

本資料集為草擬本。  
其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

**附錄五 B**

**SOUMBER 技術專家報告**

**技術報告**  
**位於蒙古 UMNUGOBI AIMAG 的**  
**SOUMBER 財產**

致：  
**南戈壁能源有限公司**

**Norwest Corporation**  
743 Horizon Court  
Suite 372  
Grand Junction, Colorado 81506  
電話：(970) 245-6552  
傳真：(970) 245-6494  
電郵：[gj@norwestcorp.com](mailto:gj@norwestcorp.com)

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

**編者：RICHARD D. TIFFT III, PG**

**NORWEST**  
CORPORATION

第 4349 號文檔

**主題：述明資源的 Soumber 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) 敖包特陶勒蓋礦附近的 Soumber 礦藏的煤炭資源而進行研究的結果。Norwest 明白到，本報告將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。

現有日期為 2009 年 10 月 7 日的技術報告「蒙古 Umnugobi Aimag 的 Soumber 項目」，為 Norwest 對 Soumber 礦藏煤炭資源的估計概要。在進行此項工作時，Norwest 依賴於 2005 年及 2009 年進行的多項勘探計劃所收集的信息，Norwest 以顧問身份參與了其中部分計劃。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  
World Trade Center, Suite 654-999 Canada Place  
Vancouver, BC, Canada V6C 3E1

列位董事 台照

**NORWEST CORPORATION**

項目經理  
Alister Horn  
謹啟

2009 年[●]月[●]日

附件：無

目錄

1	扉頁 .....	V-B-1
2	目錄 .....	V-B-2
3	概要 .....	V-B-6
4	簡介及受委範圍 .....	V-B-9
5	對其他專家的依賴 .....	V-B-10
6	財產概況及位置 .....	V-B-11
7	交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形 .....	V-B-13
8	歷史 .....	V-B-14
9	地質環境 .....	V-B-15
	9.1 區域地層形態及地質環境 .....	V-B-15
	9.2 煤礦 .....	V-B-15
	9.3 結構性地質 .....	V-B-16
10	礦藏類型 .....	V-B-17
11	成礦 .....	V-B-18
12	勘探 .....	V-B-19
	12.1 可能煤炭礦藏 .....	V-B-19
13	鑽孔 .....	V-B-21
14	取樣方法及策略 .....	V-B-22
15	樣本準備、分析及安全性 .....	V-B-23
16	數據核查 .....	V-B-24
17	附近礦產 .....	V-B-25
18	礦產加工及冶金測試 .....	V-B-26
	18.1 原煤質素 .....	V-B-26
19	礦產資源及礦產儲量估計 .....	V-B-28
	19.1 方法 .....	V-B-28
	19.2 煤炭資源估計 .....	V-B-28
20	其他相關數據及信息 .....	V-B-31
21	說明及結論 .....	V-B-32
22	推薦建議 .....	V-B-33

本資料集為草擬本。

其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

---

**附錄五 B**

**SOUMBER 技術專家報告**

---

23	參考文獻 .....	V-B-34
24	技術報告有關發展財產及生產財產的其他規定 .....	V-B-35
25	圖例 .....	V-B-36
26	日期及署名頁 .....	V-B-51

表清單

表 3.1	中區 Soumber 區域的蘊藏煤炭資源概要 . . . . .	V-B-7
表 3.2*	中區 Soumber 區域的蘊藏煤炭質素（空氣乾燥基）. . . . .	V-B-8
表 6.1	礦產勘探許可證第 9443X 號證書信息 . . . . .	V-B-11
表 6.2	蒙古礦產勘探許可證費用 . . . . .	V-B-12
表 11.1	中區 Soumber 區域的煤層表觀厚度 . . . . .	V-B-18
表 12.1	潛在煤炭噸數估計. . . . .	V-B-20
表 12.2	東區 Soumber 區域的蘊藏煤炭質素（空氣乾燥基）. . . . .	V-B-20
表 13.1	Soumber 煤炭勘探鑽孔活動（按年度劃分）. . . . .	V-B-21
表 13.2	Soumber 煤炭勘探鑽孔活動（按區域劃分）. . . . .	V-B-21
表 18.1	資源區域內各煤層的煤炭質素數據 . . . . .	V-B-26
表 18.2*	中區 Soumber 區域的蘊藏煤炭質素（空氣乾燥基）. . . . .	V-B-27
表 19.1	釐定存在確定程度所使用的標準 . . . . .	V-B-28
表 19.2*	中區 Soumber 區域的蘊藏煤炭資源 . . . . .	V-B-29
表 19.3*	探明及推測資源區域的蘊藏煤炭質素. . . . .	V-B-30
表 19.4*	推斷資源區域的蘊藏煤炭質素 . . . . .	V-B-30
表 22.1	開發鑽孔預算估計. . . . .	V-B-33

圖清單

圖 3.1	Soumber 煤田位置圖 . . . . .	V-B-37
圖 4.1	礦產勘探許可證地圖 . . . . .	V-B-38
圖 7.1	蒙古南部區域基礎設施地圖 . . . . .	V-B-39
圖 9.1	Ovoot Khural 盆地區域地質圖 . . . . .	V-B-40
圖 9.2	Soumber 地區地質圖 . . . . .	V-B-41
圖 9.3	典型地層部分 . . . . .	V-B-42
圖 9.4	S4 煤層底部結構圖 . . . . .	V-B-43
圖 9.5	剖面圖 A-A” . . . . .	V-B-44
圖 9.6	剖面圖 B-B’、C-C’ . . . . .	V-B-45
圖 12.1	鑽孔地點圖 . . . . .	V-B-46
圖 12.2	潛在噸數估計分界線地圖 . . . . .	V-B-46
圖 18.1	向下鑽孔質素示圖 . . . . .	V-B-47
圖 18.2	自由膨脹系數 S4 煤層 . . . . .	V-B-48
圖 19.1	資源分類地圖 . . . . .	V-B-49

### 3. 概要

下列報告由 Norwest Corporation (Norwest) 為位於加拿大英屬哥倫比亞溫哥華的礦產勘探公司南戈壁能源有限公司 (SGQ) 編製。報告載述了位於蒙古南部的 Soumber 財產的煤炭地質及資源。

Soumber 財產由蒙古勘探許可證 (蒙古勘探證) 第 9443X 號覆蓋，涵蓋 Umnugobi Aimag 的 Gurvantes Soum 38,128 公頃的面積。如圖 3.1 所示，該財產位於烏蘭巴托西南約 1,000 公里，達蘭扎達嘎德市以西 300 公里，屬於戈壁沙漠地形區域。該財產距離通至中國邊境的鐵路約 30 至 50 公里，可通過沙漠小道到達地方行政區劃 Gurvan Tes Soum、Noyon Soum 及軍事基地。圖 7.1 列示該財產相關文化及交通基礎設施的位置。

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 2005 年開始在 Soumber 從事勘探活動。IMMI 的煤炭分部及其所有煤炭勘探許可證 (包括 Soumber 的勘探許可證) 已於 2007 年出售予 SGQ (前稱 Asia Gold Corporation (Asia Gold))。SGQ 旗下的營運公司 Southgobi sands LLC (SGS) 為一家蒙古註冊公司，持有 Soumber 的勘探許可證。SGQ 為艾芬豪礦業有限公司擁有 80% 權益的子公司。

Soumber 財產的勘探許可證連同可進行任何礦產勘探活動的權利，於 2007 年 2 月 22 日由 IMMI 轉讓予 SGS。當前持有人權利的有效期直至 2010 年 12 月 28 日。

本文件所詳述的資源區距離現有由中蒙合營企業馬克-慶華 (馬克) 擁有及營運的那林蘇海礦和由 SGS 擁有及營運的敖包特陶勒蓋礦約 20 公里。馬克的業務目前包括其開採許可證 (覆蓋面積 1,227 公頃) 範圍內的三個露天礦。敖包特陶勒蓋資源屬 SGS 控制的開採許可證 (覆蓋面積 9,308 公頃) 範圍內。2007 年，受 SGS 控制的開採許可證第 12726A 號被授予以經營敖包特陶勒蓋資源區域的開採活動。SGS 目前經營兩個露天礦。圖 4.1 列示該財產相對其他勘探及開採許可證的位置。

Soumber 財產地處 Ovoot Khural 盆地，地勢與那林蘇海及敖包特陶勒蓋資源走向相同。礦脈露頭間斷分佈，相信是形成於二疊紀晚期，沿東西走向的弧形逆衝斷層 (為該盆地的主要地質構造特徵) 的上層地序呈 100 公里帶狀分佈。圖 9.1 列示 Ovoot Khural 盆地的區域地質情況。

Soumber 財產內的地層由不同地層間精細粒度的礫質沉積物構成，當地煤層較厚。該財產上方為厚度介乎幾米至約五米的疏鬆的第四紀沉積物，覆蓋了該財產的大部分床岩。圖 9.2 列示 Soumber 地質單元的分佈情況。

Soumber 的地質結構顯示褶皺及斷層跡象，且部分陡角較大。煤層厚度已較其損壞前厚度發生變化。該礦藏根據加拿大地質勘察文件 88-21 所載標準被分類為「複雜」類別。

Soumber 煤田可分為三個區域 (或煤田)，即中區、東區及西區。此劃分乃依據鑽孔數據的分佈情況而作出。大部分勘探活動集中於中區 Soumber 煤田，該區共有鑽孔 112 個。東區 Soumber 煤

田位於中區 Soumber 煤田以東。東區 Soumber 煤田共完成鑽孔 62 個。西區 Soumber 煤田的勘探活動量最少，該區完成鑽孔 15 個。圖 12.1 列示鑽孔的位置。

中區 Soumber 煤田的煤礦可分為七個獨立的煤層或由岩石夾泥分開的煤層礦梯。煤層本身由與多種岩石夾矸成互層的煤炭組成。圖 9.4 列示中區 Soumber 煤田的典型煤層幾何形態及煤層礦梯與岩石夾矸之間的關係。Soumber 煤田的煤層可能與放包特陶勒蓋及那林蘇海的煤層並不直接相關。

IMMI 於 2005 年開始勘探工作，2009 年仍在繼續；最終共完成鑽孔 189 個，其中 25% 已取芯。Norwest 工作人員實地完成 2005 年及 2006 年的大部分鑽孔，或全部鑽孔工作的約 30%。水文及岩土特徵計劃正在進行，將於 2009 年由 Aquaterra 及 Norwest 完成。

勘探工作主要集中在中區 Soumber 煤田，該區共有 112 個鑽孔。該煤田的東部有 62 個鑽孔，相對分散在鑽線之間。該煤田西部已完成更多有限鑽孔，共有鑽孔 15 個。

勘探工作旨在界定礦藏的範圍，以清楚繪出煤層地層成層情況，並描述礦藏的煤炭質素。為進行初步範圍研究，已進行充份的勘探鑽孔工作，但若完成預可行性研究則須進行額外的鑽孔工作。

Norwest 使用 Mintec Inc. 的 MineSight™ 軟件編製煤炭資源估計，該軟件為一套先進的地質及礦場規劃組合軟件。數量已利用由岩芯樣本分析得出的密度數據轉換為噸數。根據加拿大國家指引 43-101，Norwest 於分類、估計及報告該財產的煤炭資源時，乃使用加拿大採礦、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 GSC Paper 88-21 及 Companion Policy 43-101CP。

根據「CIM 礦產資源及礦產儲量釋義標準」及經參考 GSC Paper 88-21，複雜礦藏類型要求鑽孔及截面圖間距更小，而鑽線上須有更多的數據點。就此而言，只有 Soumber 財產的中心可分類為符合 NI43-101 要求的規定資源。其他鄰近區域（西區及東區 Soumber）不符合規定，但該兩個地區將考慮用於未來研究。表 3.1 列示中區 Soumber 的估計煤炭資源及代表性煤炭等級。儘管平均煤炭質素數據顯示中揮發性煙煤的煤炭等級，但部分間距卻顯示高揮發性煙煤的等級。資源估計目前截至 2009 年 8 月 11 日，估計最大深度為 250 米，被視作使用地面開採法採掘煤炭可能達到的最大深度。

美國材料與試驗協會煤炭等級	探明 (百萬噸)	推測 (百萬噸)	推斷 (百萬噸)
中揮發性煙煤	13.1	8.3	55.5
* 煤炭等級根據平均實驗室數據計算			

根據美國材料與試驗協會的標準，中區 Soumber 的煤炭資源分類為煙煤，煤炭等級介乎高揮發性煙煤至中揮發性煙煤之間。表 3.2 列示中區 Soumber 資源的典型煤炭質素。

<b>表 3.2*</b> <b>中區 Soumber 區域的蘊藏煤炭質素</b> <b>(空氣乾燥基)</b>			
	<b>平均</b>	<b>最低</b>	<b>最高</b>
<b>總水分(%)</b>	7.0	5.2	10.0
<b>空氣乾燥水分(%)</b>	0.6	0.4	1.3
<b>灰分(%)</b>	27.4	19.5	33.6
<b>揮發物質含量(%)</b>	18.3	16.7	20.1
<b>硫分(%)</b>	0.9	0.3	2.7
<b>熱值 (千卡/千克)</b>	5,906	5,172	6,728
<b>自由膨脹系數</b>	4	1	6
<b>具體重力</b>	1.60	1.49	1.70
* 此表列示的質素特徵為實際實驗室數據的複合加權平均值。			

根據用於評估未來勘探合理前景的假設，位於 Soumber 煤田東部及西部以及中區 Soumber 推斷礦產資源邊界以外的其他成礦顯示可能含有煤炭礦藏。該等區域的估計煤炭噸數將介乎 3,200 萬噸至 5,600 萬噸之間。

Norwest提醒如下，潛在噸數屬概念性質，有關勘探不足以界定可能煤炭礦藏為煤炭資源，以及難以確定進一步勘探是否能將目標礦藏界定為煤炭資源。潛在煤炭礦藏位於推斷煤炭資源以外，鄰近中區 Soumber 煤田。無法保證可能估計噸數的全部或任何部分將可開採。

未來的勘探工作將集中於加密鑽孔，以增加探明及推測資源量的資源基礎，更好的界定煤層結構及斷層邊界，以及收集更多的煤炭質素數據。建議進行針對冶金測試及加工物性的礦梯合成物分析。為進行預可行性開採研究，將需要取得其他水文及岩土數據。

資源及儲量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，本報告所載估計是合理的。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。無法保證估計資源或儲量的全部或任何部分將可開採。

#### 4 簡介及受委範圍

Norwest 乃應南戈壁能源有限公司 (SGQ) 的要求編製本技術報告。本技術報告乃根據加拿大國家指引 43-101 的現行規定（包括表 43-101F1 所列議題）編製，旨在描述 Soumber 財產的煤炭地質及資源以及載列與該項目評估有關的其他事項。

