



Lawrence D.Henchel  
地質服務副總裁

2012年1月27日

文件編號12-5593

Battsengel Gotov博士  
首席執行官  
Energy Resources 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（15樓）

**主題： Ukhaakhudag項目2011年聲明資源量和儲量最新資料**

尊敬的Gotov博士：

Norwest Corporation (Norwest)已對Ukhaakhudag(UHG)開採許可證區域的最新煤炭資源量和儲量作出估算。Energy Resources LLC (ER)授權Norwest提供一份截至2011年12月31日的資源量和儲量報表及報告原位煤炭質量。上述估算乃基於Norwest最新的UHG地質模型、截至2011年12月31日的詳細採場測量及由ER提供的2011年月度煤炭產量報告作出。日期為2010年9月的Norwest報告「蒙古南戈壁省UHG煤炭項目獨立技術報告」(或稱為獨立技術報告)內詳細說明了Norwest模型。

**定義** 本報告中所採用的關鍵詞彙的定義如下：

- **資源量** — 資源量是指礦床中其形態和數量有進行最終經濟開採的合理前景的部分。可透過特定地質憑證及知識瞭解、估算或解釋資源量的位置、數量、質量、地質特徵及連續性。按照地質可信度遞增順序，資源量可分為推斷、控制及探明類別。
- **儲量** — 儲量是指礦床中能夠在儲量確定之時經濟合法進行開採或生產的部分。其為探明或控制煤炭資源量中的可經濟開採部分。

- **證實（探明）儲量** – (a)數量可根據觀測點揭示的尺寸計算；品位及／或質量可根據詳細採樣結果計算及(b)勘探、採樣及測量的位置間距十分接近，而地質特徵能準確確定，以至於資源量的大小、形狀、深度、連續性及礦物含量的儲量均能準確確立的儲量。
- **可能（控制）儲量** – 數量及品位及／或質量可根據證實（探明）儲量所採用的類似資料計算，但勘探、採樣及測量的相距較遠或間距不足的儲量。確定程度雖然低於證實（探明）儲量，但是足以假設觀測點之間的連續性。可能儲量是控制資源量中的可經濟開採的部分。
- **可銷售儲量** – 可銷售儲量是指煤炭資源量中經洗選後按特定水分和質量規定能夠用於銷售的煤炭噸位。可銷售儲量可與儲量報告一同列出，但不能代替後者。

**生效日期**

本資源量和儲量報表的生效日期為2011年12月31日。

**原位資源量估算**

Norwest已為UHG許可證區域編製了詳細的原位煤炭資源量噸位和預計原煤質量報表。資源編號乃採用澳大利亞報告礦產資源及礦石儲量守則（JORC準則）作為指引進行報告。JORC準則提供了有關估算資源量及儲量並已獲國際銀行和投資機構認可的規定標準。煤炭資源量包括於煤炭儲量中。待進一步勘探出現有利結果、項目開發注入資金、煤炭市場或開採技術改善後，煤炭資源量或會在未來劃入儲量。

煤炭資源量已根據同時適合採用露天和地下開採方法進行採掘的區域計算。表1列出了按UHG開採許可證區域截至2011年12月31日計算得出的總資源量。

**表1截至2011年12月31日的總原位煤炭資源量**

類別	開採方法	資源量 (千立方米)	平均煤層厚度 (米)	原位噸位 (Mt*)	密度 (風乾基) (克/ 立方厘米)
探明	露天	128,526	5.29	195.9	1.52
	地下	-	-	-	-
控制	露天	135,718	5.51	205.3	1.51
	地下	57,164	6.55	88.7	1.55
推斷	露天	7,692	7.36	11.7	1.52
	地下	45,517	6.46	69.2	1.52
<b>總計</b>		<b>374,617</b>	<b>5.75</b>	<b>570.8</b>	<b>1.52</b>

\* Mt=百萬公噸 (風乾)。

下文面列出了各類資源量所採用的估算準則。

#### 露天可採煤炭資源量

露天可採資源量乃由Norwest為ER計算，並在2010年9月最終完成的獨立技術報告中列出。報告中所列出的資源量自2010年5月31日起採用。Norwest採用兩種方法為本更新報告計算露天資源量：

1. 自獨立技術報告估算中扣除2011年的煤炭耗減量 (由ER提供)。
2. 採用地質模型以及UHG年終礦山勘測所得出的截至2011年12月31日的採場表面模型 (由ER提供) 計算剩餘資源量。

