

技術報告  
位於蒙古 OMNOGOBI AIMAG 的  
TSAGAAN TOLGOI 財產的煤炭地質  
及資源

致：  
南戈壁能源有限公司

2008 年 3 月 25 日

**Norwest Corporation**  
136 East South Temple  
12<sup>th</sup> Floor  
Salt Lake City, Utah 84111  
電話：(801) 539-0044  
傳真：(801) 539-0055  
美國：(800) 266-6351  
電郵：[slc@norwestcorp.com](mailto:slc@norwestcorp.com)

[www.norwestcorp.com](http://www.norwestcorp.com)

**NORWEST**  
CORPORATION

**NORWEST**  
CORPORATION

第 4349 號文檔

**主題：述明資源的 Tsagaan Tolgoi 技術報告說明函**

敬啟者：

本報告扼要介紹 Norwest Corporation (Norwest) 為確定位於蒙古 Omnogovi Aimag (南戈壁省) 南戈壁能源 (SGER) 的 Tsagaan Tolgoi 礦藏的煤炭資源而進行研究的結果。Norwest 知悉，本報告已用作向多倫多證券交易所及加拿大多個省份的證券委員會作出披露的基準。此外，Norwest 亦明白到，本報告將作為南戈壁能源尋求於香港交易所進行首次公開發行所作努力的一部分。

日期為 2008 年 3 月 25 日的技術報告「位於蒙古 Omnogobi Aimag 的 Tsagaan Tolgoi 財產的煤炭地質及資源」，為 Norwest 對 Tsagaan Tolgoi 礦藏煤炭資源的估計概要。除接獲一項開採許可證外，該報告列載自報告日期以來在項目並無任何重大進展的情況下 Tsagaan Tolgoi 礦藏的現狀。在進行此項工作時，Norwest 依賴於 2006 年及 2008 年進行並由其直接參與的多項勘探計劃所收集的信息。Norwest 亦依賴其先前對蒙古境內煤炭資源進行類似研究所累積的經驗。再者，Norwest 的合資格人士當時亦親臨項目實地進行考察，並收集了相關數據。最後，南戈壁能源提供了資源估計所用數據。

本技術報告乃根據加拿大礦產項目披露準則國家指引 43-101 編製，符合表 43-101(F1) 所載標準。

此致

南戈壁能源有限公司  
World Trade Center, Suite 654-999 Canada Place  
Vancouver, BC, Canada V6C 3E1

花旗環球金融亞洲有限公司  
香港中環  
花園道 3 號  
花旗銀行大廈  
50 樓

麥格理資本證券股份有限公司  
香港中環  
港景街 1 號  
國際金融中心一期  
18 樓

列位董事 台照

**NORWEST CORPORATION**

項目經理  
Alister Horn  
謹啟

2009 年 10 月 21 日

附件：無

## 目錄

1	扉頁 .....	V-C-1
2	目錄 .....	V-C-2
3	概要 .....	V-C-6
4	簡介及職權範圍 .....	V-C-8
5	對其他專家的依賴 .....	V-C-9
6	財產概況及位置 .....	V-C-10
7	交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形 .....	V-C-12
8	歷史 .....	V-C-13
9	地質環境 .....	V-C-14
	9.1 區域地層形態及地質環境 .....	V-C-14
	9.2 煤礦 .....	V-C-14
	9.3 結構性地質 .....	V-C-15
10	礦藏類型 .....	V-C-16
11	成礦 .....	V-C-17
12	勘探 .....	V-C-18
13	鑽孔 .....	V-C-19
14	取樣方法及策略 .....	V-C-20
15	樣本準備、分析及安全性 .....	V-C-21
16	數據核查 .....	V-C-23
17	附近礦產 .....	V-C-24
18	礦產加工及冶金測試 .....	V-C-25
	18.1 區域煤質特徵 .....	V-C-25
	18.2 煤炭質素 .....	V-C-25
19	礦產資源及礦產儲量估計 .....	V-C-27
	19.1 方法 .....	V-C-27
	19.2 煤炭資源估計 .....	V-C-27
20	其他相關數據及信息 .....	V-C-29
21	說明及結論 .....	V-C-30
22	推薦建議 .....	V-C-31

23	參考文獻 .....	V-C-32
24	簽署及日期 .....	V-C-33
25	技術報告有關發展財產及生產性財產的其他規定 .....	V-C-36
26	圖例 .....	V-C-37

## 表清單

表 3.1	蘊藏煤炭資源概要 .....	V-C-6
表 6.1	Southgobi sands LLC 財產控制權 .....	V-C-11
表 11.1	Tsagaan Tolgoi 財產的煤層特徵 .....	V-C-17
表 13.1	歷史煤炭勘探鑽孔活動 .....	V-C-19
表 18.1	於財產進行的鑽孔 .....	V-C-25
表 18.2	鑽孔質素數據概要 .....	V-C-26
表 19.1	釐定複雜地質類型所含煤炭的存在確定程度所使用的標準 .....	V-C-27
表 19.2	資源地質類型分類：複雜 .....	V-C-28
表 22.1	預可行性研究預算估計 .....	V-C-31
表 22.2	鑽孔項目預算估計 .....	V-C-31

圖清單

圖 4.1	位置圖 .....	V-C-38
圖 4.2	煤炭擁有權圖 .....	V-C-39
圖 7.1	區域基礎設施 .....	V-C-40
圖 9.1	煤炭區域地層 .....	V-C-41
圖 9.2	勘探地質圖 .....	V-C-42
圖 9.3	西南—東北剖面圖 .....	V-C-43
圖 19.1	資源分類圖 .....	V-C-44

### 3 概要

艾芬豪礦業有限公司（艾芬豪）及其全資子公司 Ivanhoe Mines Mongolia, Inc. (IMMI) 於 2004 年開始在 Tsagaan Tolgoi 進行勘探活動。Norwest Corporation (Norwest) 獲委聘規劃及管理於 2003 年 12 月開始的一個項目，並為此提供技術監督。煤田勘探活動於 2004 年 5 月開始進行，於該年夏天已完成 46 個勘探鑽孔。

Tsagaan Tolgoi 財產的所有權於 2007 年間轉讓予艾芬豪的全資子公司 Southgobi sands LLC (Southgobi sands)。於轉讓後，艾芬豪已將其煤炭分部出售予南戈壁能源有限公司（南戈壁能源，前稱 Asia Gold Corp.），包括子公司 Southgobi sands。

Norwest 在艾芬豪的指示下，設計並管理 2006 年的持續勘探活動。該計劃完成額外 65 個勘探鑽孔、一項水文特徵計劃及一項岩土特徵計劃。南戈壁能源所控制的 Tsagaan Tolgoi 資源區的可用信息量，足以估計本報告所載資源價值。

現有報告已納入截至 2006 年年底所進行的勘探活動。Norwest 先前曾根據加拿大國家指引 43-101，就此財產出具技術報告。於 2006 年 7 月 28 日出具的技术報告描述了 2004 年的勘探工作及 Tsagaan Tolgoi 礦藏的地質。由於當時的地質數據不夠充足，故並無對資源作出估計或報告。

Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏位於蒙古 Omnogobi Aimag (南戈壁省)。該礦藏屬 Nomgon Soum 行政區劃內，位於首府達蘭扎達嘎德東南 113 公里，蒙古首都烏蘭巴托以南 570 公里（圖 4.1）。預計 Tsagaan Tolgoi 礦藏的煤炭產量將為附近目前擬發展的 Oyu Tolgoi 銅礦／金礦項目提供發電所需的燃料。

Tsagaan Tolgoi 的煤炭被認為形成於石炭二疊紀時期，與 Tavan Tolgoi 的煤炭賦存發現的上二疊紀時期的煤炭處於類似的地質環境。於 Tsagaan Tolgoi 已發現八個煤層及煤系（圖 9.1）。勘探中找到的煤炭被發現具有足夠的厚度及連續性作為模型，並被視為潛在資源的一部分。

Tsagaan Tolgoi 的煤層在厚度、數量及煤層內岩石夾矸的大小上呈現出巨大的起伏。這可能是由於盆地的結構特徵所致，可能會引起盆地內沉積物數量及水位發生週期性的巨大變化。

2004 年及 2006 年勘探計劃的目的均為識別足夠的資源（約 2,500 萬噸），以為 Oyu Tolgoi 銅／金項目的發電提供支援。此地區的估計資源顯示於表 3.1。當前勘探項目中確認的資源已被確定為適合進行露天開採，最大深度為 150 米。

資源區	美國材料與試驗 協會煤炭等級	於 Tsagaan Tolgoi 的資源 (150 米深)		
		探明 (百萬噸)	推測 (百萬噸)	推斷 (百萬噸)
Tsagaan Tolgoi	高揮發性 Bb 型及 高揮發性 Cb 型	23.4	13.0	9.0
<b>總計</b>		<b>36.4</b>		<b>9.0</b>

Norwest已使用Mintec Inc的MineSight® 軟件構建的地質模型估計資源。含量已使用代表性密度值換算為噸數。根據美國材料與試驗協會 D388 準則，此處的煤炭為高揮發性 B 至 C 型煙煤，適合用作動力煤。

根據加拿大國家指引43-101，Norwest於分類、估計及報告Tsagaan Tolgoi財產的煤炭資源時，乃使用參考文件，即 CIM 議會採納並最近於 2005 年 12 月 11 日修訂的加拿大採礦、冶金及石油協會 CIM「礦產資源及礦產儲量釋義標準」，並經參考加拿大地質勘察文件 88-21「加拿大標準化煤炭資源／儲量報告制度」(GSC Paper 88-21)。

