

“中国领导南海合作义不容辞，



汪品先
中科院院士
同济大学海洋与地球科学学院教授

2012年5月9日9时35分，南海，北纬19度51分31秒，东经115度56分36秒，荔湾6-1区域。

中国首座自主设计、建造的第六代深水半潜式钻井平台“海洋石油981”深水钻井平台钻具启动，1米、2米、3米……36寸导管喷射钻进南海深水海域，触及1500米水深地层，9时38分，“海洋石油981”顺利开钻。”

这是中国石油公司首次独立进行深水油气勘探开发，也使中国成为第一个在南海自营勘探开发深水油气资源的国家。作为中国由海洋石油勘探开发由浅水迈向深水的重要里程碑，中国海洋石油工业深水勘探开发的序幕由此正式拉开。分析人士指出，深水钻井平台在南海正式开钻，表明中国的深水作业能力领先于亚洲其他国家。拥有独立深水油气勘探开发能力，对有效开发南海深水油气资源具有非常积极的意义，也为与周边国家合作勘探开发深水油气提供了坚实的技术基础。

“南海的矿产资源、石油天然气等都要求研究深海。”中科院院士、同济大学海洋与地球科学学院教授汪品先告诉东方早报，“深海科学技术发展是我们现在正在推动的一件事，这是自郑和下西洋600年来，中国第一次把海洋放在优先位置、战略高度。”

长期从事海洋地质、古海洋学、海洋微体古生物及古环境研究的汪品先，对中国海洋地质学的发展做出了创造性的贡献。正是在他和许多科学家的共同努力之下，中国于1998年正式加入国际大洋钻探计划(ODP)，1999年初，他作为首席科学家成功主持了中国海区的首次深海科学钻探。作为中国深海研究先行者，汪品先对“海洋石油981”开钻也等待良久，这篇访谈也在等待数月之后在“海洋石油981”开钻之际刊发。

本报记者 张喆



昨日，在工作人员的操作下，中国首座深水钻井平台“海洋石油981”举行了首钻仪式。

1 资源：值钱而又不确定的海底

东方早报：从目前世界各国勘探的结果来看，地球海底资源是怎样一个情况？

汪品先：现在海底资源排在最前面的是能源，石油、天然气是最实在的，最典型的就墨西哥湾，开采深海油气虽然惹了那么多事，但还是划得来。从前7美元一桶石油，现在一百多美元，7美元时海洋石油开采不划算，现在石油价格涨了，所以怎么弄都值钱，而且技术也发展了，打钻深度越来越深。2010年墨西哥湾深井石油平台事故说明，海洋财富是大的，风险也是大的。海洋石油是最耀眼的，也是最现实的海洋经济。

可燃冰非常有前景，但现在开采还没有真正提上日程，它的开采要比石油难度大的多。井上很多事情不是油惹出来的，是气造成的，油是液体管得住，气是管不住的，所以天然气水合物将来如何开发，还是一个很重大、不容易的事，不易控制。有人推测，将来最早开采的，还不是天然气水合物本身，而是下面的气。天然气水合物像冰块一样，将来是要打穿这一层，把底下的气拿出来，还是用现在的传统技术。中国现在对开发可燃冰很认真，2007年在南海打出了可燃冰样本，但离开采的成熟程度还早。可燃冰开采不当可以造成灾难，5500万年前，海底可燃冰曾经大量释放出来，可能由于海水温度增高，结果大气里二氧化碳增多，海底很多生物死亡，这被称为更新世末生物大灭绝，所以将来开采可燃冰，技术上难度很大。

另一方面就是金属矿，比如多金属结核，西方在上世纪60年代很热，中国从上世纪80年代开始寻找多金属结核，更多是从权益上考虑，现在在太平洋中部有很大一片海域，我曾和主管人员聊及此事，他对我说，也许我们为子孙后代做了件好事，留了一块地方，中国在那里有优先权，也

“所有这些资源开发，没有不用高科技的，中国要在世界上站住的话，就得放眼海底。”

许将来技术成熟了，我们可以去优先开采。就好比清朝的时候，我们签了一个条约，所以我们现在可以在斯瓦尔巴岛建黄河站，因为中国是当年的签约国之一，挪威政府说只有当年签署这个条约的国家才能在岛上建科学站。多金属结核也许也是这样，但经济上的价值眼前是不明显的，有些人说起20年不要去谈这件事。

