



JORC儲量報告：蒙古Baruun Naran 煤炭項目

由  **SRK Consulting**

編製的報告

2011年3月

項目代碼：KER001

JORC儲量報告：蒙古Baruun Naran煤炭項目

KER001

參考文件：KER001_JORC Reserve Report_Rev 3

Khangad Exploration LLC

蒙古

烏蘭巴托蘇赫巴托區

第8區蘇赫巴托廣場2

中心塔樓16樓，郵編14120

SRK Consulting (Australasia) Pty Ltd

Level 6, 141 Queen Street

Brisbane QLD 4000

編撰人：

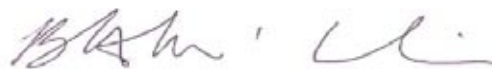


Neville Terry

首席採礦工程師（煤炭）

電子郵件：nterry@rsk.com.au

同業互查人：



Bruce McConachie

首席顧問

作者：

Neville Terry；Sunil Kumar

SRK報告分發記錄

項目編號：KER001

出具日期：2011年3月23日

姓名／職位	公司
Graham Wong先生	Khangad Exploration LLC

本文件受SRK的版權保障。未經版權持有人SRK書面許可，不得以任何形式或任何方法轉載或轉交予任何人士。

修訂編號	日期	修訂人	修訂信息
0	28/01/2011	Neville Terry	向客戶提交的報告
1	07/02/2011	Neville Terry	向客戶提交的報告
2	16/02/2011	Neville Terry	向客戶提交的報告
3	23/03/2011	Neville Terry	向客戶提交的報告

執行概要

主要目標概要

以SRK Consulting (「SRK」) 的名稱經營業務的SRK Consulting (Australasia) Pty Ltd為Baruun Naran 煤炭項目(「BN」) 編製了一份煤炭儲量獨立評估。評估的目的是根據澳大利亞報告礦產資源及礦石儲量守則(JORC準則)(2004年版)，提供一份煤炭儲量的客觀評估以作公開報告。儲量報告已由具有適當資質的合資格人士簽署。

稱作Baruun Naran的煤礦位於蒙古南戈壁省的南戈壁沙漠。項目區域位於蒙古首都烏蘭巴托以南大約600公里(「公里」)及南戈壁省省會Dalanzadgad以東大約60公里。

此煤炭儲量報表乃根據SRK對JORC準則詮釋編製。MBGS(McElroy Bryan Geological Services Pty Ltd)的Paul Harrison先生於2010年2月編製的JORC資源量報表在應用下表ES1中所概述的開採參數、礦山設計以及其他調整因數之後已用於計算可採儲量噸位。

表ES1：調整因素

煤層頂底板煤炭損失	0.2米
煤層頂底板貧化	0.2米
包括運輸和港口裝卸損失在內的開採損失	5%
可採煤層最小開採厚度	0.3米
原煤水分(風乾基)	2%
原位水分(估計)	6%
成品水分(焦煤)	11%
成品水分(動力煤)	9%
高邊坡斜角(根據Ross Seedsman編製的岩土工程報告得出)	根據岩土工程報告，角度不固定
低邊坡斜角(根據Ross Seedsman編製的岩土工程報告得出)	17度
開採成本	SRK
煤炭加工－成本	DaDi Engineering
電力成本報告	中煤設計院
根據本報告刊發之時所採用的資料和成本，BN煤礦的儲量具有經濟可行性	SRK
客戶所提供的政府文件／批文	客戶
McElroy Bryan Geological Services (MBGS) 編製的JORC資源量報告	MBGS
T和H煤層的液氧鑽探報告	MBGS
環境報告	SMEC
煤質報告	Bob Leach Pty Ltd
岩土工程報告	Seedsman Geotechnics Pty Ltd
水文地質報告－BUN西部	SMEC
水文地質報告－礦井	Aquaterra
抽水和管道	Prestige Engineering

儲量概要

下表概述Baruun Naran煤炭項目區域內於2011年2月的儲量估算。

表ES2：2011年2月Baruun Naran項目煤炭儲量報表

煤層	平均厚度(米)	煤炭儲量(百萬噸)		
		包含開採損失(0.2米)及裝卸損失(5%)		
		可能(百萬噸)	證實(百萬噸)	總計(百萬噸)
V500	4.61	2.60	–	2.60
U500	7.90	1.99	7.44	9.43
T500	16.20	0.08	24.73	24.82
R500	4.22	2.58	1.74	4.32
R400	3.12	1.15	0.25	1.40
R300	1.03	0.78	–	0.78
R200	3.03	2.11	–	2.11
Q500	4.39	1.27	2.52	3.79
N500	8.17	0.91	10.69	11.60
N400	7.07	1.49	7.50	8.98
K500	6.12	3.91	10.15	14.06
K400	2.17	0.57	1.18	1.75
J600	2.68	2.40	3.27	5.67
J500	4.40	4.84	4.93	9.78
J400	0.57	1.22	–	1.22
I500	4.83	2.54	10.37	12.91
H500	16.92	3.56	35.82	39.38
G500	6.82	0.97	10.32	11.29
G450	5.76	0.57	2.86	3.43
G400	7.79	1.23	7.26	8.49
F500	8.84	0.51	6.84	7.35
E500	5.54	0.02	0.10	0.12
煤炭總量 (百萬噸)		37.30	147.97	185.27
廢石總量 (百萬立方米土方)				1156.99
平均剝採率 (立方米土方／噸)				6.24

目錄

執行概要	iii
主要目標概要	iii
儲量概要	iv
免責聲明	vii
縮略語列表	viii
1. 緒言和報告範圍	1
1.1. 項目背景	1
2. 計劃目標和工作計劃	2
2.1. 計劃目標	2
2.2. 煤炭儲量	2
2.3. 報告標準	2
2.4. 方法	2
2.5. SRK獨立性聲明	2
2.6. 資格聲明	3
2.7. 重大合規及限制條件	4
2.8. 限制因素	4
2.9. 許可	5
3. 位置和環境	6
4. 儲量評估的基準	8
4.1. 評估方法	8
4.2. 調整因素	8
4.2.2. 年產量	10
4.3. 參數和採場境界	11
4.3.1. 採場境界制約因素	11
4.3.2. 邊坡	11
4.4. 開採參數	12
4.5. 爆破	12
4.6. 開採方法	12
4.7. 礦山設計	13
4.7.1. 廢石排土場	14
4.7.2. 開採體積／噸位	14
4.8. 成本和收入因素	17
4.9. 市場和產品規格	17
4.10. 其他相關因素	17
4.10.1. 水文地質	17
4.10.2. 環境	17
4.10.3. 社會和政治	17
4.11. 結果	17
5. 結論和建議	19
6. 參考資料	20

表格項目

表4-1：調整因素概要.....	8
表4-2：2011年2月Baruun Naran項目煤炭儲量報表.....	9
表4-3：評估儲量噸位概要.....	10
表4-4：年產量.....	11
表4-5：開採參數.....	12
表4-6：Baruun Naran煤炭項目產量概要.....	15
表4-7：Baruun Naran煤炭項目動力煤和焦煤原煤產量概要.....	15

圖表項目

圖3-1：Khangad位於蒙古南部的Baruun Naran煤炭項目位置.....	6
圖3-2：蒙古南部Baruun Naran開採和勘探許可證區域位置.....	7
圖4-1：各個煤層儲量.....	10
圖4-2：Baruun Naran煤炭項目最終採場佈局.....	11
圖4-3：Baruun Naran煤炭項目1500米標高向斜軸線、邊界斷層、和煤層隱伏出露.....	13
圖4-4：Baruun Naran煤炭項目開採順序.....	14
圖4-5：煤炭開採、廢石剝離計劃和年度剝採比.....	16
圖4-6：Baruun Naran煤礦焦煤和動力煤原煤產量.....	16

附錄項目

附錄1：資本成本和運營成本	
附錄2：原位品質	
附錄3：可採儲量	
附錄4：Baruun Naran項目經濟性模型	

免責聲明

本報告所表達的意見乃按Khangad Exploration LLC (Khangad)向SRK Consulting (Australasia) Pty Ltd (SRK)提供的資料為基準。本報告的意見是按照Khangad的特定要求提供。SRK已仔細審慎地審查所獲提供資料。SRK已將所獲提供主要數據與預期數值相比較，但審查結果及結論的準確性完全取決於所獲提供數據的準確性及完整性。SRK概不對所獲提供資料中任何誤差或遺漏負責，亦不就因此而作出的商業決策或行動承擔任何相應責任。本報告所呈列意見適用於SRK進行調查當時礦山已有且可合理預見的狀況及特性。此等意見不一定適用於礦山於本報告日期之後可能存在而SRK以往並不知曉或無機會評估的狀況及特性。

