

实验一：DS3 水准仪的认识与使用

水准测量是高程测量的主要方法之一，水准测量所使用的仪器是水准仪，附件是脚架，工具是标尺与尺垫。本实验通过对微倾水准仪及自动安平水准仪的认识和使用，使同学们熟悉水准测量的常规仪器、附件、工具，正确掌握水准仪的操作方法。

一、目的与要求

1. 了解 DS3 水准仪的构造，认识主要部件的名称、性能和作用；
2. 练习水准仪的安置、整平和读数；
3. 测定两点间高差。

二、仪器与工具

每四~五人一组，每组的仪器有 DS3 水准仪一台，单面水准尺一根，记录板一块，尺垫一个，测伞一把。

三、实验步骤

1. 水准仪的安置与认识

(1) 安置水准仪于 A、B 两点之间（A、B 相距约 40~50 米）。松开架腿，按需调整其高度并旋紧螺旋，打开三脚架，使其架头大致水平，如果在松软地面上踩实架腿。打开仪器箱（注意仪器的放置，以使用装箱），取出仪器安置在架头上，旋紧中心螺旋。

(2) 认识仪器。认识各部件的名称，了解各部件的作用与性能；认识水准标尺的分划注记。

2. 水准仪的使用

(1) 粗平。通过旋转仪器的脚螺旋使圆水准器气泡居中。先用双手按相对(或相反)方向旋转两个脚螺旋使气泡在两螺旋连线的中垂线上，然后旋转第三螺旋使气泡居中。此过程反复一两次即可。注意观察圆水准器气泡移动方向与左手拇指运动方向一定的运行规律。

(2) 瞄准。用望远镜瞄准水准尺的步骤如下：转动目镜调焦螺旋，使十字丝十分清晰；转动望远镜，通过望远镜上的缺口和准星粗略瞄准标尺，旋紧制动螺旋；转动物镜调焦螺旋，使水准尺分划十分清晰；旋转微动螺旋，精确瞄准水准尺（使水准尺像的一侧靠近十字丝纵丝）；眼睛上下移动检查是否存在视差，并消除视差。

(3) 精平。调节微倾螺旋使水准管气泡居中；从目镜旁的气泡观察窗口中观察符合气泡的像是否吻合，若吻合表示气泡居中。注意观察微倾螺旋的运动方向与符合气泡左侧运动方向一致。

(4) 读数。大多数 DS3 水准仪望远镜成像是倒像。读数时，从上往下读、由小到大。读取 A 点标尺上的读数，并记录。

如图 1 所示，十字丝中丝的读数为 0907 mm，或 0.907 m。十字丝下丝的读数为 0989 mm（或 0.989 m），十字丝上丝的读数为 0825 mm（或 0.825 m）。

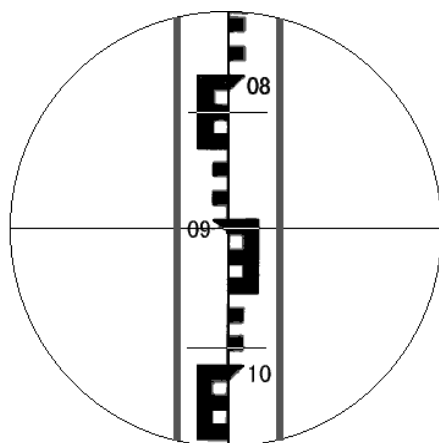


图 1 观测水准尺读数

同法读取 B 点标尺上的读数，记录。

3. 计算 A、B 两点高差：

$$h_{AB} = A \text{ 尺上读数} - B \text{ 尺上读数}, \quad H_B = H_A + h_{AB}$$

四、注意事项

1. 三脚架应支在平坦、坚固的地面上，架设高度应适中，架头应大致水平，架腿制动螺旋应紧固，整个三脚架应稳定。
2. 安放仪器时应将仪器连接螺旋旋紧，防止仪器滑落。
3. 各螺旋的旋转应稳、轻、慢，禁止用蛮力，最好使用螺旋运行的中间位置。
4. 瞄准目标时必须注意消除误差，应习惯用瞄准器寻找和瞄准目标。
5. 立尺时，应站在水准尺后，双手扶尺，以便使尺身保持竖直。
6. 每次读数前一定要调节微倾螺旋使符合水准管气泡居中。
7. 做到边观测、边记录、边计算。记录应使用铅笔。
8. 避免水准尺靠在墙上或电杆上，以免摔坏；禁止用水准尺抬物，禁止坐在水准尺及仪器箱上。
9. 发现异常问题应及时向指导教师汇报，不得自行处理。

五、应交成果

1. 水准测量记录手簿；
2. 实验报告。

实验结束后将测量实验报告以小组为单位上交，测量实验报告见附录。实验数据记录表格见《测量实验记录手簿》

六、思考题

1. 脚螺旋和圆水准器、目镜筒、准星和照门、对光螺旋、制动和微动螺旋以及微倾螺旋和水准管各部件的用途和用法？
2. 水准仪操作的先后次序是什么？