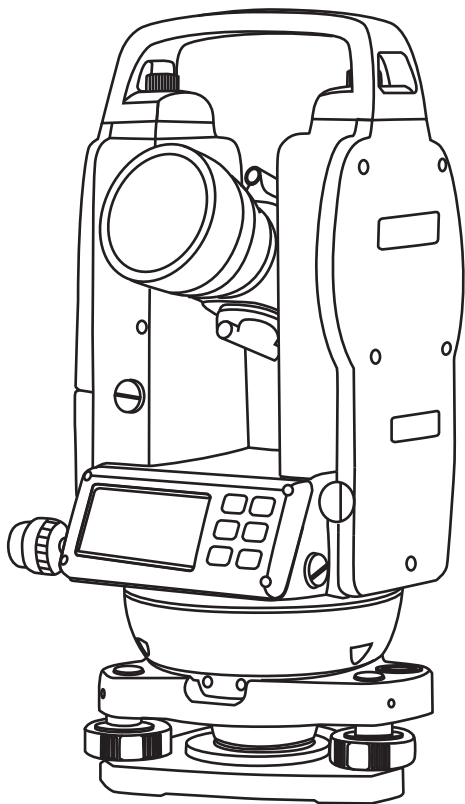


电子经纬仪使用说明书

LM352A/LM352B



优利德科技(中国)股份有限公司

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.

前言

请仔细阅读本手册并妥善保管，以备日后参考。

一般注意事项：

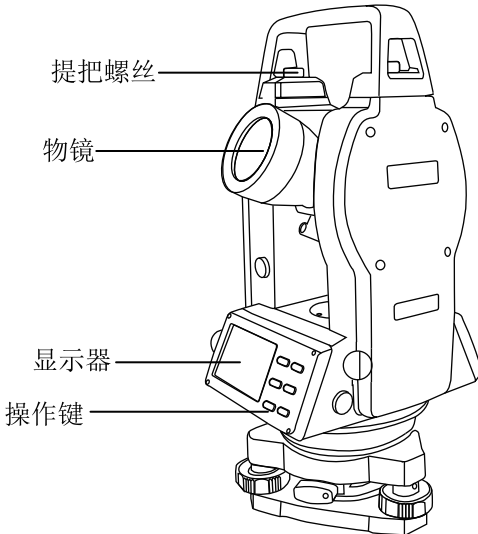
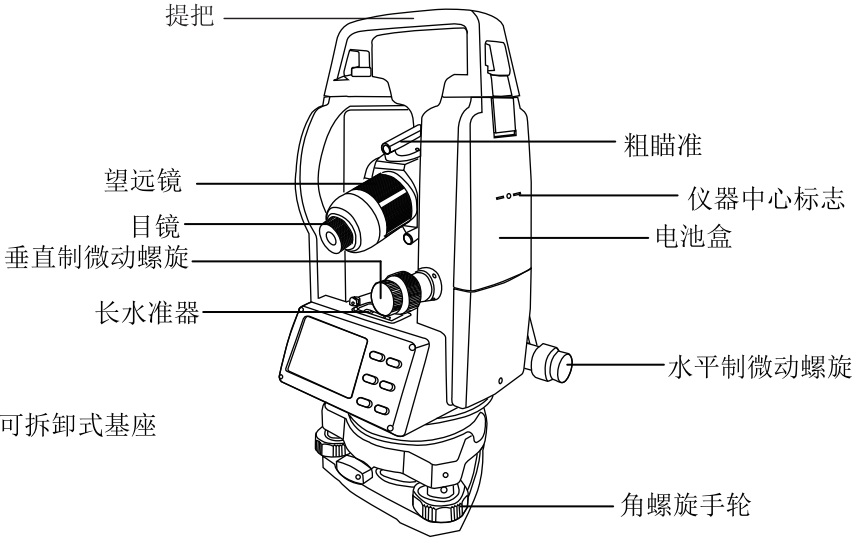
- 日光下测量应避免将物镜直接瞄准太阳。若在太阳下作业应安装滤光器。
- 避免在高温和低温下存放仪器，亦应避免温度骤变（使用时气温变化除外）。
- 若仪器工作处的温度与存放处的温度差异太大，应先将仪器留在箱内，直至它适应环境温度后再使用。
- 仪器长期不使用时，应将仪器上的电池卸下分开存放。
- 仪器运输应将仪器装于箱内进行，运输时应小心避免挤压、碰撞和剧烈震动，长途运输最好在箱子周围使用软垫。
- 仪器安装至三脚架或拆卸时，要一只手先握住仪器，以防仪器跌落。
- 外露光学件需要清洁时，应用脱脂棉或镜头纸轻轻擦净，切不可用其它物品擦拭。
- 仪器使用完毕后，用绒布或毛刷清除仪器表面灰尘。仪器被雨水淋湿后，切勿通电开机，应用干净软布擦干并在通风处放一段时间。
- 作业前应仔细全面检查仪器，确信仪器各项指标、功能、电源、初始设置和改正参数均符合要求时再进行作业。
- 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。