縮略語列表

<u>縮略語</u>	<u>含義</u>
°	度
°C	攝氏度
admn	管理
AMSL	海拔
AusIMM	澳大利西亞採礦與冶金學會
bcm/t	立方米土方／噸
cm	厘米
Capex	資本成本估計
Dep	折舊
煤炭儲量	煤炭儲量是指探明或控制煤炭資源量中的可經濟開採部分。煤炭儲量估算包括貧化礦物，並就在煤炭開採時可能產生的損失作出調整。對於可能包括可行性研究在內的合理評估已經完成。上述評估應包括適當考慮所有相關的「限定因素」，例如開採方法、選礦、經濟可行性、市場、法律、環境、社會和政府因素。上述評估應證明，在進行報告之時，經濟開採可合理地證明屬可行。煤炭儲量可按照可信度遞增的順序細分為可能煤炭儲量和證實煤炭儲量。
JORC準則	由澳大利亞採礦和冶金協會、澳大利亞地質學家協會及澳大利亞礦物委員會的聯合礦石儲量委員會於1999年9月編製的澳大利亞報告礦產資源及礦石儲量守則(JORC)。該準則於2004年12月更新，為國際認可的報告準則。
JORC委員會	澳大利亞採礦和冶金協會、澳大利亞地質學家協會及澳大利亞礦物委員會的聯合礦石儲量委員會
ha	公頃
km	公里
M\$	百萬美元
m	米
mm	毫米
NPV	淨現值
Opex	運營成本估計
ROM	原礦
SRK	以SRK Consulting的名稱經營業務的SRK Consulting (Australasia) Pty Ltd
BN	Baruun Naran煤炭項目
MBGS	McElroy Bryan Geological Services Pty Ltd
Mt	百萬噸
Mtpa	百萬噸／年
Mj/kg	兆焦／公斤
Mbcm	百萬立方米土方
t	噸

1. 緒言和報告範圍

Khangad Exploration LLC邀請SRK就為位於蒙古南部南戈壁省的Baruun Naran煤礦床編製一份符合JORC的儲量報表。本報告涵蓋了Baruun Naran煤炭項目儲量噸位估算的方法、參數和結果。

1.1. 項目背景

Baruun Naran煤礦床於1983年首次勘探。蘇聯／蒙古地質隊於1990年和1993年在該礦區完成了兩個額外鑽探階段。該礦區隨後報廢，QGX於2002年獲授予一份勘探許可證，該勘探許可證目前由郭氏集團通過Khangad Exploration LLC持有。

2005年4月，QGX開始進行一項系統性鑽探計劃，並委託Norwest Corporation提供包括監督鑽探和槽探計劃在內的地質諮詢服務。在2007年，QGX進行了一項鑽探計劃，以評估該地區內支持開採／煤炭加工運作的水供應情況。2008年完成了一項氧化鑽探計劃。

2009年對主礦床進行了大量的勘探工作。通過這項勘探工作界定了礦床幾何形狀、確定了煤層出現斷層的深度及提高了對煤質變化的認識。2009年亦進行了岩土工程研究。

位於南戈壁省的Baruun Naran開採許可證14493A（圖3.2）所涵蓋的面積為4,485.64公頃的區域，於2008年12月1日轉為開採許可證。在Baruun Naran開採許可證周邊是「Baruun Naran」勘探許可證4326X（總面積90,782.36公頃）。

2. 計劃目標和工作計劃

2.1. 計劃目標

本項工作的目標是對面積為4,485.64公頃的Baruun Naran開採許可證14493A內所蘊藏的煤炭儲量提供獨立估算。

本次估算將根據澳大利亞報告勘探結果、礦產資源及礦石儲量守則（JORC準則，2004年版）提供儲量的客觀評估。

2.2. 煤炭儲量估算

有關Baruun Naran煤炭項目的本煤炭儲量報表由SRK的Neville Terry編製。本報告的目的是編製符合澳大利亞採礦和冶金協會（「AusIMM」）、澳大利亞地質學家協會及澳大利亞礦物委員會的聯合礦石儲量委員會於2004年12月編製的「澳大利亞報告勘探結果、礦產資源及礦石儲量守則（「JORC準則」）」指引的煤炭儲量評估。

2.3. 報告標準

本煤炭儲量報表乃根據SRK對JORC準則的詮釋編製。已用作儲量估算基準的資源量報表「JORC資源量報告：蒙古南戈壁省Baruun Naran煤炭項目」乃由MBGS的Paul Harrison先生編撰。Paul Harrison為合資格地質師及AusIMM成員，並在煤炭地質和資源量估算方面擁有豐富經驗，符合資格成為JORC準則下的合資格人士。根據澳大利亞證券交易所上市規則，如果公開報告含有煤炭資源量或煤炭儲量報表，則其須根據2004年版JORC準則編製。2004年版JORC準則已獲多家國際礦業公司認可為資源量和儲量的持續公開報告的依據。

根據JORC準則，只有探明和控制煤炭資源量在考慮了包括開採、選礦、經濟、環境、社會和政府因素在內的「限定因素」後，方可轉化為煤炭儲量。

如要將資源量轉化為儲量，必須證明在應用了合理的投資假設之後，開採可被證明屬可行。最高可信度水平確定探明資源量的證實儲量，而較低可信度水平則確定控制資源量的可能儲量。任何一個或多個限定因素的不確定性程度可能會導致探明資源量轉化為可能儲量，視乎不確定性程度的嚴重性而定。任何一個或多個限定因素的不確定性程度較高，則可能會導致限制受影響的資源量轉化為儲量。

2.4. 方法

本報告是根據日期為2010年2月的JORC資源量報告：蒙古南戈壁省Baruun Naran煤炭項目編撰。

2.5. SRK獨立性聲明

SRK之前在本報告所涉及的礦業資產方面與Khangad Exploration LLC並無任何關聯。SRK概無於技術評估結果擁有任何實益利益，即可影響其獨立性的利益。

SRK就完成本報告所收取的費用乃根據其正常專業每日費率再加上報銷的附帶費用計算得出。專業費用的支付不會受到報告結果影響。

2.6. 資格聲明

本報告所呈列位於蒙古南戈壁省Baruun Naran煤炭項目的煤炭儲量估算乃根據澳大利亞採礦和冶金協會（「AusIMM」）、澳大利亞地質學家協會及澳大利亞礦物委員會的聯合礦石儲量委員會於2004年12月編製的「澳大利亞報告勘探結果、礦產資源及礦石儲量守則（「JORC準則」）」指引進行。

隨附本聲明的報告內有關Baruun Naran煤柱儲量的資料乃基於由Neville Terry先生審查的資料得出，其為AusIMM會員及SRK全職僱員。

Terry先生擔任首席顧問（礦業），在礦業行業擁有將近30年工作經驗。他曾擔任過礦長、運營經理和高級採礦工程師等職務，亦曾擔任其自身顧問公司的董事總經理。

Terry先生擁有與正在考慮的礦化類型及礦床類型以及其符合資格作為合資格人士（定義見2004年版JORC準則）正在進行的活動有關的豐富經驗。

Terry先生同意以所載形式及涵義於相關報告中收錄以此項資料為依據的事項。

（簽名）



Neville Terry， BEng（礦業）
BAppSc（應用地質學）
BEd， Grad Dip Management

日期：2011年3月23日

2.7. 重大合規及限制條件

符合JORC準則規定的合資格人士Neville Terry先生已估算Baruun Naran煤炭項目的煤炭儲量。

Terry先生曾進行過實地考察，該項目於實地考察之時為新建項目。

儲量估算報告符合JORC準則的所有主要規定及以下限制條件：

- SRK所報告的Baruun Naran儲量的生效日期為2011年2月。
- 採用Minex礦山規劃軟件系統構建儲量模型及進行估算，該系統是一個全球獲得業界公認主要用於煤炭開採業務的系統。
- 煤層頂底板損失和貧化定為0.2米。
- 開採損失預計為5%，其中包括運輸和邊境裝卸所造成的損失。
- 煤層最小開採厚度為0.3米。
- 在估算Baruun Naran煤炭項目的儲量時，已考慮礦山的經濟可行性。
- 礦山邊界位於MBGS公司為Baruun Naran煤炭項目編寫而日期為2010年2月的JORC準則資源量報告的限定邊界內。
- 環境、社會、法律和政府因素等其他限定因素可能會影響下文所列出的儲量（參見表ES1和圖4-1）。