資源估計的準確度一定程度上須視乎可用數據以及工程及地質解釋的質素及數量及判斷而定。經考慮於編製本報告時的可用數據，本報告所載估計被視為屬合理。然而，接受此等估計的前提是，必須明白於估計日期後倘有其他數據及分析可用，或須作出修訂，而有關修訂幅度可能很大。無法保證估計煤炭資源的全部或任何部分將可開採。



#### 4 簡介及職權範圍

Norwest 乃應南戈壁能源有限公司的要求編製本技術報告。Norwest 先前於 Tsagaan Tolgoi 進行的工作乃應艾芬豪礦業有限公司的要求進行。艾芬豪的煤炭分部及 Tsagaan Tolgoi 勘探許可證已於 2007 年 5 月出售予南戈壁能源有限公司（前稱 Asia Gold Corp.）。Southgobi sands LLC (Southgobi sands) 是南戈壁能源有限公司（南戈壁能源）間接擁有的全資子公司，為一家於蒙古註冊的公司，作為營運公司，持有許可證及執照而成立。除文義另有所指及於相關情況下外，本報告將使用「南戈壁能源」一詞指稱任何由南戈壁能源有限公司擁有，並控制與 Tsagaan Tolgoi 項目相關的勘探及開採租約的公司。

本技術報告乃根據加拿大國家指引 43-101 編製。本技術報告使用 Norwest、南戈壁能源及 Ivanhoe Mines Mongolia, Inc. (IMMI) 於 Tsagaan Tolgoi 收集的數據，另有一小部分數據來自前蘇聯與蒙古政府於 Tsagaan Tolgoi 所進行的研究。

Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏位於蒙古 Omnogobi Aimag（南戈壁省），佔地面積約 10 平方公里。該礦藏位於 Oyu Tolgoi 以西 114.5 公里，Tavan Tolgoi 礦場以南 90 公里，首府達蘭扎達嘎德東南 113 公里，蒙古首都烏蘭巴托以南 570 公里（圖 4.1）。

Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏位於南戈壁能源控制的兩項勘探許可證（覆蓋面積約 88 平方公里）所覆蓋的範圍內（圖 4.2）。

設計並於 Tsagaan Tolgoi 進行 2006 年勘探計劃，乃為將南戈壁能源所佔地區已發現資源區的信息量提升至進行採礦規劃所需的水平。除資源界定鑽孔外，該計劃還包括調查水文狀況、岩土工程的岩石特性及煤炭質素分析。

Norwest 於 2004 年勘探期間提供實地管理，並於 2004 年及 2006 年整個勘探計劃期間提供技術協助。負責編製本報告的合資格人士已於 2003 年 12 月至 2004 年 7 月期間數次親臨 Tsagaan Tolgoi 礦區進行考察，並於 2004 年 4 月至 7 月進行的 2004 年勘探計劃期間實地工作逾 60 日。合資格人士已參與設計及實施上述所有勘探活動、處理及解釋數據，以及編製本報告。合資格人士亦於 2006 年的勘探活動中擔任 Norwest 項目經理。

資源估計的準確度一定程度上須視乎可用數據以及工程及地質解釋的質素及數量及判斷而定。經考慮於編製本報告時的可用數據，本報告所載估計被視為屬合理。然而，接受此等估計的前提是，必須明白於估計日期後倘有其他數據及分析可用，或須作出修訂，而有關修訂幅度可能很大。無法保證估計煤炭資源的全部或任何部分將可開採。

## 5 對其他專家的依賴

Norwest乃專門為南戈壁能源編製本報告。所得結果及結論乃基於IMMI、南戈壁能源及Norwest根據2004年及2006年進行勘探計劃所收集的數據而編製的資料。

指引、實地管理及數據核查由Norwest提供。本報告編者於編製本報告時並無依賴其他專家。編者依賴南戈壁能源為勘探租約事實上由南戈壁能源持有及在各方面均屬現行有效所作的核實。此外，編者還依賴其他專業人士，如依賴認證實驗室提供的煤炭分析、地球物理測井公司提供的井下地球物理勘探、專家提供的鑽孔及地形測量。

## 6 財產概況及位置

Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏位於北緯 42°53'，東經 105°27'，蒙古 Omnogobi Aimag（南戈壁省）的中南部地區。該礦藏位於 Oyu Tolgoi 以西 114.5 公里，首府達蘭扎達嘎德東南 113 公里及烏蘭巴托以南 570 公里。

煤炭於面積約為 4 公里乘 20 公里的沉積盆地內發現，且已於更大的盆地邊緣發現煤炭蹤跡。最有潛力的煤層已於盆地的西南側面被發現。該所屬的資源區域位於盆地西南側面，佔地面積約為 2.5 平方公里。

據瞭解，Tsagaan Tolgoi 並無進行開採活動。該礦區並未開發，因此並無有關之前開採活動的任何負債。勘探活動的復墾已根據勘探許可證所載的規定完成及進行。

南戈壁能源礦區乃透過兩個接近的勘探許可證（覆蓋面積為 8,820 公頃）控制。勘探年期已於表 6.1 及圖 4.2 中列示。許可證 5029X 最初由蒙古政府於 2002 年授予 L. Ariuntsetseg，之後於 2005 年 1 月 20 日轉予 IMMI，且目前由南戈壁能源控制。有關勘探租約的 Tsagaan Tolgoi 煤田地點於圖 4.2 中列示。Norwest 並不知悉煤田內礦區的邊界位置或是否對該礦區進行過法定測量。

勘探許可證由蒙古政府授予，期限為三年，惟有權續期兩次，每次三年。勘探計劃成功後，勘探許可證持有人可就勘探許可證區域的任何部分申請開採租約。開採租約授予 30 年期限，有權續期兩次，每次可續期 20 年。根據蒙古礦產法第 21 條，勘探許可證持有人擁有多種權利，可通過公共或私人物業（獲批准）進入許可證地區，進行勘探及建設臨時構築物，延長許可證年期兩次，每次三年，及就勘探許可證區域的任何部分申請開採租約。表 6.1 所示的兩個許可證均已續期，許可證 5029X 及 6360X 目前的有效年期分別截至 2010 年 10 月及 2009 年 9 月。

勘探許可證 5029X 及 6360X 最初分別於 2002 年 10 月及 2003 年 9 月授予。根據在本報告時間的現行經修訂的蒙古礦產法（官方譯本日期為 2006 年 10 月 30 日），勘探許可證 6360X 首四至六年的勘探許可證費用為每公頃 1 元。此外，許可證持有人須就每份勘探許可證支付不少於每公頃一美元的勘察及勘探費用。該許可證及許可證 5029X 的續期費用及最低勘探費用於第七年起由每年每公頃 1 元增至每年每公頃 1.50 元。勘探許可證持有人亦須承擔多種環保責任。於收到許可證後 30 日內，持有人必須制定環保計劃。一經批准，勘探許可證持有人必須將相當於當年環保預算 50% 的金額存入該地區政府機關所開立的銀行賬戶。除當前的許可證持有人 Southgobi sands 之外，Norwest 並不知悉任何公司可能須承擔任何的許可證費用或開支。此外，Norwest 並不知悉 Tsagaan Tolgoi 項目將會承擔該等勘探許可證產生的任何環保責任。

任何於勘探期間所採掘及銷售的煤炭均須根據國內及國際銷售額，分別按 2.5% 及 5% 的費率繳付權益金。

許可證 編號	許可證 持有人	開始日	到期日	許可證座標			面積 (公頃)	礦產 權益
				角	東經	北緯		
5029X	Southgobi sands, LLC	2002年 10月23日	2010年 10月23日	1	105°27'00"	42°53'40"	3760	100%
				2	105°33'00"	42°53'40"		
				3	105°33'00"	42°53'25"		
				4	105°34'00"	42°53'25"		
				5	105°34'00"	42°51'30"		
				6	105°27'00"	42°51'30"		
6360X	Southgobi sands, LLC	2003年 9月30日	2009年 9月30日	1	105°15'00"	42°53'40"	5042	100%
				2	105°27'00"	42°53'40"		
				3	105°27'00"	42°52'00"		
				4	105°15'00"	42°52'00"		

## 7 交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形

Tsagaan Tolgoi 煤田位於蒙古中南部，Omnogobi Aimag（南戈壁）省內。該煤田位於烏蘭巴托以南約 570 公里，首府達蘭扎達嘎德東南約 113 公里（圖 7.1）。

經由未鋪築道路或鄉間小道可抵達該煤田。起於 Oyu Tolgoi 及達蘭扎達嘎德的現有路線可通行四輪驅動車輛，亦適合若干大型卡車及設備行駛。地勢低平，適合直升機降落。距離最近的境內鐵路線為蒙古橫貫鐵路（Trans-Mongolia Railway），呈西北與東南走向，連接烏蘭巴托與北京。距離此鐵路線最近的車站位於中國邊界以東約 400 公里。東南方 130 公里處的 Gants Mod 設有過境口岸，現用於從 Tavan Tolgoi 運輸煤炭至中國，並從中國運輸物資至 Oyu Tolgoi。Tsagaan Tolgoi 煤田在該地區基礎設施（公路、鐵路等）系統中的位置於圖 7.1 列示。