目 录

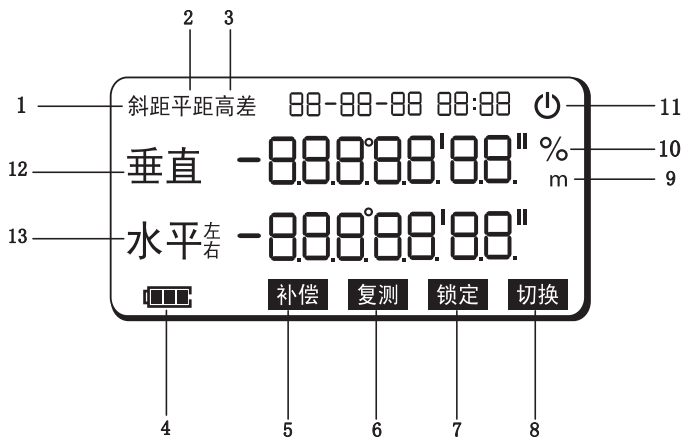
一、仪器各部分名称及其功能	1
1.1 仪器各部件名称	1
1.2 显示标记	2
1.3 操作面板与操作键	3
二、测量前的准备	3
2.1 安置整平仪器	3
2.2 开机	5
2.3 关机	5
2.4 电池的信息、充电和更换	5
三、测量功能	6
3.1 角度测量	6
3.1.1 水平角右旋增量和垂直角测量	6
3.1.2 水平角右旋增量和左旋增量转换	7
3.1.3 水平角度设置	8
3.1.4 重复角度测量	9
3.1.5 垂直角百分比测量模式（坡度角测量）	10
3.2 其它功能	11
3.2.1 照明和定时关机功能	11
3.2.2 用十字丝测距	11
四、功能设置	12
五、内存功能	12
六、检查和校正	13
6.1 长水准器	13
6.2 圆水准器	13
6.3 十字丝竖丝	14
6.4 仪器视准轴	14
6.5 光学对点器	15
6.6 指标差、视准差、补偿器零点差设置	16
6.7 倾斜改正功能	17
七、激光电经补充说明	17
附录一错误显示	19
附录二技术指标	20

一、仪器各部分名称及功能

1.1 部件名称



1.2 显示标记



符号	内容	符号	内容
1	斜距	9	M
2	平距	10	%
3	高差	11	⏻
4	🔋	12	垂直
5	补偿	13	水平 ^左
6	复测		水平 ^右
7	锁定		水平
8	切换		

1.3 操作面板与操作键



按键	功能 1	功能 2
置零	水平角置零	距离测量
锁定	水平角锁定	水平角重复测量
切换	第二功能选择	显示器照明和分化板照明
左/右	水平角左旋增量或右旋增量切换	1. 进入参数设置模式 2. 测距模式下斜距平距高差切换
角/坡	垂直角/坡度百分比	
电源	电源开关	