2.8. 限制因素

於根據工作範圍作出適當查詢及受限於下文所述的報告的限制因素，SRK確認：

- 地質數據和煤炭資源量和儲量資料的輸入、處理、計算和輸出均按照專業準確的方式進行，預計符合高度標準。
- 煤炭儲量報表的解釋、估計和報告均按照專業充足的方式進行，預計符合地質和礦業領域的高度標準，並遵守JORC準則的原則和定義。
- 在進行是次評估時，SRK討論並評估了所有可能合理被認為與根據國際認可標準進行的評估有關且屬重大的活動和技術問題。根據觀察結果和對可供查閱的文件的審查，SRK在進行合理查詢之後，信納沒有其他尚未討論的相關重大事宜。
- 本報告所呈列的結論是完全基於SRK對本報告所參考的已收文件及其他可供查閱的資料的詮釋得出的專家意見。該等結論僅可用於本文所述的用途。
- 由於上述原因，有意評估人必須對本報告所涉及事務作出自身的假設和自身的評估。

本報告所呈列的意見適用於文件中所提及和能夠合理預見的條件和特性。此等意見不一定適用於礦山於本報告日期之後可能產生而SRK以往並不知曉或無機會評估的狀況及特性。

2.9. 許可

SRK同意本報告全文按提供技術評估的格式及涵義，載入Khangad Exploration LLC的章程文件、資料室及簡報等，除此以外不作其他用途。

SRK的同意乃按概要及本報告個別章節所載技術評估連同（而非單獨）整份報告所載資料一併考慮為基準作出。

3. 位置和環境

Baruun Naran礦區位於蒙古南部(圖3-1)，位於蒙古首都烏蘭巴托以南大約500公里的Umnogovi盟(省)。省會Dalanzadgad鎮(1萬人口)位於礦區以西61公里。正在依法對礦區進行勘探，除了開始進行若干礦山工程之外，該礦區處於完全自然狀態，沒有柏油路或永久建築。



圖3-1:Khangad位於蒙古南部的Baruun Naran煤炭項目位置

項目區域的特徵為起伏平緩的沙漠平原，沙漠平原上零星分佈著小丘陵和山脊。低矮的沙漠植物和生長在薄土層上的稀疏草叢構成當地植被的特徵。

項目區域的地形高度為海拔1500米至1700米。礦床位於一個不連續的東北偏東走向的山谷中，本文稱作Baruun Naran山谷。該山谷長約22公里，寬2至3公里，而煤礦床乃根據這個谷地而命名。谷底相對平緩，在北部和南部以高出谷底大約25米至100米的低矮丘陵和山脊為邊界。

礦床位於南戈壁沙漠，夏季氣候普遍炎熱乾燥，冬季寒冷乾燥。年平均每日最高和每日最低溫度分別為38攝氏度和零下36攝氏度。該地區的降雨主要集中在六月至九月。盛行風向一般為西北風和西風，在春季和夏季月份經常發生沙塵暴。春季和夏季風力最強，而秋季和冬季一般風力較弱。

Baruun Naran開採許可證14493A(圖3-2)位於Umnogovi Aimag(省)，面積4,485.64公頃，於2008年12月1日轉為開採許可證。在Baruun Naran開採許可證周邊是「Baruun Naran」勘探許可證4326X(總面積90,782.36公頃)。

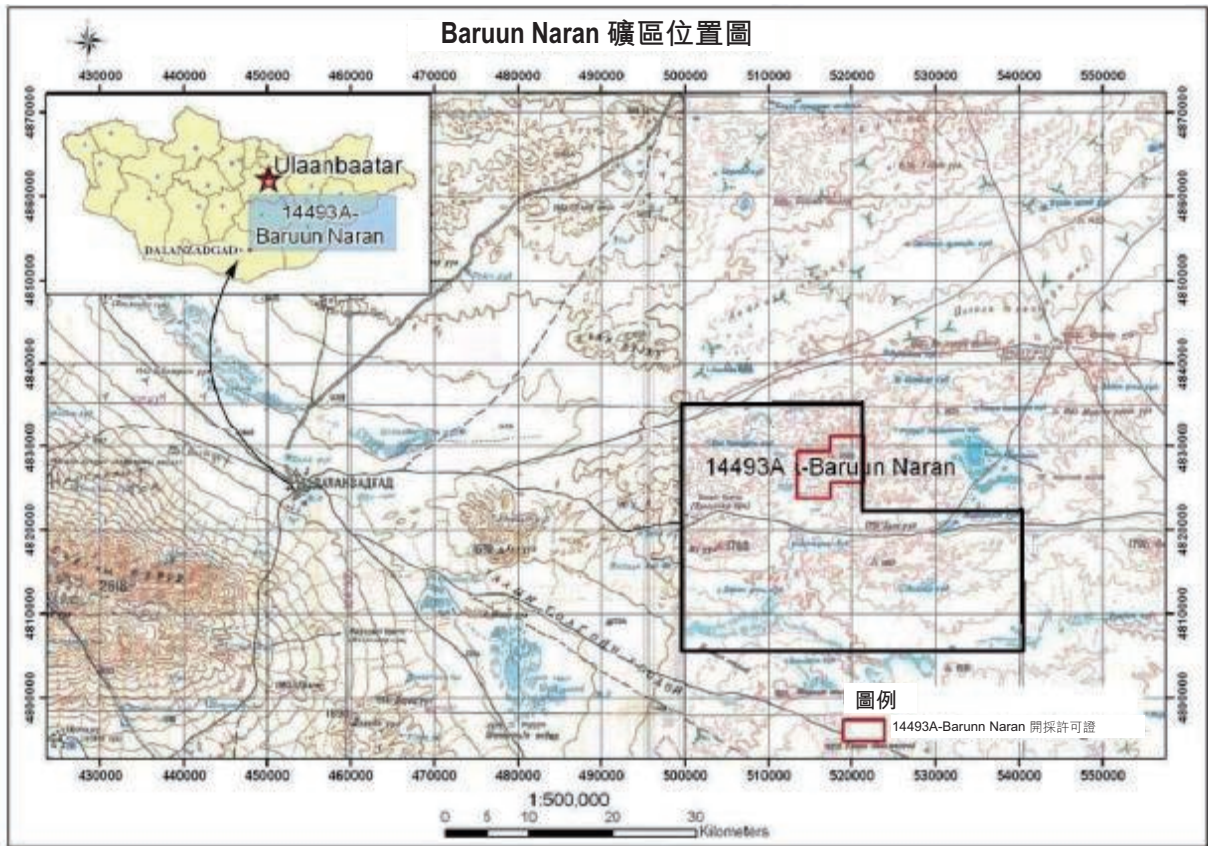


圖3-2: 蒙古南部Baruun Naran開採和勘探許可證區域位置

4. 儲量評估的基準

4.1. 評估方法

用於為Baruun Naran煤炭項目編製當前JORC準則資源量報告所採用的地質模型，亦已用於進行露天採場設計和儲量評估。在評估煤炭儲量時，須處理若干事宜／參數／調整因素。

潛在調整因素的例子包括

- 開採參數；
- 成本收入因素；
- 冶金因素；
- 邊界品位因素和露天開採境界；
- 地質力學參數。

下表更為全面地列出了在儲量噸位評估中將資源量噸位轉化為儲量時可能會考慮的各種調整因素。

4.2. 調整因素

表4-1列出了評估Baruun Naran項目儲量噸位所採用的因素。

表4-1:調整因素概要

煤層頂底板煤炭損失	0.2米
煤層頂底板貧化	0.2米
包括運輸和港口裝卸損失在內的開採損失	5%
可採煤層最小開採厚度	0.3米
原煤水分（風乾基）	2%
原位水分（估計）	6%
成品水分（焦煤）	11%
成品水分（動力煤）	9%
高邊坡斜角（根據Ross Seedsman編製的岩土工程報告得出）	根據岩土工程報告，角度不固定
低邊坡斜角（根據Ross Seedsman編製的岩土工程報告得出）	17度
開採成本	SRK
煤炭加工－成本	DaDi Engineering
中煤編製的電力成本報告	中煤設計院
根據本報告刊發之時所採用的資料和成本，BN煤礦的儲量具有經濟可行性	SRK
客戶所提供的政府文件／批文	客戶
McElroy Bryan Geological Services (MBGS) 編製的JORC資源量報告	MBGS
T和H煤層的液氧鑽探報告	MBGS
SMEC編製的環境報告	SMEC
煤質報告	Bob Leach Pty Ltd
岩土工程報告	Seedsman Geotechnics Pty Ltd
水文地質報告－BUN西部	SMEC
水文地質報告－礦井	Aquaterra
抽水和管道	Prestige Engineering

