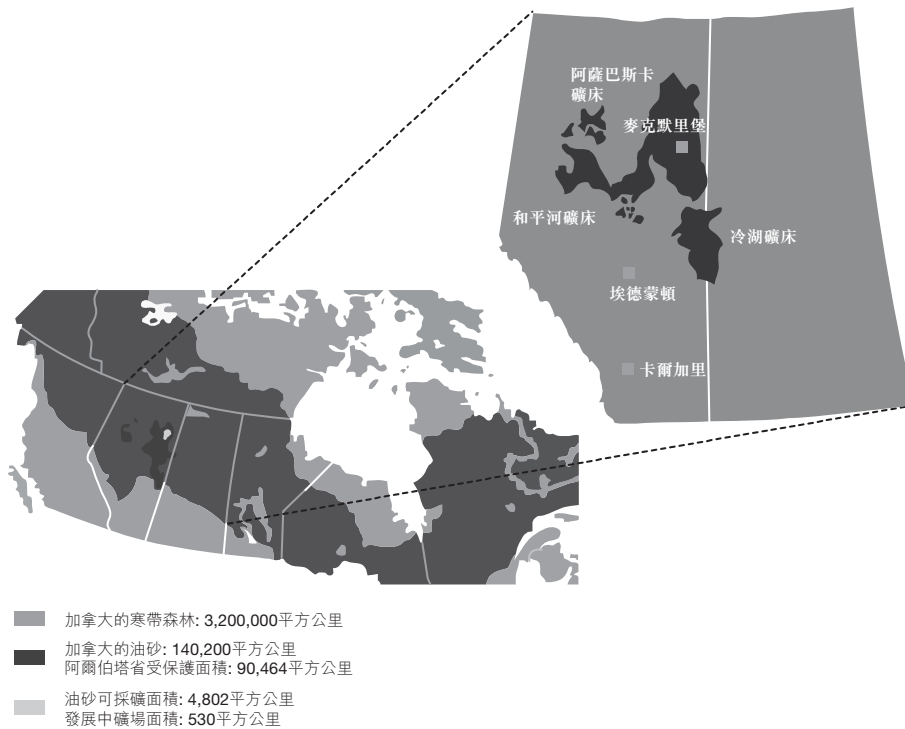


概覽

據GLJ確認⁽¹⁾，我們是阿薩斯卡油砂地區油砂租賃協議按面積計算最大的非合夥持有人。自本公司於二零零七年二月二十二日註冊成立以來，我們已取得超過464,897公頃(相當於該區全部授出租賃協議約7%)油砂租賃協議。阿薩斯卡為加拿大阿爾伯塔省油砂藏量最豐富的地區。加拿大油砂為西半球穩定的政治環境所發現最大的石油資源，按照石油儲量，石油資源名列世界第三，估計儲量為1,690億桶，也是美國最大石油供應源頭。



本公司的總部設於阿爾伯塔省的卡爾加里。本公司主要業務為勘探、開發及生產油砂租賃協議多元組合。本公司位於阿薩斯卡地區的七個主要營運地區為 West Ells、Thickwood、Legend Lake、Harper、Muskwa、Goffer 及 Portage。此外，我們無即時開發計劃的非主要地區位於 Pelican Lake、East Long lake、Crow Lake、Saleski 及 South Thickwood。

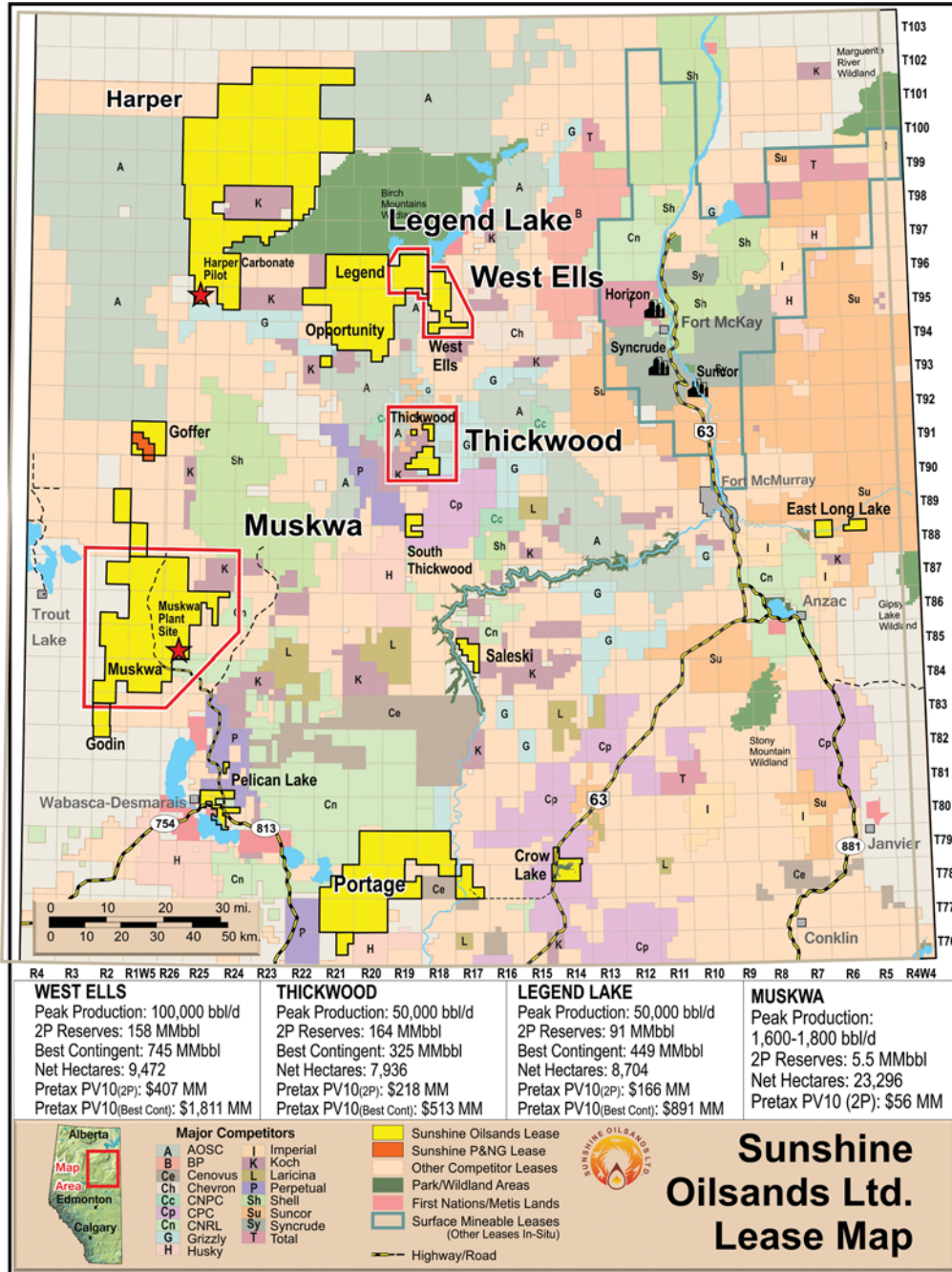
附註：

(1) GLJ的意見乃根據提供所有公開披露公司、土地、井口及生產數據的 GeoScout 分析的公開數據作出。並無公開數據可確切指定本公司與油砂租賃協議最大的合夥和非合夥持有人之間的比較狀況。

業 務

下圖顯示本公司擁有的油砂租賃協議分佈情況。地圖下方的摘要資料列出本公司核心租賃協議的表現統計數據，顯示我們管理層估計的生產峰率和合資格人士作出的評估指標：詳情見下文「一 儲量及資源評估」和本招股章程附錄四「合資格人士報告」兩節。

圖1：陽光油砂有限公司租賃協議地圖



附註：

(1) 生產峰率及有關的淨面積公頃以管理層的估算為基準。

業 務

我們在阿爾伯塔省東北部的阿薩巴斯卡油砂地區擁有467,969公頃的租賃協議(包括所有油砂租賃協議和油氣牌照)。我們擁有自身油砂租賃協議的100%擁有權，除合營礦層外，我們預期保留合營礦層將僅會錄得少量租金成本。我們的所有油砂租賃協議均有開礦權，初步發行年期為15年。本公司收購的首個租賃協議在約10年內到期。租賃協議首個租期內的應付年租開支相等於每公頃3.50加元。此等租賃協議經能源部同意下可於首個租期後無限期持有，但須進行若干最低水平的勘探或生產活動，並已按時支付所有租賃租金。就我們計劃開發的租賃協議而言，我們須向能源保護局和阿爾伯塔環境水利局申請監管部批文，以建設和營運油砂萃取設施。蒸汽輔助重力排油系統商業設施批文的獲授時間一般約為18個月。批文根據計劃蒸汽輔助重力排油系統生產率授出，其後可擴大至額外階段。經諮詢我們的獨立加拿大監管法規法律顧問後，我們目前預計在取得所有資產類別開始投入商業生產的全部所需適用牌照、許可證及批文時並無遇上任何法律障礙。有關符合審批程序以開始本公司油砂租賃協議生產的詳情，請參閱本招股章程「行業法律及規例」一節。

本公司的碎屑岩、碳酸鹽岩和常規重油岩資產現正處於不同的發展階段：

- **碎屑岩** — 本公司的碎屑岩現正處於開發階段，緊隨 West Ells 每日10,000桶的商業申請於二零一二年一月二十六日獲能源保護局批准，碎屑岩預計將於二零一三年第二季進入初步生產階段，建設活動已經展開，一蒸預計於二零一三年第二季開始。Thickwood 每日10,000桶的商業申請於二零一一年十月三十一日提交。Legend Lake 每日10,000桶的商業申請預計已於二零一一年十一月二十五日提交。
- **碳酸鹽岩** — 我們的碳酸鹽資產目前處於勘探階段。須進行進一步圈定鑽探和試行工作以充分瞭解碳酸鹽資產及確定可盡量提升生產潛力和經濟價值的最佳開發地區和萃取技術。試行項目的結果將有助於本公司提升能力以界定我們的碳酸鹽岩礦產之詳細商業發展計劃。
- **常規重油** — 本公司於 Muskwa 的常規重油項目正處於產前階段，並鑽探額外井場以推進開發計劃，於二零一二年年底前增加產能至預期介乎每日1,600至1,800桶的生產率。

在三項主要資產類別當中，目前和今後所生產的不同粘度和美國石油協會比重的油砂重油，毋須加工即可出售。本公司的油砂重油可加工為不同的石油產品，如石油、柴油、噴氣燃料、煤油、柏油和焦油。

本招股章程載有本公司合資格人士作出的儲量和資源估計。本公司各礦產的淨現值已載於本招股章程第8頁及第125頁圖3。其他有關本公司個別油砂租賃協議的詳情載於本招股章程附錄四合資格人士報告。按照加拿大市場慣例，在整本招股章程中，我們除了披露

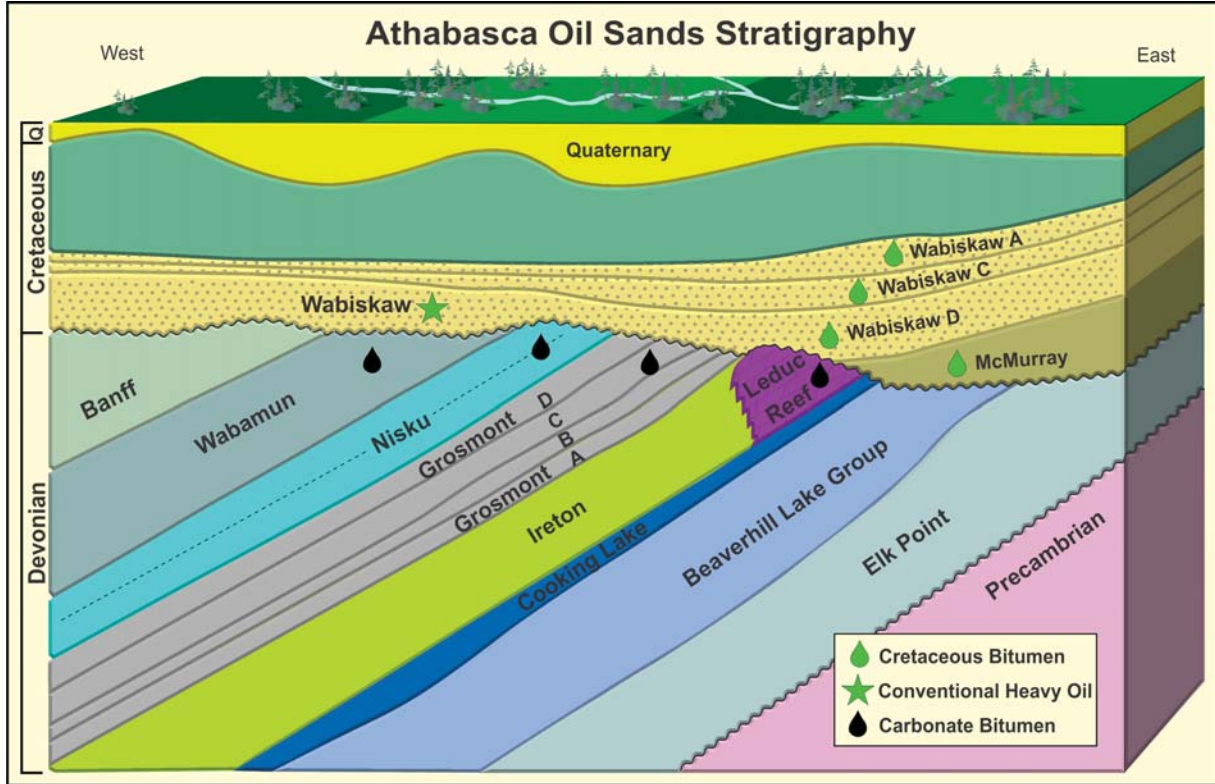
業 務

了探明儲備及概略儲備外，也披露了可能儲量、後備資源及石油原始地質儲量數量與價值的估算。為提供此項披露，聯交所已豁免我們遵守上市規則第18.33(6)條，理由是該等數據是油砂行業常用的衡量標準；以及後備資源價值在我們的整體價值中佔重要部分。然而，我們的儲備和資源的數量或價值，概未計入開發機會的風險因素。我們的最佳估算後備資源稅前現值10%為4,800,000,000加元，對比2P儲備稅前現值10%為829,000,000加元。後備資源為截至某日期估計可從已知積集區中可能開採的石油數量，惟基於一項或多項或然因素，合適項目現時視為不夠成熟，未能作商業開發。在項目發展得較為成熟、並通過詳盡設計及監管提呈消除或然因素之前，我們不能向閣下確保對後備資源任何部分進行生產，在商業上將會可行。有關進一步資料，請參閱本招股章程「風險因素—與我們業務有關的風險—儲量及資源劃定涉及風險」及「豁免嚴格遵守上市規則及公司條例—上市規則第18.33(6)條」等節。

本公司核心砂岩資產及常規重油資產各自的開發時間表、生產率及經營成本是基於管理層的假設作出。本公司核心砂岩資產及常規重油資產各自的開發計劃時間表、生產率及資本和經營成本已由GLJ和D&M(誠如下文「—儲量及資源評估—獨立報告」一節所披露彼等評估各個地區)審閱，儘管以不同的方式抵銷開發變數，GLJ和D&M按行業經驗發表該等計劃的可信性和有效性的意見。GLJ和D&M對本公司礦產的評估及其對本公司假設的意見最低限度構成各地區的範圍研究。

下圖顯示阿薩巴斯卡油砂地區的地層和顯示我們所發現碎屑岩、碳酸鹽岩和常規重油資產的岩層和深度。

圖2：阿薩巴斯卡油砂地層



本公司資產開發

碎屑岩

我們碎屑岩礦產之初步開採將涉及 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 租賃協議之勘探、評估、開發及生產。根據我們的管理層作出的假設，我們預測核心砂岩資產的總生產年期將超過50年，18年以上每日最高生產約200,000桶。我們的管理層開發計劃預期此等開發將分階段定量按步執行，以審慎管理項目進度和資金要求以及開發現時已確立的技術及正在發展的新技術。管理層假設各礦場開發時間表之概要如下：

- *West Ells* — 能源保護局就本招股章程附錄六「法定及一般資料 — B.有關本公司業務的其他資料 — 3.法律訴訟及監管事宜」一節所述二零一一年十二月十五日的爭議發出最終永久禁閉令後，本公司於二零一二年一月二十六日取得 West Ells 產量10,000桶／日碎屑岩項目的能源保護局監管批文。獲授最終禁閉令後，West Ells 的生產將不會受到爭議影響。首階段估計於二零一三年第二季開始一蒸。該

業 務

項目初步生產率預計為每日5,000桶，隨後額外擴充每日5,000桶的產能，將計劃產能提升至每日10,000桶。其後之監管申請獲批後，預計該區的總設計產能為每日100,000桶，最後擴充階段的一蒸於二零二四年前開始。West Ells 於二零一二年的資本開支預計為272,200,000加元，將透過內部現金資源及全球發售所得款項淨額撥付。二零一二年預計不會有任何生產。

- *Thickwood* — 我們於二零一一年十月三十一日就 Thickwood 項目地區之商業設施每日10,000桶向能源保護局提交監管申請。計劃於二零一五年第一季開始一蒸。到二零二一年之時，該區的總計劃產能為每日50,000桶。Thickwood 於二零一二年的資本開支預計為13,000,000加元，將透過本公司的內部現金資源及全球發售所得款項淨額撥付。二零一二年預計不會有任何生產。
- *Legend Lake* — 我們於二零一一年十一月二十五日就 Legend Lake 碎屑岩項目地區每日10,000桶之商業發展向能源保護局提交監管申請，預期於二零一六年第一季開始一蒸。二零二二年該區的總計劃產能為每日50,000桶。Legend Lake 於二零一二年的資本開支預計為16,300,000加元，將透過本公司的內部現金資源及全球發售所得款項淨額撥付。二零一二年預計不會有任何生產。

除了核心砂岩資產外，我們透過 Harper 及 Opportunity 區和 Muskwa 區的二零一零年／二零一一年冬季鑽探計劃識別碎屑岩勘探機會。該等地區的碎屑岩後備資源有重大增長潛力，本公司會繼續呈交監管批文和發掘更多儲量。

每個項目均包括以下幾個階段：

- *勘探* — 圈定鑽探允許適當和完整的資源評估和評估開發的潛在技術。
- *開發* — 資源經評估後，本公司即提交商業申請及繼續其詳細的設計和規劃。取得批文後，本公司即建設設施、井場及鑽探蒸汽輔助重力排油系統井，步入生產階段；及
- *生產* — 當蒸汽首次注入井對時(稱為「一蒸」)，即展開初期生產階段。有關蒸汽輔助重力排油系統的闡述，請參閱「行業概覽 — 加拿大的油砂概況 — 油砂生產方法 — 原地開採(熱生產法) — 蒸汽輔助重力排油系統」一節。

由於籌備蒸汽室及將其連接至蒸汽輔助重力排油系統井對約需要四個月的蒸汽流通期間，其後或可開始投入商業生產，故「一蒸」和商業化生產之間存在時間差距。有關商業化生產概念的闡述，請參閱「財務資料 — 商業化生產後的收益和成本結構」一節。本公司的

核心砂岩資產開發時間載於本招股章程第128頁及我們每項礦產及其發展戰略及時間表的詳細討論載於本招股章程第131至137頁。

碳酸鹽岩

我們目前並無碳酸鹽岩資產的企業發展計劃，此乃由於我們的重點仍然是發展核心砂岩資產。當前和今後的試行工作預計可推動萃取技術的發展，預期將有助於進一步確定此等礦產的開發計劃。

然而，除按照我們現有界定的公司開發計劃外，相信我們的碳酸鹽礦產具有潛力可長期大幅提升我們的後備資源，最終亦增加我們的產能。不同於其商業運作技術已獲充分確立的碎屑岩，加拿大目前並無於碳酸鹽礦床利用蒸汽吞吐採油法或蒸汽輔助重力排油系統成功開發的商業項目；儘管於全球礦床環境不同的其他地方(如埃及)已投入熱採商業運作。我們正按照碳酸鹽資源試行計劃繼續進行熱採工序的可行性研究，若發現可進行商業生產的技術，本公司將評估是否可應用於我們的碳酸鹽資源。長綫而言，隨着開採技術不斷改進，我們計劃開採主要蘊藏於其 Harper、Muskwa、Ells-Leduc、Goffer 及 Portage 礦場的碳酸鹽資源。二零一零年，我們的 Harper 碳酸鹽蒸汽吞吐採油法試行項目是加拿大僅有的兩個獲批准並投入運作的碳酸鹽試行項目之一，本公司於二零一零年／二零一一年冬季開始執行項目的第一周期。目前，加拿大有八個獲批准碳酸鹽試行項目，據能源保護局顯示，其中僅有三個項目現已投入運作。我們的 Harper 試行項目獲能源保護局批准後已在二零一一年／二零一二年及二零一二年／二零一三年冬天重新啓動營運。我們的 Harper 試行項目首個週期於二零一零年／二零一一年冬季成功引證 Grosmont C 油砂重油的熱運輸。此項測試的設計並非旨在顯示礦藏是否符合某預測性的模型，也未有將 Grosmont C 設定為商業性礦藏。此項測試確完成了通過熱刺激動員油砂重油的既定目標，而我們相信此為了解該礦床的重要初始步驟。

常規重油

我們已確定 Muskwa、Harper、Godin 和 Portage 等地區內的常規重油開採機會。開發常規重油藏毋須進行熱刺激，受益於阿爾伯特油砂礦藏開採的稅收結構，其經濟優勢較非油砂重油更大。這些項目最先進的地區是 Muskwa 地區，我們在該區已進行數次前期勘探和支付開發費用及目前處於產前階段。產前階段涉及測試不同的開發戰略，以界定和盡量提升萃取程序和經濟效益。產前階段的任何所得收益和經營開支均會資本化。評估一經完成，項目將會進入商業化生產階段。有關商業化生產概念的闡述，請同時參閱本招股章程「財務資料—商業化生產後的收益和成本結構」一節。

業 務

我們根據發展計劃繼續發展 Muskwa 項目。我們已顯示無需提高開採技術的石油流動性，並顯示橫井、斜井和直井等各類油井能持續生產。

Muskwa 當前預計的開發工作包括在該礦場增設兩個多井生產井場，以每個井場九個井計算，管理層預計二零一二年年底前的生產速度可達約每日1,600至1,800桶。為配合此等活動，我們計劃透過特定生產測試，擴大油礦範圍，進一步確認油的流動性。此種低成本核證過程將提供低風險的發展平台。我們的二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃包括在 Harper 及 Godin 地區進行流動性測試，可能會為常規重油開發提供額外選項。

二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃

除 Muskwa 常規重油項目外，我們僅可於阿薩巴斯卡地區冬季冰塊凝固時對我們的資產進行勘探和圈定鑽探。此乃由於整個阿薩巴斯卡西部地區主是由高水份的柔軟有機地表厚層組成。上述因素令環境嚴重限制我們部署所需的重型設備以進行鑽井、勘探和圈定活動的能力。此外，該等地區易受擾動影響，可行資源最適宜於冷凍狀況下進行釐定，以防止所發現資源量未足以作商業生產時的不必要破壞。一旦確定可投入商業生產的資源量，將開始建設不受季節性因素重大影響的高品位、全年通行道路和經營礦場，從而全面不間斷地開發資源。勘探和圈定活動從十一月開始進行，最遲為四月。

我們現正進行二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃，包括額外勘探、圈定鑽探和地震數據採集工作。於二零一一年夏季，我們進行廣泛的測量計劃，最後落實了超過215處潛在勘探及圈定井口位置，其中，我們正在鑽探的井口多達100個鑽探位置。該等指定的便更能確定新增儲量、新增後備資源以及將石油原始地質儲量及高估算後備資源轉化為最佳估算資源。本公司於二零一零年／二零一一年冬季的勘探工作已取得成功，於 Harper 地區鑽掘七個勘探井，以補足該區的現有油井數據。該七口井附近的地區已獲分派大量後備資源，區內仍有大量未圈定土地，可供未來開發。

於最後實際可行日期，二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃正繼續推行，而本公司現正進行勘探鑽井、取芯操作、生產測試及推進 West Ells 項目，包括觀察工作及蒸汽輔助重力排油系統鑽井。此外，Harper 作業已獲能源保護局批准於二零一一年／二零一二年和二零一二年／二零一三年冬季進行，Harper 試行項目的初步遠程工作已在下一次的蒸汽吞吐採油法蒸汽週期前展開。

近期發展

我們於 West Ells 的首個每日10,000桶碎屑岩蒸汽輔助重力排油系統項目，於二零一二年一月二十六日獲得能源保護局的監管批准。GLJ已完成監管批准對 West Ells 應佔儲備與資源影響的初步評估。獲得監管批准之後，GLJ將視項目為擁有高度實施確定性，開發將會繼續進行。此外，評估油井密度最少須達到160英畝並附代表性核心數據及三維地震數據、三年內首筆資本開支、能確保項目經濟效益的優質成本估算，才能列為探明儲備。基於這些條件，GLJ認為，West Ells 應用項目區範圍內四段土地可評估為探明儲備。下表概述於二零一一年十一月三十日特定在 West Ells 內的儲備及後備資源，以及GLJ於獲得監管批准之後在二零一二年二月一日對我們的碎屑岩資產的現行初步評估。