Tsagaan Tolgoi 位於 Tavan Tolgoi 礦場以南 90 公里，中國邊界以北約 100 公里。Omnogobi Aimag 為蒙古人口最為稀疏的地區之一，Tsagaan Tolgoi 地區的人口更是十分稀少，主要集中於西南偏西 27 公里處的 Nomgon Soum 的小鄉村及行政中心。礦區距蒙古電網最近的部分以南約 200 公里，距離達蘭扎達嘎德市當地供電站 100 公里。區內的蘇木一般以小型柴油發電機供電。全面開採營運的供電將可能來自就 Tavan Tolgoi 煤田所建議的發電項目或 Oyu Tolgoi 項目。

項目地區的地形為稍向南傾斜的麓原，海拔介乎 1,460 米至 1,530 米。整個地區的荒漠植被稀疏分佈，主要為低灌叢及草畦。日均高溫接近攝氏 5 度。冬天溫度低至攝氏 -38 度，而夏天則高達攝氏 36 度。年平均降雨量約為 150 毫米，集中在 6 至 9 月。儘管全年均可進入礦區，由於天氣嚴寒及缺乏常久基礎設施，勘探及實地工作通常於 3 月至 11 月間完成。開採活動理論上可全年進行。

資源區的地形並未對於礦場進行開採活動構成任何重大阻礙。緊鄰資源區南部的沖積盆地存有充足地下水資源，可支持礦場開發。礦區擁有足夠地區貯存礦場廢料及供建設礦場基礎設施，而不致佔據任何煤炭資源區。

Tsagaan Tolgoi 的現有基礎設施極為有限，需進行開發方可進行採礦營運。在蒙古，具備採礦營運技能的人員目前十分有限。南戈壁省的基礎設施建設可能與 Oyu Tolgoi 及 Tavan Tolgoi 其他採礦項目的開發一併進行。

## 8 歷史

首次地質勘察由 P. Khosbayar 於 1982 年進行。P. Khosbayar 對該地區進行測繪並繪製了 Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏首份 1:50,000 比例的地質圖。於 1986 年間，為確定礦藏煤炭質素，蒙古國家中央考察隊（State Central Expedition Crew）完成首批四個鑽孔的鑽探。

於 2002 年 10 月 23 日，蒙古政府向蒙古公民 L. Ariuntsteg 發出煤炭勘探許可證第 5029X 號。於 2005 年 1 月 20 日，該許可證轉讓予 Ivanhoe Mines Mongolia, Inc（IMMI）。Southgobi sands 現控制勘探許可證第 5029X 號的 100% 權益。

於 2003 年 9 月 30 日，勘探許可證第 6360X 號最初乃授予 Ivanhoe Mines Mongolia, Inc。於 2007 年 2 月 22 日，該勘探許可證所有權轉讓予 Southgobi sands，該公司現控制 100% 權益。

Norwest 已於 2004 年夏天代表 IMMI 完成地質勘探計劃，包括挖掘及完成 46 個鑽孔。該計劃確認了 Tsagaan Tolgoi 煤炭資源適合用於 Oyu Tolgoi 開發的相關發電項目，並確認煤炭資源的數量。Norwest 於 2006 年發表該計劃的結果（Technical Report, Tsagaan Tolgoi Property, Omnogobi Aimag, Nomgon Soum, Mongolia，2006 年 7 月 28 日），並利用有關數據制訂詳盡勘探計劃。

Norwest 於 2006 年夏天期間在艾芬豪的指示下完成第二次勘探計劃，完成另外 68 個鑽孔。2006 年勘探所開發的資源估計載於本報告。

最近的在產煤礦為北面 90 公里的 Tavan Tolgoi 及西面 415 公里的馬克－那林蘇海。西面 110 公里的 Huree Del 有一個座小型當地礦場，但據報已於 2003 年終止營運。

南戈壁能源於 Tsagaan Tolgoi 的所佔地區尚未開始生產。

## 9 地質環境

在 Tsagaan Tolgoi 所發現的含有煤炭的岩石存在於一個向斜盆地，形成於上二疊紀。地殼構造活躍的大陸盆地的邊緣局部蘊藏著煤炭。該地區其後經歷了盆地及山脈類型的延伸地殼活動，而後又經過一段時期的壓縮褶皺及斷層。

### 9.1 區域地層形態及地質環境

蒙古的南戈壁地區反映了在經歷大陸增生後又出現盆地及山脈類型的地殼延伸的複雜地質歷史。該地區的特徵為，蜿蜒起伏、東西延伸的斷塊山脈及穿插其間的盆地。該等山脈主要由水晶基岩及變質基岩組成，而穿插其間的盆地則主要由侏羅紀至晚白堊紀的沉積物組成，但局部存有二疊紀含煙煤地序。山脈斷塊間的分界通常為因壓縮及延伸運動而形成的中高角度斷層。

山脈側面一般為廣闊的侵蝕基岩麓原地表，其上覆蓋稀薄的第四紀砂礫層及風積層。二疊紀沉積物大多存於該等麓原之下，但深埋於接近大部分盆地的中心的較新沉積物下方。

上二疊紀含煤地序相信是蘊藏於繼古亞洲洋閉合及石灰紀島弧綜合體嵌入後，發生褶皺及逆沖斷層所形成的大陸盆地內。煤炭礦藏形成於部分該等盆地邊緣的有利位置。礫岩等高能源沉積物的存在，顯示該等盆地地殼曾經活躍。煤炭礦藏的分佈似乎呈局部性，特徵變化迅速。儘管形成年代相似，但蒙古的盆地內所蘊藏的上二疊紀煤炭礦藏並非直接相關。

### 9.2 煤礦

在 Tsagaan Tolgoi 所發現的含有煤炭的岩石存在於一個東西延伸的向斜盆地，該盆地長逾 20 公里，寬 2 至 4 公里。勘探工作發現盆地邊緣的向斜層兩翼均存有煤礦。迄今為止，僅於盆地西南邊緣發現存有厚度及範圍均具可採性的煤炭。

在 Tsagaan Tolgoi 所發現的重要煤層存在於夾雜著黏土岩、頁岩、粉砂岩、沙岩及礫岩的沉澱地序內。在局部地區發現煤炭下方存有長英質火山灰層，在航攝照片中十分顯著，似乎是構成上二疊紀沉澱地序的基礎。該形態直接暴露於緊鄰資源區東部的一座丘陵上，佔據該丘陵的大部分，這是該財產被稱為 Tsagaan Tolgoi（意為「白色丘陵」）的緣由。煤炭地序之上為被認為是侏羅紀時期的褐色礫岩質沙岩。

已於 Tsagaan Tolgoi 識別八個煤炭區域，概要見圖 9.1。於近期進行勘探計劃後發現，先前命名為煤層 1 至 4 的煤層存在多重分割。為簡化數據分類及地質建模，煤層命名修訂為按數字序列命名。圖 9.1 列示曾用命名及經修訂數字序列名稱（即括號內的數字）。

資源大部分蘊藏於區域100的厚煤層內，區域100先前稱為煤層1上層分割及煤層1下層分割(1L及1U)<sup>1</sup>。這兩分割於該財產的若干部分相連，尤其是接近現時所界定資源區的西部邊界。此外，較低煤層區域90呈局部分佈，並不連續。

先前確認為煤層3及煤層3附層的煤層現識別擁有多達六個分割，劃分為區域300。同樣地，先前確認為煤層4L及煤層4U的區域400現發現擁有多達四個分割。區域500、600及700均為典型單一煤層。

### 9.3 結構性地質

Tsagaan Tolgoi 煤田及周邊地區的結構性地質先前乃由 Norwest 描述。圖 9.2 的勘探地質圖顯示至今為止的鑽孔活動及根據當前的地質模型推斷出的煤炭露頭。

近期於 Tsagaan Tolgoi 進行的勘探顯示，該礦藏為廣闊地區性向東傾伏的向斜地貌，當中分佈一定程度的小規模褶皺。向斜軸稍顯蜿蜒，呈東西向延伸，反映出地區結構性趨勢。向斜層側面陡斜，兩翼於該財產南北邊緣倒轉。在就本報告所討論的資源區構建的模型中，結構性地質為東北傾斜的同斜層。圖 9.3 列示資源區具有代表性的剖面圖。

---

<sup>1</sup> Norwest Corporation 向 Asia Gold Corp. 提交日期為 2006 年 7 月 28 日的技術報告 Technical Report, Tsagaan Tolgoi Property, Omnogobi Aimak, Nomgon soum, Mongolia.



