

# 砂裏 的能源

加拿大油砂藏量非常豐富，只要善加開發，可保持石油供應源源不絕



# 石

油是近期的新聞焦點，石油的可開採儲量和開採成本固然是熱門話題，有關油價波動或急需勘探石油新來源的報道更不時就在報紙上看到。

石油業最近出現了一項新發展，藏量豐富的瀝青砂，將為我們帶來源源不絕的石油。且讓我們探討一下這種石油新來源的來龍去脈。

全球各地對石油的需求了無止境，至今仍無舒緩跡象。許多分析家預期，油價將維持在歷史高位。高盛在四月發表的最新研究報告指出，油價定會長期反覆波動，並會飆升至每桶一百零五美元的超高水平。

不過，人類面對的並不只是油價問題。

阿拉斯加、北海和墨西哥灣等不少大型油田所蘊藏的石油都已接近耗盡，所以有必要勘探新油田。國際貨幣基金組織最近指出，全球必須每天增產三百萬至五百萬桶石油，才能「確保世界經濟穩定發展」。

油價節節上升之時，大型油田的蘊藏量卻不斷萎縮，石油業界於是紛紛探索新的石油來源。然而目前尚未開發的油井，往往因位於離岸海底深處而難以開採或成本不菲，或者位處非洲西部或裏海等地質不穩定的地區。

有見及此，石油業開始研究以「非傳統」的碳氫化合物作為新的供應來源。非傳統的碳氫化合物比一般石油更難提煉成石油產品，而且涉及的提煉成本也較高。然而由於能源需求有增無減，在油價持續攀升下，這種非傳統石油來源的經濟價值日高，備受業界重視。和黃集團旗下的赫斯基能源，正是發掘新石油資源的先驅，為確保長期穩定的石油供應努力不懈。

## 加拿大西部地底寶藏

世界上最大，也是最重要的另類石油來源地，正是位於加拿大西部的阿爾伯達省。這個幅員遼闊但人煙稀少的省份，是當今世界上最備受矚目的石油寶庫之一。

阿省向來是古生物學家的天堂，當地發現的恐龍化石，對揭開生命起源的奧秘大有幫助。今天，阿省卻有另一種等待開發的寶藏，便是蘊藏量極豐富的油砂（又稱瀝青砂），也是全球最大的已知石油寶藏。

油砂的成分包括焦油狀瀝青（由原油生成）、水藻和微生物，在超高壓下經過數億年而形成。根據地質分析，這些油砂在近世代才移向地殼表面的沙岩層，經細菌分解後成為瀝青。

左：未來的能源：  
赫斯基正積極發展  
非傳統的石油來源

這些瀝青以往很難提煉成石油，  
因此大量生產並不可行，這種情況



直到最近才有改變。煉油技術的突破，加上全球的能源需求持續殷切，使阿省油砂事業的發展一日千里。

油砂業務的回報潛力確實非常可觀，阿省能源及公用事業委員會估計，全省的瀝青蘊藏量高達一萬五千億桶左右，是中東探明石油儲存量的一倍。

以現今的科技水平來說，該省的瀝青並無法全部提煉成石油，但當中可得瀝青的含量，始終非常龐大。目前，阿省可開採的油砂量約為三千億桶，所供應的能源比沙地阿拉伯全國油井加起來還要多，足夠應付整個北美洲未來四十年對石油的預期需求。

在阿省，油砂項目吸納的投資現正迅速增長，反映這種資源對日後能源供應的重要性。加拿大國家能源委員會預期，到了二〇一二年，這方面的投資將超過四百八十億美元。

### 探砂取油

顯而易見，阿省的油砂勢必成為日後全球能源供應一支重要的生力軍。然

而砂中取油並非易事，從瀝青提煉石油涉及複雜的工序和高昂的成本，開採方法主要分為採礦法和就地提取兩種，兩者在阿省均有採用。

採礦法是油砂行業首先採用的商業生產技術，目前業內仍主要使用這種方法從瀝青提煉石油。採礦的原理，是建造大型露天礦場，然後使用提煉設施，把瀝青從沙泥中分隔開來。高達七層樓的巨型泥錘，每揮動一下可以掘起重達一百噸的含瀝青泥砂。瀝青從沙泥和其他雜質分隔出來後，便會提煉為合成原油。

採礦方法適合開採較為接近地面的油砂，但瀝青大多深埋地底，難以挖掘，所以必須採用其他開採方法。就地提煉是比較新穎的技術，適用於埋藏位置較深的油砂。目前最先進的就地提煉技術是蒸汽輔助重力驅動生產法 (SAGD)，詳情見另文介紹。

