



# 激光电子经纬仪

---

DT20R 系列

使用说明书

创元测绘



## 引言

感谢您购买本公司生产的DT20R系列激光电子经纬仪。为了更好的使用仪器，请仔细阅读本说明书，并妥善保管以便日后查阅。

## 产品确认：

请填写仪器型号及仪器号码，并将此信息反馈给当地经销商或本公司营销部。

仪器型号：\_\_\_\_\_

仪器号码：\_\_\_\_\_

使用单位：\_\_\_\_\_

通讯地址：\_\_\_\_\_

联系电话：\_\_\_\_\_

计量许可证编号：\_\_\_\_\_

## 注意事项：

- 使用仪器之前请仔细阅读本使用说明书；
- 仪器避免在阳光下曝晒，不要将仪器望远镜直接对准太阳观察，避免人眼及仪器的损伤；
- 仪器使用时，确保仪器与三脚架连接牢固；
- 仪器装入仪器箱时，仪器的制动机构应松开，仪器及仪器箱应保持干燥；
- 仪器运输时，要装在仪器箱内，并尽可能减轻仪器振动；
- 在潮湿、雨天环境下使用仪器后，应把仪器表面水分擦干，并置于通风环境下彻底干燥后装箱；
- 擦拭仪器表面时，不能用酒精、乙醚等刺激性化学物品；对光学零件表面进行擦拭时要使用本仪器配备的擦镜布；
- 仪器如果长时间不用，应把电池盒从仪器上取下，并充满电后存放；
- 仪器如果长时间不用，应把仪器从仪器箱中取出，罩上塑料袋并置于通风干燥的地方；
- 仪器指向采用二类激光，在使用时请勿长时间肉眼直视激光，否则会对视力造成伤害；
- LT系列产品无目镜可视功能，在使用时，如果激光瞄准高反射物体如棱镜或平面镜等，请勿从目镜里长时间观察目标，否则激光反射会对视力造成伤害。

# 目 录

1. 仪器用途.....	1
2. 仪器介绍.....	2
2.1 仪器装箱.....	2
2.2 仪器各部件名称.....	3
2.3 液晶显示屏.....	5
2.4 仪器操作按键.....	6
3. 电池盒使用.....	7
3.1 电池盒更换.....	7
3.2 向干电池盒中装入电池.....	7
3.3 给充电电池充电.....	8
4. 测量准备.....	9
4.1 仪器安放.....	9
4.2 仪器整平.....	9
4.3 用光学对点器置中仪器.....	10
4.4 用激光对点器置中仪器.....	10
4.5 望远镜屈光度、焦距的调节.....	11
5. 仪器设置.....	12
5.1 进入仪器设置状态.....	12
5.2 仪器设置状态信息.....	12
5.3 仪器设置操作.....	13
6. 仪器操作.....	15
6.1 开机.....	15
6.2 关机.....	15
6.3 角度值增加方向切换.....	16
6.4 水平角度值置零.....	16
6.5 垂直角度模式转换.....	17
6.6 水平角度值锁定及任意角度设置.....	18

6.7 进入切换状态(按键第二功能开启).....	19
6.8 显示屏照明打开/关闭.....	19
6.9 补偿器打开/关闭.....	19
7. 角度测量.....	20
7.1 水平角度测量(顺时针).....	20
7.2 水平角度测量(逆时针).....	21
7.3 垂直角度测量.....	21
7.4 水平角复测功能.....	22
8. 激光部分的操作.....	24
8.1 指向激光的开启和关闭.....	24
8.2 定向测量.....	25
8.3 布设角度.....	25
8.4 天顶测量.....	26
8.5 水准测量.....	26
8. 检查和校正.....	27
9.1 长水准器的检验和校正.....	27
9.2 圆水准器的检验和校正.....	28
9.3 望远镜粗瞄准器的检查和校正.....	29
9.4 激光下对点器的检查和校正.....	30
9.5 光学下对点器的检查和校正.....	31
9.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正.....	32
9.7 仪器照准差C的检查和校正.....	33
9.8 竖直度盘指标差i的检查和校正.....	34
9.9 补偿器的检查和校正.....	35
9.10 激光束同焦的检查和校正.....	36
9.11 激光束同轴的检查和校正.....	37
10. 基座的安装和拆卸.....	38
11. 可选附件.....	39
12. 技术指标.....	40

## 1. 仪器用途

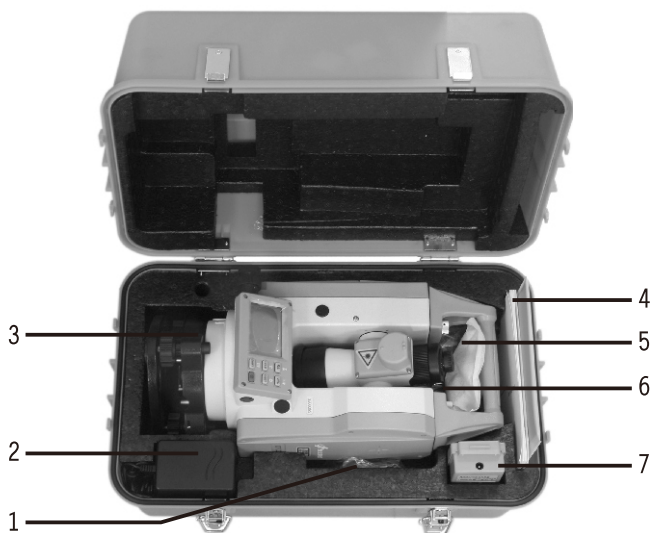
激光是一种方向性极强、能量十分集中的光辐射。这对于实现测量过程的高精度、方便性及自动化照准是十分有益的。DT20R系列激光电子经纬仪是在本公司DT系列电子经纬仪的基础上,增加激光(激光部分采用635nm半导体激光发射器)发射系统制造而成。激光通过望远镜发射出来,与望远镜照准轴保持同轴、同焦。因此本产品除具备电子经纬仪的所有功能以及同等级电子经纬仪的测角精度外,还提供一条可见的激光束,十分便于工程施工。若配备弯管目镜,可实现对天顶位置的观测,也可向天顶方向垂直发射激光束,当做一台光学、激光两用垂准仪使用。当望远镜视准轴调整为精确水平后,又可作为激光水准仪及激光扫平仪使用。

本仪器用于高精度角度坐标测量和定向准直测量,如:

- 1) 大型船舶的制造;
- 2) 中小型水坝坝体位移测量;
- 3) 重型机器的床身校正,机件变形测量;
- 4) 港口、桥梁工程;
- 5) 大型管道、官线的铺设;
- 6) 隧道、井巷工程;
- 7) 高层建筑、大型塔架;
- 8) 飞机机架安装;
- 9) 天顶方向的垂线测量;
- 10) 水准测量。