產礦產業	儲備			後備資源		
	1P	2P	3P	最低估算	最佳估算	最高估算
碎屑岩						
West Ells 於二零一一年十一月三十日.....	—	158.5	208.9	401.5	745.3	1,011.3
West Ells (現行初步評估).....	91.5	158.5	208.9	310.0	745.3	1,011.3

附註：

(1) 單位以百萬桶計算。

我們的優勢

我們相信以下優勢將推動我們的增長，從競爭對手中脫穎而出：

石油資源基地龐大、優質且清晰明顯

本公司原地油砂租賃協議佔地464,897公頃，相當於阿薩巴斯卡地區全部授出油砂租賃協議約7%，使我們成為阿薩巴斯卡地區最大非合夥油砂租賃協議的持有人。據本招股章程附錄四所載合資格人士報告，於二零一一年十一月三十日，我們油砂租賃協議的合計石油原始地質儲量的最佳估算為454億桶、後備資源最佳估算為31億桶(稅後現值10%為2,600,000,000加元)以及2P最佳估算為418.9百萬桶(稅後現值10%為482,000,000加元)。

相比其他石油蘊藏，加拿大碎屑岩油砂礦床後備資源在資源蘊藏及開採率之不確定性一般較少。資源能否轉化為儲量主要取決於監管申請(現時相對屬例行工作)及地表基建的開發，但並非取決於地下的不確定性。

本公司的礦產毗鄰多家大型國際油氣公司所持的油砂礦產，包括 CNRL、Chevron Corporation、赫斯基能源、中國石油股份、Royal Dutch Shell、Suncor Energy 及 Total SA。我

們的碎屑岩油砂資產與數項成功在阿薩巴斯卡地區開發的油砂項目的儲量特性相似。進一步詳情請參閱本招股章程第131頁本節圖7。

目前，經本公司圈定或設有古井或貫入的本公司油砂面積不足30%（約139,469公頃）。本公司的碎屑岩礦床的側向伸延提高有關土地之評估信心及其分散圈定意味著本公司的資源及儲量估算將隨時間有可能增加。進一步資料，請參閱下文「我們的資產及營運—碎屑岩—礦床特性」一節。

餘下未租賃土地資源稀少，大大提升行業准入門檻

全球對油資源的需求相當殷切。加拿大油砂為西半球穩定的政治環境所發現最大的石油資源，全球第三大石油儲量，而加會大為美國最大石油供應源頭。於二零一一年七月，阿薩巴斯卡地區之9,300,000公頃中佔74%附帶礦場租約。由於我們擁有油砂租賃協議之100%（惟合營礦層除外），故此我們相信其土地具有物以罕為貴的重大價值。區內大部分已知優質礦場已獲收購。國有及其他大型國際能源公司（包括 BP plc、Conoco、中國海洋石油總公司、ExxonMobil、Korean National Oil Corporation、中國石油股份、PTTEP、Royal Dutch Shell、中石化、Statoil 及 Total SA）先後已進行重大的公司或資產收購或訂立策略夥伴關係以涉足加拿大油砂業。

資產組合豐富，生產提升計劃清晰界定且本公司物色租賃協議額外項目的增長潛力龐大

誠如本招股章程附錄四合資格人士報告所述，本公司擁有豐富的石油資產組合，包括413百萬桶2P儲量及2,450百萬桶最佳估算後備資源、最佳估算碳酸鹽石油原始地質儲量290億桶及早期碳酸鹽岩油砂所含最佳估算後備資源616百萬桶以及我們生產常規重油資產的2P儲量5.5百萬桶。

本公司管理層假設我們於 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 經選定碳酸鹽岩油砂項目的總生產年期將超過50年，合計生產峰率為每日約200,000桶，為期超過18年。我們的特定生產增長計劃將以多個單元執行，此方法有助我們分配資本、更完善管理項目進度及成本壓力，並隨技術發展加入先進技術。本公司就開發 West Ells 每日10,000桶之項目於二零一零年三月三十一日提交監管申請，本公司於二零一二年一月二十六日獲能源保護局發批文，預計於二零一三年第二季可展開一蒸。我們亦已分別於二零一一年十月三十一日及二零一一年十一月二十五日提交 Thickwood 及 Legend Lake 礦地每日10,000桶兩個項目開發的

監管批文。West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 每一至三年會額外增加每日10,000至30,000桶的產量，直至礦產全面開發為止。另外，誠如本招股章程附錄四合資格人士報告所述，我們現正評估 Harper 礦產（最佳估算後備資源為326百萬桶）等其他碎屑岩油砂礦產之開發潛力。除特定生產增長計劃外，本公司相信碳酸鹽資產有潛力大幅提升我們的後備資源，最終會提高我們的產能。

Muskwa 常規重油資產的產量於二零一一年十一月三十日顯示退出率高於每日800桶。根據管理層的估計，若未來兩個開發井場成功運行，二零一二年年底前的預計產量將約達介乎每日1,600至1,800桶。目前和近期生產開發預計可提供現金流以支持一般及行政費用和我們資產的進一步資本發展。

具吸引力的蒸汽輔助重力排油系統項目經濟因素

當前和預測的宏觀經濟環境非常適合銷售油砂重油混合物的原地油砂項目。穩固的輕質原油價格，加上重輕油價差不大和對加拿大西部重油的長遠龐大需求，均創造可觀的收益機會；北美天然氣價格預測在未來數年將保持在低水平，原因是市場的天然氣供過於求，顯著降低了蒸汽輔助重力排油系統的經營成本。

利用蒸汽輔助重力排油系統萃取技術的油砂項目一般較油砂開採提供更高的項目經濟吸引力。透過模組開發及緩解勞動力需求高峰期的成本上漲，蒸汽輔助重力排油系統項目的資本成本較低，固定經營成本較低，經營規模較細。本公司管理層估計全面構建我們每日100,000桶的 West Ells 蒸汽輔助重力排油系統油砂項目的初始資金成本將為油砂重油每日產能每桶約33,000加元，包括電熱費，與其他最近建設的蒸汽輔助重力排油系統項目一致。我們最初的資本成本估計包括四周的基礎設施和熱電設施的建設。熱電聯產將為我們的 West Ells 提供所需的全部電力，預計可減省我們的經營成本。我們將提前招攬設計工程師及擁有良好記錄的建設管理公司，以設法控制成本。於多個增長建設模組期內提早採購物料和維持勞動力預期將進一步提升我們的成本控制能力。最後，我們將繼續利用我們與主要中國投資者的戰略聯盟及其與亞洲市場潛在低成本供應商的關係。West Ells 一旦全力投產，本公司管理層作出的假設導致我們預計累計廠房的汽油比為2.7倍及總非能源現金經營成本約為每桶6.25加元，不包括碳排放的潛在成本。我們預期此等因素將為本公司提供強大的現金回流。

財力與靈活性

我們的資產負債狀況相當有利，於二零一一年九月三十日的現金結餘為122,600,000加元。此外，常規重油生產的現金流量預計將用作應付我們的一般及行政開支以及我們資產的進一步資本發展。本公司的開發計劃將按清晰劃分的階段執行，此舉有助我們靈活（其中

包括)管理項目資金及進度、按照當前的宏觀經濟環境調節我們的開發計劃、管理其他可變因素，如額外的出口選項、技術提升及融資需求。

本公司全資持有其油砂租賃協議，合營礦層除外。全資擁有租賃協議代表我們可選擇何時開發礦產，財務管理上靈活性相當高。此外，我們也可選擇與其他石油公司合組策略合夥安排，加速項目發展及實現現有價值。本公司亦獲得多名首次公開發售前的卓越投資者支持，他們在亞洲的脈絡廣寬，經驗豐富，如中國人壽保險(海外)股份有限公司、中銀集團投資有限公司、Orient International Resources Group Limited 及海峽兩岸共同發展基金有限公司。

我們計劃制定未來開發階段之時間表，以便利用內部現金流量以及謹慎水平的債務為開發工作提供資金，盡量提升股東價值。全球發售完成後，管理層預期全數的所得款項將用作籌備二零一五年前每日20,000桶的全面商業產能。

管理及技術團隊具備豐富經驗，行內往績彪炳

本公司高管團隊及主要技術人員在能源行業以及油砂開發各個階段具備豐富經驗，他們曾參與多個項目，包括碎屑岩油砂 (Surmont, Joslyn, Firebag, Mackay River, Great Divide 及 Foster Creek 及 Blackgold)、碳酸鹽岩礦床 (Issaran Field, Egypt) 及常規重油 (Britnell)。我們的管理團隊業績彪炳，曾為多家大型公司 (如BP Plc、中國海洋石油、Chevron Corporation 及 Total SA) 管理大型油砂及能源項目，成功創造龐大價值。我們的管理團隊積累多年油砂行業的經驗，合共超逾159年。

持續使用較環保的油砂萃取技術

蒸汽輔助重力排油系統萃取較開採環保，並較切合常規油氣生產。應用蒸汽輔助重力排油系統導致熱刺激及於礦床內相應萃取油砂重油。使用長軌井對讓營運商能夠減少表面足跡和成本，對環境的潛在影響減至最低。我們項目用以製成蒸汽的水主要來自淺水岩層，且不會用作任何其他用途。首次安裝的最初設計預計可循環再用高達97%的用水。目前，我們的發展計劃使用熱電技術現場生產所需電力。此等熱電機組使用高效燃器，以減少排放，而本項技術的應用可於互補高效過程下生產電力及蒸汽，降低整體能源需求。

我們的策略

我們的遠景是成為頂尖油砂公司。我們的首要重點是通過負責任地開發和生產我們

的碎屑岩油砂資產，以增加股東價值。我們會致力維持卓越的組織領導，以吸引優秀員工，並以具透明度的企業管治和風險管理原則經營。我們計劃實行以下主要策略來實現目標：

繼續執行開發階段清晰劃分之碎屑岩資源分段開發

我們主要的策略重點是運用商業上行之有效的蒸汽輔助重力排油系統技術以及安裝相關的基建設施，開發我們優質原地碎屑岩油砂資源，藉以推動 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 三個核心碎屑岩油砂項目的開發進度以及未來生產水平。據本招股章程附錄四合資格人士報告所示，於二零一一年十一月三十日，此等核心砂岩資產估計蘊含413百萬桶2P儲量(稅前現值10%為791,000,000加元)及1,519百萬桶最佳估算後備資源(稅前現值10%為3,215,000,000加元)。

我們於二零一二年一月二十六日獲得 West Ells 產量10,000桶／日碎屑岩項目的能源保護局監管批文。該項目第一期產能預計為每日5,000桶，本公司管理層估計於二零一三年第二季前開始一蒸。第二期將提供額外每日5,000桶的產能，估計於二零一四年首季開始一蒸。額外監管申請獲批之後，預計該區的總設計產能為每日100,000桶，本公司管理層預計最後一期擴充將於二零二四年前開始一蒸。

根據本公司管理層作出的假設，我們亦預計 Thickwood 及 Legend Lake 項目於二零二一年及二零二二年前的產能將分別各為每日50,000桶，核心砂岩資產於二零二四年前達到目標碎屑岩油砂產能每日約200,000桶。此外，我們計劃日後於冬季計劃周期進行圈定及勘探活動後，方會開發 Harper 及 Godin 等地區的其他碎屑岩油砂項目，並使之投產，時間將於未來釐定。

運用現有及未來技術開發碳酸鹽岩資源

我們擬運用商業上行之有效的技術開發主要蘊藏於 Harper、Muskwa、Ells-Leduc、Goffer 及 Portage 項目地區的碳酸鹽岩資源。二零一零年，我們的 Harper 試行項目為加拿大僅有兩項活躍及獲批的碳酸鹽試行項目之一。目前，加拿大有八個獲批碳酸鹽試行項目，根據能源保護局，其中僅有三個目前正在運作中。於二零一一年十月二十八日接獲能源保護局批文後，我們的 Harper 試行項目於二零一一年／二零一二年鑽探冬季重新啟動。我們於 Harper 試行項目運用蒸汽吞吐採油法技術，成功確認油砂重油的熱感應流動性，從而加強我們日後就碳酸鹽資源進行實地測試的信心。此項測試的設計並非旨在顯示礦藏是否符合某預測性的模型，也未有將 Grosmont C 設定為商業性礦藏。此項測試確完成了通過熱刺激動員油砂重油的既定目標，而我們相信此為了解該礦床的重要初始步驟。

據本招股章程附錄四所載「合資格人士報告」所示，於二零一一年十一月三十日，我們的碳酸鹽礦產估計蘊含最佳估算合計石油原始地質儲量超過290億桶，而最佳估算後備資

源為616百萬桶。我們預期未來鑽探及地震計劃以及熱試行項目將會繼續增加我們的後備資源。我們相信我們的碳酸鹽岩儲量有機會大幅增加，有潛力大幅提高我們的生產水平。

進一步拓展常規重油產能

我們已於橫跨本公司土地的多個地區找到毋須熱刺激亦可生產常規重油的機遇，包括 Muskwa、Harper、Godin 及 Portage。我們預期此等資產可錄得現金流量用作應付一般及行政開支及我們資產的進一步資本發展。擴大目前生產基地已在規劃中，並會配合礦床擴建和確認油的流動性。

二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃包括在 Godin 及 Harper 地區的流動性測試選項，可提供更多機會開發常規重油。

繼續從現有油氣租賃協議判別出其他項目，擴大資源基礎

我們擬持續拓展營運，並開發現有油砂租賃協議的資源。截至二零一一年十一月三十日，我們所持464,897公頃的油砂租賃協議中，僅約139,469公頃經過貫入測試，確認具資源潛力，廣大的土地仍有待勘探。因此，經進一步圈定後，發現更多資源的潛力相當高。我們持有油砂租賃協議的礦產萃取權，故此有權選擇如何及何時開發資源基礎。

本公司具備有關阿薩巴斯卡地區含碳酸鹽岩礦層之豐富營運知識。我們的技術人員定期從每年進行冬季勘探計劃結果的分析及地震勘探活動整理更新主要勘探土地的預測。其後與公眾資料及合資格人士的分析整合。此完善的方法成為日後釐定新項目之基礎，盡可能將石油原始地質儲量轉化為資源，將資源轉化為儲量，再將儲量轉化為產量。

訂立潛在的策略聯盟、合夥及合資安排，盡量提升股東回報，強調於中國及其他亞洲市場繼續尋找契機

我們相信我們的資源基礎規模及質量將會吸引第三方的興趣。若有合適機會，我們將考慮利用核心及非核心範疇成立合資安排，借助我們資源的技術開發。我們最近與 SIPC 訂立無約束力策略合作諒解備忘錄，據此，研究合作參與油砂租賃協議發展、勘探及生產以及其他雙方同意於加拿大及全球的投資及項目的機會。SIPC 身為中國石化的全資擁有附

業 務

屬公司及主要國有中國石油及石化集團之一，我們有信心與 SIPC 的策略夥伴關係將協助我們的業務進一步發展。

我們計劃保留選擇權尋求與國際知名的油氣公司訂立策略聯盟、合夥安排及合資安排，以開發資源基礎及提供額外的財務靈活度及財力。我們亦計劃借助現有的中國投資者基礎以及其與亞洲市場的關係，於中國及亞洲其他地區採購設備及其他供應品，致力尋找減低成本基礎的契機，同時發掘貿易融資機會。例如，我們向供應商索取資料，收集有關我們數十年開發計劃可能使用的設備及供應品之類別、數量及質量之資料。

長遠而言，我們計劃評核向中國及其他亞洲市場為主出口的契機，其中利用新設或經擴充的原油管道，如可為我們的日後生產提供通往加拿大西岸 Kitimat 的 Northern Gateway 管道項目，我們的石油可經 Kitimat 港口輸往亞洲市場。此外，我們亦正在研究委聘亞洲公司為營銷交易的交易方，作為日常業務過程中買賣碳氫化合物的一部分。

繼續專注在卓越經營、首要顧及環境的技術及社會責任的最佳經營實踐

我們推行的項目整個週期會致力就卓越經營、首要顧及環境的技術、社會責任及環保方面維持最佳經營實踐。我們認為上述關鍵範疇必需維持於高水平，對我們長遠的成功相當重要。我們全面符合加拿大阿爾伯塔省相關的安全及環境規定，並與加拿大原住民社區的一部份阿薩斯卡地區的原住民緊密合作。我們擬增加聯繫並繼續尊重當地原住民社區的歷史、文物、文化及權利，以與彼等保持和諧的關係，包括從該等社區招聘人手及承包商。

推行人力資源策略，培養進取的思維以及安全工作的實踐

我們深明建立一間將提供超過50年能源開發的公司需具備的條件，我們的策略致力培養進取的思維、就以安全及負責任的態度開發油砂資源提供新意念、新方針。人力資源策略是按照有否具備作明智決定的能力、先進技術以及持續改善本公司業務為條件，招聘僱員及延挽第三方服務供應商。

近年，阿爾伯塔省多個項目因勞動及服務短缺被迫延後開發及／或生產。我們的人力資源策略將提供長期延挽平台，為難於招聘的地區招聘僱員，以及提供可解決招聘困

難所需的其它元素。除推行有關原住民社區、當地及偏遠社區的聘用與培訓計劃之外，我們將在業務所處的地區及全球各地的社區學校、學院、大學推廣我們的組織。

發展具行業標準的物料管理程序

在成本、質量及時間中取得平衡，我們將建立本身的行業標準物料管理程序。我們將選用經選定的供應商、獲准供貨商及第三方服務公司，制定有關交付所有貨品及服務的嚴格項目原則。另外，我們亦將採用高效能項目管理的認可標準，此標準特別為處理規模龐大、繁複度較高且多方面的項目而設，如蒸汽輔助重力排油系統項目。我們將應用行之有效的成本監控工程應用程式，就時間表、成本承諾、賺值元素的變數及表現測量標準提供每日檢討及規劃分析。

我們的資產及營運

概覽

於最後實際可行日期，我們持有通過阿爾伯塔官地銷售及第三方購買以約73,600,000加元購得阿爾伯塔省東北部阿薩巴斯卡油砂地區的467,969公頃租賃協議（包括我們的油砂租賃協議及油氣牌照）。我們持有所有租賃協議的100%營運權益，合營礦層除外。我們油砂租賃協議組合包含三個獨特資產類別：碎屑岩、碳酸鹽岩及常規重油。

合營礦層

Thickwood 出讓

本公司與 Petro Energy Corp 於二零零八年三月一日訂立轉讓及購股權協議。根據轉讓及購股權協議條款，Petro Energy Corp 向我們支付650,000加元，以取得 Wabiskaw 岩層 Thickwood 地區一幅土地的50%營運權益，並可選擇日後參與 Wabiskaw 岩層額外三個地段（有50%營運權益），若初步提呈的購股權已獲認購，則可另行選擇參與 Wabiskaw 岩層額外四個地段（有50%營運權益），全部位於 Thickwood 地區（包括 Thickwood 及 South Thickwood）。在各情況下，權益代價為每地段支付現金650,000加元。Wabiskaw 岩層是位於白堊紀岩層下方油砂重油含量高的一層薄砂岩底層，可見於本招股章程第112頁的地層圖。根據轉讓及購股權協議，Petro Energy Corp 於有關地段的權益僅與組成 Wabiskaw 岩層的土地層有關。

二零零八年四月，Petro Energy Corp 初步選擇參與另外三個地段。我們於二零零八年四月就該三個地段收取總金額1,950,000加元。二零零八年五月，Petro Energy Corp 選擇參與最後四個地段，我們收取總金額1,300,000加元，該金額令 Petro Energy Corp 有權最後四個地段其中兩個，而我們並未獲得最後兩個地段的1,300,000加元，因此，我們選擇保留該最後兩

個地段的100%權益。Petro Energy Corp 選擇收購該最後兩個地段參與權益的權利於二零零八年五月三十一日到期。

因此，於最後實際可行日期，Petro Energy Corp持有 Thickwood 地區 Wabiskaw 岩層六個地段的50%營運權益，合共相當於1,536公頃。根據轉讓及購股權協議條款，本公司將承擔 Thickwood 油田轉讓的所有租金成本，協議雙方將按50：50比例攤分 Thickwood 油田轉讓的勘探及開發成本及收取此等土地任何礦稅和生產收益的權利，反映雙方各自的經營權益。本公司有權酌情禁閉任何可阻慢本公司運作的石油產物(包括油砂重油、天然氣或其他碳氫化合物)。我們已保留 Thickwood 油田轉讓的六個地段的擁有權。截至最後實際可行日期，Thickwood 油田轉讓自訂立轉讓及購股權協議日期起並無進行任何勘探或開發活動。

Pelican Lake 油田轉讓

本公司與 Petro Energy Corp 於二零零八年九月二十九日訂立油氣資產購買協議。根據油氣資產購買協議的條款，在二零零八年九月，本公司按1.00加元加預付租賃成本5,876.78加元向 Petro Energy Corp 出售位於 Pelican Lake 的 Wabiskaw 岩層合共相當於1,792公頃的未開發土地七個地段的100%經營權益。截至最後實際可行日期，Petro Energy Corp 保留其於 Pelican Lake 油田轉讓的100%經營權益，為其提供獨家權利，以從此等 Wabiskaw 岩層的土地各底層的勘探、開發和萃取碳氫化合物。本公司已就 Pelican Lake 油田轉讓產出的任何碳氫化合物保留組成 Pelican Lake 油田轉讓岩層的3.5%收支平衡前及7%收支平衡後開採礦稅(按各鑽井獨立釐定)和 Pelican Lake 油田轉讓所在土地的所有其他油砂岩層的100%經營權益。

根據油氣資產購買協議的條款，Petro Energy Corp 必須承擔 Pelican Lake 油田轉讓的所有租金成本及勘探和開發土地的所有成本。本公司有權酌情禁閉任何可阻慢本公司運作的石油產物(包括油砂重油、天然氣或其他碳氫化合物)。協議將於有關租賃終止或屆滿時終止。Wabiskaw 礦層以外，我們已保留 Pelican Lake 油田轉讓七個地段的其他礦層的所有權。截至最後實際可行日期，Pelican Lake 油田轉讓自訂立油氣資產購買協議日期起並無進行任何勘探或開發活動。

轉讓及購股權協議及油氣資產購買協議純粹是本公司就其擁有的油氣租賃協議土地的不同地域權利而與第三方訂立的協議或安排。

業 務

下表載列我們於二零一一年十一月三十日主要資產組名所佔儲量及資源概要，載於本招股章程附錄四「合資格人士報告」。

圖3：合資格人士報告評估概要

礦產區域	地區	合計石油原始地質儲量 ⁽⁶⁾			儲量			後備資源 ⁽⁴⁾			稅前現值10%							
		油氣租賃 數目	低估算	最佳 估算 ⁽³⁾	高估算	1P	2P	3P	低估算	最佳 估算 ⁽³⁾	高估算	1P	2P	3P	低估 算後備 資源	最佳估 算後備 資源 ⁽³⁾	高估算 後備 資源	
常規重油	Muskwa	21 ⁽⁸⁾	47	86	120	2	6	9	0	0	0	38	56	61	0	0	0	
總常規重油			47	86	120	2	6	9	0	0	0	38	56	61	0	0	0	
碎屑岩 ⁽⁷⁾																		
West Ells	West Ells ⁽¹⁷⁾	26 ⁽⁹⁾	1,918	1,918	1,918	0	158	209	401	745	1,011	0	407	706	1,082	1,811	2,548	
Thickwood	Thickwood ⁽¹⁶⁾	4 ⁽¹⁴⁾	1,403	1,403	1,403	0	164	219	258	325	419	0	218	399	65	513	890	
Legend Lake	Legend Lake	27 ⁽¹⁰⁾	1,730	1,844	1,844	0	91	124	255	449	673	0	166	271	477	891	1,801	
Pelican Lake	Pelican Lake	2 ⁽¹⁵⁾	375	375	384	0	0	0	77	118	185	0	0	0	100	270	596	
Opportunity	Legend Lake	27 ⁽¹⁰⁾	949	2,235	2,235	0	0	0	0	37	131	0	0	0	0	(4)	128	
East Long	East Long																	
Lake	Lake	5	113	162	162	0	0	0	15	33	74	0	0	0	64	160	353	
Crow Lake	CrowLake	2	225	332	332	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	24	
Portage Grand																		
Rapids	Portage	14 ⁽¹¹⁾	232	232	367	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	
Harper	Harper	38 ⁽¹²⁾	5,581	5,581	7,512	0	0	0	0	326	780	0	0	0	0	491	2,068	
Muskwa/Godin	Muskwa	21 ⁽⁸⁾	1,163	1,482	1,870	0	0	0	270	418	643	0	0	0	136	231	437	
Portage																		
Wabiskaw	Portage	14 ⁽¹¹⁾	381	445	592	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
總碎屑岩			14,070	16,009	18,619	0	413	552	1,276	2,450	3,934	0	790	1,376	1,924	4,363	8,849	
碳酸鹽岩 ⁽⁵⁾																		
Harper	Harper	38 ⁽¹²⁾	8,780	10,555	11,819				0	393	1,405	0	0	0	0	243	2,668	
Ells Leduc	West Ells	26 ⁽⁹⁾	856	997	997	0	0	0	0	159	271	0	0	0	0	448	904	
Goffer	Goffer	2 ⁽¹³⁾	1,289	1,732	2,158	0	0	0	0	0	521	0	0	0	0	0	71	
Muskwa	Muskwa	21 ⁽⁸⁾	8,209	10,841	14,583	0	0	0	0	0	1,810	0	0	0	0	0	1,308	
Saleski	Saleski	1	538	596	762	0	0	0	0	0	123	0	0	0	0	0	243	
South	South																	
Thickwood	Thickwood	9 ⁽¹⁶⁾	243	287	402	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	63	
Portage Nisku	Portage	14 ⁽¹¹⁾	3,597	4,265	4,853	0	0	0	0	64	961	0	0	0	0	8	2,771	
Goffer Keg River	Goffer	2 ⁽¹³⁾	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
總碳酸鹽岩			23,512	29,273	35,596	0	0	0	0	616	5,147	0	0	0	0	699	8,028	
合計總計			151	37,629	45,368	54,335	2	419	561	1,276	3,066	9,081	38	846	1,437	1,924	5,062	16,877
稅前現值10% ⁽²⁾													30	829	1,410	1,866	4,837	16,520
稅後現值10% ⁽²⁾													21	482	895	869	2,555	9,723

