直角 0 方向的位置：水平为 0° 或天顶为 0°（仪器出厂设天顶为 0°）。
- (3) 自动断电关机时间为：30min（分钟）或 10min（分钟）（出厂设为 30min）。
- (4) 角度最小显示单位：1" 或 5"（出厂设为 1"）。
- (5) 竖盘指标零点补偿选择：自动补偿或不补偿（出厂设为自动补偿）。（无自动补偿的仪器此项无效）。
- (6) 水平角读数经过 0°、90°、180°、270° 象限时蜂鸣或不蜂鸣（出厂设为蜂鸣）。
- (7) 下激光对中强度等级设置（出厂时设置为 4，强度分为 0、1、2、3、4 五档）。（有激光下对中仪器，此项内容有效）。
- (8) 当前的时间设置。（注：出厂设置为当前时间，时间格式为 YYYY-MM-DD HH:MM 即 年-月-日 小时：分钟）

### 4.2.设置方法

- (1) 按住`左/右`键打开电源开关，至三声蜂鸣后松开`左/右`键。仪器进入初始设置模式状态，显示器，显示：



显示器下一行 8 个数位分别表示初始设置的内容如下：



|      |           |      |
|------|-----------|------|
| 数位代码 | 在显示器上行显示的 | 设置内容 |
|      | 设置内容字符代码  |      |

- (2) 按 (◀) 或键 (▶) 使闪烁的光标向左或向右移动到要改变的数字位。
- (3) 按 ▲ 或 ▼ 键改变数字, 该数字所代表的设置内容在显示器上行以字符代码的形式予以提示。
- (4) 重复(2)和(3)操作进行其它项目的初始设置直至全部完成。
- (5) 设置完成后按[切换]键予以确认。然后仪器进入时间设置界面。
- (6) 时间格式按**年-月-日 小时:分钟** 如 **2007-01-01 00:00**, 然后按 (◀) 或 (▶) 使闪烁的光标向左或向右移动到要改变的数字位。
- (7) 按 ▲ 或 ▼ 键改变数字, 该数字所代表的设置内容在显示器上行以字符代码的形式予以提示。
- (8) 比如设置时间为 **2007-01-01 00:00** 首先设置年为 2007, 此时时间格式年对应的位置光标闪烁, 通过按 ▲ 或 ▼ 键改变数字, 选择为 2007。其他月、日、小时、分钟的设置类似。(注: 秒值不用设置)
- (9) 设置完成后按[切换]键予以确认, 将新的时间设置存入仪器。

- 设置完成后, 一定要按 [切换] 键予以确认, 把设置存入仪器内, 否则仪器仍保持原来的设置。
- 由于仪器在长期的使用过程中, 可能出现实时时钟电池的意外断电或电量不足, 造成此时显示的时间可能和当前实际时间相差较大, 而且按前面(6) (7) (8)的方法来设置时间显得非常不方便。(比如由于某种意外情况导致当前的年份显示为 1234, 而实际年份却是 2007, 显然用前面介绍的方法来设置非常麻烦。)此时可以在时间设置界面中, 长按 [左/右] 键 (超过 5s), 仪器将自动将时间初始化为 2007-01-01 00:00, 然后在这个时间的基础上再用前面的方法设置就方便了很多。
- 有激光对中的仪器激光点强度设置出厂前已经设置为 4, 表示激光点强度最大。用户可适当调小。
- 用户调整激光点强度的时候, 最好不要将其强度调为 0, 否则, 在测量主界面里, 即使打开了对中功能, 但是由于其强度为 0, 也还是相当于没打开。也就是说, 设置里强度设置成 0 后, 就相当于仪器禁用了对中功能。

## 5. 测量准备

### 5.1. 仪器的安置、对中和整平

#### 安置三脚架和仪器

- (1) 选择坚固地面放置脚架之三脚，架设脚架头至适当高度，以方便观测操作。
- (2) 将垂球挂在三脚架的挂钩上，使脚架头尽量水平地移动脚架位置并让垂球粗略对准地面测量中心，然后将脚尖插入地面使其稳固。
- (3) 检查脚架各固定螺丝固紧后，将仪器置于脚架头上并用中心联接螺丝联结固定。

#### 使用光学对中器对中

- (1) 调整仪器三个脚螺旋使圆水准器气泡居中。通过对中器目镜观察，调整目镜调焦旋钮，使对中分划标记清晰。
- (2) 调整对中器的调焦旋钮，直至地面测量标志中心清晰并与对中分划标记在同一成像平面内。
- (3) 松开脚架中心螺丝（松至仪器能移动即可），通过光学对中器观察地面标志，小心地平移仪器（勿旋转），直到对中十字丝（或圆点）中心与地面标志中心重合。
- (4) 再调整脚螺旋，使圆水准器的气泡居中。
- (5) 再通过光学对中器，观察在面标志中心是否与对中器中心重合，否则重复（3）和（4）操作，直至重合为止。
- (6) 确认仪器对中后，将中心螺丝旋紧固定好仪器。