金属矿里另一个是钴结壳，这个东西前苏联非常起劲，我们也做了一些工作，“大洋一号”就找过这个矿，但开发前景也不好。锰结核是在海底自由躺着，慢慢凝聚起来的，而钴结壳长在石头上，需要先把它们敲下来。这个矿本身是很不错的，但开采技术上还是有难点。

比较现实的是金属硫化物，中国和俄罗斯是第一批向负责公海采矿事务的联合国机构国际海底管理局申请开采金属硫化物的国家，这个有可能开采。它是大洋中脊冒出来的东西，在这个地方，岩浆会升得最高，海水渗下去几千米，跟它接触之后，海水就会变热了，温度升高变轻，轻的水上来的时候就会把地壳、岩浆里面的各种元素带上来，基本上就是金属硫化物，出来的地方温度会很高，洋中脊的热液喷口，因为带着是金属硫化物的细颗粒，因此喷出来的液体是黑色的，看起来像烟一样往上冒，冷却之后就凝结起来，就像“黑烟囱”。这些“黑烟囱”不会持续很长时间，热液口过几年又会拱到其他地方去，烟囱倒下来了堆积起来，采上来都是挺丰富的金属矿。中国打算在靠近非洲南部的印度洋地区

开采，距离我们非常非常远，工作起来也不是很方便，但是意义重大。总而言之，这些年中国“大洋一号”几次全球航行都在寻找，找到一批包括太平洋在内的新的大洋中脊热液喷口，而金属硫化物的开采有人已经试过，所以有可行性。

第四方面是生物资源，主要指微生物资源。这是这些年来一个很大的进展，几千米的海底下、地壳里还有活的生物，海底的石头和泥沙里生活着非常多的微生物，现在估算海底生物大概占地球上活着的生物的十分之三，也就是说差不多三分之一，这个是以前不堪设想的。这么一个生物圈，我们叫它深部生物圈，完全是一个新的发现，它有什么作用，现在谁都不知道，但有一条是知道的，这种在极端环境下的生物，有许多东西可利用，比如说美国黄石公园高温细菌里的酶，被工业利用以后价值达到6亿美元，所以海底下这些东西有什么用，我们都说不清楚，但是都相信，深海生物资源将来非常重要。

总结起来说，海洋资源大部分是不清楚的、不知道的，因为很多刚刚才发现，才认识到。比如我前面提到的热液作用，是到了上世纪70年代末期才发现的，所以现在谈利用还早。海洋资源的一个特点就是不确定性，要决定什么东西是主要的资源都很难，都说不清楚，现在能说的，就是石油天然气。石油天然气一直被认为要用完了，其实不是，好多深海的地方才刚刚发现，比如北冰洋被认为占未来石油天然气的四分之一，这就是俄罗斯要和其他国家争北极的原因。

所有这些资源开发，没有不用高科技的，中国要是在世界上站住的话，就得放眼海底。中国总是为将来考虑的，所以现在只能投入，今后争这个资源，政治、军队是一方面，还有就是科技，没有这个本事，给了你也是白搭。

2 技术：美国

“2007年，‘和平一号’下到北冰洋底插上了俄罗斯国旗，加拿大曾提抗议，俄罗斯就说有本事你们也来。”

东方早报：能否横向比较一下美、俄、日、欧、加这些强国在深水领域的的能力，他们各自的强项是什么？在海底资源开发上进展到哪一步？是否已经制定了完备、可操作的深海开发计划？

汪品先：深海当然是美国最厉害，各种高科技它都有，都是美国领的头。大洋钻探船，1968年美国就用了；深海下潜，1960年美国就潜到了马里亚纳海沟；海底观测网，也是美国带头。美国曾有一个“海王星计划”，这个计划在2000年前后非常辉煌，那时宣传是，美国人将来可以在家里看海底火山爆发的现场实况转播，但是政府打仗没钱了，没有实现。计划定得极漂亮，美国用了十几年时间制定，位置选在加拿大维多利亚省与美国华盛顿州之间的外海，这里是世界上最小的一块板块，有俯冲带也有大洋中脊（这是一个极有意思的地方，我们的深潜实验也放在那里，我们的载人深潜就是在那边训练的），所以他们准备在海底铺设3000公里的光缆，把这一板块全部覆盖。当时分工是北边小部分由加拿大负责完成，南边一大部分由美国负责完成，美国大概出资1亿美元，加拿大约5000万美元。后来美国钱不够，没有弄起来，到了小布什时期没钱了，后来奥巴马是用拉动经济的钱投入这个项目，所以美国直到2009年7月才真正立项，而加拿大2009年12月都已经造好了，所以现在就只有一个加拿大“海王星计划”，美国“海王星计划”没有了。总而言之，美国的海底观察网计划缩水比较厉害，所以现在世界上最大的

“南海深部计划”提供新平台

3 出路:起步晚了所以坚决要创新

东方早报:中国为何要发展海洋经济?