資料來源：日期為二零一一年十一月三十日的合資格人士報告。本文所指合資格人士報告載於本招股章程附錄四

附註：

- 除另有說明外，否則以百萬桶列示。數據湊整至最接近的百萬桶或百萬加元(如適用)。
- 此表內的D&M及GLJ稅前現值10%及稅後現值10%包括GLJ於二零一一年十月一日對石油、油砂重油及天然氣的價格預測及以百萬加元計值。PV10並非用作計量財務或經營表現，亦非代表我們的儲量及資源的現有價值。進一步詳情載於本招股章程「風險因素—本招股章程所載的儲量及資源數據以及載列的現值計算為若干假設為依據的估計數字，可能隨時間偏離實際數字」。
- 如使用概率方法，實際開採數量應最少有50%的概率(P50)相等於或超過最佳估算。其他詳情請參閱本招股章程「風險因素—與我們業務有關的風險—儲量及資源劃定涉及風險」一節。
- 本集團的大部分資源量包括後備資源，估計有可能開採但目前由於一項或多項突發事件被視為不可作商業開採。我們的儲備和資源的數量或價值，概未計入開發機會的風險因素。在詳盡設計及監管等落實而消除或然因素之前，我們不能向閣下確保對後備資源任何部分進行生產，在商業上將會可行。其他詳情請參閱本招股章程「風險因素—與我們業務有關的風險—儲量及資源劃定涉及風險」、「風險因素—本招股章程

業 務

- 所載的儲量及資源數據以及載列的現值計算為以若干假設為依據的估計數字，可能隨時間偏離實際數字」及「豁免嚴格遵守上市規則及公司條例—上市規則第18.33(6)條」等節。
- (5) 碳酸鹽的開發乃基於開發中的技術。其他詳情請參閱「風險因素—我們或未能成功開發碳酸鹽岩資源」一節。
 - (6) 合計石油原始地質儲量為已發掘石油原始地質儲量及未發掘石油原始地質儲量(定義見本招股章程附錄四合資格人士報告)之總和。
 - (7) 本集團計劃依從其自身的發展計劃和使用自身的核心砂岩資產假設，當中反映與其中一名合資格人士GLJ所用計劃與假設的若干主要分別。其他詳情請參閱「—儲量及資源評估—管理層對主要假設的評論」一節。
 - (8) Muskwa 地區的21份油砂租賃協議包括常規重油、碎屑岩及碳酸鹽岩。碎屑岩位於 Muskwa 地區內的 Godin。
 - (9) West Ells 地區的26份油砂租賃協議包括碎屑岩及碳酸鹽岩。碳酸鹽岩位於 West Ells 地區內的 Ells Leduc。
 - (10) Legend Lake 地區的27份油砂租賃協議包括位於 Legend Lake 及 Opportunity 的碎屑岩。
 - (11) Portage 地區的14份油砂租賃協議包括位於 Portage Nisku 的碳酸鹽岩及位於 Grand Rapids 及 Wabiskaw 的碎屑岩。
 - (12) Harper 地區的38份油砂租賃協議包括碎屑岩及碳酸鹽岩。
 - (13) Goffer 地區的一個油氣牌照及一份油砂租賃協議包括位於 Goffer 及 Keg River 的碳酸鹽岩。
 - (14) 本公司於二零零七年收購 Thickwood 的5,888公頃共23段。
 - (15) 本公司於二零零七年、二零零八年及二零一一年收購 Pelican Lake 的5,614公頃共21.8段。本公司於二零一一年十二月十四日以約2,700,000加元收購 Pelican Lake 的3,438公頃共13.3幅地段，合資格人士報告並無提述。此表及合資格人士報告僅載列二零一一年十一月三十日之前所收購 Pelican Lake 的2,176公頃共8.5段的估計。Petro Energy Corp 持有 Pelican Lake 七個地段的 Wabiskaw 岩層之100% 經營權益，其面積相當於本公司 Pelican Lake 所持的82.4%。詳情請參閱第123至124頁「—我們的資產及營運」一節。
 - (16) Petro Energy Corp 持有 Thickwood 六個地段的 Wabiskaw 岩層之50% 經營權益，其面積相當於本公司 Thickwood 所持的9.1% (包括組成 Thickwood 及 South Thickwood 的33個地段)。詳情請參閱第123至124頁「—我們的資產及營運」一節。
 - (17) 我們於 West Ells 的首個每日10,000桶碎屑岩蒸汽輔助重力排油系統項目，於二零一二年一月二十六日獲能源保護局的監管批准。進一步資料請參閱上文「業務—近期發展」一節。

碎屑岩

概覽

本公司主要的油砂重油礦床位於阿爾伯塔阿薩巴斯卡地區西部，在數個重要方面與阿薩巴斯卡地區東部的有所不同。主要的浪控三角洲砂岩的沉積環境孕育出的礦床具有多個萃取優勢，而東面主要的河口或河道沉積則欠缺有關優勢。誠如第129頁的圖表所示，阿薩巴斯卡西部的 Wabiskaw 區的油砂具有連綿多公里的側向連續性及可預測性。此與寬度窄至半公里的河口沉積物差距甚遠。

Wabiskaw 西部地區的垂直同質性頗高，垂直滲透性極佳且附帶若干斷裂，呈列優良的蒸汽輔助重力排油系統礦床。其中只含少量或不含傾斜砂泥分層，而頁岩(如有)傾向薄，礦床符合表現預測的可能性較大，為未來開發、運作及生產提供吸引的萃取條件。此外，生物攪動跡象的存在有助垂直滲透。

我們的碎屑岩礦產位於阿薩巴斯卡油砂地區的 West Ells、Thickwood、Legend Lake、Pelican Lake、East Long Lake、Crow Lake、Harper、Opportunity、Portage、Muskwa 及 Godin 地區內。於該等地區內，碎屑岩礦產包含951段相等於約243,456公頃的土地。二零零七年二月至二零一零年十月期間，我們購得碎屑岩礦產的租賃協議，於二零一零年及二零一一年獲得額外礦段，包括最近於二零一一年十二月十四日以約2,700,000加元收購 Pelican Lake 土地的13.3幅地段。我們的碎屑岩礦產約佔最佳估算後備資源之80%及我們概略加可能儲量的98%。

業 務

我們初步計劃以單元及可延展的形式分階段開發位於West Ells、Thickwood及Legend Lake 礦場商業蒸汽輔助重力排油系統項目，以開發碎屑岩礦產。其他地區的項目將於稍後日期再作考慮，其規模將與我們的核心砂岩資產相似。下表概述我們短期碎屑岩油砂的開發時間表：

圖4：碎屑岩礦產開發時間表

礦產 ⁽¹⁾	營運權益	淨面積	最佳估算 合計石油 原始地質 儲量 ⁽²⁾⁽⁴⁾	探明及 概略儲量 ⁽²⁾	最佳估計後 備資源量 ⁽²⁾	預期一蒸 ⁽¹⁾	估計最高 總產量 ⁽¹⁾
	(%)	(公頃)	(百萬桶)	(百萬桶)	(百萬桶)	(年)	(百萬桶/ 日)
West Ells	100	9,472	1,918	158	745	二零一三年	100
Thickwood	100	7,936	1,403	164	325	二零一五年	50
Legend Lake	100	8,704	1,844	91	449	二零一六年	50
Pelican Lake	100	1,792	375	0	118	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
East Long Lake	100	2,304	162	0	33	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Crow Lake	100	4,096	332	0	0	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Harper	100	145,920	5,581	0	326	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Opportunity	100	21,760	2,235	0	37	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Portage	100	14,336	677	0	0	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Muskwa	100	23,296	1,134	0	260	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
Godin	100	3,840	348	0	158	待定 ⁽³⁾	待定 ⁽³⁾
總計	100	243,456	16,009	413	2,450	—	200

附註：

- (1) West Ells、Thickwood及Legend Lake的預期一蒸及估計總最高產能為根據管理層的假設估算的數字。淨面積公頃為根據地質詮釋及所得評估每一項產業的可開採油砂重油面積。所有其他數字乃源自本招股章程附錄四合資格人士報告。
- (2) 數據湊整至最接近的百萬桶。
- (3) 開發計劃有待確定。
- (4) 根據本招股章程四「合資格人士報告」的定義，合計石油原始地質儲量指已發現及未發現石油原始地質儲量成分的總和。

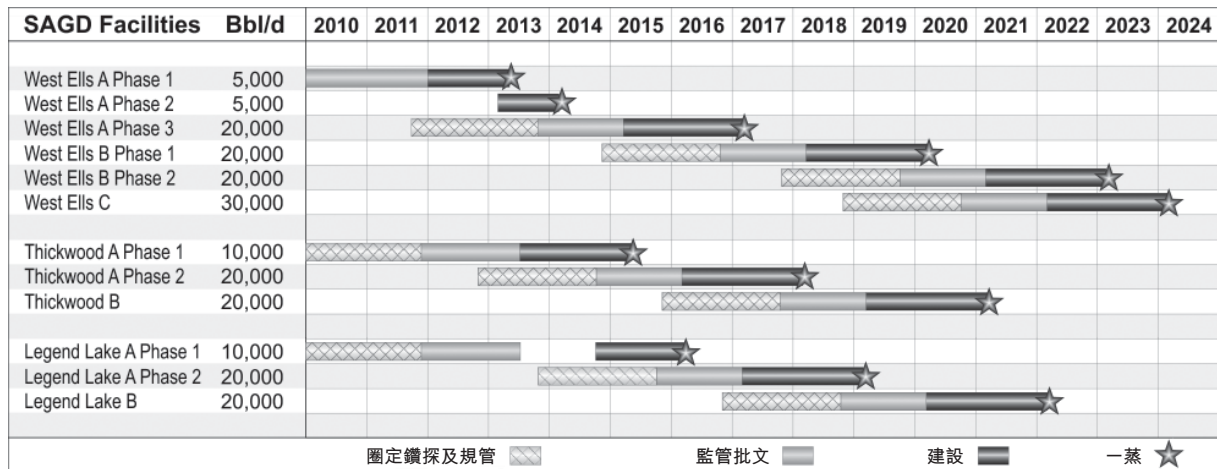
我們打算利用商業上建立的原地蒸汽輔助重力排油系統開採技術開發碎屑岩礦產。我們無意提升油砂重油及目前無計劃將加工及提煉設施的建設納入我們的營運部分，我們相信有關決定可減低資金成本，並舒緩時間表及環境問題，而此等問題一直對從事油砂項目並設有下游設施的其他業內人士構成挑戰。我們的碎屑岩礦產與若干現已投產的蒸汽輔助重力排油系統項目具備類似的礦床特性及位於Canadian Natural Resources Limited, Chevron Corporation、赫斯基能源、中國石油股份、Royal Dutch Shell、Suncor Energy及Total SA等大型油汽公司所持油砂租賃協議鄰近地方。

以模組及按規模逐步分段開發West Ells、Thickwood及Legend Lake礦場，將有助本公司管理項目時間表及成本壓力及利用任何開採技術改良優勢。根據本公司管理層的假設，我們預計核心砂岩資產的總生產年期為55年，最高產能達每日約200,000桶，可維持18年。

業 務

於二零一零年三月三十一日，我們申請批准於 West Ells 礦場建設產能為每日10,000桶的商業生產設施。本公司已就 West Ells 開發第一及二期的商業申請礦場設計可支援每日10,000桶產量的廠房。本公司於二零一二年一月二十六日獲得能源保護局監管批文，第一及二期的一蒸預計分別於二零一三年第二季及二零一四年第一季開始。下表概述本公司核心砂岩資產的管理開發時間表：

圖5：核心砂岩資產開發時間表



我們現正執行二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃。作為籌備工作，我們於二零一一年夏季進行大量調查計劃，已確認215個潛在勘探及圈定井位置。我們於二零一一年／二零一二年及二零一二年／二零一三年冬季正在及將會鑽探最多100個此等鑽井。Harper、Opportunity 及 Muskwa/Godin 地區已發現硝屑岩勘探機會。此等地區存在發掘大量後備資源及(隨着我們遞交監管文件)儲量的開發機會。

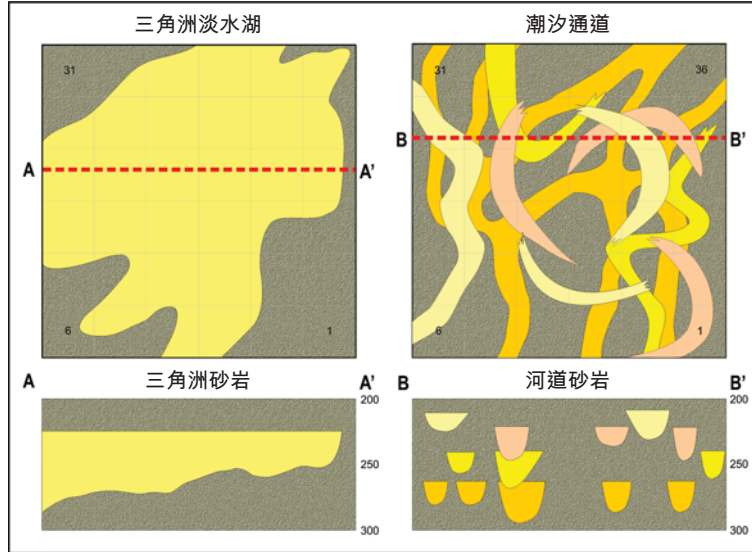
根據策略合作諒解備忘錄條款，我們預期探索未來與 SIPC 發展及勘探碎屑岩資產的機會。詳情請參閱下文「業務一與 SIPC 的策略合作諒解備忘錄」一段。

礦床特性

核心砂岩資產位於阿爾伯塔省東北部阿薩巴斯卡油砂地區的 Wabiskaw 岩系。Wabiskaw 礦床是廣闊橫向持續伸延的大陸架／海岸綫系統，分為三個砂岩子類：Wabiskaw 白堊紀的 Clearwater 岩層A、C及D。Wabiskaw 礦床是砂質幼細的延續性油砂重油飽和砂岩，泥土障礙甚少，厚度均稱，結構頂部和底部預測性較高，均有利於油砂重油的開採。Wabiskaw C及D的砂為主要油砂重油礦床，相比阿薩巴斯卡東部一般發現的河口 McMurray

岩層，Wabiskaw C及D的砂岩非均質性程度較低，可預測性及一致性相當高。下圖顯示三角洲 Wabiskaw 砂岩與海口 McMurray 河道砂岩之差別：

圖6：三角洲與河道沉積物的對照



儘管 Wabiskaw 保留了以上所論特徵，有利於開發蒸汽輔助重力排油系統，但兩類礦床的確存在複雜礦藏，可能影響油砂重油的成功開發。這些複雜礦藏一般分為重疊或交錯氣區、重疊或交錯貧油區、交錯泥岩、底層水及方解石膠結。

與河口 McMurray 河道沉積相符，Wabiskaw 層序在岩性與油砂重油分佈兩個方面蘊含上述複雜礦藏或非均質性原素。然而，基於本公司處於我們土地的這岩層的貫入度，我們已就有關的非均質性進行分析，並認為本公司的發展計劃和營運策略將會緩解以上各項風險。

三角洲的砂岩礦床商業開發一直受到基礎設施限制。以往，阿薩巴斯卡地區的發展一直從東部開始，此乃由於前油砂開發和相關基礎設施一直存在。由於其礦床規模，全球石油需求令擴展至阿薩巴斯卡西部更具吸引力，且營運商集中注視西部地區。近期，營運商收購採礦權和制定發展計劃，包括發掘通道至三角洲礦床所地區。

我們計劃建設 West Ells 通道，連接 Ft. McMurray 以北23公里高速公路63號至我們的 West Ells 礦場，藉以對此基礎建設發展作出貢獻。有關 West Ells 通路詳情，請參閱第133頁。

此等礦床的運作預計與行業經驗相符，清潔的垂直沙柱和統一橫向特性將有利有效萃取 Wabiskaw 岩層。三角洲砂岩僅有少量或無結構性變化，為蒸汽輔助重力排油系統井對設定提供一致的底部和頂部，及容許有效井孔及可預測方向鑽探的一致礦床深度。與 Wabiskaw 三角洲礦床比較，McMurray 河道礦床的頁岩與砂比例一般較高，包括眾多的厚頁岩晶體。此等晶體會阻礙建立垂直蒸汽室、生產速度和最終開採率，原因為蒸汽無法穿過晶體，故必須通過晶體外圍擴散。我們的 Wabiskaw 礦床的頁岩與砂比低，存在的頁岩一般經生物攪動，使蒸汽室可繼續通過頁岩垂直增長，而毋須圍繞頁岩，令蒸汽室內的油砂重油流更快更有效。

汽油比(「汽油比」)是蒸汽輔助重力排油系統項目的關鍵經濟指標，汽油比愈低，經濟效益愈好。數個操作考慮因素預計可降低汽油比。這些因素包括於現有井口之間加入加密井，以利用礦床中已存在熱量，毋須大量額外蒸汽便可生產石油，減少開發所需的汽油比。由於三角洲砂岩的油砂重油較薄，Wabiskaw 礦床可較 McMurray 礦床提早採用加密井。

由於典型 Wabiskaw 礦床的非均質性較低和粒度較均勻，典型 Wabiskaw 礦床較典型 McMurray 礦床的汽油比有正面影響的其他因素包括較少量的不滲透頁岩晶體及非均質性及較有利的垂直和橫向滲透性比率0.9，高品位的 McMurray 礦床則為 0.8。

業 務

下表載列阿薩巴斯卡地區的蒸汽輔助重力排油系統項目與其不同的礦床參數之比較：

圖7：蒸汽輔助重力排油系統項目及礦床參數之比較列表

項目	公司	孔隙度	油砂重油 飽和度	礦床 深度(米)	汽油比 ⁽¹⁾	每口井的 生產 (m3/m3)	表面
我們的項目							
<i>West Ells</i> ⁽²⁾	<i>Sunshine</i> <i>Oilsands</i>	31%	76%	255	2.7	808	三角洲砂岩
<i>Thickwood</i> ⁽²⁾	<i>Sunshine</i> <i>Oilsands</i>	32%	73%	190	3.6	653	三角洲砂岩
<i>Legend Lake</i> ⁽²⁾	<i>Sunshine</i> <i>Oilsands</i>	32%	69%	430	2.9	604	三角洲砂岩
其他項目							
<i>Great Divide</i> ⁽⁴⁾	Connacher	32%	85%	400	3.6	414	河道砂岩
<i>Christina Lake</i> ⁽⁴⁾	Cenovus	35%	81%	400	2.2	945	河道砂岩
<i>Hangingstone</i> ⁽⁴⁾	JACOS	33%	80%	350	3.5	525	河道砂岩
<i>Mackay River</i> ⁽⁴⁾	Suncor	34%	74%	137	2.5	657	河道砂岩
<i>Christina Lake</i> ⁽⁴⁾	MEG	31%	77%	370	2.4	906	河道砂岩
<i>Surmont</i> ⁽⁴⁾	Conoco	32%	78%	375	2.6	813	河道砂岩
<i>Foster Creek</i> ⁽⁴⁾	Cenovus	33%	85%	450	2.6	795	河道砂岩
<i>Firebag</i> ⁽⁴⁾	Suncor	34%	78%	300	3.2	1,689	河道砂岩
<i>Dover West</i> ⁽³⁾	AOSC	33%	77%	220	—	—	三角洲砂岩
<i>Mackay River</i> ⁽³⁾	AOSC	33%	77%	180	—	—	三角洲砂岩
<i>Ells River</i> ⁽³⁾	Chevron	33%	78%	220	—	—	三角洲砂岩

資料來源：所有資料均來自 IHS Inc. 系統數據或能源保護局刊發的原地進度報告。

附註：

- (1) 其他項目的生產及汽油比輸入數據乃基於截至二零一零年十二月止的公開數據(自成立以來的平均穩態績效)。我們根據內部發展模式及假設(包括廠房建立汽油比和預期油井高峰生產率)釐定項目的汽油比。
- (2) 計算乃根據本公司的企業發展計劃及假設，包括廠房建立汽油比和預期油井高峰生產率。
- (3) 非經營性項目一無以往績效數據。
- (4) 根據 IHS Inc. 截至二零一零年十二月止的公共行業數據分析釐定的產能和汽油比輸入數據(自成立以來的平均穩態績效)。項目數據乃基於能源保護局刊發的原地進度報告。

West Ells

位置及規模

West Ells 區包括26個相鄰油砂租賃協議，佔地合共9,856公頃，位於阿薩巴斯卡油砂地區，於第四子午線以西第17及第18範圍第94至96鎮，距離 Fort McMurray 約88公里，在 Chevron 已公佈但尚未提交申請的 Ells River 項目及 Dover Operating Corp's Dover 商業項目區(由 AOSC 及中國石油股份共同擁有)以西。儘管項目將分兩期進行，每期為每日5,000桶，但我們正尋求批准，將首個多階段的初步計劃產能提升至最高每日10,000桶。根據本公司管理層的假設，West Ells 預期可從 Wabiskaw 區生產最多每日100,000桶油砂重油，為期18年，生產年期55年。我們將從個別井場鑽出多組井對，減低地表擾動。

儲量及資源

據合資格人士報告，West Ells 蘊藏的最佳估算合計石油原始地質儲量估計為1,918百萬桶，概略儲量158百萬桶，最佳估算後備資源745百萬桶。其他資料見下文「一 儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質

West Ells 地區發現的油砂重油礦床藏於白堊紀 Clearwater 岩層的 Wabsikaw C及D砂岩。West Ells 地區的油砂重油礦床包含符合蒸汽輔助重力排油系統抽取標準的浪控三角洲沉積，含油礦體相對較厚，而礦床質量良好。礦床所處的平均深度為255米，含油礦體厚度約10至21米，油砂重油飽和度76%，平均孔隙度為31%。

開發階段

自二零零七年，我們於 West Ells 鑽出47個圈定井，以評估礦場的潛在資源。二零零九年第四季度，我們於 West Ells 及 Legend Lake 礦場進行地震計劃。於二零一零年至二零一一年，我們獲得11平方公里的三維地震數據以及4公里的二維地震數據，以便在地域上準確就該地區繪圖。於二零一零年三月三十一日，我們就監管批准提出申請以生產最高每日10,000桶油砂重油。本公司已就 West Ells 開發第一及二期的商業申請礦場設計可支援每日10,000桶產量的廠房。本公司於二零一二年一月二十六日取得能源保護局監管批文，第一及二期的一蒸預計分別於二零一三年第二季及二零一四年第一季開始。誠如本招股章程附錄六「法定及一般資料—B.有關本公司業務的其他資料—3.法律訴訟及監管事宜」一節所述，能源保護局已於二零一一年十二月十三日批准本公司的永久禁閉令要求。能源保護局於二零一一年十二月十五日發出天然氣禁閉令。

開發策略及時間表

West Ells 地區將分階段開發，以控制成本、實行改進技術及提升效率。我們預期 West Ells 各開發階段將分三期完成。第一階段包括首次蒸汽注入井對之前完成的作業，稱為「一蒸」。此等活動包括工程、資源確定、公眾諮詢及支持監管申請進行的必要環境工作，提交監管申請、申領必要的監管批准及建設井對、建設蒸汽產生及石油處理設施以及相關基建。次期包括將設施及井對提升至設計產能水平之必要工作。尾期包括按設計產能水平營運設施及井對。下表概列我們管理層現時擬對 West Ells 作出的開發計劃：

圖8：West Ells 時間表 (第一及二期)

SAGD Facilities 10,000 bbl/d	2008				2009				2010				2011				2012				2013				2014			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
West Ells A Phase 1																												
Design Basis Memorandum																												
Delineation Drilling & 3D Seismic																												
Regulatory Preparation																												
Regulatory Approval																												
Front End Engineering Design																												
Detailed Engineering Design & Procurement																												
Area Road Construction																												
Civil Construction																												
Central Processing Facility (CPF) Construction																												
Drilling & Completions																												
First Steam																												★
West Ells A Phase 2																												
Detailed Engineering Design & Procurement																												
Civil Construction																												
Central Processing Facility (CPF) Construction																												
Drilling and Completions																												
First Steam																												★

本公司通過兩個階段的建設程序開發初步的 West Ells 設施(每日5,000桶)，一年之後額外擴充每日5,000桶。West Ells 開發的首期將設有一個蒸汽輔助重力排油系統井場，包括合共八組井對，次期亦有單一蒸汽輔助重力排油系統井場，包括八個井。我們預期將開展 West Ells 地區兩項新環境影響評估的基本實地工作，以支持現正申請的近期每日10,000桶以外的申請。有關環境評估必需進行，以支持我們核心地區的蒸汽輔助重力排油系統開發的全面運作，數據收集將於二零一三年第三季完成。富經驗的蒸汽輔助重力排油系統設計師 AMEC BDR 已獲委聘就礦地設施設計及編製成本估算。