## 2. 仪器介绍

### 2.1 仪器装箱



每次进行仪器装箱时，请参考本装箱示意图。

1. 简单校正工具
2. 充电器
3. 仪器主机
4. 说明书、随机文件
5. 干燥剂
6. 塑箱背带(仪器下方)
7. 充电电池

**注:**仪器装箱时,请松开所有制动机构。

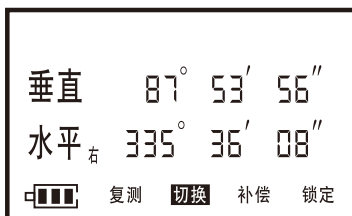


## 2.2 仪器各部件名称





## 2.3 液晶显示屏



DT20R系列电子经纬仪液晶显示屏共现实三行内容;第一行为垂直度盘角度值;第二行为水平度盘角度值;第三行为电池容量和仪器状态。

### 显示内容:

垂直: 表示在其后显示的为垂直角度值;

水平<sub>右</sub>: 表示其后显示的为水平角度值,且顺时针旋转仪器为角度增加的方向;


水平<sub>左</sub>: 表示其后显示的为水平角度值,且逆时针旋转仪器为角度增加的方向;

锁定: 当显示该字符的时候,表示仪器处于锁定状态,旋转仪器时,角度不变,且所有会对角度值产生影响的按键均不起作用;

补偿: 当显示该字符的时候,表示仪器补偿器处于开启状态;

切换: 当显示该字符的时候,表示仪器按键第二功能开启;

复测: 当显示该字符的时候,表示仪器处于复测功能状态;

: 表示仪器电池容量,黑色填充越多表示容量越充足,当仪器电量不足时,该图标开始闪烁。

## 2.4 仪器操作按键



序号	名称	无切换时	切换状态时
1	左 $\rightleftarrows$ 右	左、右角增量方式	激光对点器开启/关闭
2	角度/斜度	角度斜度显示方式	激光指向开启/关闭 调整指向激光亮度(长按)
3	锁定	水平角锁定	水平角重复测量
4	置 0	水平角置零	显示屏和分划板照明 打开/关闭补偿器(长按)
5	切换	键功能切换	测量数据输出
6	①	电源开关	

### 3. 电池盒使用

#### 3.1 电池盒更换

##### 1) 电池盒安装

将随机电池盒的底部突出卡入对应电池仓处的小槽中, 按住电池盒顶部的弹块并向仪器方向推入, 直至电盒卡入位置位置, 然后放开弹块。

##### 2) 电池拆卸

向下按住弹块即可卸下电池盒。

##### 3) 电池容量的确定

液晶显示屏的左下角显示一个电池图标, 其中间的黑色填充越多, 则表示电池容量越足, 如果黑色填充只有一个并开始闪烁, 则表示电池需要更换。



#### 3.2 向干电池盒中装入电池

按下干电池盒仓盖的搭扣, 取下干池盒仓盖。

按照电池盒上的 (+) 和 (-) 极性标示将电池按正确的方向装入到电池盒内。

将电池盒仓盖下方的小卡扣插入到电池盒中对应的插槽中, 按下盖板, 直到听到“咔哒”声, 确定仓盖搭扣完全卡住。



### 3.3 给充电电池充电

- 1、如右图所示，将充电器插头插入电池盒插孔中。
- 2、将充电器交流电源插头插入220V/110V交流电源，充电器红灯亮，此时表示正在充电。
- 3、持续充电3~4小时后，充电器指示灯变绿，标示充电结束。



#### 注：

- 1)新电池(或几个月没有使用的电池)需要经过几次充电和放电的过程,才能达到最佳性能。且在这几次充电的过程中,需要对其充电10个小时。
- 2)正常充电过程中,在指示灯变绿后,充电器还会通过涓流给电池进行续充,如果需要电池充电达到最大的容量,建议在绿灯亮起后,继续保持充电状态约1~2小时。
- 3)指示灯状态:红灯一直亮---正在充电;绿灯一直亮---充电完成;红灯闪烁--等待、空载、接触不良或电池故障。
- 4)如果插头插好后红灯闪烁,请将充电器从交流电源上取下稍待片刻后再重新接入交流电源插座。
- 5)如果仪器长时间不使用,请至少每两个月将电池满放满充一次,并将电池从仪器上取下带电保持。

## 4. 测量准备

### 4.1 仪器安放

#### 1) 安放三角架

首先将三角架三个架腿拉伸到合适位置上，紧固锁紧装置。

#### 2) 把仪器放在三角架上

小心地把仪器放在三角架上，通过拧紧三角架上的中心螺旋使仪器与三角架联接紧固。

### 4.2 仪器整平

#### 1) 用圆水准器粗整平仪器

相向转动脚螺旋A、B使气泡移至垂直于脚螺旋A、B连线的圆水准器线上。

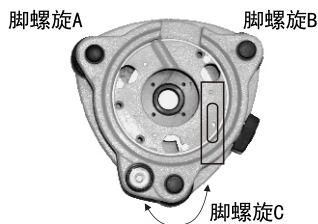
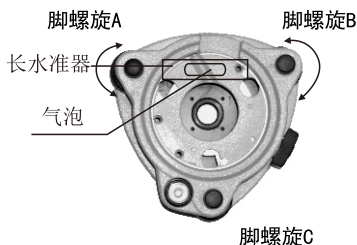
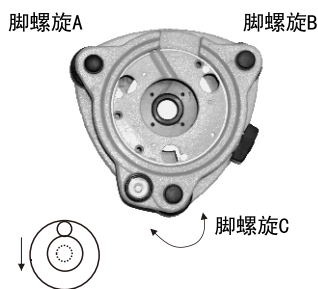
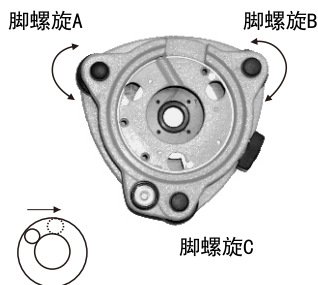
转动脚螺旋C，使水泡居于圆水准器中心。

#### 2) 用长水准器精确整平仪器

松开水平制动手轮，转动仪器使长水准器与脚螺旋A、B连线平行；相向转动脚螺旋A、B，使水泡居于长水准器的中心。

松开水平制动手轮，转动仪器使长水准器与脚螺旋A、B连线垂直；转动角螺旋C，使长水泡居于长水准器的中心。

重复以上步骤，直至仪器转动任意位置时，水泡都能居于长水准器的中心。

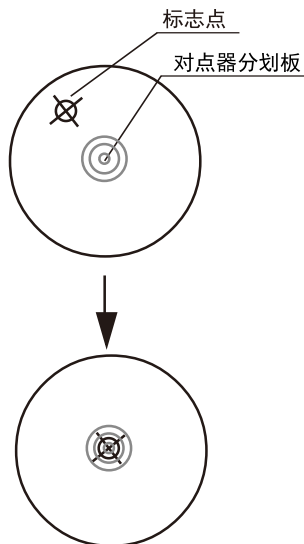


### 4.3 用光学对点器置中仪器

根据仪器使用者视力进行目镜视度调节看清分划板中心标志，然后对目标进行调焦，松开中心螺丝并平稳移动仪器，使地面的标志点在分划板上的成像居于目镜分划板中心，然后拧紧中心螺丝；