為釐定本報告所載煤炭數量及質素估計，Norwest 進行以下工作：

1. 核實由 SGS 提供的鑽孔數據；
2. 甄選地球物理測井截面及採用岩石測井構建地質數據庫；
3. 以樣本間距對照地球物理測井深度構建煤炭質素數據庫；
4. 採用 MineSight™ 軟件創建數字地質模型；及
5. 採用地質模型及根據存在的確定程度類別進行資源估計。

Soumber 財產位於蒙古勘探許可證（蒙古勘探證）第 9443X 號範圍內（如圖 4.1 所示），覆蓋面積約為 24 平方公里。過去五年的勘探工作顯示，該財產蘊藏煙煤資源。

本技術報告使用艾芬豪及 SGS 於 Soumber 收集並向 Norwest 提供的數據。有關資料包括在 2005 年至 2009 年間的勘探活動中所收集的鑽孔數據，該等勘探活動主要由 SGS 進行。2005 年及 2006 年初步勘探階段乃在 Norwest 的部分監督下完成。Americas Group 為 2007 至 2008 年間的勘探規劃提供諮詢。Norwest 一名代表監督自 2009 年 4 月 12 日至 5 月 17 日進行的岩土規劃的實地活動，並就此期間的取芯計劃制訂岩土岩芯測井、取樣及保證程序。透過審閱地球物理測井及其他硬複本數據，確認了鑽孔數據的有效性。

Norwest 的「合資格人士」在岩土鑽孔計劃完成後於 2009 年 6 月 15 日對該財產進行考察，並對部分現有鑽孔的位置、地形及實地數據進行核實。

Norwest 證實，我們已部分監督實地工作，並進行了本報告所述工作。本報告乃基於進行此次調查時可獲得的信息及本報告全文所述的情況及條件，並受該等情況及條件所規限。Norwest 已以合理技能、審慎及盡職評估在編製本報告期間所獲得的信息。

資源及儲量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，本報告所載估計是合理的。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。無法保證估計資源或儲量的全部或任何部分將可開採。

## 5 對其他專家的依賴

Norwest 專為 SGQ 編製本報告。所得結果及結論乃基於 SGS 根據 2005 年至 2009 年間進行勘探計劃所收集的數據而編製的資料。Norwest 曾以顧問身份參與部分項目，但並無獨立鑽孔或完成鑽孔的地球物理測井、採樣，或以任何煤炭樣本作為編製本報告專用分析的分析對象。合資格實地服務及實驗室承包商提供各領域的專業技能，包括煤質分析、井下地球物理勘探、鑽孔及地形測量，以便為評估該財產提供適當數據。特定領域及專業組織包括：

- 實地數據收集、岩芯測井及取樣；蒙古烏蘭巴托 Sapphire Geo Co. Ltd.
- 煤炭實驗室及分析服務；中國天津 SGS-SCTC Minerals
- 地球物理測井；蒙古烏蘭巴托 Monkarotaj Company Ltd.
- 取芯鑽孔；ErdGeo Inc、Tanan Impex Company Ltd、Major Drilling Mongolia
- 地形及鑽孔測量；蒙古烏蘭巴托 TopCadd

Norwest 並無理由認為該等服務承包商所提供的資料不可靠。

本報告的編者已審查由 SGS 持有的勘探許可證，且並無理由認為該等文件不可靠。證明蒙古勘探證第 9443X 號的所有權的法律文件乃由 SGS 提供。

2005 年及 2006 年初步勘探階段的勘探活動乃由 Norwest 提供指引及實地管理。

## 6 財產概況及位置

Soumber 財產位於蒙古 Umnugobi Aimag (南戈壁省) 西部，位處 Gurvantes Soum 的 Uvuljuu Uul 地區。該財產位於烏蘭巴托西南約 1000 公里、達蘭扎達嘎德鎮以西約 300 公里、Gurvantes Soum 東南約 45 公里。蒙古勘探證覆蓋地區的中心大致位於緯度 42°58'00"，經度 101°32'00" (如圖 3.1 所示)。

該財產目前尚未開發，且迄今亦未進行任何開採活動。該財產大致處於自然狀態，未有任何已鋪築道路或長久住所。人類迄今只於此設臨時游牧營地，有時亦以此為畜群棲息地。

Soumber 財產為一項單獨勘探許可證 (蒙古勘探證第 9443X 號)，總覆蓋面積為 34,882 公頃，邊界角座標載於表 6.1。

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		
SGS (於 2007 年 2 月 22 日 獲 IMMI 轉讓)	2002 年 12 月 28 日	2010 年 12 月 28 日	1	101°20'40"	43°01'20"	34,882	100%
			2	101°35'00"	43°01'20"		
			3	101°35'00"	43°00'00"		
			4	101°43'00"	43°00'00"		
			5	101°43'00"	42°59'00"		
			6	101°50'00"	42°59'00"		
			7	101°50'00"	42°56'00"		
			8	101°16'30"	42°56'00"		
			9	101°16'30"	42°58'15"		
			10	101°20'40"	42°58'15"		

座標的界定載於由 Mongolian Office of Geology and Mining Cadastre (為蒙古礦產及石油資源管理局 (蒙古礦產資源局) 的分部) 主管 T. Zanashir 發出的「勘探許可證證書」文件內。SGS 的營運經理 Baterdene Dash 已向 Norwest 提供證書副本。Norwest 已審閱許可證證書及法律評析，並對蒙古礦產資源局的許可證數據庫進行獨立審查。所有結果均顯示，SGS 為該許可證無產權負擔的所有人。Norwest 並不知悉該財產附帶任何其他產權負擔。

於蒙古授予的勘探許可證期限為三年，惟有權自開始日起續期合共九年。持有人須就勘探許可證支付許可證費及最低支出，現行費率載於表 6.2。

年份	許可證費 (美元/公頃)	最低支出 (美元/公頃)
<b>1</b>	0.10	0.00
<b>2</b>	0.20	0.50
<b>3</b>	0.30	0.50
<b>4-6</b>	1.00	1.00
<b>7-9</b>	1.50	1.50

蒙古勘探證證書顯示，許可證的首個期限延續至 2005 年 12 月 28 日，而第二個期限／首次續期已獲授予並延續至 2007 年 12 月 28 日，現屆滿日期為 2010 年 12 月 28 日。文件記錄顯示，直至 2010 年 12 月 28 日的許可證費已獲支付。蒙古勘探證於第二次續期後的容許總期限將延續至 2011 年 12 月。

勘探許可證持有人亦須遵守各項環保責任。持有人必須於接獲許可證當日起 30 日內制訂環境保護計劃。持有人須知會當地政府部門（蘇木級）年度勘探計劃，並必須就每年的活動繳納金額相等於土地復墾估計成本 50% 的保證金。Norwest 並不知悉該財產有任何應付的現有環保保證金或債務。

成功勘探後，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許可證。開採許可證授予 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，勘探許可證持有人有權就勘探許可證區域的任何部分取得開採許可證。

現行政策規定，任何在開採過程中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。Norwest 並不知悉任何可能適用於該財產的其他權益金。

## 7 交通、氣候、當地資源、基礎設施及地形

Soumber 礦藏位於蒙古中南部，距中蒙邊界東北約 50 公里，屬戈壁沙漠地形區域範圍以內。該礦藏屬 Omnogovi Aimag 或南戈壁省的 Gurvantes Soum 行政區劃內。圖 7.1 標示了 Soumber 有關居民中心及交通運輸基礎設施的位置。該地區目前為傳統自給經濟，主要畜牧羊、山羊及駱駝。Omnogovi Aimag 的人口密度為 0.8 人/平方公里，是蒙古人口最稀少的省份。在蒙古，擁有勘探及發展採礦物業技能的人並不多。SGS 至今已成功招募主要人員，以協助勘探工作。

該礦藏的地表結構包括平坦、佈滿礫石的沙漠平原及較平緩的丘陵地帶。地表海拔介乎 1,508 至 1,563 米。植被稀落，主要包括小型灌木及草地。該地區屬大陸性沙漠氣候。冬天溫度一般介乎攝氏 0 度至 -30 度，夏天則升至攝氏 30 度至 35 度。經常有大風，尤其是在春天。平均降雨量約為 530 毫米，夏天降雨量最大。4 至 10 月的氣候較適合勘探活動。全年氣候預期均適合開採業務，但冬天氣候惡劣，不建議進行勘探活動。

2006 年 9 月獲批在礦區興建機場，目前烏蘭巴托至敖包特陶勒蓋及 Soumber 均有包機航班。烏蘭巴托至達蘭扎達嘎德亦有固定航班服務。透過未鋪築的道路由達蘭扎達嘎德至礦區大約需時七小時。乘坐四輪驅動車輛可到達礦區任何地方。由沙漠小道從 Gurvantes soum 經敖包特軍事基地亦可到達礦區。該等小道為未經修整的土石雙軌道路，通向區內的使用地。

該礦區的位置便於乘運策克至中國酒泉市的鐵路。該鐵路將連接敖包特陶勒蓋地區與策克鎮。附近煤礦馬克 - 慶華及敖包特陶勒蓋與距離 Soumber 財產西南約 50 公里的策克鎮鐵路終點站間，有運煤卡車往來。

電力透過輸電線由中國輸送至馬克 - 慶華煤礦、Gurvantes soum 及軍事基地。Soumber 礦藏附近並無地表水可用，但供水井經已打鑽，作為持續水文調查的一部分。

項目地區屬戈壁沙漠地形區域，為中亞低地的一部分。該地形覆蓋中國北部及西北部的部分地區，以及蒙古南部部分地區。戈壁沙漠盆地以北為阿爾泰山山脈及蒙古草地及大草原，西南面為河西走廊及青藏高原，東南面為華北平原。因應氣候及地形差異，戈壁沙漠由若干個不同的生態及地理區域組成，戈壁沙漠為世界第五大沙漠。

蒙古勘探證區域內有足夠地區可用於廢料處理，而不會影響蘊藏資源，亦有足夠地區可建設礦場設施，包括煤炭處理廠及煤炭加工（洗煤）廠（如有需要）。

## 8 歷史

對 Soumber 地區的首次地質調查於 1951 年至 1952 年間由 V.S. Volkhonina (1952 年) 領導進行，包括按 1:500,000 的比例繪圖。由 Burenkhuu (及其他人，2004 年) 進行的其他繪圖發現，煤炭含上二疊紀 Deliin Shand 結構，有大量煙煤賦存。

於 2000 年中，IMMI 於現有敖包特陶勒蓋資源區進行地質勘察，發現多個煤礦，大部分沿敖包特陶勒蓋資源的結構趨勢分佈。在 Norwest 及 Sapphire Geologic Group 於 2005 年間進行的勘探中，於敖包特陶勒蓋財產以東約 20 公里首次發現煤炭，並非正式命名為「N 煤田」。當時亦發現另一處煤炭礦，命名為「O 煤田」。其後於 2006 年，勘探範圍擴展至 N 煤田以東，稱為 N 煤田擴展。

「N」、「O」及「N 擴展」煤田近期被劃定為 Soumber 煤田。據 SGQ 告知，該名稱乃由蒙古 Purevbat 喇嘛所提議，意為「宇宙之始」。

蒙古勘探證第 9443X 號乃由艾芬豪前子公司 SGS 擁有，SGS 於 2007 年 2 月 22 日作為許可證持有人而成立。該許可證最初於 2002 年 12 月 28 日 (開始日) 授予 IMMI，並由 IMMI 於 2007 年 2 月 22 日轉讓予 SGS。蒙古勘探證證書乃由蒙古礦產及石油資源管理局頒發，當中記錄 SGS 已支付許可證費及許可證狀況良好。編者所審閱的全部租賃文件顯示，蒙古勘探證轉讓予 SGS 時並無產權負擔。

蒙古勘探證第 9443X 號的許可證座標自 2002 年發出時起曾出現兩次變更。覆蓋相鄰地區的許可證第 5264X 號的一部分於 2005 年 3 月 10 日劃轉入第 9443X 號。敖包特陶勒蓋開採許可證第 12726A 號於 2007 年 9 月 20 日授予 SGS，許可證第 9443X 號的西部則於 2007 年 9 月 20 日劃轉入覆蓋相鄰地區的開採許可證第 12726A 號。

IMMI 於 2005 年就蒙古勘探證第 9443X 號在 Soumber 煤田西部進行首次勘探。於 2006 年，勘探主要集中於 Soumber 地區的中部。2005 年及 2006 年共鑽孔 62 個，確認該區可能存在大量煤炭礦藏。該等鑽孔由 Norwest 負責監督，以使數據收集、岩芯取樣及處理達至國際標準。

SGS 於 2007 年及 2008 年繼續在 Soumber 的鑽孔計劃，完成鑽孔 121 個，合共鑽孔 24,512 米。此外，於 2009 年，SGS 在中區 Soumber 進行岩土及水文計劃。Norwest 及國際水務及環境顧問公司 Aquaterra 分別獲委聘為該等計劃進行監督。先前並無編製有關 Soumber 地區的資源估計報告。

有關該財產的許可證仍為礦產勘探許可證，尚未轉換為開採許可證。該財產至今尚未進行任何生產。

## 9 地質環境

從結構上看，Soumber 礦藏沿那林蘇海逆沖斷層分佈，位於敖包特陶勒蓋資源區以東約25公里。由於沉澱物及地區結構均與敖包特陶勒蓋資源相似，且鄰近敖包特陶勒蓋及那林蘇海礦藏，Soumber 含煤地層相信是形成於二疊紀。煤炭沿地殼構造活躍的大陸盆地的邊緣沉澱。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。圖9.1顯示Ovoot Khural煤盆地的地質地表特徵，並列示那林蘇海逆沖斷層由西向東貫穿 Soumber 煤田的區域地勢。

### 9.1 區域地層形態及地質環境

蒙古及中亞地區的前中生代岩石反映了大陸沖擊層的複雜地質歷史（Heubeck，2001年）。在蒙古南部，這以泥盤紀及石炭紀火山島弧形單位於二疊紀早期至晚期與較久遠的克拉通陸塊碰撞的形式形成。

### 9.2 煤礦

Soumber 煤炭礦藏最顯著的特點是東西延伸的那林蘇海逆沖斷層。形成於二疊紀晚期的含有煤炭的部分主要沿那林蘇海逆沖斷層分佈。斷層唯一暴露的地方位於馬克 那林蘇海資源，在其West pit 呈中角度結構（40至50度）分佈。SGS在Soumber持有的資源包括一處位於上二疊紀沉澱物內的資源區域。

