



激光电子经纬仪

使用说明书

苏州一光仪器有限公司

引言

感谢您购买本公司生产的LT/LP系列激光电子经纬仪。为了更好地使用仪器，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： _____



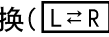





联系电话： _____

计量许可证代号： _____

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照准太阳观察，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；遇雨时可将防雨袋罩上；
- 仪器装入仪器箱时，仪器的止动机构应松开，仪器及仪器箱保持干燥；
- 仪器运输时，要装在仪器箱中，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要使用本仪器配备的擦镜纸；
- 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。

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 电池盒充电.....	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.....	14
6.1 开机 ().....	14
6.2 关机 ().....	14
6.3 角度值增加方向转换 ().....	15
6.4 水平角度值置零 ().....	15
6.5 垂直角度测量模式转换 ().....	16
6.6 水平角度值锁定及任意角度设置 ().....	17
6.7 进入切换状态 ().....	18
6.8 照明打开 / 关闭 ().....	18

7. 角度测量.....	19
7.1 水平角度测量(顺时针).....	19
7.2 水平角度测量(逆时针).....	20
7.3 垂直角度测量.....	20
7.4 水平角复测功能.....	21
8. 激光部分操作.....	22
8.1 定向测量.....	22
8.2 布设角度.....	22
8.3 天顶测量.....	23
8.4 水准测量.....	23
9. 检查和校正.....	24
9.1 长水准器的检查和校正.....	24
9.2 圆水准器的检查和校正.....	25
9.3 望远镜粗瞄准器的检查和校正.....	26
9.4 光学下对点器的检查和校正.....	27
9.5 激光下对点器的检查和校正.....	28
9.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正.....	30
9.7 仪器照准差 C 的检查和校正.....	31
9.8 竖直度盘指标差 i 的检查和校正.....	32
10. 基座的安装和拆卸.....	34
11. 可选附件.....	35
12. 技术指标.....	36

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、方便性及自动化是十分有益的。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）发射系统改制而成，其中LT系列电子激光经纬仪采用不可见激光发射系统，LP系列电子激光经纬仪采用可见激光发射系统。激光通过望远镜发射出来，与望远镜照准轴保持同轴、同焦。因此本产品除具有电子经纬仪的所有功能外，还提供一条可见的激光束，十分便于工程施工。同时保持电子经纬仪的测角精度。也可向天顶方向垂直发射激光束，作一台激光垂准仪。若配置弯管读数目镜，则可根据竖盘读数对垂直角进行测量。当望远镜照准轴精细调成水平后，又可作激光水准仪及激光扫平仪用。若不使用激光，本产品仍可作电子经纬仪用。

本仪器用于高精度角度座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. 重型机器的窗身校正，机件变形测量；
4. 港口、桥梁工程；
5. 大型管道、管线的铺设；
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



装箱示意图

图 1

每次进行仪器装箱时，请参考本装箱示意图。

1. 说明书、随机文件
2. 干燥剂
3. 防雨袋
4. 备用干电池盒
5. 简单校正工具
6. 仪器主机
7. 电池充电器

注：仪器装箱时，请松开所有止动机构。

2.2 仪器各部件名称



图 2

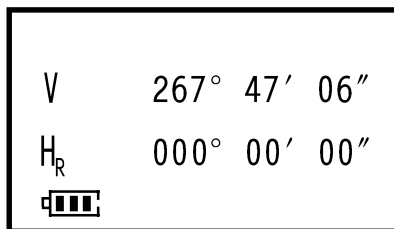
注：仪器标配为一体式激光下对点器，光学下对点器为选配，仅当选配光下对点器时此位置有对点器目镜。



图 3

注：仅有在仪器型号后面缀有字母 L 的 LT/LP 系列电子经纬仪，如 LT402L 等才具有一体式激光下对点器。

2.3 液晶显示屏




液晶显示屏共显示三行内容;第一行为垂直度盘角度;第二行为水平度盘角度;第三行为电池容量和仪器状态。

以下为显示说明:

V: 表示天顶距;

H_R: 表示水平度盘角度, 且顺时针转动仪器为角度的增加方向;

H_L: 表示水平度盘角度, 且逆时针转动仪器为角度的增加方向;

 表示电池容量, 黑色填充越多表示容量越足。

2.4 仪器操作键



图 4

代号	名称	无切换时	在切换状态时
1	R/L	左、右角增量方式	激光对点器开启/关闭
2	V/%	角度斜度显示方式	激光指向开启/关闭
3	HOLD	角度锁定	水平角重复测量
4	OSET	置零	显示器和分划板照明
5	SHIFT	键功能切换	测量数据输出
6	ⓘ	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起卡入主机, 按住电池盒顶部的弹块并向仪器方向推(如图6), 直至电池盒卡入位置为止, 然后放开弹块。

