2007年,中国在南海神狐海域首次成功钻探获得天然气水合物(俗称“可燃冰”)实物样品。10年后,2017年5月,中国在同一海域成功实现“可燃冰”试采,并成为第一个实现海域天然气勘探开发的国家。但因为相关媒体的报道,使我们对“可燃冰”的理解可能存在一定的“误读”。

需冷静看待中国“可燃冰”试采成功

刘科
纽约市立大学化学工程博士
澳大利亚国家工程院外籍院士
南方科技大学清洁能源研究院院长、讲座教授
北京海外高层次人才协会副会长
国家『千人计划』特聘专家
国家『千人计划』专家联谊会化学化工专委会主任

针对中国成功实现“可燃冰”试采,在相关媒体报道中,“可燃冰”就像电影《变形金刚》中机器人们所争夺的“能量块”那般神奇。“其体积虽然小,但蕴含的能量却不可估量——1立方米‘可燃冰’可以分解释放出160立方米以上的天然气”,“100升可燃冰能让汽车跑5万公里”。

不仅如此,可燃冰试采成功的意义也是巨大的——“它将会是继美国页岩气革命之后,我国引领的天然气水合物革命,将会推动整个世界能源利用格局的改变”。

事实果真如此么?

100升跑5万公里:不可能实现

在相关媒体的报道中,“一辆使用天然气燃料的汽车,一次加100升天然气能跑300公里的话,那么加入相同体积的‘可燃冰’,这辆车就能跑5万公里”。这是不可能实现的。

首先,100升可燃冰约100kg,不用计算都可知道其中天然气的含量不足20kg,而20kg的天然气热值相当于约20升汽油的热值,因此不可能跑5万公里。如果详细精确计算,我们以燃烧产生的热值来计算,100升可燃冰可以产生16.4立方米的天然气,热值为16.4*8588(纯甲烷热值,单位为千卡/立方米,kcal/m3)=140843千卡(其实天然气热值略小于纯甲烷的热值),换算成汽油应为140843/7978(汽油热值,单位为千卡/升,kcal/L)=17.7升。

这是什么意思呢?也就是每100升“可燃冰”含的能量不到18升汽油的能量。按目前最小型最省油的汽油车百公里油耗5升计算,可以跑不到360公里,这还是按相对保守的方式计算的,实际可能比这个数字还要低。尽管如此,仍与报道中提到的5万公里相差甚远。

此外,媒体报道中还提到“‘可燃冰’的能量密度比煤、石油高出近10倍”。然而,无论是按单位重量还是按单位体积来算,这样的说法皆不准确。上面提到的计算可以看出100升可燃冰仅相当于17.7升汽油。所以,这样的论述存在误导的性质。其实可燃冰单位体积或重量的热值也小于煤炭;当然,它是天然气,比煤炭干净。另外,可燃冰开采出来最后到消费者手里就是天然气,强调它自身的的能量密度意义不大,因为人们绝大多数情况下,不会直接去燃烧可燃冰,而是去用由可燃冰气田里开发出来的天然气。

日均产气一万方:仍是实验阶段

此次“可燃冰”试采所取得的“实现了日均稳定产气超过一万方(最高日产达3.5万方),而且已经持续超过一周连续产气”,这是一个值得肯定的技术进步,说明我们的技术可以相对连续稳定开采,在海底连续稳定开采可燃冰需克服许多技术上的难题,这一成果可喜可贺。

但就目前“日均产气一万方”的产量来看,应该说还处在一个实验阶段,仅可以证明“可燃冰”能够开采,但距离大规模商业化开采还有很长的一段路。相较于已有的一些石油、天然气等矿井,这个产量很小,只是试验证明可以稳定开采出来,证明技术上的可行性。

大规模商业化开采的关键,要看开采的成本目前是否有竞争力。以现在的天然气价格,“可燃冰”成本上没有竞争力,只能作为储备技术等天然气价格上去后再开采。

另一方面,虽然我国已经探明的“可燃冰”总储量巨大,但是可开采的储量以及可经济性开采的储量却并不确定,而经济性开采的储量才是真正有意义的数字。西方国家,包括日本等国都发现了“可燃冰”,但都没有达到经济性开采的规模,到目前为止也没有进行大规模的生产。

改变世界能源格局:目前尚无可能

此外,还有媒体在报道此次成功试采中用了“会推动整个世界能源利用格局的改变”,目前这样的结论也为时尚早,短期内这也是不可能的。

首先,我们应肯定“可燃冰”(天然气)的污染比传统的煤炭等要低,但从经济性上考虑,开采“可燃冰”的成本却更高。“可燃冰”是一种存在于海底的固体天然气水合物,是在一定的压力和温度下形成的。在开采的过程中需要防止大量不溶于水的甲烷释放到环境中,因甲烷是可燃的温室气体,大量释放会对环境造成影响。