West Ells 通道將為53公里長的高級公路，估計建築成本為55,800,000加元。我們將與行業夥伴攤分該筆費用，並將提供29,500,000加元作為建築成本。若建築成本加上本公司額外的道路投資4,300,000加元，我們的道路投資總額將為33,800,000加元。道路的最後設計階段已完成，並已展開建築工程。進一步詳情可參閱「— 碎屑岩礦產的營運 — 設施概況」一節。

業 務

我們將招聘所需的礦場員工，妥善監督及建設產能為每日10,000桶的廠房，並聘用合適的營運員工營運及維護產能為每日10,000桶的蒸汽輔助重力排油系統設施。

West Ells 項目的規模及範圍乃基於管理層的假設及本招股章程附錄四合資格人士報告所示的儲量及資源估計。根據本公司管理層的假設，我們預期 West Ells 的總生產年期將超過50年，最終生產率約每日100,000桶，為期18年。

我們已開展有關的監管工作以支持 West Ells 以及其他蒸汽輔助重力排油系統核心礦產的拓展，以便全面開發礦產的潛力。監管工作包括收集重要環境未來兩年的實地數據，以制定符合環境標準的完備基礎。我們亦已完成比較設施設計的詳細分析，確保未來拓展階段均能採用我們礦床類別最合適的技術。

Thickwood

位置及規模

Thickwood 地區包含四個相鄰的油砂租賃協議，佔地合共5,888公頃，位於阿薩巴斯卡油砂地區，於第四子午線以西第18範圍第90至91鎮，距離 Fort McMurray 約90公里及距離 West Ells 40公里。根據本公司管理層的假設，我們預期 Thickwood 將可生產每日最多50,000桶油砂重油，生產年期為47年。我們將從個別井場鑽出多組井對，減低地表擾動。礦場員工於二零一一年夏季收集所需數據，並於二零一一年十月三十一日提交 Thickwood 每日10,000桶的一期設施興建申請。

儲量及資源

據合資格人士報告，Thickwood 蘊藏的最佳估算合計石油原始地質儲量估計1,403百萬桶，概略儲量為164百萬桶及最佳估算後備資源為325百萬桶。其他資料見下文「儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質

Thickwood 地區發現的油砂重油礦床藏於白堊紀 Clearwater 岩層的 Wabsikaw A及D單元，為受波浪影響的北部三角洲盆地。礦床的平均深度為190米，平均含油厚度10米至17米，油砂重油飽和度73%，平均孔隙度為32%。

開發階段

自二零零七年起，我們在 Thickwood 開發區鑽探43個圈定井，以便評估資源蘊藏量。我們合共收集28公里的二維地震數據，以便在地域上準確就該地區繪圖。我們於二零一一年十月三十一日就 Thickwood 地區產能每日10,000桶的設施向能源保護局提出申請。提交申請

業 務

為該核心地區制定萃取策略的第一步。共用通道及公共設施廊道將同時有利於 Thickwood、Legend Lake 及 West Ells 的營運區。監管批文預期於二零一三年第二季發出，而首個每日 10,000 桶設施的一蒸預計將於二零一五年開始。

開發策略及時間表

Thickwood 地區將分階段開發，以控制成本、實行開採技術改進及提升效率。下表概列本公司管理層現時假定 Thickwood 的開發計劃：

圖9：Thickwood 時間表

Thickwood A Phase 1 10,000 bbl/d	2011				2012				2013				2014				2015			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Design Basis Memorandum	█																			
Delineation Drilling & 3D Seismic	█																			
Regulatory Preparation	█																			
Regulatory Approval					█															
Front End Engineering Design					█															
Detailed Engineering Design & Procurement									█											
Area Road Construction													█							
Civil Construction													█							
Central Processing Facility (CPF) Construction													█							
Drilling & Completions													█							
First Steam																	★			

待取得監管部門的批准後，我們計劃在 Thickwood 地區一期每日 10,000 桶的設施。該設施計劃採用蒸汽輔助重力排油系統技術，每日生產 10,000 桶油砂重油產品。Thickwood 一期發展項目將設有合共兩個配備 16 個井對的蒸汽輔助重力排油系統技術井場。

Thickwood 項目的規模和範圍是以管理層假設及合資格人士編製的儲量及資源估計為基礎。根據本公司管理層作出的假設，我們預期 Thickwood 最終的生產率約每日 50,000 桶，為期 21 年，生產年期最多達 47 年。

Legend Lake

位置及規模

Legend Lake 地區包含 27 個油砂租賃協議，佔地合共 65,024 公頃⁽²⁾，位於阿薩巴斯卡油砂地區，於第四子午線以西第 18 至 21 範圍第 93 至 96 鎮，距離 Fort McMurray 約 115 公里及距離 West Ells 15 公里。根據本公司管理層作出的假設，我們預期 Legend Lake 的生產年期將為 44 年，可連續 20 年生產最多每日 50,000 桶油砂重油。我們將從個別井場鑽出多組井對，減低地

附註：

(2) Legend Lake 地區 27 個油砂租賃協議包括 Legend Lake 及 Opportunity 的碎屑岩。

業 務

表擾動。礦場員工於二零一一年夏季收集所需數據，並正草擬有關申請。Legend Lake 的每日10,000桶開發已於二零一一年十一月二十五日向能源保護局提交相關申請。

儲量及資源

據合資格人士報告，Legend Lake 估計蘊藏的最佳估算合計石油原始地質儲量1,844百萬桶，概略儲量為91百萬桶及最佳估算後備資源為449百萬桶。其他資料見下文「儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質

Legend Lake 地區發現的油砂重油礦床藏於白堊紀 Clearwater 岩層的 Wabsikaw C及D單元，由波浪形三角洲沉積物組成，由於礦床厚度深，故符合蒸汽輔助重力排油系統萃取技術。礦床所處的平均深度為430米，可勘探含油厚度為10米至18米，油砂重油飽和度為69%，平均孔隙度為32%。

開發階段

我們合共收集79公里範圍的二維地震數據，以便在地域上準確就該地區繪圖。我們已於二零一一年十一月二十五日就 Legend Lake 地區產能每日10,000桶的設施向能源保護局提出申請。共用通道及公共設施廊道將同時有利於 Thickwood、Legend Lake 及 West Ells 的營運區。監管批文預期於二零一三年第二季發出，而首個每日產能10,000桶的設施預期於二零一六年開始一蒸，預計礦地將設有兩個蒸汽輔助重力排油系統井場，包含合共16組井對。我們現正制定二零一一年至二零一二年冬季計劃，旨在取得為完成和提交初步發展申請所需的任何遺漏資料。

開發策略及時間表

Legend Lake 地區將分階段開發，以控制成本、實行開採技術改進及提升效率。下表概列管理層現時假定 Legend Lake 的開發計劃：

圖10：Legend Lake 時間表

Legend A Phase 1 10,000 bbl/d	11		2012				2013				2014				2015				2016			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
Design Basis Memorandum	█																					
Delineation Drilling & 3D Seismic	█																					
Regulatory Preparation	█																					
Regulatory Approval		█																				
Front End Engineering Design						█																
Detailed Engineering Design & Procurement										█												
Area Road Construction														█								
Civil Construction															█							
Central Processing Facility (CPF) Construction																█						
Drilling & Completions																						
First Steam																						★

Legend Lake 項目的規模和範圍是以管理層假設及合資格人士編製的儲量及資源估計為基礎。根據本公司管理層作出的假設，我們預期 Legend Lake 開發項目的最終生產率可連續20年約達每日50,000桶，生產年期超過44年。

Harper

位置及規模

Harper 地區包含相鄰的38個油砂租賃協議，佔地合共177,600公頃，位於阿薩巴斯卡油砂地區，於第四子午線以西第20至第24範圍第95至102鎮，距離 Fort McMurray 約165公里。Harper 地區東面已鑽開七個井，目標為碎屑岩礦床。我們將評估該區未來的潛在契機，以作進一步開發該區碎屑岩礦產。

儲量及資源

據合資格人士報告，Harper 蘊藏的最佳估算合計石油原始地質儲量估計為5,581百萬桶，最佳估算後備資源為326百萬桶。其他資料見下文「一 儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質

Harper 地區發現的碎屑岩礦床屬於白堊紀 Clearwater 岩層的 Wabsikaw 系，而 Harper 地區的油砂重油適合作熱重油開採。礦床的平均深度為450米，含油厚度介乎10米至12米，油砂重油飽和度50%，平均孔隙度為30%。

開發階段

Harper 地區碎屑岩礦產的商業開發規模及範圍仍有待評估。我們於龐大地區性沉積環境中現僅有七個貫入，本公司預期額外進行圈定鑽探將繼續確認該區的資源預期。我們計劃於二零一二年鑽探額外的圈定井，並進行評核測試。

其他碎屑岩礦產

除了迄今斷定作商業發展的核心地區外，我們正在繼續評估合資格人士報告內已獲分配資源的碎屑岩地區及執行未來圈定方案，以擴大現有商業投產地區和尋求可作商業發展的潛在新地區。本公司於衡量投資決策時，將繼續監測和評估各冬季計劃和隨後的合資格人士報告結果，以為本集團爭取最大回報。

碳酸鹽岩

概覽

我們已於蘊含豐富油砂重油資源的 Grosmont、Nisku、Leduc 及 Wabamun 碳酸鹽岩礦層收購油砂租賃協議，所涉及地區包括：Harper、Ells、Leduc、Goffer、Muskwa、Saleski、South Thickwood、Portage Nisku 及 Godin。我們的碳酸鹽資產包含約216,576公頃土地。我們擁有此等礦產100%權益，有關礦產包含估計最佳估算合計石油原始地質儲量290億桶及最佳估算後備資源616百萬桶。

碳酸鹽岩礦床一般由石灰岩或白雲石岩層(因降雨或海洋環境中的珊瑚或水藻活動而形成)組成。碳酸鹽岩的孔隙度及滲透性經多項不同過程而改變，例如機械式壓縮、溶解、溶解、再結晶及白雲石化。尤其是，白雲石化增加岩石的孔隙度及滲透性，故其乃碳酸鹽岩礦床發展必不可缺的過程。岩溶作用涉及碳酸鹽岩的持續侵蝕及斷裂，提高滲透性，令碳酸鹽岩礦床的油砂重油產生與碎屑岩類似的作用，故均為重要的過程。然而，此等過程及系統的對應作用令碳酸鹽岩礦層的孔隙度產生顯著變動，繼而令商業萃取充滿挑戰性。

碳酸鹽岩油砂重油礦床乃重大的未開發資源，因科技已可應用於此類資源，為商業萃取提供重大機會。阿薩巴斯卡油砂地區的 Grosmont、Nisku、Leduc 及 Wabamun 礦層估計含有超過3,840億桶油砂重油。

業 務

自收購以來，我們繼續圈定碳酸鹽岩的資源量，於二零一零／二零一一年度鑽井季節鑽探22口碳酸鹽岩井。二零一零年及二零一一年，我們亦在 Harper、Portage Nisku、Muskwa、Goffer 及 Ells Leduc 地區收集1,205公里的二維地震數據，識別勘探目標及引導芯孔規劃。GLJ已就所有具備碳酸鹽岩礦床潛力的地區進行碳酸鹽岩資產評估。數個地區已證實有適合特質被評定為後備最佳資源（見下文）。餘下地區證實具有油砂重油及已被評定為其他資源類別。GLJ形容此等礦床為符合開發技術，並將隨着適用技術的開發繼續對此等資源分類。有關我們的資產，待進行試行運作及證實礦床的相關符合條件後將取得進展。下表載列我們的碳酸鹽岩礦產概要：

圖11：碳酸鹽岩礦產概要

礦產	營運權益	淨面積 ⁽²⁾	最佳估算 合計石油 原始地質 儲量 ⁽¹⁾⁽³⁾	最佳估算 後備資源 ⁽¹⁾
	%	公頃	百萬桶	百萬桶
Harper	100	45,568	10,555	393
Ells Leduc	100	12,672	997	159
Goffer	100	9,216	1,732	0
Muskwa	100	92,928	10,841	0
Saleski	100	3,200	596	0
South Thickwood	100	2,560	287	0
Portage Nisku	100	41,728	4,265	64
Godin	100	8,704	0	0
總計		216,576	29,273	616

附註：

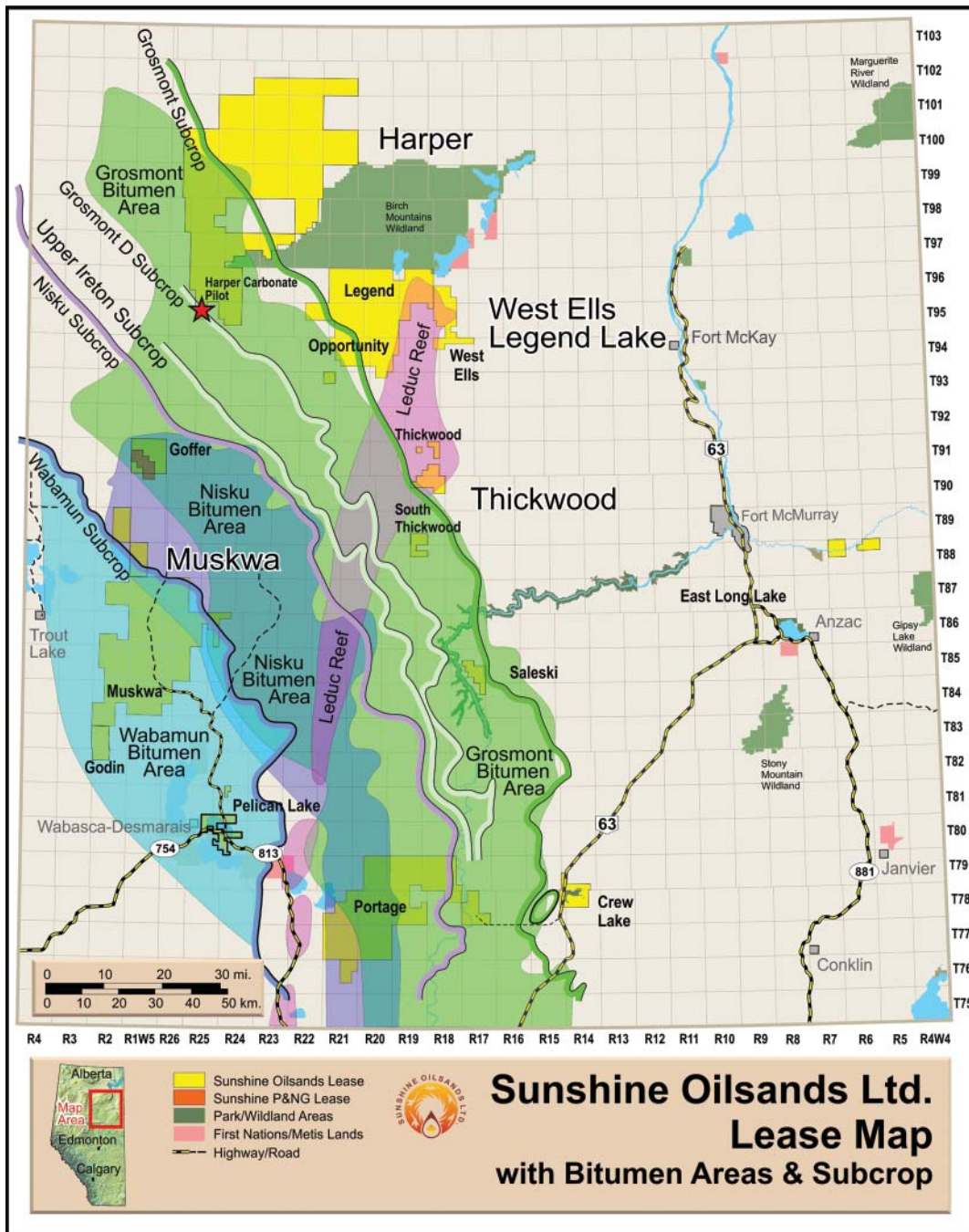
- (1) 最佳估算石油原始地質儲量及最佳估算後備資源數字乃取自本招股章程附錄四合資格人士報告。
- (2) 淨面積公頃乃基於每項資產的地質說明及可開採油砂重油地區結果評估所得出之數字。
- (3) 根據本招股章程四「合資格人士報告」的定義，合計石油原始地質儲量指已發現及未發現石油原始地質儲量成分的總和。

從碳酸鹽岩萃取油砂重油存在重大技術挑戰，儘管我們與業內人士曾經就此推出數項試行計劃，目前並無經商業驗證的萃取方法。二零一零年及二零一一年冬季，我們的 Harper 試行項目成功證實 Grosmont C 碳酸鹽岩礦產具熱誘導油砂重油流動性。此項測試的設計並非旨在顯示礦藏是否符合某預測性的模型，也未有將 Grosmont C 設定為商業性礦藏。此項測試確完成了通過熱刺激動員油砂重油的既定目標，而我們相信此為了解該礦床的重要初始步驟。我們將繼續與其他業內人士研究開採此等礦床的科技發展，以開採此等礦床。本公司無意進行碳酸鹽岩開採及萃取相關技術的研究及開發。我們的管理團隊包括若干負責為埃及埃斯旺礦場的碳酸鹽岩熱開採項目的計劃、建立模型以至成功執行的主要營運及工程人員。應用技術已成功用於 Saleski 及 Muskwa 碳酸鹽岩資產的毗鄰土地上的埃及埃斯旺礦場。

礦床特徵

我們的碳酸鹽岩礦產位於富饒的 Carbonate Triangle，於 Grosmont、Nisku、Leduc 及 Wabamun 晚泥盆期的礦層中蘊含油砂重油。下圖載列阿爾伯塔省的碳酸鹽岩礦層位置及其特有的礦層：

圖 12：蘊含碳酸鹽岩油砂重油的礦層形成 Carbonate Triangle



業 務

Grosmont 礦層乃最富饒的油砂重油礦床之一，為泥盆紀的碳酸鹽岩緩坡臺地，由珊瑚、腕足動物及碳酸鹽泥組成。Grosmont 可細分為 Grosmont A、B、C 及 D，我們於 Harper、Saleski 及 Thickwood A、B 及 C 獲得油砂重油積層。Grosmont A 主要是石灰岩，可見於 Harper、Saleski 及 Thickwood。Grosmont B 由高滲透的雙孔層白雲浮石組成，可見於 Harper。Grosmont C 主要為高質斷裂白雲石礦床。泥盆紀 Leduc 岩層可見於我們在 Ells-Leduc 的礦產。Leduc 是典型的屏障堡礁群，我們獲得可能是礁緣上礦床最豐富的部分。礁緣由繁生的珊瑚組成，且高度白雲石化、斷裂及岩溶化，甚為適合運用蒸汽輔助重力排油系統／蒸汽吞吐採油法進行開採。泥盆紀 Nisku 岩層可見於我們在 Muskwa、Groffer 及 Portage 的礦產。Nisku 乃碳酸鹽緩坡沉積而成，受到白雲石化，且其厚度、飽和度及橫向程度均可預測。下表概述上述礦床的平均參數：

圖 13：礦床參數：Grosmont、Leduc 及 Nisku Carbonates

礦產	含油厚度	孔隙度	油砂重油		深度
			飽和度	滲透性	
Grosmont A	10–25米	15%	80%+	100–1,000毫達西	380–600米
Grosmont B	12–20米	17%	80%+	100–10,000毫達西	500–600米
Grosmont C	20–25米	19%	80%+	100–10,000毫達西	450–600米
Devonian Leduc	10–75米	15%	85%+	100–10,000毫達西	250–500米
Devonian Nisku	10–25米	23%	80%+	100–6,000毫達西	350–450米

整體發展計劃

我們計劃待收集足夠數據釐定礦產基地範圍及礦產的原地熱開採方法的可行性後，為碳酸鹽岩資源量訂立長期發展計劃。於二零一零年／二零一一年冬季鑽井季節，我們在碳酸鹽岩礦產基地上鑽探22個碳酸鹽岩芯孔，亦施測及／或購買1,205公里二維震測。此外，如下文所述，我們利用Harper試行計劃進行短期蒸汽式注入周期，以於 Harper 的 Grosmont C 礦產建立液體流動性。此項測試的設計並非旨在顯示礦藏是否符合某預測性的模型，也未有將 Grosmont C 設定為商業性礦藏。此項測試確完成了通過熱刺激動員油砂重油的既定目標，而我們相信此為了解該礦床的重要初始步驟。

訂立商業萃取計劃乃視乎適用商業規模開採技術的發展而定。碳酸鹽岩的孔隙度及滲透性變動令商業萃取在技術上具挑戰性，此等差異在上文所述的礦層顯著。碳酸鹽岩的滲透性及孔隙度一般較砂岩為低，且積存須減低黏性方可流動的油砂重油。本公司礦產的碳酸鹽岩及碎屑岩的油砂重油介乎美國石油協會比重6至10度。由於欠缺同質連續的結構，晶簇、岩溶及裂縫可含大量油砂重油沉積，儘管有良好的滲透性及孔隙度，但仍難以確認位置及鑽探。此等相同沉積物及在碳酸鹽岩礦層出現的長而具滲透性的斷裂體系並無統一性，無法製造碎屑岩礦產的單個蒸汽輔助重力排油系統的蒸汽室。因此，不太可能對每個碳酸鹽岩項目採用一概而論的抽取方法。

業 務

我們於1980年代進行三個主要 Grosmont 碳酸鹽岩試行項目。其中一個測試於一九八零年至一九八六年在 AOSTRA、Unocal (Husky Energy Inc.) 及 Canadian Superior 擁有的 Buffalo Creek Pilot 礦場進行。該計劃在十八個月五個蒸汽週期內開採了46,000桶，峰值速率為每日440桶。此外，為達成每日1,800桶的生產率，Laricina 於二零一零年末實行 Saleski 蒸汽輔助重力排油系統試行項目。該項目鑽探三組井對，Laricina 於二零一一年就其首個每日12,500桶商業階段提交監管申請，並預期於二零一三年投產。其他於該地區運作的公司包括 Osum Oil Sands Corporation、Shell Canada Ltd. 及 AOSC，若干公司亦實行試行計劃。我們將於技術可作商業應用時採用該等技術實現碳酸鹽岩的價值。碳酸鹽岩礦場商業進展的進一步資料可參閱本招股章程「行業概覽」一節。

儘管我們成立由若干行政人員、管理層及技術員工組成的科技委員會，以評估新興及成熟的萃取技術，但我們並非一家科技公司，並將繼續觀察業內新式及發展中方法的發展。

根據策略合作諒解備忘錄條款，我們預期探索未來與 SIPC 發展及勘探碎屑岩資產的機會。詳情請參閱下文「與 SIPC 的策略合作諒解備忘錄」一段。

GLJ編製本招股章程附錄四第一部的合資格人士報告強調具備最佳資源分配的 Ells Leduc、Harper 及 Portage Nisku 碳酸鹽岩礦產及616百萬桶可開採資源(請參閱本節圖3)。GLJ評估所示的個別礦產詳盡報告根據持續已計劃的試行工作及GLJ的行業知識和經驗討論碳酸鹽岩資源。Ells Leduc 最佳評估表明一蒸預計在二零一八年進行，二零二零年前的生產峰率為每日20,000桶。Harper 的碳酸鹽岩最佳評估顯示初步試行項目的一蒸預計在二零一三年進行。Harper 的初步試行運作導致商業開發可於二零一六年進行，二零二零年前的生產峰率為每日40,000桶。Portage Nisku 的最佳評估表明一蒸預計在二零一三年進行，二零一七年前生產峰率為每日5,000桶。GLJ評估顯示，在最低、最佳及最高估算評估中，碳酸鹽岩的潛在可開採後備資源量分別為0百萬桶、616百萬桶及5,147百萬桶(見本節圖3)。由於有效萃取技術已經建立和成熟，我們將繼續推進這些碳酸鹽岩資產的開採，並專注於提升最佳估算可開採量。

Harper

位置、規模及地質

Harper 地區由693.75段組成，其中178段迄今已證實有潛在碳酸鹽岩油砂重油。整個地區包括177,600連續公頃土地，位於距離 Fort McMurray 以西北約165公里第四條子午綫西面第20至24範圍第95至102鎮之間的阿薩巴斯卡油砂地區內。Harper 地區發現的碳酸鹽岩包含 Grosmont A、B 及C礦層。Harper 地區的 Grosmont C 碳酸鹽岩礦床所在位置的平均深度為

450至600米，含油厚度達到約25米，平均孔隙度為19%。絕對滲透性為100至10,000毫達西。Harper 地區的 Grosmont B 碳酸鹽岩礦床所在位置的平均深度為500至600米，淨厚度達到約12至20米，平均孔隙度為17%，滲透性為100至10,000毫達西。Harper 地區的 Grosmont A 碳酸鹽岩礦床所在位置的平均深度為380至600米，含油厚度介乎10至25米，平均孔隙度為15%，滲透性為100至1,000毫達西。

儲量及資源量

根據本招股章程附錄四合資格人士報告，Harper 的最佳估算合計石油原始地質儲量估計為106億桶，最佳估算後備資源指定為393百萬桶。更多資料請參閱下文「儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