## 10 礦藏類型

煤炭財產「礦藏類型」的定義與適用於其他類型的地質礦藏的定義不同。就釐定煤炭資源及儲量而言，適用於煤炭礦藏的標準包括「地質類型」及「礦藏類型」。對煤炭礦藏而言，該概念十分重要，因為將煤炭礦藏分類為某個特定類別，決定了估計儲量及資源時可能使用的範圍限制標準。

煤炭礦藏的「地質類型」是加拿大地質勘察文件 (GSC Paper) 88-21 規定的一個參數，為 NI 43-101 所規定的煤炭礦藏的參考。地質類型是對地質複雜性程度的定義，而地質複雜性一般取決於該地區的結構複雜性，且將煤炭礦藏按地質類型分類決定了資源／儲量估計程序所使用的方法以及若干主要估計標準所適用的限制。對煤炭財產特定地質類型的確認，界定了在不使用任何特定參考點（如鑽孔）的情況下，對推斷數據值可給予的信心。

GSC Paper 88-21 的分類制度與很多其他國際煤炭儲量分類制度相似，惟有一點重大不同之處。該制度乃針對加拿大不同煤炭礦藏的地殼構造的損壞程度而設，共分為四類。

Norwest 已就 Tsagaan Tolgoi 煤炭礦藏應用 GSC Paper 88-21 的分類制度。與許多加拿大煤炭礦藏一樣，Tsagaan Tolgoi 礦藏的地殼構造的損壞程度相對較高。礦藏位於大致呈東西走向並向東傾伏的向斜層內。向斜層兩翼均陡峭傾斜，而外側倒轉。煤層厚度不等，但仍具空間連續性。儘管實地證據顯示向斜層內存在若干斷層及次生褶皺，但迄今進行的勘探並無發現重大結構損壞。

根據現有資料，Tsagaan Tolgoi 礦藏的地質類型被視為屬「複雜」。

GSC Paper 88-21 所界定的「礦藏類型」指煤炭礦藏最適合的採掘方法，分為四類，分別是：

1. 地表
2. 地下
3. 非常規
4. 貧瘠。

Tsagaan Tolgoi 礦藏被視為屬「地表」可開採礦藏。

## 11 成礦

Tsagaan Tolgoi 的煤炭被認為形成於上二疊紀時期，與 Tavan Tolgoi 發現的上二疊紀時期的煤炭處於類似的地質環境。Tsagaan Tolgoi 現已確定八個煤炭區域。所發現煤層周邊的岩石類型包括粘土岩、頁岩、粉砂岩、沙岩及礫岩。

在進行相關性分析及建模時，煤層按不同區域命名及劃分，如表 11.1 所示。厚度值指從鑽孔截面所記錄的表觀厚度。

區域	煤層	厚度 <sup>1</sup> 範圍 (米)	平均厚度 <sup>1</sup> (米)
<b>700</b>	S7	2.12 至 13.32	7.87
<b>600</b>	S6	2.08 至 13.59	7.69
<b>500</b>	S5	1.34 至 10.24	5.61
<b>400</b>	S4R	0.91 至 10.44	6.40
	S4U	2.54 至 9.46	5.20
	S4L	4.37 至 20.18	7.46
	S4A	0.88 至 12.24	3.41
<b>300</b>	S3M	0.11 至 2.95	1.24
	S3RU	1.56 至 4.60	2.62
	S3RL	0.71 至 4.46	2.39
	S3U	0.78 至 4.22	2.15
	S3	2.17 至 6.09	3.75
	S3L	0.53 至 6.42	1.56
<b>200</b>	S2D	2.72 至 4.21	3.44
	S2C	1.51 至 7.32	2.67
	S2B	0.56 至 2.16	1.41
<b>100</b>	S1U	0.67 至 39.79	24.51
	S1L	18.58 至 36.44	24.66
<b>90</b>	S0	9.06 至 22.2	13.95
<sup>1</sup> 來自鑽孔數據的表觀厚度			

## 12 勘探

最初的勘探工作包括一項蒙古政府勘探項目於1986年完成的四個勘探鑽孔。Norwest其後於2004年及2006年規劃並管理了Tsagaan Tolgoi的勘探項目。

2004年勘探項目由Norwest應IMMI的要求進行。勘探活動包括識別Tsagaan Tolgoi最具開採前景的區域及煤炭露頭。煤炭露頭以GPS手持裝置協助測繪。其後透過挖掘及鑽孔完成煤炭的特性分析工作。鑽孔工作包括於約400米中心進行雙壁反循環鑽孔及取芯鑽孔。鑽孔活動包括完成2,365米挖掘及5,113米鑽孔。鑽孔包括30個反循環鑽孔，合共鑽孔3,853米，以及取芯距離為1,260米的16個岩芯鑽孔。鑽挖兩口供水井，其中一口用於鑽孔供水。

第二個勘探項目由Norwest應艾芬豪的要求於2006年設計及實施，目的是使鑽孔密度符合NI 43-101的標準以估計煤炭資源，並收集足夠的岩土及水文數據以便進行採礦規劃。另完成3,158米挖掘及9,295米探邊鑽孔。鑽孔工作包括另外56個反循環鑽孔，合共7,747米，以及取芯距離為1,548米的12個岩芯鑽孔。此外，還完成水文測試項目，鑽挖八口水井，其中四口水井用於測試資源區的排水潛力，另外四口水井則為尋找其他供水來源而完成鑽挖。

兩個勘探項目完成的鑽孔均用於記錄伽馬及中子密度。實地地質活動主要由Sapphire Geo Ltd進行，而鑽孔工作則由Major's Drilling Mongolia Inc進行。Norwest在現場直接監督這兩個項目。所有勘探活動均已按勘探許可證所載條件重新調整。

## 13 鑽孔

迄今由 Norwest 監督於南戈壁能源 Tsagaan Tolgoi 所佔地區進行的鑽孔工作共完成 114 個勘探鑽孔，鑽探長度合共為 14,408 米。鑽孔方法包括雙壁反循環鑽孔及現代三重管取芯設備。若干鑽孔則以 PCD 一旋轉式鑽頭鑽入，並納入反循環鑽孔總數。鑽孔概要載於表 13.1。

年份	反循環及旋轉		取芯		總計	
	鑽孔數量	鑽孔長度 (米)	鑽孔數量	取芯長度 (米)	鑽孔數量	長度 (米)
<b>2004 年</b>	30	3,853	16	1,260	46	5,113
IMMI						
<b>2006 年</b>	56	7,747	12	1,548	68	9,295
艾芬豪						
<b>總計</b>	<b>86</b>	<b>11,600</b>	<b>28</b>	<b>2,808</b>	<b>114</b>	<b>14,408</b>

除少數已倒塌鑽孔外，所有鑽孔均已作出地球物理測井。根據可用數據，測井依靠人工或輔以 Norwest 開發的軟件進行詮釋。煤層截面已納入地質數據庫，並最後納入數字模型。

由於觀察到 Tsagaan Tolgoi 的煤層傾斜陡峭，大部分鑽孔按一定角度鑽入以盡量提高鑽探計劃的效率。2004 年計劃中大部分鑽孔與水平面呈負 65° 角，一個鑽孔與水平面呈負 60° 角，另有兩個垂直鑽入。2006 年計劃則一律採用與水平面呈負 65° 角及 220° 方位角的方式。本報告所列煤層厚度值來自鑽孔截面的表觀厚度。

## 14 取樣方法及策略

Norwest監督下的勘探計劃所鑽探的全部岩芯鑽孔均已取樣，而煤炭則提交以供分析。反循環及旋轉樣本通常會作出分析，但並無用於描繪煤炭質素的特徵。

Tsagaan Tolgoi 的取芯鑽孔乃使用繩索鑽孔法及現代三重管取芯管進行。此設備用於最大限度回收岩芯及確保岩芯的完整性。岩芯測井及樣本處理乃由 Sapphire Geo Ltd. 在 Norwest 的監督下進行。

岩芯根據Norwest的規定回收、記錄及密封。每一岩芯取出後進行測量，以用於切割及回收。每隔0.5米拍照。岩性變化較大的煤炭（如夾矸超過0.05米）分開取樣。否則，外觀一致的煤層間隔根據岩芯箱的長度容量按0.6米樣本增量而擴大。倘遇到岩芯損耗超過0.1米的區域，該區域以上及以下會分別收集樣本。

代表性岩石樣本乃從2006年計劃的岩芯鑽孔收集，並提交作岩土實驗室分析。

鑽探計劃期間觀察到了岩芯損耗的間隔。岩芯損耗在可接受範圍內。反循環及旋轉鑽屑樣本須混合在一起，不可加以倚賴用於準確計算質素數據或定位接觸深度。

地球物理測井已用於確定含煤區域的厚度。岩芯損耗的全部區域均已作出記錄，而樣本間距則已與地球物理測井作出比較並於需要時作出調整。由於已經混合及含有污物，分析後的鑽屑並不用於界定Tsagaan Tolgoi的煤炭質素。

除岩芯損耗的區域外，計劃期間所有取芯的煤炭區域已全部取樣。頂板及底板岩石附近以及岩石夾矸亦已被收集樣本，用於評估貧化因素。審查地球物理測井及與煤炭取樣結果的比較後發現，有關結果可以代表整個煤層。

所收集全部樣本的文件已存入Tsagaan Tolgoi數據庫，質素分析概要則載於第18節。所有樣本數據均以鑽孔深度記錄。所開發的地質模型代表真實厚度及含量。並無應用任何可能對結果的準確性及可靠性產生重大影響的鑽孔、取樣或回收因素。

## 15 樣本準備、分析及安全性

樣本乃自岩芯取得。該等樣本乃由 Sapphire Geo Ltd. 僱用的礦區地質師在 Norwest 的監督及指示下收集及記錄。所收集的樣本其後提交，使用煤炭行業的標準方法進行分析。Norwest 就 Tsagaan Tolgoi 鑽孔計劃指示的具體程序載列如下：

