

沉积岩层中原生构造原始方位校正器及其使用方法

胡 火 炎

在沉积岩层、特别是在碎屑沉积岩层中，常保存着丰富的具有定向意义的原生构造标志，如波痕、水蚀洼坑、斜层理、定向砾石、定向生物化石以及与水动力作用直接或间接有关的各类象形印模，等等。系统地测定和分析这些标志的原始方位，是沉积岩相研究的重要内容之一。它可以帮助我们了解当时的古地理环境和沉积物的分布规律，从而指导找矿勘探工作。

原生构造标志原始方位的测定方法，如所周知，若在水平层或近似水平层（岩层倾角小于 $3\sim 5^\circ$ ）中进行，那是非常简单的，用普通地质罗盘仪便可直接测得，因为这些标志的现有方位，也就代表了其原始方位。但如果是在受构造变动过的倾斜或倒转岩层中进行这种测定，则必须将普通地质罗盘仪所测得的结果进行校正以后，才能求得所需要的原始方位要素。这种校正工作，可根据不

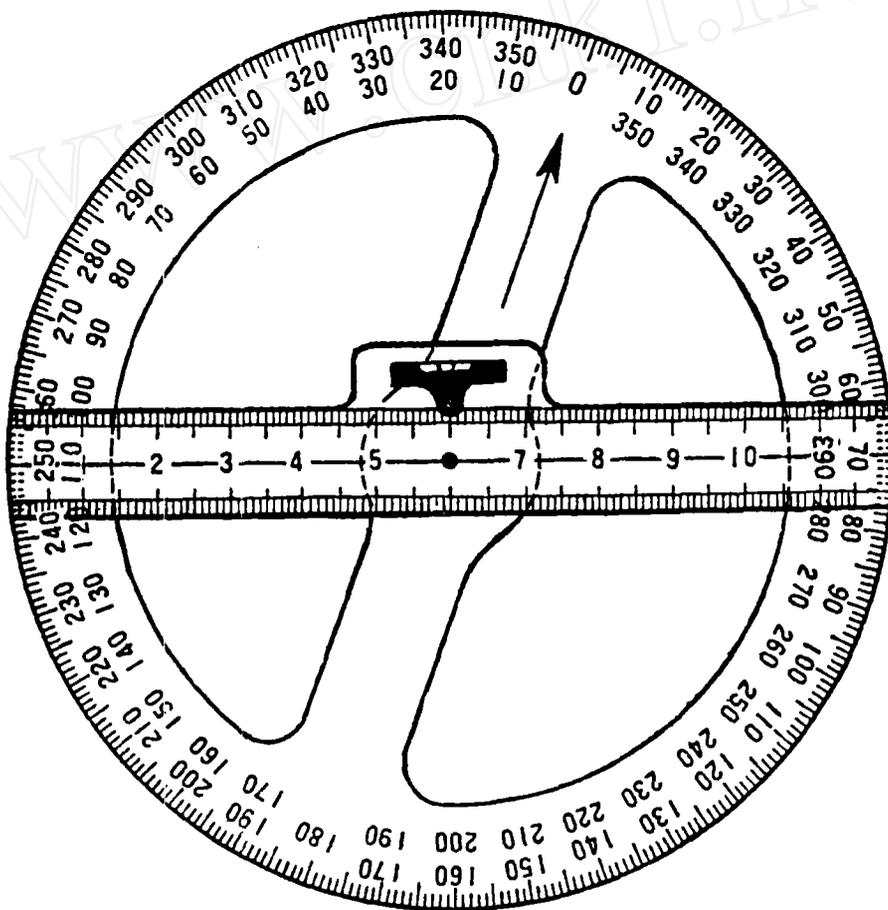


图1 原始方位校正器

同情况,采用室内或野外校正方法。凡是能在野外进行校正者,总要比室内校正的效果好些,因为它有利于及时地发现野外测量和校正过程中所出现的各种偶然误差,同时也可大大减轻室内整理的工作量。为此,前人创造了一些专供野外进行校正测量用的仪器或工具,如古谢夫罗盘仪⁽¹⁾、倾斜补偿罗盘仪⁽²⁾、倾斜补偿器⁽³⁾和丁字尺⁽⁴⁾等。这些仪器和工具,固然有它们各自的优点,但总的来说,都还不能满足多快好省的全面要求,因而在实际工作中难以得到普遍应用。为了能更好地满足野外工作对这方面的要求,笔者通过近年来的实践,制作了一种简单的工具——原始方位校正器。它是一种借助于普通地质罗盘仪的配合,用于野外校正测量原生构造标志原始方位的工具。从近年来部分同志的试用情况来看,效果是满意的,它具有制作简单,携带和使用方便,以及适应性较广的特点。使用它,确能大大地提高野外的工作效率。为此,现提供给同志们参考试用,希能得到指正。