開發階段

Harper 地區的碳酸鹽岩礦產之商業發展規模及範圍仍在進行評估。於二零一一年，我們鑽探六口圈定井、進行61.2公里的特有二維震測數據。

我們於二零一零年年底在 Harper 開始一項蒸汽注入試行項目。我們於二零零八年九月提交申請以進行蒸汽注入計劃，並於二零零九年十一月獲能源保護局批准。我們於二零一零年十二月至二零一一年三月期間在現場運用蒸汽吞吐採油法進行蒸汽注入試驗，透過熱刺激確認石油流動性，以及建立初步數據釐定於 Grosmont 礦層採用原地熱開採法的技術可行性。該項目位於距離 Fort McMurray 約210公里第四條子午綫西面第24範圍第95鎮的 Harper 地區內。我們已鑽入 Grosmont C 礦床，該礦床屬縫洞型及粒間白雲石化的碳酸鹽岩，並高度油砂重油化。

Harper 試行項目成功確定 Grosmont C 油砂重油的熱流動性，並確認 Grosmont C 碳酸鹽岩因其廣泛滲透性而含有高蒸汽注入能力。第一週期的典型週期熱反應限制首個倒流期的石油產量。生產階段因季節限制而提早結束前的產量合共有365桶石油。該試行項目為我們提供機會，考慮改善我們的單一週期熱開採技術的潛在設計。此項測試的設計並非旨在顯示礦藏是否符合某預測性的模型，也未有將Grosmont C設定為商業性礦藏。此項測試確完成了通過熱刺激動員油砂重油的既定目標，而我們相信此為了解該礦床的重要初始步驟。

開發策略

我們目前正在評估在現有礦場或 Harper 其他地區進行其他蒸汽刺激石油開採項目的可行性，並已重新啟動 Harper 試行項目作二零一一年／二零一二年冬季活動。我們計劃處理去年冬天注入礦床的積水，然後我們將進行第二週期的蒸汽吞吐採油法程序。我們建議另一項碳酸鹽岩試行項目，稱為 Harper Grosmont B 熱試行項目。二零一一年／二零一二年

冬季，我們正準備鑽探更多的圈定井及進行小型斷裂測試。我們計劃於二零一二年第二或第三季提交監管申請，預期於二零一三年第四季前獲取監管批文。現定於二零一四年一月開始一蒸。

Ells Leduc

位置、規模及地質

Ells Leduc 由12,672淨面積公頃土地的49.5段組成，位於距離 Fort McMurray 約98公里第四條子午綫西面第17至19範圍第94至96鎮之間，涵蓋我們部分West Ells、Opportunity 及 Legend Lake 礦場。Ells Leduc 地區發現的碳酸鹽岩包含 Leduc 岩層。Ells Leduc 地區的碳酸鹽岩礦床所在位置的平均深度介乎250至500米，含油厚度介乎10至75米，平均孔隙度為15%，碳酸鹽岩的絕對滲透性為100至10,000毫達西。

儲量及資源量

Ells Leduc 礦產的最佳估算合計石油原始地質儲量估計為997百萬桶，最佳估算後備資源被評為159百萬桶。更多資料請參閱下文「儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

開發階段

Ells Leduc 地區的碳酸鹽岩礦產之商業發展規模及範圍仍在進行評估。於二零一一年，我們鑽探兩口圈定井、進行特有二維震測數據11公里。我們正評估待於該地區興建所有全年無阻的通道後未來進行碳酸鹽岩試行項目的可能。Ells Leduc 礦層有作未來試行項目的潛能，該處已發現厚層油砂重油堆積，而 West Ells 每日10,000桶蒸汽輔助重力排油系統行車通道的完工將有助於實行試行項目。

其他碳酸鹽岩礦產

我們的其他碳酸鹽岩礦產遍布Goffer、Muskwa、Portage Nisku、Saleski、Godin 及 South Thickwood 的阿薩巴斯卡油砂地區。碳酸鹽礦產包括618.5個地段，覆蓋158,336公頃淨面積土地，載於本節的圖12。此等地區已鑽探約24口礦井，由於存在進一步發展該地點的碳酸鹽岩礦產之潛在機會，該等礦井將獲評估。Muskwa 的 Wabamun 岩層有作為未來試行項目的潛能，鄰近全年無阻的通路及本公司於 Muskwa 的常規重油生產。在 Goffer，我們有一個油氣牌照，Keg River 岩層有潛在輕量級石油跡象。本公司將須進行額外評估以瞭解油氣牌照的開發可能性，但現時並不屬於本公司即時開發計劃的一部分。

常規重油

概覽

我們在 Muskwa 地區擁有油砂租賃協議，現時在該等地區生產常規重油。我們亦在 Harper、Godin 及 Portage 各區擁有油砂租賃協議，全部均未測試是否具生產常規重油的潛

力。二零零八年五月至二零一一年一月期間，我們通過阿爾伯塔省官地拍賣購得 Muskwa 項目的油砂租賃協議，我們也持有 Harper 及 Portage 地區其他潛在常規重油租賃協議的權益。

本公司的全部油砂租賃協議全部須符合阿爾伯塔省的油砂重油礦稅計劃，阿爾伯塔常規重油礦稅計劃則適用於非油砂租賃協議。此可減少石油銷售的稅務影響，原因是油砂重油礦稅較非油砂租賃協議的常規油礦稅低，乃由於其不同的投資組合所致。於阿爾伯塔省油砂租賃協議生產的常規重油須繳付礦稅，礦稅與價格掛鉤及取決於項目狀況。具體來說，此乃根據收支平衡前後的支付率。目前，非油砂租賃協議生產的常規重油的礦稅約佔總收益19%。此數字因不同業務而有所不同，但遠高於油砂租賃協議萃取及須符合油砂重油礦稅計劃的常規重油的礦稅(約為6%(假設西德州中級原油約為90美元或約91.50加元)(收支平衡前))。有關阿爾伯塔省適用的礦稅結構詳情，可參閱「行業法律及規例 — 有關稅項及專利費的法例及規例 — 礦稅制度」一節。

我們計劃分多個階段發展常規重油資產。截至目前為止，我們獲得的監管批准涉及的範圍包括 Muskwa 地區內4,608公頃。截至二零一一年十一月三十日為止，本公司已鑽掘五個井場，其中四個現已投產，另已鑽掘合共39口生產井，其中25個現正生產主要開採計劃項下的常規重油。四口井正等待油井維修，並正完成其餘10口井以投入生產。Muskwa 地區已證實有巨大礦床通道，在冷採狀況下證明石油的流動，提供了重大的開發機會。在 Muskwa，若現時釐定的礦床通道符合本公司的績效預期，我們則建議開發兩個額外井場，最多為每個井場九口井。一旦運作時，此額外的兩個井場預計將於二零一二年底前令租賃協議的常規重油生產率達至介乎每日1,600至1,800桶。為配合此項發展，我們計劃就釐定其他礦床通道作未來發展而評估低成本選項。

我們現正進行數個冷採生產測試，以進一步評估 Harper 及 Godin 的潛在非熱生產，作為二零一一年／二零一二年冬季鑽探計劃的一部分。

Muskwa

位置及規模

Muskwa 地區總佔地101,715公頃⁽³⁾，包含21個相鄰的油砂租賃協議，位於第五子午線以西第2範圍至第四子午線以西第24範圍第83至89鎮，距離沃巴斯卡鎮約47公里並毗連現有 Pelican Lake 營運區。本公司擁有 Muskwa 地區租賃協議所包含土地之100%礦權，其中不附任何產權負擔。Muskwa 主要開採計劃包含768公頃。本公司於二零一一年十月六日取得擴大主要開採計劃至4,608公頃的能源保護局批文。

附註：

(3) Muskwa 地區的21個油砂租賃協議包括 Godin 的碎屑岩資產。

儲量及資源

據合資格人士報告，Muskwa 蘊藏稅前價值為38,000,000加元的常規重油已探明儲量2.4百萬桶，稅前價值為56,000,000加元的常規重油已探明及概略儲量5.5百萬桶，稅前價值61,000,000加元的常規重油已探明及概略及可能儲量8.8百萬桶。Muskwa、Godin 及 Portage 等地區的最佳估算合計石油原始地質儲量被評為2,013百萬桶。其他資料見下文「一 儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質及礦床

Muskwa 地區發現的常規重油礦床毋須熱力或其他刺激亦具流動性，藏於白堊紀的 Clearwater 岩層 Wabiskaw D 岩層的砂岩。Wabiskaw D 岩層是砂岩豐富的浪控三角洲，沉積於中央子盤地外圍。Wabiskaw 沉積著一系列相連向海斜坡地形透鏡狀砂體，呈一致粗糙且淺顯的上傾狀。Muskwa 地區 Wabiskaw D 的砂岩滲透著不同程度的水份、油砂重油及天然氣，整體的美國石油協會比重約10度，適合常規開採。於 Muskwa 及其他具常規重油生產潛力的地區，礦床及碳氫化合系統與我們的碎屑岩礦床有重大不同，儘管生產如熱力碎屑岩油砂生產一樣受惠於同樣的礦稅結構。現有生產由排砂冷採開採技術主導，儘管我們已確定可於 Muskwa 以砂控等的其他生產方法進行生產。

Muskwa 礦床所處的平均深度為380米，平均含油厚度為4米至12米，常規重油飽和度為72%，平均孔隙度為31%。砂岩的絕對滲透率為4,300至6,300個毫達西。礦床壓力約為2,100千帕，礦床的溫度為攝氏14度。上蓋氣層偶爾連接相同的 Wabiskaw 砂層。

開發階段

自二零零八年五月購入 Muskwa 地區的油砂租賃協議後，我們錄得13平方公里的三維地震數據及38公里的二維地震數據，另錄得第三方22公里的二維地震數據，以便準確為該區繪圖。

Muskwa 地區是分階段開發，目的是管理資本風險以投入營運，以確保成功開發礦產。Muskwa 項目的首階段始於二零零九年九月十一日，當時我們申請開始開採768公頃的常規重油。於二零一零年一月十三日，能源保護局批准開展主要開採計劃。於二零零九／二零一零年冬季鑽探季節，成功為三個直井進行鑽探、記錄及取芯，以建立液態流動及確認井口表現潛力，此亦包括於11-04井場進行的短期井口測試。主要開採計劃地區的下一

業 務

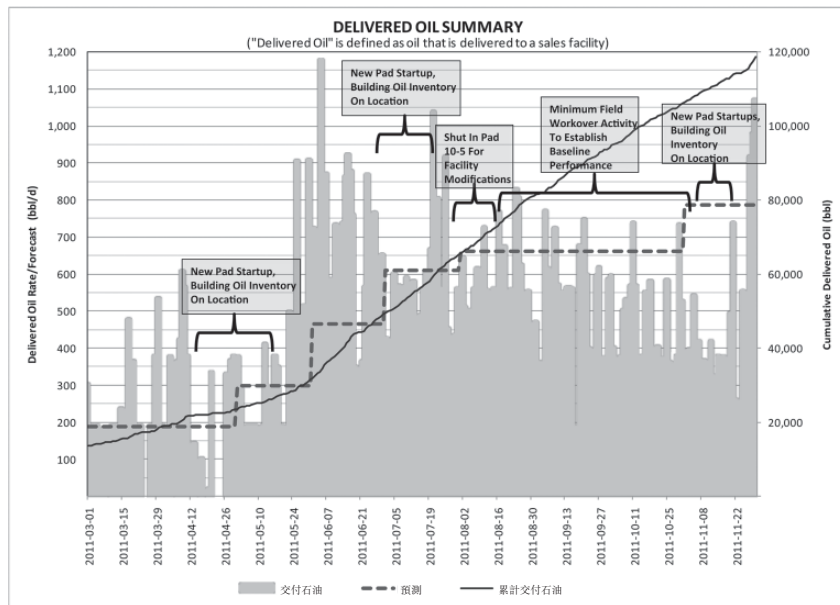
個執行階段於二零一零年八月開始，鑽井五個。自二零一零年八月起至二零一一年十一月底，我們共鑽探39口生產井，其中25口現已投產(四口井正等待油井維修，並正完成其餘10口井以投入生產)，位於五個井場之上(11-04井場、10-05井場、1-04井場、8-5井場及13-4井場)。18個位於井場8-5及13-4的 Muskwa Wabiskaw 開發井的現有鑽探成本平均為560,000加元至580,000加元之間。每個井口的完工及設備成本平均為180,000加元。其餘所有井口的完工作業(包括井場13-4的九口新井)已於二零一二年一月完成，全部油井已投入生產。

我們的 Muskwa 礦產於二零一零年九月開始生產常規重油。截至最後實際可行日期，我們並無自該礦產確認任何收益。Muskwa 礦產一旦被確定為符合技術可行性和商業的可行性的適用標準(預計將為二零一二年初)，產銷原油的收益將予以確認。商業生產開始前，我們預期不會遇上任何重大障礙。

生產及礦床的表現記錄確認，Muskwa 地區的重油生產由排砂冷採生產法主導。排砂冷採需審慎將砂岩注入多孔井內，含油砂岩隨後持續排出。持續排砂會額外增加砂岩的滲透性，排砂時亦會改善砂流系統的表現。生產需要使用能夠處理大量重油、水及砂岩的單螺桿泵。開採之後，液體會經過分離罐的加熱及化學處理逐步將油、水、砂分開。

誠如下圖14所示，在 Muskwa 交付的石油從二零一一年三月每日150桶逐步增至二零一一年十一月三十日退出率高於每日800桶，於新井場及油井投產後符合預期。

圖14：Muskwa 石油交付概要



業 務

下表顯示本公司管理層對本公司各項目於二零一一年至二零一五年期間的項目年期和生產速度的估計。

礦產區域	項目年期	產能(桶/日)							
		實際			預測				
		二零一一年 九月	二零一一年 十月	二零一一年 十一月 ⁽¹⁾	二零一一年	二零一二年 ⁽⁴⁾	二零一三年	二零一四年	二零一五年
Muskwa ⁽¹⁾	10	418	407	411	365	1,210	1,670	1,565	1,357

附註：

- (1) Muskwa 開發產能及項目年期將藉著未來開發的勘探鑽井和通道的定義作出界定。現時的開發計劃被二零一二年的井場開發僅涉及合共7個井場及57口井。
- (2) 表中所有生產數字乃基於所示期間實際或預測平均生產量表示。
- (3) 按實際交付量基準，二零一一年十一月三十日的退出率高於每日800桶。
- (4) 我們基於管理層的估計，預測退出率介乎每日1,600桶至每日1,800桶之間。

本公司於二零一一年在 Muskwa 萃取常規重油處於商業生產前階段，每桶的營運成本較高，對該類開發於此階段乃在預期之內及屬常見，且並非未來成本的指標。每桶成本會隨着固定成本於高產量攤分及可變成本部分的效率提升而下降。此外，天然氣會取代丙烷，燃料成本預計會有所下降。我們於二零一一年下半年的平均產量估計為每日479桶，平均經營成本為每桶約44.25加元；我們於二零一一年十二月的平均產量估計為每日606桶，平均經營現金成本為每桶約34.75加元；我們於二零一二年的退生產量估計約介乎每日1,600至1,800桶，平均年度成本為每桶約26.30加元。本公司現時主張的主要經營成本降低機會包括減少砂岩處理／搬遷費用、降低燃料成本和減少完井／維護成本。

Muskwa 的發展將繼續受益於不斷發展的基礎設施。Muskwa 地區活動頻繁的主要營運商包括 CNRL 和赫斯基，而區內的生產和發展計劃支持挽留沃巴斯卡附近直轄市的經驗熟練勞工。現有高等級公路貫穿 Muskwa 地區西邊，直入我們 Muskwa 租賃協議地區的南部，為我們的生產地區提供通路及 CNRL 和 Shell Canada Limited 的石油開發項目於 Muskwa 地區以北的通路。我們的石油目前由卡車運往附近約64公里路程由 Legacy 擁有和經營的設施。

開發策略及時間表

Muskwa 主要開採計劃的下一個開發階段將為增產，透過鑽探及完成兩個新井場證實其商業可行性，每個井場最多建九口井及相關設施。我們於二零一一年十月六日取得擴大主要開採計劃以涵蓋4,608公頃的能源保護局批文。此次擴建由現時主要開採計劃的三個地段額外增加連續15個地段，提供足夠的礦床間距單位以測試和驗證未來發展機會。為配合這項活動，我們計劃就釐定符合未來發展條件的新礦床通道評估低成本測試及三維震測。

Muskwa 礦床的地質繪圖顯示有大量油砂重油存在，加上持續證實有流動性，此震擊

業 務

區有潛力為我們的資產增加重大價值。本公司計劃通過現有項目所用的分段方式及流動性測試勘探 Muskwa 的其他礦藏，以確保有效利用資金及保持增長動力。

常規重油開發乃非熱、冷採萃取工藝。礦場消耗的燃料是用來為生產儲存和清洗箱內的油成品加熱，和用以推動本公司生產起重設備的馬達。目前，液態丙烷氣體於 Muskwa 被用作燃料，並從陸路運往 Muskwa 的生產礦場。全面開發的過程中，我們計劃以管道輸送的天然氣取代丙烷。此項措施預計可提供實際的經營成本效益，此乃由於每單位供熱成本因天然氣而大幅減少。

我們另於 Muskwa 地區內 Godin 鑽探3個圈定井，涉及26個相鄰的租賃協議，合共佔地6,656公頃，位於第五子午線以西第2範圍第82至83鎮，距離沃巴斯卡約40公里。初步估計區內的含油油砂重油約12米，將以加熱法萃取。我們於二零一二年鑽探額外的圈定井並進行評估測試。二零一一年／二零一二年冬季已鑽掘一口水平生產測試井，以評估該區的常規重油生產潛力。

根據本公司管理層的假設，我們預計 Muskwa 的常規重油生產年期將於二零二一年完結。

Portage

位置及規模

Portage 地區包括位於阿薩巴斯卡油砂地區291個相鄰的租賃協議，合共佔地74,496公頃，位於第四子午線以西第17及第21範圍第76至79鎮。該區潛藏常規重油可供生產，另有碳酸鹽岩的機會。迄今，Portage 地區尚未針對 Wabiskaw 岩層鑽探礦井。我們設立了於二零一二年或二零一三年冬季於該區進行冷採生產測試的選擇權。

與 Muskwa 相似，Portage 地區亦受惠於當地若干基建好處，區內設有油氣道路、勞工及有關服務可供使用。

儲量及資源

據合資格人士報告，Portage 現無被評定任何後備最佳資源量。其他資料見下文「一 儲量及資源評估」及本招股章程附錄四「合資格人士報告」等節。

地質

Portage 地區發現的石油礦床也是藏於 Muskwa 地區白堊紀的 Clearwater 岩層 Wabiskaw D系。

本公司 Portage 地區土地所含的碳氫化合物可能適合常規重油開採。礦床平均深度為 400 米，油砂重油飽和率為 53%，平均孔隙度為 25%。

開發階段

Portage 地區重油資產的商業開發規模及範圍仍在評估。我們擬於二零一二年於該地區鑽探額外的圈定井、進行評核測試及進一步的地震測試。

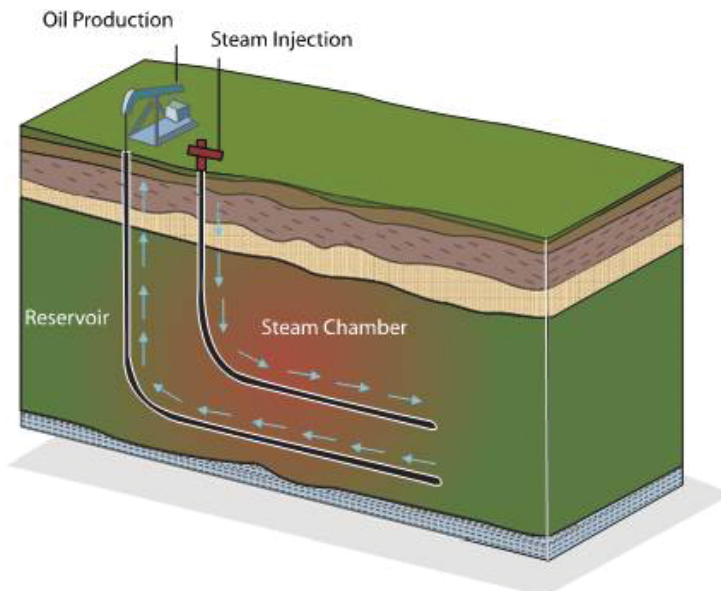
碎屑岩礦產的營運

下文載列將成為本公司短期內主要開發礦產的核心砂岩資產所用的營運及基礎設施內容。

蒸汽輔助重力排油系統程序

蒸汽輔助重力排油系統程序分多階段進行生產。首先，將高壓蒸汽經地上蒸汽管路運送至蒸汽輔助重力排油系統井場。井場備有所需的設施將蒸汽注入礦床，及後從礦床抽採油砂重油。油砂重油經人工提舉從礦床運至地表。乳化油砂重油再經地上生產線送至中央加工設施（「中央加工設施」）。中央加工設施包括以下主要系統：進氣分離系統；氣體處理系統；除油系統；蒸汽產生及熱電系統；以及水處理系統。該等系統由不同的儲存設施、設備及基建所支援。

圖 15：蒸汽輔助重力排油系統流程圖



業 務

在中央加工設施的進氣分離系統內，乳化油砂重油由進氣分離器接收，並分離至其液態及汽態。經分離的汽態轉向氣體處理系統，壓縮及循環作燃料氣使用。留在進氣分離系統內的液態與稀釋劑混合，減低油砂重油密度及粘性，其後傳送至游離水分離器及處理器。游離水分離器及處理器是中央加工設施設計的一部分。此等部件將與中央加工設施一起興建，由本公司就各碎屑岩項目經營。符合運輸規格的稀釋油砂重油自處理器開採，送至銷售油箱，並由貨車或輸油管運送。餘下的水會被冷卻，傳至除油系統內的沉降罐。

水源井生產的補給水和蒸汽生產及除油系統循環的水經由水處理系統加工。水處理系統利用蒸發器移除二氧化矽及減低水硬度，然後將已淨化的水抽至鍋爐水箱。

鍋爐水箱內的預熱水用作蒸汽生產及供熱電系統使用。此系統包括蒸汽產生器、熱回收蒸汽產生器（「熱回收蒸汽產生器」）及氣體渦輪。氣體渦輪燃燒天然氣，生產運作所需的能量。渦輪排氣的熱能由熱回收蒸汽產生器開採，用作生產額外蒸汽。

礦井

井場設計及佈局

West Ells 礦地首期的井場將由 AMEC BDR 設計，每個井場一般將有八至十二對井。乳化劑會經各生產井設有的井下泵抽到地表。高壓蒸汽會分到各生產井場。各生產井場的集管將蒸汽分配至各注入井。各生產井的乳化劑會在導油管網絡（導回中央廠房）合併其他井場的生產前收集至集管。

鑽井

為發展碎屑岩礦產，我們將運用水平井的垂直或傾斜方向技術鑽探蒸汽輔助重力排油系統井對。我們的碎屑岩礦床一般有足夠深度使用蒸汽輔助重力排油系統井鑽探技術。我們計劃在各礦場採用「集體」鑽探過程，先鑽探所有井的面層，然後鑽探中段及水平段。注入及生產井均會建造套管，以抵禦蒸汽輔助重力排油系統的高溫操作環境。除了蒸汽輔助重力排油系統井對外，我們將於策略性位置鑽探垂直觀測井，並可能進一步在井對間鑽探加密井。觀測井將配設壓力及溫度變送器。此等資料將用作監測礦床在項目期間的表現。

完工

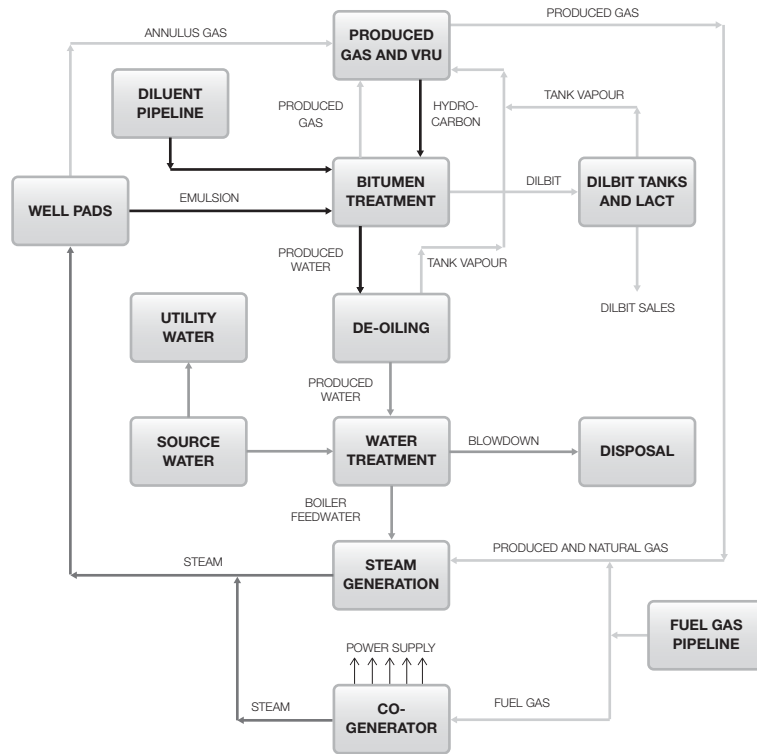
蒸汽輔助重力排油系統注入井將以水平面的雙油管柱完成。蒸汽輔助重力排油系統生產井將使用後端的單一生產柱，後以人工提舉系統完成。除人工提舉設備外，將透過水電設施柱於井的水平段配置測量儀表，這可能包括沿水平段的單個或多個溫度點，並將可能包括最少一個接近井底後端的壓力點。溫度及壓力的資料會用作完善井的表現。