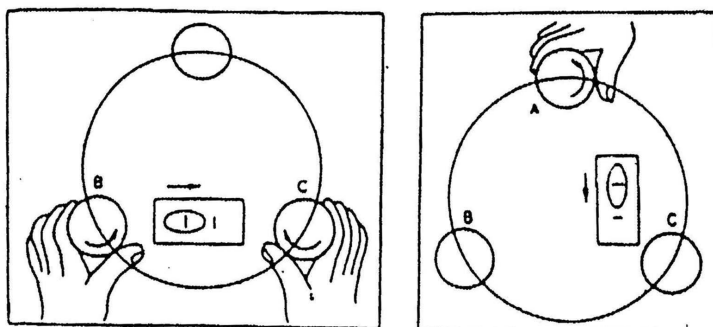
#### 使用激光对中器对中（仅对有激光对中功能）

- (1) 调整仪器三个脚螺旋使圆水准器气泡居中。
- (2) 按住`左/右`键 3 秒钟以上，激光对中器点亮。
- (3) 松开脚架中心螺丝（松至仪器能移动即可），通过观察激光光斑点与地面标志，小心地平移仪器（勿旋转），直到激光光斑的中心与地面标志中心重合。
- (4) 再调整脚螺旋，使圆水准器的气泡居中。
- (5) 再观察地面标志中心是否与激光光斑中心重合，否则重复（3）和（4）操作，直至重合为止。
- (6) 确认仪器对中后，将中心螺丝旋紧固定好仪器。
- (7) 按住`左/右`键 3 秒钟以上，激光对中器熄灭。

● 仪器对中后不要再碰三脚架的三个脚，以免破坏其位置。

#### 用长水准器精确整平仪器

- (1) 旋转仪器照准部让长水准器与任意两个脚螺旋连线平行，调整这两个脚螺旋，使长水准器气泡居中。调整两个脚螺旋时，旋转方向应相反（如图）。
- (2) 将照准部转动  $90^\circ$ ，用另一脚螺旋使长水准器气泡居中。
- (3) 重复(1)和(2)，使长水准器在该两个位置上气泡都居中。
- (4) 在(1)的位置将照准部转动  $180^\circ$ ，如果气泡居中并且照准部转动至任何方向气泡都居中，则长水准器安置正确且仪器已整平。



- 注意观察脚螺旋的旋转方向与气泡移动方向的关系。
- 在(4)中，气泡若不居中，应校正长水准器，请参阅后面（8.1）的校正方法。

## 5.2.望远镜目镜调整和目标照准

### 目镜调整

- (1) 取下望远镜镜盖。
- (2) 将望远镜对准天空，通过望远镜观察，调整目镜旋钮，使分划板十字丝最清晰。

- 观察目镜时，眼睛应放松，以免产生视差和眼睛疲劳。当光亮度不足难以看清十字丝时，长按 切换 键照明。

### 目标照准

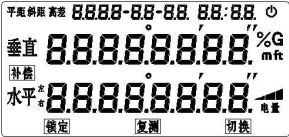
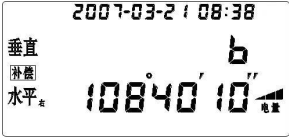
- (1) 用粗瞄准器的准星对准目标。
- (2) 调整望远镜调焦旋钮，直至看清目标。
- (3) 旋紧水平与垂直制动旋钮，微调两微动旋钮，将十字丝中心精确照准目标，只时眼睛左右上下轻微移动观察，若目标与十字丝两影像间有相对移位现象，则应该再微调望远镜调焦旋钮，直至两影像清晰且相对静止时止。

- 对较近目标调焦时，顺时针转动调焦旋钮。较远目标则逆时针方向旋转。
- 若(3)未调整好，则视差会歪曲目标与十字丝中心的关系，从而导致观测误差。
- 用微动旋钮对目标作最后精确照准时，应保持旋钮顺时针方向旋转。如果转动过头，最好返回再重新按顺时针方向旋转旋钮进行照准。
- 即使不测竖直角，我们仍建议尽量用十字丝中心位置照准目标。

## 5.3.打开或关闭电源

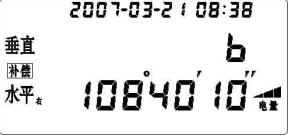
### 按键式电源开关

|    |    |
|----|----|
| 操作 | 显示 |
|----|----|

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>按住<b>电源</b>键至显示屏显示全部符号，电源打开。</p> <p>2 秒后显示出水平角值，即可开始测量水平角。</p> <p>按<b>电源</b>键大于 2 秒至显示屏显示 <b>OFF</b> 符号后松开，显示内容消失，电源关闭。</p> | <br><br> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 开启电源显示的水平角为仪器内存的原角值，若不需要此值时，可用“水平角置零”
- 若设置了“自动断电”功能，30 或 10 分钟内不进行任何操作，仪器会自动关闭电源并将水平角自动存储起来。

5.4.指示竖盘指标归零（垂直 置零）

| 操作                                                                                                                              | 显示                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>开启电源后如果显示“b”，提示仪器的竖轴不垂直，将仪器精确置平后“b”消失。</p> <p>仪器精确置平后开启电源，直接显示竖盘角值。</p> <p>当望远镜通过水平视线时将指示竖盘指标归零，显示出竖盘角值。仪器可以进行水平角及竖直角测量。</p> | <br> |

- 采用了竖盘指标自动补偿归零装置的仪器，当竖轴不垂直度超出设计规定时，竖盘指标将不能自动补偿归零，仪器显示“b”，将仪器重新精确置平待“b”消失后，仪器方恢复正常。
- 若设置了“自动断电”功能，30 或 10 分钟内不进行任何操作，仪器会自动关闭电源并将水平角自动存储起来。

6. 基本测量

6.1.盘左/盘右观测

“盘左”是指观测者用望远镜时观测时，竖盘在望远镜的左边；“盘右”指的是观测者用望远镜观测时，竖盘在望远镜的右边（如图所示）。取盘左和盘右读数的平均数作为观测值，可以有效地消除仪器相应的系统误差对成果的影响。因此，在进行水平和竖直角观测时，要在完成盘左观测之后，中转望远镜 180° 再完成盘右观测。