一 原始方位校正器的构造

原始方位校正器是由一个圆形度盘和一根装有水准器的标尺所组成(图1)。

度盘:为一直径10~12厘米(以能夹入野外记录本为宜)的圆盘,周边划有0~360°的刻度线,其内标有内、外两圈角度读数,从0°起,外圈读数依顺时针方向增加,内圈读数依反时针方向增加。度盘内做成两个近似半圆形的空洞,在保留部分的北段标一箭头,以示0°位置。度盘的材料可选用硬纸板、塑料板或金属板等。

标尺:为一根长度与度盘直径相等的划有中线的厘米尺,在尺中间的一侧,装上(嵌入)一个小型水准器。尺的材料最好选用无色透明的有机玻璃板。

将标尺置于度盘之上,在两者的中心点上用铆钉铆合,并让标尺能灵活地在度盘上转动。

二 使用方法

(一) 原生构造标志原始方位角的 (校正)测量

使用原始方位校正器测量原生构造标志的原始方位角,必须在岩层露头的层面上进行,这对产于岩层顶、底面上的原生构造标志来说,是非常方便的。但对那些产于岩层内的原生构造标志(如定向砾石、斜层理)来说,其原始方位角的测量,则必须先将这些标志面的原始倾向投影于层面上,然后按测量层面上原生构造标志原始方位角的方法进行测量。

在层面上测量原生构造标志原始方位角的方法和步骤是:

1) 正确判定岩层的顶、底面,即原生构造标志产出的层面是岩层的顶面还是底面;
2) 用普通地质罗盘仪测量出岩层的走向,并记住(观测者面对层面时的)左方或右方的一个方位角;

3) 将校正器上的标尺转至度盘上相应于岩层走向方位角的位置上(在岩层顶面上测量时,用度盘的外圈读数;在岩层底面上测量时,用度盘的内圈读数。这一原则与岩层产状的正常或倒转无关);

4) 将校正器贴放于层面的适当位置上,并让标尺与岩层的走向平行一致,即标尺两端在度盘上所指的方位角与岩层走向左、右两方的方位角一致(据标尺上的水准器可知),然后用一手将度盘固定在层面上,不再移动;

5) 另一手转动标尺,使之与待测标志的方向平行,此时读得标尺在度盘上所指示的方位角(同样按上述原则,在岩层顶面上测量时,取度盘的外圈读数;在岩层底面上测量时,取度盘的内圈读数),这就是经过校正了的所测标志的原始方位角。

举例说明如下:

例1 在岩层顶面上测量原生构造标志的原始方位角(图2),层面上的箭头可代表不对称波痕的陡坡倾向、斜层理或砾石扁

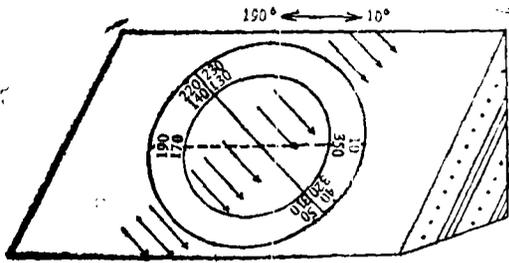


图2 在岩层顶面上测量原生构造原始方位角的方法
(箭头示原始构造标志所指示的方位)

平面的倾向的层面投影, 以及其他凡具有单一定向性的原生构造标志或生物化石的指向。岩层的走向为 $190\sim 10^\circ$, 测箭头所表示的原始方位角。

测量的方法和步骤:

1) 将校正器的标尺对正度盘外圈读数的 $190\sim 10^\circ$, 不再移动标尺;

2) 将校正器贴放在层面上, 通过移动校正器来使标尺与岩层走向平行一致 (即左端 190° , 右端 10°), 这时用一只手将度盘紧按在层面上, 并不再移动;

3) 另一只手转动标尺, 使之与箭头平行, 此时读得标尺在度盘外圈读数上所指示的角度为 $225\sim 45^\circ$, 而箭头的指向则为 45° , 这就是箭头所代表的原生构造标志的原始方位角。

