



海上钻探取芯的 几项技术措施*

官晨钟

(中国科学院海洋研究所)

随着海洋地质科学的迅速发展,已有的钻探取芯手段已不能满足海洋地质工作进一步发展的需要。因此,海底钻探技术的研究已成了海洋科学领域的一个重要课题。

目前,国内外所采用的海底钻探技术设备在类型、经济和性能方面都很不相同。美国在六十年代为了执行《深海钻探计划》而建造了名为“挑战者号”的深海钻探船,采用了先进的动力定位系统,它可长时间不用抛锚而固定船位,并且安装有一套扫描声纳和反射器的重返钻孔系统。这是目前进行深海钻探取芯最为先进的设备。但由于成本高等种种原因,这种先进设备仅极少国家采用。因此不少人长期以来就设想将陆用钻探设备安装在普通调查船上进行海上钻探取芯。我们进行了比较充分准备工作之后,于1979—1980年连续两年在东海海域水深约30米处进行了钻探取芯,获得了进尺30米和91.5米的可喜成果。

这项工作是在调查船“金星轮”上安装XU-600型液压钻机。在海上钻探取芯过程中,以下几方面的技术措施是必不可少的。

1. 停荡锚泊

所谓“停荡”就是要求船只锚泊后,船体只允许随涨落潮升降,而水平位移不得超过一定范围。这是进行海上钻探作业最为关键的一项措施。我们采用了6锚的抛锚方案,即船艏各抛一组8字锚,在靠艉部又抛一组垂直纵向的侧锚,以加强两侧最大受风面和迎风面的拉力(如图1所示)。当然,根据船只的吨位和锚的类型及大小,也可采用4锚或8锚停荡的抛锚方案。抛锚的操作技术和要求在文献〔1〕中已有介绍。但必须指出,在停荡后,船只的纵

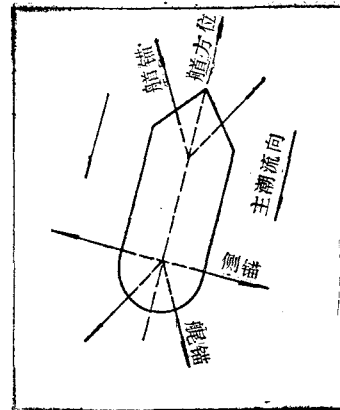


图1 船只停荡锚泊示意图

向必须平衡于主潮流方向,以减少潮流对船体的压力。实践证明,排水量约1000吨的船6锚停荡的抛锚方案,在五级风力的海况下,钻探作业可正常进行。

2. 平台设置

在钻探作业中,钻探设备的安装和工作人员的操作过程都要有一定合适的平台。其大小和牢固程度必需具备一定的要求。由于海上工作的特殊性,平台可设置成固定式和活动式两种。平台设置的部位也不尽一致,有的在艏部,有的可在船舷侧面;如采用双体船就设置在两船之间。这要依具体情况而定。但都要以不破坏船体结构和船的稳性为原则。

我们使用的平台是设置在艏部主甲板上,宽约六米、长约五米;以钢梁为支架,上面铺设厚木板,是一固定式平台。

3. 井口导向装置

在船上钻探,海底与船之间隔着一层水体,为使钻进过程中钻具能顺利地重返井孔,就要有一套能克服海流的影响而垂直地穿过水层的导向装置,这就是井口导向装置。它由三部分构成(图2所示),即导向笼、导向套管和隔水套管。导向笼的形状可方形或圆柱形,长度约1米左右,开口约40×40厘米即可。其上