盘左观测



盘右观测

## 6.2.水平角置“0”(置零)

将望远镜十字丝中心照准目标 A 后，按 **置零** 键两次，使水平角读数为“0° 00' 00''”。如：

照准目标 A 水平角显示为  $50^{\circ} 10' 20''$  → 按两次 **置零** 键 → 显示目标 A 水平角为

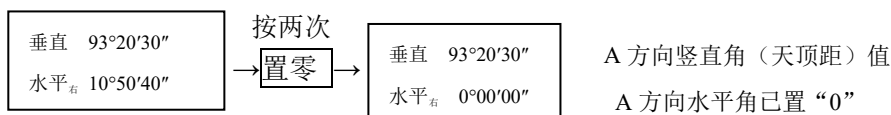
$0^{\circ} 00' 00''$

- **置零** 键只对水平角有效。
- 除已锁定 **锁定** 键状态外，任何时候水平角均可置“0”。若在操作过程中误按 **置零** 键盘，只要不按第二次就没关系，当鸣响停止，便可继续以后的操作。

## 6.3.水平角与竖直角测量

(1) 设置水平角右旋与竖直角天顶为 0°。

顺时针方向转动照准部（水平右），以十字丝中心照准目标 A，按两次 **置零** 键，目标 A 的水平角度设置为 0° 00' 00''，作为水平角起算的零方向。照准目标 A 时的具体步骤及显示为：



顺时针方向转动照准部（水平右），以十字丝中心照准目标 B 时显示为：

|                                                               |                               |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 垂直 $91^{\circ}05'10''$<br>水平 <sub>右</sub> $50^{\circ}10'20''$ | B 方向竖直角（天顶距）值<br>AB 方向间右旋水平角值 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|

(2) 按左/右键后，水平角设置成左旋测量方式。

逆时针方向转动照准部（水平左），以十字丝中心照准目标 A，按两次**置零**键将 A 方向水平角置“0”。步骤和显示结果与（1）之 A 目标相同。

逆时针方向转动照准部（水平左），以十字丝中心照准目标 B 时显示为：

|                 |            |               |
|-----------------|------------|---------------|
| 垂直              | 91°05'10"  | B 方向竖直角（天顶距）值 |
| 水平 <sub>右</sub> | 309°49'40" | AB 方向间左旋水平角值  |

6.4.水平角锁定与解除（锁定）

在观测水平角过程中，若需保持所测（或对某方向需予置）水平角时，按**锁定**键两次即可。水平角被锁定后，显示“锁定”符号，再转动仪器水平角也不发生变化。当照准至所需方向后，再按**锁定**键一次，解除锁定功能，此时仪器照准方向的水平角就是原锁定的水平角值。

- **锁定**键对竖直角或距离无效。
- 若在操作过程中误按**锁定**键，只要不按第二次就没有关系，当鸣响停止便可继续以后的操作。

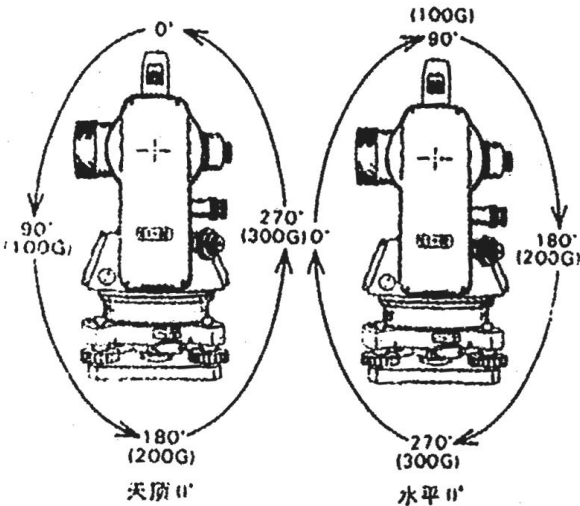
6.5.水平角象限鸣响设置

- (1) 照准定向的第一个目标，按**置零**键两次，使水平角置“0”。
- (2) 将照准部转动约 90°，至有鸣响时停止，显示：  
**89°59' 20"**。
- (3) 旋紧水平制动旋钮，用微动旋钮使水平读数显示为：**90°00' 00"**，用望远镜十字丝确定象限目标点方向。
- (4) 用同样的方法转动照准部确定 180°、270° 的象限目标点方向。

- 当读数值经过 0°、90°、180°、270°各象限时，蜂鸣器鸣响，鸣响从上述值±1' 范围开始至±20" 范围停止。
- 鸣响可以在初始设置中取消。

6.6.竖直角的零方向设置

竖直角在作业开始前就应依作业需要而进行初始设置，选择天顶方向为 0° 或水平方向为 0°。（方法参阅初始设置说明）两种设置的竖盘结构如图所示：



6.7.天顶距与垂直角的测量

(1) 天顶距: 如竖直角选择天顶方向为 0°, 测得 (显示) 的竖直角 V 为天顶距, 如图。

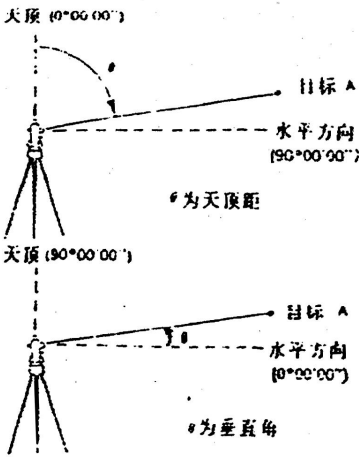
天顶距= (L+360° -R) /2

指标差= (L+R-360° ) /2

(2) 垂直角: 如竖直角选择水平方向为 0°, 则测得 (显示) 的竖直角 V 为垂直角, 如图。

垂直角= (L±180° -R) /2

指标差= (L+R-180° ) /2

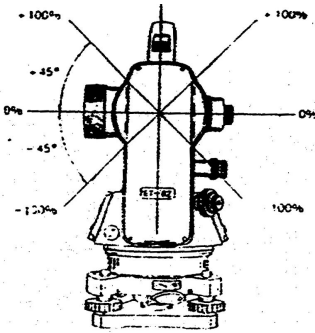
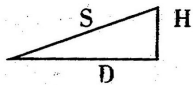