天然气气田在有气的地方钻井之后,就会因为压力差自动喷出来。但是,“可燃冰”是种蕴藏在海底或冰山下的固体,并不能采用自喷的方式开采,而需要采用其它成本更高的方式让天然气从固体的“可燃冰”中释放出来,这需要额外能量的加持,也需要特殊的技术和投资,因此成本在相当一段时间内会比较高。

反观其它能源,美国页岩气技术革命使得开采天然气的成本骤降,北美的天然气价格较十几年前下降了近80%,目前已经探明的储量也足够使用150年。在能源储量充足,且其它能源成本皆降低的背景下,目前是否应该大规模商业化开采成本比较高的“可燃冰”,这本身就存在疑问,需要根据当时的开采成本和运到中国的LNG(液化天然气)成本相比,来决定是否值得开采。

开采“可燃冰”的技术究竟会发展到什么程度,开采的成本究竟能降到多少,这些都未可知。在相对便宜的天然气没有用完之前,是否需要用到“可燃冰”?

我个人认为,可燃冰的成本毕竟在很长的时间内会比常规天然气或页岩气要高,在全世界天然气资源长期丰富的大趋势下,短期之内“可燃冰”的经济效益仍值得探讨,决策者也需要谨慎权衡。并不是有储量就需要开采,能源是全球化的产品,中国现阶段应走“哪儿便宜我就用哪儿”的道路。把我们宝贵的资源留给子孙后代,等全球其它地方便宜的资源用完后我们再开采高成本的能源。其实衡量可燃冰是否开采的标准就应该是和当时国际上LNG运到中国的成本来比较决定,如果可燃冰开采出来的天然气比LNG便宜或相当,我们就开采,如果贵,我们就应继续研发直到其成本降下来后再大规模开采。

可能会有人从能源安全的角度去考量,甚至表示,为了保证能源安全,可以不计成本去开发。然而,能源安全实际上应由国家综合军事实力来保证,不计成本的野蛮开采并不是真正的办法。这种观点是站不住脚的。

综合以上,不应过度解读成功试采“可燃冰”的意义,而应全方位综合的考量。

(本版文章来自本报与北京海外学人中心合作刊物《沧海》)

延伸阅读

我国全球首次成功试采海域“可燃冰”

2017年5月18日,我国南海神狐海域天然气水合物(又称“可燃冰”)试采实现连续187个小时的稳定产气。这是我国首次实现海域可燃冰试采成功,是“中国理论”、“中国技术”、“中国装备”所凝结而成的突出成就。中国人民又攀登上了世界科技的新高峰,将对能源生产和消费革命产生深远影响。

可燃冰被各国视为未来石油、天然气的战略性替代能源,是世界瞩目的战略资源,对我国能源安全及经济发展也有着重要意义。

提起能源,人们想到的往往是煤、油、气点燃的火炬而不会是冷冷的冰块,但中国科技工作者已经可以将蕴藏在海底的“冰块”点燃成熊熊燃烧的火焰,让“冰火交融”从梦想变成现实。

从5月10日起,源源不断的天然气从1200多米的深海底之下200多米的地层中开采上来,点燃了全球最大海上钻探平台“蓝鲸一号”的喷火装置。这是我国首次,也是全球首次对资源量占比90%以上、开发难度最大的泥质粉砂型储层“可燃冰”成功实现试采。

和人们熟悉的海底石油、海底天然气田相比,“可燃冰”要神秘得多。但这种由水和天然气在高压、低温情况下形成的类冰状结晶物质,却是标准的“高潜力”能源。

它燃烧值高——1立方米的可燃冰分解后可释放出约0.8立方米的水和164立方米的天然气,燃烧产生的能量明显高于煤炭、石油,燃烧污染却又比煤、石油小,更加清洁环保。

它资源储量丰富——可燃冰广泛分布于全球大洋海域,以及陆地冻土层和极地下面。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。

南海海域是我国可燃冰最主要的分布区,全国可燃冰资源储存量约相当于1000亿吨油当量,其中有近800亿吨在南海。

一次点火,一次成功——这一比率即使放到已经非常成熟的海洋石油和天然气开采领域也堪称靓丽,而这一成功的背后,是我国海洋地质工作者在天然气水合物开发上的奋起直追。

“十三五”期间,我国将继续推进海洋“可燃冰”试采工程,力争2020年实现商业化试采,研制成功全海深潜水器和深远海核动力浮动平台技术。