

《中国地质》编辑部:

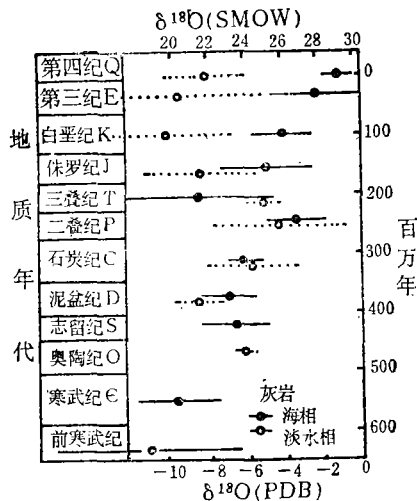
同位素地质在我国地质科学研究和普查勘探矿产的过程中愈来愈显得重要。我国南方碳酸盐岩分布广,其中赋存有不少矿产。对寻找隐伏矿床,同位素资料将提供较好的地质依据。因此,请帮助介绍一下我国在碳酸盐岩地区用 $\delta^{18}\text{O}$ 找隐伏矿的经验和方法。

广西 侯以霆

侯以霆同志:

“中国地质”编辑部转来你的信件。要求介绍在碳酸盐岩地区用 $\delta^{18}\text{O}$ 找隐伏矿的经验与方法(顺便说明一下 $\delta^{18}\text{O}$ 是老写法,国际上通用的是 $\delta^{18}\text{O}$)。现据我了解的情况对你的问题作简略回答:

碳酸盐的 $\delta^{18}\text{O}$ 值和 $\delta^{13}\text{C}$ 值,因其形成环境不同而不同。海相石灰岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值可由10‰~30‰,且有随时间变老而逐渐下降的趋势(如图)

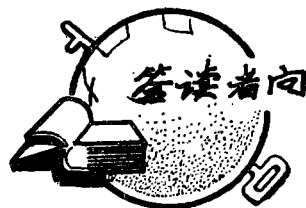


海相及淡水相灰岩 $\delta^{18}\text{O}$ 值
与地质年代的关系

这主要是成岩之后与孔隙中的溶液进行 ^{18}O 再平衡的影响。但在同一时期(纪)内,海相碳酸盐的 $\delta^{18}\text{O}$ 值变化很小,一般为千分之几。淡水相碳酸盐岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值一般较海相碳

酸盐的低,变化范围也较大,但规律性不明显(见图)。其原因是淡水的同位素组成一般比海水轻,且变化大。淡水碳酸盐岩一般 $\delta^{13}\text{C}$ 值也低于海相碳酸盐且变化较大。所以原则上可将海水、半咸水环境与淡水相环境从同位素方面加以区别。有人提出下列方程: $E=a(\delta^{13}\text{C}+50)+b(\delta^{18}\text{O}+50)$,其中 $a=2.048$, $b=0.498$ 。当 $E>120$ 时为海相, $E<120$ 时为淡水相。

利用 $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{13}\text{C}$ 值可以判断碳酸盐形成环境。然而在正常情况下,一个地区的特定地层中的碳酸盐岩,其 $\delta^{18}\text{O}$ 值和 $\delta^{13}\text{C}$ 值总是相对稳定的。如果碳酸盐岩石受到了热液活动影响而产生重结晶,则碳酸盐岩石的 $\delta^{18}\text{O}$ 值和 $\delta^{13}\text{C}$ 值会发生不同程度的改变。这是由于碳酸盐岩石与热液中的水和二氧化碳进行氧和碳同位素交换而引起的。一般情况下,热液(不论是岩浆热液还是加热的地下水)中所含 ^{18}O 和 ^{13}C 均显著低于碳酸盐岩石。因此,交换的结果,总是使碳酸盐岩石的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 值降低。热液活动越强烈,则岩石的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 值降低得越显著。许多金属成矿作用都与热液活动有关,热液活动愈强烈,往往最有利于成矿。因此,早就有人提出利用碳酸盐岩石中的 $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{13}\text{C}$ 变化量来预测隐伏矿床。湖南地质研究所曾在湖南桂阳黄沙坪用测量碳酸盐岩 $\delta^{18}\text{O}$ 的变化趋势来预测隐伏岩体,以寻找接触带矿床,取得了一定效果。在广西大厂也已发现离矿体越近,石灰岩的 $\delta^{18}\text{O}$ 值显著降低。但这些还是初步的试验,随着同位素测试水平的提高以及研究工作的逐步开展,这方面的经验会逐渐成熟的。



(矿床地质研究所丁悌平)

- ① 氧和氢同位素国际通用标准
- ② 碳氧同位素世界通用标准