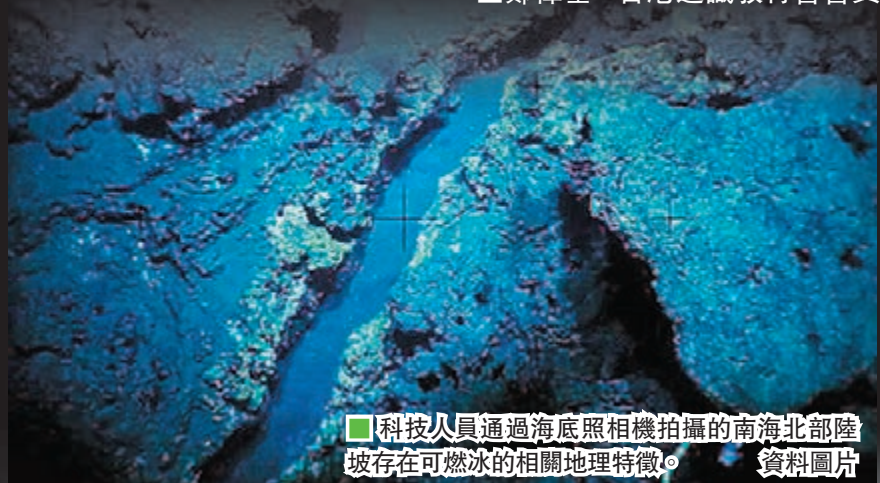


# 能源科技與環境 + 現代中國 + 全球化

# 能源大戰上演 冰火傳奇

**困難重重** 中國將會由2015年開始在南海海域開始展開鑽探可燃冰以及在2017年正式進行開採這種新能源。此消息一出便成為國際關注的亮點。國際間極度關注全球能源短缺和各國之間能源爭奪戰的問題。若能突破技術等障礙成功研究出開採可燃冰的辦法，全球將會掀起新的能源革命。作者將於下文和大家探討開採可燃冰的原因及困難，及進一步探討開採可燃冰中的國際博弈。

■鄭偉基 香港通識教育會會員



科技人員通過海底照相機拍攝的南海北部陸坡存在可燃冰的相關地理特徵。資料圖片

## 中國首鑽獲高純度可燃冰

2013年6月至9月，中國海洋地質科技人員在廣東沿海珠江口盆地東部海域首次鑽獲高純度天然氣水合物（俗稱「可燃冰」）樣品，並通過鑽探獲得可觀的控制儲量，若折合成天然氣計算，相當於特大型常規天然氣規模。



據國土資源部地質調查司副司長車長波介紹，此次發現的天然氣水合物樣品具有埋藏淺、厚度大、類型多、純度高4個主要特點，其中甲烷含量最高達到99%。通過實施23口鑽探井，控制天然氣水合物分布面積55平方公里，將天然氣水合物折算成天然氣，控制儲量1,000億至1,500億立方米。

基礎級

■香港文匯報記者 李慧

## 高效能低污染 開採着數多多

- 1. 高效：**可燃冰被視為一種高效能源，是因為每1立方米的可燃冰在常溫下可產生大約160立方米的天然氣，它產生的能量比煤和生產頁岩氣的黑色頁岩多出超過9倍，是替代現有的不能再生能源和解決能源危機的希望。
- 2. 潔淨：**可燃冰這種天然氣水合物的甲烷含量極高，但燃燒後只會釋出少量的二氧化碳和水，與燃燒煤和提煉石油的過程中所產生大量的二氧化碳相比，對環境的污染相對較低，因此有潔淨能源之稱。
- 3. 豐富：**全世界已知的可燃冰蘊藏總量是現在地球上三大不可再生能源——煤、石油和天然氣已知蘊藏量的兩倍，美國地質調查局的官員曾表示美國發現的可燃冰所產生的能源足夠人類使用1,000年。有科學家曾估計，可燃冰的蘊藏量十分豐富，海洋中可能約有多達90%的面積可被發現可燃冰。目前已經偵測到世界上約80個國家和地區擁有可開發的可燃冰，而且蘊藏量都十分豐富。一旦成功開發，將有效解決因不可再生能源耗盡和各國爭奪能源所帶來的問題。

