

本刊记者/李娜

## “981 钻井平台”开钻 南海油气资源之三大科技命题

2012年5月9日9:30, 中国首座代表当今世界先进水平的第六代半潜式深水钻井平台“海洋石油981”(以下简称“981”)在南海正式开钻。这是中国首次独自在南海深水进行油气勘探开发。南海资源开发与南中国海领海争议息息相关, 因此牵动国人神经。政治因素之外, 单就油气资源开发而言, 亦有许多重大科技问题包含其中。近期在中国科协主办的以南海资源为主题的“科学家与媒体面对面”活动上,《科技导报》记者就收获了3个与南海资源开发相关的重要科技命题。

### 资源丰富源自被动大陆边缘

目前世界上深水油气资源的热点区域,如墨西哥湾、巴西东岸、西非等均集中在大西洋沿岸。为什么属于西太平洋海域的南海会形成如此丰富的油气资源储藏呢?专家表示,因为南海与大西洋成因类似,都属被动大陆边缘,对油气资源形成和储藏特别有利。

中国地质大学教授方之乔介绍了两点原因。首先,被动大陆边缘深海扇比较发达,后者正是油气开采的重要地区之一。大陆上的剥蚀区沉积物经过剥蚀之后被河流体系带入海洋,首先在河口浅水地带的三角洲、陆架把沉积物堆积下来,然后经过一个坡带很快达到深海二三千米甚至更深地带,形成深海扇。大西洋作为被动大陆边缘,大陆地区和深海基本连在一起,中间无板块边界,沉积物从陆地上剥蚀下来直通海底,极易形成深海扇。

被动大陆边缘还有另一好处,此处所有的深水区、半深水区早先都是陆地,海水进来变成陆间裂,最后变成海洋,所以保存着包括大陆时期沉积,河流、湖泊沉积,河流河口三角洲的沉积,濒岸、近岸的沉积等各阶段沉积,最后流入深海,可以说保持了一整个沉积体系。不光有储油层,还要有能将有机质转化成石油天然气的生油层,才能构成一个具有规模的油气藏。

据方之乔介绍,南海虽未开张到大西

洋的规模,但它的裂开方式、演化方式、形成过程和大西洋比较接近。南海浅海地区的泥沙、浊积物,在海啸、波浪、地震等因素作用下,失稳而泻,从坡上直达深海地区,形成深海扇,这种机制对石油天然气形成和储藏非常有利。不过,南海也有不利条件,大西洋两岸盆地生成石油的年代主要是在8800万年前,而南海的开张充其量是在4000万年左右,错过了最利于生成石油的时代。好在南海构造复杂,其构造过程比大西洋多了一个轮回,叠加上一层动力机制,这一点有利于南海油气资源生成。

### 南海未来资源之星:可燃冰

地球能源进入后石油时代,各种有限的能源正在日趋减少。未来能源的危机如何应对呢?可燃冰目前被认为是最有希望解决问题的未来能源之星。

可燃冰的学名叫天然气水合物,外观似冰,高压下可在10℃左右以固状存在,由水和甲烷共同组成,可燃烧,是一种凝固汽油。据中国地质调查局研究员张洪涛介绍,全球有116处发现可燃冰,大多数在海洋,其中包扩中国南海。“在南海找可燃冰大有希望,我们对全海域可燃冰资源量粗略估计是690亿吨当量(笔者注:可燃冰储量有不同算法,该数据有待进一步研究),南海占大部分。”

据悉,中国科学家2007年在南海水深1000多米下首次采到天然可燃冰样本,“区域是15平方公里,质和量都非常优越”。张洪涛表示,现在要做的是精确掌握南海可燃冰的储量、分布、厚度等。特别是可燃冰开采以后引起的环境变化,需要进一步研究。2011年,中国科学家启动了可燃冰成矿规律的新一轮研究项目,2012年将再次对这个海域进行精确测量,如结果利好,2013年有望再次开钻以获取新的可燃冰实物样品,并在此基础上求得储量。

不过,方之乔教授也指出,可燃冰在海洋中广泛存在的可能性的确很大,但他

比较忧虑的是,其分布可能较分散,不容易集中开采。另外,可燃冰在条件不稳的情况下很可能挥发,因此开采时会否造成海底的滑坡和坍塌等地质灾害,都需要慎重考虑。

### 深水开采关键技术指标:深度

“981”钻井平台的开钻,之所以被称为我国深水战略迈出的坚实一步,主要原因在于其最大作业水深达到3000米。

据悉,早在1983年,我国就具备了300米以内水深油气田的勘探、开发和生产能力。但20多年来,由于缺乏深水勘探开发的大型装备,大规模的南海深海油气开发还无法全面展开。在“981”建造之前,国外深水钻井能力已达3052米,而我国海上钻井能力最大作业水深约505米。“981”标志着中国终于有能力进军深海油气。可见,深度是深水油气开采的决定性指标,为什么深度开采特别困难呢?

深度开采的困难之一来自钻井过程。据《科技日报》报道:水深增加,海底温度低,井底可能高温,给钻井作业带来很多问题;浅层的疏松地层和不稳定海床、浅层水流动等易导致地质灾害风险;地层的破裂压力梯度降低,致使破裂压力梯度和地层孔隙压力梯度之间的窗口较窄,极易发生井漏、井喷等复杂情况。

另据中国海洋大学教授田纪伟介绍,深海勘测对仪器也有特殊要求,要耐高压、耐低温、耐腐蚀,尤其深海温度一万年变化1%℃,所以要求传感器精度非常高。另外,水深每下降1000米,都相当于技术方面更高一级的严峻挑战,且随着深度对技术含量要求的提高,成本也会逐级增高。

“我国海洋技术研究起步较晚,通过15年的努力,和国际的差距正在逐渐缩小。不过在传感器、平台技术方面与国际还存在一定差距。我们希望尽快在国家重大项目支持下赶上来,能够100%或者90%用我们自己的仪器来开展海洋技术研究。”田纪伟表示。■