

· 讨论 ·

湖南碳酸盐岩地区地震观测频率的讨论

蔡 大 江

近些年,在湖南省的中部和西北部的碳酸盐岩地区,采用了SN338HR型48道及96道数字地震仪,进行了不同覆盖次数、多井组合激发、多种线性及面积组合接收、弯线与宽线观测等多项试验,从中获得一些认识和启发。但是从所得到的资料来看,还是不能了解该区古生代内幕的情况。

图1是一条12次覆盖的叠加剖面,信噪比较低,低频干扰强烈,有效波特征不清楚,不能提供正确的构造形态。对于造成这种情况的原因,众说纷纭。本文从地震观测的“有效工作频率”出发,提出自己的见解,也许对改善这方面的工作有些裨益。

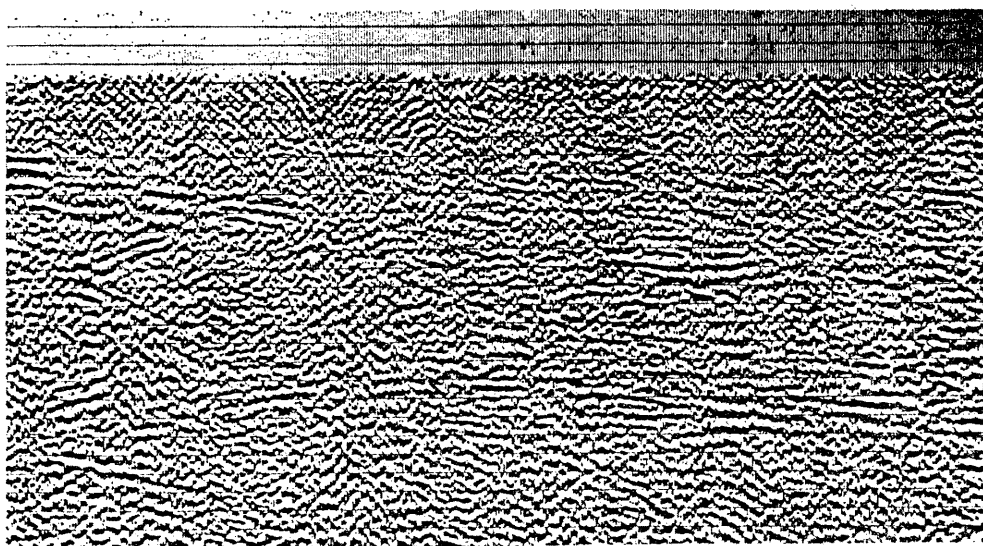


图1 12次水平叠加时间剖面

据文献记载^[1],在实验室条件下,对不同岩性的岩石进行频率为50Hz、150Hz、250Hz的超声波试验,表明不同的岩石具有不同的滤波特性。

实际地震资料也表明,在炸药震源激发条件下,由地面观测系统记录的地震信息,要受到以下几方面的影响^[2]:

1. 地下介质对地震波的频率响应;
2. 大地自由表面和检波器外壳构成的振动系统;
3. 检波器或检波器串的频率特性。

在这当中,地下介质的频率响应是提取地下地质信息的一个重要途径,同时还可以作为设计“有效工作频率”的基础。

上述后两个因素对地震波的作用,则完全受人支配。如果人们能够尽最大努力去选

择、调试它们的频率参量使其适应该区地下的频率变化范围,那么也就可以认为系统已经选择到了“有效工作频率”。这有点相当于可控震源试验中选择最佳扫描频率一样。

从广义上看,系统的“有效工作频率”是指在整个观测系统内,对地震反射波进行观测的具体方法、仪器和检波器等一系列工作频率的总称。例如,多次覆盖的叠加特性曲线与波的频率参量有关,检波器和检波器串的频率特性都与波的频率有关。可见,在进行各种方法试验过程中,忽略整个系统的“有效工作频率”,往往不能获得令人满意的效果。

在湖南碳酸盐岩地区曾进行过多种方法试验,由于对系统的“有效工作频率”缺乏

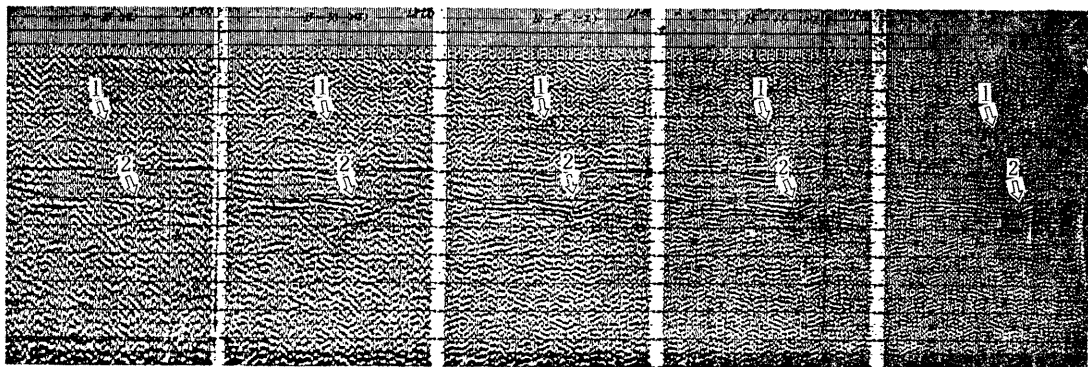


图 2 叠前分段频率扫描 (12 次覆盖)