(2) 电池拆卸

向下按住弹块卸下电池盒。

(3) 电池容量的确定

液晶屏的左下角显示一节电池, 中间的黑色填充越多, 则表示电池容量越足; 如果黑色填充很少, 已接近底部, 则表示电池需要更换。



图 6

3.2 向干电池盒中装入电池

按下干电池盒上的按钮, 取下干电池盒盖板。

按照电池盒里面的(+)和(-)标示正确的安装好电池, 注意电池的极性。

将盖板上的卡扣插入到电池盒上对应的插槽中, 按下盖板直到发出“咔哒”声。



3.3 电池盒充电

1、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，充电指示灯变绿，表示充电结束。

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。请至少对其充电 10 小时。
- 2) 如果需要电池充电达到最大的容量，建议在绿灯亮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。
- 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存。

4. 测量准备

4.1 仪器安放

(1) 安放三脚架

首先将三脚架三个架腿拉伸到合适位置上，紧固锁紧装置；

(2) 把仪器放在三脚架上

小心地把仪器放在三脚架上，通过拧紧三脚架上的中心螺旋使仪器与三脚架联接紧固。

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(图8)。

转动脚螺旋C，使水泡居于圆水准器中心(图9)。

(2) 用长水准器精确整平仪器

松开水平止动手轮，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；(图10)

松开水平止动手轮，转动仪器使长水准器与脚螺旋A、B连线垂直；转动脚螺旋C，使水泡居于长水准器的中心；(图11)

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。

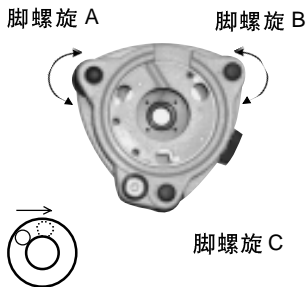


图 8

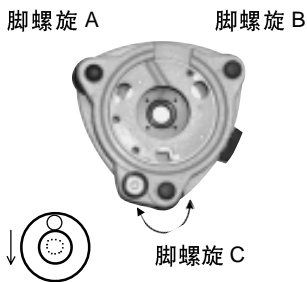


图 9

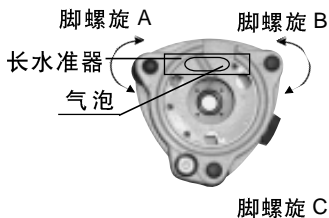


图 10

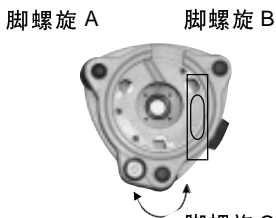


图 11

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, 然后旋紧中心螺丝;

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。

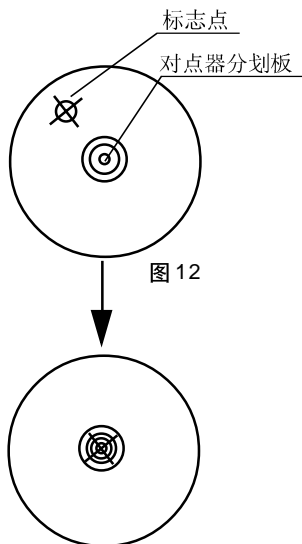


图 13

4.4 用激光对点器置中仪器

由于LT/LP系列中后缀中带有字母L的仪器是激光下对点型, 故在仪器对点器的位置上是没有光学下对点器的, 而在置中的时候可以通过激光下对点器在地面上投出的激光点来进行。

LT/LP402L系列采用一体式激光对点器, 打开方法为仪器开机后按[SHIFT]键进入切换状态后按[R/L]键打开激光对点, 再次按[R/L]键可以关闭激光对点。

调整仪器使光斑与地面标志点重合, 方法与使用光学对点器一致。

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。

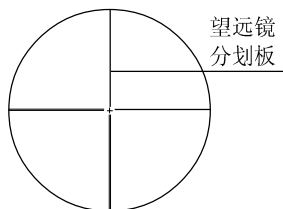


图 15

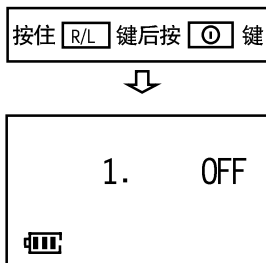
5. 仪器设置

以下设置内容只需根据使用要求在第一次使用前设置,使用中如果无变动要求,则无需重新进行仪器设置。

5.1 进入仪器设置状态

(1) 仪器关机状态下, 按住 **R/L** 键再按 **⏻** 键; 在听到“滴”的一声后释放按键;

(2) 仪器显示屏显示设置界面;



5.2 仪器设置状态信息

显示屏显示分别针对仪器设置

如图(*为出厂设置):

