

一起转动, 读数显微镜中的水平度盘读数不变。扳上复测扳手, 照准部就不带动水平度盘一起旋转, 读数显微镜中的水平度盘读数随之改变, 此时可读取不同的度盘读数。

该类仪器的水平度盘每隔 $30'$ 有一刻画线, 每隔 1° 注记, 即度盘最小刻画值为 $30'$ 。与最小度盘刻画相对应的测微器总宽度为 $30'$, 共刻有 90 小格, 每 5 格有一注记。显然, 测微器上最小刻画值为 $20''$ (不足 $20''$ 的值可估读)。

如图 3-9 所示为在读数显微镜中看到的度盘及测微器影像。最上面的小窗为测微器读数窗, 中间和下面两窗内分别为竖直度盘和水平度盘的影像。读数时, 需先转动测微器手轮 (简称测微轮), 使度盘分划线精确地移至双线指标的正中间, 读出度和整 $30'$ 数值, 然后再读出单线指标在测微器读数窗中所指的分、秒值, 两读数之和即为读数结果。

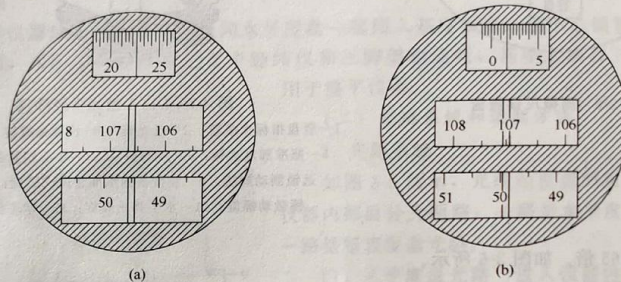


图 3-9 单平板玻璃测微器的读数方法

如图 3-9 (a) 所示, 双线指标所夹水平度盘数值为 $49^\circ 30'$, 单线指标在最上面测微器读数窗中读数为 $22' 20''$, 故应有读数为 $49^\circ 30' + 22' 20'' = 49^\circ 52' 20''$ 。如图 3-9 (b) 所示, 其竖盘读数为 $107^\circ 00' + 01' 40'' = 107^\circ 01' 40''$ 。

第三节 经纬仪的使用

经纬仪的使用, 主要包括安置经纬仪、照准目标、调焦、水平度盘配置和读数等工作。

一、安置经纬仪

在进行角度测量时, 首先要在测站上安置经纬仪, 即进行对中和整平。对中的目的是使仪器中心 (或水平度盘中心) 与测站点的标志中心位于同一铅垂线上; 而整平则是为了使水平度盘处于水平位置。由于经纬仪的对中设备不同, 对中的精度也不同, 如用垂球对中的精度一般在 3mm 以内; 光学对中器对中的精度可以达到 1mm 。另外, 对中和整平的方法和步骤也不一样, 现分述如下。

(一) 用垂球对中和整平的安置方法

1. 对中

(1) 在测站点上方安放张开的三脚架, 使其高度适中, 架头大致水平, 架腿与地面约成 75° 角。使架顶中心大致对准测站点标志中心, 将三脚架的脚尖踩入土中。

(2) 将仪器放在架头上, 并随手拧紧连接仪器和三脚架的中心连接螺旋, 挂上垂球, 调

整垂球线长度使垂球尖端略高于测站点。当垂球尖端离开测站点较远时,可平移三脚架使垂球尖端对准测站点;如果垂球尖端与测站点相距较近,可适当放松中心连接螺旋,在三脚架头上缓缓移动仪器,使垂球尖端精确对准测站点。垂球对中的误差一般应小于 3mm。对中完成后,应随手拧紧中心连接螺旋。

