



我国首次海域可燃冰试采成功“满月” 南海深处涌动冰与火

本报记者 谢宏

6月10日,记者在中国地质调查局海域天然气水合物(可燃冰)试采平台现场获悉,截至当日14时52分,此次试采已连续产气达31天,总产气量达到21万立方米,平均日产6800立方米。

“本次南海神狐海域试采的可燃冰储层类型为泥质粉砂型,具有特低孔隙度、特低渗透率等

特点,开采难度极大。”北京大学教授、天然气水合物试采工程首席科学家卢海龙说,但该类型在全球分布最为广泛,资源量在全球占比超过90%。我国首次成功试采,为可燃冰广泛开发利用提供了技术储备,也为下一步工作奠定了坚实基础。

据了解,试采目前产气过程平稳,井底状况良好,获得各项测试数据264万组。

——隐痛—— 巨量新能源沉睡海底

根据天然气水合物资源类型及赋存状态,结合我国海域地质条件,预测我国海域天然气水合物资源量800亿吨油当量。通过重点地区普查,圈定11个有利远景区,19个成矿区带。

然而,对于人类而言,可燃冰却似“水中月、镜中花”。一是其赋存于尚未石化的海底砂层中,赋存空间犹如用砂构筑的蜂巢,开采时可燃冰分解为天然气和水,“蜂巢壁”极可能坍塌并被带走,进而堵塞采气管道。二是只要温度、压力条件一变,可燃冰即挥发成气体进入大气,瞬间变成环境杀手。

因开采难度极大,开采一直无重大进展。美国、加拿大在陆地上进行过试采,但效果不理想。日本在2013年开展的首次海上试采工作,因出砂等技术问题而失败。2017年4月,日本进行了第二次试采,累计

产气近3.5万立方米,5月15日因出砂问题中止。

我国开展可燃冰试采技术研究储备始于2011年。“我国南海天然气水合物试采区,与日本试采区比较,具有储层水深大、埋藏浅、渗透性差、饱和度低、储层粒度更细、水合物类型更复杂等特点。仅储层类型而言,我国南海为泥质粉砂质类型。就整体开采难度而言,中国较日本更高,目前没有开采经验可循。”中国地质调查局广州海洋地质调查局局长、天然气水合物试采现场指挥部指挥长叶建良说,砂细导致渗透率更低,同时我国的可燃冰试采区水深更大,储层埋藏浅,开采施工难度更大。

一边是我国能源特别是油气资源对外依存度居高不下,一边是巨量的新能源沉睡海底。这一现实,也成为中国地质人心中的一大隐痛。



“中伙II号”可燃冰试采平台点火

——突破—— 三大领域形成技术跨越

经过几十年的研究,国际上公认的海域可燃冰开采主要有三种方案,即热解、置换和降压。

在无成功先例、无成熟工艺的情况下,我国成功将南海神狐海域水深1266米海底以下203—277米的可燃冰矿藏开采出天然气,超额实现了试采目标。试采成功是我国天然气水合物开发利用重大突破,标志着我国在这一领域实现了历史性跨越。试采成功实现了可燃冰勘探开发理论、全流程试采核心技术和开采环境安全防控三大重点突破。

在可燃冰勘探开发理论上,建立了可燃冰“两期三型”成矿理论,指导发现了两个超千亿方级矿藏,并精准锁定了试采目标;同时,创建了可燃冰成藏系统理论等。

现场指挥部办公室主任邱海峻介绍,在可燃冰全流程试采核心技术上,已形成了国际领先的新型试采工艺,首创“地层流体抽取”新型试采方

法,实现了小幅降压取得产能增加的突破;掌握了钻完井核心技术,研发了特殊的平衡钻井、井口稳定性增强等技术,构建了深水浅层钻完井技术体系等。

天然气水合物开发有可能带来的环境影响一直备受关注。“我们在试采中树立环境保护优先的理念,试采中制定了全流程的科学、安全、环保施工方案,并严格遵守。”卢海龙说,在试采前,开展了10余个航次的环境基线调查,获取了海洋地质、海洋生物、海水化学等本底数据,以及海底地层力学参数等。按照国际通用的环境管理体系、工艺安全风险管理等标准,采取严格的环境保护措施。利用大气、海水、海底和井下四位一体监测体系,对甲烷、二氧化碳等参数及海底沉降进行实时监测。与本底数据对比显示,甲烷等参数无异常变化,海底地形无变化,没有环境污染,未发生地质灾害。