許可證區域內的煤礦東西長約12公里，南北寬為2公里。根據過往地質繪圖，含有煤炭的Deliin Shand組群沿那林蘇海逆沖斷層地勢分佈。於Soumber鄰近地區所測繪出的暴露沉澱物，相信是分佈於二疊紀、三疊紀、侏羅紀及第四紀的地質系列地序內（如圖 9.2 所示）。

Soumber 煤炭礦藏蘊藏於Ovoot Khural盆地的Deliin Shand組群內，估計厚度達1,300米。Deliin Shand組群為夾雜著黏土岩、粉砂岩、沙岩、礫岩及煤炭的沉澱地序。如前文所述，該地區所發現的煤炭礦藏沿那林蘇海逆沖斷層分佈。因此，該等礦藏所顯示的易變沉澱夾矸及局部厚煤層形式，似乎反映了地殼運動。

鑽探數據顯示，礦藏中部蘊藏一個厚煤層序，很大一部分被第四紀及全新紀的沖積層所覆蓋。該煤序含有許多厚度不等的岩石夾矸及泥夾層，為多煤層礦藏。煤床群通常位置相近，因此本報告將各分散群稱為「煤層」，即為理論上於沉積中心相連的沉積單位的一部分。

Soumber 財產已發現七個煤層（如圖 9.3 所示）。S4 煤層為「主要煤層」，較任何其他煤層具有更大的連續性。大部分煤炭資源蘊藏於 S4 煤層。S1 及 S2 煤層的煤層內夾矸厚度及數量存在較大差別，但局部蘊藏煤炭資源。S0 煤層上已截取多個鑽孔，但並無顯示有大量資源存在。

### 9.3 結構性地質

Soumber 財產的地質構造在結構上看似十分複雜。礦藏內鑽孔所鑽入地層的幾何形狀為淺結構性盆地，由沉積後壓縮形成。儘管並無足夠鑽孔及煤層海拔數據可用於構建該等地區的地質模型，但該盆地結構似乎延續至東部的鄰近地區。Burenkhuu（及其他人，2004 年）所繪製的 1:50,000 比例地質繪圖及鄰近地區的鑽孔數據概要，證實了該結構的延續（如圖 9.2 所示）。

含煤部分的結構由西向東延展，主要為向南傾斜的同斜層。圖 9.4 列示中區 Soumber 煤田的 S4 煤層的底部海拔。除東西走向的那林蘇海逆沖斷層外，根據中區 Soumber 資源區的鑽孔的結構性及地層數據推斷，還存在一個局部斷層。結構性模型顯示，煤炭地層出現位移極有可能是由於斷層將煤序北部抬升約 300 米所致（分別如圖 9.5 的剖面圖 A-A' 及圖 9.6 的剖面圖 B-B' 及 C-C' 所示）。

## 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指引。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。地質複雜性由低至高共分為四類：

- 低
- 中
- 複雜
- 極複雜

Soumber 的地質結構顯示褶皺及斷層跡象，且部分陡角較大。礦藏的損壞程度相對較高，地層厚度已較其損壞前厚度發生巨大改變。該礦藏根據加拿大地質勘察文件 88-21 所述有關標準被分類為「複雜」類別。

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「地表」、「地下」、「非常規」及「貧瘠」。

由於累計剝採率低及煤礦賦存位於地表以下的深度在蒙古勘探證範圍內，故 Soumber 煤炭序列被認為是「地表」礦藏類別。

## 11 成礦

Soumber 財產的煤炭被認為形成於上二疊紀時期，與敖包特陶勒蓋礦及那林蘇海礦以及南戈壁的其他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。根據美國材料與試驗協會 D388 準則，煤炭等級可分為中至高揮發性煙煤。覆蓋層深度約為地下露頭 5 米至最高 10 米不等。資源區內煤炭序列底層的最高深度約為 250 米。

中區 Soumber 地層發現七個明顯的煤層，已對其作出評估以納入用於估計煤炭資源的地質模型。表 11.1 顯示整個地層序列的厚度統計以及煤層平均表觀厚度，包括階層內的岩石夾矸，此乃根據 GSC Paper 88-21 標準呈報的實際礦產資源。

煤層	最小厚度 (米)	最大厚度 (米)	平均厚度 (米)
<b>S6</b>	0.7	26.0	8.8
<b>S5</b>	0.4	40.6	8.2
<b>S4</b>	0.4	49.9	11.1
<b>S3</b>	0.2	44.3	8.7
<b>S2</b>	0.5	19.4	5.3
<b>S1</b>	0.3	61.0	4.0
<b>S0</b>	1.2	2.0	1.6

覆岩層及泥夾層的岩石類型由通常為中等至較軟硬度的細至粗粒沉積岩組成。岩芯測井中發現厚度較薄的區域含有黃鐵礦及菱鐵礦，較大多數非煤炭岩石類別硬度為高。

## 12 勘探

於1950年代初期，在俄羅斯地質師V.S. Volkhonina (1952年)的監督下，對該地區進行首次地表測繪，並按1:200,000的比例繪圖。於2004年，在Burenkhoo et al的監督下再次按1:50,000的比例繪圖，Burenkhoo et al曾發現上二疊紀Deliin Shand組群(P<sub>2</sub><sup>ds</sup>)的含煤層。

於2005年，在Norwest的監督下首次進行礦藏勘探。於2005年的發掘工作(包括探槽及勘探鑽孔)顯示，蒙古勘探證9443X地區可能存在較厚的煤炭礦藏。勘探活動持續至2006年，並於2007年繼續進行直至2009年，最後完成合共189個勘探鑽孔。鑽孔位置載於圖12.1。

勘探地質現場工作包括勘測繪圖、挖掘、鑽孔結果的地質描述、地質技術數據、煤田日誌及數據庫開發，主要由Sapphire Geo Ltd. (Sapphire) 承包，並由The Americas Group (TAG) 監督。Norwest於2005年及2006年協助檢討煤田活動及結果分析。鑽孔工作由若干鑽孔承包商，即Erd Geo Inc、Tanan Impex Co. Ltd及Major Drilling Mongolia Co. Ltd進行。鑽孔調查及地表形貌則由蒙古承包商TopCadd Co. Ltd進行。

蒙古勘探證9443X的前任持有人艾芬豪礦業於2005年首次對該地區進行勘探，並一直持續至2006年。勘探工作包括完成約30個勘探探槽及56個鑽孔。其中30個鑽孔顯示有煤炭截面。主要由於塌陷問題，鑽孔已遭廢棄。地球物理測井詮釋顯示，含煤序列很厚。若干鑽孔中抽取的煤炭樣品已被收集，但分析結果尚未確定。

在礦產勘探許可證轉讓予SGS後，SGS於2007年進行勘探，並一直持續至2008年。SGQ與科羅拉多州丹佛的The Americas Group (TAG) 訂立協議，聘請TAG為其勘探活動的顧問。於該期間內合共完成121個鑽孔，以顯示含煤範圍、煤炭質素及填實整個Soumber煤田的鑽孔。

來自地表資源勘探項目的鑽孔岩芯及鑽屑的概況、地球物理測井及煤炭分析數據用於描繪、詮釋及預測潛在資源區的地層及結構。

### 12.1 潛在煤炭礦藏

根據「CIM 礦產資源及礦產儲量釋義標準」及經參考GSC Paper 88-21，複雜礦藏類型要求鑽孔及截面圖間距更小，而鑽線上須有更多的數據點(如表19.1所界定)。就此而言，只有Soumber財產的中心可分類為符合NI43-101要求的規定資源。

至今為止於東區及西區Soumber煤田完成的工作不足以界定煤炭資源。因此，該等煤田並無確定GSC Paper 88-21所界定的礦產儲量及資源。如本報告第22節所載，Norwest建議在Soumber煤田東部及西部地區進行額外鑽孔，以便根據NI43-101識別資源。

根據可獲得的數據，Norwest利用東區及西區Soumber煤田以及中區Soumber煤田推斷資源邊界以外地區的綜合煤炭厚度，創建了電腦生成的坐標方格文件。圖12.2列示半徑為200米的範圍內鑽孔內的綜合煤層厚度，計算標準與中區Soumber煤田推斷資源區域邊界的標準相同。使用此方法

可估計潛在噸數，如表 12.1 所列示。估計總噸數將介乎 3,200 萬噸至 5,600 萬噸之間。會考慮最小煤層厚度及最大可移除夾矸厚度；不符合該等標準的煤間距不計入估計。

地區	噸數估計範圍 (百萬噸)	
	自	至
東區 Soumber	20	34
西區 Soumber	8	14
中區 Soumber	4	8
<b>總計</b>	<b>32</b>	<b>56</b>

Norwest提醒如下，潛在噸數屬概念性質，有關勘探不足以界定潛在煤炭礦藏為煤炭資源，以及難以確定進一步勘探是否能將目標礦藏界定為煤炭資源。潛在煤炭礦藏位於推斷礦產資源以外，鄰近中區 Soumber 煤田。

東區 Soumber 煤田的煤炭質素乃根據 2008 年勘探活動所鑽探的三個岩芯鑽孔而界定。表 12.2 列示實驗室結果的概要。

參數	平均	最低	最高
總水分(%)	5.8	1.6	14.4
空氣乾燥基水分(%)	0.3	0.1	0.4
灰分(%)	15.5	9.4	27.8
揮發物質含量(%)	14.5	11.9	15.8
硫分(%)	0.5	0.1	0.8
熱值(千卡/千克)	7,087	5,998	7,706
自由膨脹系數	1	1	4
具體重力	1.48	1.39	1.61

東區 Soumber 煤田的煤炭質素數據顯示低硫分、中灰分及高熱值的特徵，而自由膨脹系數值均不高於 4。然而，界定東區 Soumber 煤田的煤炭質素特徵需要更多數據。

至今為止，尚未取得有關西區 Soumber 煤田的質素數據。

### 13 鑽孔

迄今為止，Soumber 的鑽孔工作包括完成合共 189 個勘探鑽孔及 33,976 米長的鑽探距離。礦藏東部及西部進行的鑽孔活動有限。所有鑽孔均由地表垂直鑽探直至整個深度。鑽孔承包商提供車載鑽機用於進行繩索取芯及反循環鑽孔。取芯鑽機配有 HQ 規格的岩芯提取器（約 63.5 毫米）及較大孔徑（約 110 毫米）的反向循環鑽機。鑽探深度由地表開始測量，並按每次開始及結束取芯進呎時鑽柱及岩芯提取器的長度記錄。

所有岩芯測井均由井場地質師記錄，其中大部分由 Sapphire Geologic Group 完成。該等記錄包括岩性描述、取樣間距確定及岩芯深度。岩芯中斷的地質技術記錄根據 2008 年及 2009 年間進行勘探活動時完成的所有新取岩芯鑽孔作出。

地球物理測井由一家位於烏蘭巴托的地球物理勘探公司 Monkarotaj Co Ltd. 負責記錄。大多數鑽孔的自然伽馬及密度（伽馬伽馬）測井利用鑽杆獲得記錄。裸眼測井則包括記錄伽馬、密度、抵抗力及井徑儀。裸眼測井的深度根據鑽孔條件不同而有別。所有鑽孔均按地球物理測井記錄，惟就防止地球物理測井儀進一步深入而設的鑽孔除外。

迄今為止鑽孔工作合共包括 189 個鑽孔，鑽探長度總計 33,976 米，有關概要載於表 13.1。按區域劃分的鑽孔概要列於表 13.2。

**表 13.1**  
**Soumber 煤炭勘探鑽孔活動（按年度劃分）**

年度	鑽孔數量	鑽探長度(米)
2005年	35	4,535
2006年	27	3,596
2007年	23	3,905
2008年	98	20,607
2009年	6	1,333
<b>總計</b>	<b>189</b>	<b>33,976</b>

**表13.2**  
**Soumber煤炭勘探鑽孔活動（按區域劃分）**

區域	鑽孔數量	鑽孔(%)	鑽探長度(米)	鑽探長度(%)
中部	112	59%	18,960	56%
東部	62	33%	12,593	37%
西部	15	8%	2,423	7%
<b>總計</b>	<b>189</b>	<b>100%</b>	<b>33,976</b>	<b>100%</b>

## 14 取樣方法及策略

中區 Soumber 約 20% 的勘探鑽孔乃使用三重管取芯設備完成，該設備可採集煤炭樣本供進行實驗室分析。該等取芯鑽孔相距約 100 至 300 米，覆蓋面積為兩平方公里。

下文所述程序適用於 Norwest 構建 Soumber 煤質模型所使用的鑽孔。

鑽孔岩芯由地質師使用標準地質術語進行測井（即測量及描述），記錄各種屬性。地質師的岩芯測井包括煤炭、煤層內夾矸及附近頂板岩和底板岩的已測深度及描述，以及任何已採作分析的樣本間距的詳情。岩芯處理根據以下不同活動序列妥善進行：

1. 從岩心筒鑽探中抽出岩芯
2. 洗淨多餘泥污，並將岩芯拼復為一體
3. 測量回收岩芯的長度並標記深度
4. 間隔 0.5 米進行岩芯取照
5. 完成岩性測井
6. 關於樣本識別及處理的其他參數請參閱第 15 節

煤質鑽孔的岩芯回收率整體為 75.3%，被視為屬合理水平。將所回收煤炭岩芯的測量長度與地球物理測井比較，並在需要時調整取樣深度。地質模型所用的全部樣本符合地球物理測井截取深度。

增量樣本由 Sapphire 根據煤田地質及地球物理測井的比較識別，而物理合成樣本則於取得增量樣本的初步分析結果後識別。

所有用作實驗室分析的岩芯樣本的質素及文件記錄足以支持本報告的結論。地球物理測井已用於確定含煤區域的厚度。

## 15 樣本準備、分析及安全性

以下程序適用於 Norwest 構建 Soumber 煤質模型所使用的鑽孔：

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）。所回收的岩芯，亦與根據適合用於核證的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：
  - a. 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，HQ樣本根據岩芯箱容量按大約每 0.60 米的增量擴大間距。
  - b. 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 0.3 米）計入煤炭樣本。
  - c. 倘夾矸厚度介乎 0.3 米至 0.5 米則單獨取樣。
3. 收集的樣本在去除泥污後，單獨放入容積為 6 毫升的岩芯套筒形狀塑料袋，並將其密封以防止水分及揮發性物質流失。塑料袋外面貼有標示岩芯鑽孔、樣本標號及深度間隔的標籤。按順序將樣本放入蠟紙板岩芯箱。岩芯箱使用膠帶密封，並運送至 SGS 集團設於烏蘭巴托的分析準備實驗室。樣本於分析準備實驗室進行稱重、乾燥、碾碎、分割及重新包裝，其後運送至 SGS 集團設於中國天津的分析實驗室。
4. 實驗室說明及運送清單送交 SGS 集團實驗室。運至分析實驗室後，將所有記錄與內容一一對照。所有運至實驗室的樣本用於及進行指定分析方案。

