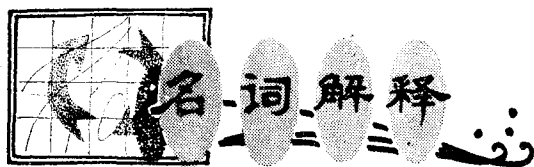


落潮时，风向突然由东北风转换为西南风，海水也可以退得很急，这在夏季是常有的事。据记载，大震当日（六月十七日）风满天。赣榆沿海属于半日潮型，每天有两次高低潮，其中第二次涨潮，从14时半开始至19时满潮，高潮位持续半小时转入低潮，这与历史上莒县大震的发震时刻（戌时）相符。大家都知道农历六、七、八月的初一、十五前后皆有大潮，大潮再遇东北风，潮势迅急，潮退时出露滩涂面积也大。1979年春节，正是因为刮了两天东北风，导致农历正月初二发生了几十年未见的高潮位，这是由于强东北风加之海岸地形约束，达到最高潮位。虽然海州湾南端连云港乃至更南边的灌西盐场也上了大潮，但以赣榆县东北

的柘汪、九里、城东最为严重。部分村庄水深0.3米，浪头直扑沿岸抽水泵房的门窗，盐池卤汁受到不同程度的损失，但这样的时间仅一夜。风停后露出滩涂达十多华里。因为时值寒冬，少西南风，若在夏季，风转西南，海水退下二十多华里是完全可能的。可以推想，大地震海面会有短时间的大动荡。同时又遇大落潮，只要再加一个“转换风向”因素，“海反退舍三十里”就可以出现了；但也只是维持一两个潮汐过程，重又恢复正常，并非永久性的地形变化，因此不能说成是海岸一下子向海推进15公里。地形上的“沧海桑田”毕竟是一个循序渐进的长期过程。



元素的亲陆性

海洋沉积物中元素的丰度相对地接近大陆岩石而偏离大洋沉积物的性质，称为元素的“亲陆性”。在大陆架沉积物中大多数元素均显示亲陆性。

元素的组合

自然界的元素常形成有规律的自然组合。有些元素的物理和化学性质相近，因而地球化学行为也相似，故在许多情况下就一同迁移，一同沉积，一起集中，最终常形成一个代表特定时期、特定物理-化学环境和特定岩类的一组元素，这一组具有标志性的元素就称为元素的组合。

元素的迁移

元素时常以各种不同的物质形态而在不断地运动着。这种由元素的内在因素和环境的外界因素综合作用的结果而引起的转移，统称为元素的迁移。大陆基岩中元素的析出和经海水而入海底，就是元素迁移的结果。

元素的分异

元素迁移的过程中，鉴于元素化学活性和自然环境等因素的不同，迁移的有快有慢，有远有近，这种随着迁移而发生的顺序沉积就称为元素的分异。有些元素富集于大陆架，而有些浓集于深海，这就是元素的分异作用所致。

元素的交换

元素自海水沉入海底后并非是一成不变的，一旦化学平衡破坏后，沉积物中的一些元素还有可能发生一定数量的溶解而回到海水，遂发生海水与沉积物间的重新交替，这种作用就叫做元素的交换。

元素的平衡

海洋中的物质来源主要是大陆。因此一般说来由大陆输入海洋的元素的数量应与海水中存在的数量和海底沉积物中的数量相平衡，即大陆输入海洋某一元素的量大致上应等于海水中该元素的量加上沉积物中该元素的量，这种关系就叫元素的平衡。一旦海水或沉积物中的量出现了不平衡，这就预示有其它地球化学的因素加入。

(赵一阳)

的值是零，因此上式可改写成：

$$G_K^{(2)'} = \left(\frac{N}{N+N'} \right) \frac{2\Delta t}{N} \left| \sum_{i=0}^{N-1} x_i e^{-j \frac{2\pi i}{N} \left(\frac{KN}{N+N'} \right)} \right|^2 \quad (23)$$

比较式(8)和式(23)可以看出，当在原始数据中增添 N' 个零数据之后，谱值的频率间隔缩短了原来频率间隔 $\Delta f = 1/T = 1/N\Delta t$ （参见式(7)）的 $\left(1 - \frac{N}{N+N'}\right) = \frac{N'}{N+N'}$ 倍。新的频率间隔是：

$$\Delta f' = \frac{1}{T+T'} = \frac{1}{(N+N')\Delta t} \quad (24)$$

特别当 $N'=N$ 时，有

$$\Delta f' = \Delta f/2 \quad (25)$$

这表明新的频率间隔变成了原来间隔的一半，而估计值 $G_K^{(2)'}$ 的个数却比 $G_K^{(2)}$ 增多了一倍。所以，在原始数据中增添零数据会使谱估计的频率点加密，增加了谱估计值的个数。

为了说明增添零数据对谱估计值的影响，将式(2)中的富里叶变换区间 $(0, T)$ 改为 $\left(-\frac{T}{2}, \frac{T}{2}\right)$ 是比较方便的。这样在区间 $\left(-\frac{T}{2}, \frac{T}{2}\right)$ 上的有限富里叶变换就可以看做是一个在 $(-\infty, \infty)$ 上的无限记录 $y(t)$ 乘上一个在 $\left(-\frac{T}{2}, \frac{T}{2}\right)$ 上定义的一个矩形函数 $U_{T/2}(t)$ 之后的变换，即

$$\begin{aligned} X_T(f) &= \int_{-T/2}^{T/2} x(t) e^{-j2\pi ft} dt \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} y(t) U_{T/2}(t) e^{-j2\pi ft} dt \end{aligned} \quad (26)$$

其中

$$U_{T/2}(t) = \begin{cases} 0 & t < -\frac{T}{2} \\ 1 & -\frac{T}{2} \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & t > \frac{T}{2} \end{cases} \quad (27)$$

$U_{T/2}(t)$ 的富里叶变换 $U_{T/2}(f)$ 由下式确定：

$$U_{T/2}(f) = T \left(\frac{\sin \pi f T}{\pi f T} \right) \quad (28)$$

$U_{T/2}(f)$ 称为滤波函数（也称为权函数）。它是用快速富里叶变换方法进行谱估计的最原始的滤波函数。当 $f = \pm 1/T$ 时， $U_{T/2}(f)$ 出现第一个零点。当在原始数据序列中增添零数据时，权函数的形状没有发生变化。由卷积定理从理论上保证了 $X_T(f)$ 没有改变，从而得到的谱值也不会发生改变。不过，原来潜藏的“泄漏”仍然存在。因此，在得到粗谱之后，适当地选取平滑函数（即权函数），最后得到的平滑谱也不会发生改变。

参 考 文 献

- [1] 贝达特、皮尔索，1971。随机数据分析方法，凌福根译。国防工业出版社。1976。P39, P261, P145, P350—355。
- [2] Robert, K. O. and Loren Enochsan, 1972。Digital Time Series Analysis. P261, P297。

名 词 解 释

元素的相关

海洋中许多元素之间存在着密切的相关关系，往往一个元素的含量常为另一个元素含量的函数，这种特性称为元素的相关性。一个元素的含量如随另一个元素含量的增高而增高，则称正相关；反应称负相关。如渤海沉积物中U与Fe呈明显的正相关，U对Fe的一元线性回归方程为： $Y = -0.37 + 1.35X$ 。

(赵一阳)