● 若指标差 |i| ≥16″，则应按本书 ( 8.5 和 8.6 ) 介绍的方法进行检验与校正。

6.8.斜率百分比

在测角模式下测量。竖直角可以转换成斜率百分比。按[角/坡]键，显示器交替显示竖直角和斜率百分比。

斜率百分比值=H/D×100%



斜率百分比范围从水平方向至±45° (±50G)，若超过此值则仪器显示斜率值超限 EEE.EEE%。

6.9.重复角度测量

开机使仪器处于测量角度模式

| 操作                  | 显示                                                                                                                  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 按下[切换]键。          | <div><div>2007-03-21 08:38</div><div>垂直 85°34'40"</div><div>补偿</div><div>水平左 108°40'10" 电量</div><div>切换</div></div> |
| ② 按下[复测]键，仪器置于复测模式。 | <div><div>2007-03-21 08:38</div><div>7-0 71</div><div>补偿</div><div>水平左 108°40'10" 电量</div><div>复测 切换</div></div>    |
| ③ 照准第一目标 A。         |                                                                                                                     |

④ 按下 $\boxed{\text{左/右}}$ 键，将第一目标读数置为  $0^{\circ} 00' 00''$ 。

⑤ 用水平固定螺钉和微动螺旋照准第二目标 B。

⑥ 按下 $\boxed{\text{锁定}}$ 键，将水平角保持并存入仪器中。

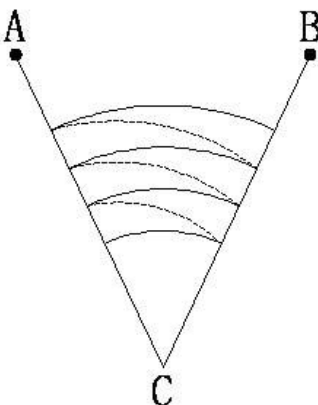
⑦ 用水平固定螺旋和微动螺旋再次照准目标 A。

⑧ 按下 $\boxed{\text{左/右}}$ 键，将第一目标读数置为  $0^{\circ} 00' 00''$ 。

⑨ 用水平固定螺旋和微动螺旋再次照准目标 B。

⑩ 按下 $\boxed{\text{锁定}}$ 键，将水平角保持并存入仪器。这时显示出角度平均值。重复⑥至⑩的步骤，可进行所需要的复测次数的测量。测量完成后按下键退出复测模式。



|                                                                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                            |  |
| <p>※ 在复测模式时，复测次数应该限定在八次以内，超过八次，将自动退出复测模式。</p> <p>※ 再次进行复测时，对准目标，从第③步开始。</p> <p>※ 按下[切换]键，退出复测模式，返回测角模式。</p> |  |

## 6.10.角度输出功能

开机进入测角模式后，先按[切换]键进入第二功能选择模式，然后按[输出]键选择输出当前角度到串口或电子手簿（波特率设置为 1200），输出成功后仪器会显示 “-----” 一秒，表示仪器已经将当前角度输出到了串口或电子手簿。

## 6.11.角度存储功能

开机进入测角模式后，先按[切换]键进入第二功能选择模式，然后按[存储]键选择存储角度，此时，当前角度将闪烁两次，表示将当前角度存入了内存中。如果想再次存储角度，调整好角度后，再次按[存储]键即可。

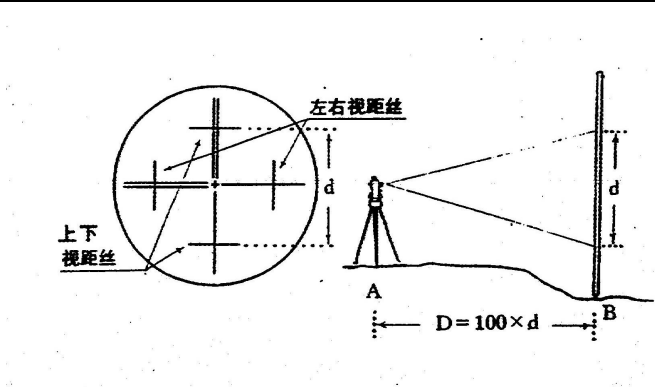
如果想查看存储下来的角度数据，参看后面第 7 章节的内存功能。

注：本仪器目前只提供 256 组（512 个，一组角度包括一个垂直角和一个水平角）角度数据，存储的角度组数超过 256 时仪器将在界面中显示 “FULL.”，提示用户存储区已满。此时就应该由用户手动清除存储区了才能重新存储，具体参看内存功能章节。

## 6.12.望远镜测距丝测距

利用望远镜分划板上的视距丝（上下或左右视距丝）可以测量目标与仪器间的距离，测量精度  $\leq 0.4\%D$ 。

- (1) 将仪器安置在 A 点，标尺竖立（平放）在目标 B 点。
- (2) 读出分划板在上下或左右两视距丝在标尺上的截距  $d$ 。
- (3) AB 两点之间的水平距离  $D = 100 \times d$ 。