分析工作由中國天津的 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。該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。

與其他煤炭相關工作一樣，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。

## 16 數據核查

於2005年及2006年的早期勘探階段，Sapphire的員工地質師根據Norwest的指示執行數據收集程序。Sapphire按照西方標準繼續收集並記錄數據。所採用的岩芯測井、數據記錄及地球物理測井技術適當，符合行業標準。

所有地質、地球物理及取樣數據均已審查並錄入電子數據庫內，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。地質數據記入實地電子系統，而煤田數據則轉交予Norwest，由其編備煤質測試結果。

在合資格人士的監督下，對煤田及實驗室數據進行了若干不同程度的核查。一般核查包括：

- 將地質師的取芯測井間隔與井下地球物理測井進行直接比較
- 將煤炭樣本間隔及回收的煤炭岩芯與井下地球物理測井進行對照
- 將實驗室煤質結果與地球物理及地質師的取芯測井進行比較。

煤質數據已經過一系列統計學分析，以識別任何已報告數值中存在的錯誤。電子地質數據亦經一系列核查，以檢查數據輸入錯誤或不一致情況。

一名合資格人士於2009年6月間進行實地考察期間，盡量考察了已完工鑽孔。該等地區被納入在有關鑽孔項目後所進行的專業土地測量範圍內。

## 17 附近礦產

Soumber 財產位於 SGS 的敖包特陶勒蓋資源 East Field 及馬克的那林蘇海資源 east pit 以東約 20 公里。

SGQ 的敖包特陶勒蓋財產環圍及鄰近由蒙古公司馬克與中蒙合營企業馬克 - 慶華擁有及營運的那林蘇海礦。那林蘇海礦於 2003 年開始營運，目前從 5 號煤層的兩個露天煤礦，即 West Pit 及 East Pit 進行開採。第三個露天煤礦已於過往數年確定，大致座落於 West Pit 及 East Pit 中間。年產量估計約為每年 200 萬噸，運往中國客戶。

馬克 - 慶華 East Pit 的營運已侵佔及開採附近 SGQ 所佔地區的少量煤炭。SGQ 管理層已就此與馬克 - 慶華進行討論。SGQ 並無就此採取法律行動，SGQ 管理層期望與馬克合作開發 SGQ 於敖包特陶勒蓋的礦藏。

IMMI 及 SGQ 已向 Norwest 提供與馬克營運有關的資料。Norwest 無法核實有關資料，而有關資料亦未必可作為 SGS 所控制許可證覆蓋的潛在煤炭資源的指標。

於構建本報告所用礦產資源模型時，Norwest 並無使用來自馬克礦產的任何數據。然而，所列資源數量僅限於 SGQ 所佔地區內的資源。

SGS 擁有的敖包特陶勒蓋資源於 2008 年第一季度開始進行 West Field 露天地表礦場的前期開發，並於 2008 年 4 月開始投產。以出廠價銷售煤炭始於 2008 年 9 月。West Field 礦坑的現時設計乃為進行露天運營，預計礦場深至 250 米。煤炭付運始於 2008 年 9 月 22 日，煤炭於敖包特陶勒蓋礦大門裝載入客戶的運煤車。預計煤炭將售予中國內蒙古西部及甘肅省。

SGS 於敖包特陶勒蓋所進行的勘探工作識別出五種不同的煤系或組合，不同地層層位均包含一個或多個煤層。大部分工作集中於識別 5 號煤層所含資源，另於該煤系上方的煤層 8、9 及 10 亦發現其他資源。敖包特陶勒蓋的地質結構顯示褶皺及斷層跡象，但個別煤層仍相對完好。該礦藏根據加拿大地質勘察文件 88-21 所載標準被分類為「複雜」類別。

## 18 礦產加工及冶金測試

本報告使用的同等術語為「煤炭質素及加工」。

### 18.1 原煤質素

收集的岩芯樣本運至烏蘭巴托的 SGS 準備實驗室。隨後會對樣本進行稱重、乾燥、碾碎、分割及重新包裝，以運至中國天津 SGS 集團的分析實驗室。

各岩芯鑽孔的個別樣本組合組成「增量」單位，作為實驗室分析的基礎。Sapphire 的地質師透過審閱地球物理及岩芯記錄選擇增量間距，以代表各地層內的較細分層。實驗室按指示根據 ISO 空氣乾燥基就工業參數（水分、灰分、硫分、固定碳含量、揮發物質含量、熱值）、自由膨脹系數及表面具體重力而測試該等增量。

中區 Soumber 的煤炭質素根據合共 16 個適合作質素分析的岩芯鑽孔進行分析。表 18.1 列示資源區域內按鑽孔分析所得的各煤層煤炭質素數據。

資源類別	鑽孔	煤層					
		S1	S2	S3	S4	S5	S6
探明及推測	NSN07-77C		X	X	X	X	X
	NSN08-148C		X	X			
	NSN08-149C			X	X		
	NSN08-152C					X	X
	NSN08-153C					X	X
	NSN08-163C					X	X
	NSN08-166C				X		
推斷	NSN07-78C		X	X	X		
	NSN08-150C		X	X	X		
	NSN08-160C		X	X			
	NSN08-162C	X	X	X	X		
	NSN08-164C		X	X			
	NSN08-171C	X	X	X			
	NSN08-172C	X	X	X	X		
	NSN08-174C			X	X		
	NSN08-165C		X				
<b>質素數據總計</b>		<b>3</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

增量樣本的原煤質素數據概要載於表 18.2，列示的是所有煤層的複合加權平均值。來自近期岩土鑽孔計劃的六個岩芯鑽孔的其他煤炭質素數據乃於煤炭質素模型完成後獲得。審閱該等數據顯示，與當前對中區 Soumber 區域的煤炭質素特徵的估計一致。

煤層	總水分 (%)	空氣乾燥基水分 (%)	灰分 (%)	揮發物質含量 (%)	硫分 (%)	熱值 (千卡/千克)	自由膨脹系數	具體重力
S6	6.4	1.3	33.6	16.7	0.4	5,172	0.9	1.7
S5	7.0	0.4	31.8	17.0	0.3	5,440	1.2	1.7
S4	10.0	0.5	19.5	20.1	1.0	6,728	5.0	1.5
S3	8.1	0.4	23.1	18.9	0.6	6,369	4.7	1.5
S2	5.2	0.4	23.4	18.7	0.5	6,314	4.4	1.5
S1	5.6	0.5	33.3	18.4	2.7	5,415	5.7	1.7

\* 此表列示的質素特徵為實際實驗室數據的複合加權平均值。

除工業分析外，增量樣本亦進行自由膨脹系數測試。實驗室數據顯示，若干煤炭礦梯可能擁有冶金煉焦特徵。表 18.1 列示據報自由膨脹系數最高及最一致的兩個鑽孔的下孔煤炭質素數據。

為評估煉焦特徵的分佈，如圖 18.2 所示，已於中區 Soumber 區域建立 S4 煤層的自由膨脹系數數據模型。

根據該等分析結果及可獲得的綜合煤炭質素數據，根據美國材料與試驗協會 D388 準則的定義，中區 Soumber 煤田的煤炭等級介乎高至中揮發性煙煤。平均熱值介乎 5,100 至 6,700 千卡/千克。

為就有關熱量、冶金及洗水性測試以及處理加工程序的其他特性而描述整個資源區域的特徵，需對礦梯樣本的物質組成作出進一步分析。

## 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 Soumber 財產的煤炭資源時，乃使用加拿大採礦、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 GSC Paper 88-21。

至今為止於 Soumber 完成的工作不足以支持預可行性研究。因此，並無計算 GSC Paper 88-21 所界定的礦產儲量。

### 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。

然而，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層不計為資源。

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。

Soumber 的煤炭資源被認為屬地質類型的「複雜」類別。將資源界定為存在的確定程度類別僅依據對煤炭截面周邊情況的確定程度而定（如表 19.1 所界定）。

中區 Soumber 煤田有充足的地質數據支持使用「CIM 礦產資源及礦產儲量釋義標準」所列標準並參考 GSC Paper 88-21 對煤炭資源作出有效估計。在使用相同標準的情況下，其他鄰近區域（西區及東區 Soumber 煤田）的地質數據不足以確定煤炭資源。

資源邊界乃根據覆查各個別煤層界定。圖 19.1 列示中區 Soumber 資源類別的分佈情況。

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
數據點間距中值（米）	100	200	400
數據點間距最高值（米）	200	400	800

資源邊界乃根據覆查各個別煤層界定。圖 19.1 列示中區 Soumber 資源類別的分佈情況。

中區 Soumber 的煤炭資源分為探明、推測及推斷三種，如表 19.2 所概述。儘管平均煤炭質素數據顯示中揮發性煙煤的煤炭等級，但部分間距卻顯示高揮發性煙煤的等級。資源估計目前截至 2009 年 8 月 11 日。地質模型加入合共 112 個鑽孔（包括 2009 年鑽孔計劃所完成的全部六個岩土鑽孔及四個水文觀察鑽孔）的數據。由於數據不足，S0 煤層未加入地質模型。

煤層	美國材料與 試驗協會 煤炭等級	探明 (百萬噸)	推測 (百萬噸)	推斷 (百萬噸)
S6	中揮發性煙煤	1.6	1.8	12
S5		2.1	1.7	9.2
S4		4.4	2.7	11.5
S3		2.3	1	10.1
S2		1.3	0.5	7.4
S1		1.5	0.5	5.3
<b>總計</b>			<b>13.1</b>	<b>8.3</b>

\* 煤炭等級根據平均實驗室數據計算

地質模型使用 Mintec Inc. 的 MineSight™ 軟件，按照業內公認的區塊模型慣例開發。來自鑽孔岩芯樣本的增量樣本的堆積密度值加入地質模型，其後用於估計煤炭資源噸數。煤層內煤炭損耗的區域按照地質師的判斷指定平均密度。密度值的變化趨勢乃透過建模程序在財產區域範圍內經內推及外推而釐定。

計算資源時不包括厚度小於 0.6 米的煤層及大於 0.6 米的夾矸。

「地表」礦藏類型的資源距離地表不超過 250 米，該深度被視作使用地面開採法採掘煤炭可達到的最大深度。

基於 16 個岩芯鑽孔，使用 Mintec Inc. 的 MineSight™ 軟件開發煤炭質素模型。表 19.2 所示煤層的各项質素參數已建立數字坐標方格。由於數據不足，S0 煤層未加入煤炭質素模型。

表 19.3 及 19.4 分別列示各資源類別的典型煤炭質素特徵。

煤層	空氣 乾燥 基水分 (%)	灰分 (%)	揮發物 質含量 (%)	硫分 (%)	熱值 (千卡/ 千克)	自由膨 脹系數	具體 重力
S6	1.65	35.2	16.5	0.3	4,971	1	1.7
S5	0.41	34.2	16.5	0.2	5,215	1	1.7
S4	0.51	19.6	19.0	0.6	6,638	3	1.5
S3	0.48	27.4	17.6	0.5	5,907	3	1.6
S2	0.40	29.5	17.4	0.4	5,718	2	1.6
S1	0.48	33.0	18.4	2.7	5,437	6	1.7
<b>平均值</b>	<b>0.66</b>	<b>28.0</b>	<b>17.8</b>	<b>0.6</b>	<b>5,819</b>	<b>3</b>	<b>1.6</b>

\* 此表列示的質素特徵為所有煤層的複合加權平均值，直接由煤炭質素模型生成。

煤層	空氣 乾燥 基水分 (%)	灰分 (%)	揮發物 質含量 (%)	硫分 (%)	熱值 (千卡/ 千克)	自由膨 脹系數	具體 重力
S6	1.67	34.9	16.4	0.4	5,013	1	1.7
S5	0.40	31.5	17.2	0.3	5,469	1	1.7
S4	0.38	17.0	20.6	0.9	7,008	6	1.5
S3	0.37	20.7	19.6	0.8	6,625	6	1.5
S2	0.36	22.5	19.5	0.8	6,437	6	1.5
S1	0.50	36.2	17.9	2.9	5,168	5	1.8
<b>平均值</b>	<b>0.67</b>	<b>26.5</b>	<b>18.5</b>	<b>0.9</b>	<b>6,000</b>	<b>4</b>	<b>1.6</b>

\* 此表列示的質素特徵為所有煤層的複合加權平均值，直接由煤炭質素模型生成。

Norwest 提醒如下，表 19.3 及 19.4 所列的煤炭質素數據概要乃根據數字煤炭質素模型生成，該模型乃根據資源區域內合共 16 個岩芯鑽孔而開發。如上文表 18.1 所示，若干個別煤層所包含的質素數據多於其他煤層。

本資料集為草擬本。  
其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

## 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 Soumber 財產資源區進行的有關蒙古勘探證第 9443X 號的勘探已成功圈定 2,140 萬噸煤炭，分類為探明及推測資源。資源計算及分類乃根據加拿大國家指引 43-101 進行。

Soumber 財產的煤礦可分為七個不同的煤層。這些煤層的厚度很容易發生變化，但平均範圍介乎 2 米至 11 米之間。煤層間及煤層內均觀察到很多岩石夾矸。礦藏的結構損壞嚴重。

Soumber 資源區域的煤炭質素尚未完全界定。這是由於若干岩芯鑽孔內的岩芯損耗過多，各煤層的數據有限。根據可獲得的數據，煤炭等級介乎高至中揮發性煙煤之間。煤炭適合用作優質動力煤，而根據間距所推測，亦可能適合用作冶金用混煤或半軟煉焦煤。

根據 GSC Paper 88-21 所載標準及合資格人士的說明，資源區域的地質類型釐定為「複雜」。考慮到地質的不確定性，假設資源區域存在斷層。

建議未來的勘探工作集中於加密鑽孔，以確認煤層的相互關係及「煤層內」夾矸的連續性及幾何形態（就礦場規劃而言）。此外，亦建議進行針對熱量及加工物性的礦梯合成物的進一步分析。為進行預可行性開採研究及範圍研究，將需要取得水文及岩土數據。

## 22 推薦建議

中區 Soumber 煤田顯示有充足的資源基礎，值得進一步勘查。建議有關各方現考慮進行工程及經濟研究，作為開發該財產的下一步。為確定煤炭質素以作可洗性測試及為整個 Soumber 煤田確定冶金參數，應進行研究。現或可在中區 Soumber 開始進行初步採礦規劃，但在未獲得水文及其他岩土數據的情況下，不可進行預可行性規劃及經濟研究。水文特徵可透過抽水測試確定，而確定岩土特徵則須對構成礦坑壁沿的岩石進行採樣及力學測試。