4.2.1. 儲量

本煤炭儲量報表已根據SRK對JORC準則的詮釋編寫。MBGS公司的Paul Harrison先生於2010年2月編撰的JORC準則資源量報表，是在應用開採參數、礦山設計以及其他調整因數之後，用於計算可採儲量噸位。

表4-2列出了Baruun Naran項目煤炭儲量報表。

表4-2：2011年2月Baruun Naran項目煤炭儲量報表

煤層	平均厚度(米)	煤炭儲量(百萬噸)		
		包含開採損失(0.2米)及裝卸損失(5%)		
		可能(百萬噸)	證實(百萬噸)	總計(百萬噸)
V500	4.61	2.60	—	2.60
U500	7.90	1.99	7.44	9.43
T500	16.20	0.08	24.73	24.82
R500	4.22	2.58	1.74	4.32
R400	3.12	1.15	0.25	1.40
R300	1.03	0.78	—	0.78
R200	3.03	2.11	—	2.11
Q500	4.39	1.27	2.52	3.79
N500	8.17	0.91	10.69	11.60
N400	7.07	1.49	7.50	8.98
K500	6.12	3.91	10.15	14.06
K400	2.17	0.57	1.18	1.75
J600	2.68	2.40	3.27	5.67
J500	4.40	4.84	4.93	9.78
J400	0.57	1.22	—	1.22
I500	4.83	2.54	10.37	12.91
H500	16.92	3.56	35.82	39.38
G500	6.82	0.97	10.32	11.29
G450	5.76	0.57	2.86	3.43
G400	7.79	1.23	7.26	8.49
F500	8.84	0.51	6.84	7.35
E500	5.54	0.02	0.10	0.12
煤炭總量 (百萬噸)		37.30	147.97	185.27
廢石總量 (百萬立方米土方)				1156.99
平均剝採率 (立方米土方／噸)				6.24

圖4-1 概述了不同煤層的評估儲量噸位。

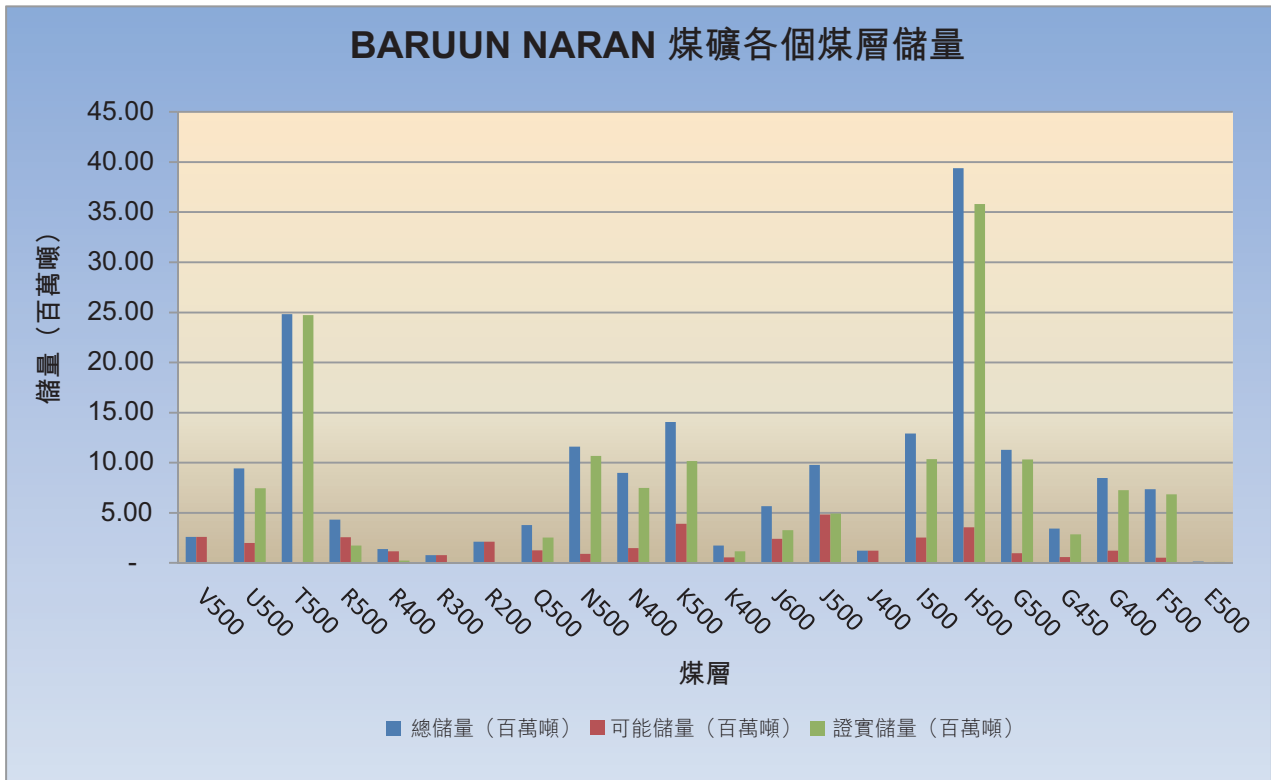


圖4-1: 各個煤層儲量

概略而言，評估總儲量為185.27百萬噸，包括37.30百萬噸可能儲量和147.97百萬噸證實儲量。在該等儲量中，估計有120.82百萬噸焦煤，64.45百萬噸動力煤，如下表4-3所示。

表4-3: 評估儲量噸位概要

煤炭儲量 (百萬噸)			
類型	總儲量 (百萬噸)	可能儲量 (百萬噸)	證實儲量 (百萬噸)
焦煤	120.82	20.85	99.97
動力煤	64.45	16.45	48.00
總計	185.27	37.30	147.97

4.2.2. 年產量

證實和可能總儲量為185.27百萬噸，平均剝採比為6.24 (參見圖4-2)。根據這一噸位和客戶提出的目標煤炭產量，估計年產量為10百萬噸，開採年期達20年以上。圖4-4列出了假設年產量。初期從礦區中部開採T500煤層，後期從礦區東部開採H500煤層和其他煤層，則能達到上述產量。

按照表4-4 列出的產量，Baruun Naran煤炭項目的總開採年期為21年。

表4-4:年產量

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-12	總計
煤炭產量 (百萬噸)	1.02	3.06	7.09	10.03	10.03	10.00	10.00	10.01	10.02	10.05	103.97	185.27

4.3. 參數和採場境界

4.3.1. 採場境界制約因素

圖4-2顯示Baruun Naran礦區租賃區域和最終採場佈局平面圖。採場境界受地質資源量邊界的制約。通過考慮地質資源量、開採參數、經濟因素以及表4-1列出的一般性調整因素的實際限制，確定了開採境界。