● 此种测距精度不是很高，不可用此法测高精度的距离。

## 7. 内存功能

### 7.1.查看仪器电子序列号

| 操作过程                                                                                                                                            | 界面显示 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <p>① 按住[切换]键，然后按[电源]键开机，蜂鸣三下后进入仪器内存查看界面。主界面里显示的是仪器电子序列号。此号码应该与机身上所印制的号码一致，如序列号 T53056 显示如右图所示。望用户仔细核对，以确保用户利益受到保护。</p> <p>② 按[切换]键退出内存查看界面。</p> |      |

### 7.2.查看内存角度数据

| 操作过程                                                                                                                                                                                              | 界面显示 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <p>① 按住[切换]键，然后按[电源]键开机，蜂鸣三下后进入仪器内存查看界面。</p> <p>② 按[角/坡]键，显示内存模式中的角度数据，N. 000 表示内存中无角度数据。</p> <p>③ 如果显示 N. 001 表示内存中有角度数据，此时可以用        或        来选择查看内存中的角度。用▲ 或 ▼ 来选择第二行显示的是垂直角或水平角。如右图表示这是内</p> |      |

存中的第 4 组垂直角数据。

④ 按[切换]键退出内存角度查看界面，回到查看仪器序列号界面，再次按[切换]键退出内存查看模式，返回正常测角状态。



### 7.3.清除内存角度数据

按照 7.2 中查看内存角度数据的步骤进入后，在查看角度的界面中，长按▼键（超过 5s），蜂鸣三下，同时界面上出现 CLEAR，表示内存中的角度数据清空了。

（注：内存中最多存储 256 组共 512 个角度数据，存储区满后系统会提示内存已满，此时用户就应该将有用的角度通过串口发出，然后自己手动清除内存）

### 7.4.向串口发送内存数据

按照 7.2 中查看内存角度数据的步骤进入后，每次按 (◀) (▶) 或 ▲ ▼ 查看内存中的角度数据时，串口同时都输出了该角度（第二行瞬间显示“-----”表示串口输出了当前角度，可以通过串口精灵之类的串口工具查看，波特率设置为 9600）。

另外也提供了将内存中的所有角度数据一次输出到串口的功能。可按照 7.2 中查看内存角度数据的步骤进入后，在查看角度的界面中，长按▲键（超过 5s），蜂鸣三下，表示内存中所有的角度数据开始发送到串口，波特率设置为 9600，发送时间由内存中的角度个数决定。

注：内存中的单个角度发送到串口中的格式为 当前角度+0x0D+0x0A。

内存中所有角度发送到串口的格式为 垂直角+0x0D+0x0A+水平角+0x0D+0x0A  
角度是按照内存中角度存储的顺序发送的，即存储的最早的数据（内存中的第一组数据）最先发送。

## 8. 激光指向功能（仅对激光经纬仪）

激光经纬仪是在望远系统中增加激光系统，在望远镜中激光光斑与望远镜的十字丝重合又可视，且与望远镜成像同步，作为可见视准线，方便的应用在各种工程施工中。

### 8.1 . 激光指向的打开与关闭

长按（超过 3 秒）[锁定]键激光被点亮；再长按[锁定]键（超过 3 秒）激光被关掉。

### 8.2.激光指向

旋转望远镜调焦手轮看清目标，当激光点亮后，十字丝的中心就是激光光点的中心，此时激光光斑最小也最亮。当光线昏暗时，先瞄目标，后点亮激光，否则无法看清目标。

**！注意安全。**

**● 激光对人眼有伤害！切勿用眼睛直接观看激光光源！**

## 9. 与电子手簿连接

### 电子经纬仪与电子手簿的联接

DT 系列电子经纬仪及激光电子经纬仪有一个数据输入输出接口，设置在仪器对中器目镜下侧的接口，可用南方 CE-201 电缆与南方电子手簿联接，将仪器观测数据输入电子手簿进行记录。

## 10. 检验与校正

### 10.1. 长水准器

#### 检验

方法见本书“5.1 用长水准器精确整平仪器”一节。

#### 校正

- (1) 在检验的(4)位置,若长水准器的气泡偏离了中心,先用与长水准器平行的脚螺进行调整,使气泡向中心移近一半的偏离量。
- (2) 剩余的一半用校正针对水准器校正螺丝进行调整。
- (3) 将仪器旋转  $180^\circ$ , 检查气泡是否居中。如果气泡仍不居中,重复上述步骤,直至气泡居中。
- (4) 将仪器旋转  $90^\circ$ , 用第三个脚螺旋调整气泡居中。重复检验与校正步骤直至照准部转至任何方向气泡均居中为止。

### 10.2. 圆水准器

#### 检验

长水准器检校正确后,若圆水准器气泡亦居中就不必校正。

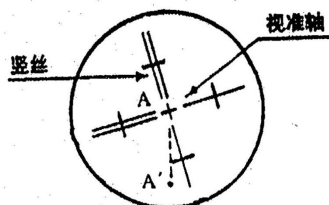
#### 校正

若水泡不居中,用校正针或内六角扳手调整气泡下放的校正螺丝使气泡居中。校正时,应先松开气泡偏移方向对面的校正螺丝(1或2个),然后拧紧偏移方向的其余校正螺丝使气泡居中。气泡居中时,三个校正螺丝的紧固力均应一致。

### 10.3 望远镜分划板倾斜

#### 检验

- (1) 整平仪器后一望远镜视线上选定一目标点 A, 用分划板十字丝中心照准 A 并固定水平和垂直制动旋钮。
- (2) 转动望远镜垂直微动旋钮, 使 A 点移动至视场的边沿 (A' 点)。
- (3) 若 A 点是沿十字丝的竖丝移动, 即 A' 点仍在竖丝之内的, 则十字丝不倾斜不必校正。如图, A' 点偏离竖丝中心, 则十字丝倾斜, 需对分划板进行校正。