建議日後對 Soumber 財產進行多項工作，概述如下。

- 額外鑽孔，以鞏固資源基礎及中區 Soumber 區域的資源可信度
- 繼續就整個 Soumber 區域確定各煤層的煤炭質素特徵，並進行動力及冶金特性測試以及可洗性分析
- 在中區 Soumber 區域實施岩土及水文計劃
- 在 Soumber 煤田東部及西部地區進行額外勘探鑽孔，目標在於根據 NI43-101 識別資源

Norwest 建議進行的鑽孔計劃將包括約 50 個鑽孔，其中 20% 為煤質岩芯鑽孔、岩土及水文抽水測試鑽孔。適當計劃的估計成本如表 22.1 所示。

<b>開發項目組成</b>	<b>估計成本(美元)</b>
鑽孔(岩芯/旋轉/岩土/水文)	950,000
地球物理測井	120,000
煤質分析	90,000
勘測	5,000
岩土測試及建模	80,000
確定水文特徵(抽水測試井)	100,000
地質建模及報告	90,000
<b>總預算估計</b>	<b>1,435,000</b>

## 23 參考文獻

1997 Minerals Laws of Mongolia, Chapter Two, Article 16

Canadian Securities Administrators 2001 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 2004 CIM Definition Standards on Mineral Resources and Reserves

Graham, S.A., Hendrix, M.S., Johnson, C.L., Badamgarav, D., Badarch, G., 2001, "Sedimentary record and tectonic implications of Mesozoic rifting in southeast Mongolia" Geological Society of America Bulletin, v. 113, no. 12, p. 1560-1579

Hendrix, M.S. et al., 1996. "Noyon Uul syncline, southern Mongolia: Lower Mesozoic sedimentary record of the tectonic amalgamation of central Asia." Geological Society of America Bulletin 108 (10) p1256-1274

Hendrix, M. S. et al., 2001. "Triassic synorogenic sedimentation in southern Mongolia: early effects of intracontinental deformation." Geological Society of America Memoir 194 p389-412

Huebeck, C., 2001. "Assembly of central Asia during the middle and late Paleozoic" Geological Society of America Memoir 194 p.1-21

Hughes, J.D., Klatzel-Mudry, L., and Nikols, D.J. 1989 "A Standardized Coal Resource/Reserve Reporting System For Canada," Geological Survey of Canada Paper 88-21

Burenkhuu et al., 2004 "Report on Geologic Mapping of Nariin Sukhait area with scale 1:50,000

Volkhonina, V.S., 1952. Report on geological and hydrogeological mapping at scale 1:500000 in South Gobi, People's Republic of Mongolia, Ulaanbaatar

Norwest Corporation., June 21, 2007 Technical Report Coal on Geology and Resources Ovoot Tolgoi Property, Umnugovi Aimag, Mongolia

Stephen D Torr and GeneWusaty., March 29, 2009 Technical Report on Coal Geology and Resources Ovoot Tolgoi Project, Umnugovi Aimag, Mongolia

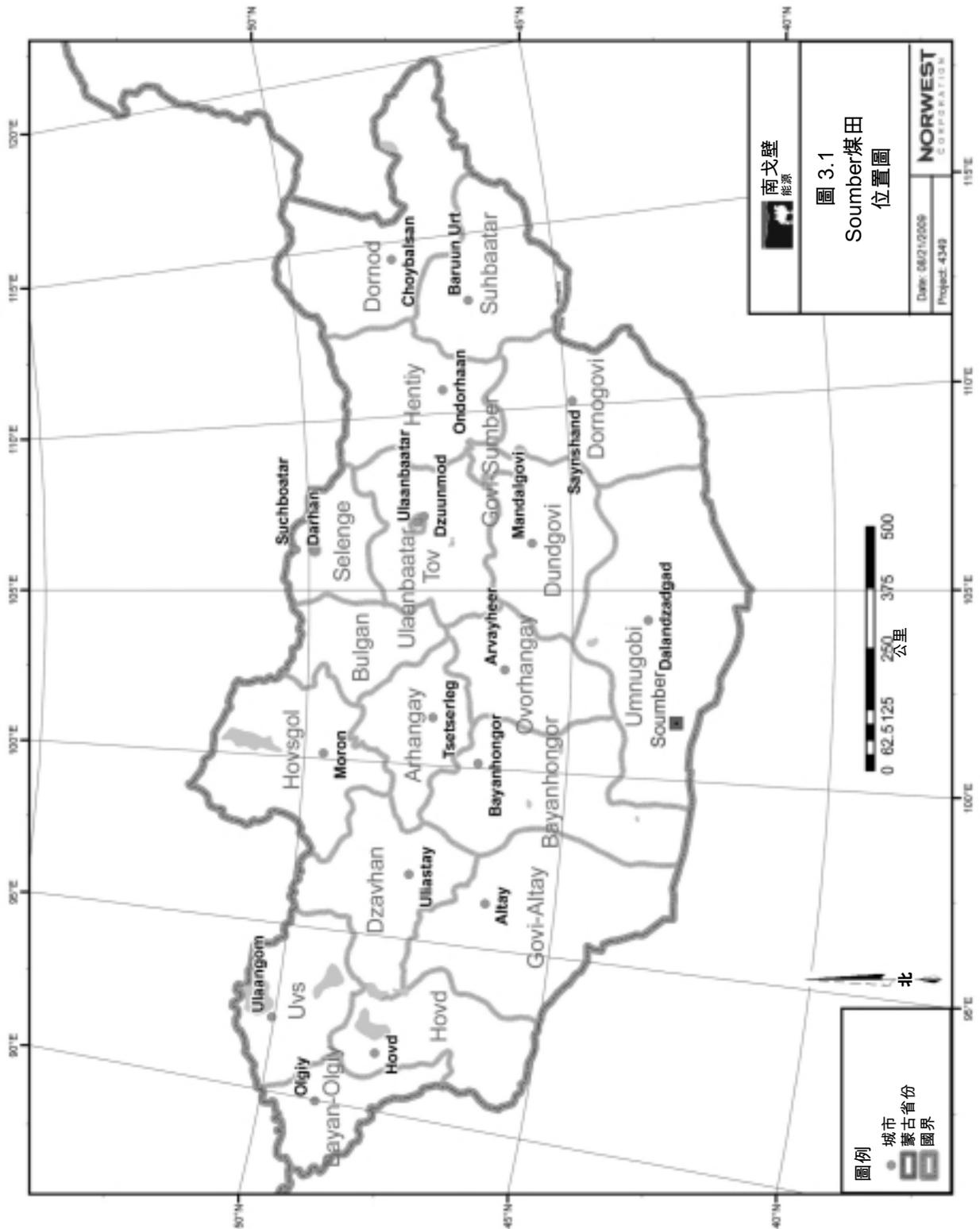
本資料集為草擬本。  
其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

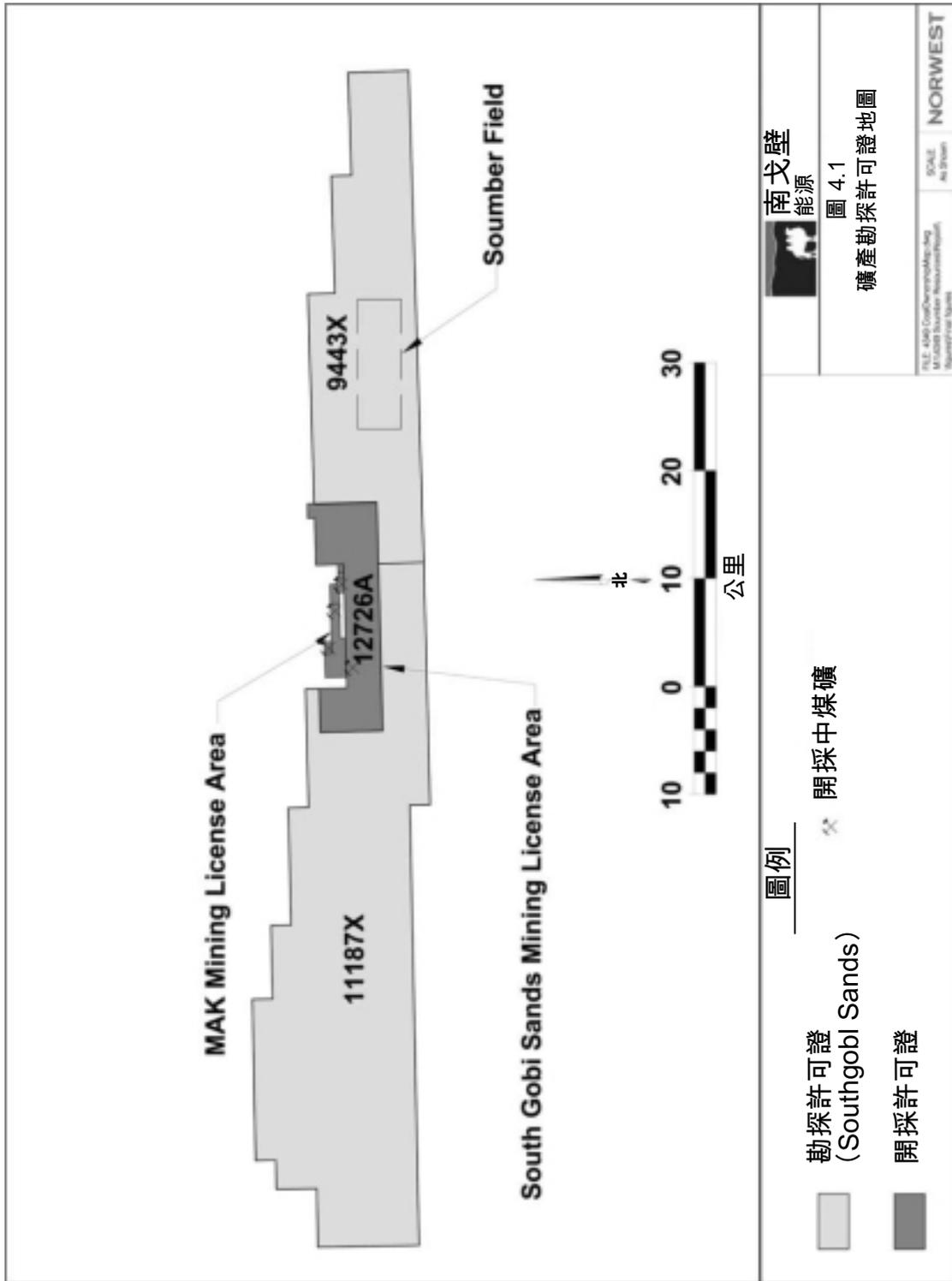
## 24 技術報告有關發展財產及生產財產的其他規定

Soumber 煤田現為未發展財產，並無進行任何生產。經濟可行性研究目前尚未完成。

## 25 圖例

圖 3.1	Soumber 煤田位置圖.....	V-B-38
圖 4.1	礦產勘探許可證地圖.....	V-B-39
圖 7.1	蒙古南部區域基礎設施地圖.....	V-B-40
圖 9.1	Ovoot Khural 盆地區域地質圖.....	V-B-41
圖 9.2	Soumber 地區地質圖.....	V-B-42
圖 9.3	典型地層部分.....	V-B-43
圖 9.4	S4 煤層底部結構圖.....	V-B-44
圖 9.5	剖面圖 A-A'.....	V-B-45
圖 9.6	剖面圖 B-B'、C-C'.....	V-B-46
圖 12.1	鑽孔地點圖.....	V-B-47
圖 12.2	潛在噸數估計分界線地圖.....	V-B-47
圖 18.1	向下鑽孔質素示圖.....	V-B-48
圖 18.2	自由膨脹系數圖 S4 煤層.....	V-B-49
圖 19.1	資源分類地圖.....	V-B-50