汪品先:什么是海洋经济?这个概念不仅在中国,在国际上也是含糊的,最含糊的一个概念是滨海旅游,中国海洋经济现在头一条就是滨海旅游,这难道也是海洋经济?不是。因此海洋经济这个概念,到目前为止,还不是非常清楚。海洋经济概念发生了非常大的变化,从原来“渔盐之利,舟济之便”,到现在的现代化海洋渔业、海洋化工和海洋运输业,但海洋经济最大的价值在海底,占第一位的是海洋石油。这样一来,海洋从原来的“海面”转变为“从海底到海面”,从某种意义上说,海底更值钱,这就是为什么南海争端会吵成这个样子,原来中国一些岛屿,菲律宾根本就不理睬的,20世纪70年代之前,我们讲九段线,没有人跟我们吵的,但现在不得了,因为发现岛屿周围的海洋下面有许多矿。

中国现在意识到,海洋不能疏忽,中国现在每年石油需求量的二分之一以上需要进口,其中很多都要走马六甲海峡,如果海上看不住,中国就别想过日子了。随着世界的发展,某种意义上,海底要比海面的经济价值还要大,这才出现了国际上那么多的纠纷,因为联合国海洋法公约规定了200海里的经济专属区,你占了一个小岛,就占了一大块海域。

东方早报:中国在开发深海资源方面,经历了一个怎样的从不重视到重视的过程?

汪品先:在我们的“文革”时期美国就开始搞大洋钻探了,1977年发现热液,当时在中国,毛主席刚去世,还在“两个凡是”时期,所以很多方面都错过了。当世界开始在深海采取重要步骤时,中国都不在搞建设,所以我们落后得非常厉害,我们研究深海几十年,早期都是向国外讨样品做分析,直到这几年我们才真的干起来了,你要说差距,差距大的不得了。

东方早报:中国应着重推进深海研究的哪些方面?

汪品先:人类走向深海,自己去不了,要让机器去,越深越好,但这个代价都是很大的。科学界现在提议建立国家的深海科学大工程,预算是一百几十个亿,没有这么大的投入是做不出来的,海洋里便宜的东西是没有的。

深海科学大工程应当包括三样技术,第一个是建造中国自己的大洋钻探船,这是最花钱的,但它走得最远,不光到了深海,还钻到地底下去。第二个就是“蛟龙”号这种深潜设备。真正人潜下去的机会是不多的,很多都是机器人潜下去,无人的深潜设备,以前中文也有翻译成水下机器人,但这样翻得不够准确,实际上它跟我们装人的深潜器类似,但里面没有人,人在海面上操作,那样成本上便宜多了。现在还在发展水下滑翔机,就跟滑翔机一样在水下滑行,基本不用能量,当然还是需要点能量,因为水有阻力,但消耗能量极少就能走非常远,美国现在就可以走几千公里了。

第三个就是海底观测网,是我们现在正在推的,用光缆把它连接到陆地上,仪器设备留在海底。因为人下去,机器下去都是有时间限制的,都是需要回收的,而网是不需要回收上来的,而且越困难的时候,它的作用越

“我们有很多部门涉及海洋,但是没有有一个国家层面的协调机构,科学界在2005年曾经建议是否能成立一个海洋委员会,我估计早晚会有,因为美国总统办公室下就有一个海洋政策委员会。”

“我现在想在2013年在南海做第二次大洋钻探,2012年‘蛟龙’号到南海来做第一个科学航次,这些事现在都在努力落实,我希望很快把这个计划变成国际性的,中国的周边国家联合起来共同研究南海。”