吾等已注意到採用上述兩種方法得出的估算之間的細微差異。結果的差異很有可能是由於實際密度出現輕微變化所致，但是開採中煤炭少量損失、勘測和建模出現微小誤差或同時出現上述幾種情況也可能產生一定影響。

基於議定的月度勘測量的耗減量得出的估算已被推定為更加精確，並作為是次資源量和儲量更新的依據。

露天可採資源量限於距地表300米深度範圍內，最低可見煤層厚度為0.6米。厚度大於0.6米的煤層夾層已從資源量中剔除，原因是採用目前露天開採做法，該等夾層往往會作為廢料被分離。吾等注意到300米是Norwest認為UHG項目煤炭露天開採的最大可能深度上限。

地表以下15米的最大風化層厚度已獲普遍應用，並基於Norwest對從2008年鑽探採樣工作所獲得的鑽孔岩芯樣本以及井下地球物理測井資料的觀察得出。風化層厚度內的所有煤炭被假設為廢石，且並不包括在本資源量和儲量估算之內。資源量區域的輪廓為：東部是煤層地下露頭、西部是開採許可證邊界以及北部和南部是斷層限定盆地的邊界。由於不存在相反的確鑿證據，故採用上述邊界斷層的傳統定位，而Norwest進行的額外現場勘察也證實了在上述斷層邊界之內不存在不含煤岩層。

將原位資源量分為探明、控制和推斷類別，已考慮到已證實鑽孔的分佈，以及斷層位置解釋的整體可信度、構造複雜性和煤炭質量資料。採場中的煤層露頭被認為是有效的觀測點。本報告附錄A標出了可信度類別區域的分佈情況。

表2列出了UHG項目截至2011年12月31日適合採用露天開採的煤炭資源量，分為探明、控制和推斷地質可信度類別。

**表2 截至2011年12月31日的露天可採總煤炭資源量**

類別	資源量 (千立方米)	平均煤層厚度 (米)	原位噸位 (Mt*)	密度(風乾基) (克/立方厘米)
探明	128,526	5.29	195.9	1.52
控制	135,718	5.51	205.3	1.51
推斷	7,692	7.36	11.7	1.52
<b>總計</b>	<b>271,936</b>	<b>5.46</b>	<b>412.9</b>	<b>1.52</b>

\* Mt=百萬公噸(風乾)。

UHG開採許可證區域內的總露天可採煤炭資源量估計為412.9百萬公噸。探明和控制資源量為401.2百萬公噸，佔露天可採總資源量的97%。表3列出了按可信度類別劃分的露天可採總資源量的估計煤質。

**表3 露天可採資源量的質量 – 2011年12月31日**

類別	含水量% (風乾基)	含灰量% (乾燥基)	含硫量% (乾燥基)	熱值千卡/ 公斤 (乾燥基)	揮發物 含量% (乾燥基)
探明	0.54	25.89	0.63	6,118	23.36
控制	0.60	24.93	0.69	6,103	27.72
推斷	0.56	25.45	0.65	6,057	26.00
<b>總計</b>	<b>0.57</b>	<b>25.40</b>	<b>0.66</b>	<b>6,109</b>	<b>25.60</b>

表3列出的煤質數值乃關於原位煤炭(未洗選)。UHG項目的煤炭主要通過煤炭加工進行洗選，以用作生產可供銷售的成品煤。露天可採資源量被認為是可立即進行開採的資源量。

表4列出了UHG項目截至2011年12月31日的原位潛在焦煤與動力煤露天可採煤資源量的估計比率。

**表4 截至2011年12月31日的原位潛在焦煤與動力煤露天可採資源量**

類別	焦煤*(Mt)	動力煤**(Mt)	總計(Mt)
探明	126.1	69.8	195.9
控制	164.2	41.1	205.3
推斷		11.7	11.7
<b>總計</b>	<b>290.3</b>	<b>122.6</b>	<b>412.9</b>

\* 包括0C、3、4、8和9煤層。

\*\* 同時包括僅證實了熱參數的煤層以及結焦潛力未知的煤層。

估計UHG項目在地表以下300米範圍內含有290.3百萬公噸潛在焦煤資源量，全部為探明及控制可信度類別。結焦特性較差或無結焦特性的煤層或尚未進行嚴格測試以確定其結焦特性的煤層被劃為動力煤。就UHG開採許可證區域計算得出的動力煤總量為122.6百萬公噸，其中110.9百萬公噸被歸入探明和控制類別，11.7百萬公噸被歸入推斷類別。

