

摄影测量及其在地质编录中的应用

蒋济民

叶志祥

(无锡测绘仪器厂)

(梅山铁矿)



方法介绍

摄影测量是利用摄影象片测定物体形状、大小和空间位置的测量方法。由于它具有迅速、精确、完整和测量时不接触被摄物体等特点,故在工农业及国防各部门得到较广泛的应用。在地质工作中,摄影测量也早已成为一种考察、编录、存档的重要手段。摄影编录种类较多,通常多采用平面单张摄影编录。若摄影编录范围较大,可采用平面连续摄影。可是平面摄影只能取得二维平面图象,这对恢复和研究分析地质体的性状是有一定困难的,因此,在被摄地质体的性状复杂或现象重要时,多采用立体摄影编录。

最近,我们选用了JLS-50型近景立体摄影仪,对梅山铁矿坑内地质和岩心标本进行了摄影编录实验工作。初步工作已取得了明显的地质效果,本文简单介绍一下立体摄影的基本原理、立体摄影仪器及立体象对拍摄的条件和摄影编录。

立体摄影基本原理

日常,人们用双眼观看同一物体时,在左右眼中分别构成两个影象,这个构象过程与立体摄影原理基本相同。物体在视网膜上构成的影象,经过视神经的传导,反映到大脑,就会感觉到被观看物体的立体影象。

如图1所示,当用双眼观看物体时,两眼会本能地聚焦,使物体影象清晰地落在网膜的中心部位。两眼视轴交会于所观看的物点,称为注视点(F)。假设通过两眼网膜窝各有一条子午线,

则同一物点(A)在左、右网膜上的象点到其子午线的距离分别为 $f_1 a_1$ 和 $f_2 a_2$,其差值 $\Delta = f_1 a_1 - f_2 a_2$ 称为生理视差。

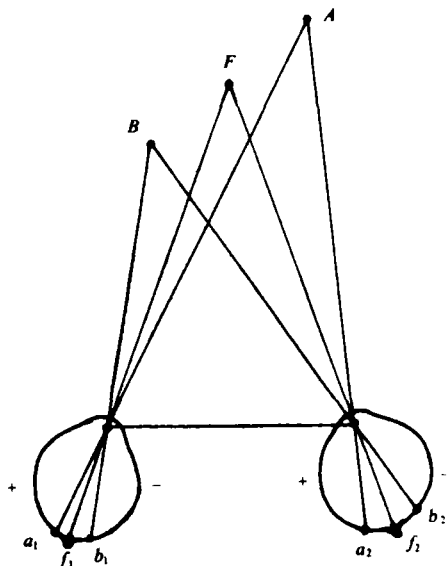


图 1

由上式和图1可看出,注视点(F)上的生理视差为零。比注视点远的物点生理视差小于零,反之则大于零。物体有远近的立体感觉,是由于不同距离的物点在眼网膜上生成了不等的生理视差产生的。所以,生理视差的建立是产生立体感的必要条件,也是立体观察和立体摄影测量的基础。

假设用两个照相机在左、右摄影站(S_1, S_2)对同一空间物体进行摄影,取得一对立体象片 P_1 和 P_2 。再将象对放置眼前,并使双眼分别各看一张照片(图2),这时在网膜上构成的影象也会形