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. 垂直角水平 0 选择: | 4. 角度单位选择: |
| ON---0° *OFF---90° | *1---360deg 2---400gon |
| 2. 自动关机开关: | 3---6400mil |
| ON---20 分钟 *OFF---关 | 5. 补偿超出提示方式: |
| 3. 最小角度显示: | *ON---开 OFF---关 |
| *1" 5" 10" | (注 1) |
| | 6. 平盘置零操作方式: |
| | *ON---开 OFF---关 |

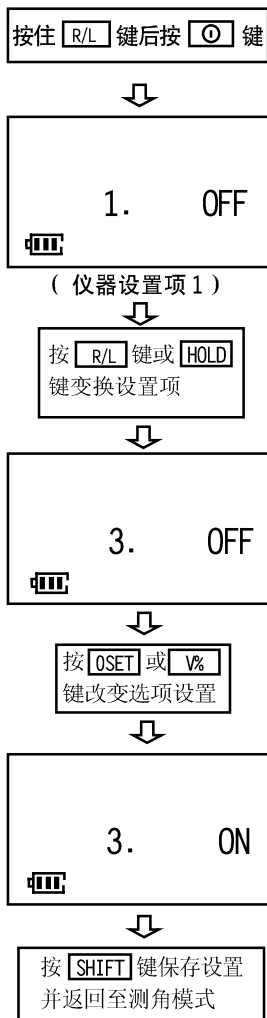
注 1: 补偿超出提示选择“ON”时, 垂直角在补偿超差时不显示, 同时“TILT”标志闪烁。补偿超出提示选择“OFF”时, 垂直角显示“TILT”, “TILT”标志不闪烁。

5.3 仪器设置操作

LT/LP 系列电子经纬仪采用编码作为设置信息，在同一界面下可以对多项仪器配置进行设定；在此以角度测量最小显示读数设置为例进行说明，其他设置请参照5.2中仪器设置状态信息以同样方式进行操作即可。



仪器自动关机设置出厂原始设置代码为：OFF，即关闭，下例中将其改为开启（20分钟）：

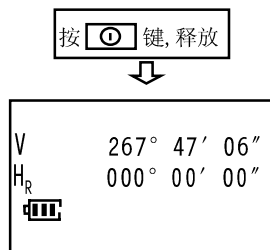
- (1) 按 5.1 操作进入仪器设置状态；
- (2) 按 **HOLD** 键翻页进入仪器设置 3；
- (3) 按 **OSET** 键，仪器设置 3 由“OFF”改为“ON”；
- (4) 按 **SHIFT** 键，仪器保存设置，返回测角模式。



6. 仪器操作



6.1 开机()

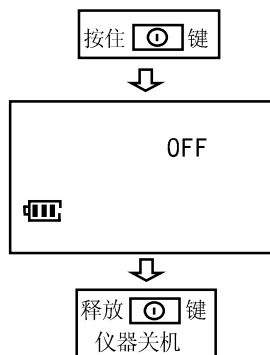
按住  键，听到仪器发出“滴”的一声后，释放  键后，仪器电源打开，进入测量界面，仪器显示水平度盘角度、竖直度盘角度以及电池容量信息。



开机流程图

6.2 关机()

按住  键约两秒后，蜂鸣器响，仪器液晶显示屏上显示“OFF”，释放  键，仪器关机。

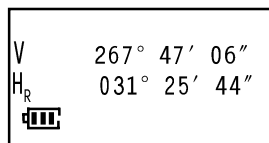


关机流程图

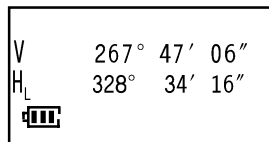
6.3 角度值增加方向转换 ([R/L])

仪器每次开机并初始化后，显示屏水平角度值显示为 “ $H_R:xxx^\circ xx' xx''$ ”，表示水平角度值以顺时针转动仪器方向为角度值增加方向 (H_R 模式)；

按住 [R/L] 键并释放，蜂鸣器响，则显示屏水平角度值显示为 “ $H_L:xxx^\circ xx' xx''$ ”，表示水平角度值以逆时针转动仪器方向为角度值增加方向 (H_L 模式)。



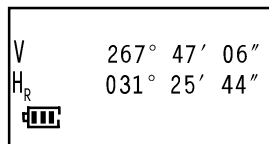
按 [R/L] 键并释放



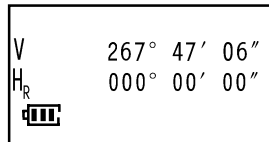
角度值增加方向改变流程

6.4 水平角度值置零 ([OSET])

按下 [OSET] 键并释放，蜂鸣器响，仪器显示屏第二行水平角度值开始闪烁，再次按 [OSET] 键，则仪器水平角度显示变化为 $000^\circ 00' 00''$ 。