進階級



中國青海省祁連山南緣永久凍土帶鑽探發現「可燃冰」後工程技術人員歡呼雀躍。資料圖片

## 各國掀研發技術戰

除了中國，即使開發成本高，世界上至少有三十多個國家和地區都在積極勘探、研究和開發有效使用可燃冰的技術。這場技術戰其實不是在近年才發生。遠在上世紀60年代，世界大國前蘇聯在西伯利亞這個地區已發現了可燃冰的蘊藏地。除了勘探工作外，前蘇聯在勘探後第九年已成功研究出開發可燃冰的技術，並正式開採可燃冰。這一次在西伯利亞的開採長達近15年，數量達約50億立方米，可算是開採此能源資源的先驅之一。

緊接着前蘇聯進行可燃冰勘探及開採的是美國。美國在前蘇聯在西伯利亞正式開採可燃冰的同一年開始進行對可燃冰的研究及調查。美國更把開發可燃冰作為國家級戰略能源發展長遠計劃的重要一環，並計劃在明年進行商業性質的開採工作。

# 可燃冰開採須謹慎

據悉，其實可燃冰這種高效潔淨能源早就在上世紀40年代和60年代被發現，但由於開採和使用可燃冰牽涉到高技術的問題，所以可燃冰還未能被大量的開採。那究竟開採和使用可燃冰存在着甚麼實質的問題呢？

### 開採或致甲烷大量泄漏

上文提過，由於可燃冰是天然氣和水在低溫度和高壓下相互作用所形成的結晶物質，所以其分布主要以固體狀態存在於海底和內陸湖的深水地帶。由於這種天然氣水合物的甲烷含量達到80%至99%。有科學家指出，甲烷與二氧化碳相比，其對大自然的破壞力比二氧化碳多10倍至20倍。而可燃冰礦藏哪怕受到最小的破壞，都足以導致甲烷氣體的大量泄漏，引起災難性的後果。

在水底開發可燃冰時如遇到火山爆發或地震等自然災害，它在快速分解時所釋出的天然氣帶來更強勁的燃燒作用，可能會把自然災害演化成很大的人為災害。也因為其遇火即燃燒的特質，有人認為它比提煉一些不可再生能源如石油更加危險。

### 存深水地帶 帶來技術困難

可燃冰存在於海底和內陸湖的深水地帶，此種結晶物質往往很難與海底的泥沙分開開來，為開發帶來技術上的困難。除此之外，可燃冰的蘊藏範圍極大，已發現可供開採的可燃冰蘊藏點的深度可達幾百米，各國仍然研究開採可燃冰所需的複雜技術。

### 海水毒化 海洋生物難存

可燃冰存於深水地帶、極地上高緯度地區的永久凍土地帶及大陸邊緣的隆起處，這些地方通常是未被開發的自然地帶，一旦開發，會對海洋生態及自然環境造成不可挽回的污染及傷害。

以下是一個例子。由於陸緣海邊的可燃冰開採工作十分困難，如果發生了井噴等嚴重問題，會造成想像不到的災難性結果如海嘯及海水毒化。海水毒化是指當大量的甲烷洩漏到海水或大氣時，海水中的甲烷會氧化，並耗盡海水中的氧氣，造成海水嚴重缺氧，讓海洋生物得不到所需要的氧氣，導致海洋生物大規模的死亡，破壞海洋生態及影響海洋的生物鏈。但生態災難不會在這裡停止，當大量的海洋生物死亡後，缺氧環境分解死亡的海洋生物時會進一步釋放出如硫化氫等有毒的物質。海水缺氧引致海洋生物死亡，大規模的海洋動物死亡又會進一步釋放出有毒物質，海水中有毒物質數量大增，海洋中的生物就更加不能生存，這樣的情況只會造成惡性循環，甚至到了無可挽救的地步。