注意：上激光对电器开关：
 按住（角/坡）键3秒进行开/关选择。
 下激光对点器开关：
 按住（切换）键3秒进行开/关选择。

二、测量前的准备

2.1 安置整平仪器

将仪器安装在三脚架上，精确整平和对中，以保证测量成果的精度，应使用专用的中心连接螺旋的三脚架。

操作参考：仪器的整平与对中

1、安置三脚架

首先，将三脚架打开，伸到适当高度，拧紧三个固定螺旋。

2、将仪器安置到三脚架上

将仪器小心地安置到三脚架上，松开中心连接螺旋，在架头上轻移仪器，直到锤球对准测站点标志中心，然后轻轻拧紧连接螺旋。

3、利用圆水准器粗平仪器

- ① 旋转两个角螺旋A、B，使圆水准器气泡移到与上述两个螺旋中心连线相垂直的一条直线上。
- ② 旋转角螺旋C，使圆水准器气泡居中。

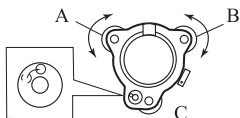


图1

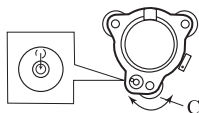


图2

4、利用长水准器精平仪器

- ① 松开水平制动螺旋、转动仪器使管水准器平行于某一对角螺旋A、B 的连线。再旋转角螺旋A、B，使管水准器气泡居中。
- ② 将仪器绕竖轴旋转 90° ，再旋转另一个角螺旋C，使管水准器气泡居中。
- ③ 再次旋转 90°

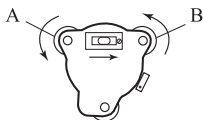


图1

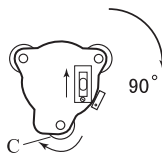


图2

5、利用光学对中器对中

根据观测者的视力调节光学对中器望远镜的目镜。松开中心连接螺旋、轻移仪器，将光学对中器的中心标志对准测站点，然后拧紧连接螺旋。在轻移仪器使不要让仪器在架头上有转动，以尽可能减少气泡的偏移。

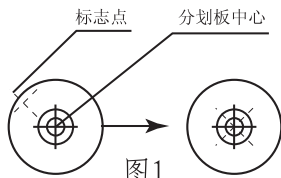


图1

6、最后精平仪器



按第4步精确整平仪器，直到仪器旋转到任何位置时，管水准器泡始终居中为止，然后拧紧连接螺旋。

2.2 开机

按开关键接通电源，显示器上的全部字符显示后，仪器进入测角模式。

□ 为确保仪器持续工作，应注意电量显示，如果电压太低应更换电池，请参考本章第四节。

2.3 关机

按住  键约两秒钟，显示屏显示OFF，抬起按键关机，此功能的设置是为了避免用户不小心按下  键而关机的情况。

2.4 电池的信息、充电和更换

电池信息

屏幕显示	
	电池电量充足
	电池有效
	电池有效
	电量不足，但仍然可以测量，建议更换电池
	符号闪烁后自动关机，不能测量，应立即更换电池或重新充电使用

注：①电池工作时间的长短取决于环境条件，如：周围温度、充电时间和充电的次数等，为安全起见，建议提前充电或准备一些充好电的备用电池。

②电池剩余容量显示级别与当前的测量模式有关，在角度测量模式下，电池剩余容量够用，并不能够保证电池在显示照明时也能用。因为在显示照明时耗电高。

电池充电

电池充电应用专用充电器，本仪器配用专用充电器。

充电时先将充电器接好电源220V，从仪器上取下电池盒，将充电器插头插入电池盒的充电插座，充电器上的指示灯为红色时表示正在充电，充电6个小时后充电完毕，拔出插头。

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:

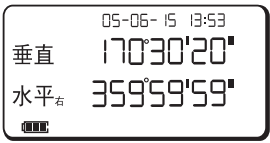
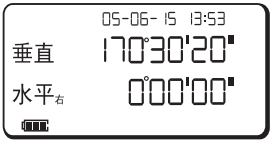
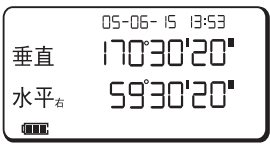
- ◆ 要在 $0^{\circ} - \pm 45^{\circ} \text{C}$ 温度范围内充电，超出此范围可能充电异常。
- ◆ 如果充电器与电池已联结好，指示灯却不亮，此时充电器或电池可能损坏，应修理。

存放时注意事项:

- ◆ 可充电电池可重复充电300—500 次。
- ◆ 为更好地获得电池的最长使用寿命，请保证每月至少充电一次。

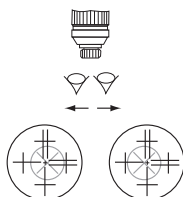
三、 测量功能**3.1 角度测量****3.1.1 水平角右旋增量和垂直角测量**