从左至右频带为 (10-25) Hz、(15-30) Hz、(20-35) Hz、(25-40) Hz、(30-45) Hz

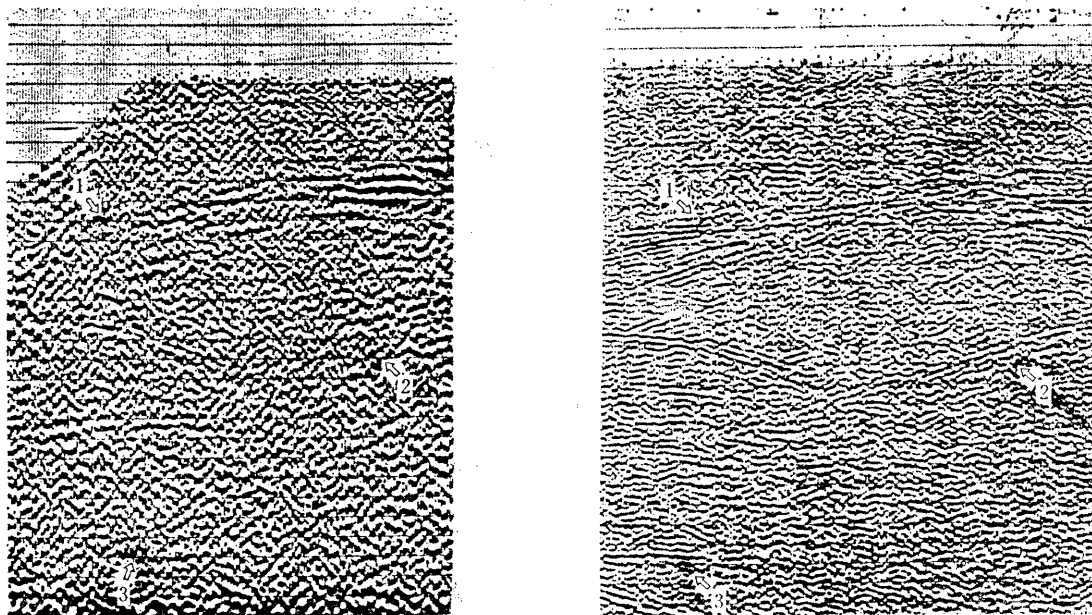


图 3 两种系统“有效工作频率”的对比剖面

左:使用的系统为 SN338HR 仪器、GSC-20D 型检波器、12 次覆盖、道距 50 米、偏移距 500 米、最大炮检距 2.850 米;

右:使用的系统为 DZ-71 模拟仪器、DZJ-70 型检波器串、6 次覆盖、道距 40 米、偏移距 160 米、最大炮检距 1.080 米

足够的认识,未能系统地进行仪器录制参数的试验,这就限制了数字地震仪作用的发挥,一律采用低频检波器接收也未必合适。

有人认为仪器与检波器的系统工作频率,应当适应低频信息观测,或者提倡在更宽频域内接收更“丰富”的地震信息。在这种思想指导下,势必选用较低的频档,加上探区本身地表条件恶劣,结果造成地震记录上低频干扰强烈,信噪比和分辨力普遍很低的现象。

我建议应从湖南碳酸盐岩工区的具体情况出发,进行一些必要的基础试验。为了便于对这种提法有一个感性认识,下面列举一些零星的试验资料。

图2是在叠前进行五种滤波档扫描的结果,可以看出其中以(30—45) Hz的滤波效果为最好,以(10—25) Hz的滤波效果最差。

图3是在相同测线段上采用不同观测系统、不同的仪器和检波器串,即使用不同的“有效工作频率”得到的对比剖面。无疑图3右使用的系统比较接近于地下的响应。

针对碳酸盐岩地区的一些具体特点,并注意从总体上考虑使用的方法和仪器性能,有目的地进行一些系统参数试验,在此基础上确定最佳施工方法,是有可能把碳酸盐岩地区的地震勘探工作向前推进一步的。

参 考 文 献

- [1] 洪炎坤,岩石的滤波特性,《石油地球物理勘探》,第4期,1983
- [2] 长春地质学院等合编,《地震勘探(原理和方法)》,地质出版社,1980
- [3] 罗定远、董庚,检波器不同连接方式的频率特性,《石油物探》,第4期,1982

(上接第580页)

调换磁头后测得的前放输出端的数据

表 5

TP	13	12	11	9	8	7	3	2	1
幅 度 (mV)	110	111	110	104	123	115	118	89	91

注:使用仪器为7051型数字电压表,底数为0.90 mV

从表5的数据可以看出,读磁头工作正常,故障已经排除,最后需录制一套年检查记录送计算机处理,以备存查。

参 考 文 献

- [1] SN338HR (48道) 数字地震仪说明书
- [2] 辽宁大学物理系编译,《磁带录象机》,科学出版社,1978