#### 校正

- (1) 首先取下位于望远镜目镜与调焦旋钮之间的分划板座护盖, 便看见四个分划板座固定螺丝 (见 8.4 的附图)。
- (2) 用螺丝刀均匀地旋松该四个固定螺丝, 绕视准轴旋转分划板座, 使 A' 点落在竖丝的位置上。
- (3) 均匀地旋转紧固螺丝, 再用上述方法检验校正结果。
- (4) 将护盖安装回原位。

## 10.4.视准轴与横轴的垂直度 (2C)

### 检验

- (1) 距离仪器同高的远处设置目标 A，精确整平仪器并打开电源。
- (2) 在盘左位置将望远镜照准目标 A，读取水平角（例：水平角  $L=10^{\circ} 13' 10''$ ）。
- (3) 松开垂直及水平制动旋钮中转望远镜，旋转照准部盘右照准同一 A 点（照准前应旋紧水平及垂直制动旋钮）并读取水平角（例：水平角  $R=190^{\circ} 13' 40''$ ）。
- (4)  $2C=L-(R\pm 180^{\circ}) = -30'' \geq \pm 20''$ ，需校正。

### 校正

- (1) 用水平微动旋钮将水平角读数调整到消除 C 后的正确读数： $R+C=190^{\circ} 13' 40'' -15'' = 190^{\circ} 13' 25''$ 。
- (2) 取下位于望远镜目镜与调焦旋钮之间的分划板座护盖，调整分划板水平左右两个校正螺丝，先松一侧后紧另一侧的螺丝，移动分划板使十字丝中心照准目标 A。
- (3) 重复检验步骤，校正至  $|2C| < 20''$  符合要求为止。
- (4) 将护盖安装回原位。



## 10.5.竖盘指标零点自动补偿

### 检验

竖盘采用了 电容式指标零点自动补偿装置的仪器，指标零点是否能自动补偿，可用下述简要方法检验：

- (1) 安置和整平仪器后，使望远镜的指向和仪器中心与任一脚螺旋（X）的连线相一致，旋紧水平制动旋钮。
- (2) 开机后指示竖盘指标零点，旋紧垂直制动旋钮，仪器显示当前望远镜指向的竖直角值。
- (3) 朝一个方向慢慢转动脚螺旋（X）至 10mm（圆周距）左右时，显示的竖直角由相应随着变化到消失出现“b”信息，表示仪器竖轴倾斜已大于  $3'$ ，超出竖盘补偿器的设计范围。当反向旋转脚螺旋复原时，仪器又复现竖直角（在临界位置可反复实验观其变化），表示竖盘补偿器工作正常。

### 校正

当发现仪器补偿失灵或异常时，应送厂检修。

- DT-10 型仪器无竖盘指标零点自动补偿装置。

## 10.6.竖盘指标差 (i 角) 和竖盘指标零点设置

在完成 9.3 和 9.5 的检验项目后再检验本项目。

**检验**

- (1) 安置整平好仪器后开机，将望远镜照准任一清晰目标得竖直角盘左读数 L。
- (2) 中转望远镜再照准 A，得竖直角盘右读数 R。
- (3) 若竖直角天顶为  $0^\circ$ ，则  $I = (L + R - 360^\circ) / 2$ ；若竖直角水平为  $0^\circ$ ，则  $I = (L + R - 180^\circ) / 2$  或  $(L + R - 540^\circ) / 2$
- (4) 若  $|I| \geq 16''$ ，则需对竖盘指标零点重新设置。

**校正（竖盘指标零点设置）**

- (1) 整平仪器后，按住 **置零** 键开机，三声蜂鸣后松开按键，显示：

|    |             |
|----|-------------|
| 垂直 | 90° 20' 30" |
| 补偿 | SET -- 1    |

- (2) 转动仪器精确照准与仪器同高的远处任一清晰稳定目标 A，按 **置零** 键，显示：

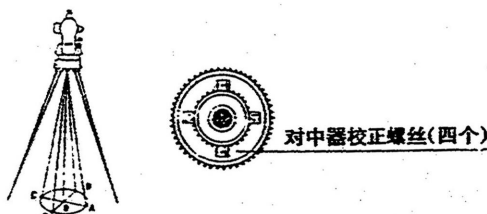
|    |             |
|----|-------------|
| 垂直 | 90° 20' 30" |
| 补偿 | SET -- 2    |

- (3) 中转望远镜，盘右精确照准同一目标 A，按 **置零** 键，设置完成，仪器返回测角模式。
- (4) 重复检验步骤重新测定指标差 (I)。若指标差仍不符合要求，则应检查校正（指标零点设置）的 (1) (2) (3) 步骤的操作是否有误，目标照准是否准确等，按要求再重新进行设置。
- (5) 经反复操作仍不符合要求时，应送厂检修。

● 零点设置过程中所显示的竖直角是没有经过补偿和修正的值，只供设置中参考不能作他用。

**10.7.光学对中器****检验**

- (1) 将仪器安置到三脚架上，在一张白纸上画一个十字交叉并放在仪器正下方的地面上。
- (2) 调整好光学对中器的焦距后，移动白纸使十字丝交叉位于视场中心。
- (3) 转动脚螺旋，使对中器的中心标志与十字交叉点重合。
- (4) 旋转照准部，每转  $90^\circ$ ，观察对中点的中心标志与十字交叉点的重合度。
- (5) 如果照准部旋转时，光学对中器的中心标志一直与十字交叉点重合，则不必校正。否则需按下方法进行校正。