1. 測量回收的岩芯，透過比較所回收岩芯的長度與鑽孔人員所記錄的岩芯取出後的長度釐定整體回收率（用百分比表示）。測量所回收的岩芯，並與根據地球物理測井而釐定的煤炭間隔厚度比較。
2. 所回收的煤炭間隔按以下標準取樣：
  - i. 煤炭樣本根據岩性變化進行分解。對於煤炭外觀一致的區域，根據岩芯箱容量按大約每 0.60 米的增量擴大間距。
  - ii. 倘煤層內夾矸以上及以下的鄰近煤床的最小厚度均為該夾矸厚度的兩倍，則該夾矸（累計厚度最多為 0.10 米）計入煤炭樣本。
  - iii. 在下列情況下，夾矸分開取樣：
    - 厚度 > 0.05 米
    - 為含碳頁岩、黑矸子或不同地層間的煤炭／泥岩
    - 含煤量被視作 > 50%。
3. 收集的樣本在去除任何泥污後，單獨放入岩芯套筒形狀的塑料袋。塑料袋外面貼有標示岩芯鑽孔及樣本標號的標籤，並用塑料膠帶密封以防止過多水分流失。然後按順序將樣本放入蠟紙板岩芯箱。岩芯箱使用膠帶密封，並被運至烏蘭巴托，然後運至 SGS 集團的各分析實驗室。須注意，分析實驗室由 SGS 集團擁有，而 SGS 集團與 Southgobi sands, LLC（亦稱為 SGS）完全獨立。
4. 運送時，掃描地質及地球物理記錄、實驗室說明及運送清單轉交予 Norwest 的鹽湖城辦公室，而實驗室說明及運送清單再轉交予烏蘭巴托的 IMMI 或 Southgobi sands，以及 SGS 集團的各實驗室。樣本運至分析實驗室時將與所有記錄對照。至今為止，運送過程中尚未出現樣本丟失或損壞的情況。岩芯樣本須接受全套煤炭質素測試，包括簡要工業分析(short proximate)、全面工業分析(full proximate)、熱量測試、灰分分析、洗水性測試及冶金測試。

樣本準備及處理由 Norwest 監督。2004 年的分析工作由位於美國科羅拉多州丹佛的 SGS Laboratories Inc. 按美國材料與試驗協會的標準進行，2006 年則由位於中國天津的 SGS Laboratories Inc. 進行。天津實驗室目前持有 ISO-17025 認證，由中國合格評定國家認可委員會（CNAS）鑒定合

格。兩間實驗室已獲認可達至美國材料與試驗協會及 ISO 標準。樣本處理及質素控制措施乃採用被認為是符合國際煤炭行業標準的常規制訂。已進行的煤炭取樣及分析足以達致本技術報告得出的結論。

與其他煤炭工作一樣，並無就運輸及儲存樣本作出特別安全安排。由於煤炭屬價值相對較低的大宗商品，通常不會採用額外安全措施。

總之，編者認為，2004 年及 2006 年計劃期間所採用的樣本間距、方法、準備、安全及分析程序的質素足以可靠地支持本報告的結論。

## 16 數據核查

Norwest 直接管理勘探計劃，工作範圍從勘探目標的概念規劃，直至數據收集、解釋及分析。Norwest 在整個勘探項目及數據核實期間就每一個步驟提供實地管理。

完成鑽孔後，Norwest 地質師編撰及審閱地質及地球物理測井。審閱測井後，硬拷貝原件掃描為電子格式。所有地質、地球物理及採樣數據均錄入並保存於電子數據庫內，而所有繪圖則以電子形式錄入並保存於計算機輔助設計(CAD)系統內。所有地質數據的數據輸入均由 Norwest 在項目實地管理，而所有電子數據則定期傳輸至 Norwest 位於鹽湖城的辦事處。煤質檢測結果錄入鹽湖城辦事處的數據庫。

所有數據收集均根據 Norwest 所制訂的指引進行。根據合資格人士的指引，Norwest 的地質師負責管理數據收集程序，以及審查及核實所有數據。於實際可行情況下，Norwest 於整個勘探計劃期間控制所有數據收集。



**17 附近礦產**

Tsagaan Tolgoi 礦藏附近或周圍並無其他煤炭勘探、開發或採礦物業。

## 18 礦產加工及冶金測試

本報告就 Tsagaan Tolgoi 煤炭使用的同等術語為「煤炭質素及加工」。

對取芯樣本進行以下分析：

- 工業分析：釐定樣本的含水量、灰分、揮發物質含量及固定碳含量。四種成份的總和為 100%，而固定碳含量則以總和減其餘三種的含量釐定。
- 硫：釐定樣本的硫含量百分比。Tsagaan Tolgoi 煤層的硫分相對較低，平均約為 1.0%。
- 熱值：衡量煤炭發熱量的指標，以千卡／千克或英熱單位／磅計。
- 釐定哈氏可磨性系數(HGI)，以瞭解粉碎煤炭的相對強度及難易程度。
- 煤炭微量元素分析以百萬分率(ppm)表示，用以確定煤炭燃燒後可能釋放出的有害元素含量。

### 18.1 區域煤質特徵

迄今為止對南戈壁能源 Tsagaan Tolgoi 所佔地區的煤炭測量進行的綜合質素分析顯示，根據美國材料與試驗協會 D388 準則，煤炭等級可分為高揮發性 B 及 C 型煙煤。

根據 Norwest 進行的質素分析，發現 Tsagaan Tolgoi 煤炭適合用作動力煤。

### 18.2 煤炭質素

在 Tsagaan Tolgoi 進行的鑽孔活動於第 14 節概述。Tsagaan Tolgoi 資源區已完成合共 114 個勘探鑽孔。如表 18.1 所示，其中 28 個岩芯鑽孔的取樣適合作質素分析。

<b>具質素岩芯鑽孔</b>			
<b>資源區</b>	<b>勘探鑽孔總數</b>	<b>用於質素分析的岩芯鑽孔數目</b>	<b>具質素岩芯鑽孔百分比</b>
Tsagaan Tolgoi	114	28	25%

迄今為止，勘探及建模活動已於 Tsagaan Tolgoi 資源區界定多個煤層。如第 11 節所討論，該等煤層按煤系劃分。按煤系及煤層劃分的整體煤質數值概要載列於表 18.2—鑽孔質素數據概要。

煤系	煤層	總計	厚度 <sup>1</sup> 範圍 (米)	平均厚度 <sup>1</sup> (米)	符合標準 水分 <sup>2</sup> (%)	灰分 <sup>2</sup> (%)	硫分 <sup>2</sup> (%)	比能 <sup>2</sup> (千卡/ 千克)	平均 具體重力 (克/立 方厘米)
700	S7	2	2.12 至 13.32	7.87	13.56	16.94	0.92	6,284	1.41
600	S6	4	2.08 至 13.59	7.69	10.68	41.49	0.63	4,263	1.69
500	S5	3	1.34 至 10.24	5.61	11.54	30.43	0.83	5,202	1.56
400	S4R	4	0.91 至 10.44	6.40	12.42	20.22	0.47	6,033	1.46
	S4U	4	2.54 至 9.46	5.20	10.85	24.88	0.65	5,701	1.50
	S4L	4	4.37 至 20.18	7.46	12.73	10.15	0.60	6,903	1.34
	S4A	1	0.88 至 12.24	3.41	13.01	11.60	0.35	6,921	1.35
300	S3M	1	0.11 至 2.95	1.24	21.64	41.68	0.23	3,823	1.69
	S3RU	1	1.56 至 4.60	2.62	8.07	41.92	0.27	4,484	1.67
	S3RL	1	0.71 至 4.46	2.39	17.18	18.33	0.28	5,943	1.43
	S3U	2	0.78 至 4.22	2.15	16.42	27.73	0.27	5,406	1.54
	S3	2	2.17 至 6.09	3.75	11.53	15.58	0.62	6,572	1.40
	S3L	無數據	0.53 至 6.42	1.56	無數據				
200	S2D	3	2.72 至 4.21	3.44	9.35	29.87	0.31	5,370	1.56
	S2C	2	1.51 至 7.32	2.67	5.76	52.79	0.48	3,426	1.82
	S2B	2	0.56 至 2.16	1.41	6.76	37.45	0.44	4,850	1.64
100	S1U	9	0.67 至 39.79	24.51	9.86	34.88	0.82	4,933	1.61
	S1L	3	18.58 至 36.44	24.66	10.58	38.27	0.54	4,696	1.65
	S0	無數據	9.06 至 22.2	13.95	無數據				
<b>1 按鑽探截面的表觀厚度計算</b>									
<b>2 指增量樣本的原煤平均質素</b>									

## 19 礦產資源及礦產儲量估計

### 19.1 方法

根據加拿大國家指引43-101，Norwest於分類、估計及報告Tsagaan Tolgoi財產的煤炭資源時，乃使用參考文件，即 CIM 議會採納並於 2005 年 12 月 11 日最後修訂的加拿大採礦、冶金及石油協會「CIM 礦產資源及礦產儲量釋義標準」，並經參考加拿大地質勘察文件 88-21「加拿大標準化煤炭資源／儲量報告制度」（GSC Paper 88-21）。

### 19.2 煤炭資源估計

「資源」一詞用於表示在地表以下特定厚度及深度所形成的煤層中蘊藏的煤炭數量。所含資源按原始蘊藏基準估計，即以原位噸數表示，而未就開採損失或回收進行調整，但會考慮最低可開採煤層厚度及最大可移除夾矸厚度；不符合該等標準的煤炭間距不計為資源。