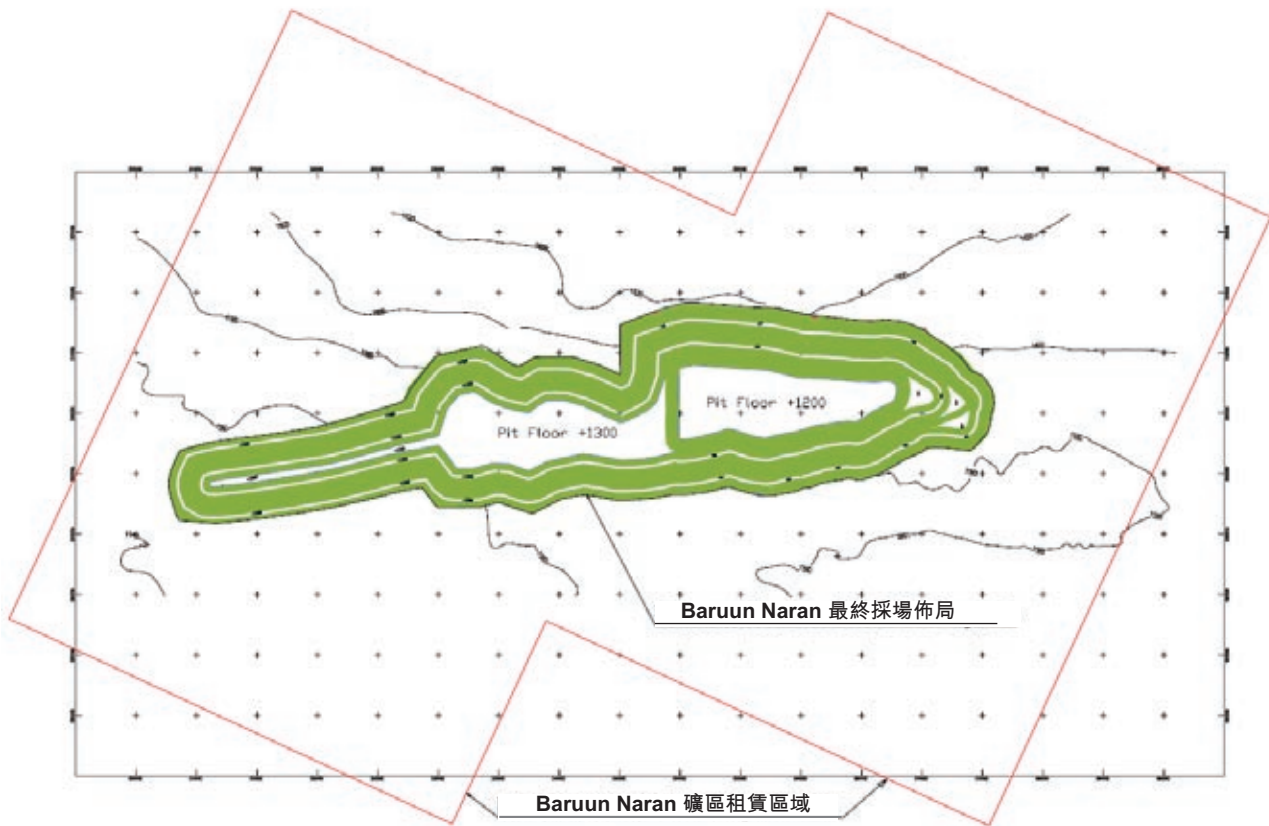


圖4-2:Baruun Naran煤炭項目最終採場佈局

4.3.2. 邊坡

採用了由 **Seedsman Geotechnics Pty Ltd** 通過進行岩土工程調查所建議的高邊坡（斜坡）設計。

為了便於進行可行性級別的礦山規劃，研究建議採用最大台階高度= $68.8-0.6 \times$ 層面傾角的高邊坡設計方案。由於意識到可能存在小型正常斷層，而且可能出現薄片板剝落，最終邊坡採用6至8米寬的台階。這導致內坡道傾角為32度至50度（建議37度至68度）。

地表沉積物和風化地層的台階坡面角為**45度**，高度**20米**，台階寬度最低為**5米**。

根據水平採場底部，將**低邊坡邊坡角**定位**17度**。**SRK**建議對低邊坡底部穩定性以及低邊坡廢石堆的最大高度作進一步岩土工程調查，現階段將低邊坡廢石堆的最大高度設計為大約**380至400米**。位於原採場**60至100米**高的廢石堆的邊坡角設計為**14至17度**。

4.4. 開採參數

根據使用挖掘機和卡車的方案，選定資源量模型所採用的開採參數，以用於得出開採量。

模型露天開採煤炭噸位預留**5%**的損失，以對應目前尚未確定的地質損失。該**5%**損失亦也考慮了未包括在由於剝離和開採導致的煤層損失和貧化（在下文中單獨估算）以內的一般性開採損失。該等一般性開採損失包括條帶邊緣損失、爆破損失以及運輸坡道周邊的損失等。

由於子煤層數量眾多，而且多層煤層中有夾矸，故假設厚度低於**300毫米**的夾矸將當作煤炭開採。

根據計劃採用的挖掘機和卡車開採方法，評估了由於剝離和開採導致的煤層損失，煤層頂板損失**0.1米**，底板損失**0.1米**，每個煤層共計損失**0.2米**。煤層頂板和底板各產生**0.1米**貧化，每個煤層共計產生**0.2米**廢石。

表4-5：開採參數

Baruun Naran煤炭項目開採參數			
序號	詳情	單位	數值
1	頂板損失	cm	10
2	底板損失	cm	10
3	頂板貧化	cm	10
4	底板貧化	cm	10
5	最小開採厚度	cm	30
6	整體開採損失	%	5

4.5. 爆破

煤炭將直接開挖，但是上覆層和夾層的剝離需要進行穿孔爆破移除。

4.6. 開採方法

Baruun Naran煤礦床的形狀確定了**Baruun Naran**項目的開採區域。該礦床為一個傾伏的向斜構造。**Baruun Naran**項目的煤層褶皺形成一個向西傾伏大約**24度**的不對稱向斜。煤層從東向西隱伏出露，從南翼繞過向斜頭部延伸至北翼（圖4-3）。北翼傾角極陡，平均傾角**75度**。南翼傾角較緩，在向斜頭部附近（東部）大約為**40度**，但往西則逐漸提高至**75度**。

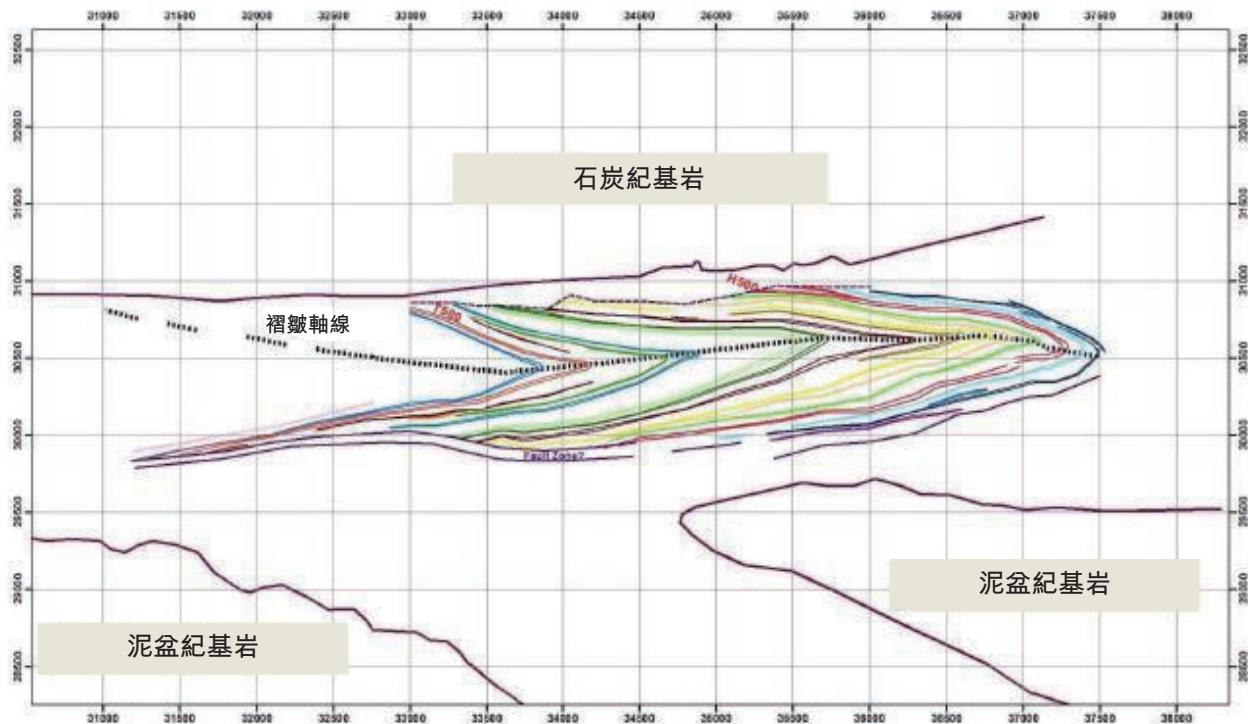


圖4-3:Baruun Naran煤炭項目1500米標高向斜軸線、邊界斷層和煤層隱伏出露

已識別22個煤層，在這些煤層中存在多個子煤層、夾層和夾矸層。大約識別了120至130個子煤層。其中一些子煤層厚度較大，能夠單獨開採，而其他子煤層則較薄並且夾雜廢石薄夾矸。煤層中厚度少於300毫米的夾矸將作為煤炭開採，厚度大於300毫米的夾矸已規劃為廢石個別開採。