設施概況

中央加工設施

中央加工設施(「中央加工設施」)的設計旨在處理井場產生的油砂重油及氣體及產生項目所需蒸汽。中央加工設施及井場的設計旨在配合分階段的開發計劃。中央加工設施的主要設備將包括水處理、油砂重油處理、廢水除油、廢氣開採、儲缸、放空燃燒系統及公共設施。中央加工設施內各系統的組合說明如下圖所示。

圖 16：中央加工設施



地區基建

我們擬以貨車在全年通行的公路上運輸蒸汽輔助重力排油系統早期生產。在早期發展階段(任何礦場低於每日10,000桶)，卡車亦將被用以運輸稀釋劑至礦場，隨後在萃取過

業 務

程中使用，並於運輸前與油砂重油混合。為配合蒸汽輔助重力排油系統設施的發展，我們亦將開發諸如主要出入公路、支路及天然氣管道等相關基建。我們擬利用貨車運送油砂重油，如任何礦場達致每日10,000桶大額數量，則預期可經第三方開通管道輸送，滿足區內開發項目的外輸能力需要。根據本公司的現有開發時間表，我們預計 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 礦產量分別於二零一四年、二零一五年及二零一六年前達至每日10,000桶。

我們現時持有的碎屑岩土地大部分只在冬季方可通達。我們現時與監管機構、鄰近公司及同業公司籌劃興建全天候公路，來往我們持有的土地及其周邊地方。可持續資源發展局告知區內同業公司，區內將興建「環形公路」，滿足區內所有潛在用家需要。通道建設在 West Ells 監管批文下已開展。該公路將為其後蒸汽輔助重力排油系統設施開發提供支援。

West Ells 通道將為53公里長的高級公路，估計建築成本為55,800,000加元。我們將與行業夥伴攤分該筆費用，並將提供29,500,000加元作為建築成本。若建築成本加上本公司額外的道路投資4,300,000加元，我們的道路投資總額將為33,800,000加元。道路的最後設計階段(包括費用明細)已完成，並已展開建築工程。有關道路路面寬闊，可容重型車、工程模組及設備全天候行走，並可供公眾使用，而我們無須對此負上責任。

現已設有天然氣基建向 West Ells 供應燃料。鑒於若干大型公司正在區內開發項目，我們預期第三方公司將興建管道，以滿足開發項目外輸能力的需要。此外，我們擬善用本身亞洲關係網，尤其是中國，採購價格較為優惠的供應品、機器及設備，為開發項目提供支援。

水源

我們需用水產生蒸汽輔助重力排油系統工藝所需蒸生。經勘探後，我們確認在維京地層有豐富水源。該海岸線複合結構脈尖最闊達65米，覆蓋面積逾三個鎮或逾279平方公里。維京水砂內 West Ells 及 Legend Lake 地區的維京礦床平均孔隙度通常為35%。此複合結構在我們的租賃協議下估計含水供應為190億桶。水不會用於任何其他用途。本公司計劃於二零一二年春季就其維京岩層的建議用水向適當監管當局提交水牌照申請，惟須繳交少於1,000加元的申請費及本公司發出申請通知的廣告費，費用亦少於1,000加元。經諮詢我們的加拿大法律顧問後，我們知悉根據水源法，阿爾伯塔環境水利局有酌情權根據法規所載的規定施加額外的安全要求。迄今，有關當局尚未就水牌照的額外安全要求頒佈法規。此外，亦

業 務

無因用水而欠付皇家政府的礦稅或費用。經諮詢我們的加拿大法律顧問後，我們預計領取用水牌照將沒有任何問題或困難，持續利用該水源也不會有任何問題。經諮詢我們的加拿大法律顧問後，我們目前也不預期原住民土地權方面將有任何問題。有關用水及申請用水牌照的應有監管程序，請參閱本招股章程「行業法律及規例 — 有關環境保護的法律及法規 — 水資源運用」一節。

由於本公司尚未開始蒸汽輔助重力排油系統運作，我們目前毋須用水以供作業。本公司無收取任何用水的政府補助。除了本公司的清水水源外，我們正發掘鹽水供本公司所發現的泥盆紀 Leduc 及 Grosmont 岩層的長期運作，我們正於二零一一年／二零一二年冬季進行鑽井和供水能力測試。

我們擬利用配備透鑽跟管錘的旋挖鑽機，完成鑽探計劃，以勘探及開發地下少於150米深的地層。我們根據阿爾伯塔環境水利局合規來源水生產測試進行若干初步分析，包括當鑽探穿越產水區時記錄鑽探切點，利用抽水及粒度分析釐定概約產水率。深度超逾150米的目標，我們動用常規挖孔機。

天然氣來源

我們需以天然氣為蒸汽生產機電泵的燃料，並發電以推動蒸汽輔助重力排油系統工藝的泵及其他主要吊重機之用。我們擬向阿爾伯塔廣闊及精良的天然氣運輸系統及供應商購買天然氣。TransCanada Corporation所經營的主要天然氣貨車線途經 West Ells 租賃協議。我們已與該供應商及分銷商草擬運輸協議，內容有關建議運輸 West Ells 產生蒸汽及發電所需天然氣。由於本公司尚未開始蒸汽輔助重力排油系統運作，故尚未訂立長期供應合約。隨着地方供應系統擴充及本公司訂立長期購買合約，我們的長期供應將得到保證。本公司無收取任何天然氣的政府補助。

熱電聯產

我們與 AMEC BDR 合作，估計設施成本及熱電聯產可行性。我們計劃在所有蒸汽輔助重力排油系統項目年期內將該等項目與熱電整合。經整合熱電以天然氣驅動，較購買電網電力經濟實惠，就排放而言，較煤炭發電少。熱電聯營機組將連接系統電纜，在項目地區建立電網後出售剩餘能源。此外，系統電纜將為蒸汽輔助重力排油系統作業提供後備電力。由於本公司尚未開始蒸汽輔助重力排油系統運作，有關業務目前無接駁至電網。本公司無收取任何電力的政府補助。

假以時日，隨著區內油砂重油開採商業項目的設立，接駁省內電網的固定配電線可望在地方設立。公用事業公司需得悉龐大需要，才會將資本撥往新配電區。另外，油砂及其他工業經營商藉支付資本費用訂金，促成工業地區配電。鑒於熱電聯產在提供能源上效

益較佳，而且我們隨工業網擴展，將實行銷售剩餘電力的業務策略計劃，故此，該替代方案並非我們首選。

稀釋劑來源

我們無意提升油砂重油品位，並將繼續使用凝析物為稀釋劑。安裝產品和稀釋劑管道前，將使用卡車運輸稀釋劑往返礦場。交付混合稀釋油砂重油返回的卡車將裝入適量的凝析物稀釋劑份量，存儲在礦場用於加工及混合未來產量。凝析物將來自63號公路的其中一個不同類型的凝析物中心。初始凝析物會來自 Cheecham Terminal。未來項目階段的稀釋劑將來自潛在供應商，包括但不限於與 Enbridge 管道、Corridor 管道及 Kinder Morgan 管道有關的供應商以及 Suncor Energy 及 CNRL 等本地供應商。由於本公司尚未開始蒸汽輔助重力排油系統運作，我們目前毋須任何稀釋劑及無訂立任何長期供應協議，但若本公司於最後實際可行日期需要稀釋劑，亦可取得稀釋劑。詳情請參閱本招股章程「行業概覽」一節。

資本開支

一般事項

一個典型油砂項目在開展商業生產前，需時數年，經歷多個勘探及開發階段。發現資源的勘探及開發過程涉資龐大。然而。相比油砂開採項目，蒸汽輔助重力排油系統項目動用的資本較少。初始勘探階段包括在已識別地區收購油砂租賃協議，成本或有巨額差異。

於最後實際可行日期，我們於收購油砂租賃協議時，動用合共約73,600,000加元，其中，約25,000,000加元用於構成我們的油砂租賃協議及許可證，涉及兩個初始項目 — Muskwa 常規重油項目及 West Ells 蒸汽輔助重力排油系統項目。

收購油砂租賃協議後，資本往往花費在獲取土地二維震測數據及初始勘探／評估鑽井的鑽探上。此初始階段通常伴隨着獲取可望成礦的碳氫化合物礦層的三維震測數據及地下鑽探。我們的圈定井平均成本差異甚大，視乎地點、深度及地層複雜程度等因素而定。整體上，我們的碎屑岩岩芯鑽孔的平均成本約為每井400,000至500,000加元。所需震測數據數量及圈定井數目因項目而異。然而，該等成本佔商業油砂項目資本成本總額小部分。

成功圈定油砂重油資源後，我們將對該地點進行初始工程評估，有關評估不可或缺，原因是此舉讓我們獲取所需資料，以便辦理監管申請及向能源保護局及阿爾伯塔環境水利

業 務

局呈交環境影響評估，始能開展項目。於呈交後，審批程序一般需時約一至兩年，視乎規模而定。

在能源保護局及阿爾伯特塔環境水利局審批過程中，通常都會進行詳細工程工作。詳細的工程工作旨在描繪油砂重油資源具體開發計劃。開發計劃最重要的元素為準確釐定礦床對蒸汽輔助重力排油系統熱模擬的回應、設施設計參數規格，如蒸汽比率、氣體排放、熱效益、熱開採率、水管理等。其後，按該等詳細規格，釐定蒸汽輔助重力排油系統井對的數目及地點，以確實取得批量設施牌照。

當敲定計劃並收取能源保護局及阿爾伯特塔環境水利局批文時，建設工程由地盤籌備工作、公路建設及採購與組裝主要設備為起始點，隨後建設設施及鑽探井對。工程竣工需時約18個月，此部分過程資本投入在項目發展過程中最巨。運行達到設計產能水平後，蒸汽輔助重力排油系統需鑽探其他井對，以在項目生產年期抵銷產量下跌。

為了確保成本效益和減輕通脹風險，我們計劃利用我們與中國投資者的戰略聯盟，如 Orient Group、中國集團投資和中國人壽，以從亞洲供應商採購設備和服務。此等戰略合作夥伴關係將成為我們長期成功的主要因素。

常規重油成本

視乎持續核實礦床與預期是否相符，預計 Muskwa 地區於二零一一年九月三十日的現有開支包括鑽探四個多井井場。與開發有關的預計資本成本載於下表：

開支項目	金額 (百萬加元)
鑽探30口井.....	19
完成及安裝36口井.....	7
建設四個多井井場.....	6
其他.....	1
總計.....	33

附註：

- (1) 有關表格載有本公司於截至二零一一年十二月三十一日止三個月及截至二零一三年十二月三十一日止未來兩年計劃開支的資料載於「財務資料 — 資本開支及承擔、淨流動負債和或然負債 — 資本開支」一節，上述者與「Muskwa」項目有關。本公司預計將於截至二零一一年十二月三十一日止三個月斥資15,900,000加元，截至二零一二年十二月三十一日止年度再斥資17,100,000加元，截至二零一三年十二月三十一日止年度為200,000加元。
- (2) 四個已規劃井場中，兩個已於二零一一年九月至十一月鑽掘（6口井已於截至二零一一年九月三十日前鑽掘）。

業 務

碎屑岩成本

我們的模組蒸汽輔助重力排油系統開發的方法將涉及數個階段工程，於每個項目達到最高產能。管理層提供的最近資本預測估計興建每日100,000桶 West Ells 項目的總資本成本約為3,300,000,000加元。通過建設六個獨立模組(包括 West Ells A 每日10,000桶初始階段的兩個每日5,000桶模組)和互用的基礎設施，West Ells 總產能可達每日100,000桶，提供累計資本額約每桶33,000加元的熱電油砂重油日產能。首個 West Ells 模組的成本將包括與未來模組攤分的非按比例基礎設施金額，導致此模組的資本密度較高。下表顯示 AMEC BDR 提供的估計初步資金成本，以興建 West Ells 的首兩個模組。我們預計 West Ells 未來階段的每桶資本密集情況將較少，此乃由於攤分廠房基礎設施。

West Ells 每日10,000桶項目 — 僅為開發產能⁽¹⁾⁽²⁾

開支項目	內容	金額
		百萬加元
鑽探.....	16個井對+17觀察井	94
井場設施.....	井場基礎設施、井對連接	59
廠房.....	兩個中央加工設施	293
總計.....		446

附註：

- (1) 假設井對僅於初期開發需用，而毋須持受使用井對或加密井。
- (2) 此表不包括大路建設開支估計33,800,000加元。

碳酸鹽岩試行項目成本

我們計劃繼續不同油砂重油飽岩層的碳酸鹽岩試行工作，通過熱刺激以確認石油的流動性，並進一步瞭解和評估原地熱開採法應用於該等岩層時的適用性和技術可行性。碳酸鹽岩試行項目相關的未來資本成本載列如下：

開支項目	金額
	百萬加元
Harper 蒸汽吞吐採油法試行擴展計劃.....	5
多週期碳酸鹽岩試行項目.....	14
總計.....	19

有關表格載有本公司截至二零一一年十二月三十一日止三個月及截至二零一三年十二月三十一日止未來兩年計劃開支的資料載於「財務資料 — 資本開支及承擔、淨流動負債和或然負債 — 資本開支」一節，上述者與「其他項目」有關。本公司預計將於截至二零一一年

業 務

十二月三十一日止三個月斥資1,300,000加元，截至二零一二年十二月三十一日止年度斥資4,200,000加元，截至二零一三年十二月三十一日止年度再斥資3,000,000加元。餘款預計將於截至二零一四年十二月及二零一五年十二月三十一日止年度產生。

我們資產的當期冬季勘探及圈定計劃(由二零一一年十一月一日至二零一二年三月三十一日)有關的現有預測資本成本載列如下：

開支項目	金額
	百萬加元
鑽探2口鹽水井.....	3
鑽探8口清水井.....	4
鑽探26口碎屑岩岩芯勘探／圈定井.....	22
於 Godin 鑽探1口水平生產測試井.....	2
於 Muskwa 鑽探3口垂直生產測試井.....	3
Thickwood 及 Legend 震測.....	9
Thickwood 岩土研究.....	2
其他.....	1
總計	46

在當期冬季計劃(由二零一一年十一月一日至二零一二年三月三十一日)，我們已完成部分支持碎屑岩項目 Thickwood 和 Legend Lake 應用的作業。於二零一二年一月三十日，我們於Godin鑽探一口水平生產測試井、於Muskwa鑽探三口垂直生產測試井、一口鹽水井及20口碎屑岩岩芯勘探／圈定井。此外，我們亦正進行清水井鑽探以及 Thickwood 及 Legend Lake 的震測營運。Thickwood 方面，我們預計將於本冬天斥資13,200,000加元，主要包括三維地震數據採集、岩土研究、鑽探兩口碎屑岩井及鑽井和測試水源和處置井。本公司今年冬天於 Legend Lake 的支出預計將為14,400,000加元，包括三維地震數據採集和鑽探13口碎屑岩岩芯井。

碎屑岩礦產的生產經濟效益

油砂重油混合物的營銷

我們預期以混合物方式出售油砂重油。目前，混合物市場龐大，而阿薩巴斯卡地區的生產主要售予加拿大、美國中西部 (PADD II) 及洛磯山 (PADD IV) 的精煉廠。我們的常規重油價格一般按名為西加拿大精選油的加拿大基準掛鈎，西加拿大精選油於 Hardisty 按相較西德州中級原油每月浮動差額定價。我們預期，油砂重油定價相若。我們在 Hardisty、阿爾伯塔 (Enbridge Inc. 擁有及管理的阿薩巴斯卡管道碼頭地點，將從油砂所得油砂重油由 Fort McMurray 運往Hardisty) 及 Enbridge Inc. 輸往東加拿大及美國主要管道樞紐(此乃行業營銷中心)出售油砂重油。

業 務

收益

生產商自一桶油砂重油生產最終收取的收入為油砂重油混合物價格，減去運輸及稀釋劑成本。油砂重油混合物價格與各地常規重油掛鉤，而該等常規重油買賣時，一般較奧克拉荷馬州庫欣西德州中級原油或阿爾伯塔省Edmonton Par等輕油基準有所折讓，原因是精煉油砂重油混合物的加工工序較多。

油砂重油收益將視乎稀釋劑成本與製成油砂重油混合物所需的摻和比率而定。目前，我們計劃使用凝析物為稀釋劑，貨車運輸及管道運輸的摻和比例分別為每桶凝析物對每桶油砂重油0.3及0.43。凝析物每桶價格視乎質量而異，不過，其買賣價一般與西德州中級原油或Edmonton Par相若。現時，油砂地區內凝析物供應足夠，據管理層預期，我們可採購充足的凝析物，滿足計劃油砂重油生產項目所需的摻和需求。

下表顯示於二零一一年十月如何以GLJ 價格預測計算每桶油砂重油。此預測載於本招股章程附錄四「合資格人士報告」。

估計 West Ells 長期油砂重油價格(二零一一年元)

(除另有註明外，所有金額以每桶加元列示)	敏感度分析		基本
美元西德州中級原油價格(美元/桶) ..	50.00元	70.00元	90.00元
美元兌加元匯率(美元/加元)	0.98	0.98	0.98
加元西德州中級原油價格	51.02	71.43	91.84
Edmonton Par ⁽¹⁾	50.16	70.57	90.98
重油對 Edmonton Par 折讓 ⁽²⁾	(9.78)	(13.76)	(17.74)
油砂重油混合物質量折讓 ⁽³⁾	(1.16)	(1.16)	(1.16)
Hardisty 的油砂重油混合物價值	39.22	55.65	72.08
運輸成本	(1.38)	(1.38)	(1.38)
蒸汽輔助重力排油系統項目礦場的 油砂重油混合物價值	37.85	54.27	70.70
稀釋劑成本 (佔每桶油砂重油混合物30%) ⁽⁴⁾	(16.78)	(23.03)	(29.28)
蒸汽輔助重力排油系統項目礦場的 乾油砂重油價值(佔每桶油砂重油 70%) ⁽⁴⁾	21.06	31.24	41.42
蒸汽輔助重力排油系統項目礦場的 乾油砂重油價值(佔每桶油砂重油 100%) ⁽⁴⁾	30.10	44.65	59.19

資料來源：GLJ 報告⁽⁵⁾

附註：

- (1) Edmonton Par 價格較西德州中級原油的40美國石油協會比重輕低硫原油折讓0.86加元。
- (2) 基於一九九五年一月至二零一一年十一月期間的歷史平均數據，假設 Hardisty 的 Lloydminster Blend 重油價格較 Edmonton Par 價格折讓19.5%。請參閱附錄四GLJ報告第IV-114頁「產品價格及市場預測」一節「油砂重油淨回值定價—稀釋劑—碎屑岩，GLJ—二零一一年十月一日定價假設」列表。經諮詢我們的合資格人士後，我們的合資格人士已確認該表的計算，並認為假設合理。
- (3) 油砂重油混合物質量折讓的定義是 West Ells 及 Legend Lake 油砂重油混合物與 Hardisty 的 Lloydminster Blend 之間，因濃度及硫磺含量不同而存在的差別。
- (4) 管理層假設，Pentanes Plus (凝析物) 作為稀釋劑，長期用於油砂重油摻和。所得的稀釋油砂重油產品價格，假設 Pentanes Plus (凝析物) 價格較 Edmonton Par 價格溢價2.0%，項目現場再加溢價每桶4.73加元，其中已包括運輸成本。一桶稀釋油砂重油混合物包含30%凝析物及70%油砂重油(每桶油砂重油含0.43桶凝析物)。管理層預期，West Ells 投入生產初期，稀釋油砂重油產品將以貨車運載，因此該期間的摻和比率較低，為23.0%。管理層亦預期，於項目年期稍後階段，建設第三方管道，屆時摻和比率將提高至30%。
- (5) GLJ於二零一一年十月一日就我們的 West Ells 及 Legend Lake 礦產作出的長期價格預測。

業 務

我們就每桶生產的油砂重油所獲得的收益將受到下述因素影響：

- 美元西德州中級原油價格上升／下降 — 增加／減少油砂重油收益
- 加元兌美元升值／貶值 — 減少／增加油砂重油收益
- Edmonton Par 價格上升／下降 — 增加／減少油砂重油收益
- 重油兌 Edmonton Par 折讓增加／減少(重油價格兌輕油價格減少／增加) — 減少／增加油砂重油收益
- 油砂重油混合物質量折讓增加／減少 — 減少／增加油砂重油收益
- 增加／減少運輸成本 — 減少／增加油砂重油收益
- 增加／減少稀釋劑成本 — 減少／增加油砂重油收益

礦稅

阿爾伯塔省規定，凡在其擁有礦產權利的土地上生產自然資源，均須繳付礦稅。阿爾伯塔政府分佔油砂生產的礦稅與價格掛鉤。適用礦稅範圍隨價格變動而有所不同，視乎項目狀態處於收支平衡前或收支平衡後。所謂「盈利」，一般界定為項目產生的收入淨額足以抵銷成本，同時提供指定回報之時。收支平衡前礦稅基數為總收益的1%，在西德州中級原油原油價格(以加元計)所示全球油價定價超逾每桶55加元時，每增加一加元則向上調整，直至西德州中級原油原油價格為每桶120加元或以上時，升至最高達總收益的9%。收支平衡後礦稅按收入淨額計算，由25%起跳，在西德州中級原油原油價格超逾每桶55加元時，每增加一加元則向上調整，直至西德州中級原油原油價格為每桶120加元或以上時，升至最高達40%。就此計算方法而言，計算淨收益時，可扣除指定資本及經營成本。有關其他資料，請參閱本招股章程「法律及法規」一節。

業 務

經營成本

下表載列二零一二年至二零一六年我們預期核心碎屑岩資產的經營成本資料：

碎屑岩 ⁽¹⁾	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年	二零一六年	
	每桶加元					
燃料.....	蒸氣	—	8.72	7.73	6.27	5.71
	非凝結氣體	—	0.36	0.39	0.41	0.44
	熱電	—	2.18	1.56	1.32	1.39
固定.....	電池	—	2.60	1.02	0.81	0.80
	蒸汽機	—	6.35	3.08	2.36	2.02
	油井	—	2.85	1.31	1.20	1.64
	熱電	—	0.49	0.19	0.15	0.15
浮動.....	開採石油	—	0.80	0.80	0.80	0.80
	水	—	0.80	0.80	0.80	0.80
經營現金						
成本總額.....	—	25.15	16.88	14.12	13.74	
運輸 ⁽²⁾	—	3.50	3.50	3.50	3.50	
總計.....	—	28.65	20.38	17.62	17.24	

資料來源：GLJ報告

附註：

- (1) 該表計算商業生產核心碎屑岩資產的成本。
- (2) 於該表所示期間，運輸成本乃假設貨車成本所計算。倘日後建設管道，我們預期運輸成本將減少。然而，我們於現時無法估計建設有關管道所需的資本開支要求。請參閱「風險因素—與阿爾伯特塔油砂工業有關的風險—若管道、運輸或提煉產能不足或將管道、運輸或提煉產能提升至足夠水平遇到阻礙，本公司的業務、經營業績、財務狀況及增長前景可能會受到不利影響。」一節。

誠如上表所示，假以時日，碎屑岩每桶固定營運成本總額將隨生產比率上升而減少。可變燃料成本包含三大部分：(i) 熱電聯產的發電及蒸汽所需燃料；(ii) 蒸汽生產一般所需燃料；及(iii) 非凝結氣體，分別平均約佔可變燃料成本總額18%、78%及4%。聯產裝置的開動率大致維持不變，不論生產水平高低。因此，隨着生產率於項目初期提升，聯產成本將會減少。生產正在增加的油井，蒸汽與石油比率遠高於處於中段穩定期的油井。項目投產初期，大部分或所有油井均處於初步提產期，因此需要較高的蒸汽與石油比率。隨着個別油井生產比率增加，蒸汽需求下降，每桶蒸汽成本也將減至穩定水平。

我們預期二零一二年不會達到商業化生產水平，故預期截至二零一二年十二月三十一日止年度碎屑岩的非現金耗損成本為零；而截至二零一三年十二月三十一日止年度則為每桶40.25加元。由於生產提升，預期每桶計算的非現金耗損成本將大幅減少。

除燃料成本外，蒸汽輔助重力排油系統經營成本與常規石油萃取者相若。燃料成本乃基於天然氣價格，即用以加熱水份及製造蒸汽的燃料。典型的蒸汽生產設施需要320至400

業 務

立方尺的天然氣以生產一桶蒸汽。最終所需的燃料份量將取決於設施的蒸汽產能和礦床生產特定數量油砂重油所需的蒸汽，一般稱為汽油比。營運商可應用其他技術及科技以減少蒸汽消耗而影響礦床的汽油比。其中一項已經證實的技術是注射非凝結氣體及蒸汽。於蒸汽輔助重力排油系統蒸汽室同時注入該等氣體將減少蒸汽的需求及提高萃取效益，以降低汽油比。

非燃料蒸汽輔助重力排油系統的經營成本與常規石油生產相若，同樣包括固定和浮動部分。浮動成本包括井口維修和化學品。固定成本主要包括勞工、設施維修、礦產稅及保險。

並無使用熱電聯產的蒸汽輔助重力排油系統項目，電力將成為主要成本。熱電聯產設施的建設將為我們的項目提供充足電力進行蒸汽輔助重力排油系統運作，未來亦可為我們提供機會出售過剩電力予地方電網。使用熱電聯產將須於蒸汽生產過程中額外燃燒約20至25%的天然氣，但在電力銷售產生任何潛在收益前，整體上已可節省淨成本約每桶0.85加元。