再次精确整平仪器，重复上述步骤，直至仪器精确整平时，对点器分划板中心与地面标志点精确重合。

**注：对点时宜采取先用脚螺旋对中，再用脚架粗整平的方法。**



### 4.4 用激光对点器置中仪器

型号后缀带有“L”字样的仪器为激光对中产品。在仪器对点器位置是没有光学对点器，在仪器需要对中操作时，可以通过激光下对点器投射到地面上的激光点进行操作。

#### 打开 / 关闭激光对点的方法

- 1) 仪器开机，进入正常测量界面下；
- 2) 按[切换]键，仪器显示屏下方显示“切换”字样，则表示仪器第二按键功能启动，此时按键对应功能为面板上印刷图标所代表的功能；
- 3) 按[左=右]键，则仪器激光对点器打开，再次按该键，则激光对点器关闭。



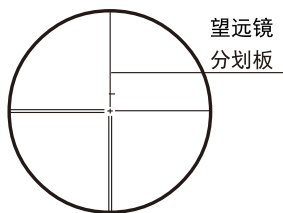
## 4.5 望远镜屈光度、焦距的调节

### 1) 屈光度调节

将望远镜向着光亮均匀的背景(天空),但不要瞄向太阳,转动目镜使分划板十字丝清晰。

### 2) 焦距调节

将望远镜对准目标,转动调焦手轮,使目标的影像清晰;眼睛在目镜出瞳位置作上下和左右移动,检查有无视差存在。若有,则继续进行调节,直到没有视差为止。

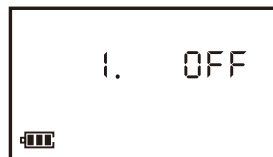


## 5. 仪器设置

仪器在出厂前均按照一般用户的使用习惯进行设置，故如果对仪器不是非常熟悉的情况下，不建议对仪器设置进行改变。

### 5.1 进入仪器设置状态

- 1) 仪器关机状态下，按住[**①**]键再按[左=右]键，在听到“嘀”的一声蜂鸣后释放按键；
- 2) 仪器进入设置界面显示。



### 5.2 仪器设置状态信息

在设置界面下显示屏上显示的内容中，其中前面的一位数字为设置项，后面的字母或者数字为设置内容选项，对应的定义如下(标注\*的为出厂设置项)：

#### 1. 垂直角模式选择

ON---仪器垂直角显示为竖直角模式；

\*OFF---仪器垂直角显示为天顶距模式。

#### 2. 自动关机

ON---自动关机打开，当20分钟内不对仪器进行任何操作，或者仪器角度不发生变化，则仪器自动关闭电源；

\*OFF---自动关机关闭。

#### 3. 最小角度显示

\*1"    5"    10"

#### 4. 角度单位选择

1---度分秒(360deg)    2---哥恩(400gon)    3---密位(6400mil)

### 5. 补偿超出提示方式

ON---当选择该项时，当补偿器打开并且仪器倾斜超限时，垂直角不显示，且下方“补偿”字样开始闪烁，待仪器整平后恢复正常；

\*OFF---当选择该项时，当补偿器打开并且仪器倾斜超限时，垂直角不显示，在该行位置显示“TILT”字样，整平后恢复正常。

### 6. 平盘置零方式选择

ON---当选择该项后，仪器操作中如果要将水平角置零，则需要按两次[置 0]键，按第一次后，当前水平角度值开始闪烁。如果在闪烁过程中再次按下[置 0]键，水平角度值置为 $0^{\circ} 00' 00''$ ，否则，在角度值闪烁3次后，视为放弃本次置零操作；

\*OFF---当选择该项后，在仪器操作中仅需按一次[置 0]键即可完成水平角度值的置零操作。

## 5.3 仪器设置操作

在设置菜单界面下，各按键的功能与常规测量界面下的定义不一致，其功能定义如下：

左→右：向上循环变换选择设置项，如当前设置项为1，按一下该键后，则变换为设置项2；

锁定：向下循环变换选择设置项，如当前设置项为2，按一下该键后，则变换为设置项1；

角度/斜度：用于向上循环变换设置项内容的可选值，如当前设置项为1，其设置选项为ON，按一下该键后，则设置选项变换为OFF，如当前设置项为4，设置选项为1，按一下该键后，设置选项变换为2；

置 0：用于向下循环变换设置项内容的可选值，如当前设置项为1，其设置选项为ON，按一下该键后，则设置选项变换为OFF，如当前设置项为4，设置选项为2，按一下该键后，设置选项变换为1；

切换：关闭设置界面并保存已更改的设置内容。

### 示例：将最小读数有1" 改为5"

1) 按住[**0**]键后再按[左=右]键进入仪器设置显示界面；



2) 按两次[左=右]键后，进入设置菜单设定3，如果在没有进行任何设置的情况下，该设定项应该为出厂时的设置“1”，即1"；





3) 按[角度/斜度]键，即可将设定项改为数字“2”，即5"；

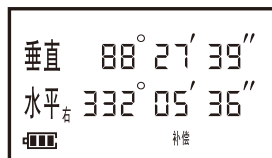


4) 按[切换]键，退出设置界面，则仪器角度最小显示更改为5"。



## 6. 仪器操作

### 6.1 开机

按住[  ]键不放,直至听到仪器发出“嘀~~”的一声长响后,释放[  ]键后,仪器电源打开,进入测量界面,仪器显示竖直度盘角度、水平度盘角度、仪器状态以及电池容量信息等。



### 6.2 关机

按住[  ]键不放,直至听到仪器发出“嘀”的一声响后,仪器界面显示“OFF”字样,释放[  ]键,仪器关机。



### 6.3 角度值增加方向切换

仪器每次开机后,显示屏显示的水平角度值显示为“水平<sub>右</sub> xxx° xx' xx””,表示当顺时针旋转仪器时,水平角度值增加(水平<sub>右</sub>模式)。在实际测量过程中,为方便计算,需要将水平角变化方向改为反向,即逆时针旋转仪器时,水平角度值增加(水平<sub>左</sub>模式)。

#### 步骤:

1) 开机,进入仪器测量界面;



2) 按[左=右]键,仪器上水平角显示角度为“水平<sub>左</sub> xxx° xx' xx””,其数值为按键前的角度与360°之间的差值。

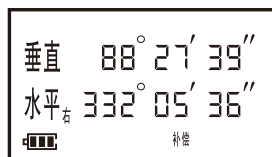


### 6.4 水平角度值置零

经纬仪在使用中,为了起算方便,需要将水平角度值置为零。

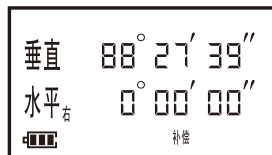
#### 步骤:

1) 开机,进入仪器测量界面;