### 地下可採煤炭資源量

Norwest已估算了UHG項目的地下可採煤炭資源量，並在向ER提交的日期為2010年1月12日的報告內呈列。截至本報告生效日期，尚未開採地下資源量，亦無為調整礦床的地質數據而進行任何勘探。因此，適合採用地下開採方法進行開採的資源量的估算與上述報告相同。

由於地表以下300米被認為是實際露天開採的最大深度上限，因此已採用這一深度作為最小深度下限計算地下可採資源量。制約地下開採資源量估算的標準包括：

- 距地表最小深度 – 300米
- 距地表最大深度 – 800米
- 最小可見煤層厚度 – 1.5米
- 最大可採夾層厚度 – 0.5米
- 主要煤層包括 – 0A、0B、0C、3A、3B、3C、4A、4C和8B。

表5列出了使用上述標準計算的適合採用地下開採方法進行開採的總資源量。

**表5截至2011年12月31日的地下可採煤炭總資源量**

類別	資源量 (千立方米)	平均煤層厚度 (米)	原位噸位 (Mt*)	密度 (風乾基) (克/立方厘米)
探明	–	–	–	–
控制	57,164	6.55	88.6	1.55
推斷	45,517	6.46	69.3	1.52
<b>總計</b>	<b>102,681</b>	<b>6.51</b>	<b>157.9</b>	<b>1.54</b>

\* Mt=百萬公噸 (風乾基)。

地表以下300米至800米深度之間的原位地下總資源量為157.9百萬公噸，其中包括88.6百萬公噸控制資源量及69.3百萬公噸推斷資源量。表6列出了按可信度級別劃分的地下總資源量的估計煤質。

**表6地下資源量的質量 – 2011年12月31日**

類別	含水量% (風乾基)	含灰量% (乾燥基)	含硫量% (乾燥基)	熱值千卡/ 公斤(乾燥基)	揮發物含量% (乾燥基)
探明	–	–	–	–	–
控制	0.42	28.00	0.51	5,811	24.55
推斷	0.42	25.32	0.61	6,029	25.03
<b>總計</b>	<b>0.42</b>	<b>26.82</b>	<b>0.55</b>	<b>5,907</b>	<b>24.76</b>

表6列出的煤質數值乃關於原位煤炭（未洗選）。假定地下資源量將進行煤炭加工（洗選），以用作生產可供銷售的成品煤。地下資源量已劃作用於未來開採的資源量，尚未評估劃作潛在儲量分類。

表7列出了UHG項目截至2011年12月31日的原位潛在焦煤與動力煤地下煤炭資源量的估計比率。

**表7截至2011年12月31日的原位潛在焦煤與動力煤地下資源量**

類別	焦煤(Mt)	動力煤(Mt)	總計(Mt)
探明	–	–	–
控制	50.7	37.9	88.6
推斷	42.2	27.1	69.3
<b>總計</b>	<b>92.9</b>	<b>65.0</b>	<b>157.9</b>

\* 包括0C、3、4、8和9煤層。

\*\* 同時包括僅證實了熱參數的煤層以及結焦潛力未知的煤層。

就UHG項目地表以下300米至800米深度範圍計算得出的潛在焦煤及動力煤原位資源量估計分別為92.9百萬公噸及65.0百萬公噸。焦煤中包括50.7百萬公噸控制資源量及42.2百萬公噸推斷資源量，而動力煤則包括37.9百萬公噸控制資源量及27.1百萬公噸推斷資源量。由於煤

級及結焦特性可能會隨埋藏深度增加而提高，隨著對煤炭特徵的進一步調查，目前歸類為動力煤的地下可採煤層可能被發現具有可用作生產冶金產品的適當特性。

## 煤炭儲量估算

Norwest已通過將議定原煤產量與通過年終（2011年）詳細勘測確定的控制儲量的耗減量進行對賬，然後從原始儲量估算中扣除，計算出UHG開採許可證區域截至2011年12月31日的煤炭儲量（日期為2010年9月的獨立技術報告中提供了確定儲量的經濟可行性及其計算方法的詳細辦法）。

表8列出了截至2011年12月31日的煤炭總儲量。

**表8截至2011年12月31日的煤炭總儲量**

	總儲量*		可銷售儲量**	
	證實	可能	證實	可能
焦煤（百萬公噸，風乾基）	118	84	79	58
動力煤（百萬公噸，風乾基）	62	11	33	3
小計	<b>180</b>	<b>95</b>	<b>113</b>	<b>61</b>
總計***	<b>275</b>		<b>174</b>	