二零零七年七月，阿爾伯塔政府頒布特定排氣規定，規定每年排放溫室氣體100,000噸以上的設施，按基準排放將排放濃度減少12%。倘若公司不能將排放濃度減少12%，仍有多種方法遵守該項規定，包括向省政府的氣候變化及排放管理基金(「該基金」)供款。以往的該基金供款比率為每噸二氧化碳15.00加元，而阿爾伯塔政府現已頒令確立該金額。該等規定目前定於二零一四年九月一日到期，儘管預期規定將於該日前修訂更新。預計的修訂包括提高該基金供款額，以及對每年排放二氧化碳50,000噸(而非100,000噸)以上的設施，實施減排規定。我們有意建設蒸汽輔助重力排油系統設施，以減少二氧化碳排放。然而，為確保合規，我們已在可變營運成本中，加入蒸汽輔助重力排油系統排放每噸二氧化碳產生持續成本25.00加元的估算。

管理層估計 West Ells 的長期現金經營淨回值(二零一一年元)

(除另有註明外，所有金額均以每桶加元表示)

	敏感度分析		基本
美元西德州中級原油價格 (美元/桶) ⁽¹⁾	50.00元	70.00元	90.00元
蒸汽輔助重力排油系統項目礦場的			
乾油砂重油收益.....	30.10	44.65	59.19
皇家礦稅(收支平衡後) ⁽²⁾	(2.16)	(6.01)	(11.09)
非燃料經營成本 ⁽³⁾	(6.25)	(6.25)	(6.25)
萃取燃料 ⁽⁴⁾	(3.91)	(5.82)	(7.73)
熱電聯產燃料 ⁽⁵⁾	(0.85)	(1.26)	(1.68)
電力 ⁽⁶⁾	—	—	—
碳排放 ⁽⁷⁾	(1.69)	(1.69)	(1.69)
估計經營淨回值 ⁽⁸⁾	15.24	23.61	30.76

附註：

- (1) 本公司認為使用中級原油敏感度每桶50美元、每桶70美元及每桶90美元符合加拿大油砂行業的市場慣例。根據第三方評估員證實的重油—輕油價差19.5%及油氣價比13.8倍的現有中長期看法，及(其中包括)本公司根據設計規格運作的能力，即使西德州中級原油價格跌至低於每桶50美元，本公司的經營淨回值仍然保持正數，假設影響油價的因素無大幅波動，我們認為西德州中級原油價格長期遠低於每桶50美元的可能性不大。
- (2) 皇家礦稅乃按收支平衡後基準根據淨收益入礦稅計算，包括平均持續資本成本每桶8.75加元。
- (3) 固定非燃料經營成本包括勞工、礦產稅、保險及關閉和維護成本。浮動非燃料經營成本包括井口維修和化學品。
- (4) 根據廠房設定的汽油比為2.70倍，生產一桶蒸汽所需的天然氣被假定為每桶0.407千立方英尺蒸汽(或每桶1.099千立方英尺油砂重油)。我們亦計劃按每桶0.219千立方英尺所生產的油砂重油注入非凝性氣體。每桶0.219千立方英尺油砂重油濃度包括與廠房燃料和加壓壓縮機燃料有關的少量添加物。萃取一桶油砂重油所需的天然氣總量為每桶1.318千立方英尺。紐約商品交易所的 Henry Hub 天然氣價格是根據美元西德州中級原油價格兌美元紐約商品交易所天然氣比率13.8倍，此乃基於GLJ於二零一一年十月一日作出的長期商品價格預測，即假設每百萬英熱單位的 AECO 價格折現為0.66美元。蒸汽輔助重力排油系統項目礦場使用的紐約商品交易所氣體燃料是 AECO 加元價格的98%。
- (5) 運營熱電聯產設施所需的天然氣假定為每桶0.106千立方英尺蒸汽。氣體價格和廠房設定的汽油比假設與上述附註相同。
- (6) 我們預期使用熱電聯產不會錄得萃取過程中相關的電力成本。我們假設熱電聯產機組產生的電力應足夠。此時假定不會生產額外電力。
- (7) 碳排放成本乃基於每桶蒸汽有25千克二氧化碳計算，本公司的碳排放成本假定為每噸二氧化碳排放為25.00加元。
- (8) 「經營淨回值」並無指定計算方法。經營淨回值一詞並非根據國際財務報告準則的認可計量，且無國際財務報告準則所規定的標準含義。因此，管理層計算我們估計經營淨回值的方法可能未必與其他公司用以計算其經營淨回值的方法相似。

我們估計的經營成本和經營淨回值乃基於 West Ells 項目全面投產後，管理層目前對經營成本作出的假設。實際經營成本可能高於或低於估計者。經營成本可能在一定程度上受礦床是否符合預期表現影響。非燃料經營成本將受到勞工人手及成本、各種化學品的價格、維修所需的設施和管道材料成本、市政府徵收的礦產稅和保險費所影響。燃料經營成本將取決於天然氣或其他燃料的價格，和我們能否按工廠設計規定動用此等燃料。我們的預測燃料成本乃來自本招股附錄四GLJ對天然氣的商品價格預測。截至最後實際可行日期，Henry Hub 天然氣現貨價格和期貨價格的預測均低於GLJ報告的預測價格。所有其他成本乃基於管理層的假設作出。有關管理層與GLJ假設的差異摘要，請參閱本招股章程「一儲量及資源評估—管理層對主要假設的評論」一節。

下表顯示GLJ就各種商品價格、經營成本、資本成本、項目開發時間和匯率的變動所評估的礦產稅前及稅後現值10%的影響。D&M亦已就其審閱的礦產進行敏感度分析，代表我們未來淨收益及資源基礎的一小部分，因此該分析並無包括於以下敏感度分析中。D&M的敏感度分析載於本招股章程附錄四第2部第IV-355至IV-358頁。

業 務

GLJ 2P+最佳估算後備資源稅前現值10%的敏感度分析⁽¹⁾ (除另有指明外，所有金額以百萬加元列示)

類別	參數	低敏感度	高敏感度
長期西德州中級原油	(每桶5美元) / +每桶5美元	3,838元	6,432元
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(1,293)	1,301
Bow River 重油價格	(2%) / +2%	4,099	6,159
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(1,032)	1,028
資本開支	+5% / (5%)	4,551	5,713
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(580)	582
天然氣價格	+1美元 / 百萬英熱單位 / (1美元 / 百萬英熱單位)	4,538	5,723
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(593)	592
項目時間 / 開始	延遲一年 / 加快一年	4,731	5,592
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(400)	461
匯率	+0.01美元 / 加元 / (0.01美元 / 加元)	4,855	5,415
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(276)	284
非燃料經營成本	+5% / (5%)	4,903	5,361
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(228)	230

資料來源：GLJ報告

附註：

(1) 根據GLJ於二零一一年十一月三十日評估的2P+最佳估算後備資源稅前現值10%為5,131,000,000加元。

GLJ 2P+最佳估算後備資源稅後現值10%的敏感度分析⁽¹⁾ (除另有指明外，所有金額以百萬加元列示)

類別	參數	低敏感度	高敏感度
長期西德州中級原油	(每桶5美元) / +每桶5美元	1,854元	3,837元
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(979)	1,003
Bow River 重油價格	(2%) / +2%	2,054	3,629
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(780)	795
資本開支	+5% / (5%)	2,348	3,340
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(486)	506
天然氣價格	+1美元 / 百萬英熱單位 / (1美元 / 百萬英熱單位)	2,385	3,299
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(449)	466
項目時間 / 開始	延遲一年 / 加快一年	2,614	3,118
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(220)	284
匯率	+0.01美元 / 加元 / (0.01美元 / 加元)	2,632	3,060
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(202)	226
非燃料經營成本	+5% / (5%)	2,667	3,020
	較GLJ二零一一年十一月三十日評估的差異	(167)	186

資料來源：GLJ報告

附註：

(1) 根據GLJ於二零一一年十一月三十日評估的2P+最佳估算後備資源稅後現值10%為2,834,000,000加元。

Muskwa 常規重油投入商業生產後的收益和成本結構

油砂重油銷售的收益是指出售油砂重油所收取及應收款項。油砂重油銷售的收益反映我們於阿爾伯塔省 Muskwa 地區所生產油砂重油的平均售價和銷量。於往績記錄期，根據我們的收益確認會計政策和計入勘探及評估資產的資本化成本，我們已將 Muskwa 地區銷售原油的經營虧損淨額資本化，包括收益減礦稅和經營開支。Muskwa 項目一經確定為符合技術可行性和商業可行性的適當標準（預計將於二零一二年年初發生），收益減礦稅和經營開支將在全面收益表中確認。

平均售價

原油價格（特別是基本西德州中級原油價格及西德州中級原油LLB差價）預計將對我們的未來經營業績構成重大影響。我們在 Muskwa 生產的石油以混合物出售。油砂重油混合物使用阿爾伯塔省的數個基準定價，最常用的基準是 LLB、Bow River 和最新的西加拿大精選油。

西德州中級原油價格和西加拿大精選油差價反過來受到我們無法控制的因素影響，如上文「財務資料 — 影響本公司經營業績的重大因素 — 油價」一節所載者。

銷量

我們預計 Muskwa 於二零一一年年底前的日均原油預產量將較截至二零一一年九月三十日止九個月的預產量有所增加。增長預計來自二零一一年第三季和第四季的額外鑽探和生產設施建設。收益扣除礦稅和經營開支將於項目符合技術可行性和商業可行性標準時確認。

礦稅

阿爾伯塔省要求其擁有礦產權土地生產的天然資源支付礦稅。對價格變化敏感適用的礦稅範圍取決於項目的狀態屬收支平衡前或收支平衡後。「支付」一般被界定為項目所得的淨收益足以收回成本之時，並提供指定的回報額。有關收支平衡前或收支平衡後礦稅範圍，請參閱上文「碎屑岩礦產的生產經濟效益 — 礦稅」一節。

運輸、稀釋劑和經營開支

運輸費及稀釋劑開支於產品推出市場時產生。混合和其他加工程序完成後石油方可於市場運往管道。石油被混合和加工以達至接收管道的規定標準時會錄得運輸費。就 Muskwa

業 務

常規重油生產而言，經營開支主要包括工資、道路和其他維修、化學品、燃料及電力成本、運費、廢物處理和其他開支。所有此等與經營相關的開支將於投入商業化生產時確認，預期將在二零一二年第一季。

下表載列二零一二年至二零一六年我們預期 Muskwa 常規重油經營成本資料：

Muskwa — 重油	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年	二零一六年
	每桶加元				
固定	9.46	10.23	12.88	17.03	23.85
浮動	11.32	11.55	11.77	12.02	12.27
經營現金成本總額	20.78	21.78	24.65	29.05	36.12
運輸 ⁽¹⁾	4.54	4.94	4.94	4.94	4.94
總計	25.32	26.72	29.59	33.99	41.06

資料來源：D&M報告

附註：

- (1) 該表計算商業生產水平的成本。
- (2) 於該表所示期間，運輸成本乃假設貨本成本所計算。倘日後建設管道，我們預期運輸成本將減少。然而，我們於現時無法估計建設有關管道所需的資本開支要求。請參閱「風險因素 — 與阿爾伯塔油砂工業有關的風險 — 若管道、運輸或提煉產能不足或將管道、運輸或提煉產能提升至足夠水平遇到阻礙，本公司的業務、經營業績、財務狀況及增長前景可能會受到不利影響。」一節。

Muskwa整體固定營運成本預計保持相對穩定，但隨着Muskwa生產比率預計逐步減少，固定成本將分布於較少桶數，每桶成本也將逐步增加。

我們預期截至二零一二年及二零一三年十二月三十一日止年度的 Muskwa 常規重油非現金耗損成本將分別為每桶17.51加元及每桶20.41加元。

客戶及供應商

客戶

本公司於截至二零零八年及二零零九年十二月三十一日止年度並無任何客戶，於截至二零一零年十二月三十一日止年度及截至二零一一年九月三十日止九個月，我們僅有一名客戶。截至二零一零年十二月三十一日止年度及截至二零一一年九月三十日止九個月，向本公司客戶作出的銷售分別為500,000加元及6,200,000加元，相當於本公司生產前的全部總收益，並已就我們的合資格資產資本化。

本公司的唯一客戶 Legacy (加拿大中間油氣公司) 購買及加工本公司於 Muskwa 生產的常規重油再於市場出售。Legacy 自二零一零年九月起一直是本公司的客戶，當時其接管自二零一零年五月起即為本公司客戶的 Bronco Energy Ltd，我們一直與其他客戶磋商，以於日後出售我們的常規重油及油砂重油產品。我們並無就現有銷量簽訂合約，管理層亦預計

業 務

不會在未來18個月訂立任何此類協議。油砂重油和重油是高需求的石油商品，我們預計銷售產品不會存有任何問題。管理層認為此戰略是加拿大油氣行業的正常業務過程。

供應商

截至二零零八年、二零零九年及二零一零年十二月三十一日止年度及截至二零一一年九月三十日止九個月，自我們五大供應商的採購額分別為14,700,000加元、2,600,000加元、8,100,000加元及34,300,000加元，分別佔我們的總投資活動20.1%、30.6%、18.6%和28%。同期內，於有關年度／期間自我們最大供應商作出的採購額分別為4,100,000加元、1,100,000加元、2,000,000加元和8,900,000加元，分別佔我們總投資活動的5.7%、13.1%、4.7%和7.2%。

於往績記錄期，我們委聘不同的供應商，主要包括與本公司業務有關的鑽井服務、建築、運輸、伐木、震測和其他土地調查的供應商。截至二零一零年十二月三十一日止年度，我們按其於 Muskwa 礦地的建設及鑽探參與程度計的最大供應商為 Trinidad Drilling Ltd.、Northwell Oilfield Hauling Ltd.、Pacesetter Directional Drilling Ltd.、Allnite Trucking Ltd. 及 Schlumberger Canada Ltd.。以往年度，McCarthy Tétrault、德勤會計師事務所、GLJ Petroleum Consultants Limited 及 DeGolyer & McNaughton Canada Limited 等專業服務公司一直是本公司的重大服務供應者。

截至二零一零年十二月三十一日止三個年度及截至二零一一年九月三十日止九個月，概無持有本公司已發行股本超過5%的本公司董事、高級管理人員、其聯繫人士或任何股東於本公司任何五大供應商或五大客戶當中擁有任何權益。

與 SIPC 的策略合作諒解備忘錄

本公司於二零一二年二月與 SIPC (中國石化的全資子公司) 訂立一份無約束力的策略合作諒解備忘錄，旨在與中國石化結成策略夥伴並進行策略性合作。中國石化為中國主要國有石油及石化集團之一。各方有意研究合作參與油砂租賃發展、勘探及生產以及其他雙方同意於加拿大及全球的投資及項目的機會。SIPC 為中國石化的全資擁有附屬公司及綜合策略業務單位，從事海外油氣勘探及生產投資及業務經營，以及進行中國石化的海外上游投資及經營。本公司其中一個策略乃與跨國公司於物流、採購、建設、科技及融資等範圍緊密合作，以透過共同勘探及開發活動增加生產。我們相信與 SIPC 合作將協助實行此策略。

然而，於最後實際可行日期，本公司及 SIPC 並無就共同合作項目、任何投資的形成及集資或其時間的特定細節達成協議，亦尚未制訂任何該等項目。

業 務

根據策略合作諒解備忘錄條款，SIPC 與本公司將按無約束力基準：

- 互相研究共同參與油砂租賃勘探及開發的機會；
- 討論共同參與我們的碳酸鹽資產的機會，包括進行共同實驗項目；
- 互相研究共同購入加拿大及全球的油砂租賃的機會；及
- 就日後任何有潛力由 SIPC 及本公司共同開發的加拿大境外油氣勘探項目知會對方。

我們會於上市日期後，開展與 SIPC 商討更正式的策略合作協議，並成立一個策略合作指導委員會（「策略合作指導委員會」）及工作小組，協助實行策略聯盟。策略合作指導委員會將每季舉行一次會議，由 SIPC 及本公司雙方代表出席。工作小組亦會在策略合作指導委員會亦會監督下，負責分析及實行特定合作項目。

策略合作諒解備忘錄並無約束力，除非由雙方互相以書面同意延期，否則將於二零一三年十二月三十一日終止。

儲量及資源評估

獨立報告

我們委聘合資格人士編製合資格人士報告，此乃我們截至二零一一年十一月三十日的油砂重油儲量及資源的獨立評估及估計，載於本招股章程附錄四。我們委聘GLJ和D&M編製獨立合資格人士報告，理由為我們擁有廣泛多樣的高油砂重油含量礦權地基，包括碎屑岩、碳酸鹽岩和常規重油。這些礦權涵蓋多種礦床，由變化少的單一橫向沉積碎屑岩區，以至具原地及鄰近可變性的高度差異、高油砂重油含量的碳酸鹽岩礦床。這些礦床需要獨特的萃取技術及精心挑選的應用技術，以盡量提升開採量和股東價值。選擇適當的開採技術需要進行詳細的分析工作，假設和檢討多種不同情景。鑒於阿爾伯塔油砂的高油砂重油含量礦床數量和多種性質，及各種業務採用的萃取技術多變，合資格人士須具備評價程序的一定程度專業知識。投身油砂業的合資格人士和評估員具備各種產物和岩層的不同核心優勢和經驗。因此，基於我們具備多種資產和萃取方法，且市場上的獨立評估員之專業範

疇不同，我們委聘兩名合資格人士就我們的資產編寫報告，以更準確地對資源作出獨立評估。二零一一年十一月三十日 (GLJ Petroleum Consultants Limited 及 DeGolyer and MacNaughton Canada Limited 所編製合資格人士報告的生效日期) 後無出現重大變化。GLJ和D&M編製獨立合資格人士報告相互並無重疊。具體詳情如下：

GLJ報告 — GLJ評估我們於 Ells (West Ells, Legend Lake 及 SW Ells) (碎屑岩)、Thickwood (碎屑岩)、East Long Lake (碎屑岩)、Crow Lake (碎屑岩)、Portage (碎屑岩 — 僅於Grand Rapids)、Pelican (碎屑岩)、Ells (碳酸鹽岩)、Muskwa (碳酸鹽岩)、Goffer (碳酸鹽岩)、Harper (碳酸鹽岩)、South Thickwood (碎屑岩及碳酸鹽岩)、Saleski (碳酸鹽岩)、Portage (碳酸鹽岩) 和 Goffer (碳酸鹽岩-Keg River) 的資產。

D&M 報告 — D&M評估我們於 Harper (碎屑岩)、Muskwa (碎屑岩和常規重油)、Godin (碎屑岩) 和 Portage (碎屑岩) 的資產。

GLJ乃於一九七二年成立的私人加拿大公司，提供石油工業的獨立工程及地質顧問服務。GLJ的服務包括經濟評估、技術研究、建議及意見。

D&M為 DeGolyer 及 MacNaughton 的附屬公司，在全球提供石油諮詢服務逾70年。該公司的專業工程師、地質師、地質物理學家、岩石物理學家及經濟師從事油氣物業的獨立估值、碳酸化合物及其他礦物成礦遠景區的評估、盤地評估、全面原地研究、股權研究及有關能源行業的供應及經濟研究。

以下所載我們儲量及資源的資料構成前瞻性資料，涉及若干風險及不明朗因素。請參閱本招股章程「前瞻性陳述」及「風險因素」等節。

管理層對主要假設的評論

核心砂岩資產

GLJ於本招股章程附錄四第一部的合資格人士報告內提供本公司核心砂岩資產的第三方意見。然而，我們計劃依照我們自有的開發計劃和於開發核心砂岩資產時使用自有的假設。儘管我們的假設與GLJ的非常相近，我們仍然把其載入本招股章程內，原因為有關資料乃從我們的核心砂岩資產之具體分析及本公司對其發展預期所得，我們認為較GLJ提供更大程度的準確性。

我們的企業發展計劃時間表、產量提升和 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 的各項假設已由GLJ審閱，GLJ根據其行業經驗發表有關此等計劃的可信性和有效性的意見。我們的假設對本招股章程所載的任何儲量和資源估計並無影響，該等估計全引述自合資格人士報告。

業 務

GLJ已審閱我們的假設和發展規劃，內容如下：「GLJ同意「一儲量及資源評估—管理層對主要假設的評論」一節的評論所示的差異內容。儘管GLJ以不同方法評估開發的不確定性，我們確認本公司的主要假設和開發計劃屬合理。本公司的估計是基於油氣行業所用的可靠方法。」

下文載列本公司與GLJ所用各項不同假設的摘要。在適用情況下，我們亦會於本公司管理層對核心砂岩資產的假設與GLJ所用假設有不同時作出引述。

開發計劃

我們假設的核心砂岩資產開發時間表與GLJ假設的時間表非常類似。West Ells、Thickwood及Legend Lake的開發時間表詳情載於本招股章程第131至137頁及GLJ就上述各地區開發的時間表載於本招股章程附錄四第一部GLJ報告所載的Ells/Legend Lake評估第IV-194至IV-196和IV-199至IV-203頁和Thickwood評估第IV-270至IV-274頁。

GLJ的開發時間表基於本公司向其提供的個別項目時間表，以及阿爾伯塔適用的監管和環保審批進度及業內以往開發時間表。在整理我們的開發時間表時，本公司亦考慮影響我們預測進度的其他因素，如取得具成本效益資本的渠道。為管理此等因素，本公司分段編排開發時間表，每個曆年僅會完成一個項目。

此時間表可增加彈性，以取得具成本效益的資本及減低業內可能存在的任何勞動力或建設設備的限制，並與GLJ預計的開發時間表非常吻合。

業 務

下表載列二零一三年至二零二四年我們就核心砂岩資產的公司開發時間表及估計每日產量增幅以及各開發階段的時間與GLJ報告中GLJ作出對等假設之比較。

管理層假設

蒸汽輔助重力排油系統設施	二零一三年	二零一四年	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年	二零一九年	二零二零年	二零二一年	二零二二年	二零二三年	二零二四年
West Ells A 一期.....	5											
West Ells A 二期.....		5										
West Ells A 三期.....					20							
West Ells B 一期.....								20				
West Ells B 二期.....											20	
West Ells C.....												30
Thickwood A 一期.....			10									
Thickwood A 二期.....						20						
Thickwood B.....									20			
Legend Lake A 一期.....				10								
Legend Lake A 二期.....							20					
Legend Lake B.....										20		
每日總產能.....	5	10	20	30	50	70	90	110	130	150	170	200

GLJ假設

蒸汽輔助重力排油系統設施	二零一三年	二零一四年	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年	二零一九年	二零二零年	二零二一年	二零二二年	二零二三年	二零二四年
West Ells A 一期.....	5											
West Ells A 二期.....		5										
West Ells B 一期.....					30							
West Ells B 二期.....								30				
West Ells C.....											10	
Thickwood A 一期.....			10									
Thickwood A 二期.....						20						
Thickwood B.....									20			
Legend Lake A 一期.....				10								
Legend Lake A 二期.....							20					
Legend Lake B.....										20		
每日總產能.....	5	10	30	30	60	100	100	130	170	170	180	180

附註：

(1) 單位以千桶／日計算

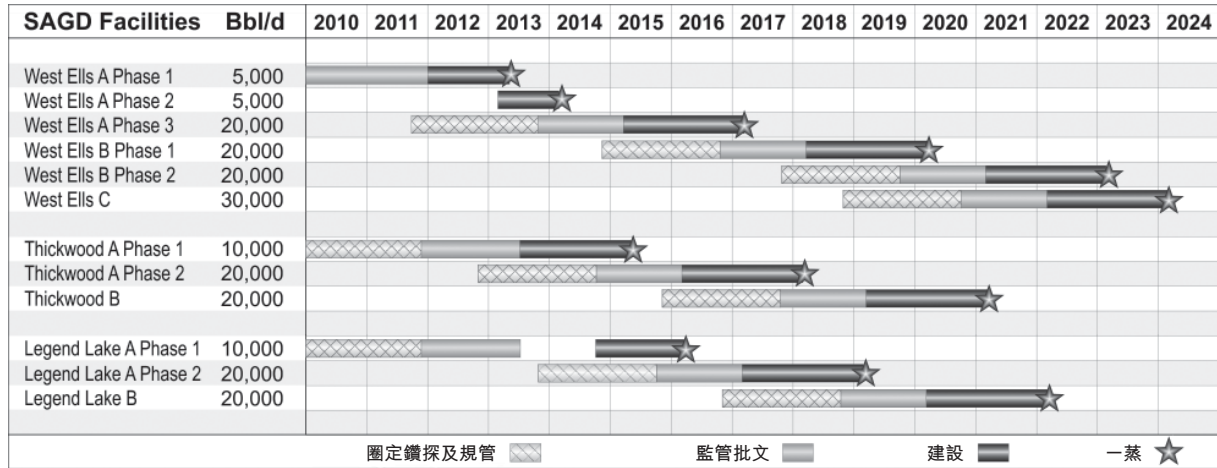
產量預測

我們已假設我們將較GLJ取得較高的生產及油砂重油開採率。本公司於 West Ells、Thickwood 及 Legend Lake 的預測油砂重油產量載於本招股章程第128頁的圖內。