至於資源被劃分為哪個種類，則須視乎可得地質信息的可信度而定。GSC Paper 88-21 載有根據確定程度劃分各煤炭礦藏類別的指引，合資格人士於劃分資源類別時已將此納入考慮。

Tsagaan Tolgoi 的煤炭資源被視為屬「複雜」類別。

資源進一步按存在的確定程度分類為探明、推測或推斷三種類別中的一種。為分類為該等類別中的一種，煤炭截面必須符合地質類型為「複雜」條件的煤炭標準（如表 19.1 所示）。

標準	存在的確定程度類別		
	探明	推測	推斷
剖面間距（米）	150	300	600
每剖面數據點最低數目	3	3	3
數據點間距平均值（米）	100	200	400
數據點間距最高值（米）	200	400	800

截至 2007 年 12 月 31 日，Tsagaan Tolgoi 煤炭資源分為探明、推測及推斷三種，如表 19.2 所概述。

表 19.2 資源地質類型分類：複雜				
資源區	美國材料與試驗協會煤炭等級	Tsagaan Tolgoi 資源 (150 米深)		
		探明 (百萬噸)	推測 (百萬噸)	推斷 (百萬噸)
Tsagaan Tolgoi	高揮發性 Bb 型及 高揮發性 Cb 型	23.4	13.0	9.0
<b>總計</b>		<b>36.4</b>		<b>9.0</b>

圖 19.1 列示 Tsagaan Tolgoi 資源區的空中延伸。

資源估計乃來自使用 Mintec Inc. 開發的 MineSight® 軟件開發的地質模型。當前的煤炭量乃根據鑽孔截面及探槽數據所得的地表模型估計。所有煤層的噸數估計均使用堆積密度 1.6 克／立方厘米。根據 GSC Paper 88-21 的規定，估計時須將礦藏的加權平均灰分值應用於可資比較密度值的基體。

概無已知的環境、許可、法律、所有權、稅項、社會經濟、市場、政治或其他相關事宜會對估計資源造成重大影響。

所列資源代表適合地表採掘的區域，最大垂直採掘深度為地表以下不超過 150 米。

## 20 其他相關數據及信息

概無其他本報告適用的相關數據及信息。

## 21 說明及結論

迄今於南戈壁能源Tsagaan Tolgoi資源區進行的勘探已圈定3,040萬噸煤炭，分類為探明及推定資源。Tsagaan Tolgoi財產的地質類型已按加拿大地質勘察文件88-21所載標準被確定為「複雜」類別。

所含煤炭為高揮發性B型及C型煙煤，適合用作動力煤。

Norwest直接監督了2004年及2006年的勘探計劃，並在切實可行情況下盡可能審查了地質數據。Norwest一直控制收集數據、構建地質模型及估計資源。Norwest依賴南戈壁能源就勘探租約事實上由南戈壁能源持有並在各方面屬現行有效所作的核實。此外，編者還依賴其他專業人士，如依賴認證實驗室提供的煤炭分析、地球物理測井公司提供的井下地球物理勘探、專家提供的鑽孔及地形測量。

勘探活動已達成圈定Tsagaan Tolgoi的可靠地表可採煤炭資源的目標。

已根據加拿大國家指引43-101完成資源估計及分類。

## 22 推薦建議

迄今於 Tsagaan Tolgoi 進行的活動目前被認為足以就採礦規劃進行預可行性研究。建議進行有關研究以界定 Tsagaan Tolgoi 項目的煤炭儲量及經濟可行性。表 22.1 概列 Norwest 針對此類研究的主要部分所提出的建議，連同估計成本。

<b>項目</b>	<b>估計成本 (美元)</b>
租賃／所有權核實	5,000
水文	16,000
岩標準	24,000
採礦規劃	73,000
基礎設施	29,000
環境	5,000
項目發展進度	5,000
經濟評估	37,000
風險評估	9,000
報告	64,000
<b>總預算估計</b>	<b>267,000</b>

2006 年勘探計劃旨在確定 2,500 萬噸煤炭資源的目標區域。先前的勘探活動已確定在目前資源地區外但在 Southgobi sands 所控制許可證覆蓋範圍內存有煤炭。建議在該地區進行進一步鑽孔，以更好的發掘潛在額外資源。表 22.2 概列額外鑽孔項目的成本估計。

<b>項目</b>	<b>估計成本 (美元)</b>
鑽孔	894,500
鑽孔支援	262,900
分析	107,500
環境	10,000
資源報告	60,000
駐營、餐飲及通訊	25,000
專業及實地管理	232,600
<b>總計</b>	<b>1,592,500</b>



## 23 參考文獻

1997 Minerals Laws of Mongolia, Chapter Two, Article 16.

Canadian Securities Administrators. 2005. National Instrument 43-101 Standards of Disclosure for Mineral Projects, Form 43-101F1, Technical Report, and Companion Policy 43-101CP.

CIM Standing Committee on Reserve Definitions. 2005. CIM Definition Standards on Mineral Resources and Reserves

Norwest Corporation, July 28, 2006, Technical Report, Tsagaan Tolgoi Property, Omnogobi Aimak, Nomgon soum, Mongolia, Submitted to Asia Gold Corp.

## 24 簽署及日期

本技術報告的生效日期為 2008 年 3 月 25 日。

日期為 2008 年 3 月 25 日

### 編者親筆簽署及蓋章

---

合資格人士簽署

Richard D. Tift III, PG

---

合資格人士正楷姓名

下文載列參與編製本報告人士簽署及註明日期的資質證書

**資質證書**

本人 Richard D. Tift, III 居住於美國科羅拉多州大章克申，謹此證明：

1. 本人為 Norwest Corporation 地質服務部副總裁，地址為 743 Horizon Court, Suite 372, Grand Junction, CO 81506 USA。
2. 本證書適用於日期為 2008 年 3 月 25 日題為「技術報告 位於蒙古 Omnogobi Aimag 的 Tsagaan Tolgoi 財產的煤炭地質及資源」的技術報告。
3. 本人為猶他州的持牌專業地質師，執照編號為 5190241-2250。
4. 本人畢業於猶他州立大學（Utah State University），於 1978 年取得地質學理學士學位。
5. 本人 26 年來一直執業為地質師。本人曾於美國、加拿大、印度、中國及蒙古的煤炭財產工作。本人曾代表私人及公眾公司完成煤炭財產調查。本人為加拿大國家指引 43-101 所述「合資格人士」。
6. 本人已親自審查或監督審查 Norwest Corporation 及 IMMI 就 Tsagaan Tolgoi 財產收集及提供的數據。本人曾參與編製與該地區煤炭地質及煤炭資源噸數有關的日期為 2008 年 3 月 25 日的技術報告。本人曾進行數次實地考察，最近曾於 2004 年 7 月進行為期共 60 天的實地考察。本人親見於 Tsagaan Tolgoi 進行的勘探活動。本人負責本報告的所有章節。
7. 本人並無於南戈壁能源有限公司或其任何聯屬公司擁有任何直接或間接權益，亦預期不會購入任何有關權益。根據 NI 43-101 的規定，本人獨立於該公司。
8. 本人先前與 Tsagaan Tolgoi 財產概無關係。
9. 本人在獲取本人認為與本報告有關的資料、數據或文件時並未受到任何方式的限制。
10. 截至本證書日期，據本人所知、所悉及所信，技術報告載有全部須予披露以使技術報告不具誤導成份的科學及技術資料。
11. 本人已閱覽 NI43-101 及表 43-101F1。本技術報告乃根據 NI43-101 及表 43-101F1 編製。

科羅拉多州大章克申，2008 年 3 月 25 日。

**編者親筆簽署及蓋章**

Richard D. Tift III, PG  
地質服務部副總裁

**編者同意書**

**致：**魁北克省證券監察委員會  
安大略省證券事務監察委員會  
曼尼吐巴省證券事務監察委員會  
薩斯喀徹溫省金融事務監察委員會—證券部  
阿爾伯達省證券事務監察委員會  
英屬哥倫比亞省證券事務監察委員會

本人Richard D. Tift, III謹此同意公開存檔日期為2008年3月25日題為技術報告 蒙古Tsagaan Tolgoi 財產的技術報告（「技術報告」）。