除此之外，另外一個情況是，可燃冰一旦失去了高壓及低溫等條件，甲烷氣便會釋出，改變沉積物的物理性質及使海底軟化，使海底出現大範圍的滑坡，可能使建在海底運送天然氣的管道或通訊電纜崩塌和破壞海洋石油鑽井平台，帶來想像不到的負面影響。

由於可燃冰具有極大的經濟價值，世界各國都在積極研究開發及使用可燃冰的技術。但勘探可燃冰的費用、開採可燃冰的設施建設費及研究如何有效使用可燃冰的費用都是天文數字。以中國為例，國家已計劃投放約8.1億元為開採可燃冰進行勘探的研究。

摘星級

深海探測船「地球號」已經待命，準備可燃冰鑽井測試。資料圖片



### 可燃冰知多少？

**形成：**可燃冰的形成需要兩個重要的條件，一是溫度。可燃冰只可在攝氏零至十度的低溫下形成，否則會分解。二是氣壓。可燃冰必須在高壓環境下由天然氣與水產生相互作用而形成。

**分布：**由於可燃冰是天然氣和水在低溫度和高壓下相互作用所形成的結晶物質，所以其分布主要以固體狀態存在於海底和內陸湖的深水地帶、極地上高緯度地區的永久凍土地帶及大陸邊緣的隆起處。

### 想一想

1. 根據上文，指出何謂「不可再生能源」和「可再生能源」？
2. 參考上文，指出開採可燃冰有甚麼優點？分3方面簡要說明。
3. 承上題，你認為開採可燃冰將遇到甚麼困難？
4. 有人認為，「開採可燃冰所帶來的經濟價值比其帶來的負面影響高」，你在多大程度上同意這一說法？
5. 除了開採可燃冰，有其他更好的能源取代即將枯竭的不可再生能源嗎？解釋你的答案。

### 答題指引

1. 可以會否因人類的使用而耗盡來進行分類。
2. 可從高效、潔淨及蘊含量巨大三個方面進行分析。
3. 可從開採時的技術問題，及一旦出現洩漏將對環境造成巨大影響着手進行分析。
4. 首先分析開採可燃冰的利弊，再衡量其經濟價值與負面影響。
5. 可從可再生能源入手，如太陽能、風力、潮汐能和地熱能等。再較之可燃冰，分析其經濟價值與負面影響。

### 概念圖

**背景：**中國首次鑽獲可燃冰樣品，相當於特大型常規天然氣規模

**國際：**1. 前蘇聯：開採先驅  
2. 美國：作為國家級戰略能源發展長遠計劃

**困難**  
1. 開採或致甲烷大量洩漏  
2. 存在深水地帶帶來技術困難  
3. 發生井噴致海洋生物難存  
4. 開採費用屬天文數字

### 開採可燃冰

**優勢**  
1. 高效：每1立方米的可燃冰可產生大約160立方米的天然氣  
2. 潔淨：燃燒後只會釋出少量的二氧化碳和水  
3. 豐富：可燃冰所產生的能源足夠人類使用1,000年

製圖：香港文匯報記者 李慧

### 延伸閱讀

1. 《「可燃冰」離實用還有多遠？》，網易  
<http://news.163.com/special/00011N8F/Burnice.html>
2. 《可燃冰燃燒21世紀能源新希望》  
<http://savearth.nctu.edu.tw/index.php/green-energy/215-21.html>
3. 《日本試探海底可燃冰》，香港《文匯報》，2012年2月15日  
<http://paper.wenweipo.com/2012/02/15/GJ1202150009.htm>

香港文匯報記者 李慧