



生效日期：2010年6月30日

VALE SOUTH AFRICA

MOATIZE煤炭儲量的外部審核書

卷1

概要報告

提交對象：

Vale South Africa (Pty) Ltd
13 Fredman Drive
2nd Floor, Fredman Towers
Sandton
2196

報告

報告編號

12779 -10083 -2

分發：

2個副本 – Vale South Africa (Pty) Ltd
1個副本 – Golder Associates Africa (Pty) Ltd
1個副本 – 項目檔案



A world of
capabilities
delivered locally





總說明

Golder Associates Pty Ltd (Golder)應Vale的要求，為莫桑比克的Moatize煤炭項目的煤炭儲量進行審核。

有關工作包括審閱下列主要範疇：

- 採礦及儲量
- 經濟分析

本文件報告審核的發現。Golder Associates的Ross Bertinshaw（首席採礦工程師）及Johan Swart（高級煤炭地質學家）已於6月11日至6月15日期間到訪Moatize的Maputo辦事處及其地盤。Golder Associates的Sue Bonham-Carter（首席採礦工程師）及Al Tatersall（高級工程師）於2010年6月20日會見Vale的職員以審閱項目的財務資料。

項目是基於一個每年生產26 百萬公噸原礦的礦場，該等給料輸送到一間洗選廠，每年產生約8.5 百萬公噸的10.5% 焦煤及每年2 百萬公噸的出口熱能煤(27.2 MJ/kg)，為期最少35年。

Golder發現煤炭儲量文件及將數據集合至具有理想水平。儲量是建基於兩項主要研究，即2006年BFS(Snowden 2006c)及2009 年更新資料 (Snowden 2009a 及2009b)。除2A外，BFS為全部的採礦分段提供基準。於2009年，該分段的計劃已獲更新，加入了更多的洞穴和更詳盡的規則，並且將會構成初步採礦範圍。

Golder相信，迄今所進行的工作和研究，為儲量提供了充分的支持。

主要問題是此時候缺乏可靠的審核蹤跡。這不是因為未能進行工作或獲得數據，而是因為Moatize處於由Snowden進行可行性研究及實施規劃與及經營規劃的過渡性階段，而經營規劃已由Moatize的職員駐場接手。

該等駐場人員無疑將於來年重新進行大部分的工作並且希望能夠編製新的儲量，而該個儲量將由他們本身的工作提供充分的文件支持和備份。在工作過程中，他們產生適當的審核蹤跡是十分關鍵的。

CHPP及其他礦場基礎設施正如火如荼地在興建途中，所以該等範圍的風險正在迅速減少。絕大部分的初步採礦設備已運抵現場，目前正於開挖槽進行作業。

Golder相信，於2009年6月發表及下文提供的儲量（於糾正表格錯誤後）是合理和有利的。

Golder並未對礦產資源量及本報告或其任何附件內提述的任何礦產資源量、淨現值、成本和價格表達任何意見。Golder已審核煤炭資源量作為這個項目的一部分，並且發現與所估計的煤炭資源量並無重大問題，以及他們是用作確認基本支持性資料，而該等資料對釐定儲量是按照證券交易委員會規則及行業指引第7 號而核證是必要的，而任何投資者、分析員或任何公司或人士（與這個特定目的有關係者除外）均不應對其加以考慮或依賴。此項審核的結果載於「Moatize 煤炭項目礦產資源量和儲量的外部審核書，報告編號12779-9783-1」的整份報告內。



截至2009年6月的煤炭儲量

分段	類別	原礦煤	原礦煤	可銷售焦煤	可銷售焦煤	可銷售熱能煤	可銷售熱能煤
		百萬公噸(adb)	百萬公噸(arb)	百萬公噸(adb) (10.5%灰分)	百萬公噸(arb)	百萬公噸(adb)	百萬公噸(arb)
1	探明	78	82	28	31	7	7
	可能	47	47	16	17	5	5
2A	探明	73	76	25	28	4	4
	可能	115	120	40	44	7	7
3	探明	56	59	15	17	4	4
	可能	4	4	1	1	0	0
4	探明	150	157	54	59	14	15
	可能	41	43	14	15	4	4
6	探明	66	69	18	20	4	4
	可能	325	340	98	107	29	31
總探明量		423	443	140	155	33	34
總可能量		532	554	169	184	45	47
總儲量		955	997	309	339	78	81
附註	原礦(arb)假設加入水分以使總水分為4.6%						
	焦煤產品(arb)假設加入水分以使總水分為10%						
	熱能煤產品(arb)假設加入水分以使總水分為6%						