日期為 2008 年 3 月 25 日。

**編者親筆簽署及蓋章**

---

合資格人士簽署

Richard D. Tift III, PG

---

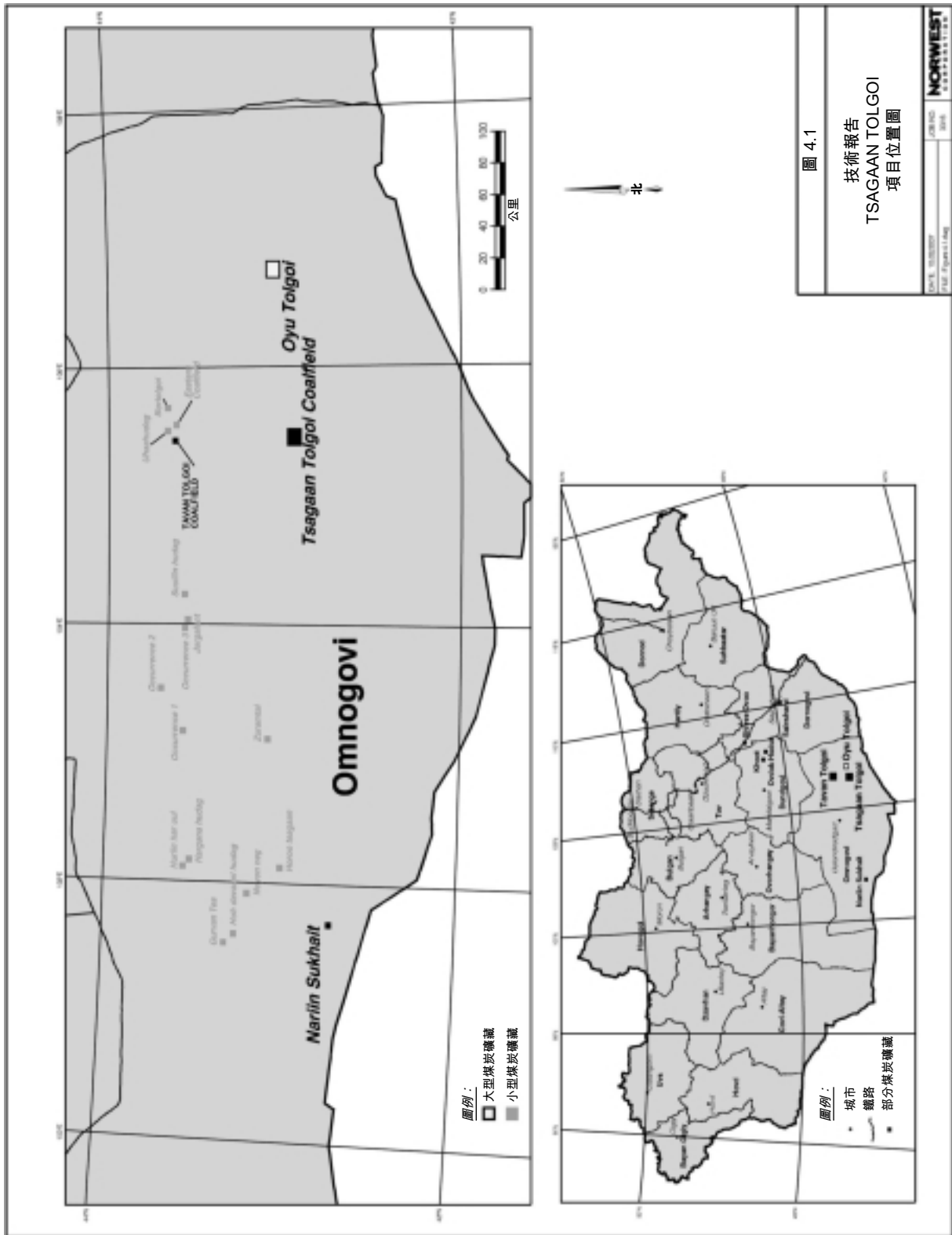
合資格人士正楷姓名

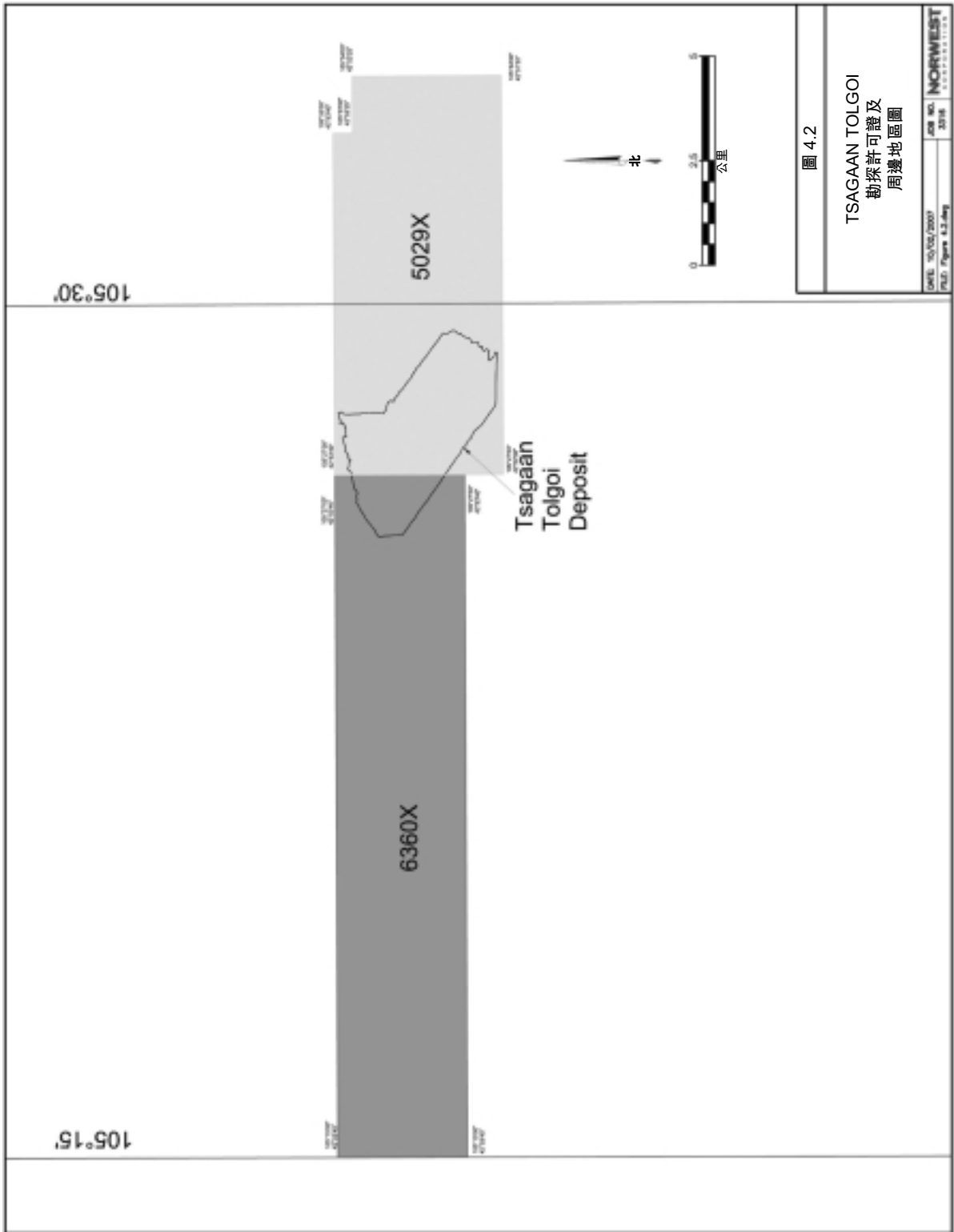
**25 技術報告有關發展財產及生產性財產的其他規定**

Tsagaan Tolgoi 財產現為未發展財產，並無進行任何生產。

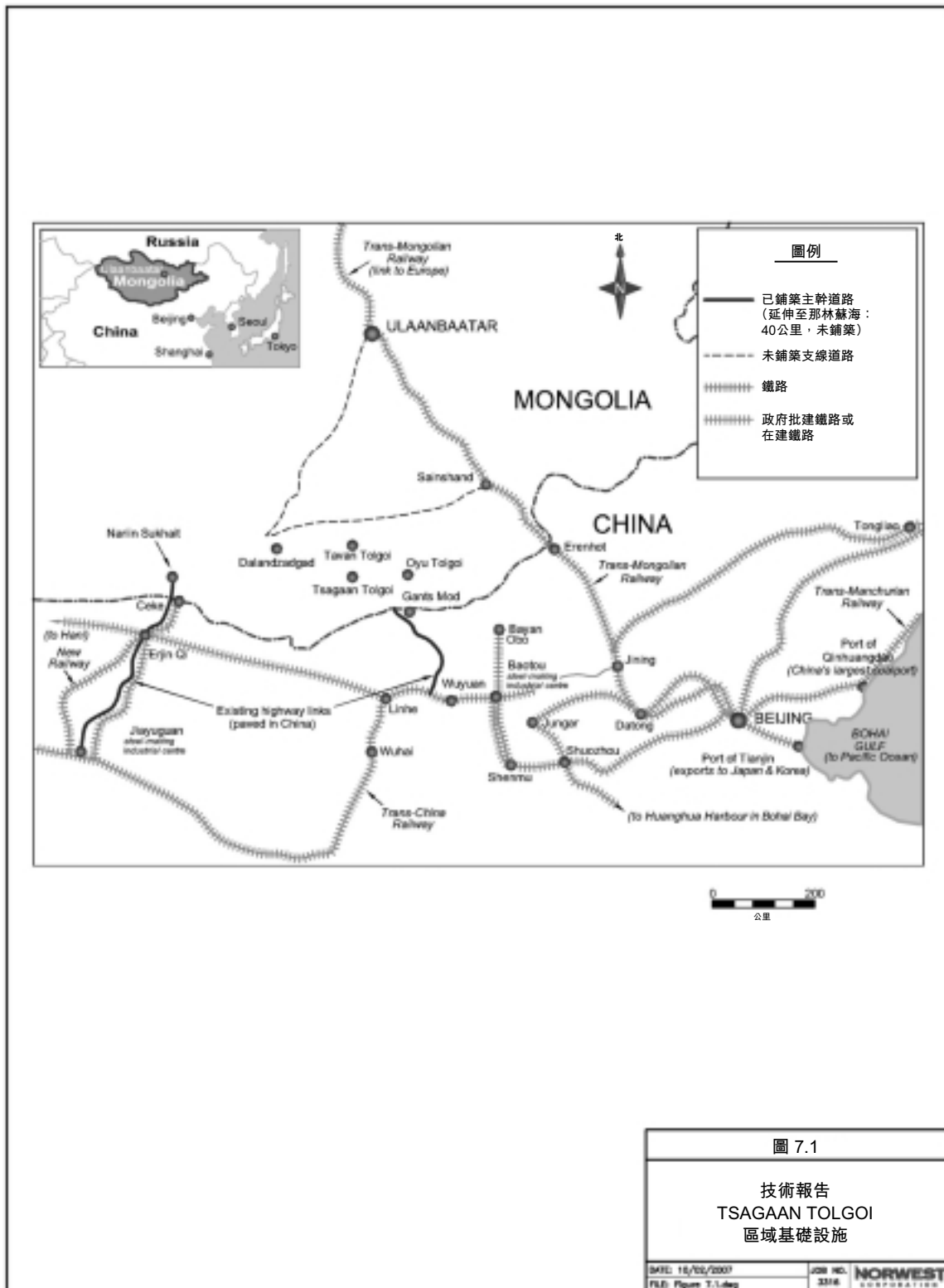
26 圖例

