



# 中國成功開採南海可燃冰

連續產氣領跑全球 2030年前商業開發



## 「可燃冰」小知識

**結 構：**由8個水分子包一個甲烷分子組成  
**外 形：**白色固態結晶物質，外形象冰  
**特 性：**溫度升高或壓強降低甲烷氣會逸出，燃燒時產生的二氧化碳為煤炭一半  
**分 布：**水深大於300米海底、海底以下大於1000米沉積物中、寒冷陸地永久凍土中  
**蘊藏量：**估計全球海底可燃冰中貯存的甲烷總量足夠人類使用1000年  
以上

大公報整理

【大公報訊】綜合記者毛麗娟、中通社、觀察者網、人民日報報道：18日，中國於海底可燃冰（天然氣水合物）開採征途上樹立里程碑，率先全球攻破「連續產氣」難關。當日上午，身處南海北部神狐海域「藍鯨1號」海上鑽井平台的國土資源部部長姜大明宣布，中國進行的首次可燃冰試採實現超過連續7天、187個小時穩定產氣，可燃冰試採宣告成功。18日中午，中共中央、國務院對海域天然氣水合物試採成功發去賀電。自此，中國成為全球領先、掌握海底可燃冰試採技術的國家，最快2030年前進行商業開發，協助人類開啟龐大能源寶庫大門。

南海神狐海域可燃冰（天然氣水合物）試採工作由國土資源部中國地質調查局負責，開採現場距香港約285公里，探氣點位於水深1266米海底下200米海床中。在中石油集團、中集來福士等企業配合下，於今年3月28日在「藍鯨1號」鑽井平台上正式開鑽，經過四十多天的日夜奮戰，本月10日下午2點52分點火成功。

### 試採成功 中央電賀

10日起，中國地質調查局從水深1266米海底以下的203–277米可燃冰礦藏開採出天然氣，直至17日下午3時為止連續7天產氣總量達11.32萬立方米，平均日產1.6萬立方米，最高瞬時日產3.5萬立方米，甲烷含量達99.5%，圓滿完成預定目標。在開採現場，持續不斷燃燒之火焰，源自從1000多米水下分解提取出之可燃冰所產生的甲烷氣體。

因絕大部分埋藏於海底，可燃冰開採難度巨大。目前，日本、加拿大等國都在加緊進行試開採嘗試，但礙於種種原因未能實現或未達到連續產氣預定目標。國土資源部中國地質調查局副局長李金發形容，是次成功實現中國在天然氣水合物開發上的領跑，這將是繼美國引領頁岩氣革命後，由中國引領的天然氣水合物革命，將推動全球能源利用格局改變。

南海神狐海域的可燃冰屬「泥質粉砂型儲層類型」，此類儲層開採難度大，日本或其他欲開展試採國家和技術人員避之不及。此次，中國實現「泥質粉砂型」可燃冰安全可控開採，象徵中國可燃冰勘查開發理論、技術、工程由「並跑」到「領跑」的歷史性跨越，有機會搶佔可燃冰科技創新制高點。

### 泥質粉砂類佔比逾九成

地球上絕大多數可燃冰和泥沙混在一起。泥質粉砂類型可燃冰礦藏全球佔比超過90%，也是中國主要儲集類型。「藍鯨1號」在南海成功試採可燃冰，為可燃冰商業化開發鋪平道路。李金發透露，從目前中國試採的連續性和產氣量來看，離商業性開採不遠，下一步試開採團隊將繼續在附近海域再進行二至三個不同礦區和類別的試開採工作，積累更多試開採經驗，為在2030年前進行可燃冰商業開發打下基礎。

此外，可燃冰勘探開發需攻克巨大技術障礙和環境障礙，技術不成熟或引起海底大量溫室氣體湧入大氣等問題。2011年6月至2017年3月，中國相關環評項目組在神狐水合物區先後組織10個航次野外調查工作，調查內容包括海底工程地質特徵、地質災害特徵、海底環境監測、海洋生物特徵、海水溶解甲烷含量等，並發展一系列中國自主產權的水合物環境評價技術。



米上噴出的火焰，藍鯨1號鑽探平台  
水下抽取之甲烷氣體，源自千多  
新華社



▲鑽探平台上工作人員慶祝天然氣水合物試採穩定產氣 新華社

中國可燃冰開採征程				
2005年	中國宣布在南海發現世界規模最大「可燃冰」碳酸鹽岩分布區，面積約為430平方公里	2007年	中國自主建設首艘「可燃冰」海洋調查船「海洋六號」，同年在神狐海域獲取可燃冰實物樣品	2009年
			中國國土資源部發布青海省祁連山南緣永久凍土帶、天峻縣木里鎮成功鑽獲可燃冰	2010年
				科考人員在神狐海域鑽探目標區內圈定11個可燃冰礦體
				2015年
				中國科技工作者在神狐海域準確定位兩個可燃冰礦體
				2016年
				地質調查人員在神狐海域開展鑽探站位8個，全部發現可燃冰
				2017年
				中國成為全球首個實現在海域可燃冰試開採中獲連續穩定產氣之國家