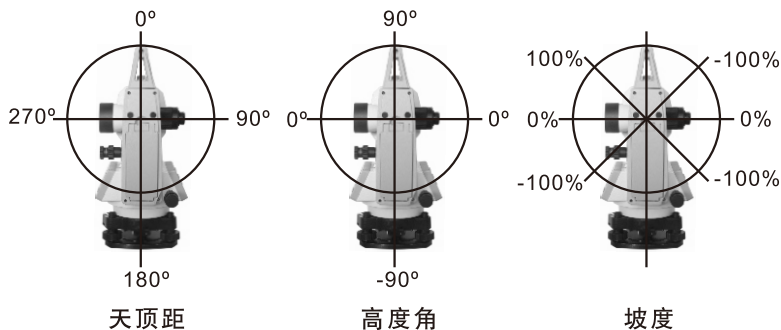
2) 按[置 0]键,仪器上水平角显示角度值变为“0° 00' 00””。

注:如果置零设置项(选项6)已变更为ON,则按[置 0]键后,水平角度值开始闪烁,马上再按[置 0]键即可。



## 6.5 垂直角度模式转换

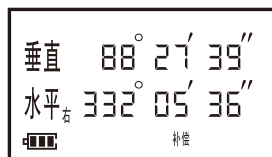
仪器垂直角显示模式有三种，分别为天顶距模式、坡度模式以及高度角模式，其对应的角度显示状况分别如下图所示：



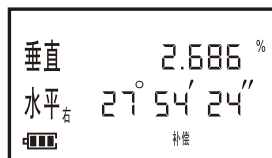
其中，高度角模式需要在仪器设置中进行设置，一般较常使用的为天顶距模式，其与坡度模式的切换在仪器正常界面下操作。

### 天顶距切换为坡度步骤：

1) 开机，进入仪器测量界面，当前显示垂直角为天顶距模式，角度值为： $88^{\circ} 27' 39''$ ；



2) 按[角度/斜度]键，仪器垂直角显示角度切换为坡度模式，角度值为： $2.686\%$ 。



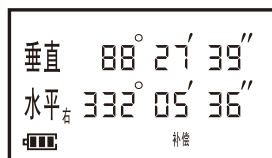
注：坡度值的范围为 $-100\% \sim 100\%$ ，对应的天顶距的范围为“ $45^{\circ} \sim 135^{\circ}$ ”以及“ $225^{\circ} \sim 315^{\circ}$ ”，超出范围后，仪器显示ERROR报错。

## 6.6 水平角度值锁定及任意角度设置

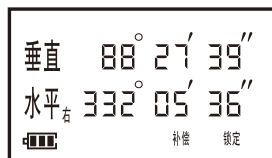
在使用经纬仪进行测量的过程中,往往需要将某一个方向设置为一个特定的角度值(非0),这个时候就需要使用水平角锁定功能。当水平角锁定后,转动仪器,仪器显示的水平角度值保持不变。转动仪器并使用水平微动手轮调整仪器水平角显示为所需要的角度值,按[锁定]键,则该角度值被锁定并显示锁定信息;再转动仪器使用望远镜瞄准目标,即可将该方向设定为所需要的角度。再次按[锁定]键,则仪器恢复正常测量,可进行下一步的测量工作。

### 水平角锁定及解除锁定步骤:

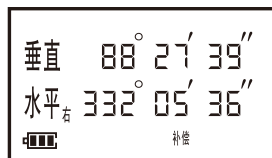
1) 开机,进入仪器测量界面;



2) 按[锁定]键,仪器下方显示“锁定”字样,表明仪器水平角度值处于锁定状态,此时转动仪器水平角度值不变,且其余所有会对仪器角度值产生影响的按键失效;



3) 再次按[锁定]键,仪器显示屏下方“锁定”字样隐去,表明仪器水平角恢复为正常状态。



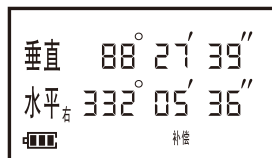


## 6.7 进入切换状态(按键第二功能开启)

仪器除了电源键外,其余所有按键均为双功能键,在按键上印刷的为该键的第一功能,在按键上方面板上印刷的为第二功能,在正常状态下,为第一功能,进入切换状态后为第二功能。

### 步骤:

1) 开机,进入仪器测量界面;



2) 按[切换]键,仪器下方显示“切换”字样,表明仪器进入切换状态。



## 6.8 显示屏照明打开/关闭

仪器液晶显示屏以及望远镜分划板具有照明功能,可使得仪器在黑暗环境下取得更好的应用,其打开和关闭为同时实现。具体方法为:开机后按[切换]键进入切换状态,按[置 0]键即可打开照明功能,在照明开启的情况下,在切换状态中按[置 0]键即可关闭。

## 6.9 补偿器打开/关闭

仪器具备竖轴倾斜补偿功能,在仪器未能精确整平的情况下,可有效提高仪器的测量精度。使用仪器时,可根据需要需要打开或关闭补偿器。具体方法为:开机后按[切换]键进入切换状态,按住[置 0]键不放,当听到“嘀”的一声蜂鸣后,下方显示“补偿”字样,则仪器补偿器打开。在补偿器打开的情况下,在切换状态中按住[置 0]键不放,当听到“嘀”的一声蜂鸣后,下方“补偿”字样隐去,则表示补偿器关闭。

## 7. 角度测量

### 7.1 水平角度测量(顺时针)

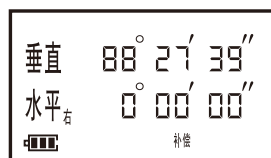
步骤:

1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 开机, 进入仪器测量界面;



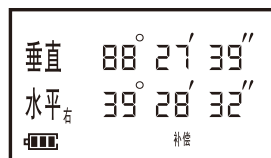
2) 通过水平和垂直制微动螺旋使得仪器精确的照准第一个目标A;

3) 按[置 0]键, 将仪器水平角度值置为0° 00' 00" ;



4) 通过水平和垂直制微动螺旋使得仪器精确的照准第二个目标B;

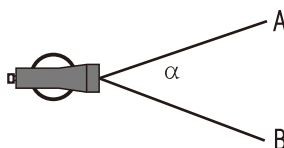
5) 读出仪器显示的角度 ( $\alpha$ ) 。



第一个目标A: 置零 ( 0° 00' 00" )

第二个目标B: ( 39° 28' 32" )

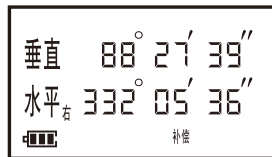
水平角度(  $\alpha$  ) = 39° 28' 32"



## 7.2 水平角度测量(逆时针)

### 步骤:

1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 开机, 进入仪器测量界面;



2) 按[左=右]键使水平角度显示模式切换为水平左模式;



3) 参考7.1水平角度测量(顺时针)中步骤2至5, 读出两点间的水平夹角的价值。

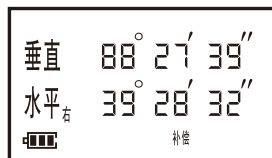
## 7.3 垂直角度测量

垂直角与水平角有所不同, 其为绝对角度值。常用的天顶距模式下, 显示的垂直角度值为仪器望远镜视准轴与天顶之间的夹角。因此对于每一个目标而言, 在仪器高度不变的情况下, 其垂直角是固定不变的。