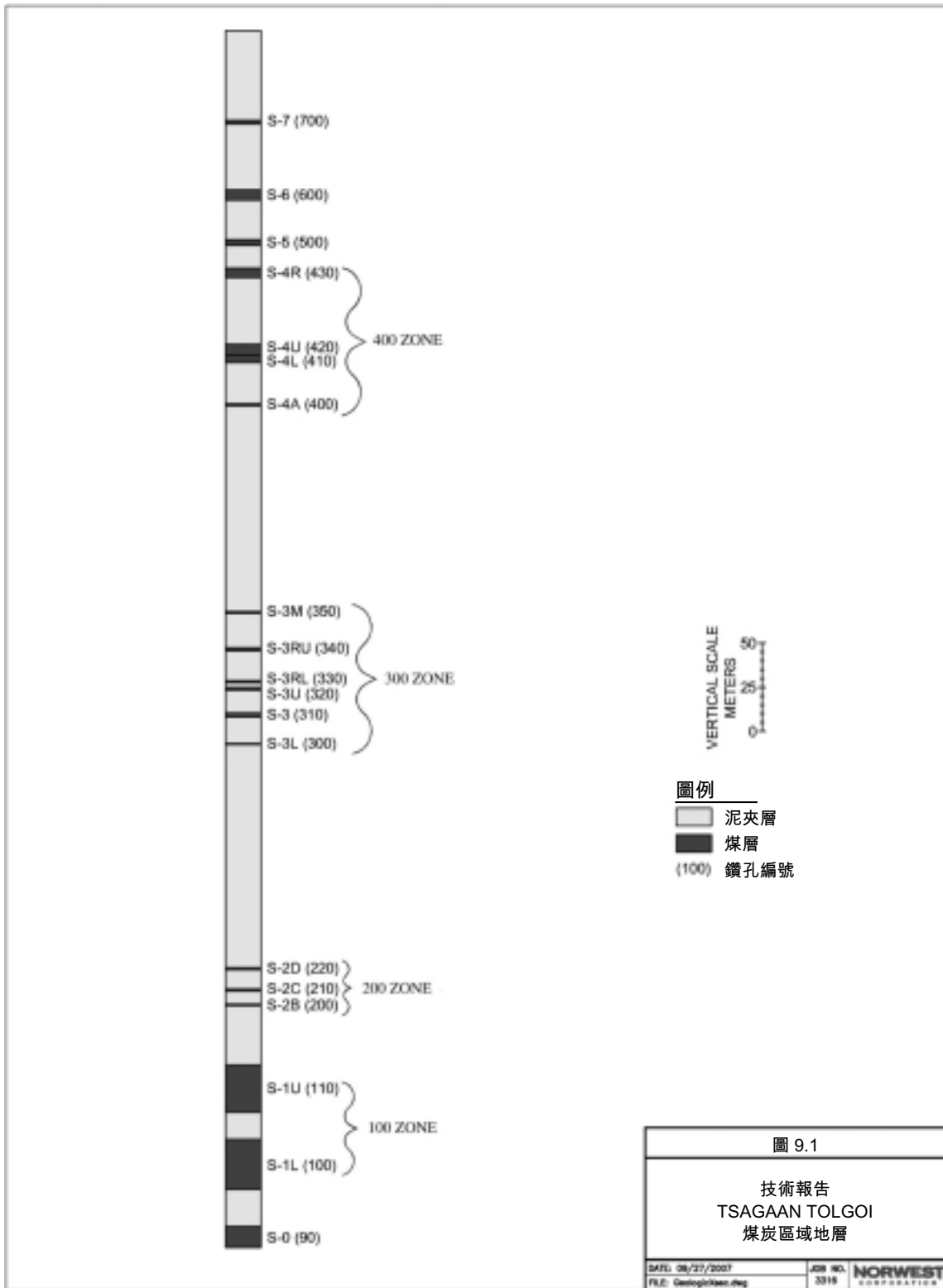
圖 4.1	位置圖 .....	V-C-38
圖 4.2	煤炭擁有權圖 .....	V-C-39
圖 7.1	區域基礎設施 .....	V-C-40
圖 9.1	煤炭區域地層 .....	V-C-41
圖 9.2	勘探地質圖 .....	V-C-42
圖 9.3	西南－東北剖面圖 .....	V-C-43
圖 19.1	資源分類圖 .....	V-C-44











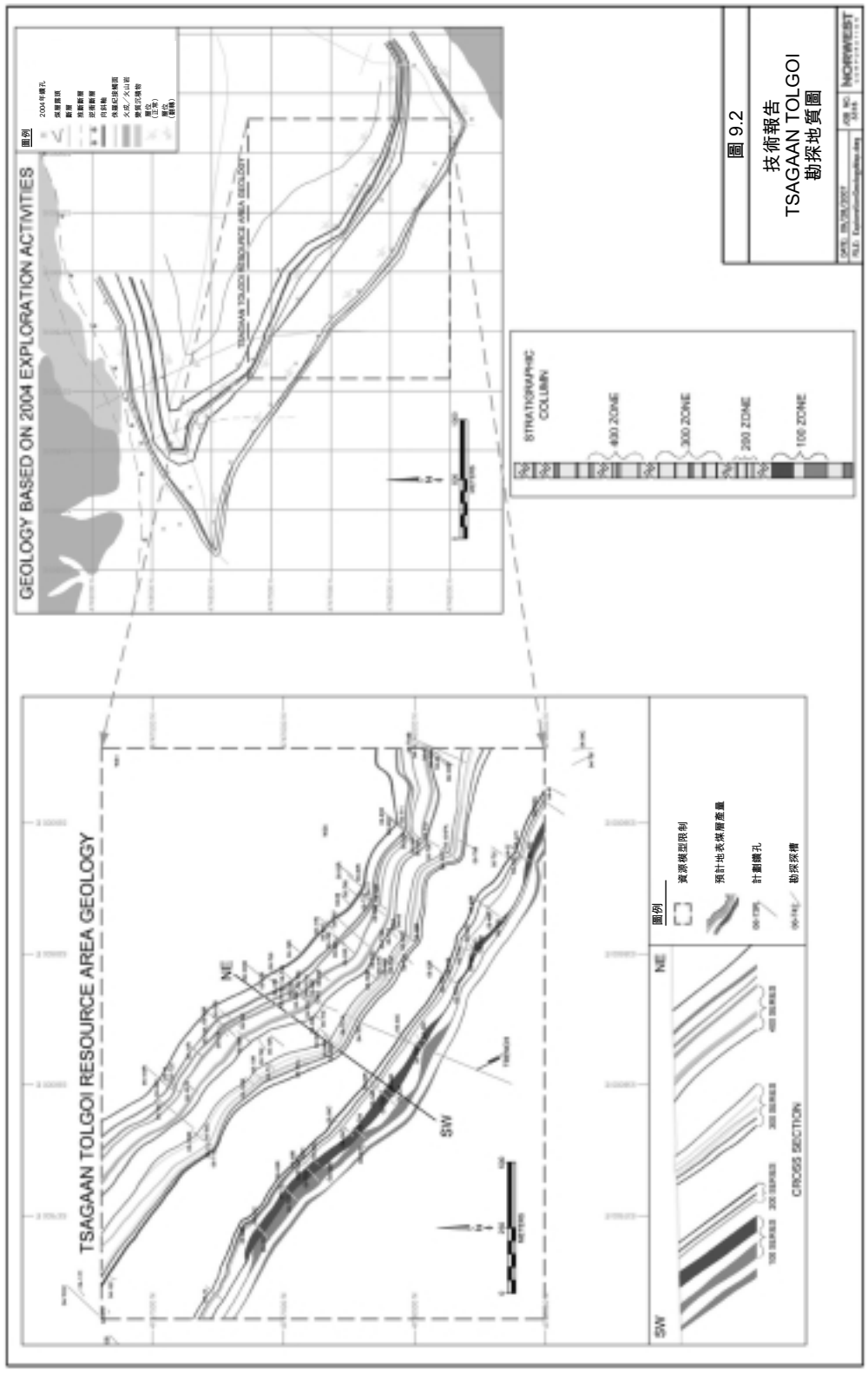


圖 9.2  
技術報告  
TSAGAAN TOLGOI  
勘探地質圖