确定处于测角模式

操作过程	显示
① 瞄准第一个目标A。	 <p>05-06-15 13:53 垂直 170°30'20" 水平_右 359°59'59" ■■■■</p>
② 连续按【置零】键两次，把目标A的水平角为 $0^{\circ} 00' 00''$ 。	 <p>05-06-15 13:53 垂直 170°30'20" 水平_右 0°00'00" ■■■■</p>
③ 瞄准第二个目标B，得到所需要目标B 的水平角和垂直角。	 <p>05-06-15 13:53 垂直 170°30'20" 水平_右 59°30'20" ■■■■</p>

对准目标

- ① 将望远镜对着亮处，进行目镜调焦，使十字丝清晰可见（调整时朝着观察者的方向转动目镜调焦圈，再反方向调焦）。
- ② 用粗瞄器对目标进行粗瞄，粗瞄时允许观察者与粗瞄器之间有一定的空间。
- ③ 转动望远镜调焦手轮，对目标进行调焦。



注意：

如果望远镜调焦不正确或目镜调焦不当，会造成目标和分划板十字丝在水平或垂直方向存在视差，这样会产生测量误差，应进行望远镜调焦或目镜调焦来消除视差。

3.1.2 水平角右旋增量和左旋增量转换

确定处于测角模式

操作过程	显示
① 瞄准第一目标A。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">05-06-15 13:53</p> <p>垂直 170°30'20"</p> <p>水平_右 359°59'59"</p> <p style="text-align: center;">■■■■</p> </div>
② 按动【左/右】键水平角由『右水平角』模式转换到『左水平角』模式。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">05-06-15 13:53</p> <p>垂直 170°30'20"</p> <p>水平_左 000°0'0"</p> <p style="text-align: center;">■■■■</p> </div>
③ 以『左水平角』模式进行测量。	
<input type="checkbox"/> 每一次按动【左/右】键，『左/右水平角』两种模式进行转换。	

3.1.3 水平角度设置

确定处于测角模式

操作过程	显示
操作步骤显示 ① 转动微动手轮，置放所需要的水平角度。	
② 按动【锁定】键，水平角数值锁定，并闪烁。	
③ 瞄准目标。	
④ 按动【锁定】键，水平角度显示闪烁停止，数值不再锁定。	




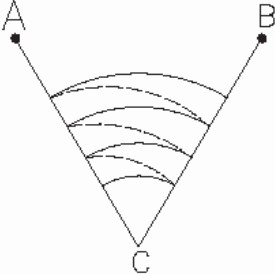
3.1.4 重复角度测量

确定处于测角模式

操作过程	显示
① 按【切换】键，再按【锁定】键，进入复测模式，屏幕显示复测符号。	
② 照准第一目标A。	
③ 按下【置零】键，将第一目标读数置为0° 00' 00"。	
④ 用水平固定螺钉和微动螺旋照准第二目标B。	


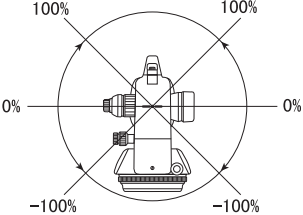
3.1.4 重复角度测量

确定处于测角模式

操作过程	显示
⑤按【锁定】键，将水平角锁定。	
⑥用水平固定螺旋和微动螺旋再次照准目标A。	
⑦按下【置零】键，将第一目标读数置为0° 00' 00"。	
⑨按动【锁定】键，水平角显示两次测	
⑧再次使用水平固定螺钉和微动螺旋照准第二目标B。	
⑩重复2-9的步骤，可进行所需要的复测次数的测量。	
	
<input type="checkbox"/> 在复测模式时，复测次数应限定在九次以内，超过九次，仪器将显示错误。 <input type="checkbox"/> 按【切换】键，退出复测模式，返回原状态。	

3.1.5 垂直角百分比测量模式（坡度角测量）

确定处于测角模式

操作过程	显示
<p>① 按动【坡度】键，垂直角转换成坡度值显示。</p> <p>② 再次按动【坡度】键，坡度值返回角度值显示。</p>	
<p>□每次按动【坡度】键，显示模式将会轮番转换，在显示坡度值时，从望远镜水平位置开始算起，当测量角度超过±10 %时，垂直坡度将显示“ EEE. EEE ”</p>	

