

· 科技事件 ·

# 可燃冰——替代化石燃料的清洁能源？

2014年2月初,中国南海可燃冰研究通过验收,建立起中国南海天然气水合物基础研究系统理论。中国在可燃冰钻探开发领域又向前迈进一步。可燃冰最早发现于英国科学家戴维的实验室,距今已有200多年历史。虽然这种可以燃烧的“冰”一度被认为是可以替代化石燃料的清洁能源,但由于开采困难,可燃冰一直难以被启用。近二三十年,石油能源的过度消耗以及环境污染的加剧,使得许多国家逐渐重视清洁的替代能源,可燃冰就是其中之一。但可燃冰能否替代化石能源成为未来能源利用的“主角”,科学界一直争议不断。

## “可燃冰”开采热潮

可燃冰又称“固体瓦斯”,分布于深海沉积物或陆域的永久冻土中,是天然气和水在高压低温条件下形成的笼状结晶。其外观类似松散的冰或者致密的雪,遇火即可燃烧,1 m<sup>3</sup>的天然气水合物分解后可生成约164~180 m<sup>3</sup>天然气,相当于10倍密度的煤矿。具有燃烧值极高且清洁无污染等特点,因此被认为是尚未开发的大型清洁能源。目前参与可燃冰开采的国家有40多个,可燃冰研究已形成全球性热潮,美国、日本、加拿大、俄罗斯、德国已成为这个产业开发的领导者。

美国早在1969年就开始实施可燃冰调查,1998年作为国家发展的战略能源列入国家级长远计划,计划到2015年进行商业性试开采。

日本一直是世界头号液化天然气进口国,尤其在2011年3月福岛第一核电站核泄漏事故之后,电力缺口更大。为了实现能源自给,自2001年起,日本相继投资数亿英镑研制新型技术在沿海地区开采可燃冰。

中国自20世纪80年代起开始关注可燃冰。1999—2002年,进行了大量前期调研与钻获实验。2007年,中国首次在南海北部神狐海域钻获可燃冰试验样品,成为继美国、日本、印度之后第4个通过国家级研发计划开采到可燃冰的

家。除此之外,俄罗斯、加拿大、德国等国也在争相研发开采可燃冰。

## 可燃冰大规模开采面临困境

可燃冰在全世界范围内分布广、资源储量大,仅海底储量就可供人类使用1000年,一旦得到开采,将使人类的燃料使用史延长几个世纪,但可燃冰大规模商业开采不同于石油、天然气。据宋玉春发表在《中国石油和化工》的“可燃冰——点燃全球能源新梦想”一文介绍,可燃冰的开采、运输面临着3大难题。

一是可燃冰开采可能导致大量温室气体排放,污染大气环境。可燃冰的主要成分甲烷是一种反应快速、影响明显的温室气体,且作为短期温室气体,甲烷比二氧化碳所产生的温室效应要大很多。可燃冰的性质也非常不稳定,在常温、常压环境下极易分解。因此有研究称,可燃冰矿藏哪怕受到很小破坏,都足以导致甲烷气体大量溢出。2013年12月20日《科技日报》刊载中国工程院院士倪维斗观点称,在开采可燃冰过程中,如果引起甲烷泄露,会加剧温室效应,且甲烷的危害要比二氧化碳厉害22倍。

二是可燃冰的特殊存在条件引发地质灾害的可能性很大。可燃冰经常以沉积物的胶结构存在,其对沉积物的强度起着非常关键的作用。因此,可燃冰形成和分解都会对沉积物的强度产生影响,进而引发海底滑坡等地质灾害。如2010年6月17日新华网报道称,英国地质学家、利兹大学教授克雷奈尔认为,造成百慕大海域经常出现沉船、坠机事件的主要原因是海底可燃冰产生的巨大沼气。当海底发生猛烈地震活动时,被埋藏在海底的可燃冰就会泄露出来。可燃冰的主要成分甲烷,会在外界压力减弱的情况下迅速气化,致使海水密度降低,失去本来具有的浮力,而在此时,若有船只经过就会沉入海底;若有飞机经过时,甲烷气体遇到飞机灼热的发动机,就会立即燃烧爆炸。由此可见,正常的海底地震也加剧了可燃冰的开采难度。

三是目前技术条件下开采成本过

高。可燃冰常用的开采方法主要有减压法、热激化法和注入剂法3种。而开采的难点就在于难以保证开采过程中井底的稳定,不引发甲烷气体泄露和温室效应。目前世界上还没有哪个国家对可燃冰进行大规模开采。从各国试验性开采经验来看,这些方法技术复杂、成本高昂、推广难度大,因此不适合大规模开采。

## 未来能否作为替代能源

鉴于需要解决开采技术可行性、经济可行性与环境可行性等问题,可燃冰大规模开采在很多国家进展缓慢。那么可燃冰未来能否作为替代能源呢?

虽然科学界普遍认为可燃冰大规模开采面临种种瓶颈,但美国地质调查局地质学家蒂姆·科莱特博士却认为并非如此。早在2009年4月5日接受《外滩画报》采访时,他就表示在勘测过程中,传统设备就已足够,若要将在海底取出,需要用空心钻——一个可以密封并加强压力的特殊设备。换言之,使用现有技术已可以做到获取可燃冰,只是成本将高达200美元/m<sup>3</sup>。

基于可燃冰所能带来的美好能源前景,各国都在积极寻找突破口。美国能源局2013年11月20日宣布,将投入500万美元支持7个全国性可燃冰研究项目,用于研究可燃冰的提取办法、商业化前景及从中提取天然气的环境影响。

还有一些国家开始实施循序渐进的稳健开采计划,将近期主要目标集中于可燃冰成藏机制与富集区优选方面,以平稳的投资力度维持着可燃冰勘探开发研究的持续进行。例如,日本原计划于2010年实现可燃冰的开发利用,现在推迟到2018年。

中国科学家也对未来可燃冰开采表现出一定信心。鉴于中国在南海海域的勘探成果,国土资源部2013年12月17日召开新闻发布会表示,可燃冰有望接替石油等传统能源,中国商业开发或在2030年实现。

文/祝叶华

(责任编辑 李娜)