

·经验交流·

## 北部湾浅海区的地震勘探经验

吴金保

### 摘要

在浅海区进行地震作业时，要事先对水深、海底情况、潮汐等资料进行调查。水深直接关系到电缆沉放深度和接收效果，潮汐资料能提供最佳的放炮时间和估计测线的羽角。在北部湾浅海区采用36道，排列长度为2公里、36次覆盖的观测系统，电缆和气枪沉放深度均为6米，气枪容量为1,930立方英寸的工作方法，能够获得较好的效果。

### ABSTRACT

It is necessary to investigate water depth, sea floor and tide before seismic field work in shallow waters. Water depth is directly related to seismic streamer depth and receiving effect, and tide data can be used to choose optimum shot time and to calculate feathering angle (i.e., the angle included between seismic line and seismic streamer). In shallow waters of North Bay, quite good seismic data can be obtained using the field method in which 36-trace spread whose total length is 2Km and 36-fold multiplicity are used, and in which seismic streamer and air gun with the capacity of 1930 cubic inches are put at the depth of 6 m.

在北部湾盆地乌石凹陷通过地震工作，发现了乌16—1和乌17—1等构造。因水浅，地震测线未能控制整个乌17—1构造，从而造成该构造圈闭不清，区域地质情况不明。为了查明乌17—1构造以东的延伸情况以及与陆地的接触关系，在1982年7至8月，南海502船在该海区进行了测线距为 $0.5 \times 0.5$ 公里的地震调查工作。本文着重介绍这次在北部湾浅海区的地震勘探试验情况。

#### 施工前的准备工作

##### 海底调查

在浅海区进行地震勘探，电缆沉放不能太浅，因为电缆沉放太浅干扰就增大，工作频率也偏高。图1列出了电缆沉放深度与接收频率的关系。由图1可以看出，在-6db点的频带范围内；电缆沉放深度在8米时，接收频率为16—83Hz；7米时为18—94Hz；6米时为20—108Hz；5米时为25—126Hz；4米时为32—154Hz。也就是说，电

## 物理勘探

缆沉放深度越浅,对拾取深层的低频反射信息越不利。但是,电缆又不能沉放太深,沉放太深,可能被海底岩块刮断。因此,收集水深资料、了解海底表层结构、绘制水深等值线图都是浅海地震作业中一项很重要的工作。若海底平缓,则等深线呈平行关系;若等深线不平行且有突变,则可能表明海底有岩石块体存在。在实际工作中,我们遇到过