成与观看实物相似的生理视差,从而满足了产生立体感的必要条件,即产生与观看实物相似的立体感觉。这就是立体摄影的基本原理。

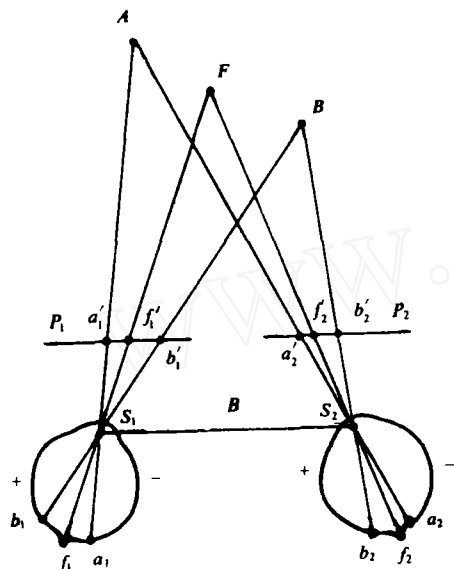


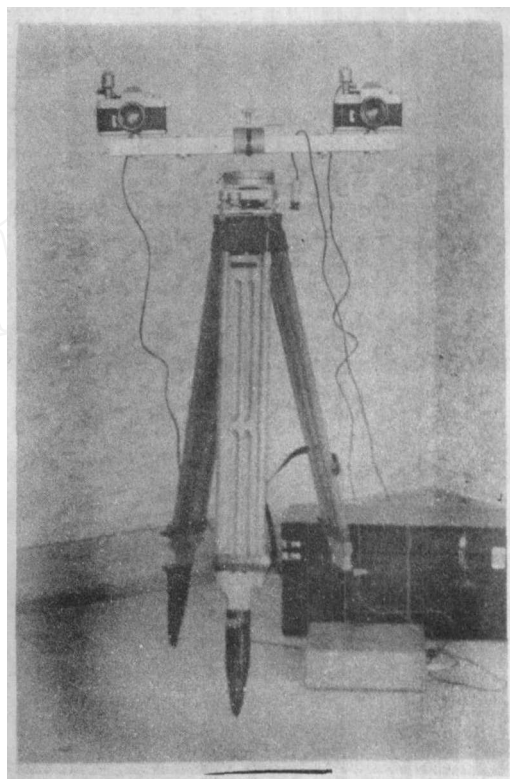
图 2

立体摄影仪器及象对拍摄条件

无锡测绘仪器厂生产的JLS—50型和JLS—120型近景立体摄影仪,均适用于摄影地质编录工作。照片1为JLS—50型近景立体摄影仪外形,两架照相机安装在摄影仪的基线杆上,主光轴可在水平面内作 360° 旋转;在铅垂面内可作 $\pm 90^\circ$ 旋转。主光轴水平或俯仰旋转的角度,可通过水平或竖直度盘读取。基线杆可在0.5~1.8米范围内升降。照相机承影面上刻有4个框标。上、下框标连线为摄影测量坐标系的Z轴,当水准泡居中时,该轴与大地铅垂线平行。左、右框标连线为摄影测量坐标系的X轴,当水准气泡居中时,该轴与大地水平线平行。因此,被摄物(如断裂)相对产状可从拍摄的照片上量取。

由图2可知,对同一物体在左、右二个位置上拍摄的二张照片,即为一付立体象对。为了取得较好的立体效果,拍摄象对时要求:两架照相机的主光轴保持平行;左右两张照片的比例尺基本一致;左、右两张照片上被摄区域有50%~75%的重叠覆盖度;两照相机的间距B(拍摄基线)

取决于照相机与被摄物体的距离S, S值与B值成正比。



摄影地质编录

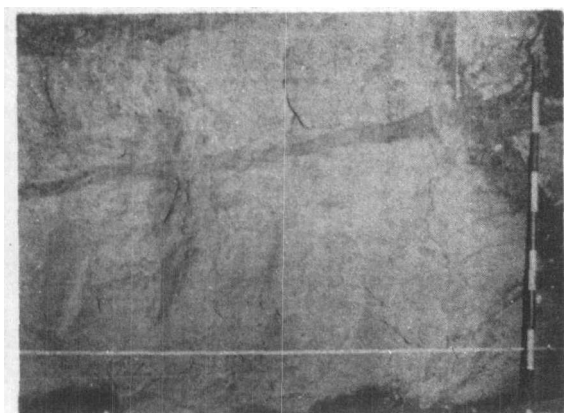
具有一般摄影技术的人员,使用上述各型号近景立体摄影仪进行摄影地质编录,都能取得比较好的效果。编录时,首先要安置好标尺,标清方位,这样可以根据标尺确定象片比例尺,从而在象片上量取地质体的有关参数。照片要统一编号,具体地质描述可用文字记载。工作中若把摄影编录与常规素描编录结合使用,将更能反映客观实际。下面简单介绍笔者在梅山铁矿编录的几幅照片,以供参考。