### 步骤:

1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 开机, 进入仪器测量界面;

2) 使用水平以及垂直制微动螺旋精确照准待测目标即可读出当前目标的垂直角度值 ( $\theta$ )



**垂直角度 ( $\theta$ ) = 88° 27' 39\"**

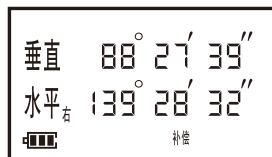
按[角度/斜度]键可以查看坡度。

## 7.4 水平角复测功能

水平角复测功能可以多次重复测量两点之间的水平夹角值, 然后仪器自动计算出多次测量的平均值, 以减少人为误差, 提高观测精度。

### 步骤:

1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 开机, 进入仪器测量界面;

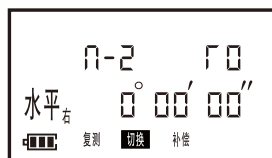


2) 按[切换]键然后再按[锁定]键进入水平角复测界面, 显示屏下方会显示“复测”字样;



3) 使用水平以及垂直制微动螺旋使仪器精确照准第一个目标A;

4) 按[置 0]键, 将仪器水平角度值设置为 $0^{\circ} 00' 00''$ ;



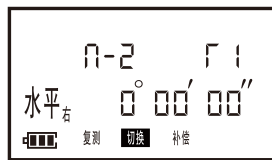
5) 使用水平以及垂直制微动螺旋使仪器精确照准第二个目标B;

6) 按[锁定]键, 仪器显示第一测回的角度值, 且此时转动仪器, 仪器角不变;



7) 重新照准第一个目标A;

7) 按[置 0]键，再次将水平角角度值置为 $0^{\circ} 00' 00''$ ；



8) 再次精确照准第二目标B;

9) 按锁定键，仪器显示两次测量角度的平均值；



10) 重复步骤7至9, 可进行多次的重复测量(测量次数最高为9次);

11) 按[切换]键退出水平角复测功，此时仪器仍处于切换状态，按键均处于第二功能下，如果需要恢复正常测量，则需要再次按[切换]键。



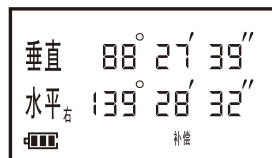
## 8. 激光部分的操作

### 8.1 指向激光的开启和关闭

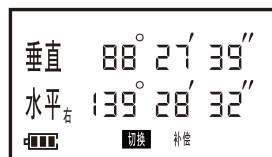
本仪器的指向激光部分供电与经纬仪部分共用仪器电池，其电源开关采用仪器面板按键实现，激光亮度调节同样采用键盘按键来控制。

#### 步骤：

1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后，开机，进入仪器测量界面；



2) 按[切换]键进入仪器切换状态，仪器按键第二功能开启；



3) 轻按[角度/斜度]键马上释放，指向激光开启，此时可调整望远镜调焦螺旋，激光与望远镜实现同步调焦；

4) 在激光开启状态下，按住[角度/斜度]键不放，待听到“嘀”的一声后再释放按键，则指向激光亮度改变；

5) 在指向激光开启状态下，轻按[角度/斜度]键，然后马上释放，则指向激光关闭。

**注：**指向激光亮度一共有4个等级，每按一次[角度/斜度]键，亮度增加一个等级，当处于最亮的情况下按[角度/斜度]键，亮度变为最低。

## 8.2 定向测量

以已知的两点为基准,找出这两点连线之间的其它点称其为激光定向测量。

### 步骤:

- 1) 将仪器在其中任意一点上安装好且对中整平后,开机,进入仪器测量界面;
- 2) 通过粗瞄准器粗略瞄准目标(也可通过指向激光瞄准),然后锁紧水平和垂直制动螺旋;
- 3) 利用水平和垂直微动手轮使仪器望远镜精确照准目标;
- 4) 打开指向激光;
- 5) 在需要定点的位置竖一平板,让激光束在平板上聚焦,由于红色激光的可见性,即可完成定向测量工作。

**注:**LP系列激光可通过望远镜目镜可视,而LT系列无法通过望远镜目镜观察到激光点,故在使用望远镜照准目标时,如果是LT系列仪器,则需要确保指向激光关闭,否则无法使用。

## 8.3 布设角度

以两点的连线为基准,按要求作出一水平角,称为布设角度。

### 步骤:

- 1) 将仪器在其中任意一点上安装好且对中整平后,开机,进入仪器测量界面;
- 2) 转动仪器望远镜精确照准另一点;
- 3) 将仪器水平角度值置为 $0^{\circ} 00' 00''$ ;
- 4) 转动仪器,使得水平角度为所要求的角度值;
- 5) 打开指向激光电源,激光束指向的方位及为布设的方位。

## 8.4 天顶测量

以一点为基准，向上垂直出射激光束成为天顶测量，即将仪器作为垂准仪使用。

### 步骤:

- 1) 仪器在基准点上安装好对中整平后，开机，进入仪器测量界面；
- 2) 通过垂直制、微动螺旋调整仪器望远镜，使得仪器垂直角显示为 $0^{\circ} 00' 00''$ ，此时望远镜指向即为天顶方向；
- 3) 打开指向激光；

**注:**在进行此项测量工作前，请仔细校正仪器垂直角指标差，将其校正至最小。

## 8.5 水准测量

可利用仪器的激光束进行水准测量。

### 步骤:

- 1) 将仪器在任意一点上安装好且对中整平后，开机，进入仪器测量界面；
- 2) 通过正倒镜观测的方法测出仪器的垂直角指标差；
- 3) 将望远镜调整到水平位置，并消除指标差的影响，如在上一步骤中，正镜观测值 $VL=90^{\circ} 00' 08''$ ，倒镜观测值 $VR=270^{\circ} 00' 02''$ ，则需要将仪器垂直角调整至 $90^{\circ} 00' 05''$ ；
- 4) 打开指向激光，出射激光束即可作为水准线使用。



## 9. 检查和校正

仪器在经过长途运输, 或者使用时间较长后, 为保障测量结果精确可靠, 建议对仪器进行常规的检查 and 校正。

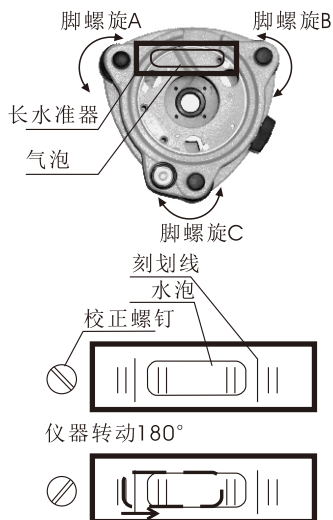
### 9.1 长水准器的检验和校正

#### 检查步骤

- 1) 将仪器安放于较稳定的装置上(如三脚架、仪器校正台), 并固定好仪器。
- 2) 将仪器粗整平, 并使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行, 调整该两个脚螺丝使长水准器水泡居中。
- 3) 转动仪器 $180^\circ$ , 观察长水准器的水泡移动情况, 如果水泡处于长水准器的中心, 则无须校正; 如果水泡移出允许范围, 则需进行调整。