大,台风来了,你什么设备都要收回来,它就蹲在海底帮人类观察。打个比方人类现在可以预报天气了,是因为设了很多气象站,而人类还预测不了海洋,因为人会淹死的,在深水要被压扁,所以人很多地方都进不去,现在你要采海底矿产,人就要进去,进去不是说捞一把就走,而是需要派什么东西在那里蹲点。我开玩笑打比方说,如果海洋调查是干部视察,那么观测网就是干部蹲点,蹲着才能看到真实的情况。从前人类是从海洋里面采集样本回来分析,现在美国人的说法是,我们要把实验室建到海底去,现在很多分析就可以在海底做。

这三样东西,近期都有点眉目了,比如深潜器。这几样东西要做成功,都不是光靠某个单位一家能做成。2010年上海市科委成立了“上海海洋科学技术中心(筹)”,想在2012年年底建成,是把交大的海洋工程、同济的海洋地质、华师大的河口海岸,这几个国家重点实验室等在沪单位联合起来。我说我们不搞虚的,要做成一件事,就是在建的东海近海海底观测网。中国第一个小型海底实验观测站2009年就建成了,在小洋山岛不远处的小衢山岛(属于嵎泗列岛)附近,2009年我们把一个1.1公里长的缆线放到底,借着东海分局的浮筒,利用太阳能,我这幢楼下的实验室大屏幕上每隔十几秒钟就可以收到海水压力、温度、流速、流向等信息,这是第一步做的。然后在2010年,上海科委拿出4000万元来做一个东海的近海观测网,拥有20公里长的缆线,这个观测网将成为中国大陆海底的第一个观测网,这样我可以在实验室连续地收到海底信息。同时在2011年4月,我们还执行科技部863计划的项目,做了深海的海底观测装置,拿到加利福尼亚蒙特瑞湾的深水海底去试验。那个研究所有一个海底试验网,水深900米,我们到那里实验,一举成功,在同济就可以收到加利福尼亚深水的实况信息。这个东西将来

收回来打算在南海用的,因为东海没那么深。

所以说,中国已经开始在发展深海科技,海底观测网在建,深潜器有了,无人深潜器(机器人那种)也有了,就是母船还没有造。而大洋钻探船是一个很大的题目,作为第一步,我们建议让美国大洋钻探船2013年来南海进行第二次大洋钻探,之后中国还要在国际大洋钻探里加大投入,占更大的份额,起更大的作用,因为自己造一条钻探船,没有十年八年是造不起来的。

大洋钻探是花钱最多的一件事,全世界也就只有一个计划,美国人自己都干不了。美国在1968年干起来,日本在2003年造了一艘比美国还大的船,所以现在大洋钻探方面全世界有了这两艘船。中国1998年参与大洋钻探,1999年争取到了去南海的大洋钻探航次,两个月在南海,一下子对南海的认识就深多了。目前的大洋钻探一年大约要2亿美元的总预算,中国现在出100万美元,太少了。1998年中国出50万美元,但那时总预算才4000万美元,很高兴的是我们1999年就实现了南海的第一次大洋钻探。

东方早报:在您看来,中国的深海战略在哪些方面需要做出改进?

汪品先:中国开始重视海洋的时候,也正是中国重视科学技术的时候,这两个重合了,因此有许多经费投入,这是非常令人高兴的事情。现在需要好的思路和好的政策,而这方面就需要国家层面的整合。我们有很多部门涉及海洋,但是没有有一个国家层面的协调机构,科学界在2005年曾经建议是否能成立一个海洋委员会,我估计早晚会有,因为美国总统办公室下就有一个海洋政策委员会。中国长期在海洋领域分头弄,很多设备不能共享,世界各国特别是发达国家都有海洋科考船的共用机制,美国有很多船,专门有一个机构协调。比如有一艘船要到南海去,那么哪几家计划要去南海科考的,都上我这条船

来,一起去,而中国的船呢,都是自己单位的,别的部门不好用。这样的话造成两个后果,一个是要用的没船去不了,还有一个是有船的单位船又留在家里,因为没有那么多航次要走,这就造成了浪费。这个现象现在在一点点扭转,国家自然科学基金会从2009年开始设立一笔经费,全国的科研机构都可以向基金会申请,它本身没船,它去跟某一家有船的机构约好,它出一笔钱,就让所有想要出海研究的机构安排在一个航次上,这是一个好的开端,但并未形成国家层面的制度。所以这个是需要我们进一步努力改进的。