**校正**

- (1) 将光学对中器目镜与调焦旋钮之间的改正螺丝护盖取下。
- (2) 固定好十字交叉白纸并在纸上标记出仪器每旋转  $90^\circ$  时对中器中心标志落点，如图：A、B、C、D 点。

- (3) 用直线连接对角点 AC 和 BD，两直线交点为 O。
- (4) 用校正针调整对中器的四个校正螺丝，使对中器的中心目标与 O 点重合。
- (5) 重复检验步骤 (4)，检查校正至符合要求。
- (6) 将护盖安装回原位。

## 10.8.激光对中器（仅对带激光对中器的仪器）

### 检验

- (1) 将仪器安置到三脚架上，在一张白纸上画一个十字交叉并放在仪器正下方的地面上。
- (2) 点亮激光对中器后，移动白纸使十字交叉位于激光光点上。
- (3) 转动脚螺旋，使激光对中器的光点中心与十字交叉点重合。
- (4) 旋转照准部，每转  $90^\circ$ ，观察激光光点的中心与十字交叉点的重合度。
- (5) 如果照准部旋转时，激光对中器的光点中心一直与十字交叉点重合，则不必更换。否则需按下方法进行更换。（本激光对中器件不可调）

### 更换

- (1) 将仪器从三脚基座上取下。
- (2) 用内六角扳手拧开三个 M4 的螺钉将下壳取下，露出竖轴下面的激光对中器。
- (3) 再用内六角扳手拧开三个 M3 的螺钉，将激光对中器取下。
- (4) 拔下电线插头。
- (5) 换上新的激光对中器，安装回原位即可。

## 10.9.激光指向与视准轴同轴

### 检验

- (1) 在距仪器约 20 到 30 米远处安置一个十字标记。
- (2) 将望远镜对准标记，调焦清晰，且将望远镜中的十字丝对准十字标记。
- (3) 点亮指向激光，观察激光光点与十字标记是否重合。（也可以察看望远镜中的视距十字丝与里面的激光光点是否重合）
- (4) 如果不重合则须校正，需按下面方法进行校正。

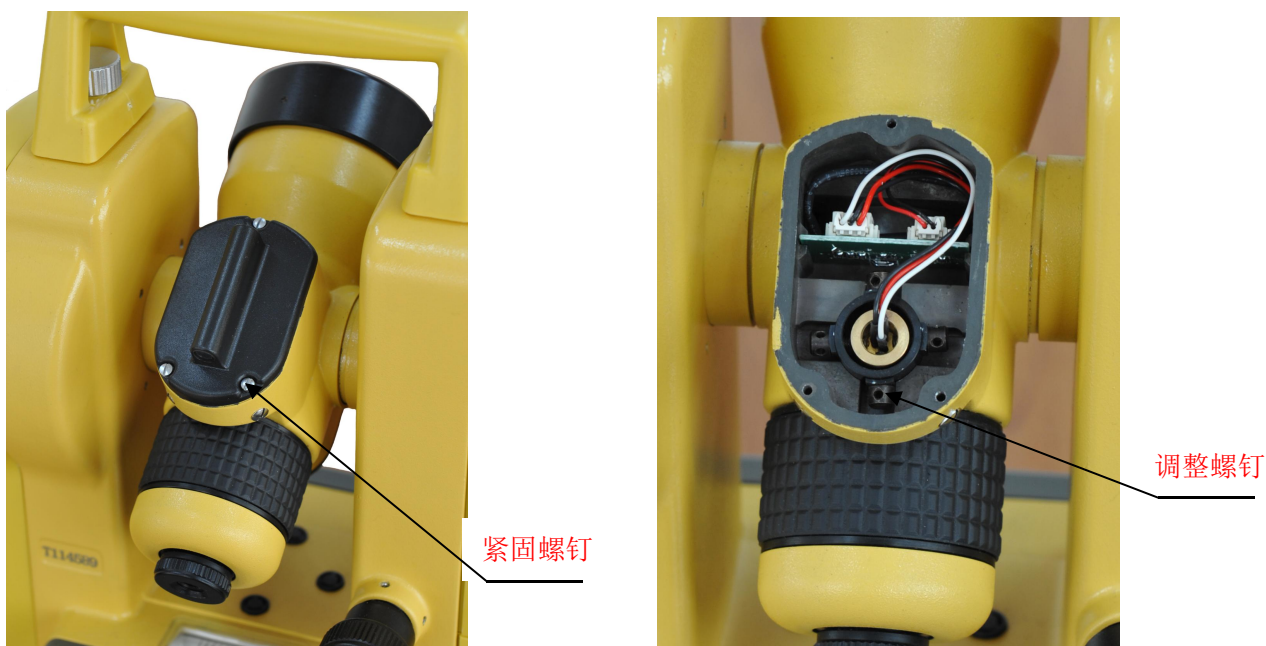
### 校正

- (1) 用改锥将上面三个紧固螺钉的粗瞄准器取下。
- (2) 有四个调整螺钉露出。
- (3) 左右调节望远镜调焦手轮，检查激光光斑是否达到最小，当光斑最小时，十字标记应最清晰。否则更换修正垫以达到激光光斑最小。（此步骤出厂时已经做到最佳，只有激光管更换时才进行此操作。）
- (4) 调节调整螺钉，使最小光斑与望远镜中的视距十字丝重合。重复此步骤，以达到最佳状态。
- (5) 调校完成后，点螺钉胶胶住。
- (6) 再装上粗瞄准器并调校。