露天開採作業由採用卡車和挖掘機的多煤層條帶式開採組成。預計所有開採、煤炭處理和製備將由礦主作為運營方進行。

4.7. 礦山設計

露天開採作業將由位於礦區中部T煤層和礦區東部H煤層之上的兩個箱形掏槽組成。未來兩年兩個採場將持續同時進行開採。然而，自第3年開始，開採將集中於中部採場，並將向西部區域推進，直至第8年。從第9年開始，開採工作僅局限於東部採場。兩個採場都將採用卡車和挖掘機進行多煤層條帶式開採作業。

所選擇的開採順序的基本假設是使Baruun Narna採場的焦煤和動力煤達到穩定的最佳年產量。開採順序的制定原則是使整體剝採比在較長的開採年期期間保持穩定。計劃採用的開採順序也與焦煤年產量需求、礦山設備需求、早期回填以及便於礦山運營相一致。

上述做法能揭露剝採比較低的煤層，並確保至採場外廢石排土場的廢石運距最短。最初中部採場的開採將向西逐步推進。從第9年開始，當開採作業轉入東部採場，將盡快採取採場內排土，從而盡量減低進行採場外排土。

煤炭將被開採並運輸至原煤（「原煤」）堆場進行堆存。原煤將在礦場煤炭處理及洗選廠破碎並洗選，然後銷往中國市場。最初，成品煤將通過公路卡車運往買家，但是計劃在未來將通過鐵路運出，距離Baruun Naran煤礦約40公里的蒙古礦業集團「Ukhaa Hudog」煤礦將建成鐵路，並將向Baruun Naran煤礦修建一條支線。Baruun Naran煤礦將生產兩種類型的成品煤，即焦煤和動力煤。

圖4-4顯示了礦山年期內的開採順序。

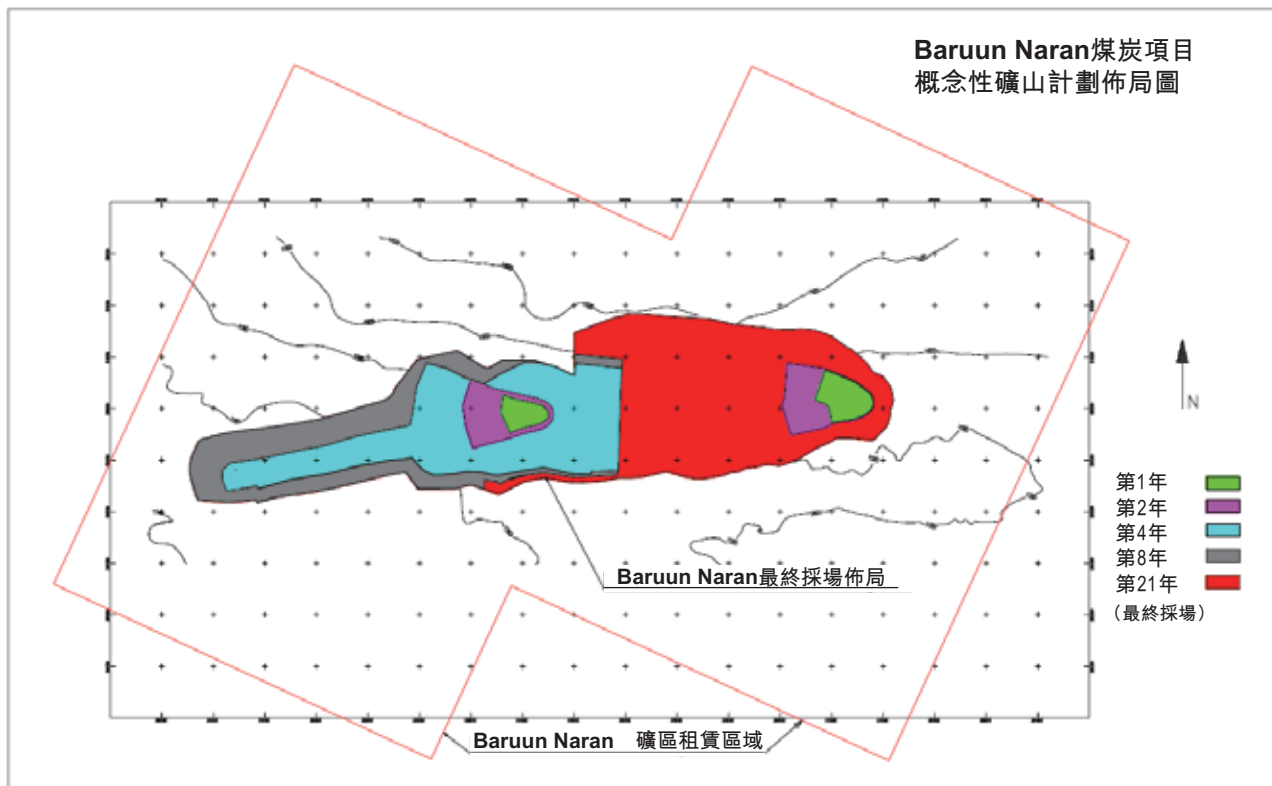


圖4-4:Baruun Naran煤炭項目開採順序

4.7.1. 廢石排土場

在初期，廢石將由卡車運至位於Barunn Naran中部和東部採場以南礦區租賃區域邊界之內的坑外廢石排土場。將從第9年開始回填之前的採空區。

4.7.2. 開採體積／噸位

表4-6和圖4-5概述了21年礦山年期中的廢石剝離量和礦石開採量。表4-7和表4-6概述了焦煤和動力煤的原煤年產量。

表4-6：Baruun Naran煤炭項目產量概要

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	總計
廢石 百萬立方米	9.38	25.40	59.00	66.66	68.47	69.56	69.56	70.25	73.35	73.57	70.79	67.69	50.04	53.57	53.22	51.17	51.17	51.17	51.97	52.30	18.68	1156.99
煤炭， 百萬噸	1.02	3.06	7.09	10.03	10.03	10.00	10.00	10.01	10.02	10.05	10.06	10.05	10.03	10.04	10.04	10.03	10.03	10.03	10.02	10.06	3.59	185.27
剝探比， 立方米／噸	9.20	8.30	8.32	6.65	6.83	6.96	6.96	7.02	7.32	7.32	7.04	6.74	4.99	5.34	5.30	5.10	5.10	5.10	5.19	5.20	5.20	6.24

表4-7：Baruun Naran煤炭項目焦煤和動力煤原產產量概要

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	總計
焦煤， 百萬噸	0.99	2.61	4.51	6.29	6.24	6.19	6.19	6.27	6.64	6.66	6.61	6.21	6.2	6.25	6.34	6.79	6.79	6.79	6.87	6.91	2.47	120.82
動力煤， 百萬噸	0.03	0.45	2.58	3.74	3.79	3.81	3.81	3.74	3.38	3.39	3.44	3.84	3.83	3.79	3.70	3.24	3.24	3.24	3.15	3.15	1.12	64.45
總計， 百萬噸	1.02	3.06	7.09	10.03	10.03	10.00	10.00	10.01	10.02	10.05	10.06	10.05	10.03	10.04	10.04	10.03	10.03	10.03	10.02	10.06	3.59	185.27