\* 0.4百萬公噸已從礦山平面圖的推斷資源量類別中剔除。

\*\* 包括初級洗選產品和次級產品。

\*\*\* 經湊整

煤炭的儲量劃分是基於與實際經濟開採可行性有關的行業標準分析得出，例如：最低可採煤層厚度、洗選回收率、煤質、開採成本、市況和產品價格、適合經濟開採的最小可採區域噸位等。就本次估算而言，已就確定UHG項目的儲量描述作出下列假設：

- 獨立技術報告中所報告的資源量估算基準基本上維持不變。



- 自從獨立技術報告估算以來，市場價格沒有大幅下跌（假設乃根據該地區近期和直接經驗以及與ER溝通作出）。
- 煤質沒有顯著變化（特別是焦煤質量，假設乃根據與ER溝通作出）。
- 不存在由於煤層構造的物理變化導致的開採成本大幅提高的情況（假設乃根據地質構造、煤質等因素沒有實質或重大變化作出）。
- 不存在由於後勤因素導致的開採成本大幅提高的情況，例如勞動力的可得性、設備的可得性、不可預見的岩土或水文條件、CHPP預料之外的績效問題、煤炭運輸相關問題、許可證及其審批問題、社會經濟問題或可能會對營運造成不利影響的任何其他因素（假設乃根據與ER溝通作出）。

## 結論

UHG開採許可證區域截至2011年12月31日的總原位煤炭資源量為570.8百萬公噸。露天可採資源量劃分為可立即開採的資源量，而地下資源量則被視為屬未來開採的資源量。露天可採資源量包括401.2百萬公噸探明和控制資源量以及11.7百萬公噸推斷資源量，總共為412.9百萬公噸。地下資源量估計為157.9百萬公噸，其中88.6百萬公噸為控制資源量及69.3百萬公噸為推斷資源量。

露天資源量估計含有290.3百萬公噸潛在焦煤(70%)和122.6百萬公噸動力煤(30%)，而地下資源量則根據計算得出含有92.9百萬公噸潛在焦煤層(59%)和65百萬公噸潛在動力煤層(41%)。如果對其潛在冶金特性進行嚴格評估，目前被劃作動力煤的煤層可能在未來劃作焦煤。

UHG項目的總儲量估計為275百萬公噸，其中包括180百萬公噸證實儲量和95百萬公噸可能儲量。總可銷售儲量估計為174百萬公噸，其中包括113百萬公噸證實儲量和61百萬公噸可能儲量。

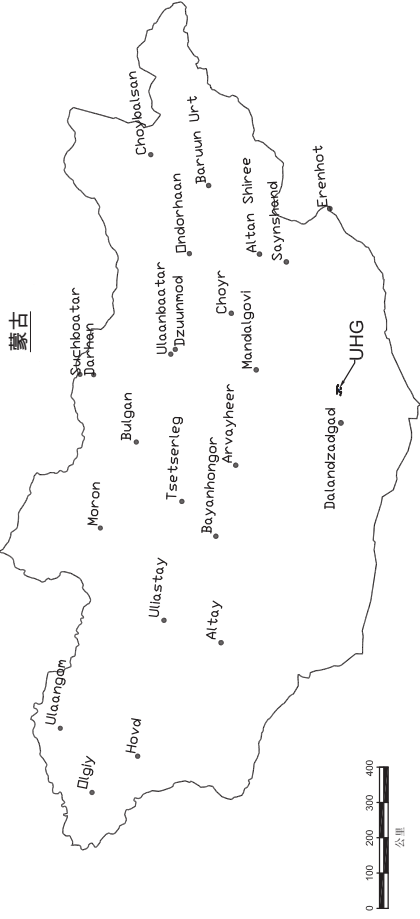
本報告所列出的資源量和儲量均為估算，乃基於UHG礦區的煤炭資源量和儲量的合理地質可信度得出。估算工作乃由專業地質師和工程師使用可供查閱的資料及採用行業認可的標準進行。

