人民日报海外版

2017年11月25日 星期六

责编：张保淑 邮箱：beijing2008@people.cn

“瞄准世界科技前沿”之能源科技⑥

“冰火”勘查诠释中国地质速度

本报记者 **张保淑**

近日，俗称“可燃冰”的天然气水合物成功获批为中国第173个矿种。这虽然是业界和公众意料之中的事，但还是引起了广泛关注和热烈讨论，人们由此预见，可燃冰作为一种战略性绿色能源，在中国获得了相应的法律地位，必将在勘查和开发利用方面迎来新的发展机遇。

可燃冰被誉为“未来能源、洁净能源和21世纪能源”，这一方面在于其有能量密度极高、非常洁净等特质，另一方面在于其分布范围广、资源量巨大，可以为人类提供持久能源支持。对于环境资源压力巨大的中国来说，可燃冰更是承载着变革能源结构、实现绿色可持续发展的梦想。20多年来，中国科技工作者不懈努力、忘我奋斗，不仅系统提出了被实践证明正确的可燃冰成藏理论，而且形成了具有国际先进水平的可燃冰资源综合勘查高新技术体系，为可燃冰的开发和利用奠定了坚实基础。

中国可燃冰勘查利器——海马号无人潜水器 **新华社**发

中国储量家底知多少

在标准状况下，1立方米可燃冰可释放出164立方米天然气和0.8立方米的水，能量密度是天然气的2-5倍、是煤的10倍。这是人们对神奇的“冰火”津津乐道的主要原因之一。这样一种能量密度极高的物质，在地球上储量非常丰富。国土资源部天然气水合物重点实验室总工程师刘昌岭研究员介绍说，如果把全球可燃冰的储量折算为有机碳资源，其有机碳占总量的比例超过53%，而煤、石油、天然气三者有机碳之和仅占26.6%，也就是说，前者是后三者之和的约2倍。国际上广泛引用的可燃冰储量数据来自美国科学家科温沃登，他预测全球储量为21万亿吨油当量，与美国能源部2011年发布的数据大致相当。

具体到中国，可燃冰的储量如何呢？中国地质调查局副局长王昆给出了一个数字：约800亿吨油当量。他强调，这是根据天然气水合物资源类型及赋存状态，结合地质条件对中国海域可燃冰源量的初步预测量。冻土区是陆域可燃冰的可能成矿区，而中国是世界上第三冻土大国，冻土区总面积达215万平方公里，具备良好的可燃冰赋存条件和资源前景。据科学家初略估算，陆域可燃冰远景资源量至少有350亿吨油当量。王昆介绍，总体上看，中国可燃冰分布广、类型多、储量非常丰富。目前，已在南海发现两个超千亿立方米的矿藏，圈定11个成矿远景区、25个有利区块。

四个勘查阶段迎头赶上

与一些国家从上世纪70年代就投入可燃冰勘查研究相比，中国在可燃冰资源调查研究方面起步无疑是较晚的。据刘昌岭介绍，如果从1995年原地质矿产部设立可燃冰调研项目开始算起，不过20多年，而这20多年又可以分为四个阶段。

一是预研阶段。主要开展对国外调查研究情况的调研跟踪、文献整理等工作。这个阶段有两个标志性年份。1995年，“西太平洋水合物找矿前景与方法的调研”“中国海域水合物勘测研究调研”等项目设立，中国地质科学院矿产资源研究所和广州海洋地质调查局等机构参与其中，对水合物在世界各大洋中的形成、分布等方面进行了初步研究，明确指出了中国近海海域具有水合物成藏条件和资源远景。1998年，在国家“863”计划支持下，“海底水合物资源探查的关键技术”前沿性课题研究顺利启动。此外，中科院兰州冻土研究所开展了实验室合成天然气水合物研究，并通过书籍翻译将外国可燃冰领域研究进展系统介绍进来。

二是前期调查阶段。1999年，国土资源部启动了“西沙海槽区天然气水合物调查与评价”项目，首次在该区域发现了可燃冰存在的重要标志。在东沙群岛南部和台湾西南等海域，调查团队也发现了蕴藏可燃冰的证据和标志，并综合利用多种海底调查手段，包括海底取样和摄像等，对这些证据和标志进行了研究分析，初步确认了可燃冰的存在。

三是专项调查阶段。此阶段从2002年持续到2010年，参与调查的众多科研院所和大学与中石油、中石化等历时8年，实施了与可燃冰相关的4个专项，优选了南海的数个海域，开展了可燃冰调查与评价，并获得了可燃冰实物样品，取得了重大突破。与此同时，中国陆域可燃冰调查也在大力推进，初步结果显示，祁连山和漠河盆地等冻土地区具备较好可燃冰成矿条件和找矿前景。

四是“127”工程国家专项阶段。2011年，“127”工程天然气水合物专项设立，按照“海路并举，先易后难”的思路，加强对南海、东海等海域和陆域冻土区的调查研究，查明中国海陆可燃冰家底，并为进一步开展资源评价和开发做好准备。上述专项实施的目标之一是实施赶超战略，使中国可燃冰勘查等技术与国际先进国家同步，为商业开发打好基础。

推进理论和技术装备创新

四个阶段，22年努力，中国不仅摸清了可燃冰家底，而且实现了一系列勘查理论和勘查技术、装备的创新。实际上，注重创新的引领作用，把地质调查过程变成科技创新的过程，全面提升科技创新解决资源环境基础地质问题的能力，也是中国地质领域工作的指导思想。