按 [OSET] 键并释放



水平角度值置零流程

注：当仪器设置里的置零操作设置为“OFF”时，按下 [OSET] 键即完成置零操作。

6.5 垂直角度模式转换 ($\boxed{V/\%}$)

(1) 天顶距模式

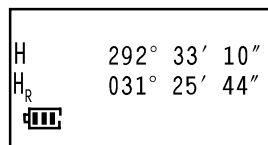
仪器开机并初始化后,垂直角测量模式自动为天顶距模式(显示角度值范围为 $0^\circ \sim 360^\circ$, 天顶为 0°); 第一行显示

“V 292° 33' 10” ”

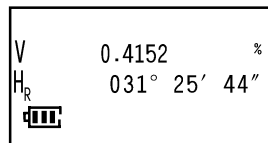
(2) 坡度模式

在天顶距模式状态,按 $\boxed{V/\%}$ 键并释放,仪器蜂鸣器响,垂直角测量模式转换为坡度模式第一行显示为“垂直 0.4152%”;显示坡度值范围为 $-100\% \sim +100\%$, 水平方向为0, 相应的角度值范围为 $-45^\circ \sim +45^\circ$, 如果超出范围, 则显示超出范围 (“error”);

在坡度模式状态,按 $\boxed{V/\%}$ 键并释放一次,则恢复到天顶距模式状态。



按 $\boxed{V/\%}$ 键并释放



垂直角模式转换流程

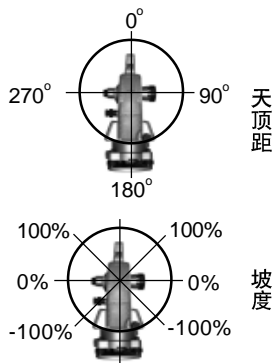


图 16

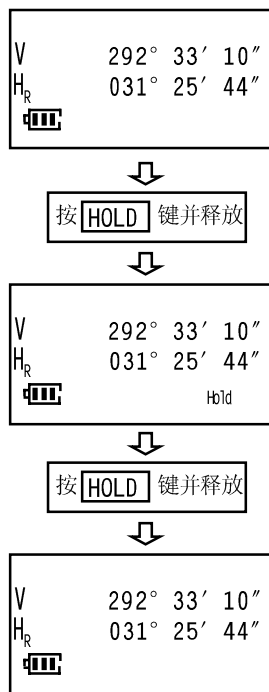
6.6 水平角度值锁定及 任意角度设置 (HOLD)

(1) 水平角度值锁定

按住 **HOLD** 键并释放，蜂鸣器响，显示屏显示“锁定”，如流程图所示。此时转动仪器，水平角度保持不变；再按住 **HOLD** 键并释放，则恢复原状态，水平角度值随仪器转动而变化；

(2) 水平角度值任意设置

转动水平微动手轮，直至仪器显示屏显示所需要的水平角度值，按住并释放，则该角度值被锁定并显示锁定信息“锁定”；转动仪器并用望远镜瞄准目标，再按住 **HOLD** 并释放，则角度值不再锁定，并可进行下一步测量工作。

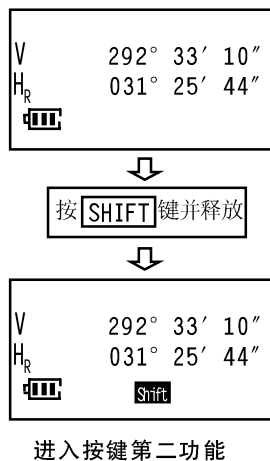


水平角锁定流程

6.7 进入切换状态(**SHIFT**)

如 2.4 仪器功能键中，所有键均为双功能键。在按键上印刷的为该键的第一功能，在该键上方面板上用白字印刷的为第二功能，正常状态下该键为第一功能，切换状态下为第二功能。

按住 **SHIFT** 键并释放，蜂鸣器响，显示屏显示“切换”，如流程图所示。仪器进入切换状态。



6.8 照明打开 / 关闭

按一下 **切换** 键屏幕上显示切换为第二功能状态时，按下 **OSET** 键，屏幕照明打开，再次按下 **OSET** 键，屏幕照明关闭。

7. 角度测量

7.1 水平角度测量(顺时针)

(1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 仪器开机。

(2) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第一个目标A。

(3) 按 **0SET** 键, 仪器水平角显示开始闪烁, 再次按 **0SET** 键, 则仪器设定水平角度值为 $0^{\circ} 00' 00''$ 。

(4) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第二个目标B。

(5) 读出仪器显示的角度(α)。

第一个目标 A: 置零 ($000^{\circ} 00' 00''$)

第二个目标 B ($039^{\circ} 43' 20''$)