3. 其它功能

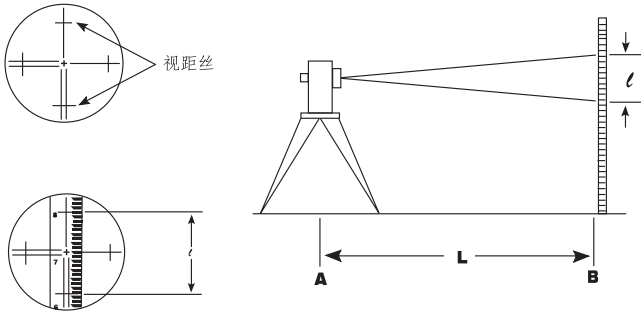
3.3.2 背光和定时关机功能

仪器有显示器和望远镜视距板照明装置，在任何模式下，长按【切换】键（超过2秒），则打开照明或关闭照明。

如果在 30 分钟内没有对仪器进行任何操作，电源将自动断电停机，以节省电量，置放这种功能，请参阅“功能设置”一章。

3.3.3 用十字丝测距

仪器可使用十字丝进行测距，这是一种很简单的方法，但需使用有刻度的标杆，比如水平测杆或视距杆。观察望远镜，视距丝上下之间的间隔乘以100就是从仪器的中心到测杆的距离（视距丝的间隔指的是视距丝上下两条刻线在测杆上所截取的读数）。



- ① 首先在测点上竖好标杆。
- ② 仪器整平，通过望远镜观察，确定上下视距在测杆上截取的间隔“ l ”。
- ③ 从仪器锤球线中心到测杆的距离 L 就是视距的间隔（或视距读数或标杆读数或“ l ”的100倍）。

$$L=100 \times l$$

四、功能设置

在测角模式下按【切换】键，再按【左/右】键，仪器进入设置模式，第一行显示仪器编号，第二行显示设置项序号。在设置模式下，可以对仪器的观测条件进行设置，并可调整时钟：仪器可设置项目：

1. 垂直角倾斜补偿：OFF <—>ON
2. 垂直角水平为 0° 选择：OFF <—>ON
3. 自动关机：OFF <—>ON
4. 最小角度示数：1" <—>5" <—>10"
5. 波特率设置：9600 <—>1200 <—>24 00 <—>4800
6. 是否记录到内存：OFF <—>ON（串口 <—> 仪器内存）
7. 视准差改正选择：OFF <—>ON

8. 360度转换400G

设置模式下 键功能分配：

【置零】：循环变换选择观测条件设置项目；

【锁定】：用于循环变换选择时钟设置项目（年、月、日、时、分）；

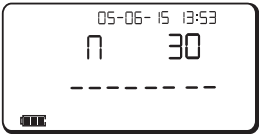
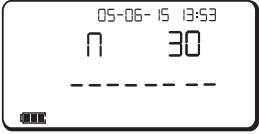


【左/右】：用于向上循环切换各设置项可选值或时钟调节项加1；

【坡度】：用于向下循环切换各设置项可选值或时钟调节项减1；

【切换】：退出设置模式，返回到测角模式；

五、内存功能

在内存模式下，可以将内存中数据清除，也可将内存中数据一次性发送至串口。

操作过程	显示
<p>① 同时按住【角/坡】及开关键开机，仪器进入内存模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第一行显示内存中的有效数据数目。 	
<p>② 按下【记录】键，第二行显示闪烁 仪器向串口发送内存全部数据，数据发送完成后，停止闪烁。</p>	
<p>③ 按下【锁定】键，第一行显示闪烁，5秒内再次按下【锁定】键，则删除内存全部数据，完成操作后，仪器退出内存模式。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● 按【切换】键，退出内存模式，返回测角模式。 	

六、检查和校正

校正指导

- ① 通过望远镜观察时首先要调整好目镜，确切调焦以消除视差。
- ② 校正应该按项目的顺序进行，因为每个校正项目都是根据前一个项目进行的，以错误的程序进行校正会影响到以前的校正。
- ③ 校正完毕，紧好螺钉，紧螺钉的力量要松紧合适，不要太紧，否则会损伤螺纹，产生螺纹毛口。
- ④ 校正完毕一定要紧固好螺钉。
- ⑤ 校正结束后，要重复检验以确定校正结果。