大公報整理



## 日本兩試俱敗 中國一戰功成

【大公報訊】綜合新華社、觀察者網報道：可燃冰試開採是世界性難題。2013年日本曾嘗試進行海域可燃冰試開採工作，雖成功出氣，但六天後因泥沙堵住鑽井通道被迫停止。

本年4月，日本在同一海域進行第二次試採，第一口試採井累計產氣3.5萬立方米，本月15日再次因出砂問題中止產氣。中國國土資源部中國地質調查局副局長李金發表示，今次海底可燃冰試開採成功是中國科學家利用「降壓法」的成果，原理是將海底原本穩定的壓

力降低，打破可燃冰儲層的成藏條件，再將分散在類似海綿空隙中的可燃冰聚集，利用中國自主研發的一套水、沙、氣分離核心技術最終將天然氣取出。

天然氣水合物試採現場總指揮葉建良解釋，團隊這次運用的地層流體抽取法從單純考慮降壓變成關注流體的抽取，通過保證流體的抽取來實現穩定的降壓。降壓方案充分體現優越性，也是保證中國團隊是次試採成功的關鍵因素之一，這同時是在國際上從理論到技術方法的一個創新。

## 南海可燃冰蘊藏千億噸油當量

【大公報訊】記者毛麗娟報道：可燃冰是甲烷和水分子在低溫高壓下結合之化合物，燃燒後僅生成少量二氧化碳和水，污染比煤、石油、天然氣小很多，能量卻高出十倍，是新型清潔能源表

代表者。據測算，中國南海可燃冰資源量為700億噸油當量（按標準油熱值計算各種能源量之換算指標）。

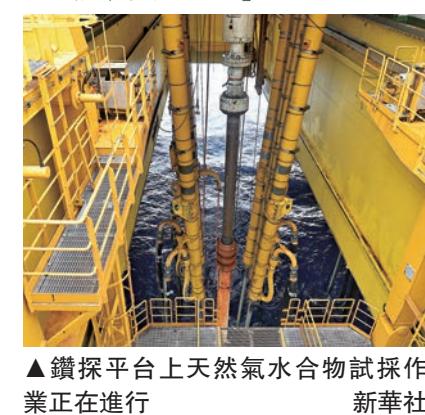
可燃冰大多分布於陸地凍土區或距海面900到1200米的深海沉積物中。在

今次中國進行試開採之南海神狐海域，其可燃冰儲量是中國可燃冰蘊藏量「冰山一角」。據測算，中國南海可燃冰資源量為700億噸油當量，遠景資源儲量可達上千億噸油當量。

可燃冰儲量巨大，所含有機碳資源總量相當於全球已知煤、石油和天然氣總量兩倍，被國際公認為傳統油氣代替品。保守估計，世界資源量約為2100萬億立方米，可供人類使用1000年。

## 「藍鯨1號」海洋鑽井最勁

【大公報訊】綜合記者毛麗娟、丁春麗報道：中國首次海域可燃冰試採成功，鑽井平台「藍鯨1號」功不可沒，該平台由中集來福士海洋工程有限公司（簡稱「中集來福士」）自主設計建造



▲鑽探平台上天然氣水合物試採操作業正在進行 新華社

## 可燃冰技術助力「一帶一路」

之地」。能源匱乏的日本歷來高度重視可燃冰研究，其曾開採出可燃冰的紀錄已被中國刷新。

輿論普遍認為，中國此次試採可燃冰意義重大，不僅加快可燃冰作為全新清潔能源走向商業市場的步伐，更可能引領起一場新的「可燃冰革命」，推動世界能源利用格局的改變，進而從某種程度上改變當前的國際格局。

值得一提的是，中國此次成功開採可燃冰，是勘查開發理論、技術、工程、裝備的「全產業鏈」自主創新。這意味着中國開採、利用歷來是世界大國「兵家必爭

之地」。能源匱乏的日本歷來高度重視可燃冰研究，其曾開採出可燃冰的紀錄已被中國刷新。

聯想到剛在京閉幕的「一帶一路」峰會，不少沿線國家如印度、巴基斯坦均是擁有多量可燃冰礦床的「多冰少油」國家。可燃冰開採難度極大，這些國家短時期內恐怕無法具備開採能力。在這輪「可燃冰革命」中，中國可燃冰開採技術、設備正可助力「一帶一路」國家能源升級，促進與這些國家形成更加緊密的互利共贏夥伴關係。

，是全球最先進超深水雙鑽塔半潛式鑽井平台。

「藍鯨1號」採用Frigstad D90基礎設計，由來福士完成全部詳細設計、施工設計、建造和調試，平台長117米，寬92.7米，高118米，最大作業水深3658米，最大鑽井深度15240米，是目前全球作業水深、鑽井深度最深的半潛式鑽井平台，適用於全球深海作業。與傳統單鑽塔平台相比，「藍鯨1號」配置了高效的液壓雙鑽塔和全球領先的DP3閉環動力管理系統，可提升30%作業效率，節省10%燃料消耗。今年3月6日，「藍鯨1號」完成運營準備工作，從煙台啓航歷經8天航行順利到達井位。中集來福士僅用9個月完成平台設計任務，比標準設計周期縮短3個月。

## 時政透視

劉凝哲

能源是整個世界發展和經濟增長的最基本驅動力，是人類賴以生存的基礎。其中，石油、天然氣是世界範圍內最廣泛使用之能源，由此引發「大國角力」甚至局部戰爭不勝枚舉。可燃冰是國際公認可接替石油、天然氣的環保型「超級能源」，其開採、利用歷來是世界大國「兵家必爭