1. 平面摄影编录

平面摄影常用于野外地质体接触关系、断裂褶皱构造和一些有价值的地质现象的研究。照片2是矿脉与围岩的接触关系编录,从照片中可清楚地看出二者的接触关系。

2. 连续摄影编录

对于复杂的地质现象和变化范围较大的部位,可采用连续摄影方法编录。照片中的标尺可

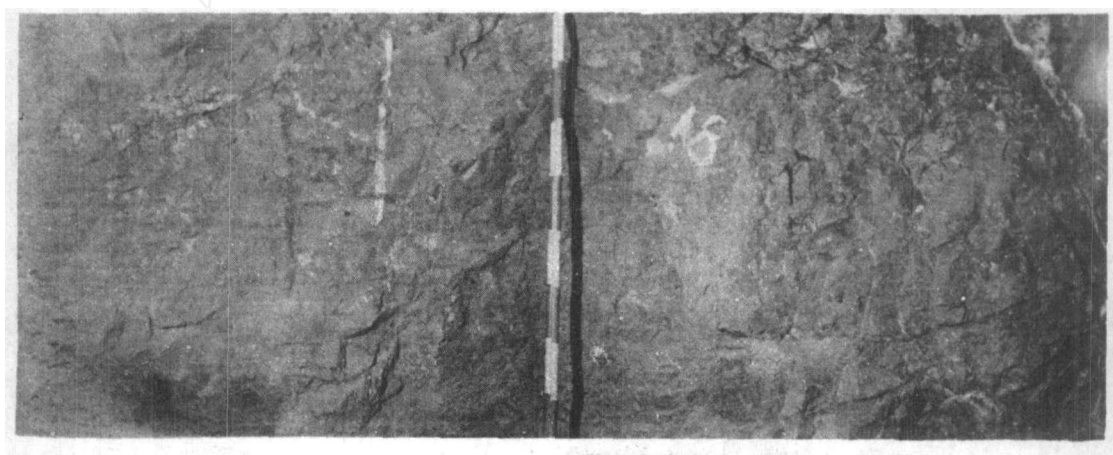


照片 2

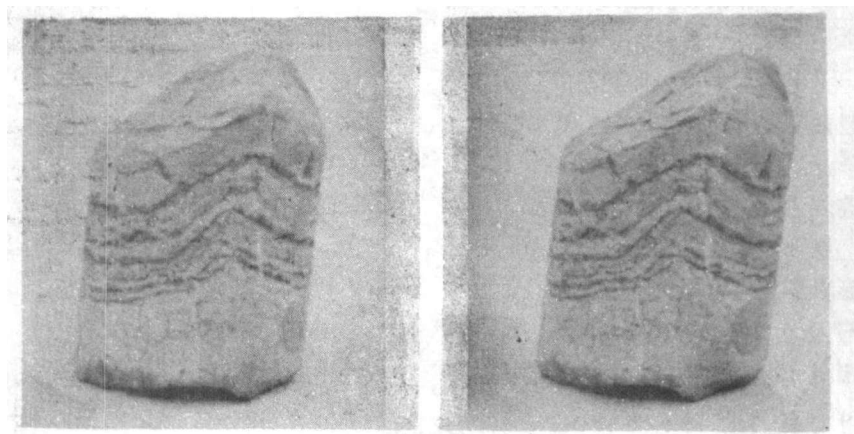
作为确定照片比例尺的依据，还可作为拼接照片的标志。照片 3 是由二张连续拍摄的照片拼接起来的一张完整照片资料。

3. 立体摄影编录

用立体摄影取得的象对，在立体镜下可以清晰地观察到岩石的微层理、裂隙、矿石的结构构造。照片 4 是用 JLS—50 型近景立体摄影仪拍摄的岩心象对，用立体镜可以看出矿物排列和层理构造的立体图象。若拍摄彩色象对，则图象显示的色调更近于实物，这对存档或分析研究资料更有价值。



照片 3



照片 4

我们把摄影测量技术应用到地质编录中是一种尝试，工作刚刚开始，水平不高。但从已取得的资料来看，其各种地质信息的真实性和丰富程度，是与人工素描编录所不能比拟的。它不仅能

如实地再现二维、三维空间的地质现象，而且某些地质参数可从照片上量测出来。我们相信，这项技术在使用过程中将不断地总结完善，摄影编录方法也必将成为地质编录工作中一个重要手段。