

【简讯与热点】

中国首次试采天然气水合物成功

First successful trial collection of natural gas hydrate in China

天然气水合物是甲烷和水分子在低温高压下结合的化合物,1 m³的天然气水合物分解后,可释放出约0.8 m³的水和164 m³的天然气,能量密度高,资源潜力巨大。据估算其资源量相当于全球已探明传统化石燃料碳总量的两倍,甚至认为它是能够满足人类使用1000年的新能源,是今后替代石油、煤等传统能源的首选。

2017年5月10—18日,中国地质调查局在中国南海北部神狐海域首次对天然气水合物(可燃冰)进行工业化试采。试采地点水深1266 m,天然气水合物储层位于海底以下203~277 m。天然气最高产量达3.5万 m³/d,平均日产超过1万 m³,其中甲烷含量最高达99.5%,连续7 d零19 h稳定产气,天然气水合物试采成功。试采安全评估和环境监测结果显示,监测结果显示,周围地层无明显变化,海水及周边大气等甲烷浓度无异常,环境无污染,未发生地质灾害。取得了持续产气时间长、气流稳定、环境安全等多项重大突破性成果。

中国对天然气水合物的研究始于1995年,2007年5月获得天然气水合物实物样品,成为世界上第四个发现天然气水合物的国家。

2010年底,中国地质调查局所属的广州海洋地质调查局提交了《南海北部神狐海域天然气水合物钻探成果报告》,在该海域140 km²范围内,圈定含矿区总面积约22 km²,探明天然气水合物矿体11个,矿层平均有效厚度约20 m,预测储量约194亿 m³;水合物富集层位气体主要为甲烷,其平均含量高达98.1%,主要为微生物成因气。目前,初步查明:在中国南海的近海海域,富含天然气水合物的面积5242 km²,其资源量估算达4.1万亿 m³。

本次试采的南海神狐海域天然气水合物属于泥质粉砂型储层类型,该类型在世界上超过90%,也是中国天然气水合物的主要储集类型,此类储层的开采难度非常大。由于是对粉砂质水合物进行首次开采试验,为此专家们在试采思路、试采井位选择、工程地质勘查、关键技术和工艺确立、试采平台



2017年5月18日中国地质调查局宣布天然气水合物试采成功(据中国地质调查局网站)



天然气水合物试采点火实验现场照片(据中国地质调查局网站)

优选等方面,采用了许多卓有成效的新技术和新方法。如:针对本区水合物储层主要为泥质粉砂,其渗透率低的特点,在试采中采用了水力割缝方法对储层进行改造,割缝效果良好,大大提高了地层渗透性。与此同时,他们使用的窄密度窗口平衡钻井

技术、深水浅层井口稳定性增强技术、松软复杂矿体综合开发技术、低渗速敏储层改造技术、未固结超细储层举升与防砂技术、水合物二次生成预防技术及完井与测试系统集成技术,保障了本次天然气水合物的试采成功。

系列化的海洋地热流探测技术获得突破

Marine geothermal flow detection technology gains breakthrough

海洋地热流表征地壳的活动性及发生于其中的各种能量转化制约着海底各个不同尺度圈层之间的地质、地球化学和地球物理过程。因此,研究地热流值的时空分布特征不仅是认识地球内部热状态的重要地学研究方法,也是认识石油、天然气和天然气水合物资源形成、演化状态与评价其资源的关键依据。自“十五”以来,中国地质调查局广州海洋地质调查局局地热流探测科研团队与国内高校科研机构合作,致力于研发海洋地热流探测技术。以海洋地质区调、深海油气和天然气水合物资源调查中的技术需要为导向,开展技术创新,先后研发多通道海底原位热流探测系统(简称“剑鱼”探针)、微型温度记录仪(简称“飞鱼”探针)、八通道海底沉积物热导率测量仪(简称“章鱼”热导率仪)和

海底机器人(HOV和ROV)专用的地热流探针(简称“针鱼”探针),形成了具有我国自主知识产权的、系列化的海洋地热流探测技术,如图1和图2所示。

在这些研发成果中,“剑鱼”探针的主要技术指标:探针长度为6 m,重量为750 kg,10个温度测量通道,温度测量范围为 $-3^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$,温度测量分辨率为 $1^{\circ}\text{C}/\text{m}$,温度测量准确度为 $3^{\circ}\text{C}/\text{m}$,可直接进行原位测量并获得海底温度、沉积物中的地温梯度和热导率等地热参数;“飞鱼”探针的技术指标:探针长度为220 mm,重量约为150 g,单通道测量,温度测量范围为 $-7^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$,与海底沉积物重力取样器组合而成的热流探针可采集海底温度、地温梯度和可供室内测量沉积物热导率的原位样品;“针鱼”探针的主要技术指标:5通道的温度梯度测量系统,