这是一个小的方面,从整个大的海洋科学技术的布局来说,中国缺乏协调。我的看法是,这么大一个国家,绝不可能只有一个海洋中心;另外一个科学和技术要结合,不能这个机构搞科学,那个机构搞技术,这就是现在中国的弊病。比如上海,交大是搞海洋技术,同济是搞海洋科学,如果我们两家合作,那么就厉害了,这就是为什么我们要建海洋科学技术中心的道理。既然中国深海研究是新起步的,那么就坚决不要走老路了,我们要有创新,比如全国层面要做一些协调,协调不是说要把所有东西都整合到某一家去,而是有分工的,调动各地的积极性。现在沿海各省都在争,各地都想做中国的海洋中心,我认为这是好事情,但弄不好就会形成一拥而上的局面,变得低水平重复。我希望将来中国几个海洋科学技术中心能有所分工,有的主要做内海,有的主要做大洋,这就需要国家来协调。

再一个就是科学与技术等方面的协作,欧美都是如此,有一个科学思路之后,技术就发展了,然后各部门共同协作,这就创新了。我们现在是科学家做文章,技术人追验收,那样就没有意思。海底观测网、深潜设备和大洋钻探都要走国际协作。至于大洋钻探方面,中国将来会有更多的投入,在国际大洋钻探计划中起更大的作用。

东方早报:目前正在推动的“南海深部计划”进展如何?

汪品先:南海大计划2011年元旦启动,这是中国海洋界到目前为止最大规模的基础研究计划,大概预算1.5亿元打底。其实早在2000年,广州海洋界就开过会,讨论是否要在南海搞个大计划,到了2007年,认为要在南海深部做研究,因为南海的矿产资源、石油天然气等都要研究深海,另外科学上现在有许多新的思路,所以我们决定以在南海中部深海4000米水深区域的大洋壳为核心,就叫做“南海深部计划”。这是一个8年计划,2011年到2018年。我现在想在2013年在南海做第二次大洋钻探,2012年“蛟龙”号到南海来做第一个科学航次,这些事现在都在努力落实,我希望很快把这个计划变成国际性的,中国的周边国家联合起来共同研究南海。其实我们在南海的国际合作一直很活跃,中国有着义不容辞的领头任务。科学家的国际合作极其重要,现在“南海深部计划”提供了新的平台,可以和周边国家的科学家一道来研究南海的科学问题,这也是促进国际友好往来、发展民间外交的好办法。



是领头羊

观测网不是美国人的,而是加拿大人的,他们有800公里长的海底缆线,但老实讲科学思想和技术都是美国的,加拿大其他方面就乏善可陈了,在大洋钻探方面出资和中国差不多,深潜方面没有载人的深潜器。

俄罗斯现在很惨,在这三样东西里面只有一样,深潜非常厉害,它有“和平一号”,“和平二号”,普京就是乘着它下到贝加尔湖里去的。2007年,“和平一号”下到北冰洋底插上了俄罗斯国旗,加拿大曾提抗议,俄罗斯就说有本事你们也来。因为它的技术是很强的,打破了海冰下到海底4000米,下去容易上来难,因为海冰是在动的,你打一个洞下去,再回来可能就已经封住了,弄得不好要葬身海底的。

日本大洋钻探船比美国的大三倍,出的钱现在比美国还多,日本现在每年出1亿美元,美国才出6000多万美元。但现在日本有些骑虎难下,运行不起这么大的船。日本之所以在大洋钻探方面那么感兴趣,是因为他们想要防范关东大地震再次发生,想要把地震观测仪器放入东京南部外海7000米下的海底,板块俯冲下去的地带,这样板块一动,东京就能提前知道,预警地震提前十几秒就可能有用。但这件事情现在还没做成,因为钻探遇到很多困难,而2011年东日本大地震震在另外一个板块,日本此前并未重视。日本在海底观测网方面只有一方面强,那就是地震观测,海底观测网并不是只观测地震的,观测方方面面,但日本就在这一单方面强。日本深潜也不错,潜到过6500米深处。

但日本没有美国技术全,美国整体领先,比如说在海底滑翔机方面,美国最领先。排下来可能是日本,然后欧洲几个国家,在科学技术方面是很先进的,但几个国家就捏不到一起,因为它们不是一个政府,所以很多好的主意没有人出钱,欧洲水平很高,但缺乏力量,欧洲深海网计划定的非常漂亮,但现在也没法落实。



工作人员在“海洋石油981”平台内的健身房内锻炼。