水平角度(α) = $39^{\circ} 43' 20''$

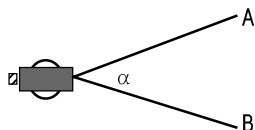
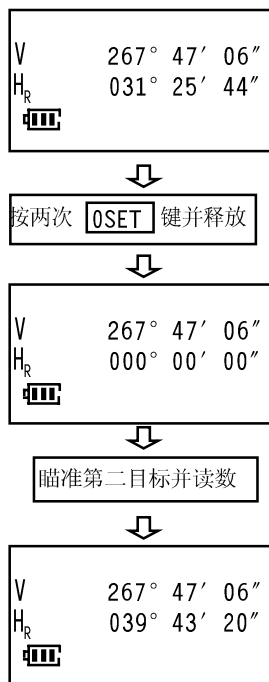


图 17

7.2 水平角度测量(逆时针)

(1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 仪器开机。

(2) 按 **[L/R]** 键使水平角度标示切换为“H_L”。

(3) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第一个目标B。

(3) 按 **[OSET]** 键设定水平角度值为 0° 00' 00”。

(4) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第二个目标A。

(5) 读出仪器显示的角度(α)。

7.3 垂直角度测量

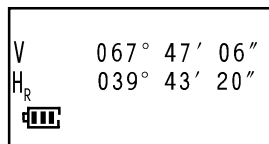
(1) 将仪器在站点上安装好且对中整平后, 仪器开机。

(2) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准目标A。

③ 读出仪器显示的角度 (θ)。

垂直角度 (θ) = 67° 47' 06”

按 **[V/%]** 可以查看坡度。



7.4 水平角复测功能

(1) 按 **[SHIFT]** 键后再按 **[HOLD]** 键进入水平角复测功能。

(2) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第一个目标A。

(3) 按 **[OSET]** 键, 仪器水平角显示开始闪烁, 再次按 **[OSET]** 键, 则仪器设定水平角度值为 $0^{\circ} 00' 00''$ 。

(4) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器精确的瞄准第二个目标 B。

(5) 按 **[HOLD]** 键将当前水平角度锁定。

(6) 松开水平制动螺旋使仪器再次精确照准第一个目标 A。

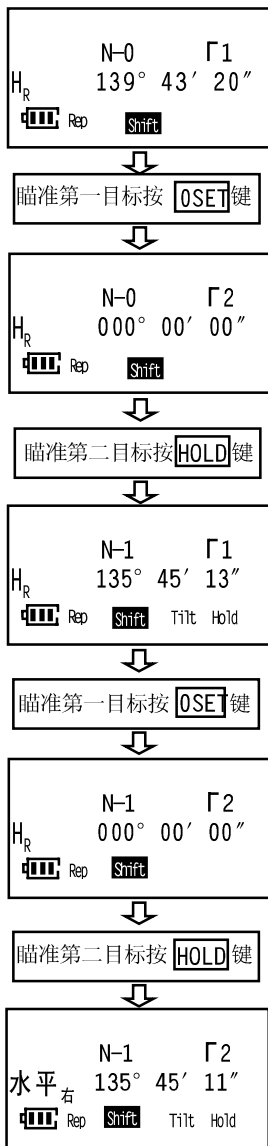
(7) 按 **[OSET]** 键, 仪器水平角显示开始闪烁, 再次按 **[OSET]** 键, 则仪器设定水平角度值为 $0^{\circ} 00' 00''$ 。

(8) 通过水平盘和垂直盘的制微动螺旋使仪器再次精确的瞄准第二个目标 B。

(9) 按 **[HOLD]** 键, 仪器显示两次测角角度的平均值。

(10) 重复步骤2~9, 可进行需要次数的复测测量 (测量次数最高为 9 次)。

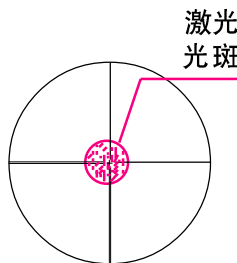
(11) 按 **[SHIFT]** 键退出水平角复测功能。



8. 激光部分的操作

8.1 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之为激光定向测量。操作步骤如下：先将仪器对中并整平，松开水平止动手轮和垂直止动手轮，通过粗瞄准器粗略瞄准目标，旋紧水平止动手轮和垂直止动手轮，利用水平微动手轮和垂直微动手轮精确瞄准目标。使用键盘上的第二功能键打开激光指向，发射激光束，旋转望远镜的调焦手轮可调节激光光斑的大小，其中LP系列用户可通过望远镜目镜可以直接观测到清晰的激光束光斑。要找出两点连线上的其它点，只要在需要处竖一屏，让激光束聚焦即可。由于红色激光的可见性，很快就可以完成定向测量工作。



8.2 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。操作步骤为：在一基准点上将仪器对中并整平，先通过望远镜照准另一基准点，将平盘置零，然后转动仪器，使得平盘读数为所要求的角度值。使用键盘上的第二功能键打开激光指向，激光束就会与基准线成一固定夹角射出。