報告結構

礦產儲量聲明包括兩份報告。

本報告提供下列的概要：

- 審核的背景
- 煤炭儲量的呈報基準
- 合資格人士
- 財務假設
- 煤炭儲量的估計
- 經濟評估的結果
- 合資格人士的意見

附以支持性文件的詳盡報告已提交予Vale。



目錄

1.0	緒言	1
2.0	截至2010年6月30日煤炭儲量的呈報基準	1
2.1	指引和定義	1
3.0	合資格人士	2
4.0	經濟分析	2
4.1	礦場規劃的年期	2
4.2	成本估計（採礦、洗選、一般及行政、其他）	2
4.3	現金流量模型及敏感度分析	3
5.0	煤炭儲量估計	4
6.0	合資格人士的意見	5

表格

表1	單位成本的五年概要（美元／噸產品）	3
表2	2009年6月的煤炭儲量	4

圖表

並無圖表項目列表。

附錄

附錄A
文件限制



1.0 緒言

Golder Associates Africa (Pty) Ltd. (Golder)已獲留聘，以審核截至2010年6月30日Vale的Moatize煤炭儲量。於6月11日至6月15日，Golder的合資格人士到訪Moatize項目地盤及即場與Vale的主要人員會面，以確定本文件所收集的資料和所宣稱的煤炭儲量的真確性。本報告將為Vale申請於香港聯合交易所有限公司上市提供支持。因此，謹此提述交易所上市規則第18章的規定。

Golder已按照目前正於類似情況下執業的工程和科學專業人員在提供服務的司法權區內一般所行使的審慎和技巧水平相一致的方式來編製本文件，惟須受本文件所適用的時限和物理約束所規限。

本文件（包括所有內文、數據、列表、計劃、數字、繪圖及本報告內載列的其他文件）已由Golder編製，其代表了Golder基於備妥當時的知識和可得資料作出的專業判斷。

本文件所表述的真實資料、詮釋、建議、推薦意見和意見從屬於Vale向Golder所描述的特定業務或項目、場地條件、設計宗旨、發展和目的，並且不適用於任何其他項目或場地位置。為適當地理解本文件所表述的真實資料、詮釋、建議、推薦意見和意見，必須同時參照本概要報告和整份報告。

在本文件及整份報告中，合資格人士及合資格人士的詞彙是可互換的。

2.0 截至2010年6月30日煤炭儲量的呈報基準

用作呈報Vale的煤炭儲量估計的主要原則如下：

- 只估計Vale對物業擁有法律權力的範圍的煤炭儲量及只考慮存在採礦權的期間。
- 煤炭儲量的經濟可行性展示於整份可行性研究。這個原則與南非煤炭資源量及煤炭儲量呈報守則(SAMREC Code)及美國證券交易委員會行業指引第7號的規定一致。
- 煤炭儲量是使用行業的最優方法來估計及與SAMREC Code和證券交易委員會行業指引第7號下的定義和標準一致。
- 煤炭儲量是以項目的長期生產計劃從而規劃時間安排的。
- 採礦、洗選、經常費用及市場推廣費用基於業務是按照大體上接近其生產設施產能的生產水平而運作這個假設而分配的。
- 煤炭儲量的經濟可行性展示於因應所有適用成本後對於項目長期生產計劃的評估。

2.1 指引和定義

作為Moatize煤炭儲量的部分常規驗證，Golder有義務確認下列項目是理想的工程和地質實踐的成果，以及確認最終的估計已遵守SAMREC、美國證券交易委員會行業指引第7號、香港聯交所第18章或NI 43-101等的呈報守則（按規定）。

有關項目為：

- 根據可接受的資源估計實踐達致的採礦計劃。



- 煤炭儲量聲明是基於採礦計劃。
- 採礦計劃達致正數的現金流量。
- Vale對現金流量的敏感度分析的結論是項目在合理預期的市況下是穩妥的。

3.0 合資格人士

下列的Golder合資格人士參與了Vale的Moatize項目的審核。

- Johan Swart，資源量地質學家
- Ross Bertinshaw，採礦工程師
- Sue Bonham-Carter，採礦工程師
- Al Tattersall，採礦工程師

4.0 經濟分析

Vale的2010年6月成本模型是於2010年6月21日在約翰內斯堡的Vale辦事處舉行會議時進行審核。該模型顯示於項目的七年回收期內，內部回報率及溢利均頗為理想。收入模型因應以下煤炭的質素，假設了折現煤炭銷售價格：

- 硬焦煤為3%。
- 出口熱能煤為22%。

並無建立自用熱能煤的境況。

收入模型被視為合理。Golder認為對一個未經過考驗的品牌而言，硬焦煤於首數年的銷售價格可能略為樂觀。往年度可能較為保守及存在若干升幅。

4.1 礦場規劃的年期

礦場規劃的年期（LOM）第5至35年與BFS所呈列的保持不變。計劃的首5年於目前的Vale 2010年至2015年預算中更新了，以反映推遲開始日期並且使用經修改的卡車和開鑿機來提升效率。