業 務

此表顯示本公司的開發時間表，以達成最高產能 West Ells 每日100,000桶、Thickwood 每日50,000桶及 Legend Lake 每日50,000桶，導致本公司核心砂岩資產開發合共每日約200,000桶。如上文所述，GLJ的開發時間表顯示除 Thickwood 及 Legend Lake 每日50,000桶外，West Ells 亦將擴產每日80,000桶，導致此等核心砂岩資產潛在開發合共每日180,000桶。本公司於 Thickwood 及 Legend Lake 的假設與GLJ的評估相近，惟 West Ells 則相差每日20,000桶，原因為本公司內部評估模式、地質測繪、礦床表現和發展戰略均有差異。

圖17：核心砂岩資產的開發時間表



GLJ對本公司核心砂岩資產的產能預測是來自經考慮各地區礦床獨特性質的分析性模型，並調整至我們內部所得的模擬結果。分析性模型是以效益因素為基準，該等因素根據及集中於廣泛的開發戰略、地質環境、礦床特性、生產設施和流質飽和度和類型的以往區域產能表現。

我們的產量預測是來自更詳細的數字礦床模擬器，考慮到較GLJ的分析性模型可能使用的所有井口、岩心、岩石物理和流體分析數據，以充分反映各核心砂岩資產的全部非均質性。例如，GLJ的模型不會考慮礦床內低含量區和氣體區的油砂重油產量，該等區域可在毋須任何額外成本的情況下進行生產及提供較高的生產和油砂重油開採率。我們的模型考慮到有關產量。

GLJ和本公司考慮的開採因素亦包括在蒸汽輔助重力排油系統最大潛在開採因素內。誠如GLJ於GLJ報告所指，有關開採因素預計最高達已識別可開採原有實地油砂重油的70%。Cenovus Energy 顯示其已投產的 Foster Creek 及 Christina Lake 蒸汽輔助重力排油系統項目開採因素接近70%。

我們認為我們的數字模型評估和結果較GLJ就本公司的核心砂岩資產提供更準確的地區和礦床特定產能預測。本招股章程載列我們的開發計劃和時間表，但僅引用GLJ於GLJ報告及於本招股章程圖3摘要表所示對石油原始地質儲量及可開採資源量的較保守最佳估算意見。

資本和經營成本

我們相信我們的固定非燃料經營成本與GLJ在本招股章程附錄四第1部GLJ報告所載預測類似。GLJ描述各地區的開發計劃顯示預期資本和經營成本，原因為其應用於個別的開發預測。詳盡的預測(如資本及經營成本假設)在本招股章程附錄四第1部GLJ報告內的 Eills/ Legend Lake 評估第IV-194至IV-196及IV-199至IV-202頁與 Thickwood 報告第IV-270至IV-274頁列示。我們的數字礦床模擬器顯示本公司可按類似的固定非燃料經營成本提升油砂重油產量。與GLJ的假設相比，產量增加將減少每桶計的非燃料經營成本。我們預期的全面開發經營成本載於本招股章程第161頁。

GLJ對本公司資本和經營成本的預測是基於阿薩巴斯卡地區不同的蒸汽輔助重力排油系統項目開支分析，每項目各有不同設計及經營策略。此等公認成本估計為大型蒸汽輔助重力排油系統項目提供了合理的預測，但卻無考慮到本公司核心砂岩資產適用的特定成本。我們的成本預測是基於 AMEC BDR 進行的詳細工程設計工作，及具有類似加工廠設計和運作條件的可比較蒸汽輔助重力排油系統項目的分析。我們更具體的分析導致本公司預計資本和經營成本會較GLJ的預測為低。

本招股章程依賴及僅呈列GLJ的經濟評估。此等評估是根據GLJ就我們的核心砂岩資產界定本招股章程附錄四內合資格人士報告及合資格人士報告評估概要(本節圖3)所示淨現值評估的較保守成本基礎，包括資本和經營成本。

使用已證實技術

我們降低資本成本預測的主要驅動力之一是所需蒸汽量。中央加工設施的規模很大程度上取決於萃取定量油砂重油估計所需的蒸汽，稱為汽油比。我們使用如加密井和不凝性氣體共同注入與GLJ的預期不同，所得的汽油比較低，中央加工設施較細，因此降低生產等量油砂重油的資本成本。我們降低項目的汽油比亦減少生產一桶油砂重油的燃料，每桶燃料成本較GLJ的假設為低。

我們的開發計劃包括使用加密井以增加油砂重油開採和減少每桶燃油經營成本。GLJ在其報告中載有加密井，並相應增加生產率，但假設不同的進度和蒸汽需求。GLJ假定加密

業 務

井於一蒸後四年會開始生產，我們則假設為兩年半。一般來說，含油度較厚的油砂重油須較長時間讓受熱區擴至加密井位置。由於在 Wabiskaw 地區發現的油砂重油含油度較低，我們預計本公司的加密井將能提前開始生產。GLJ假設加密井汽油比為1.0倍，我們亦假設僅須少量額外蒸汽。Cenovus Energy Inc. 於其已投產 Foster Creek 及 Christina Lake 蒸汽輔助重力排油系統項目所呈報的結果與我們的假設一致。

透過以蒸汽於礦床內共同注入不凝性氣體，我們預測可於生產一年後減少三分之一的整體蒸汽需求。GLJ亦假設不凝性氣體共同注入，然而，僅於礦井生產年期將結束時，礦井生產年期將結束時應用不凝性氣體共同注入的總蒸汽量減少約10%，因此整個項目年期均需要較高的蒸汽產能。Cenovus Energy Inc. 已能於其已投產 Foster Creek 及 Christina Lake 蒸汽輔助重力排油系統項目於礦井生產年期提早開始不凝性氣體共同注入，減少三分之二的蒸汽量。

由於上述不同的評估方法，GLJ對各核心砂岩資產開發區均有不同的汽油比估計。本公司與GLJ之間的不同汽油比估計之比較載於下表。GLJ同意雖然我們的變數計量方法不同帶來差異，但本公司與其評估提供了使用行業標準評估方法和模式對資產發表可信意見，達致有效的開發計劃和潛在表現評估。

圖 18：管理層與GLJ的汽油比估計比較

管理層假設 中央加工設施產能及累積汽油比概況											
West Ells				Thickwood				Legend Lake			
中央加工設施	一蒸	千桶/日	汽油比	中央加工設施	一蒸	千桶/日	汽油比	中央加工設施	一蒸	千桶/日	汽油比
A-1	六月十三日	5	3.70	A-1	三月十五日	10	3.46	A-1	三月十六日	10	3.86
A-2	三月十四日	5	2.90	A-2	三月十八日	20	3.55	A-2	三月十九日	20	2.12
A-小計		10	3.30*	A-總計		30	3.52*	A-總計		30	2.70*
A-3	三月十七日	20	2.90								
A-總計		30	3.03*								
B-1	三月二十日	20	2.80	B-1	三月二十一日	20	3.60	B-1	三月二十二日	20	3.10
B-2	三月二十三日	20	2.40								
B-總計		40	2.60*								
C-1	三月二十四日	30	2.50								
總數總計		100	2.70*	總數總計		50	3.55*	總數總計		50	2.86*

* 體積加權平均數

GLJ假設(最佳估算)			
GLJ整體汽油比	3.10	GLJ整體汽油比	3.60
GLJ整體汽油比	3.20	GLJ整體汽油比	3.20

Muskwa

D&M在本招股章程附錄四第2部的合資格人士報告內提供了我們於 Muskwa 常規重油資產開發計劃的第三方意見。然而，我們在開發 Muskwa 常規重油資產時計劃按照我們自有的開發計劃及使用自有的假設。我們對 Muskwa 的企業開發計劃時間表、產量提升和假設已由D&M審閱，D&M已根據其行業經驗就此等計劃的可信性及有效性發表意見。我們的假設對本招股章程所載的任何儲量和資源估計並無影響，該等估計全引述自本招股章程附錄四第2部的D&M報告。

下文載列本公司與D&M所用不同假設的摘要。在適用情況下，我們亦會於本公司管理層對常規重油資產的假設與D&M所使用的假設不同時作出引述。

開發時間表

本公司預期在二零一二年年底前於 Muskwa 鑽探額外兩個井場的預計退出生產率會達到每日約1,600至1,800桶。現時的企業開發計劃預計在二零一二年年底前於 Muskwa 開發合共有七個井場及57個井口。D&M的探明及概略類別(2P儲量)開發計劃考慮到較大型的86個井口開發戰略，二零一二年年底前達到平均生產率每日2,320桶。D&M評估所得，二零一三年年底前的生產峰率為每日2,646桶，2P評估合共有110個開發井。本公司的現有計劃集中於上述的二零一一年／二零一二年開發，並致使有關時間表較D&M的2P評估較保守，令二零一二年的退出率下降。本公司的即時開發計劃與D&M的1P評估極度相近，二零一二年合共有54個開發井，生產率為每日1,492桶。此時間表將容許本公司評估該區的最佳開發戰略，並優化井口及礦床表現，從而可全面執行D&M對1P、2P及3P儲量類別評估所述的 Muskwa 的開發項目。本招股章程所示於 Muskwa 項目生產年期內的儲量及資源估計全基於D&M的第三方儲量評估及結果。

產量預測

產量預測是基於區內的生產井和類似可比的礦床。D&M和本公司使用類似方法來分析 Muskwa 地區的表現和礦床潛力。D&M引用本公司的類別井和礦床表現預測和完成此地區的生產潛力獨立評估，導致與主要由上述開發時間表所造成者類似的生產預測。

資本和經營成本

D&M報告內編製的資本和經營成本是基於最新的執行成本數據和預測未來成本，

業 務

D&M認為所有輸入數據合理，並按其於類似地區和開發的經驗篩選進行評估。本招股章程依賴D&M的經濟評估，並僅呈列彼等的淨現值評估。

儲量估計

下表列出D&M報告所載我們的 Muskwa 常規重油項目應佔1P及2P儲備，以及本招股章程附錄四第一部的GLJ報告所載我們的基準碎屑岩資產：

礦產區域	儲量		稅前現值10%	
	1P ⁽¹⁾	2P ⁽¹⁾	1P ⁽²⁾	2P ⁽²⁾
			百萬加元	
Muskwa	2	6	38	56
West Ells	—	158	—	407
Thickwood	—	164	—	218
Legend Lake	—	91	—	166
合計總量	2	419	38	846

附註：

- (1) 數據湊整至最接近的百萬桶。
- (2) 金額湊整至最接近的百萬加元。

後備資源估計

下表載列以下各項的算術總和：(i)GLJ報告所述的後備資源估計；及(ii)D&M報告所載的後備資源估計：

	百萬桶 ⁽³⁾	後備資源—最佳估算					
		稅前淨現值					
		0%	5%	8%	10%	12%	15%
		百萬加元 ⁽⁴⁾					
GLJ報告已發展科技							
Crow Lake	0	0	0	0	0	0	
East Long Lake	33	843	371	226	160	110	58
Ells/Legend Lake	1,231	32,324	9,031	4,383	2,698	1,626	676
Pelican	118	2,727	886	444	270	154	46
Portage Grand Rapids	0	0	0	0	0	0	0
Thickwood	325	5,967	1,948	916	513	247	8
總計	1,706	41,861	12,236	5,969	3,641	2,137	788
發展中科技							
Ells Leduc	159	3,421	1,241	680	448	286	128
Goffer	0	0	0	0	0	0	0
Goffer Keg River	0	0	0	0	0	0	0
Harper Carbonates	393	6,660	1,745	655	243	-25	-263
Muskwa Carbonates	0	0	0	0	0	0	0
Portage Carbonates	64	1,003	242	73	8	-35	-74
Saleski	0	0	0	0	0	0	0
South Thickwood	0	0	0	0	0	0	0
總計	616	11,084	3,228	1,408	699	226	-209
總GLJ報告	2,323	52,945	15,464	7,377	4,340	2,363	579
D&M報告已發展科技							
Harper	326	5,735	1,841	837	491	227	-2
Muskwa/Godin	418	10,263	1,663	552	231	56	-75
Portage	0	0	0	0	0	0	0
總D&M報告	744	15,998	3,503	1,390	722	282	-78
公司合計	3,066	68,943	18,967	8,767	5,062	2,645	501
公司稅前合計 ⁽¹⁾		66,855	18,384	8,455	4,837	2,489	395
公司稅後合計 ⁽¹⁾		49,734	12,641	5,239	2,555	853	-630

附註：

- (1) 公司稅前合計和公司稅後合計包括GLJ對D&M淨現值的不含稅價格及其包含所有稅款的評估。
- (2) 後備資源為估計可能開採的資源，惟基於一項或多項或然因素，現時視為未能作商業開發。然而，所有有關儲備和資源的資源及財務計算，概未計入開發機會的風險因素。後備資源及石油原始地質儲量並非可開採石油量的估算，實際開採量可能遠低於此。我們不能向閣下確保對後備資源任何部分進行生產，在商業上將會可行。有關進一步資料，請參閱「風險因素—與我們業務有關的風險—儲量及資源劃定涉及風險」。
- (3) 數據湊整至最接近的百萬桶。
- (4) 金額湊整至最接近的百萬加元。

環境、社區及持份者保護

我們的業務對環境的影響

我們的業務可能對環境構成影響，故須遵守多項省和聯邦環境法律和法規保障規定。尤其是，我們的業務可能會引致空氣、土地和水體的污染。

本公司的全部油砂重油資源現時及將可通過原地技術開採，主要通過蒸汽輔助重力排油系統萃取，蒸汽經過井口注入油砂重油岩層以減低油砂重油的粘度，並泵至地面，與油砂開採相反。蒸汽輔助重力排油系統操作毋須尾礦池。蒸汽輔助重力排油系統操作的土地使用復墾與採礦作業相比僅佔成本的一小部分。蒸汽輔助重力排油系統操作使用的水較採礦作業少，此乃由於蒸汽輔助重力排油系統自容水處理程序將回收設施用水需求最多97%，且蒸汽輔助重力排油系統的溫室氣體排放量僅略高於其他原油加工，但隨着戰略、行動和方法的開發已有所減少，並將繼續開發以減少溫室氣體排放。

現有業務方面，我們正透過節能及提高能源效益、量度我們不時的排放量以減少排放濃度及採用創新技術減排，積極持續改善 Muskwa 業務的空氣質素和溫室氣體。此外，作為 West Eills 準備申請的一部分，我們委託 Millennium EMS Solutions Ltd. 進行環境研究，以量度 West Eills 業務對環境的整體影響，包括對空氣質量、水文地質、水文、水生物資源、土壤、野生生物的預測影響和就我們的保育和復墾計劃進行評估。經諮詢 Millennium EMS Solutions Ltd. 後，我們提出的業務範圍應符合阿爾伯塔環境水利局和聯邦監管機構所訂下的環保指引。

空氣

由於蒸汽輔助重力排油系統設施較油砂開採一般產生較少廢物，故主要環境問題是空氣污染。阿爾伯塔省的空氣質量標準嚴格，油砂地區是北美其中一個監管最嚴的地區。阿爾伯塔環境水利局制定環境空氣質量指標管理空氣質素和量度所需的環境質量，並以科學、社會、技術和經濟因素的評價為基礎。地區規劃亦載有空氣質量管理框架，當中載列將影響下阿薩巴斯卡區所有營運商累計運作的二氧化氮和二氧化硫排放的地區上限及限制。所有工業設施的設計和運作必須致使大氣質量維持低於環境空氣指標及質量管理框架指定的水平。

空氣污染一般視乎四種主要污染物的存在與否進行計量及量化：二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳和PM 2.5 (直徑小於 2.5 微米的顆粒物)。二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳是燃

燒的副產品，PM 2.5用以量度燃燒後於空氣中排放的顆粒物或「煙塵」數量。我們的生產設施運作時均會產生此等污染物，主要因消耗廠房設施和車輛燃油時產生。

Millennium EMS Solutions Ltd. 的環境報告預測，West Ells 設施產生的污染物水平將仍然符合阿爾伯塔環境水利局規定的空氣質量標準。我們的 Muskwa 項目將須於二零一二年第一季進行基本排放量調查，以確認 Muskwa 工地的排放量符合阿爾伯塔環境水利局定下的環境指引。在 Muskwa，我們訂購了一個蒸汽開採裝置以收集分離缸附近的通風排放，我們預計將在二零一二年第一季度開始運作。該裝置收集和重新使用燃燒缸和其他發熱裝置排放的能源，將將協助我們降低 Muskwa 的整體溫室氣體。

就我們的業務而言，已設有系統以確保設施的設計和運作達到或超出大氣質量標準。我們於全個油砂開發地區參與空中監測。我們的環保戰略目標為公司標準、業務合規性、能源效益、減少責任、空氣污染物排放和溫室氣體管理。此外，目標亦包括事故回應、水質管理、減少我們已計劃發展的淡水使用及盡量減少我們的地表足印。我們正於所有項目發展制定戰略，以考慮減排的週期成本，我們預期將於規劃階段減少新設施的潛在影響，並會檢討先進低排放技術。

水

我們的蒸汽輔助重力排油系統操作預計不會對地下水或地表水構成重大影響。常規重油開採或油砂重油採礦作業需要大量數公頃的尾礦池，可能較蒸汽輔助重力排油系統操作對地下水或地表水的水生態系統構成較大影響，儘管我們的業務概無使用此等萃取技術。

我們在 Muskwa 地區的常規重油業務毋須使用亦不會影響任何地下水或地表水。在 Muskwa 地區萃取常規重油產生「不可用」水，並會每日進行監測和測量。此等「不可用生產水」佔各井口每日總產量的2%至40%不等。所產出的水按監管規定處理。

蒸汽輔助重力排油系統生產使用大量的水，而所生產的每乳化劑單位約有60至80%的水。然而，約90%至97%的水將循環再用。長遠而言，我們預計利用鹹水作為加工水，以循環再用超過90%的水。通過泥盆紀鑽探計劃將可確定有關水源。鹹水將通過清理程序，移除顆粒和溶解固體後成為可接受的鍋爐水。我們亦預計，當加工水經過整個鍋爐水程序，97%的水將於流失前循環再用。此過程涉及轉化為蒸汽、於礦床注入蒸汽、轉化為礦床生產相關的水、分離及再次引入鍋爐水蒸汽前作最後清理。

業 務

我們計劃符合新和正推出的用水規定，包括載於題為「水測量、報告和原地油砂熱使用計劃」的能源保護局／阿爾伯塔環境水利局聯合指令草案者。

土地

準備我們的工作場地需要清理林木和準備井場。作為我們提出的每項監管申請的一部分，我們的項目必須實施復墾計劃，將特定的土地回復至等量的土地利用潛力，以便達至開發前類似狀態的可持續發展土地。對於原地項目，每年的干擾前評估、保育和復墾計劃必須提交審批。我們計劃於生產基地遵守所有適用的環保法律法規。

監管許可和控制措施

阿爾伯塔環境水利局審閱我們的環境研究報告後，已於二零一二年二月十日批准我們的West Ells申請，並確認項目符合規定的環保標準。我們計劃在所有重大方面繼續遵守能源保護局和阿爾伯塔環境水利局持續施行的所有監測和報告責任以及所有環保法規規定。我們相信，我們的現有業務目前嚴格遵守所有適用的環境法律及法規。

我們將通過以下控制措施監察蒸汽輔助重力排油系統操作，以確保遵守所有適用環保法律、法規和標準：

- 根據當時盛行的風向，在設施順風位置的多個監測站繼續監測空氣質量。
- 每季抽取和分析地表水和地下水樣本，確保與水質參數的基本測量並無差異。
- 每年於所有井口進行表層套管氣流檢查，以確保井孔流體無機會通過井孔流入我們目標區的上孔含水砂層。
- 井口投入運作時進行套管的完整性記錄和壓力測試。
- 最精良的鑽井、完井和作業程序，以確保井口承受有限次數的熱循環次數，且於週期出現時，我們有足以承受相關壓力的套管和水泥。
- 我們會通過土地及監管事務部處理與阿爾伯塔環境水利局和能源保護局的正式通信（容積報告和井口服務活動除外，將分別通過我們的財務部和生產工程部門處理。）

環境規劃和監管應用

我們就各項目提出的申請均須向能源保護局和阿爾伯塔環境水利局提交環境影響評估以供批准。當提交生產工地的監管申請時，我們的資本計劃計及所需程序及設備的估計，確保達致所有環保標準，包括大氣、水土排放。West Ells 廠房地區的環境範疇，將在申請過程中予以界定，大致上可分為水、空氣、魚、野生動物、噪聲及花卉等。申請程序訂明，必須識別該等重要範疇，制訂紓緩計劃，以防止或減低影響。

合規成本

於往績記錄期，遵守適用環境法律和法規並無產生任何費用。本公司的監管合規固定經營成本包括大氣、土地、水和環境的監測和遵守監管所需的雜項研究(包括工程費用)。隨着蒸汽輔助重力排油系統投入運作，預期未來的合規成本將約為每桶0.05加元至0.06加元。此成本不包括碳排放稅的經營成本。

社區及持份者事宜

在阿薩巴斯卡地區，主要持份者包括原住民社區及傳統陷阱線持有人。我們尊重阿薩巴斯卡地區的歷史、遺迹及文化，致力於定期會同該等持份者進行諮詢。我們就建議或現有活動以開放透明方式與持份者建立關係。我們從一開始就積極徵集參與過程設計的意見，切合通訊及諮詢需要。就我們的法律諮詢責任而言，我們尊重法律權利，於進行活動時遵守現有行業先例，在地方社區尋求創新的社區投資機會，為本公司及持份者的長遠價值創造互利解決方案。

在推行任何項目前，我們將諮詢持份者，包括公眾人士、監管機構及已受或可能受建議勘探及／或開發活動影響的原住社區。我們將致力在項目地區與鄰里及持份者建立具透明度及互相尊重的關係，並鼓勵彼等對項目設計發表意見。

勞工及安全事宜

我們以負責任的方式經營業務，確保僱員、承包商及我們經營所在社區的健康安全。我們務求達致適用法律規定，在可能的情況下，致力在經營業務中推行領先國際行業標準。我們直接向董事會報告，對職業健康安全作出承諾。

業 務

我們規定承包商須擁有相關承包工作及生產安全的適當資格。此外，我們要求承包商與我們訂立安全生產合約，據此，承包商須採取適當安全措施。

我們須遵守阿爾伯塔健康安全法律及法規，包括職業健康安全法、職業健康安全法規及職業健康安全守則。職安健法訂明在全阿爾伯塔保障及提倡工人健康安全的標準。職安健法規載列政府政策及管理事宜的規定。職安健守則訂明有關僱主及員工須遵守履行的責任的所有強制技術標準及安全規則。職安健守則涵蓋一般安全、噪聲、化學危機及急救等範疇。

阿爾伯塔僱傭與入境部職場健康安全局的職業健康安全調查主任強制執行職安健法、職安健法規及職安健守則。

我們相信，我們目前在主要方面均符合適用於我們業務的所有相關職業健康安全法律及法規。截至最後實際可行日期，Muskwa 並無發生任何有關我們僱員、承包商或我們經營所在社區健康或安全的重大或災難性事故。

物業

我們的總物業權益佔我們於二零一一年九月三十日資產總值約15% (按會計師報告所示，經參考相關物業權益賬面值佔我們資產總值價值百分比計算)。按相同基準計算，本集團最具價值的物業的價值相當於我們在二零一一年九月三十日資產總值約5%。請參閱本招股章程附錄六「法定及一般資料 — B. 有關本公司業務的其他資料 — 4. 物業」一節。

法律訴訟及監管事宜

法律訴訟

於最後實際可行日期，除本招股章程附錄六「法定及一般資料 — B. 有關本公司業務的其他資料 — 3. 法律訴訟及監管事宜」一節另有披露者外，本集團成員公司概無涉及任何重大訴訟、仲裁或申索，而且，據董事所知，本集團成員公司概無任何待決或威脅面臨的重大訴訟、仲裁或申索。除本招股章程附錄六「法定及一般資料 — B. 有關本公司業務的其他資料 — 3. 法律訴訟及監管事宜」一節另有披露者外，我們目前並非任何重大法律或行政程序的當事人，而據我們所知，概無任何法律申索或訴訟可能對我們開發或開採資源及儲量的權利造成影響。

監管事宜

本公司現時持有其所有油砂租賃協議的全部採礦權。然而，阿爾伯塔省政府有可能就一幅分作不同地質區域的土地授出不同的採礦權，而就特定地質區域於不同日期向不同的各方授出權利並非罕見，因此，於同一幅土地不同的各方的不同權利可以因互相構成競爭的利益而產生衝突。在發生此情況時，訂約方可共同努力，磋商達成妥協，將雙方的回收最大化。倘若無法達成妥協，眾多掌管機構之一，例如能源保護局或地表權利局的權力將屬最終，而終極結果將視乎衝突的性質及特質而定。有關衝突的終極結果因此不能預先推測，但可能包括其中一方爭取其採礦權的能力暫時中止。

本公司依賴阿爾伯塔政府部門、委員會和機構作為監測和保障本公司儲量和資源的機制。我們的土地部門監控所有土地和資源的告示，以保障本公司的資源和儲量。本公司預期不會涉及任何第三方對其油砂租賃協議不同地質區域權利的任何事宜。根據能源保護局判令2009-061、能源保護局判令2011 ABERCB012及先前的能源保護局判令2000-22及2003-23，油砂租賃協議持有人的權利受阿爾伯塔政府保障。由於估計油砂重油的能源含量遠超天然氣，阿爾伯塔政府授出優先權於阿薩巴斯卡油砂地區生產油砂重油，而非所有其他能源權益。