8.3 天顶测量

以一点为基准，向上垂直出射激光束称为天顶测量。操作步骤：精确对中并整平仪器，使用键盘上的第二功能键打开激光指向，使激光束射向天顶。可用下述两种方法使激光束处于垂直位置：

- (1) 竖盘读数为 0 时，即表示垂直；
- (2) 转动调焦手轮，使目标处的激光光斑最小。旋转照准部，利用垂直微动手轮用渐近法使光斑在目标处晃动最小，光斑晃动的中心即为激光束的垂直位置。

8.4 水准测量

先将仪器对中、整平，然后测出仪器指标差，将望远镜调到水平位置，并扣除指标差，旋紧垂直止动手轮，利用垂直微动手轮调整到要求的读数处，这样出射的激光束即可以作为水准线使用。

9. 检查和校正

9.1 长水准器的检验与校正

检查

- (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° ，观察长水准器的水泡移动情况，如果水泡处于长水准器中心，则无须校正；如果水泡移出允许范围，则需进行调整。

校正

- (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° ，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，直至仪器转动到任何位置，水泡都能处于长水准器的中心。

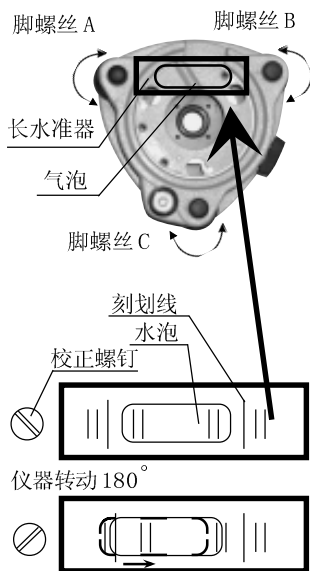


图 19

9.2 圆水准器的检查和校正

检查

- (1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好;
- (2) 用长水准器将仪器精确整平;
- (3) 观察仪器圆水准器水泡是否居中, 如果水泡居中, 则无须校正; 如果水泡移出范围, 则需进行调整。

校正

- (1) 将仪器在一稳定的装置上安放并固定好;
- (2) 用长水准器将仪器精确整平;
- (3) 用内六角扳手微调两个校正螺钉, 使水泡居于圆水准器的中心。

注; 用内六角扳手调整两个校正螺钉时, 用力不能过大, 两螺钉的松紧程度相当。

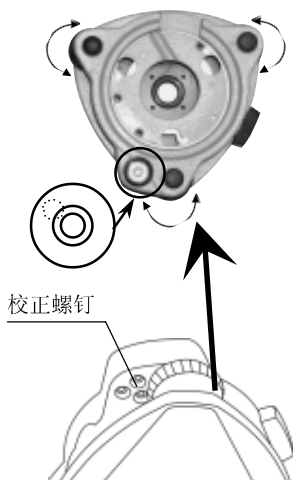


图 20

9.3 望远镜粗瞄准器的检查和校正

检查

- (1) 将仪器安放在三脚架上并固定好；
- (2) 将十字标志安放在离仪器 50 米处；
- (3) 将仪器望远镜照准十字标志；
- (4) 观察粗瞄准器是否也照准十字标志，如果也照准，则无需校正；如果有偏移，则需进行调整。

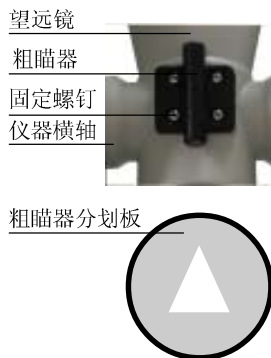


图 21

校正

- (1) 将仪器安放在三脚架上并固定好；
- (2) 将十字标志安放在离仪器 50 米处；
- (3) 将仪器望远镜照准十字标志；
- (4) 松开粗瞄准器的 4 个固定螺钉，调整粗瞄准器到正确位置，并固紧 4 个固定螺钉。

9.4 光学下对点器的检查和校正

检查

- (1) 将仪器安置在三脚架上并固好;
- (2) 在仪器正下方放置一十字标志;
- (3) 转动仪器基座的脚螺丝, 使对点器分划板中心与地面十字标志重合;
- (4) 使仪器转动 180° , 观察对点器分划板中心与地面十字标志是否重合; 如果重合, 则无需校正; 如果有偏移, 则需进行调整;

校正

- (1) 仪器安置在三脚架上并固定好;
- (2) 在仪器正下方放置一十字标志;
- (3) 转动仪器基座的脚螺丝, 使对点器分划板中心与地面十字标志重合;
- (4) 使仪器转动 180° , 并拧下对点目镜护盖, 用校针调整 4 个调整螺钉, 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心始终重合为止。