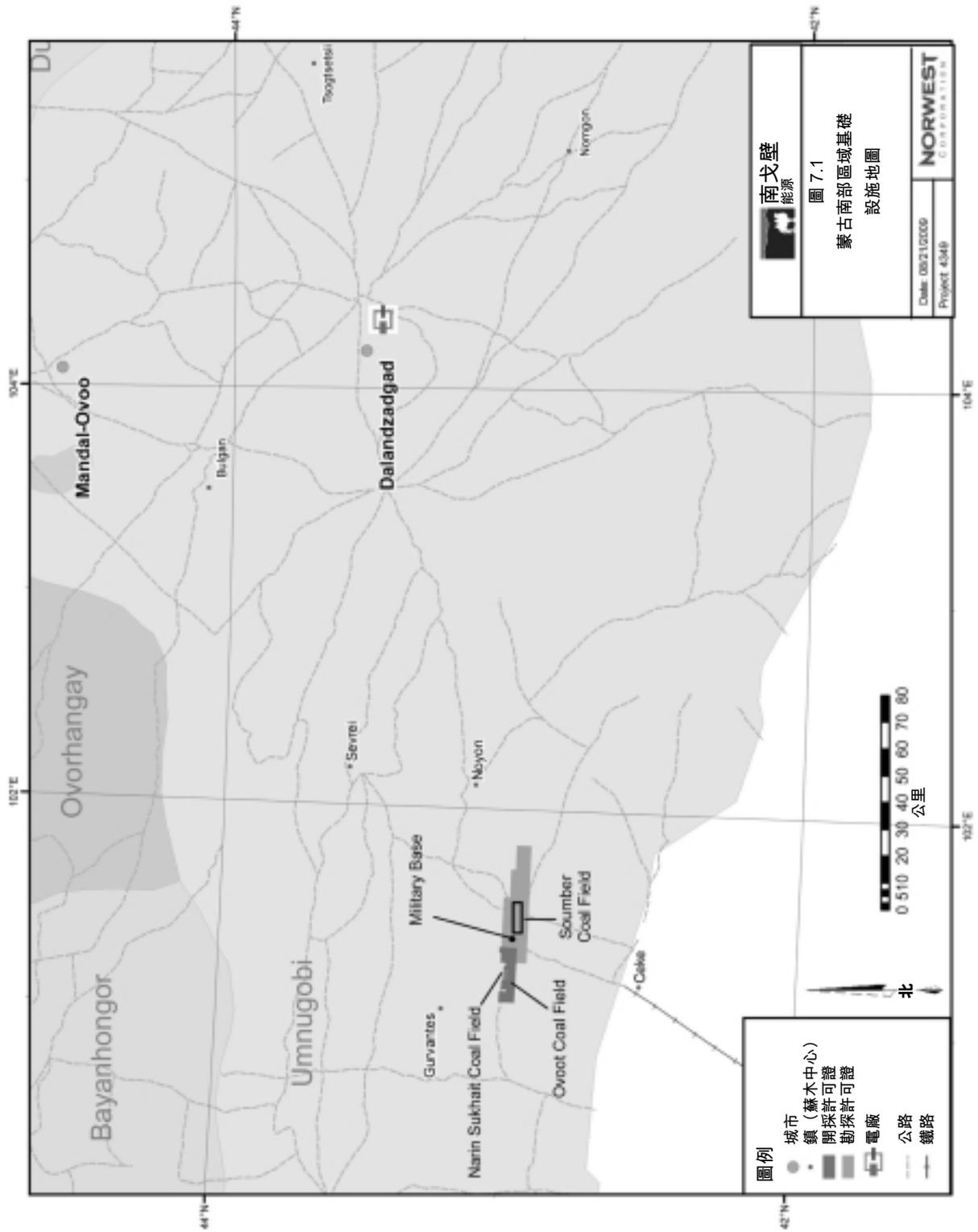


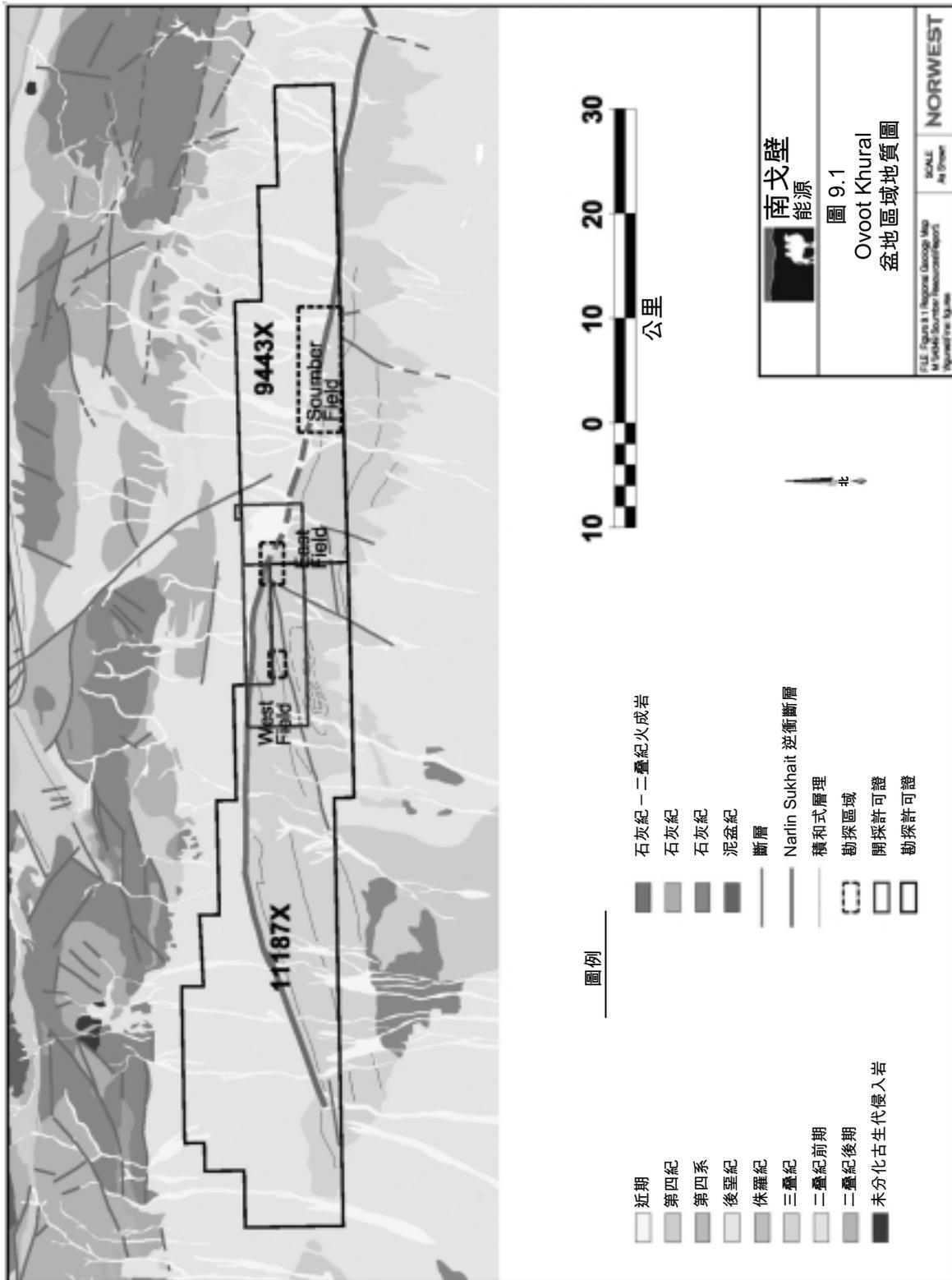


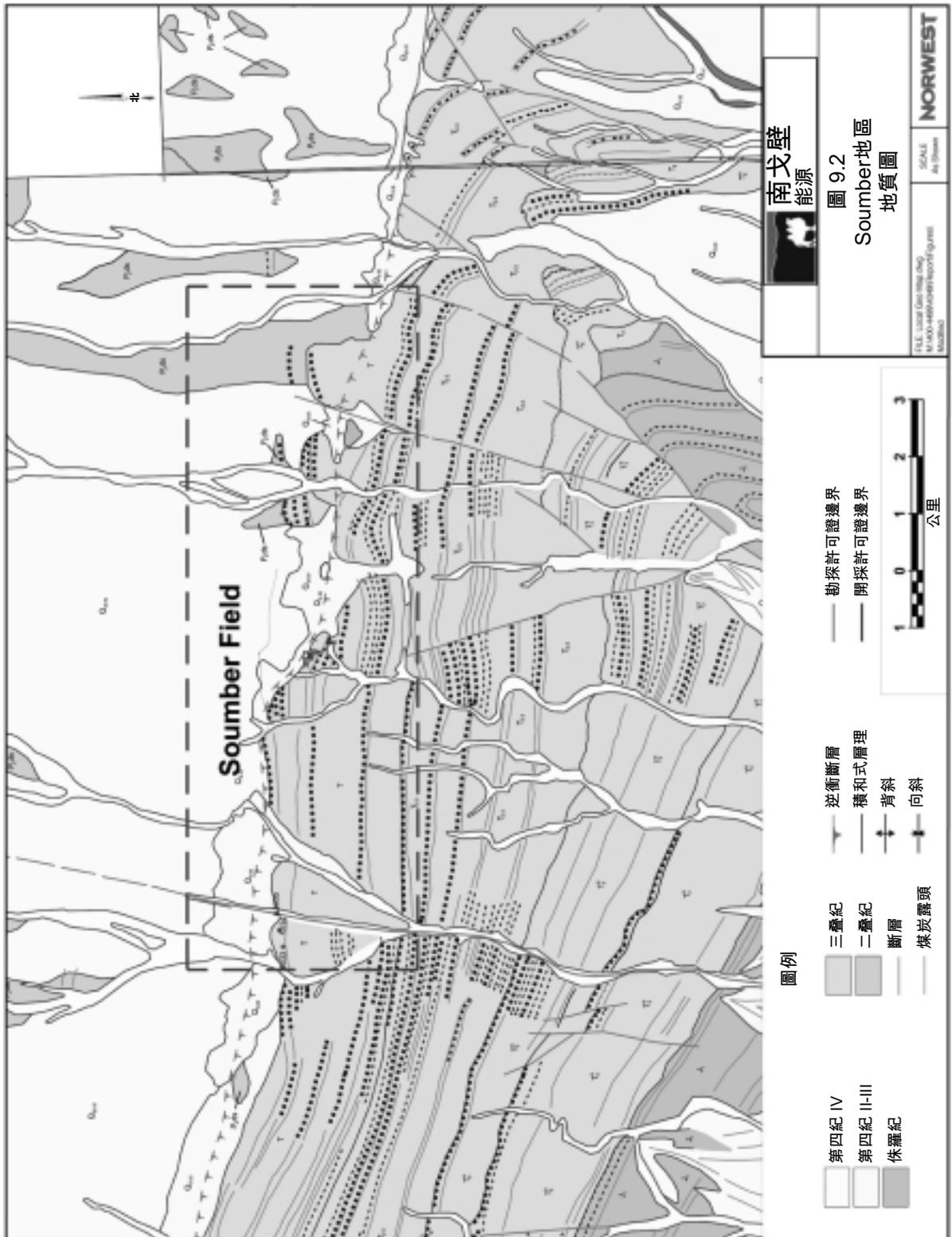
本資料集為草擬本。  
其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