*本文承蒙杨光复、杨治家同志提出宝贵意见;本项工作得到浙江省水文地质大队的协作;图件由高淑贤、张弘同志清绘,在此一併致谢。

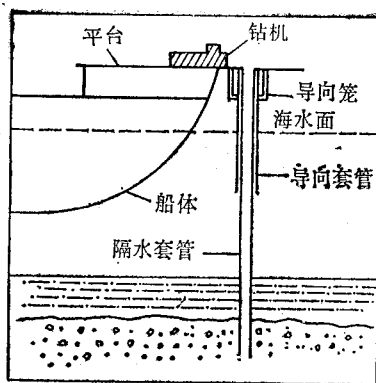


图2 井口导向装置示意图

端固定在平台的钢梁上，下端设法固定在船体上，其作用是使导向套管保持垂直。导向套管的长度不宜太长，一般地为井架允许提升的高程即可，切勿超过低潮位时的水深。隔水套管是从导向套管当中一直下到地层里面去的钢管，以防海水进入井孔。进入地层里的部分为井孔的套管，起保护井壁的作用。这样，钻具就可准确无误地重返井孔。

4. 泥浆的配制

泥浆通常也称钻井液或洗井液。它是一种以水、粘土和其他一些化学药剂组成的混合物。在钻井过程中，泥浆必不可少。泥浆的性能直接受水、粘土和化学药剂等的影响，其性能的好坏，又直接关系到钻井的速度和井的质量，往往由于泥浆性能的恶化而造成钻井事故。

陆地上或海上的石油钻井，泥浆的配制通常是以淡水为分散介质的。只在特殊情况下，才采用盐水或油为分散介质。但在海上钻井，船只不可能提供如此大量的淡水供配制泥浆，用辅助船运输淡水或泥浆也是不经济和不方便的。因此，只得用海水来配制泥浆，其关键问题就是如何使海水泥浆具有一定的性能来满足正常钻进的要求。我们在海上钻井，泥浆的配制方法是：在海水泥浆中加少量的羧基甲基纤维素和纯碱以提高泥浆的粘度和使固相颗粒扩散，并不停地搅拌，不使其长时间静置。根据实际使用表明，其性能基本符合要求。采用海水来配制泥浆，不但降低了成本，而且能方便

地保证需要。在海上钻井过程中，泥浆的用量也是需要事先考虑的问题之一。根据设计井深，需要带多少泥浆粉和泥浆处理药剂，必需有个粗略估算。在估算时，要考虑到地层情况和泥浆是否可回收等条件，若有循环回收泥浆的装置，其用量就相应地少得多，因地层情况主要影响到钻井的速度以及对泥浆的渗漏。钻井速度快，泥浆的用量也相对减少。据我们初步计算，在东海海域，没有泥浆回收装置，一吨白粘土粉配制的泥浆可钻进6—7米。

5. 钻进取芯

只要上述各项工作准备就绪，钻进取芯即可开始进行。钻进是采用合金钢取芯钻头。取芯是用取芯筒或称取芯器；单筒式钻进较快，但取芯率较低，特别是沙层；双筒式进尺较慢，但取芯率较高，适用于沙层。

另外，在海上作业中，应尽量利用良好的天气条件。通常应采用分班及双套取芯工具进行日夜连续作业。这样可在较短的时间内，取得尽可能多的成果。

6. 收尾工作

终孔或中断钻进的收尾工作中，很重要的一项是起拔下到海底地层中的套管。这不仅是拔出再用的问题，更重要的是避免造成人为的海底障碍物，给军事上和生产上带来危害。这项工作，看起来很简单，实际上并不容易。因为套管进到地层里，受到沉积物的挤压，加上套管本身的重量，这些力量往往超过钻机起拔能力或井架的承受力。因此，必须想法借助于一些起吊设备。如果船上没有这些设备或者借助了这些设备仍然拔不起来，还可利用涨潮时对船的浮力，即在低潮位时将套管卡在平台钢梁上，随着涨潮，水涨船高，即可将套管拔动，但这种做法较危险，必需注意安全。

上述技术问题如解决好，本方法不失为一种切合实际又较为经济、进尺较深的取芯手段。

参 考 文 献

- [1] 孙新祚, 1980. 浅海停荡锚泊. 海洋科学 1:51—53.