

水准仪使用方法简介

高程测量是测绘地形图的基本工作之一，另外大量的工程、建筑施工也必须量测地面高程，利用水准仪进行水准测量是精密测量高程的主要方法。



一、水准仪器组合：

1.望远镜 2.调整手轮 3.圆水准器 4.微调手轮 5.水平制动手轮 6.管水准器 7.水平微调手轮 8.脚架

二、操作要点：

在未知两点间，摆开三脚架，从仪器箱取出水准仪安放在三脚架上，利用三个机座螺丝调平，使圆气泡居中，跟着调平管水准器。水平制动手轮是调平的，在水平镜内通过三角棱镜反射，水平重合，就是平水。将望远镜对准未知点（1）上的塔尺，再次调平管水平器重合，读出塔尺的读数（后视），把望远镜旋转到未知点（2）的塔尺，调整管水平器，读出塔尺的读数（前视），记到记录本上。

计算公式：两点高差=后视—前视。

三、校正方法：

将仪器摆在两固定点中间，标出两点的水平线，称为 *a*、*b* 线，移动仪器到固定点一端，

标出两点的水平线，称为 a' 、 b' 。计算如果 $a-b \neq a'-b'$ 时，将望远镜横丝对准偏差一半的数值。

用

校针将水准仪的上下螺钉调整，使管水平泡吻合为止。重复以上做法，直到相等为止。

四、水准仪的使用方法

水准仪的使用包括：水准仪的安置、粗平、瞄准、精平、读数五个步骤。

1. 安置

安置是将仪器安装在可以伸缩的三脚架上并置于两观测点之间。首先打开三脚架并使高度适中，用目估法使架头大致水平并检查脚架是否牢固，然后打开仪器箱，用连接螺旋将水准仪器连接在三脚架上。

2. 粗平

粗平是使仪器的视线粗略水平，利用脚螺旋置园水准气泡居于园指标圈之中。具体方法用仪器练习。在整平过程中，气泡移动的方向与大拇指运动的方向一致。

3. 瞄准

瞄准是用望远镜准确地瞄准目标。首先是把望远镜对向远处明亮的背景，转动目镜调焦螺旋，使十字丝最清晰。再松开固定螺旋，旋转望远镜，使照门和准星的连接对准水准尺，拧紧固定螺旋。最后转动物镜对光螺旋，使水准尺的清晰地落在十字丝平面上，再转动微动螺旋，使水准尺的像靠于十字竖丝的一侧。

4. 精平

精平是使望远镜的视线精确水平。微倾水准仪，在水准管上部装有一组棱镜，可将水准管气泡两端，折射到镜管旁的符合水准观察窗内，若气泡居中时，气泡两端的象将符合成一抛物线型，说明视线水平。若气泡两端的象不相符合，说明视线不水平。这时可用右手转动微倾螺旋使气泡两端的象完全符合，仪器便可提供一条水平视线，以满足水准测量基本原理的要求。注意：气泡左半部份的移动方向，总与右手大拇指的方向不一致。

5. 读数

用十字丝，截读水准尺上的读数。现在的水准仪多是倒象望远镜，读数时应由上而下进行。先估读毫米级读数，后报出全部读数。

注意，水准仪使用步骤一定要按上面顺序进行，不能颠倒，特别是读数前的符合水泡调整，一定要在读数前进行。

五、水准仪的测量

测定地面点高程的工作，称为高程测量。高程测量是测量的基本工作之一。高程测量按所

使用的仪器和施测方法的不同，可以分为水准测量、三角高程测量、GPS 高程测量和气压高程测量。

水准测量是目前精度最高的一种高程测量方法，它广泛应用于国家高程控制测量、工程勘测和施工测量中。

水准测量的原理是利用水准仪提供的水平视线，读取竖立于两个点上的水准尺上的读数，来测定两点间的高差，再根据已知点高程计算待定点高程。

如下图所示，在地面上有 A 、 B 两点，已知 A 点的高程为 H_A 、为求 B 点的高程 H_B ，在 A 、 B 两点

之间安置水准仪， A 、 B 两点各竖立一把水准尺，通过水准仪的望远镜读取水平视线分别在 A 、 B 两点水准尺上截取的读数为 a 和 b ，可以求出 A 、 B 两点间的高差为：

设水准测量的前进方向为 A 点至 B 点，则称 A 点为后视点，其水准尺读数 a 为后视读数；

称 B 点为前视点，其水准尺读数 b 为前视读数。因此，两点间的高差等于：

$h_{AB} = \text{后视读数} - \text{前视读数}$

若后视读数大于前视读数，则高差为正，表示 B 点比 A 点高， $h_{AB} > 0$ ；若后视读数小于前视读数，

则高差为负，表示 B 点比 A 点低， $h_{AB} < 0$ 。

如果 A 、 B 两点相距不远，且高差不大，则安置一次水准仪，就可以测得高差 h_{AB} 。此时 B 点高程为：

当架设一次水准仪需要测量多个前视点 $B_1, B_2, \dots, B_n$ 的高程时，采用视线高程计算

这些点的高程就非常方便。设水准仪对竖立在 $B_1, B_2, \dots, B_n$ 点上的水准尺读数分别为 $b_1, b_2, \dots,$

b_n 时，则高程计算公式为：

如果 A 、 B 两点相距较远或高差较大，安置一次仪器无法测得其高差时，就需要在两点间

增设若干个作为传递高程的临时立尺点，称为转点(简称 TP 点)，如图中的 $TP_1, TP_2, \dots$ 点，并依次连续设站观测，设测得的各站高差为：

1. 水准仪是精密的光学仪器，正确合理使用和保管对仪器精度和寿命有很大的作用；
2. 避免阳光直晒，不许可证随便拆卸仪器；
3. 每个微调都应轻轻转动，不要用力过大。镜片、光学片不准用手触片；
4. 仪器有故障，由熟悉仪器结构者或修理部修理；
5. 每次使用完后，应对仪器擦干净，保持干燥。