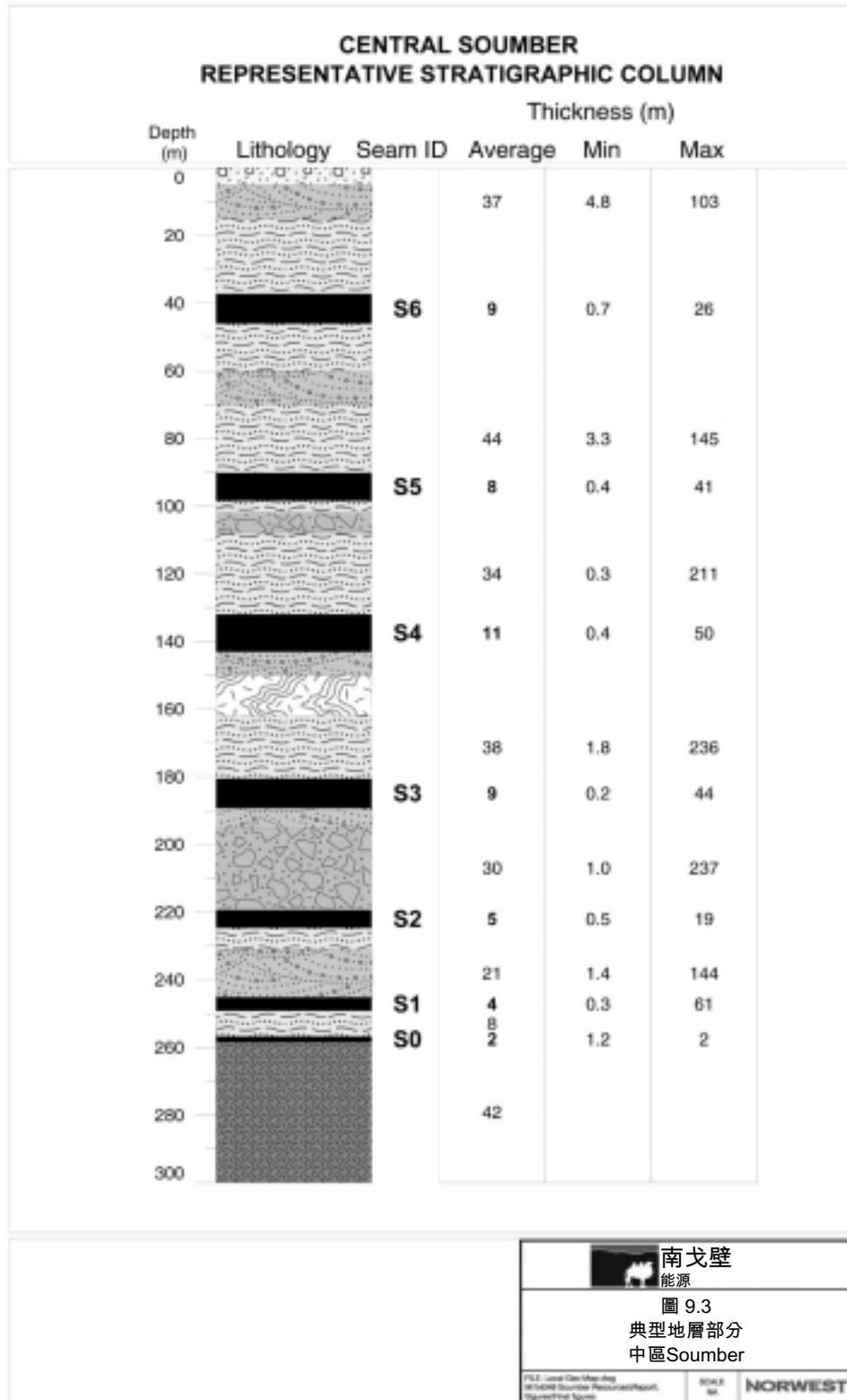
附錄五 B

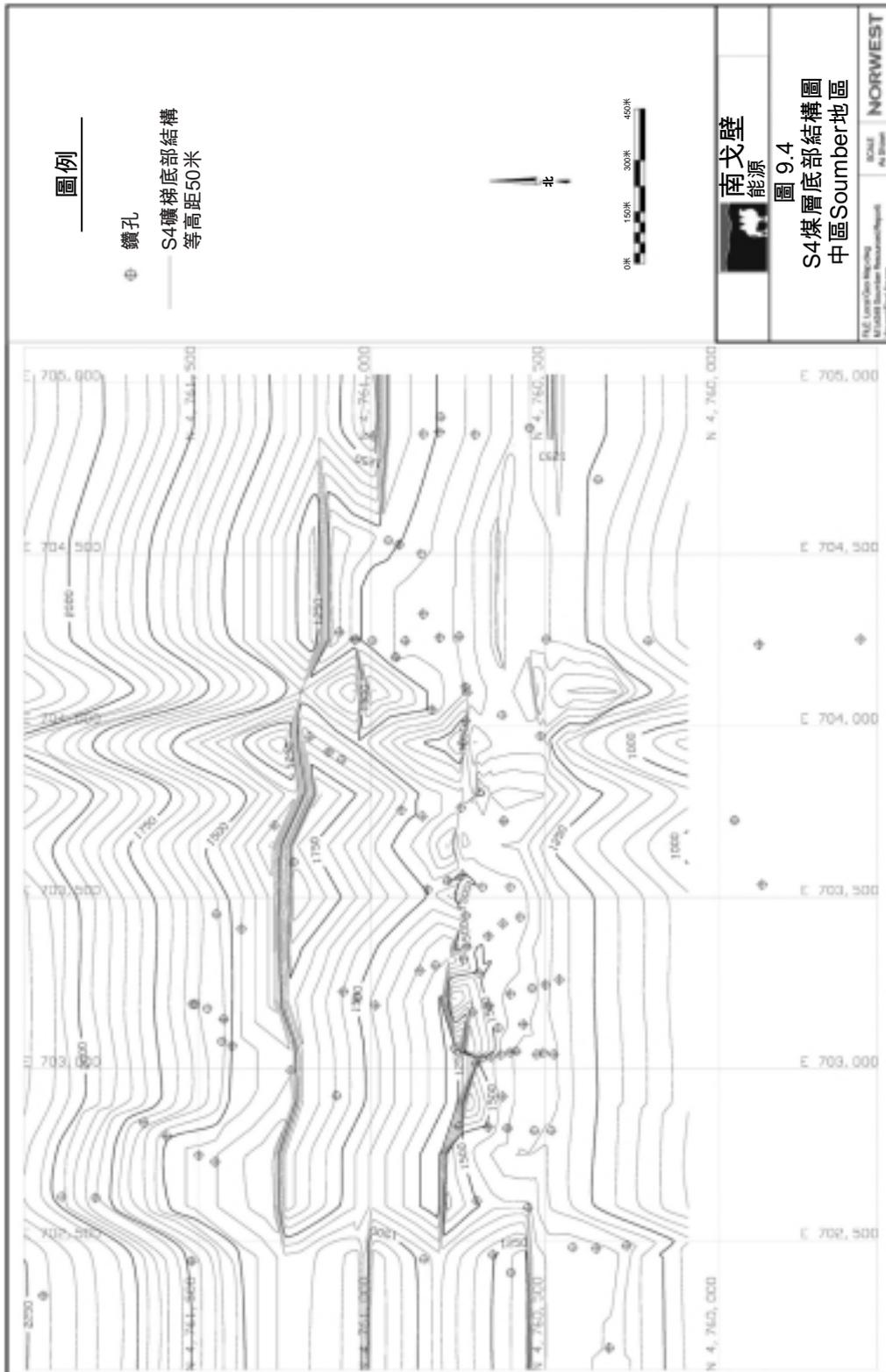
SOUMBER 技術專家報告

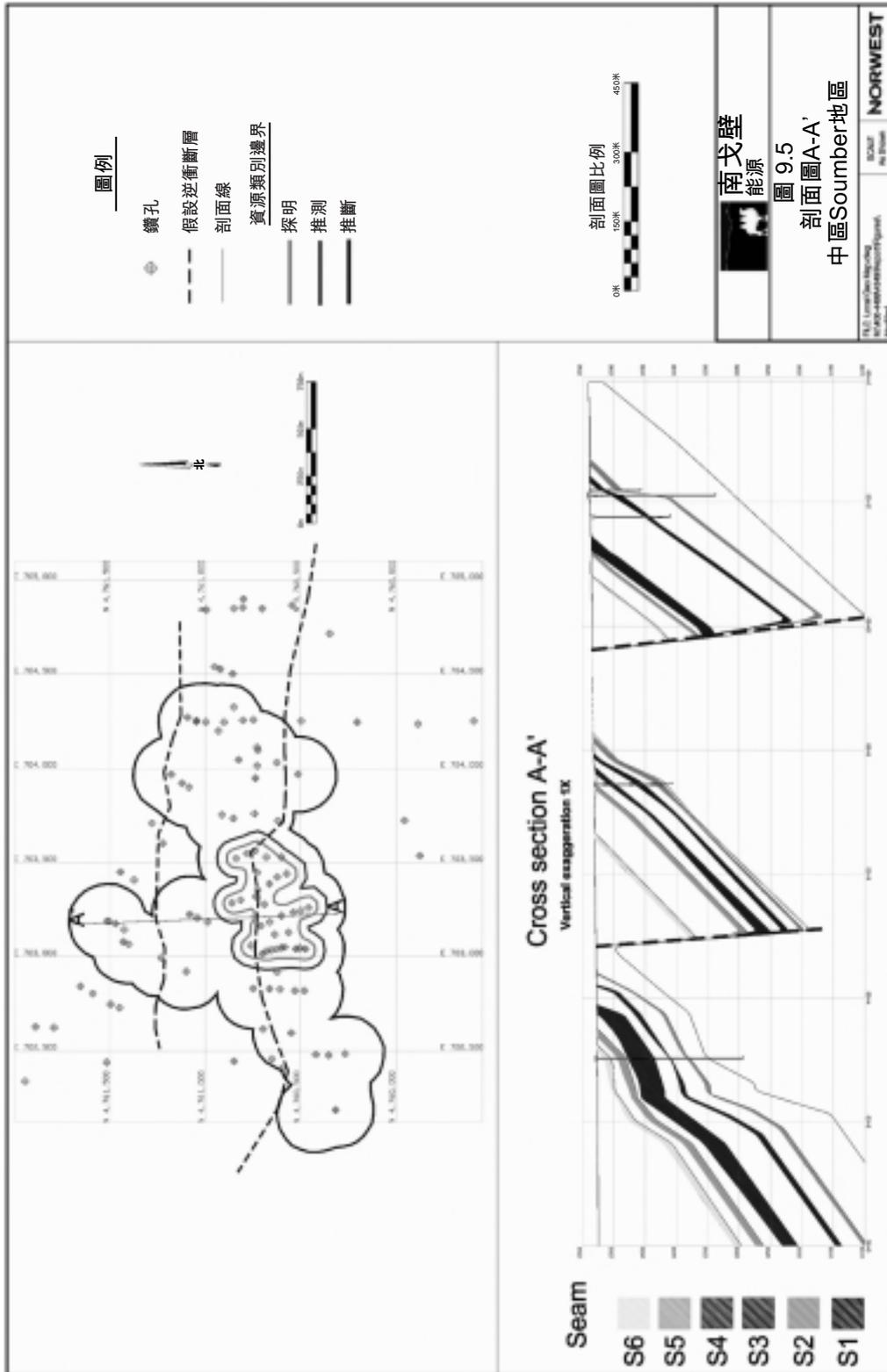


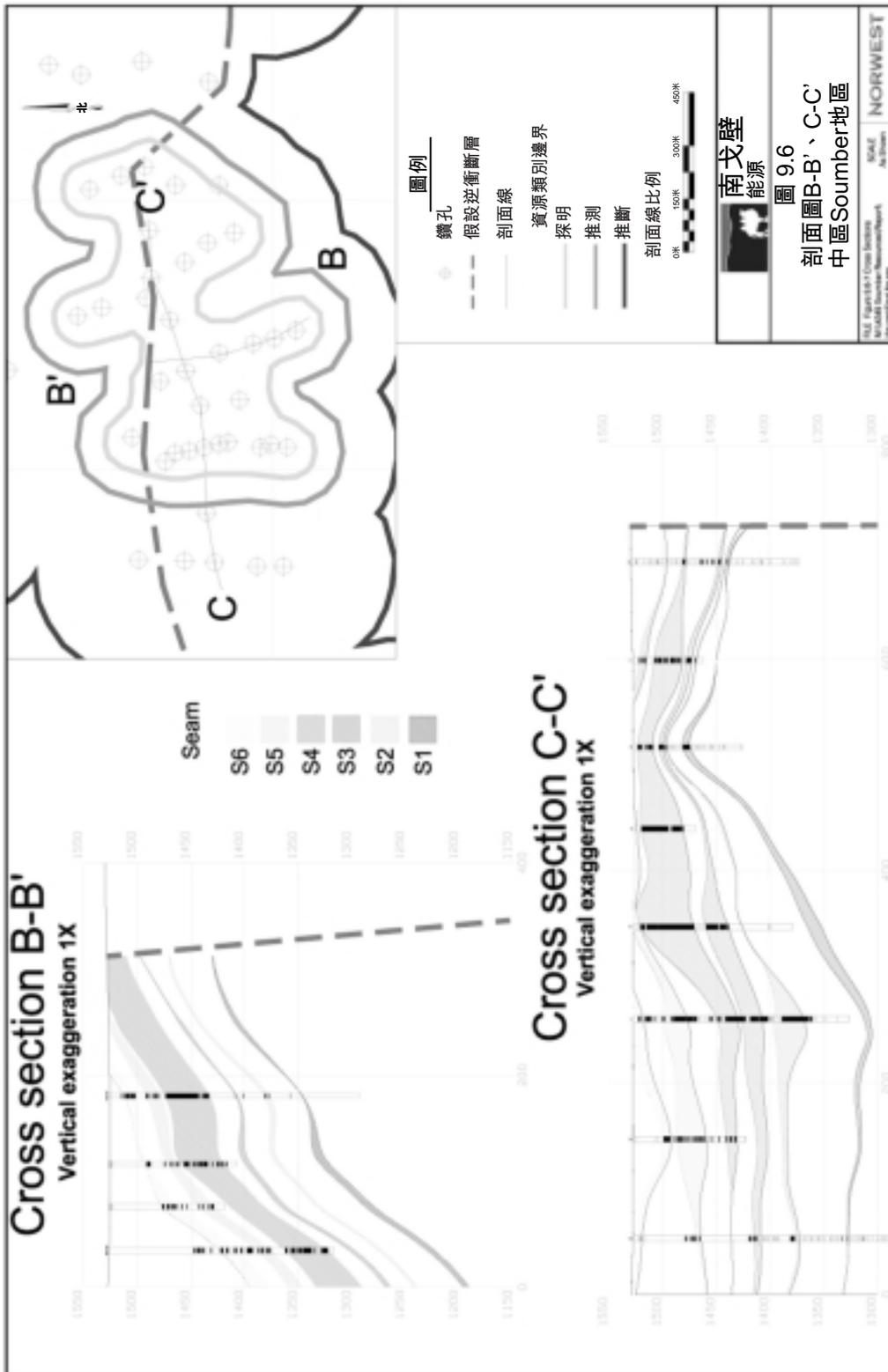


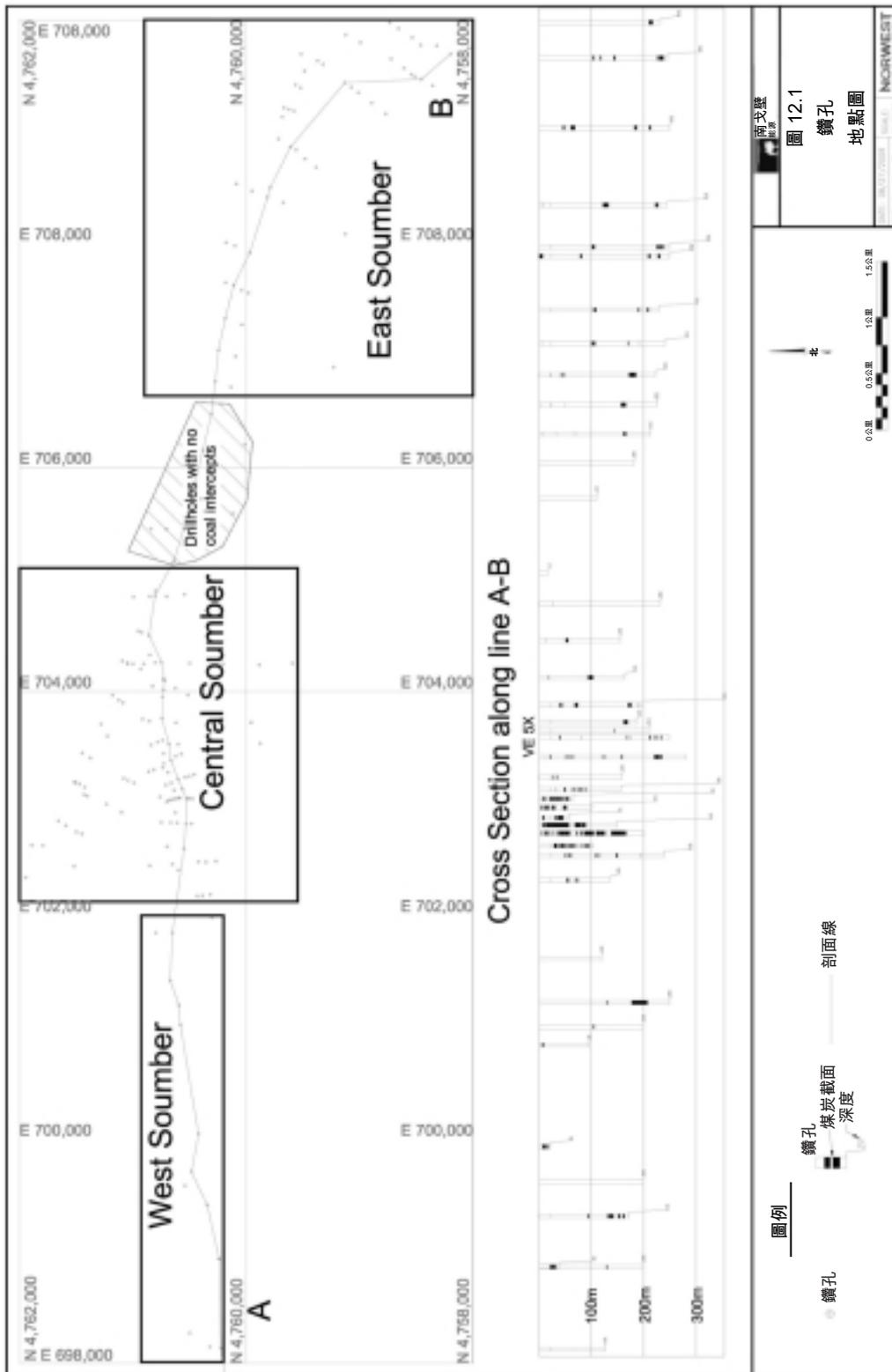


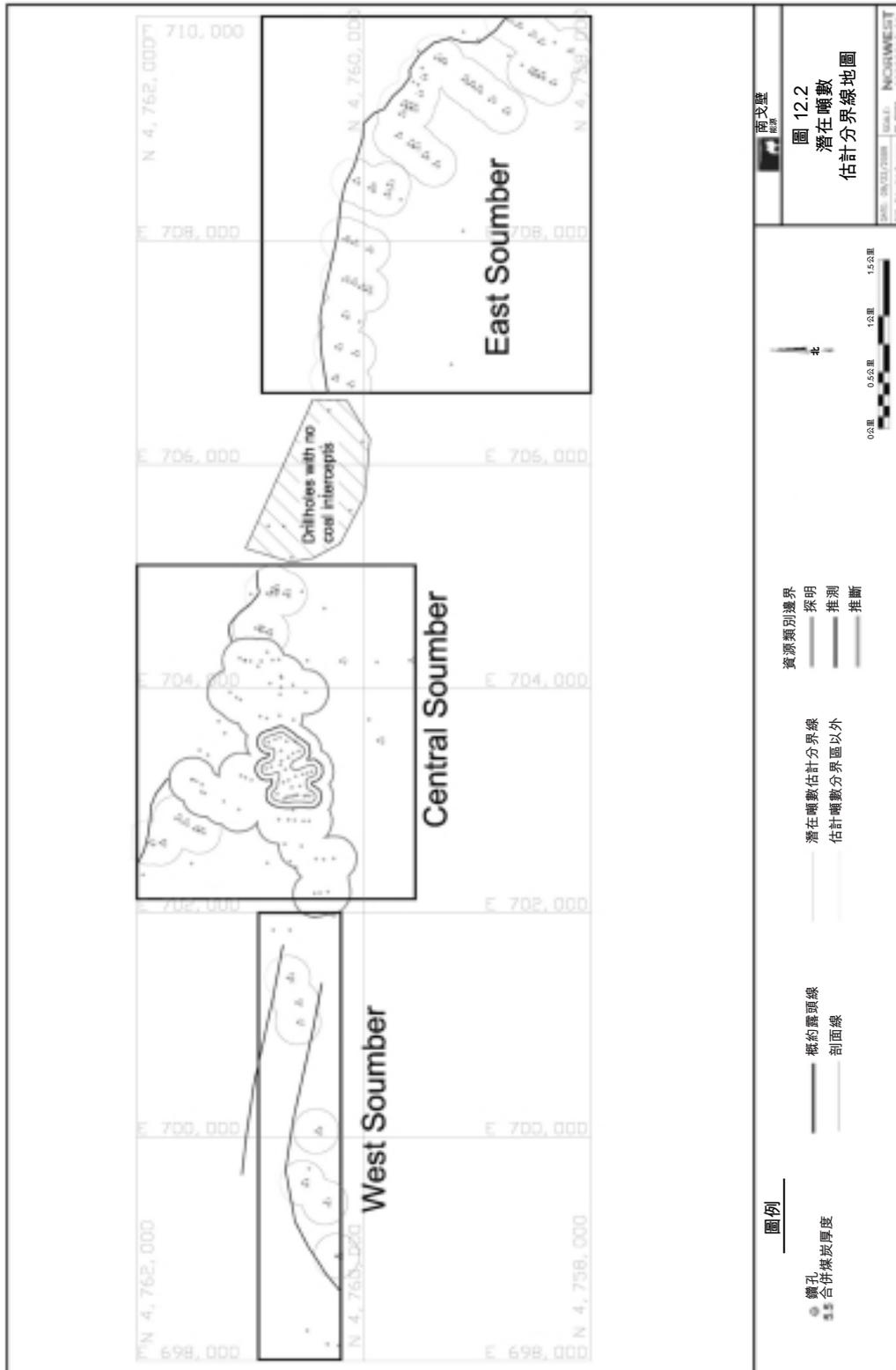


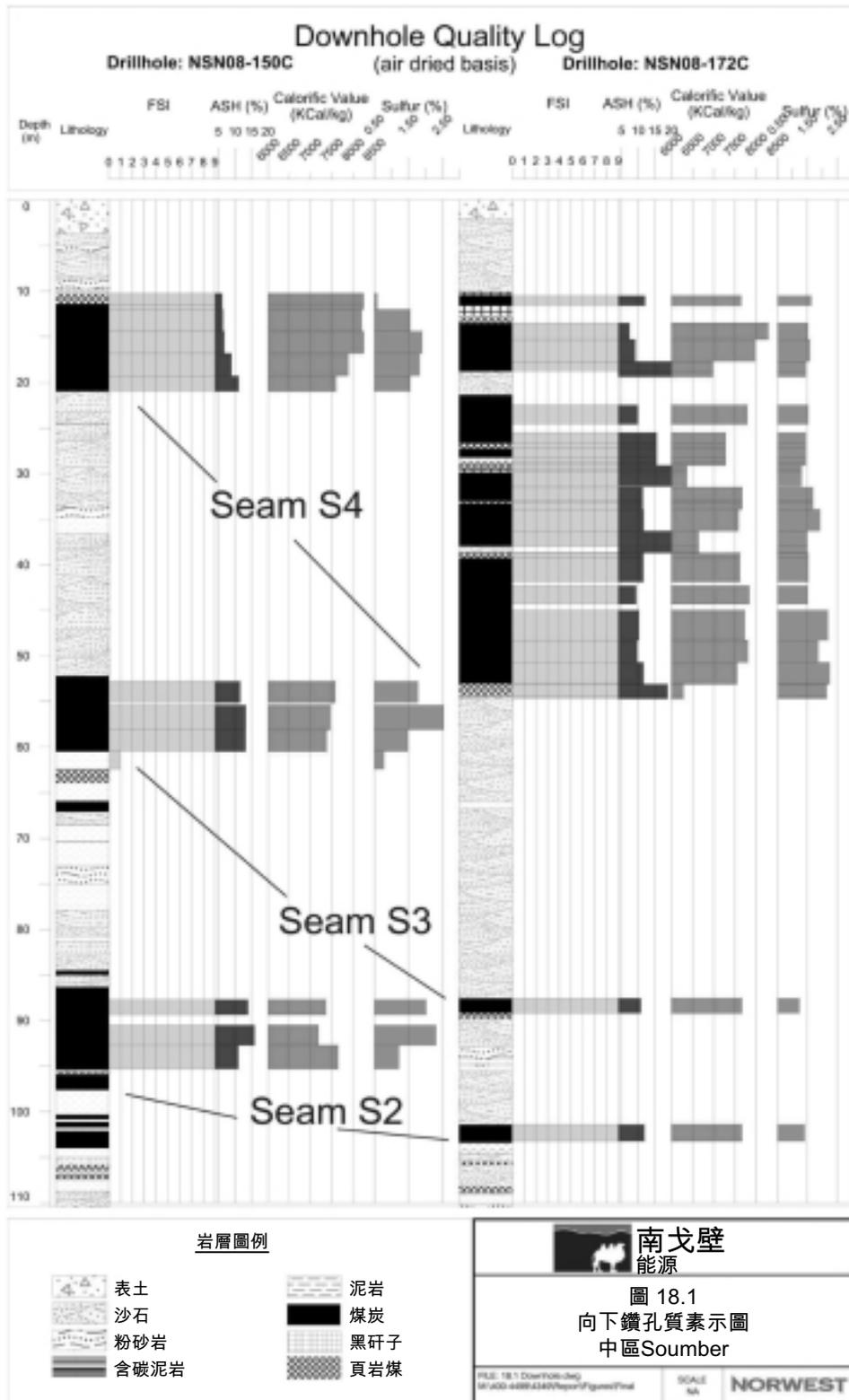


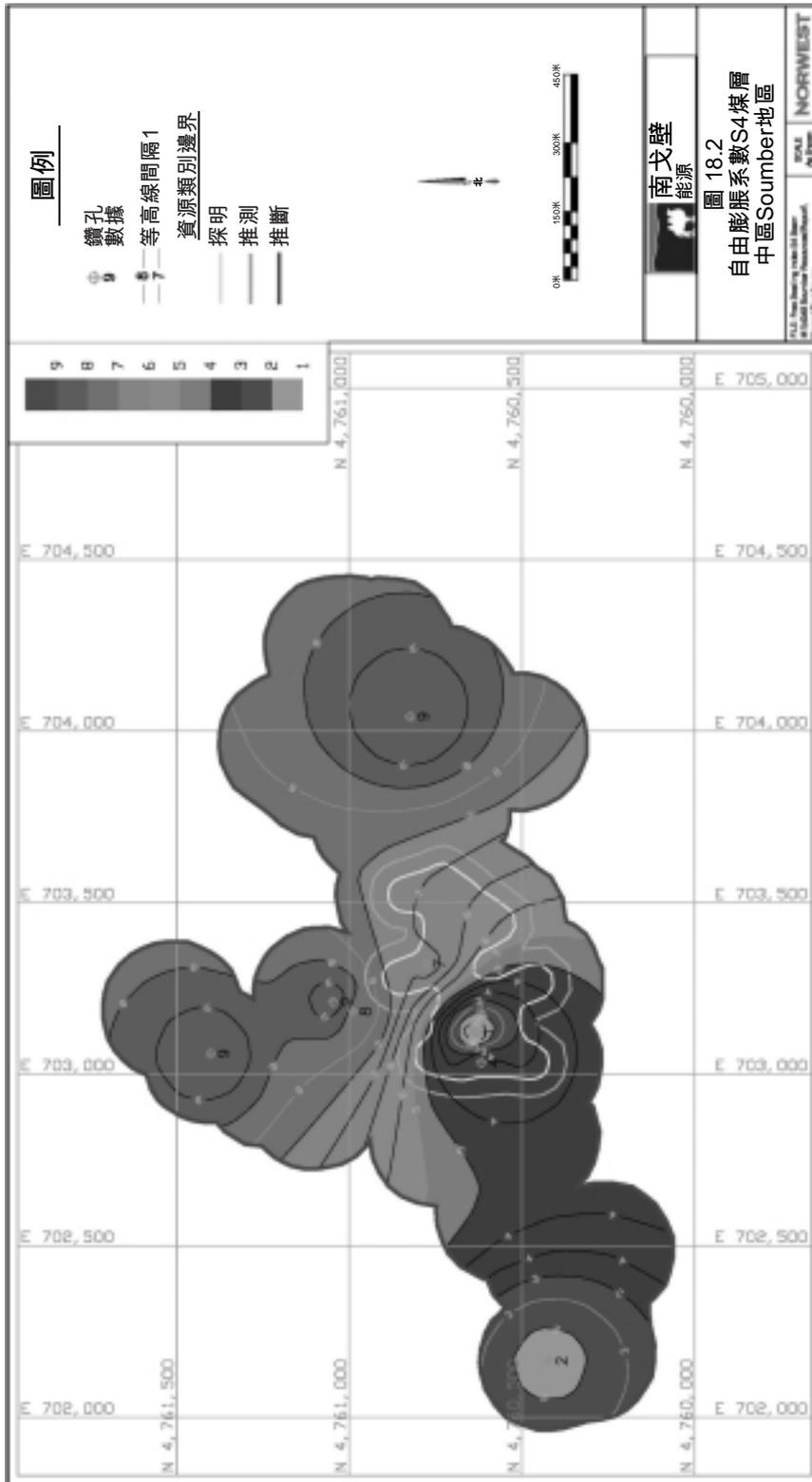


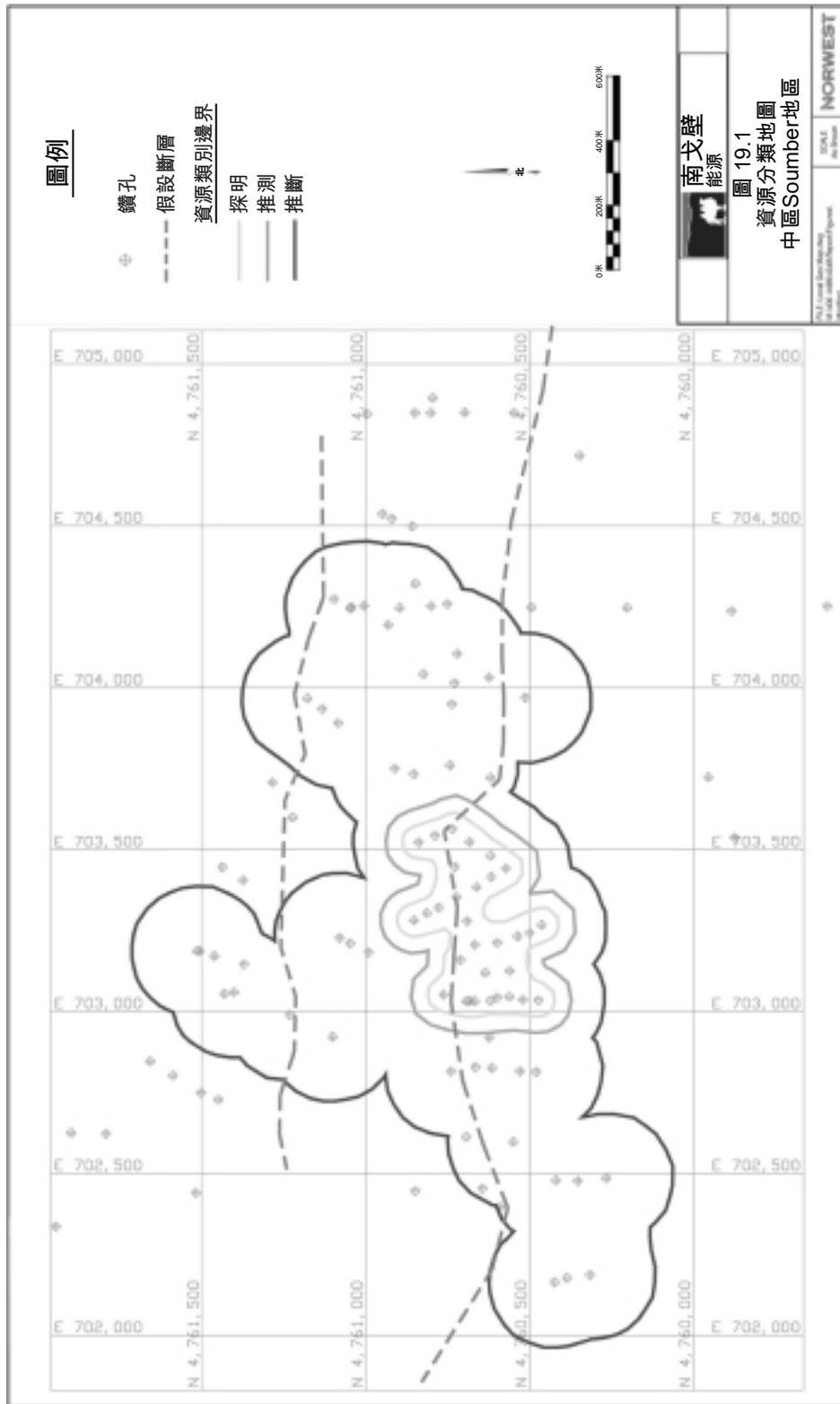












本資料集為草擬本。  
其所載信息並不完整，並可能會變動。閱讀本資料集時，必須一併細閱本資料集首頁的「警告」一節。

## 26. 日期及署名頁

下文載列由編製本報告的人士簽署及註明日期的資格證書。

### 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。
2. 本人為猶他州的持牌專業地質師，執照編號為 5190241-2250。
3. 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。
4. 本人 30 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」。
5. 本人已親自審查或監督審查 Norwest Corporation 及南戈壁能源有限公司就 Soumber 財產收集及提供的數據。本人曾參與編製與該地區煤礦地質及煤炭資源噸數有關的技術報告。本人最近於 2009 年 6 月 11 日至 15 日造訪 SouthGobi Sands LLC 位於烏蘭巴托的地質辦事處，並對 Soumber 進行實地考察。
6. 本人負責本報告全份的編製工作及內容。
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 第 1.5 條的規定，本人獨立於該公司。
8. 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。
9. 截至本證書日期，本人概不知悉任何重大事實或重大變動或遺漏披露內容致使本報告有關煤炭資源估計及煤炭擁有權的內容產生誤導。
10. 本人已閱覽 NI43-101 及表 43-101F1。本技術報告符合 NI43-101 及表 43-101F1。

日期為 2009 年 10 月 21 日

「編者親筆簽署及蓋章」

---

Richard D. Tift III, PG  
地質服務部副總裁