如果所测标志只有一个走向方位 (如波痕的波脊走向、砾石的长轴方向以及某些无单一方向性的植物杆化石的排列方向等), 则需读出标尺两端所指的方位角。

例2 在岩层底面上测量原生构造标志的原始方位角 (图3), 底面上的箭头可代

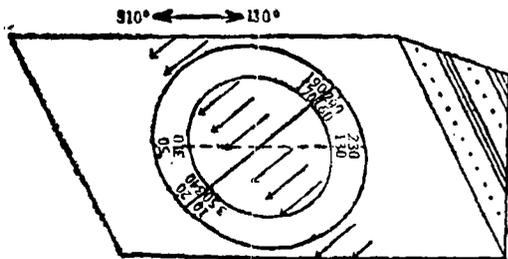


图3 在岩层底面上测量原生构造原始方位角的方法
(箭头示原生构造标志所指示的方位)

表舌状或鳞状象形印模的扩大端指向、波痕印模的缓坡倾向 (即下伏层面波痕的陡坡倾向) 等。岩层的走向为 $310\sim 130^\circ$, 测箭头所表示的原始方位角。

测量的方法和步骤:

1) 将校正器上的标尺对正度盘内圈读数的 $310\sim 130^\circ$ 位置上, 不再移动标尺;

2) 将校正器贴放在岩层底面上, 通过移动校正器来使标尺与岩层走向平行一致 (即左端 310° , 右端 130°), 这时用一只手将度盘紧按在岩层底面上, 并不再移动;

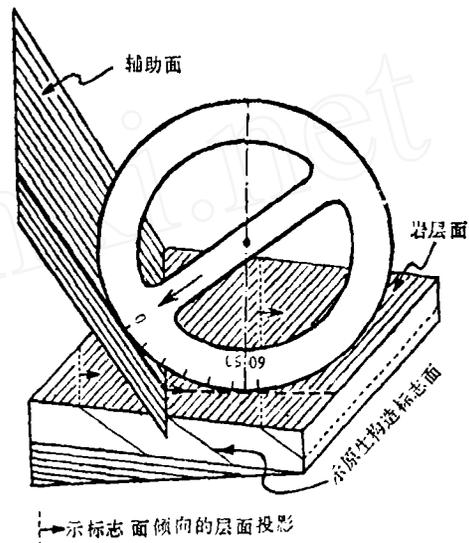


图4 在岩层面上测原生构造标志原始倾角的方法

3) 另一只手转动标尺, 使之与箭头平行, 此时读得标尺在度盘内圈读数上所指示的角度为 $165\sim 345^\circ$, 而箭头的指向则为 345° , 这就是箭头所代表的原生构造标志的原始方位角。

如果所测标志也是只有一个走向方位 (如单一方向不明显的各种条状象形印模的延伸方向等), 同样需读出标尺两端所指的方位角。

(二) 原生构造标志原始倾角的测量

在具有定向意义的原生构造标志中, 凡是标志面 (如波痕的陡坡和缓坡面、斜层理的斜薄层面、砾石的扁平面等) 与层面不平

行的,均具有原始倾角的测定问题。所谓原生构造标志的原始倾角,就是指其标志面与层面间的夹角。这是一个与岩层产状无关的角度。对它的测量,可根据它们的产状和露头情况,分为在岩层层面上进行测量和在岩层剖面上进行测量两种方法,现分述如下:

1.在层面上测量原生构造标志原始倾角的方法:

选定待测的标志面以后,一手用一个辅助面(常用野外记录本)顺该标志面延伸出层面,另一手持校正器,使之垂直于标志面(辅助面)与层面的交线情况下和这两个面相接触,并取其中的一个接触点是度盘的 0° 位置,这时便可立即读出另一接触点的锐角度数(无论是度盘的内圈或外圈读数均可),此锐角就是所测标志面的原始倾角。如图4,测得原生构造标志面的原始倾角为 55° 。

当层面很不平坦时,为了验证层面接触点是否正确可靠,可将标尺的一端转至该点接触,这时的标尺如果垂直层面说明该接触点是准确的,否则,应调整层面上的接触点。

2.在岩层剖面上测量原生构造标志原始倾角的方法:

在岩层露头剖面上测量标志面原始倾角的方法,是比较简单的,把校正器作为一个全圆量角器来使用就是了。但这时所量得的标志面与层面间的夹角是否是标志面的原始真倾角,则决定于岩层露头剖面的原始方向与标志面倾向的关系,当露头剖面的方向与标志面的原始倾向一致时,这时所测量的结果便是标志面的原始真倾角。但这种情况是不多的。而大多数情况下,两者的方向是不一致的。也就是说,在多数情况下,需根据真、视倾角的关系换算成原始真倾角。

