

現代中國 + 能源科技與環境 + 全球化

■工人在檢測頁岩氣開採設備。 資料圖片

# 全球能源革命 頁岩氣香山河

## 地下寶藏

在年初的全國兩會中，霧霾成為會中其中一個關注點。有人認為若要向霧霾宣戰，則必先從整個能源結構着手，調整使用各種化石燃料比例，降低碳排放量高的能源使用率。本文將闡述現時中國能源結構，及進一步分析未來可預見的一種新能源——頁岩氣。

作者簡介：香港青年時事評論員協會成員。文章散見於各大報刊。



■美國頁岩氣革命令當地能源業重新定位。圖為頁岩石。 資料圖片

## 尋潔淨能源 改善生態環境



■霧霾天下的北京央視大樓，輪廓亦模糊不清。 資料圖片

3月8日，中國環境保護部公布了全國十大空氣最好以及最差的城市，當中絕大部分空氣最差城市當中，過半數為華北城市。由此可見，現時中國煤炭資源中要集中在華北地區，而根據國家統計局數字，2013年全國總消耗36.1億噸煤炭，佔整體能源消耗接近七成，可見現時空氣污染的主要原因與燃煤有着密切關係。從煤炭開採時排放出的煤氣、開採後產生的廢石（煤矸石）的自然，以及燃燒煤炭發電，整個過程中每一個程序都不斷排放溫室氣體。除了一般所認知的二氧化碳外，燃煤時更會排放二氧化

硫、二氧化氮、一氧化氮等有毒氣體以及懸浮顆粒物造成空氣污染日益嚴重，而當中二氧化氮及二氧化硫與空氣中的水分結合後，與雨水一同降落，便會使雨水的酸鹼度下降，形成酸雨，破壞海陸兩地的生態，長遠更會使動植物相繼死亡。因此，若要改善現時內地的空氣污染，必須先從能源結構着手，找尋一種較為潔淨的能源取代煤炭，降低煤炭在能源結構中佔的比例。近年，中國已着力開發一種新的燃料——頁岩氣。

基礎級



頁岩氣的發展迅速，並勢於內地掀起一輪新能源結構改革，儘管以頁岩氣代替傳統燃煤發電有不少好處，同時，亦有不少爭議。

### 好處

**二氧化碳減排：**頁岩氣是一種相對潔淨的能源，在勘探、開採以及發電時，頁岩氣的燃燒較傳統化石燃料更為清潔，且所釋出的二氧化碳的量為燃煤發電的一半，因此相對燃煤而言，頁岩氣的開發更具社會環境效益。以美國為例，過去5年美國因以燃氣代替燃煤減少排放二氧化碳達4.5億噸。

**減少進口依賴：**現時中國已成為世界上最大的石油淨進口國，需求更按年穩步增長。若頁岩氣的開採技術趨向成熟，以現時勘測的資源潛力計算，中國在能源方面對進口的依賴便可因而減低。

**帶動經濟發展：**頁岩氣將會成為能源產業中最大的板塊，而開發前相關的水泥、化工、勘探及開發工程建設等範疇的產業都可受惠。再者，開採頁岩氣的技術含量比燃煤高，需要大量先進設備及人才，因此開採頁岩氣同時亦可帶動產業。

### 爭議

**致水資源污染：**開採頁岩氣的主要技術為水平鑽井和水力壓裂，惟進行水力壓裂法時，除了需要1.1千萬公升至1.9千萬公升的水和碳氫化合物外，還需加入抗蝕劑以保護鑽探機器、生物劑以防止微生物生長在機器內以及潤滑劑減低磨擦造成的損耗。當使用水力壓裂法後，在廢水回收過程中便可能發生化學物滲漏問題，導致氣田一帶的土地以及地下水源受污染。美國科羅拉多州便曾進行過一項調查，發現使用水力壓裂法開採的頁岩氣田附近居民出現哮喘問題，而該化合物更有機會誘發癌症及影響生殖系統。

**礙再生能源發展：**新的頁岩氣開採技術，將頁岩氣的開採成本降低，產量提高，其碳排放量亦較傳統化石燃料為低，這些優點吸引了開採商及政府致力投資在頁岩氣上，並降低了投資在可再生資源的項目，窒礙可再生資源的發展。

**破壞地殼結構：**由於水力裂解法使用高水壓破壞岩層，因此此法一般會造成數以百計公尺的裂縫。這會對岩層造成重大震盪，有學者擔心此舉會影響地殼板塊移動規律，造成地震。於2012年，在英國黑潭市，在開發頁岩氣後便隨即發生了兩次輕微地震，使開發頁岩氣附帶的風險大大提高。

摘星級

## 開採頁岩氣，福兮禍兮？



**頁岩氣 (Shale Gas)：**蘊藏於頁岩層中的天然氣。它與傳統天然氣並不同，傳統天然氣可採比例一般不到五成，但透過針對開採頁岩氣所使用的水平鑽井及水力壓裂技術，可採比例可達到八成，因此被分類為非常規氣，其特徵為成本效益較高。現時開採頁岩氣最為成熟的國家為美國，於年前率先大規模開發利用頁岩氣，直至2013年，其頁岩氣產量已達3,100億立方米，發展相當迅速，成為全球之首，亦正式揭開了頁岩氣改革全球新能源供應的序幕。