#### 校正步骤

- 1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好。
- 2) 粗整平仪器。
- 3) 转动仪器, 使仪器长水准器与基座三个脚螺丝中的两个的连线平行, 并转动该两个脚螺丝, 使长水准器水泡居中。
- 4) 仪器转动 $180^\circ$ , 待水泡稳定, 用校针微调校正螺钉, 使水泡向长水准器中心移动一半的距离。
- 5) 重复3、4步骤, 直至仪器用长水准器精确整平后转动到任何位置, 水泡都能处于长水准器的中心。



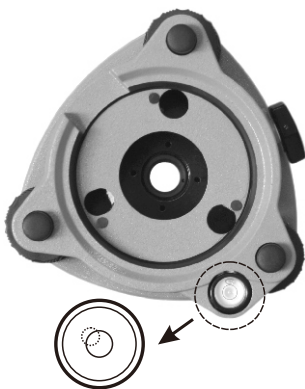
## 9.2 圆水准器的检验和校正

### 检查步骤

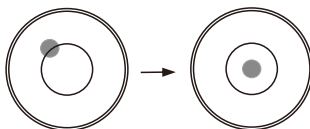
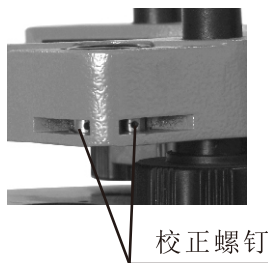
- 1) 将仪器在稳定的装置上安放并固定好,用长水准器将仪器精确整平;
- 2) 观察仪器圆水准器气泡是否居中,如果气泡居中,则无需校正;如果气泡移出范围,则需进行调整。

### 校正步骤

- 1) 将仪器在稳定的装置上安放并固定好,用长水准器将仪器精确整平。



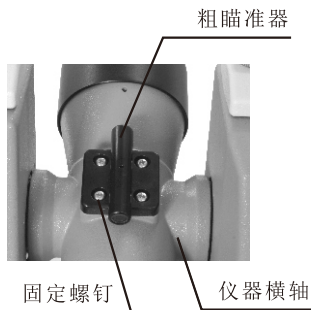
- 2) 用校正针调整圆水准器侧面下方小缝中的两只校正螺钉,使气泡居于圆水准器的中心。



## 9.3 望远镜粗瞄准器的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将仪器在稳定的装置上安放并固定好;
- 2) 将一醒目的标志安放在离仪器50米处;
- 3) 使用仪器望远镜照准该标志;
- 4) 观察仪器粗瞄准器是否也照准该标志, 如果也照准, 则无需校正, 如果偏移较大, 则需要进行调整。



### 校正步骤

- 1) 将仪器在稳定的装置上安放并固定好;
- 2) 将一醒目的标志安放在离仪器50米处;
- 3) 使用仪器望远镜照准该标志;
- 4) 松开粗瞄准器的四个固定螺钉, 调整粗瞄准器到正确的位置, 并固紧固定螺钉。



粗瞄准器分划板

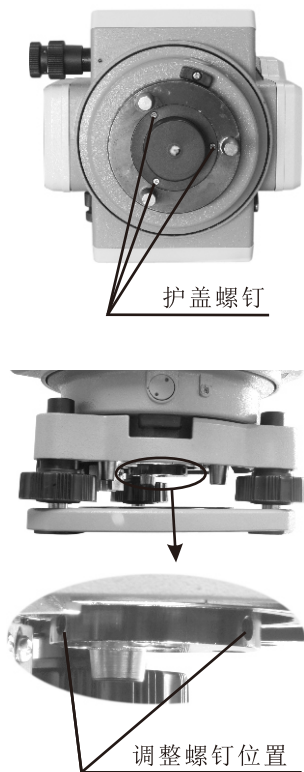
## 9.4 激光下对点器的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将1.5m的高度上将仪器架设在三脚架上, 整平仪器;
- 2) 打开激光对点器, 在激光对点投射到地面的红点中心做一个标志 (应让对点投射到平坦的地面上);
- 3) 慢慢转动仪器, 观察红点相对于标志是否产生位移;
- 4) 如果红点中心偏移标志点中心大于3mm的话, 则需要对激光对点进行校正。

### 校正步骤

- 1) 将仪器从三爪基座上卸下;
- 2) 将仪器底部的保护盖螺丝逆时针旋转, 卸下对点器保护盖;
- 3) 将仪器重新安装在三爪基座上;
- 4) 将1.5m的高度上将仪器架设在三脚架上, 整平仪器;
- 5) 打开激光对点器, 在激光对点投射到地面的红点中心做一个标志 (应让对点投射到平坦的地面上);
- 6) 将仪器水平转动180度, 采用仪器随机工具包内的1.5mm内六角扳手调整两颗调整螺钉, 使地面标志向激光对点中心移动一半 (一共有三颗螺钉, 如右图所示位置为调整螺钉, 另一侧的一颗突出在外的螺钉不可调整);
- 7) 重复步骤5, 6, 直至任意方向转动仪器, 地面标志中心与激光对点中心始终重合为止。



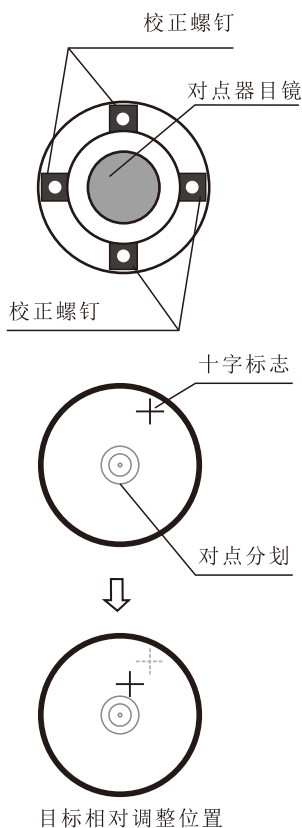
## 9.5 光学下对点器的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将1.5m的高度上将仪器架设在三脚架上, 整平仪器;
- 2) 在仪器正下方放置一十字标志;
- 3) 调整仪器的基座脚螺旋, 使对点器分划板中心与地面十字标志中心重合;
- 4) 慢慢转动仪器, 观察对点器分划板与十字标志中心是否重合, 如有偏移, 则需要校正。

### 校正步骤

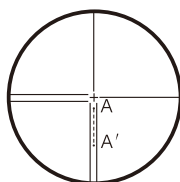
- 1) 将1.5m的高度上将仪器架设在三脚架上, 整平仪器;
- 2) 在仪器正下方放置一十字标志;
- 3) 调整仪器的基座脚螺旋, 使对点器分划板中心与地面十字标志中心重合;
- 4) 使仪器转动 $180^\circ$ , 并取下对点器上的橡胶护盖, 用校针调整4只调整螺钉, 使地面十字标志在分划板上的像向分划板中心移动一半;
- 5) 重复3、4步骤, 直至转动仪器, 地面十字标志与分划板中始终重合为止。