三、几点说明

1.从上述可知,使用原始方位校正器测量原生构造标志的原始方位角时,标尺上的水准器主要是起着控制标尺平行岩层走向的

作用。如果我们在用普通地质罗盘仪测量岩层走向的同时,能在层面上划上一条岩层的走向线,那末,标尺上的水准器便可省去。此外,标尺上的厘米尺,主要是用以量度各种原生构造标志的大小的,如果另取其他厘米尺代替,或将厘米尺改附在度盘的背面的话,这样一来,校正器上的标尺就可完全用一根小竹签或一根硬性的金属线来代替,于是便可进一步简化了校器的构造。但从使用的方便来说,简化了的校正器是远不及前者的。

2.使用原始方位校正器,虽然能解决有关的各种原生构造标志的原始方位问题,但最为方便的,还是以解决产于岩层顶、底面上的各种原生构造标志的原始方位问题。对那些主要是产于岩层内的原生构造标志来说,特别是加上露头情况比较复杂时,采用先统计其与岩层的现有产状后,在室内再用吴氏网校正其原始方位的方法,仍然是必要的。

3.原生构造标志原始方位角的测量,是建立在这样一个假定的前提基础上的,即岩层从其原始的水平状态(不考虑其原始倾斜)变为倾斜或倒转的状态时,它始终是以其走向线为旋转轴进行旋转的结果,而不考虑其沿水平方向有旋转的现象。这是因为岩层在构造变动过程中的水平旋角在大多数情况下可以认为是次要的,而且确实也难以查明,所以未给予考虑。但在某些情况下,岩层沿水平方向旋转的分量相当明显时,则应予以考虑其沿水平方向的校正问题,这时采用室内吴氏网的校正方法是比较简便的。例如倾伏褶曲,在靠近倾伏端附近的两翼岩层的水平旋转分量对其上原生构造标志原始方位的影响,则需根据岩层、原生构造标志和褶曲枢纽三者的产状要素来进行校正。又如旋转断层,旋转盘上的岩层水平旋转分量对其上的原生构造标志原始方位的影响,则需根据断层、两盘岩层以及旋转盘上的原生构造标志的产状要素进行校正(本文从略)。但在一般情况下,除遇上述一些特殊情况外,岩

用数理统计方法求小块样品体重

首都钢铁公司地质勘探队 吴惠康

小块样品体重值的准确与否，直接影响着储量数字的精度。由于岩石孔隙度和取样位置等种种原因，小样体重往往不能代表整个矿床的矿石体重。如用大样来校正小样体重值，则因大样体重测定工作量多，误差在所难免，它的代表性仍然是有限的。我们在冀东铁矿应用数理统计的方法分析了小样体重值后，发现可溶铁SFe品位 x 与小样体重值 y 的关系可用 y 对 x 的回归直线方程来表示：

$$\hat{y} = a + bx$$

这一回归直线的斜率 b 称为回归系数。在上式中，

$$b = \sigma_{xy} / \sigma_{xx}, a = \bar{y} - b\bar{x}$$

式中 \bar{x} 和 \bar{y} 为均值， σ_{xx} 和 σ_{xy} 为平方和

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\sigma_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$\sigma_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

在计算时，可将数据列成下表(表1)。

一元回归计算

表1

序号	x	y	x ²	y ²	xy
1	28.68	2.92	822.5424	8.5264	83.7456
2	36.47	3.59	1330.0609	12.8881	130.9273
3	20.74	3.20	430.1476	10.2400	66.3680
4	29.27	3.40	856.7329	11.5600	99.5180
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
61	36.45	3.43	1328.6025	11.7649	125.6235
62	21.25	3.32	441.5625	11.0224	70.5500
63	37.33	3.67	1393.5289	13.4689	137.6011
64	36.79	3.52	1353.5041	12.3904	129.5008
Σ	1946.97	208.39	60627.8412	681.6073	6403.8743

层中原生构造标志原始方位的水平旋转分量的校正问题，可不予考虑。

4. 受构造变动过的层状岩浆岩的原生构造原始方位的测量，可按上述同样原理，进行校正测量。

主要参考文献

(1) 鲁欣П·Б·, 沉积岩石学原理(中册), 张介涛等译, 地质出版社, 1955

(2) 日热钦科B·П·, 古地理研究法, 成都地质学院译, 科学出版社, 1963

(3) 陈国达、关尹文等, 广西右江流域及其邻侧地区大地构造性质的初步探讨, 中南矿冶学院校庆十周年科学报告会论文集, 1963

(4) 成都地质学院编, 沉积岩石学附编, 中国工业出版社, 1964

(5) 中南矿冶学院、湖南冶金235队, 湖南通道烂阳江口式铁矿沉积建造特征的初步研究, 矿冶科技, 1973(2)

(6) Bouma, A·H·, Sedimentology of Some flysch deposits, Elsevier publishing Company, Amsterdam/New York, 1962