

四、发展我国油气地球物理勘探的战略思考

随着我国经济迅猛发展,对石油的需求量与日俱增,需要寻找更多的石油资源来满足日益增长的需求,为此需要在更广阔的领域进行勘探工作,这些新的领域对地震采集技术提出了更高的要求,促使勘探技术要不断地向前发展。

(一)加强地震勘探理论研究

地震勘探技术的发展必须以地震勘探理论的发展为基础,每次基础理论的发展都会带来地震勘探技术的极大飞跃。随着地震勘探对象的越来越复杂,常规的地震勘探理论(如水平层状均匀介质理论、各向同性理论、线性算法等)存在明显的不适应性,新的地震勘探理论向传统的均匀层状介质理论发起了冲击,各向异性及裂缝介质、黏弹性介质和三相介质、非线性算法等新理论逐渐在实践中得到发展和应用。

(二)开发深海地震采集技术

从世界油气勘探来看,大公司热衷于向深水海域进军。深海石油(非传统石油资源)作为未来的“接替资源”已经步入世界能源开发之列。为了发展深海地震勘探技术,今后需要从以下几方面来进行研究提高:研究深海施工中检波器和震源的精确定位方法;研究深海环境下的激发和接收问题,确保地震信号激发和接收的品质;加强深海野外采集的质量监控,研制或引进相应的监控系统;研究深海多种采集方式,例如,多波多分量技术、4D地震采集等技术。

(三)研究时延地震技术

时间推移(或延迟)地震(Time Lapse Seismic, TLS)是不同时间对油气田进行地震观测、监测油气开采状态、探明剩余油气的分布、调整注采方案、提高油气采收率的一整套技术。时间推移地震(简称时延地震)观测通常以三维地震为基础,又简称为四维地震。从传统三维到四维的转变,将在今后从根本上改变石油和天然气的生产状况。

未来时延地震的发展,具有以下两种研究趋势:

1. 重复采集的一致性

在实际生产中,由于检波器以及炮点很难保持一致,常常达不到目的性重复采集的要求,致使采集数据无法用于延时分析;因此,如何保持重复采集的一致性,将时延地震数据的信噪比提高到最大,是未来时延地震技术需解决的重要问题之一。

2. 时延地震可行性研究

在确定了一个时延地震研究计划之后,紧接着就是评价实现该计划达到预期目标的可能性,这就是时延地震可行性研究。该技术主要用于应对研究中遇到的难以解决和解释的实际问题。目前国际上开展时延地震可行性研究的方法虽然很多,如定量评分法、零时间法等,但缺少统一的评估监测标准。

(四)研究全波场地震技术

由于常规 3D 资料固定的先决条件不能更好地了解储集岩、流体特征与运移的情况,不能更加准确确定井位,这就需要进行全波场地震。所谓的全波场地震技术就是忠实记录下所有的地震信息,记录下全方位的不同的地震波,包含各种转化波。万道地震仪和三分量数字检波器的使用,已经具有了开展全波场地震技术研究的前提条件。目前这种技术国内外都正在开展研究,主要研究内容如下:研究不同介质下的全波场波动方程数值模拟方法;全波场地震采集的观测系统设计;干扰波分析与压制技术;基于波动方程基准面的静校正技术;黏弹性介质成像技术。

(五)地球物理勘探仪器研制

地球物理的基础是观测,而地球物理勘探仪器是关键。地球物理仪器是地球物理进行观测和研究的工具,是地球物理技术发展的关键因素,每一次地球物理仪器的更新,都导致地球物理技术的快速发展。但是目前的现状是我们用于石油勘探的仪器绝大部分都是从国外进口的,这极大地阻碍了我国勘探技术的发展和 innovation。

我国的地球物理装备研究和研制的出路何在?我国的地球物理科学又怎样赶上和步入世界地球物理学研究的先进行列?我们必须充分认识到,国外制造的仪器和实验设备是依据他们的科学家们的科学思想,为了研究和解决某一科学领域或国民经济中的问题必须取得某些数据去研究与组构的,而后公司才在这一基础上,为了挣钱又形成了通用的商品而在世界各地出售。我们向国外购置仪器也只能买到这类仪器与设备,而非实验室中具有独特性能的或新研制产品,或特殊产品。因而,用这种仪器与设备,又不加以任何的改进或改革,甚至于尚未能完全开发这些进口仪器的效能,故要想做出赶上甚至超过别人,或做出具有世界先进、或领先水平、或原始创新性的成果岂不是十分可笑。因为通过引进技术,仿造和合作是永远拿不到第一的,最多不过是第二。

中国石油勘探条件之恶劣、地质条件之复杂属世界罕见,只有我们自己才能研制出具有中国特色的地球物理仪器,只有依靠我们自己才能研制出解决中国复杂地质条件的地球物理仪器,特别是高质量的数字地震采集系统。我们要学习国外,引进外国的先进技术,但要在引进和消化的基础上进行改进和创新,加入自己的思想、技术,以达到在发展的进程中赶上国外。而最终我们必须通过自己科学家、专家们的科学构思,融入新的理论、新的思路和高新技术,才能研制出具有本土特色的,并能解决我国实际复杂地质条件所必需的地球物理仪器。

参考文献

- [1] 张进铎. 地震解释技术现状及发展趋势[J]. 地球物理学进展, 2006, 21(2): 578-587.
- [2] 刘光鼎, 祝靛谊. 近期油气勘探地球物理的一些新进展[J]. 地球物理学进展, 2003, 18(3): 362-367.
- [3] 王喜双, 甘利灯, 易维启, 等. 油藏地球物理技术进展[J]. 石油地球物理勘探, 2006, 41(5): 606-613.

- [4] 徐晓芳, 邓玉友, 何展翔. 从 76 届 SEG 年会看综合物化探技术的发展方向[J]. 物探装备, 2007, 17(1): 18-20.
- [5] 刘国栋. 矿产资源调查的物探方法和仪器设备[J]. 物探与化探, 2007, 31(增刊): 35-40.
- [6] 刘成斋. 胜利探区地震采集技术发展历程回顾与启示[J]. 石油与天然气地质, 2008, 29(3): 397-404.
- [7] 秦绪英, 朱海龙. 时移地震技术及其应用现状分析[J]. 勘探地球物理进展, 2007, 30(3): 219-225.
- [8] 曾令龙. 物探技术的现状与发展方向[J]. 海洋地质动态, 2007, 23(6): 37-42.
- [9] 马丽娟, 郑和荣, 陈霞. 隐蔽油气藏地震预测技术研究新进展[J]. 地球物理学进展, 2007, 22(1): 294-300.
- [10] 赵国泽, 陈小斌, 汤吉. 中国地球电磁法新进展和发展趋势[J]. 地球物理学进展, 2007, 22(4): 1171-1180.
- [11] 陈洁, 温宁, 陈邦彦. 重磁电震联合反演研究进展与展望[J]. 地球物理学进展, 2007, 22(5): 1427-1438.

撰稿人: 郭 建