6.1 长水准器

检验

- ① 让长水泡平行于三个安平螺旋中的两个（比如A、B）的连接线，调整A、B安平螺旋使长水泡居中。
- ② 转动仪器 180° 观察水泡的移动，如果水泡移出中心，就要进行调整。

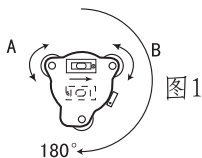


图 1

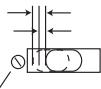


图 2

调整螺钉使水泡偏移 $1/2$ 量

校正

- ① 用校针调整长水准器的校正螺钉，使水泡向着中心方向移动，调整的距离为偏移量的 $1/2$ 。
- ② 然后旋转安平螺旋调整剩余 $1/2$ 。
- ③ 转动仪器 180° 观察水泡，若仍偏离中心需重复以上校正步骤。

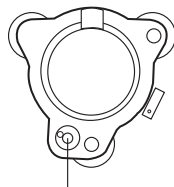
6.2 圆水准器

检查

仔细用长水准器整平仪器，如果圆水准器正确居中，就不必调整，否则就要进行调整。

调整

圆水准器的底部有三个调整螺钉，用校针调整这些螺钉使水泡居中。



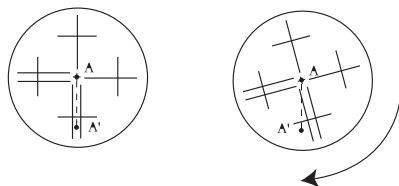
圆水泡

6.3 十字丝竖丝

如果分划板十字丝竖丝不垂直于水平轴就需要进行调整（因为测量水平角时可能使用十字丝的任一点进行测量）

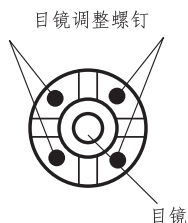
检验

- ① 将仪器放在三脚架上并仔细整平。
- ② 在距仪器50米处的墙上设置一点A，用十字丝瞄准点A。
- ③ 转动望远镜，观察A点是否沿竖丝方向移动。
- ④ 如果A点沿竖丝方向移动，如图1所示，表明竖丝与水平轴垂直，就不必进行调整。
- ⑤ 如果A点移动时偏移了竖丝，如图2所示，就需要调整分划板。



校正

- ① 逆时针方向旋转取下十字丝调整螺钉的保护盖，将会看到四个调整螺钉。
- ② 用改锥稍微松动调整螺钉（记下螺钉松动的圈数），然后转动目镜头使竖丝和A点重合，再把四个螺钉拧紧。
- ③ 观察A点沿竖丝移动时是否有横向偏离，如果没有，则校正结束。

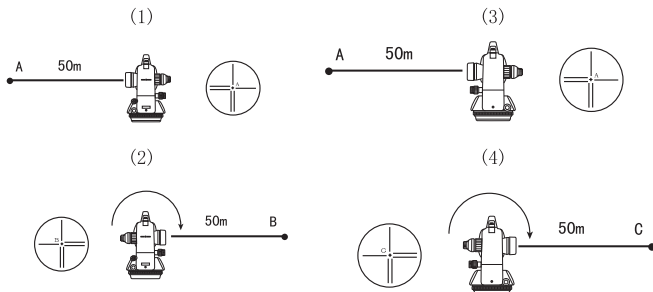


6.4 仪器视准轴

此方法可以使仪器望远镜的视准轴垂直于仪器的水平轴。

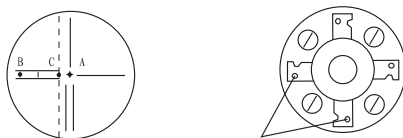
检验

- ① 在仪器的前后距仪器50—60米处各放置一明显的目标。
- ② 瞄准大约50米处的目标A点。
- ③ 旋转垂直微动手轮，绕水平轴转动望远镜180°使望远镜对准相反方向。
- ④ 瞄准距A点距离相等的目标B点。
- ⑤ 旋转水平制微动手轮，使仪器转过180°瞄准目标A，然后锁紧。
- ⑥ 旋转垂直制微动手轮，再使望远镜转过180°瞄准目标C，C点应与B点重合。
- ⑦ 如果不重合可按下列步骤进行调整。