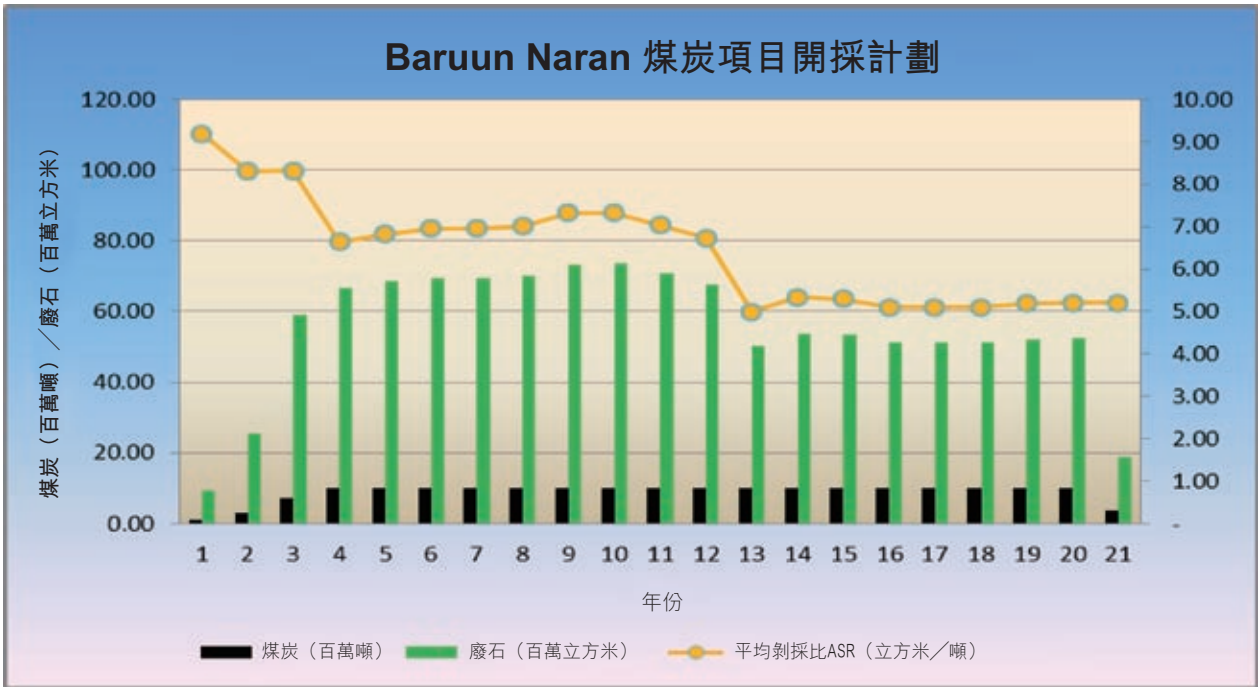


圖4-5：煤炭開採、廢石剝離計劃和年度剝採比

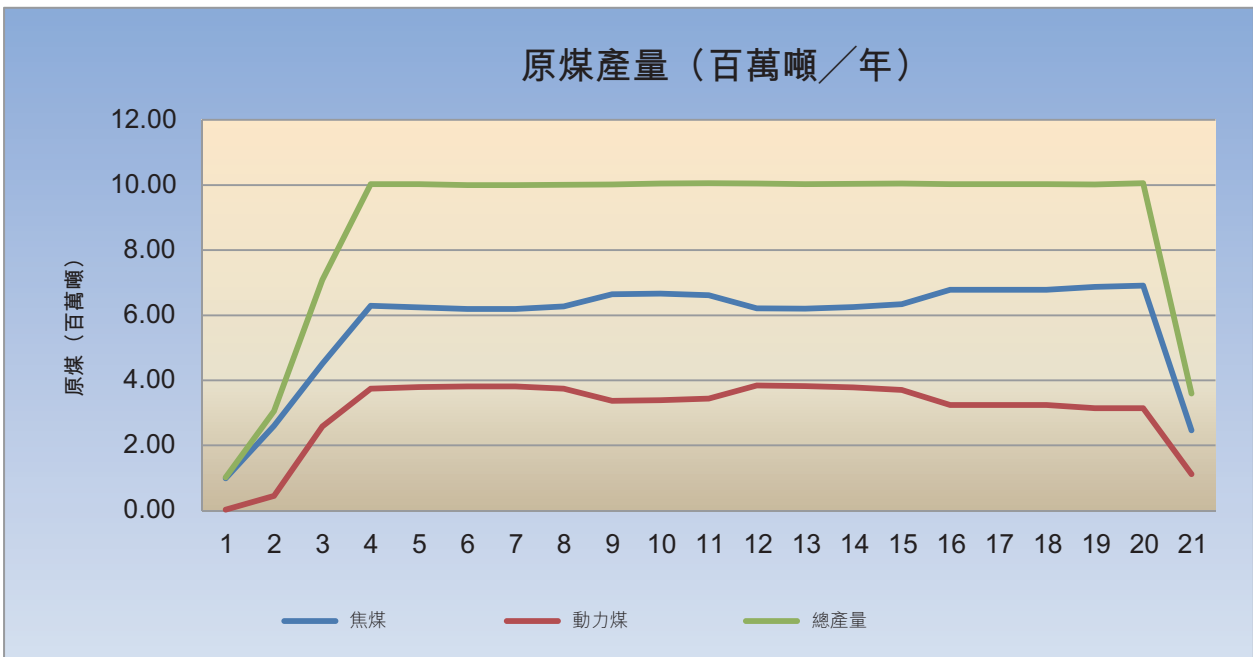


圖4-6：Baruun Naran煤礦焦煤和動力煤原煤產量

4.8. 成本和收入因素

SRK估算了運營成本和資本成本（參見附錄1），並使用了一個基於淨現值的內部經濟性模型（參見附錄4），以表示項目和儲量具有「經濟性」。

4.9. 市場和產品規格

附錄2概述了煤層原位品質。

假設煤炭將於破碎後洗選。另假設兩類成品煤，即焦煤和動力煤將在市場銷售。

4.10. 其他相關因素

此Baruun Naran開採許可證區域將成為獨立的煤礦。

預計將在該地區進行包括額外勘探／生產鑽探、優化研究、以及詳細礦山設計在內的進一步工作，繼而可能會需要進一步更新煤炭資源量和煤炭儲量評估。倘出現該情況，結果可因資源量和儲量噸位提高而對本報告中的結論造成影響。

4.10.1. 水文地質

Khangad Exploration LLC對該礦區進行了一項水文和水文地質研究，認為不存在會阻礙該項目的問題。

4.10.2. 環境

SMEC對Baruun Naran礦區進行了環境研究，並提交了報告草稿。SRK已審查報告，並認為其提供了足夠的指導，以促進Baruun Naran礦區的開採工作。

4.10.3. 社會和政治

Khangad Exploration LLC持有Baruun Naran開採許可證區域境內的土地，並擁有土地使用權。

4.11. 結果

包含開採和裝卸損失在內的露天可採總煤炭儲量為18.5百萬噸，其中包括14.8百萬噸證實可採煤炭儲量，和3.7百萬噸可能可採煤炭儲量。

附錄3列出了各個煤層的估計可採儲量概要。

如前文所述，此煤炭儲量報表根據SRK對JORC準則的詮釋編寫。由MBGS的Paul Harrison先生於2010年2月編撰的JORC資源量報表，是在應用開採參數、礦山設計、以及其他調整因素之後，用於計算可採儲量噸位。

需要注意的是，按照MBGS的資源量報告，根據上述調整因素，幾乎所有的資源量噸位均為測定或指示資源量。在採用了第4.2節所述的調整因素之後，這部分資源量能夠轉化為儲量噸位。

此外，可以合理認為鑽探深度限制了經濟礦井外形。而且，可以合理確定隨著進一步的地質工作和鑽探，儲量和採場範圍可能會擴大。

因此，在現有鑽孔之間還有持續補充鑽探和深部鑽探的可能性，後續鑽探可能獲得位於當前設計的礦井外形以下深度的更多噸位的煤炭。這繼而可能導致煤炭資源量和煤炭儲量評估更新／提高。

另需要注意的是，這將導致露天採場最終深度顯著超過當前的設計深度。這還會導致將需要應用更多的調整因素。

預計主要的調整因素將是地質力學參數／問題。將需要進行詳細且大規模的地質力學研究，而在這一深度下可能需要調整開採方法。

目前只有兩個因素，而且將出現其他因素。考慮到目前煤炭價格的可能走勢以及未來的煤炭價格，應當進行一項初步調查，以評估提高開採深度可能增加的噸數。

5. 結論和建議

考慮了開採和處理損失在內的露天可採總煤炭儲量為185百萬噸，其中包括148百萬噸證實可採煤炭儲量，和37百萬噸可能可採煤炭儲量。在總儲量中，121百萬噸為焦煤，而64百萬噸則為動力煤。