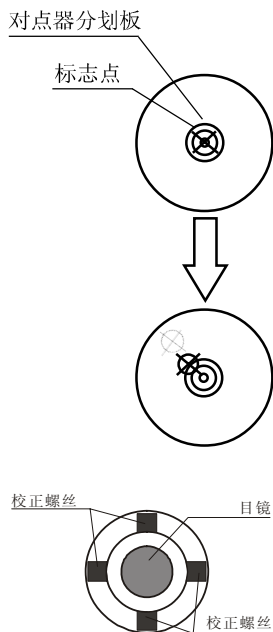


图 22

9.5 激光下对点器的检查和校正

检查

- (1) 将仪器安置在三脚架上并固定好;
- (2) 在仪器正下方放置十字标志
- (3) 打开激光下对点器, 并调整光斑亮度以及大小至合适;
- (4) 转动仪器基座的三个脚螺旋, 使光斑与地面十字标志重合;
- (5) 使仪器转动 180° , 观察光斑与地面十字标志地否重合; 如果重合, 则无需校正; 如果有偏移, 则需进行调整。

校正

- (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;



图 23

(4) 在三角架架上将仪器固定好，正下方放置一十字标志；

(5) 转动仪器基座的脚螺旋，使激光对点的中心与地面十字标志重合；

(6) 将仪器水平转动 180 度，用校针调整两颗调整螺钉，使地面十字标志向激光对点中心移动一半（一共有三颗螺钉，如右图所示此颗螺钉不可用校针调整）；

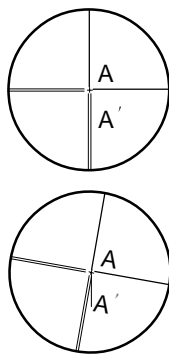
(7) 重复步骤 5, 6，直至任意方向转动仪器，地面十字标志与激光对点中心始终重合为止。



9.6 望远镜分划板竖丝的检查 and 校正

检查

- (1) 将仪器安置于三脚架上并精密整平;
- (2) 在距仪器 50 米处设置一点 A;
- (3) 用仪器望远镜照准 A 点, 旋转垂直微动手轮; 如果 A 点沿分划板竖丝移动, 则无需调整; 如果移动有偏移, 则需进行调整。



校正

- (1) 安置仪器并在 50 米处设置 A 点;
- (2) 取下目镜头护盖, 旋转垂直微动手轮, 用十字螺丝刀将 4 个调整螺钉稍微松动, 然后转动目镜头使 A 点与竖丝重合, 拧紧 4 个调整螺钉;
- (3) 重复检查 3、校正 2 步骤直至无偏差。

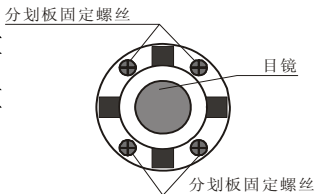


图 24

9.7 仪器照准差 C 的检查和校正

检查

(1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平;

(2) 瞄准平行光管分划板十字丝或远处明显目标, 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; 计算照准差 $C = (HL - HR \pm 180^\circ) / 2$; 如果 $C < 10''$, 则无须调整; 如果 $C > 10''$, 则需进行调整。

例如:

正镜读数 $HL = 000^\circ 00' 00''$

倒镜读数 $HR = 180^\circ 00' 30''$

则仪器照准差 C 为:

$$C = (HL - HR \pm 180^\circ) / 2 = -15''$$

C 超差, 须调整

调整:

$$\text{使 } HR' = HR + C = 180^\circ 00' 15''$$

校正

(1) 在倒镜位置旋转平盘微动手轮使倒镜读数 $HR' = HR + C$;

(2) 松开望远镜分划板调整螺钉护盖, 调整左右两个调整螺钉, 使望远镜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合格为止。

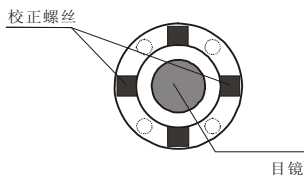


图 25

9.8 竖直度盘指标差 i 的检查和校正

检查

(1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上精密整平并开机;

(2) 用望远镜分别在正镜和倒镜位置瞄准垂直角为 $\pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标, 得到正镜读数 V_L 和倒镜读数 V_R ;