——未来—— 产业化道路任重道远

“试采虽然成功,但仍面临许多难题需要攻克,市场化之路还有很多坎要过。”国土资源部地质调查司司长于海峰认为,促进产业化进程要进行三方面工作:一是借鉴页岩气开发经验,建议将天然气水合物设立为我国新矿种(第173种矿产);二是将天然气水合物纳入新兴战略产业目录,制定相关产业政策,鼓励和引导企业参与勘探开发,推动天然气水合物开发利用进程;三是加强矿产资源管理,由国土资源部审批并颁发天然气水合物勘探开发审批许可证、采矿许可证,划定勘探区块,做好矿权登记。

“商业化开采的矿区准备好了吗?什么时候组

织区块招拍挂?”中石油海洋公司总经理刘圣志、“蓝鲸1号”制造商中集集团公司副总裁于亚兴奋异常。于亚说出了今后的打算:“要根据这次试采形成的相关参数,组织人员进行自主设计的研究工作,形成完全自主知识产权的适合我国海域可燃冰赋存特点的钻井平台。”

中国地调局副局长李金发透露,下一步该局将争取神狐海域试采成果最大化,加大天然气水合物勘查力度,摸清资源家底,开展不同类型天然气水合物试采,深化开采技术研发,优化完善泥质粉砂储层试采技术工艺,开展多种类型可燃冰试采,提升可燃冰勘探开发和深海科技创新能力。

知识链接

可燃冰:外观似冰 遇火燃烧

天然气水合物一般分布于深海沉积物或陆域永久冻土中,是由天然气与水在高压低温条件下形成的类冰状结晶物质。因其外观似冰,且遇火燃烧,俗称可燃冰。

“可燃冰具有巨大的经济价值。1立方米可燃冰可以分解出160—180立方米的天然气,其燃烧后分解为二氧化碳和水,被誉为清洁能源。”天然气水合物试采现场指挥部办公室主任邱海峻说,天然气水合物在全球主要分布在两类地区:一类是水深300—3000米的海底,在海底以下0—1500米的沉积物中产出;另一类是陆上冻土区,尤其是南北极冻土区。目前已发现的海底水合物多分布于环太平洋周边、大西洋两岸、印度洋北部、南极近海及北冰洋周边,地中海、黑海、里海等内陆海以及贝加尔湖等湖底也有零星分布。陆上水合物则主要分布于环北冰洋的高纬度冻土区和我国青藏高原冻土区。

(本文图片由作者提供)

饮用水消毒副产物的风险究竟有多大 香山会议呼吁:用严谨的研究解答科学问题

第二看台

本报记者 游雪晴

前一段时间,有关饮用水和游泳池消毒后产生的副产物可能对人体造成伤害的报告,在社会上引发了不小的恐慌。有人说风险不大,有人说危害不可低估,到底应该如何看待这个问题呢?

不久前,以“我国饮用水消毒副产物的健康风险与控制技术”为主题的第595次香山科学会议上,与会国内外专家一致呼吁,对于科学问题,应该用严谨的研究来解答,加强针对这一问题的研究和评估已经是日益紧迫的任务。

据会议执行主席、中科院生态环境研究中心江桂斌研究员在其主题报告中指出,饮用水消毒作为20世纪最伟大的公共卫生成就,在降低病原微生物引起的传染病发生和死亡方面,发挥至关重要的作用。然而,获益于健康的同时,人群

不可避免地经口、皮肤和呼吸等多种途径暴露于消毒副产物(Disinfection by-products,简称DBPs)之中。

DBPs是水在消毒过程中,氯与水中原有有机物进行反应的生成物,也是加工处理后的饮用水中种类最多、含量最大、构成复杂的一类污染物。DBPs日益受到科学界和政府管理部门重视。美国高通论坛专门设立了DBPs分论坛,每三年召开一次讨论会分析探讨相关的研究进展,并确定关注的问题和未来主题。而我国在这方面的研究和评估还远远不够。