6. 參考資料

- Harrison, Paul : *JORC*資源量報告：蒙古南戈壁省*Baruun Naran*煤炭項目，McElroy Bryan Geological Services Pty Ltd.，報告編號247/3/1，2010年2月
- Leach, Bob : 煤炭利用報告：蒙古*Baruun Naran*煤炭項目2010年可行性研究，Bob Leach Pty Ltd，2010年8月
- Seedsman, Ross : *Baruun Naran*項目地質力學評估可行性研究，Seedsman Geotechnics Pty Ltd，QGX-08，2009年10月
- Dyson, Rob : 蒙古*Baruun Naran*項目T煤層和H煤層氧化極限鑽探，McElroy Bryan Geological Services Pty Ltd，報告編號24701，2008年11月
- Wright, Rhod & Monaghan, Daragh : *Baruun Naran*煤礦水管理(修改礦山計劃)，Aquaterra Consulting Pty Ltd，工作編號1070D，2010年8月
- Bayarbakhdal, M & Ganzorig, SH : *Baruun Naran*煤礦供水系統，技術設計報告更新版本，Prestige Engineering Co. Ltd，2010年
- Dongsheng, Long : 蒙古*Baruun Naran*煤炭項目自用電廠可行性研究報告，中煤國際工程集團，瀋陽設計研究院，項目編號K5171，2010年7月
- Changchun, Mu : *Baruun Naran*洗煤廠可行性研究報告，大地工程開發(集團)有限公司，序號K2681，2010年10月
- Palfreeman, Luke & Corlett, Tim : *Baruun Naran*煤炭項目環境和社會影響評估報告，SMEC，項目編號5078010/D01/01，2010年12月
- JORC，2004。澳大利亞勘探結果、礦物資源量和礦石儲量報告標準。澳大利亞礦冶學會、澳大利亞地質師學會以及澳大利亞礦物委員會聯合礦石儲量委員會。<http://www.jorc.org/main.php>

附 錄

附錄1： 資本成本和運營成本

Baruun Naran煤礦設備資本成本（百萬美元）

設備	尺寸	單價		總資本
		數量	百萬美元	百萬美元
廢石				
液壓挖掘機	550噸以上	2	11.42	22.84
液壓挖掘機	350噸	4	6.65	26.60
液壓挖掘機	250噸	3	4.91	14.74
礦車	240噸	14	4.15	58.14
礦車	150噸	44	2.49	109.77
鑽機	219-279毫米孔徑	3	1.54	4.61
履帶推土機	860馬力U齒	4	1.76	7.04
履帶推土機	580馬力SU齒	5	1.25	6.25
小計（廢石）				249.99
煤炭				
液壓挖掘機	250噸	2	4.67	9.34
礦車	150噸	10	2.49	24.95
履帶推土機	580馬力煤齒	2	1.47	2.93
原礦輪式推土機	500馬力煤齒	1	1.33	1.33
小計（煤炭）				38.55
輔助				
平地機	280馬力	7	0.78	5.48
柴油挖掘機	2.8立方米斗容積	1	0.59	0.59
裝載機	7至12立方米煤斗	2	0.72	1.44
裝載機	20至25立方米煤斗	2	2.22	4.44
柴油油罐車	100噸	2	0.96	1.93
服務潤滑油／燃油／冷卻劑	50噸	2	0.62	1.24
炸藥車		2	0.35	0.70
120噸吊車		1	1.23	1.23
消防車		1	0.06	0.06
換胎機（裝載機）		2	0.92	1.83
消防水車	100噸	6	0.90	5.39
小計（輔助）				24.33
總資本（礦山設備）， 百萬美元，2011年2月11日				312.87

Baruun Naran煤礦基礎設施資本成本估計 (美元)

類目	單位	資本成本
包括25公里通往通過運煤公路在內的道路工程	美元	345,000
包括行政設施在內的工業建築	美元	11,575,320
居住營地	美元	9,397,370
煤炭實驗室	美元	920,290
通訊和資訊科技	美元	3,029,729
包括BN水井在內的供水設施和管道	美元	21,288,381
發電機組和燈塔	美元	3,596,900
包括BN電廠在內的供電設施	美元	59,742,082
通往BN礦區的鐵路支線	美元	55,200,000
輕型車輛	美元	4,297,978
家具、計算機和軟件	美元	652,128
測量設備等	美元	2,010,000
包括生產鑽探在內的可行性研究和其他研究	美元	5,200,000
混凝土配料廠、地泵和破碎機	美元	2,371,760
礦區柵欄	美元	122,733
礦山排水和地表水管理	美元	14,957,554
洗煤廠	美元	174,029,226
礦山基礎設施總資本成本 (百萬美元)，2011年2月11日		368.74

Baruun Naran煤炭項目單位成本概要

A. 現金成本		
開採直接運營成本		
人員成本	美元／噸原煤	2.12
維修和維護	美元／噸原煤	5.99
燃油	美元／噸原煤	7.57
炸藥	美元／噸原煤	1.84
保險、土地和行政間接費用	美元／噸原煤	3.10
開採直接運營成本	美元／噸原煤	20.62
礦山基礎設施運營成本		
洗煤廠	美元／噸原煤	4.17
BN電廠	美元／噸原煤	0.43
其他礦山基礎設施成本	美元／噸原煤	1.74
礦山基礎設施運營成本	美元／噸原煤	6.34
礦山運營成本	美元／噸原煤	26.96
礦山運營成本	美元／噸成品煤	39.57
B. 單位資本成本和貸款利息成本		
單位資本成本 (折舊)	美元／噸原煤	5.54
單位貸款成本 (利息)	美元／噸原煤	1.08
單位生產成本 (折舊和利息)	美元／噸原煤	6.62
單位生產成本 (折舊和利息)	美元／噸成品煤	9.72
Baruun Naran項目運營成本		
總生產單位成本	美元／噸原煤	33.58
總生產單位成本	美元／噸成品煤	49.29

附錄2： 原位品質

Baruun Naran煤炭項目原煤品質

- 風乾基水分2% ,
- 按層劃分的不同煤灰層(8%至40%) ,
- 總硫介乎0.4%至1.5% ,
- 乾燥無灰分基熱值一般為34至35兆焦 / 公斤 ,
- 原煤坩堝膨脹序數為2至7 , 所有煤層均具有一定的焦化膨脹特性 , 表明煤層一般適合焦煤生產 (可受到其他特性的影響)。
- 氯分平均為0.03%至0.04%

煤層	原位密度 克 / 立方厘米 6%原位水分	平均灰份% 風乾基	原煤坩堝膨脹序數 (平均)
V500	1.48	20.00	3
U500	1.55	33.00	3
T500	1.42	15.80	4
R500	1.54	28.20	3
R400	1.55	33.50	3
R300	1.55	40.00	3
R200	1.54	30.30	3
Q500	1.53	28.20	3
N500	1.48	27.20	3
N400	1.54	30.00	3
K500	1.53	29.60	3.5
K400	1.64	36.20	3.5
J600	1.46	22.30	3
J500	1.41	18.30	3
J400	1.55	30.80	3
I500	1.40	18.80	4
H500	1.40	19.90	4
G500	1.57	34.90	3
G450	1.59	38.00	3
G400	1.60	36.90	3
F500	1.51	26.20	2
E500	1.56	37.10	

附錄3： 可採儲量

煤層	可採煤炭儲量，百萬噸		
	包含開採損失(0.2米)和裝卸損失(5%)		
	可能(百萬噸)	證實(百萬噸)	總計(百萬噸)
V500	2.60	—	2.60
U500	1.99	7.44	9.43
T500	0.08	24.73	24.82
R500	2.58	1.74	4.32
R400	1.15	0.25	1.40
R300	0.78	—	0.78
R200	2.11	—	2.11
Q500	1.27	2.52	3.79
N500	0.91	10.69	11.60
N400	1.49	7.50	8.98
K500	3.91	10.15	14.06
K400	0.57	1.18	1.75
J600	2.40	3.27	5.67
J500	4.84	4.93	9.78
J400	1.22	—	1.22
I500	2.54	10.37	12.91
H500	3.56	35.82	39.38
G500	0.97	10.32	11.29
G450	0.57	2.86	3.43
G400	1.23	7.26	8.49
F500	0.51	6.84	7.35
E500	0.02	0.10	0.12
煤炭總量(百萬噸)	37.30	147.97	185.27
廢石總量(百萬立方米)			1156.99
平均剝採比(立方米／噸)			6.24

附錄4： Baruun Naran項目經濟性模型

Account	10/14/14	10/15/14	10/16/14	10/17/14	10/18/14	10/19/14	10/20/14	10/21/14	10/22/14	10/23/14	10/24/14	10/25/14	10/26/14	10/27/14	10/28/14	10/29/14	10/30/14	10/31/14	Total
REVENUE
EXPENSE
NET INCOME
PROFIT CENTER

Account	10/14/14	10/15/14	10/16/14	10/17/14	10/18/14	10/19/14	10/20/14	10/21/14	10/22/14	10/23/14	10/24/14	10/25/14	10/26/14	10/27/14	10/28/14	10/29/14	10/30/14	10/31/14	Total
...
...
...
...