### 要求

- (1) 激光束和视准轴共轴。
- (2) 激光发光点与望远镜十字丝中心共轭。

即望远镜瞄准目标最清晰时，激光的汇聚点同时照在此目标中心上，汇聚点应达到最小。



## 10.10.其他调整

若脚螺旋出现松动现象，可以调整机座上脚螺旋两侧的2个校正螺丝，拧紧螺丝的压紧力到合适的力度为止。

## 11. 技术指标

|                         |                                  |                  |
|-------------------------|----------------------------------|------------------|
| 望远镜                     | 电子经纬仪                            | 激光电子经纬仪          |
| 成像                      | 正像                               |                  |
| 放大倍率                    | 30X                              |                  |
| 有效孔径                    | 45mm                             |                  |
| 分辨率                     | 3″                               |                  |
| 视场角                     | 1° 30′                           |                  |
| 最短视距                    | 1.4m                             | 1m               |
| 视距乘常数                   | 100                              |                  |
| 视距加常数                   | 0                                |                  |
| 视距精度                    | ≤0.40%L                          |                  |
| 筒长                      | 157mm                            | 154mm            |
| 角度测量                    |                                  |                  |
| 测角方式                    | 绝对编码式                            |                  |
| 光栅码盘直径(水平、竖直)           | 79mm                             |                  |
| 最小显示读数                  | 1″ 或 5″ ， 可选                     |                  |
| 探测方式                    | 水平角：双                            |                  |
|                         | 竖直角：双                            |                  |
| 测角单位                    | 360°/ 400gon/6400mil,可选          |                  |
| 精度                      | DT-02/02L： 2″ ，   DT –05/05L： 5″ |                  |
| 水准器                     |                                  |                  |
| 长水准器                    | 30″ /2mm                         |                  |
| 圆水准器                    | 8′ /2mm                          |                  |
| 竖盘零点自动补偿器（DT-10 型无此项设置） |                                  |                  |
| 系统                      | 液体电容式， 可选                        |                  |
| 工作范围                    | ±3′                              |                  |
| 精度                      | ±3″                              |                  |
| 光学对中器                   |                                  |                  |
| 成像                      | 正像                               |                  |
| 放大倍数                    | 3X                               |                  |
| 调焦范围                    | 0.5～∞                            |                  |
| 视场角                     | 5°                               |                  |
| 激光对中器（ 仅对带激光对中器的仪器 ）    |                                  |                  |
| 精度                      |                                  | ±0.15mm （1.5m 处） |
| 激光点光斑直径                 |                                  | 3mm （1.5m 处）     |
| 波长                      |                                  | 630nm—670nm      |
| 出光功率                    |                                  | ≤0.9mW           |
| 显示器                     |                                  |                  |
| 类型                      | LCD， 双行， 线段式                     |                  |
| 数据输入输出                  |                                  |                  |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 接口                      | RS --232C     |
| <b>机载电池</b>             |               |
| 电源                      | 可充电镍—氢电池      |
| 电压                      | 直流 4.8V       |
| 连续工作时间                  | 8h            |
| <b>使用环境</b>             |               |
| 使用环境温度                  | -20° ~+50°    |
| <b>尺寸及重量</b>            |               |
| 仪器外型尺寸                  | 160X150X330mm |
| 仪器重量                    | 5.2kg         |
| <b>激光管技术指标（仅对激光经纬仪）</b> |               |
| 波长                      | 630nm—670nm   |
| 望远镜出光功率                 | ≤0.9mW        |
| 最大测量距离                  | 150m（白天遮阳）    |
| 中心光斑直径                  | ≤Φ5mm/100m    |
| 激光轴与视准轴不共轴误差            | ≤10″          |

## 12. 错误代码信息表

当操作仪器不当或仪器内部电路出现故障时，显示屏上会显示错误信息，其内容和处理办法如下表所列：

| 错误代码   | 代码含义及处理方法                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Err 04 | 竖直光电转换器( I )出错。需送修理。                                                             |
| Err 05 | 水平光电转换器( I )出错。需送修理。                                                             |
| Err 06 | 水平光电转换器( II )出错。需送修理。                                                            |
| Err 07 | 竖直光电转换器( II )出错。需送修理。                                                            |
| Err 08 | 竖盘测量出错。关机后重新置平仪器，开机后若仍出现“Err 08”则需送修理。                                           |
| Err 20 | 竖盘指标零点设置错误。按本书 8.6 的步骤重新操作。仍出现“Err 20”，按 <b>锁定</b> 、 <b>置零</b> 、 <b>锁定</b> 强制设置。 |
| Err 21 | 竖直角电子补偿器零点超差。关机后重新置平仪器，开机后若仍出现“Err 21”则需送修理。                                     |

- 出现错误信息后，请全面检查仪器的操作是否符合程序，检校后仍然出现错误信息请将仪器送修理。

## 13. 附件

### 标配

|                |     |
|----------------|-----|
| ● 包装箱          | 1 个 |
| ● 主机（含一块电池）    | 1 台 |
| ● 充电器          | 1 个 |
| ● AA 电池盒       | 1 个 |
| ● 垂球           | 1 个 |
| ● 校正针          | 2 只 |
| ● 软毛刷          | 1 把 |
| ● 改锥           | 1 把 |
| ● 内六方扳手        | 2 把 |
| ● 绒布           | 1 块 |
| ● 干燥剂          | 1 袋 |
| ● 合格证          | 1 张 |
| ● 使用说明书        | 1 本 |
| ● 波罗板（仅对激光经纬仪） | 1 套 |

### 选配

|        |     |
|--------|-----|
| ● 弯管目镜 | 1 套 |
| ● 太阳镜  | 1 套 |

售后服务电话：010—67805689

技术服务电话：010—67806697

地址：北京经济技术开发区宏达中路 16 号 邮编：100176