(3) 计算:

$$\text{指标差为 } i = (V_L + V_R - 360^\circ) / 2$$

(4) 如果指标差小于 $15''$, 则无须校正; 如果大于 $15''$, 则需进行调整。

校正

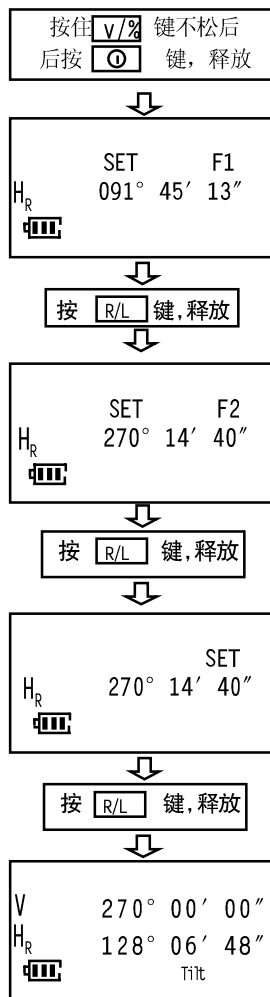
(1) 将仪器安置在稳定装置或三脚架上并精密整平；

(2) 按住 $\boxed{V/\%}$ 键不松后，再按 $\boxed{\odot}$ 键，听到“嘀”的一声后马上释放所有的按键，仪器进入指标差校正界面，屏幕显示“SET F1”；

(3) 仪器正镜瞄准天顶距为 $90^\circ \pm 10^\circ$ 左右的平行光管分划板或远处目标，按 $\boxed{R/L}$ 键，蜂鸣器响，释放，屏幕显示“SET F2”；

(4) 旋转仪器，在倒镜位置重新瞄准该目标，按 $\boxed{R/L}$ 键，蜂鸣器响，释放，仪器指标差校正完毕，屏幕上显示“SET”，按 $\boxed{R/L}$ 键，则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：按 \boxed{SHIFT} 键不保存新校正值直接返回仪器正常测量界面。



竖盘指标差 i 校正流程

10. 基座的安装和拆卸

拆卸

- (1) 用一字螺丝刀将锁紧螺钉拧紧；
- (2) 将锁紧旋钮逆时针旋转 180° ；
- (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) 将仪器轻轻放入基座中，注意仪器主机的电源、通讯口处对着基座的缺口；
- (3) 将锁紧旋钮顺时针旋转 180° ；
- (4) 用一字螺丝刀将锁紧螺钉拧松，将锁紧旋钮锁住；(注意不要将锁紧螺丝拧脱落)
- (5) 确定仪器主机与基座稳固连接。

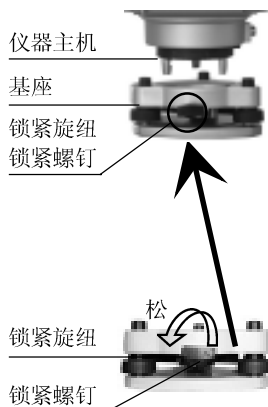


图 29

11. 可选附件

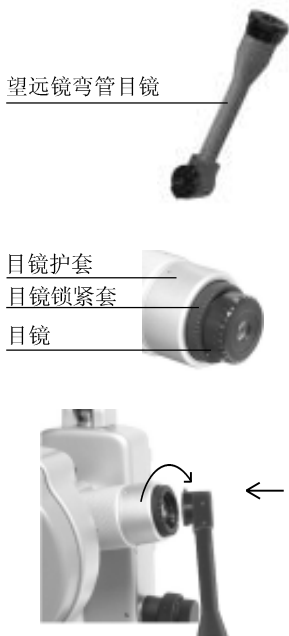
本仪器可选用望远镜弯管目镜，可进行角度较大的仰角观测以及天顶观测。

安装：

(1) 将目镜锁紧套逆时针拧松，然后把目镜取出；

(2) 将弯管目镜对应放入目镜座子，顺时针拧紧目镜锁紧套。

注：要确定安装正确牢固，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 ×
有效孔径	45mm
分辨率	4"
视场角	1° 30'
最短视距	1m

角度测量

测角方式	绝对编码式
光栅盘直径(水平、竖直)	79mm
最小显示读数	1" / 5" / 10" 可选
探测方式	水平角: 双 竖直角: 单
精度	2"

水准器

长水准器	30" / 2mm
圆水准器	8' / 2mm

竖盘补偿器

系统	液体电容式, 可选
工作范围	± 3'
分辨率	1"

激光发射系统

激光管类型	半导体激光
激光波长	635nm
有效射程(白天)	150m
光斑大小	2.5mm/1.5m
激光束聚焦时光斑中心 与望远镜视准轴偏差	≤ 5"

光学对中器(选配)

成像	正像
放大倍率	3×
调焦范围	0.5m ~ ∞
视场角	4°

激光对中器(对应 LT402L/LP402L)

波长	635nm
激光等级	Class2/IEC60825- I
光斑大小 / 能量	不可调

显示屏

类型	段码液晶显示
----	--------

数据传输

接口	RS-232C
----	---------

机载电池

电源	可充电镍-氢电池
电压	直流6.0v
连续工作时间	充电电池 24h 4节AA碱性电池 30h

使用环境

工作环境温度	- 20°C ~ + 50°C
--------	-----------------

尺寸及重量

外形尺寸	160 × 168 × 345mm
重量	4.5kg