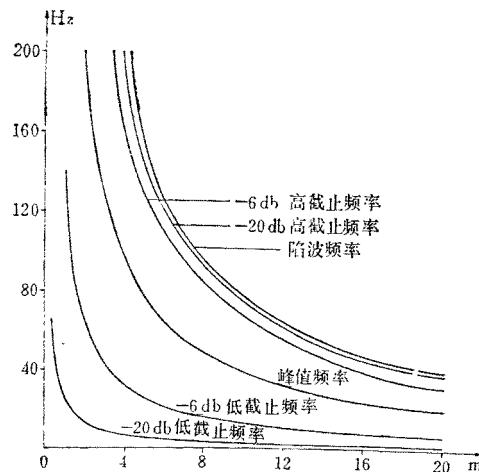


图 1 电缆沉放深度与接收频率的关系

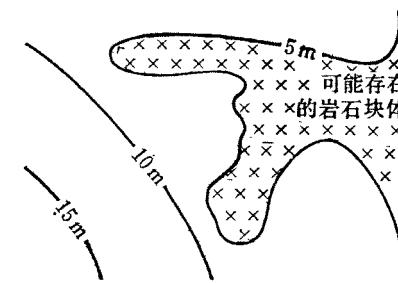


图 2 海底有岩石块体时的等深线

这样的情况,电缆曾几次被如图 2 所示的海底岩石块体刮断。

## 潮汐分析

进行潮汐分析,系指分析潮水涨落时刻,潮水高度、潮水流向、潮水流速等。为了便于分析潮水涨落情况,需要作出时间-潮高曲线(图 3)。由图 3 可以直观地看到何

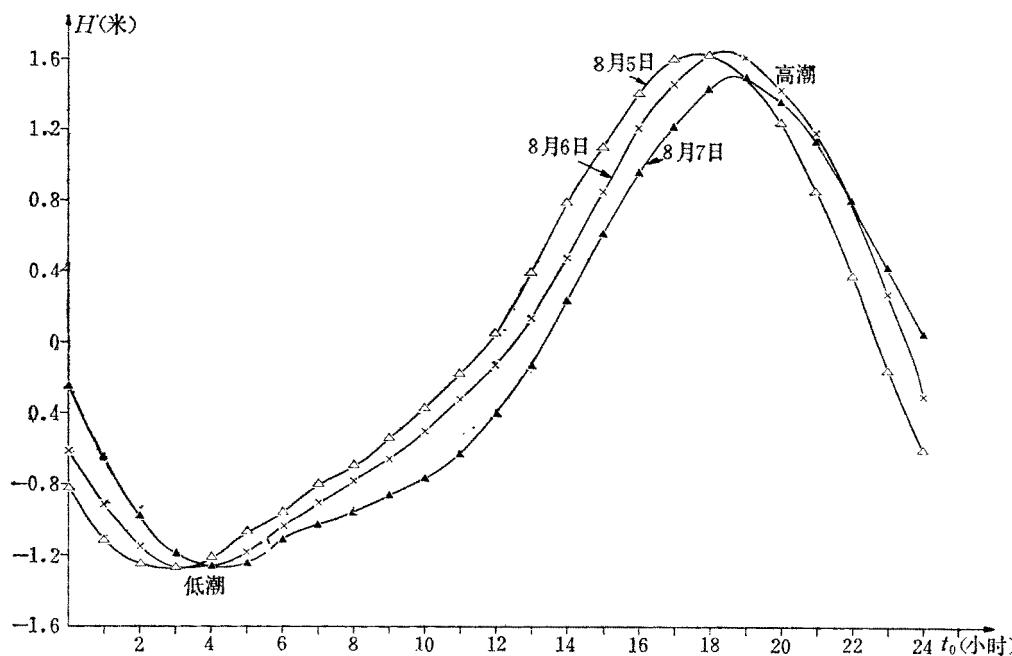


图 3 时间-潮高曲线

时潮水最高，何时潮水最低，何时潮水最急（曲线越陡潮水越急）。有了时间-潮高曲线，我们就可以参考潮汐情况安排放炮的时间，并大致估计测线的羽角。

在北部湾海面，通常在相邻高潮或低潮之间，平均每隔 12 小时 26 分出现一次周期性的波浪，因此，那些最近岸的测线必须在高潮时去做，此时水深可以比基准面高出 2 米左右。

#### 试验工作

摸清海底情况和潮汐变化规律以后，还需对生产因素进行试验。通过试验决定电缆的长度、沉放深度，以及气枪的沉放深度和容量。通过试验，我们采用 36 道、排列长度约 2 公里 36 次覆盖的观测系统。电缆和气枪的沉放深度均为 6 米。气枪容量一般采用 1,930 立方英寸，只在靠岸边的两条测线采用 560 立方英寸。