调整

- ① 松开分划校正螺钉的保护盖。
- ② 在B、C 之间确定一点D、DC 距离是BC 距离的1/4，BC 所示误差是实际误差的4 倍，因为在检验操作时，转动了两次正倒镜。
- ③ 调整目镜上左右两个螺钉，移动竖丝与D 点重合。完成校正后再检验一遍，若B、C 重合以上校正步骤。



目镜调整螺钉

注意：

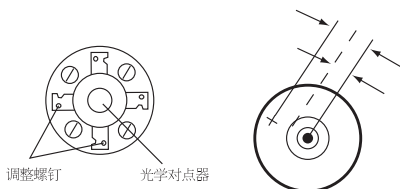
- ① 要移动十字丝竖丝，应先松动一边的调整螺钉，然后根据松开量拧紧另一边的调整螺钉，逆时针为松动螺钉，顺时针为拧紧螺钉，但松和紧的转动应尽可能小一些。
- ② 完成以上的校正后，再进行“指标差、视准差、补偿器零点差设置”一节的操作，重新设置垂直角零点。

6.5 光学对点器

为使对点器的光轴与竖轴重合，必须要校正对点器（否则当仪器瞄准时，竖轴不是处于真正的定位点上）。

检验

- ① 观察对点器并进行调整，使中心标记成像于分划板中心圆的中心点。



② 沿竖轴转动仪器180° 进行检查，如果中心标记仍在圆的中心，就无需调整，否则应按下列方法进行调整。

调整

① 逆时针方向旋转取下校正螺钉保护盖，用校针调整四个螺钉，使中心标记朝中动，移动距离为偏移量的心圆方向移1/2。



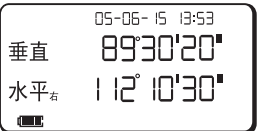
② 旋转安平螺旋使中心标记移到中心圆内。

③ 转动仪器180°，观察中心标记，若处于中心圆的中心则表明校正完毕，否则要重复以上校正步骤。

注意

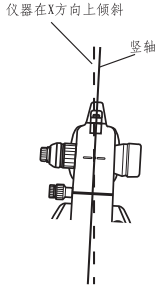
要移动中心标记，应先松动一边的调整螺钉，然后根据松开量拧紧另一边的调整螺钉，逆时针为松动螺钉，顺时针为拧紧螺钉，但松和紧的转动应尽可能小一些。

6.6 指标差、视准差、补偿器零点差设置

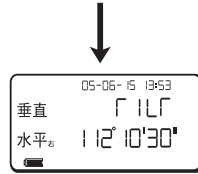
操作过程	显示
<p>① 同时按住【左/右】键及开关键，开机，仪器显示“SETUP”，并进入此项设置，第一行闪烁提示“SET F1”。</p>	
<p>② 精确整平仪器，盘左照准无穷远目标，按【置零】键确认，第一行闪烁提示“SET F2”。</p>	
<p>③ 盘右照准同一目标，按【置零】键确认，第一行闪烁提示“SET”。</p>	
<p>④ 按【置零】键确认，仪器接受新设置的指标差，视准差、补偿器零点差，并退出至测角模式。</p>	
<p>● 如欲中途退出，则按【切换】键。</p>	

6.7 倾斜改正功能

配有垂直轴倾斜补偿器，仪器倾斜角度可由倾斜补偿器自动补偿。当接通倾斜传感器后，仪器可以显示垂直轴倾斜角度，显示值可用于手动精确整平仪器，当超出补偿范围后，仪器显示出“TILT”，必须整平仪器后再测。



当仪器倾斜超出补偿范围时，显示器上出现字母“TILT”



七、激光电经补充说明

1. 使用方法

同一般电经一样，将仪器安置在三脚架上，调平长水泡，开机过零，打开激光器电源用激光点对准目标，调焦将激光点调到最小为止。必要时，可用激光靶接收激光点。

将激光点精确对准目标后，即可读出该点的水平角和竖直角。

*注意：激光器点亮时，不要用眼睛直视激光束。

2. 使用举例

a. 角度放样实例：如图2，AB连线为已知轴线，要确定BC边，则将激光电经置于B点，先瞄准A点，读出A点的水平角和竖直角 H_A 、 V_A 根据放样要求算出C点的水平角和竖直角 H_C 、 V_C ，既可将望远镜调到 H_C 、 V_C 点，这时激光点瞄准的就是C点。