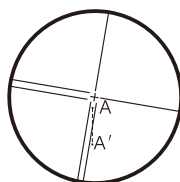
## 9.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正

### 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架上并整平;
- 2) 在距离仪器约50m处设置一点A;
- 3) 用仪器望远镜照准A点, 选择垂直微动螺旋, 如果A点沿分划板竖丝移动, 则无需调整, 如果移动有偏移, 则需要校正;



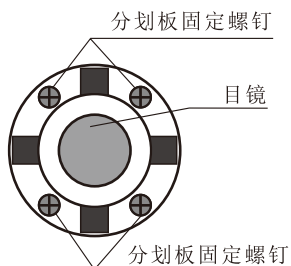
正常状态



需要校正状态

### 校正步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架上并整平;
- 2) 在距离仪器约50m处设置一点A;
- 3) 取下目镜护盖, 用十字螺丝刀将如右图所示的4颗固定螺钉稍微松动后, 旋转垂直微动螺旋的同时转动目镜及分划组使A点与竖丝重合, 最后旋紧4颗固定螺钉;
- 4) 重复检查步骤3以及校正步骤3直至分划板恢复为正常状态。



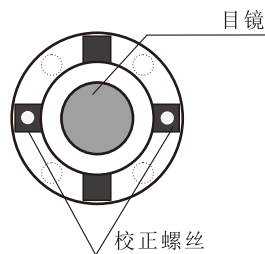
## 9.7 仪器照准差C的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平;
- 2) 瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标(建议距离100m或者以上), 先后进行正镜和倒镜观测;
- 3) 得到正镜读数HL和倒镜读数HR;
- 4) 计算: 照准差 $C = (HL - HR \pm 180^\circ) / 2$ ; 如果 $C < 10''$ , 则无需调整, 若 $C > 10''$ , 则需要进行调整。

### 校正步骤

- 1) 根据检查所得出的结果C, 将仪器调整为倒镜读数为 $HR' = HR + C$ ;
- 2) 旋下望远镜分划板调整螺钉护盖; 使用随机工具包里的校针调整左右两只调整螺钉, 使分划板竖丝与平行光管或远处目标重合;
- 3) 重复进行检查和校正直至照准差合格为止。



**注意:** 首先松开十字丝竖丝需要移动方向一端的校正螺丝, 然后等量旋紧另一端的校正螺丝, 逆时针方向旋转松, 顺时针方向旋转紧, 旋转量尽量相同。

## 9.8 竖直度盘指标差*i*的检查和校正

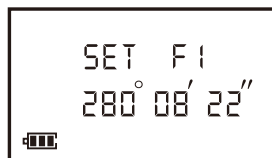
### 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平;
- 2) 瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标(建议距离100m或者以上),先后进行正镜和倒镜观测;
- 3) 得到正镜读数VL和倒镜读数VR;
- 4) 计算:指标差 $i = |(VL+VR-360^\circ)/2|$ ; 如果 $i < 15''$ , 则无需调整, 若 $i > 15''$ , 则需要进行校正。

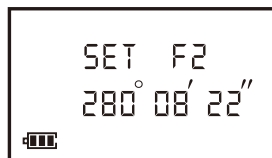
### 校正步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平;

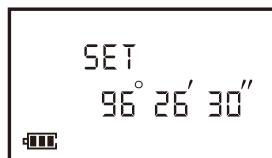
2) 按住 [①] 键不放, 然后按 [角度/斜度] 键, 当听到“嘀”的一声后释放所有按键, 仪器进入指标差校正界面, 屏幕上方显示“SET F1”, 下方显示垂直角度值;



3) 仪器正镜照准平行光管十字丝或者远处目标(建议100m或者以上, 目标处于仪器天顶距 $90^\circ \pm 10^\circ$ 左右), 按 [左 = 右] 键, 屏幕显示“SET F2”;

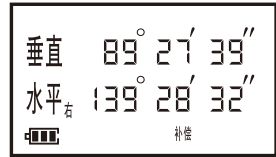


4) 旋转仪器, 在倒镜位置重新照准上一步骤中的目标, 按 [左 = 右] 键, 屏幕显示“SET”;





5) 按[左=右]键, 仪器保存校正新值并退出指标差校正界面回到仪器正常测量界面。



注:

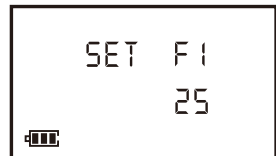
1. 当仪器校正过程中, 以上的第4步骤接收时, 仪器上方显示的提示信息不为"SET", 而显示的为"E-01"错误提示信息, 则说明在照准目标过程中出错, 仪器会返回到指标差校正的首页面显示。
2. 如果在仪器校正指标差的过程中的任何一个界面下, 按[切换]键, 则不保持新校正值直接返回仪器正常测量界面, 其前面所做的任何步骤都不会对仪器产生影响。

## 9.9 补偿器的检查和校正

仪器正常使用过程中, 补偿器一般不需要进行检查和校正。只有在仪器出现补偿器故障需要维修, 以及当仪器在进行常规检定时才需要对其进行检查和校正。因此关于补偿器的检查和校正需要专业的技术人员以及专业的校正设备才可以进行, 对于正常测量用户, 不建议进行此项内容的操作。

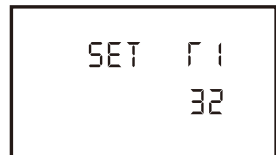
### 补偿器零点校正

补偿器零点校正过程和指标差校正完全一致。在指标差校正界面下按[锁定]键, 即可切换为补偿器零点校正界面。



### 补偿器线性精度校正

按住[锁定]键不松开, 然后按[①]键即可进入补偿器线性精度校正界面, 在每一步骤结束后按[左=右]键确认。



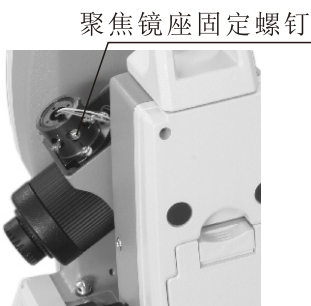
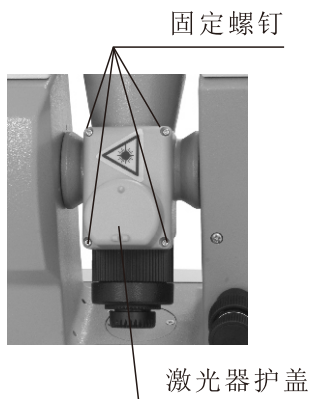
## 9.10 激光束同焦的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平；
- 2) 在离仪器至少30m处设置一十字标靶, 标靶底色要与激光的红色有较大的反差；
- 3) 使用望远镜精确照准标靶, 并将成像调整至最清晰状态；
- 4) 打开指向激光；
- 5) 观察指向激光在标靶上的光斑直径是否超过3mm。