中国地质调查局基础调查部副主任邱海峻指出，根据国际上的研究，可燃冰在全球主要分布有两类地区：一类是水深300米—3000米的海底，在海底以下0米—1500米的沉积物中产出；另一类是陆上冻土区。成功进行可燃冰勘查，光靠上述大体模糊的判断显然是不够的，必须摸索出适合中国海域和陆域地质特征的探测理论和方式。

刘昌岭指出，中国科学家根据可燃冰成矿原因，创新性提出“渗漏型可燃冰”概念，并将可燃冰划分为“扩散型”和“渗漏型”等几种，总结出各自的特点，指出它们在南海北部具有密切的成藏关系，具备形成的地质条件，并揭示出该地区形成了南北成带状的可燃冰富集规律。

工欲善其事，必先利其器。可燃冰勘查离不开先进的装备，而4500米级深海遥控潜水器海马号就是中国可燃冰勘查的一大利器。它历时6年研发而成，实现了一批关键技术突破，包括本体结构、浮力材料、液压动力和推进、作业机械手和工具、观通导航、控制软硬件、升沉补偿装置等，是中国迄今为止自主研发的下潜深度最大、国产化率最高的无人遥控潜水器系统。该潜水器研发成功后迅速转化为应用，在南海北部陆坡发现了海底活动性“冷泉”，实现了南海天然气水合物资源调查领域的突破性进展。

在可燃冰勘查过程中，中国科学家摸索出一套成熟的调查技术和特效探测技术。刘昌岭举例说，针对可燃冰赋存的相关地貌、沉积矿物等，勘查人员集成了一套可燃冰综合探测系统，综合“地质、地球物理、地球化学”等调查手段，该技术已成为服务海域可燃冰常规勘探的主打技术。

勘查团队在祁连山南缘钻探发现“可燃冰”。 **冀 业**摄（资料图片）

新疆将实施免费高中教育

据新华社电（记者**阿依努尔**）根据最新出台的《新疆维吾尔自治区高中阶段免费教育实施办法》，自今年12月1日起，新疆将对全疆范围内的普通高中学生和全日制中等学历教育的中等职业学校学生（含技工院校全日制在校生）实施免费高中教育政策，免除其学费、教材费和住宿费，同时对家庭困难学生提供助学金。这项政策将惠及85.72万名各族高中学生。按照新规，民办学校高中学生也可享受这一政策。其补贴标准按照当地同类公办学校免费教育标准给予补助，高出公办学校免费教育标准部分由学生家庭负担；低于公办学校实际教育标准的，按照民办学校实际标准予以补助。

走进科技殿堂 11月23日，河北省霸州市第三小学举办校园科技节活动，让学生们近距离感受科技魅力。 新华社记者 **王 晓**摄

助力藏族孩子梦想开花

——记甘肃兰州城市学院支教大学生吴桐雨

吴桐雨和孩子们在一起

11月对大多数毕业生来说，都在为找一份满意的工作而忙碌，可甘肃省兰州城市学院大四学生吴桐雨却选择了到高原支教，在甘肃藏区的一所小学当起了老师。

吴桐雨支教的波海小学位于甘肃省甘南藏族自治州碌曲县的郎木寺镇。这里的海拔接近3500米，高海拔成为了她要克服的第一道“难关”。“我刚到这里时，走两步就气喘吁吁，心跳加速。”吴桐雨说，“现在适应了，还能和孩子们奔跑做游戏。”

波海小学有12名教职工，尽管近年来学校的硬件设施有了很大改善，新建了校舍，安装了电子白板，但学校师资仍旧紧缺。波海小学校长南杰加说：“支教老师们的到来，弥补了音、体、美的师资空缺。”

吴桐雨就承担起了给波海小学学生教音乐的任务。由于学校的75名藏族学生只有少部分人会说简单的汉语，刚开始上课时，吴桐雨和学生们交流，甚至还需要有人翻译。

“这样下去可不是办法。”吴桐雨开始想各种办法授课，她用打拍子的方式让孩子们学习复杂的儿歌，还耐心为每一句歌词注上拼音。这些方法奏效了，学生们会唱的歌越来越多，和吴桐雨的关系也越来越近。

不仅是学生们在向吴桐雨学习，同样，吴桐雨也从这些孩子身上看到了梦想和坚持的力量。“这些孩子读书特别努力，每天很早就来学校背课文，他们都说要好好学习，走出这里，以后去北京看天安门，他们的成绩和镇上、县城的学生相比，也不逊色。”吴桐雨说，“这种坚持让我特别感动，我也是农村出来的孩子，感同身受。”

吴桐雨不厌其烦地教孩子们唱歌，每天和孩子们说得最多的一句话是“老师帮你把脸擦干净”。“这种爱心和耐心是我此行的最大收获，看到他们这么快乐的笑脸，我决定毕业后要努力成为一名真正的教师。”吴桐雨说。

在甘肃，像吴桐雨这样的支教老师还有很多，他们缓解了贫困地区和民族地区师资的结构性短缺。据甘肃省教育厅介绍，从2015年起，甘肃省每年从西北师范大学、西北民族大学等7所院校选派400名学生到贫困地区、民族地区支教，目前已完成了1200名学生的顶岗支教任务。

转眼间，吴桐雨已在波海小学度过了两个多月。在即将毕业时选择支教，意味着会错过很多找工作的机会，但吴桐雨并不在意这些。“支教也是一段宝贵经历。”她说。

（**据新华社电** 记者**刘能静**）