### 展望

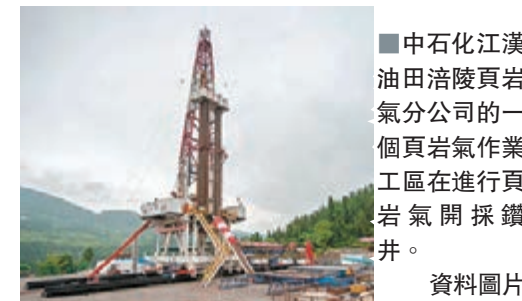
毫無疑問，頁岩氣在世界能源開發的地位將會越來越高，中國亦會在可見的將來投放更多資源在這個板塊上，用以降低燃煤在整個能源結構中的比例，改善總體碳排放量以及空氣污染問題。縱使頁岩氣有其缺點，但終究是較燃煤更為潔淨的能源選擇，價錢亦具競爭力。

長遠而言，任何不可再生能源都會有耗盡的時候，頁岩氣亦不例外，儘管全球頁岩氣蘊藏量相當高，可採比例更高達八成，但亦不符合可持續發展的概念。在能源的領域上，就只有可再生資源符合這個概念，亦是治本之策。就現實情況而言，在成本效益角度而言，可再生資源的產量及穩定性令不少投資者及開採商卻步。政府可考慮以立法等方式，規定現時的能源項目的利潤中撥出一定比例作補貼開發再生能源項目，另制訂長期發展再生能源的政策。

## 開採頁岩氣主要技術



開採頁岩氣的兩個主要技術為水平鑽井和水力壓裂。  
**水平鑽井技術：**利用機器垂直向下鑽進岩層，然後進行90度水平轉彎，橫向至氣田中蘊含豐富頁岩氣的位置。  
**水力壓裂技術：**把一種混合了沙粒、水及化學物的液體注射到岩石層，利用高水壓將岩石層壓裂，使其釋出儲藏在岩層內的天然氣。



■中石化江漢油田涪陵頁岩氣分公司的一個頁岩氣作業工區在進行頁岩氣開採鑽井。 資料圖片

## 定開發目標 建千億氣田

中國於2011年發表的「十二五」規劃明確要求加快開發頁岩氣等非常規氣並加以利用，並以財政補貼吸引企業推動頁岩氣的勘探開發，藉此增加天然氣資源供應，改變現時能源結構。在國家能源局於2012年3月發布的《頁岩氣發展規劃2011-2015》中指出，期望頁岩氣發展可於2015年達年產量65億立方米的目標。

7月17日，中石化集團宣布一塊在重慶市涪陵區內的頁岩氣田勘探評審工作已完成，頁岩氣蘊含量達1,067.5億立方米，象徵着第一個大型頁岩氣田已誕生，並朝着新的能源結構發展方向邁進。據估計，氣田開發後可減排二氧化碳量達1,200萬噸、二氧化硫30萬噸及氮氧化物近10萬噸。

進階級



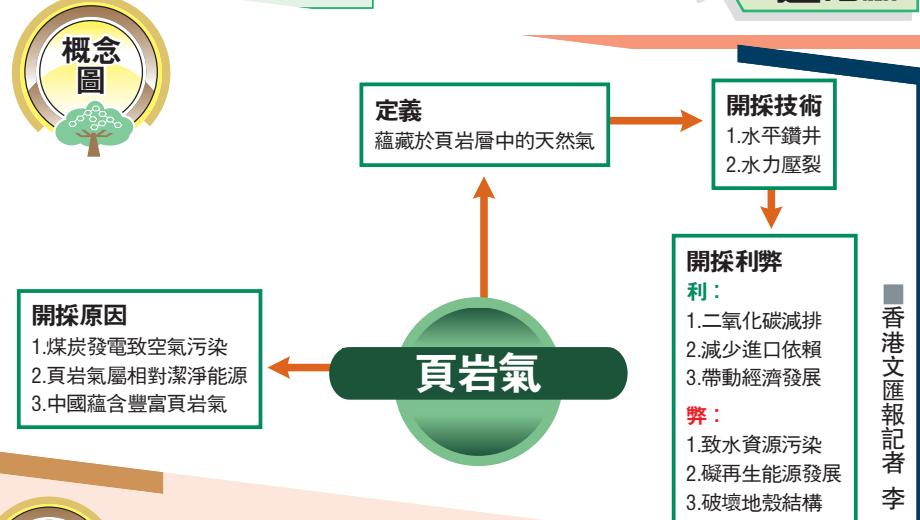
1. 根據上文，指出何謂頁岩氣？
2. 承上題，指出開採頁岩氣有哪兩項主要技術？
3. 你認為甚麼原因促使中國致力開發頁岩氣？解釋你的答案。
4. 你認為開發頁岩氣對環境有何利弊？
5. 有人認為，「現時全球頁岩氣蘊含量足以使用一世紀以上，因此開發頁岩氣符合可持續發展概念」，你是否同意這一說法？



1. 頁岩氣為藏於頁岩層中的天然氣。現時開採頁岩氣最為成熟的國家為美國。
2. 開採頁岩氣的兩個主要技術為水平鑽井和水力壓裂。
3. 指出現時空氣污染的主要原因與燃煤有關，而頁岩氣是一種相對潔淨的能源。
4. 好處可從減少二氧化碳的排放入手；弊端可從對水資源產生污染入手。
5. 可從開採頁岩氣的利弊進行分析。

■香港文匯報記者 李 慧

■香港文匯報記者 李 慧



■香港文匯報記者 李 慧



1. 《美頁岩氣革命料持續數十年》，香港文匯報，2013年3月1日 <http://paper.wenweipo.com/2013/03/01/GJ1303010012.htm>
2. 呂嘉容：《頁岩氣之崛起與未來趨勢》 [http://www6.cityu.edu.hk/construction\\_archive/major\\_reference\\_pdf.aspx?id=329](http://www6.cityu.edu.hk/construction_archive/major_reference_pdf.aspx?id=329)
3. 《改變世界的能源革命——頁岩氣大解讀》，教育資訊網 <http://learn.104.com.tw/crdocs/edu/12magazine/article.cfm?no=2525>