### 校正步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平；
- 2) 在离仪器至少30m处设置一十字标靶, 标靶底色要与激光的红色有较大的反差；
- 3) 使用望远镜精确照准标靶, 并将成像调整至最清晰状态；
- 4) 打开指向激光；
- 5) 松开望远镜筒上激光器护盖的4只螺钉（如右图）；
- 6) 使用十字螺丝刀将聚光镜座固定螺钉稍松开一点, 上下移动聚光镜座, 直至目标出的光斑调整至最小；
- 7) 旋紧聚光镜座固定螺钉, 将指向激光器护盖上好。



**注:本操作涉及仪器操作较为复杂, 建议非专业仪器校正维修人员不要进行此项操作。**

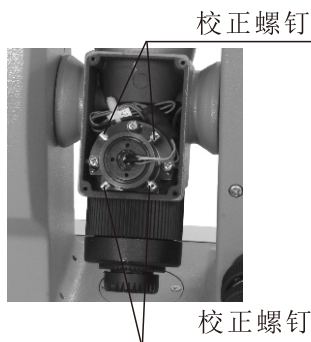
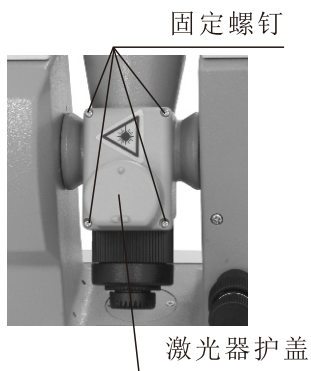
## 9.11 激光束同轴的检查和校正

### 检查步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平；
- 2) 在离仪器至少30m处设置一十字标靶, 标靶底色要与激光的红色有较大的反差；
- 3) 使用望远镜精确照准标靶, 并将成像调整至最清晰状态；
- 4) 打开指向激光；
- 5) 观察指向激光在标靶上的光斑是否与望远镜照准位置重合。

### 校正步骤

- 1) 将仪器安置于三脚架或仪器校正台上并精确整平；
- 2) 在离仪器至少30m处设置一十字标靶, 标靶底色要与激光的红色有较大的反差；
- 3) 使用望远镜精确照准标靶, 并将成像调整至最清晰状态；
- 4) 打开指向激光；
- 5) 松开望远镜筒上激光器护盖的4只螺钉（如右图）；
- 6) 使用随机工具包中配备的校针调整4只校正螺钉, 使得光斑与照准目标重合, 相对的螺钉需要一一对应调节, 即一松一紧, 先松后紧；
- 7) 确认各螺钉松紧度一致, 将指向激光器护盖上好。

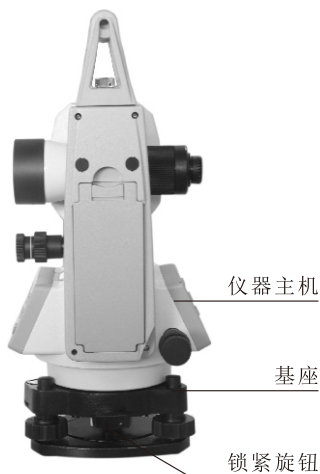


**注:**本操作涉及仪器操作较为复杂, 建议非专业仪器校正维修人员不要进行此项操作。

## 10. 基座的安装和拆卸

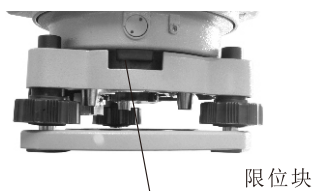
### 拆卸

- 1) 用一字螺丝刀伸入基座锁紧钮上的孔中将其中的限位螺钉顺时针旋到底；
- 2) 将锁紧旋钮逆时针选择 $180^{\circ}$ ；
- 3) 一手扶住基座, 另一手握住仪器提手将主机从基座中提出。



### 安装

- 1) 确定锁紧旋钮处于松开状态；
- 2) 将将仪器主机下方的三爪对应基座的三个孔放入基座中, 注意仪器主机下方有一个限位块, 需要将其对准基座的缺口；
- 3) 将锁紧旋钮顺时针旋转 $180^{\circ}$ ；
- 4) 用一字螺丝刀伸入基座锁紧钮上的孔中将其中的限位螺钉逆时针旋到底（对于需要经常拆卸基座的测量中, 可以不对锁紧钮限位）。



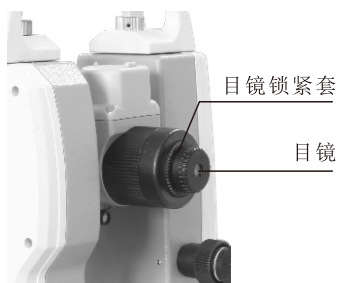
## 11. 可选附件

本仪器可选配望远镜弯管目镜, 利用该附件可进行角度较大的仰角观察以及天顶观测。

### 安装

1) 将目镜锁紧套逆时针拧松, 然后将目镜取出;

2) 将弯管目镜对应放入目镜座, 注意弯管目镜上定位销应与目镜座上的定位槽位置对应, 顺时针拧紧目镜锁紧套。



**注: 确认安装正确牢固, 以免目镜掉下摔坏。**

## 12. 技术指标

### 望远镜

成像	: 正像
放大倍率	: 30×
物镜孔径	: 45m m
分辨率	: 4"
视场角	: 1° 30'
最短视距	: 1m

### 角度测量

测角方式	: 绝对编码
编码度盘直径	: 79m m
最小显示读数	: 1" / 5" / 10" 可选
探测方式	: 水平角 : 双 : 竖直角 : 双
精度	: 2" (DT22R/DT22RL)

### 倾斜改正

类型	: 自动垂直角补偿
补偿方法	: 液体电容式
工作范围	: ± 3'
分辨率	: 1"

### 水准器

长水准器	: 30" / 2m m
圆水准器	: 8' / 2m m

### 显示

显示屏	: 双面显示
-----	--------

## 激光指向系统

激光管类型	: 半导体激光
波长	: 635nm
有效射程 白天非阳光直射	: 200m
光斑大小	: 5mm/100m

## 激光对中器

波长	: 635nm
激光等级	: Class2/IEC60825-1
精度	: $\pm 1.0\text{mm}/1.5\text{m}$
光斑大小	: 2.5mm/1.5m
最大输出功率	: 不小于0.7mW

## 光学对中器(选配)

放大倍率	: 3 $\times$
视场角	: 5 $^{\circ}$
有效距离	: 0.5m $\sim\infty$

## 机载电池

电源	: 可充镍-氢电池
电压	: 直流6V
工作时间	: 约24h

## 其它

工作环境温度	: $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
防水防尘等级	: IP55
外形尺寸	: 153mm $\times$ 175mm $\times$ 340mm
重量	: 4.5kg
数据接口	: RS-232C







制造商：苏州一光仪器有限公司

联系地址：中国、苏州市通园路18号

邮编：215006

电话：0512-65224937  
65238874

传真：0512-65234356

<http://www.foif.com.cn/>

[//www.syg.com.cn/](http://www.syg.com.cn/)

Email: sales@foif.com.cn