2. 整平

(1) 先旋转脚螺旋使圆水准器气泡居中,然后松开水平制动螺旋,转动照准部使照准部管水准器平行于任意两个脚螺旋的连线,如图 3-10 (a) 所示。

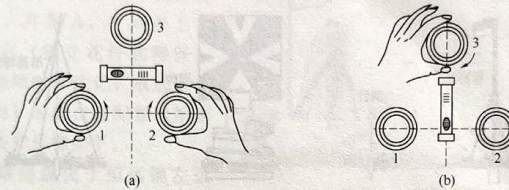


图 3-10 整平

(2) 根据气泡的偏离方向,两手同时向内或向外旋转脚螺旋,使气泡居中(气泡移动方向与左手大拇指的转动方向一致)。

(3) 转动照准部 90°,如图 3-10 (b) 所示,旋转第三个脚螺旋使气泡居中。如此反复进行,直至照准部转到任何位置时气泡都居中为止。

【注意】 在风力较大的情况下,垂球对中的误差也会较大,此时应使用光学对中器对中的方法安置仪器。

(二) 用光学对中器对中的安置方法

目前生产的经纬仪大多数都装置有光学对中器,光学对中器由一组折射透镜组成。如图 3-11 所示为光学对中器光路图。测站点地面标志的影像经反光棱镜 2 转向 90°,通过物镜 3 放大后成像在分划板 5 上,如果从目镜 6 处观察到测站点标志中心位于分划板 5 的圆圈中心,则说明水平度盘中心已位于过测站点的铅垂线上。

使用光学对中器对中,不但精度高,而且受外界条件影响小,在工作中被广泛采用。该项操作需使对中和整平反复交替进行,其操作步骤如下。

(1) 将仪器三脚架安置在测站点上,目估使架头水平,并使架头中心大致对准测站点标志中心。

(2) 装上仪器,先将经纬仪的三个脚螺旋转到大致同高的位置上,再调节(旋转或抽动)光学对中器的目镜,使对中器内分划板上的圆圈(简称照准圈)和地面测站点标志同时清晰,然后,固定一条架腿,移动其余两架腿,使照准圈大致对准测站点标志,并踩踏三脚架腿,使其稳固地插入地面。

(3) 对中:旋转脚螺旋,使照准圈精确对准测站点标志,光学对中的误差应小于 1mm。

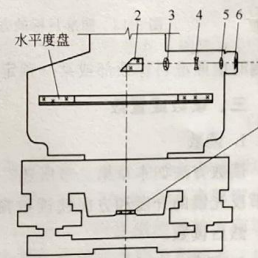


图 3-11 光学对中器光路

1—保护玻璃; 2—反光棱镜; 3—物镜;
4—物镜调焦镜; 5—分划板; 6—目镜

- (4) 粗平：根据气泡偏离情况，分别伸长或缩短三脚架腿，使圆水准器气泡居中。
- (5) 精平：用前面垂球对中所所述的整平方法，使照准部管水准器气泡精确居中。
- (6) 检查仪器对中情况，若测站点标志不在照准圈中心且偏移量较小，可松开仪器中心连接螺旋，在架顶上平移仪器使其精确对中，再重复步骤(5)进行整平；如偏移量过大，则重复操作(3)、(4)、(5)的步骤，直至对中和整平均达到要求为止。

二、照准目标

如图 3-12 所示，测角时的照准目标，一般是标杆（花杆）、测钎、觇牌或吊垂球线。



图 3-12 测角时的照准目标

测量水平角时，先松开水平和望远镜制动螺旋，调节望远镜目镜使十字丝清晰；利用望远镜上的准星或粗瞄器粗略照准目标并拧紧制动螺旋；调节物镜调焦螺旋使目标清晰并消除视差；利用水平和望远镜微动螺旋精确照准目标。

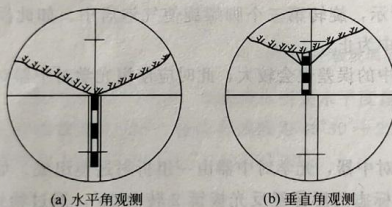


图 3-13 照准目标的方法

如图 3-13 所示，照准时应注意：水平角观测时要尽量照准目标底部。目标离仪器较近时，成像较大，可用单丝平分目标；目标离仪器较远时，可用双丝夹住目标或用单丝和目标重合。垂直角

观测时应照准目标顶部或某一预定部位。

三、读数或置数

1. 读数

读数方法如本章第二节所述。读数时要注意以下两点：一是应打开度盘照明反光镜，并调节反光镜的开度和方向使读数窗内亮度适中；二是应调节读数显微镜目镜使度盘影像清晰，然后读数。

2. 置数

在水平角观测或建筑工程施工放样中，常常需要使某一方向的读数为零或某一预定值。照准某一方向时，使度盘读数为某一预定值的工作称为置数。测微尺读数装置的经纬仪多采用度盘变换器结构，其置数方法可归纳为“先照准后置数”，即先精确照准目标，并紧固水平及望远镜制动螺旋，再打开度盘变换手轮保险装置，转动度盘变换手轮，使度盘读数等于预定数值，然后关上变换手轮保险装置。