据介绍,目前的研究已证实,人群长期饮用含DBPs的饮用水,将增加膀胱癌、结肠癌、直肠癌的患病风险,DBPs如果浓度过高的话,会对孕妇和胎儿带来危害,导致自发性流产、死产和先天性畸形。另外,在室内游泳池中,氯酚气味不易散发,对人体的皮肤、眼睛、口腔黏膜和呼吸系统均有强烈的刺激性。在一些国家,已经严格限制直接使用氯

气消毒饮用水,对公共场所的游泳池消毒更是严格禁用液氯、二氧化氯等气体消毒剂。如何平衡消毒效果与DBPs对人群健康的影响,已成为国内外学术界关注的重要科学问题。

在我国,由于严重的水体污染和常规水处理技术的局限,使饮用水中的污染物难以有效清除,饮用水氯化消毒是我国城乡集中式供水最主要的消毒方式。由于原水污染组分特征复杂,使得我国饮用水DBPs污染问题更加棘手。

迄今为止,我国缺乏全国范围的DBPs的数据,加之我国幅员辽阔、水系特征各异、水处理工艺不同,DBPs形成种类和数量明显不同,这些问题都制约了对我国DBPs问题的认知,也制约了我们采取更为有效地策略控制DBPs的形成,以保障人群健康。

据悉,目前我国关于DBPs的形成、暴露与健康效应研究,仅集中在水中含量高、较早识别确认和有毒理学数据的DBPs方面,且多为识别技术开发

和环境浓度的监测技术。对于健康风险评估,也仅仅关注若干含量高,但毒性并非很强的若干DBPs及其比较,很少涉及定量评估,且以传统流行病学调查为主。因而,在识别DBPs的技术、毒性效应的完整性、不良健康评估和标准研制方面,我国远远落后于欧美日等国家。

如何科学评价消毒副产物的潜在健康风险,从而有效控制消毒副产物的健康危害,不仅是工程技术、化学和医学领域面临的问题,也是需要合作攻关解决的重要科学问题和重大现实问题。

因此,与会专家一致呼吁,我国应加快对DBPs检测技术、毒性效应甄别、不良健康评估和标准制定等DBPs先进控制技术的研发,并针对我国水污染特征和流域污染特点,对DBPs污染导致的健康问题进行深入分析探讨,为今后进一步揭示DBPs污染现状和人群健康风险,明确我国饮用水优先控制的污染物,保障人群饮用水安全和健康提供科学依据。

图个明白

“气代煤”清洁又环保



河北省霸州市在农村大力开展“气代煤”工程,减少燃煤污染物排放,改善空气质量。计划于今年10月底前实现“气代煤”域内全覆盖。

图为6月11日,工人在霸州市堂二里镇三下场村焊接天然气输送管道。 新华社记者 王晓摄

植物科技大棚里度周末



6月11日,一场200余名市民参与的“西瓜狂欢派对”在北京大兴区的老家瓜果专业合作社举行。市民们参与吃西瓜比赛、参观植物科技园等活动,在农庄欢度周末。

图为当日,市民在大兴区庞各庄镇老家瓜果专业合作社参观植物科技大棚。 新华社记者 李欣摄

“三同”食品进驻深圳超市



6月10日,来自深圳地区21家出口企业的70多种产品入驻深圳岁宝百货的超市,这是深圳地区“同线同标同质”(“三同”)企业首次与大型超市实现供需对接,部分食品是首次在内地销售。“三同”是指出口企业同一条生产线上,按照相同的标准生产出口和内销产品,从而使供应国内市场和供应国际市场的产品达到相同的质量水准。截至目前,深圳地区已有21家出口食品农产品企业加入“三同”工程,实现国内销售增长1亿元。

图为当天,消费者在超市品尝供港品质的牛奶。 新华社记者 毛思倩摄

全力打造智能制造特色产业



近年来,江苏省南通市海安县以智能制造为主攻方向,加快构建新型制造体系,推动产业向中高端迈进,形成了装备制造、纺织丝绸、电工电气、现代建筑和商贸物流五大特色产业,打造出了一批具有地方标志的产业标杆。

图为江苏亚威变压器有限公司摒弃传统变压器生产技术,创新生产的三角型配电变压器具有无噪音、损耗低等特点,领跑国内市场(6月9日摄)。 新华社发(李存根摄)