#### 浅海作业注意事项

利用时间-潮高曲线，我们可以大致估计电缆羽角的大小，但在实际工作中往往会有出入。当羽角超过允许范围时，应改做别的测线或暂停放炮。

为了克服潮水的流向和流速对电缆平衡的影响，在施工过程中还应随时调整船速。尽量保持电缆的拉力不变，保证足够的气枪充气时间，做到既要使电缆平衡，又要不造成空炮。

船在转弯时，电缆的拉力突然变小，电缆有触底的危险，因此，在船转弯时，要起动绞车稍微收起一段前导电缆，以确保安全。同时，应使气枪离开水面。

放炮顺序应从深水区到浅水区。

#### 地质效果

通过两个月的工作，共做测线 30 条，剖面长度约 330 公里。搞清了乌 17—1 构造的东部延伸情况，填补了凹陷边缘部分的地质资料，明确了和陆地的接触关系。

图 4 剖面为过去有争议的问题提供了可靠的依据。U40 反射层明显上升后遭受剥

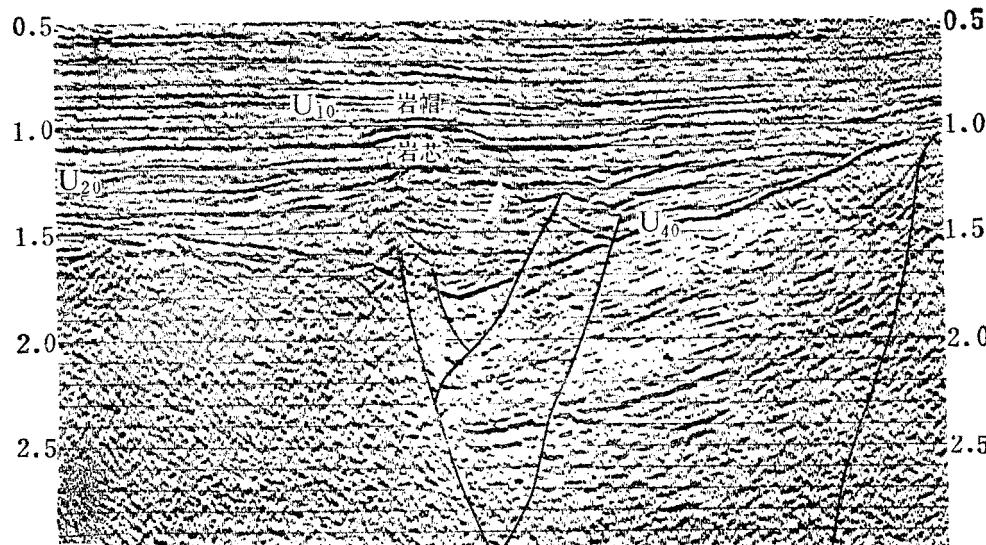


图 4

蚀，这一观点在此之前没找到可靠的依据，现在充分证明了这一观点是正确的，它对分析乌石凹陷主要油气储集类型有着重要的作用。与图5（该船过去做的，与图4平行相距5公里）比较后可以发现，图4剖面反射层次清晰，尤其是U40反射层上升后遭受剥蚀的现象特别清楚。图4、图5中U10为靠近中新统底部之反射，U20为上下第三系分界面，它是一个明显的区域性的沉积间断面。U40相当始新统顶部亦即大套暗色泥岩Ⅱ段顶部的反射，泥岩中夹杂的砂岩层便是本凹陷中的主要油气储集层。由这次浅海地震提供的资料揭示的U40上升后的被截顶的现象，说明在此区找油单靠寻找构造圈闭还是不够的，必须对断层、岩性圈闭类型进行研究。

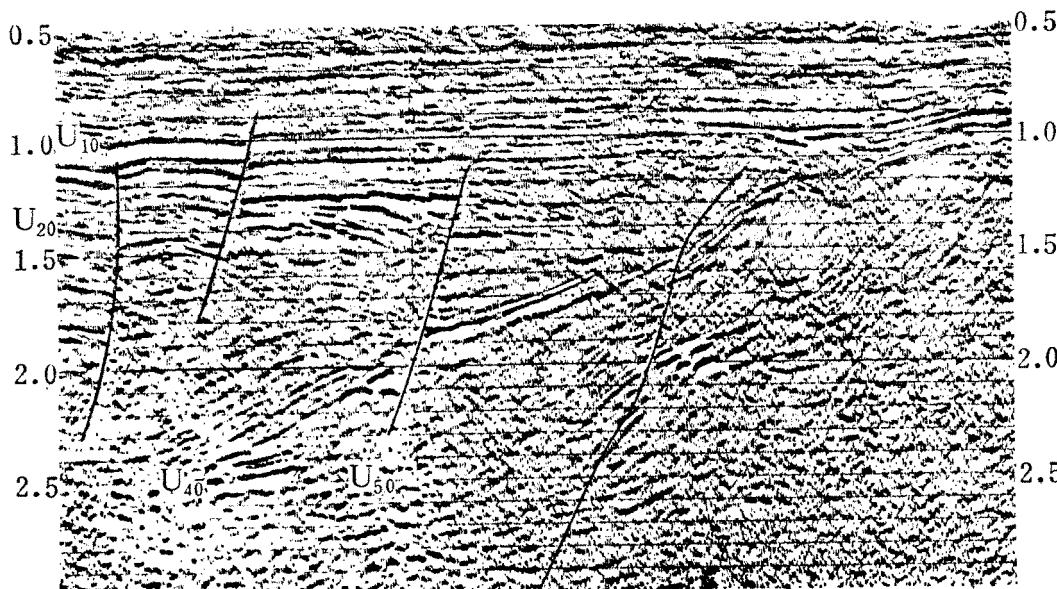


图 5

另外，在图4剖面上还可以看到典型的筒状反射结构，这是由筒状火成岩体引起的<sup>[3]</sup>。

本文在编写过程中，得到林自强同志的大力支持，在此表示感谢。

#### 参 考 文 献

- [1] 中国近海潮流永久预报图表集8—3号，南海区(北部)  $T_s$ 、 $D_s$ 值表，国家海洋局海洋科技情报研究所出版，1975~1984
- [2] 中国近海潮流永久预报图表集9—1号，北部湾区潮流表，国家海洋科技情报研究所出版，1975
- [3] 王槐基，火成岩的地震反射特征，《石油地球物理勘探》，第5期，1981