**NORWEST CORPORATION**

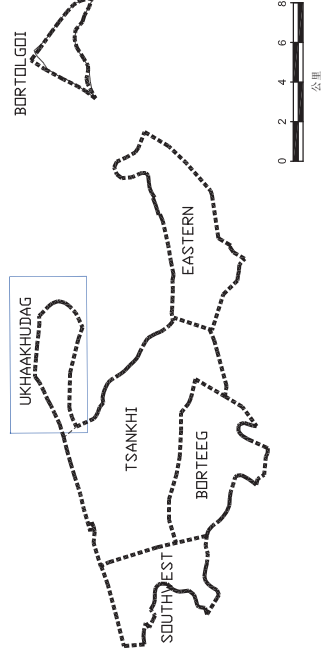


Lawrence D. Henchel, PG  
地質服務副總裁

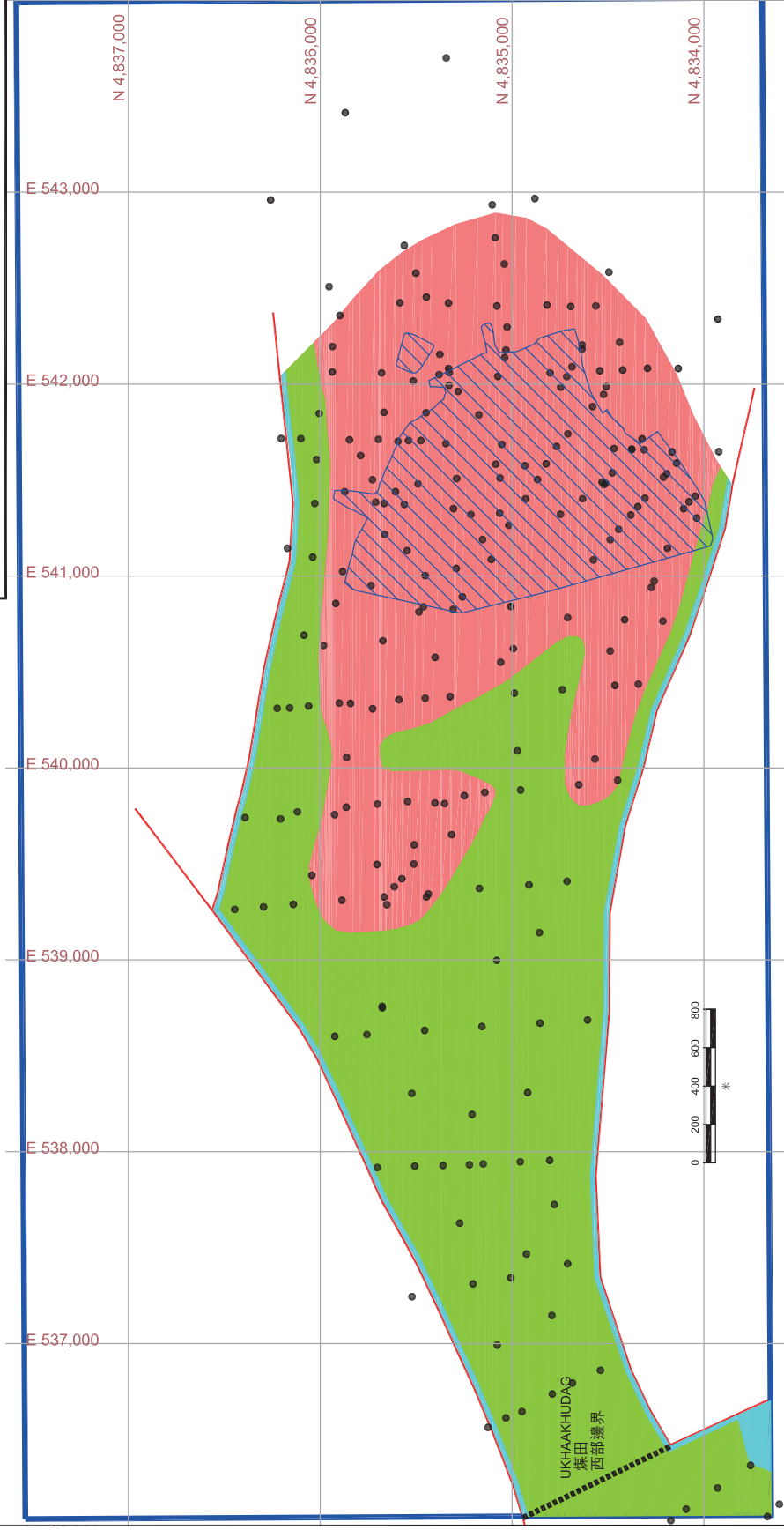
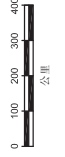
謹啟



TAVAN TOLGDI 煤田



- 圖例**
- 探明資源量區域
  - 推斷資源量區域
  - 控制資源量區域
  - UHG開採許可證區域
  - 截至2011年12月31日的採場
  - 鑽孔位置
  - 斷層



附錄 A

UKHAAKHUDAG (UHG)  
資源量區域