### 赫斯基的油砂開發策略

要確保油砂提煉活動運作不息，便必



上：赫斯基的第一項油砂項目展開新工程。  
右：瀝青混和稀釋液後，即可貯存在傳統油缸內。  
下：赫斯基的轉化重油設施，把來自瀝青的石油化為優質石油。

「我們對油砂資源的長期潛力很有信心。這方面的業務將在赫斯基的中、長期發展策略中扮演重要角色。」

赫斯基能源主席兼行政總裁劉錢崧





須進行大量開發工作，赫斯基能源正帶領石油業朝着這個新方向邁進。阿省北部是赫斯基長期策略性發展的據點，赫斯基在這裏持有五份租約，覆蓋超過四十二萬五千英畝的土地，瀝青蘊藏量逾三百三十億桶。

赫斯基的第一個大型發展計劃是德加油砂項目，位於阿省冷湖（Cold Lake）西北三十公里。阿省能源及公用事業委員會已於二〇〇四年六月批准該項目，並准許赫斯基以就地提取法大量生產瀝青。

德加項目的建造工程進展順利，預計可於二〇〇六年底投產，再經過三至六個月後，便可提煉出石油。根據目前的估計，該項目的每天產量將超過三萬桶。赫斯基預期德加項目的使用期限為三十五年，總產量將達三億五千二百萬桶。

德加是赫斯基第一個油砂項目，但只是公司長遠策略的一部分。赫斯基的下一個發展大計是旭日油砂項目，赫斯基在旭日項目擁有五萬八千英畝的優質油砂，蘊藏量極之豐富，而且平均營運成本也較低，預期可於四十年內生產三十

二億桶石油。赫斯基已申請了分期開採旭日的油砂，最終產量料為每天二十萬桶，項目現正處於規劃階段。

赫斯基的發展大計還陸續有來，它現正評估其他三項油砂地租約的商業前景，希望在德加和旭日項目相繼投產之後，繼續提升生產能力。

### 未來油源

儘管經常有人憂慮世界各地的油井將會枯竭，導致全球能源短缺，但能源業前景看來一片光明。在可見的將來，人類將繼續採用石油，但也會日益倚賴另類的石油資源。

鹿特丹伊拉斯謨大學的環球能源專家Peter Odell最近出版了一本討論能源供應的新書，題為《碳燃料為何將主宰二十一世紀的能源經濟》。他在書中指出，傳統的石油供應量到本世紀中會達到頂點，而以加拿大油砂為主的另類石油資源供應，則要到本世紀末才會達到巔峰。

由此可見，石油的長期供應看來仍會源源不絕，而其中大部分將來自赫斯基現正開發的油砂。

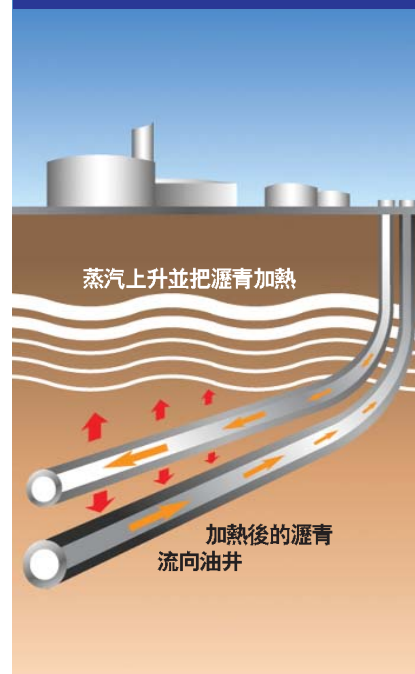
## 蒸汽採油法

### 赫斯基的採油技術

**在**自然狀態下，油砂瀝青中的石油黏度不足，無法流到油井，不便泵取。要開採這種石油，就需要使用比較複雜的技術。

雖然有些油砂礦場使用明坑採礦技術，但在赫斯基位於德加的第一個油砂礦場，含油瀝青埋得太深，無法使用這種開採方法。因此，赫斯基便使用較新的蒸汽輔助重力驅

### SAGD 蒸汽煉油設施的作業流程



動生產法（SAGD）來開採瀝青。

SAGD 是一種熱力回收技術，方法是在油砂層鑽挖一對水平井，上面的稱為「注入井」，下面是「生產井」。工作人員把來自多台大型蒸汽發生器的蒸汽，不斷地注進注入井，把瀝青加熱，增加黏度。瀝青與冷凝水蒸汽混合後，靠重力流進生產井中，再被泵送到地面。

瀝青開採出地面後，會馬上與一種稀釋劑混合，然後通過普通的油管輸送。相對於明坑採礦法，SAGD 技術較為接近傳統的產油技術。