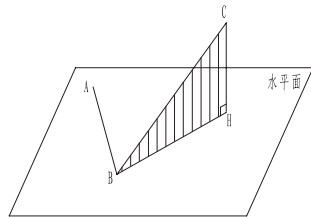


图2

b. 确定直线：确定激光准直方向，沿着激光束方向依次树立目标，则既方便又实用。

3. 激光部分技术参数

激光器波长	635nm
激光器功率	10mW
有效射程（白天）	150m
光斑大小	5mm/100m
光斑中心与视准轴偏差	$\leq 5''$
电源	DC: 3V
工作温度	- 10°C ~ + 45°C

4. 校正方法

同其他测绘仪器一样，长期不用或测量前须进行检测校正，电经部分参考说明书，激光发射部分按以下方法校正：

经纬仪部分校正好之后，用望远镜瞄准目标点，然后打开激光器，如果光点上下方向有偏差，则调整1、3螺钉；左右方向有偏差则调整2、4螺钉。

具体方向判定如下：

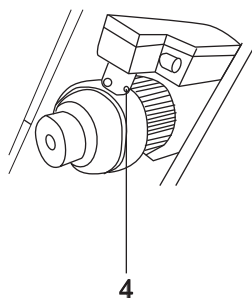
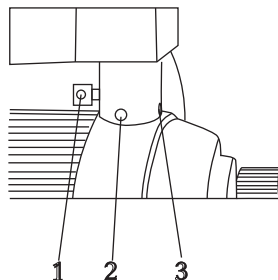
以目标点为基准，直射激光斑有以下偏转时
上下偏差的调整：偏上时，紧螺钉1松螺钉3

偏下时，紧螺钉3松螺钉1

左右偏差的调整：偏左时，紧螺钉2松螺钉4

偏右时，紧螺钉4松螺钉2

如果在检调时遇到难以解决的问题，请与制造厂联系。



附录一 错误显示

显示	内容
E01	垂直度盘指标差设置错误或超差
E02	补偿器零点设置错误或超差（水泡未敲平）
E03	视准差设置错误或超差（视准轴偏）
E04	写内存错误
E05	补偿器精度设置错误
E06	测角系统故障
E07	仪器照准部或望远镜转动过快
E08	测角系统不正常，需重新开机

注意

仪器出现以上出错信息，经按提示处理后，仍旧显示错误，仪器需要修理。

附录三技术指标

型号	LM352A	LM352B
镜筒长度	156mm	156mm
倍率	30X	30X
物镜口径	45mm	45mm
视场角	1° 30'	1° 30'
分辨率	3.5"	3.5"
最短视距	1.3m	1.3m
视距乘常数	100	100
视距加常数	0	0
测量方式	绝对码盘	绝对码盘
读数方式	水平度盘:对径	水平度盘:对径
	竖直度盘:单面	竖直度盘:单面
最小读数	1"/5"	1"/5"
精度	2"	2"
显示屏	双面显示	双面显示
倾斜传感器	有	有
补偿范围	±3'	±3'
激光波长	635nm	635nm
激光器功率	10nW	10nW
激光点	下激光	上激光/下激光
激光有效射程	\	150m
激光光斑大小	\	5mm/100m
光斑中心与视准轴偏差	\	≤5"
电源	DC 3V	DC 3V
电池	1500mAh	1500mAh
使用时间	4小时	4小时
长水准器精度	30"/2mm	30"/2mm
圆水准器精度	8'/2mm	8'/2mm
工作温度	-20°C~50°C	-20°C~50°C
基座	可拆卸底座	可拆卸底座
仪器重量	4.8KG	4.8KG
三角架连接尺寸	M16或5/8"	M16或5/8"
配件清单	主机1台, 仪器箱1个, 改正针2个, 说明书1本, 充电电池1个, 充电器1个, 内六角扳手1把, 激光靶1个	主机1台, 仪器箱1个, 改正针2个, 说明书1本, 充电电池2个, 充电器1个, 内六角扳手1把, 激光靶1个, 目镜滤光片1个