Golder認為LOM計劃的生產力假設屬可達致及按適當詳盡的程度而計算。

鑒於Vale是一家大型採礦公司，具備妥善建立的技術標準和操作程序，故4.5年的提升時間表被認為是可實現的。達到生產目標的能力將視乎由可行性礦場設計過渡至生產的流暢性而定。

4.2 成本估計（採礦、洗選、一般及行政、其他）

Golder按高水平審閱2010年的成本估計。Golder並無深入觀察詳盡的計算數據。2010年6月預算成本與IBFS的比較概要載於表1。與IBFS相比，資本成本一般有所增加。物流類別是至今最高的項目，其中鐵路／港口運輸成本增加了1.25億元。此外，延遲項目開始日期導致部分設備的資本成本一般有所增加，乃由於合約附帶漲價條款或匯率出現不利變動所致。

每噸產品的經營成本亦普遍增加，其中物流再次是最重大的項目。柴油成本上升及額外的電力成本是升幅的緣由。整體物業的每噸採礦成本保持平穩，為每噸1.55元。



場地人員和勞工基本上與IBFS一致。2011年的職員預算總數為750人，至2015年則遞升至893人。

表1：單位成本的五年概要（美元／噸產品）

地段	IBFS	2010年預算
礦場	13.58	17.74
CHPP	3.20	4.66
基礎設施	0.45	0.83
物流	12.43	31.64
行政	4.81	5.84
總計	34.47	60.71

Golder 認為所採用的成本模型假設為合理。

4.3 現金流量模型及敏感度分析

只完成了第一至五年的現金流量更新工作。經更新的現金流量是使用類似2006年BFS內所討論的方法而計算。

Golder 認為所採用的財務模型假設為合理及現金流量模型是妥為編備和具高水平的。

Golder 並無探入觀察Vale於審核中所完成的任何敏感度分析。然而，原來的BFS成本和收入與2010年預算現金流量模型大致相近。儘管成本已經增加，但焦煤價格已由每噸66元大幅增加至長期平均值每噸160元

編製煤炭儲量數據時，Vale使用的價格假設並無超過下列（2007年至2009年）歷史平均價格（根據已實現銷售或參考價格）：就Moatize儲量的硬煉焦煤而言，每公噸為175 美元（硬焦煤FOB澳洲參考價格）。



5.0 煤炭儲量估計

編製煤炭儲量數據時，Vale使用的價格假設並無超過下列（2007年至2009年）歷史平均價格（根據已實現銷售或參考價格）：就Moatize儲量的硬煉焦煤而言，每公噸為175 美元（硬焦煤FOB澳洲參考價格）。

Golder 認同表2所提供的煤炭儲量。

表2：2009年6月的煤炭儲量

部段	類別	原礦煤	原礦煤	可銷售焦煤	可銷售焦煤	可銷售熱能煤	可銷售熱能煤
		百萬公噸 (adb)	百萬公噸 (arb)	百萬公噸(adb) (10.5% 灰分)	百萬公噸(arb)	百萬公噸(adb)	百萬公噸(arb)
1	探明	78	82	28	31	7	7
	可能	47	47	16	17	5	5
2A	探明	73	76	25	28	4	4
	可能	115	120	40	44	7	7
3	探明	56	59	15	17	4	4
	可能	4	4	1	1	0	0
4	探明	150	157	54	59	14	15
	可能	41	43	14	15	4	4
6	探明	66	69	18	20	4	4
	可能	325	340	98	107	29	31
總探明量		423	443	140	155	33	34
總可能量		532	554	169	184	45	47
總儲量		955	997	309	339	78	81
附註	原礦(arb)假設加入水分以使總水分為4.6%						
	焦煤產品(arb)假設加入水分以使總水分為10%						
	熱能煤產品(arb)假設加入水分以使總水分為6%						



6.0 合資格人士的意見

下列意見從屬於Vale的Moatize項目的2010年6月30日煤炭儲量聲明：

Golder 認同選擇卡車／挖斗機系統。

Golder 相信所制定的時間表安排和提升幅度是積極但屬可達致的。

Golder 相信水源管理策略就業務而言是合適的。

廢料堆設計參數是合理的，而Golder亦贊同使用該等參數。

Golder 相信，礦坑和礦坑外傾斜場的混合使用不適宜用於處理全部分段的廢料和選礦廠的粗糙選礦殘渣並無特別原因。

礦場設計參數是合理的行業標準，而Golder亦贊同使用該等參數。

Golder 相信礦壁牆設計就研究程度而言是合適的。

露天礦未開採工作面與第1或6段的地底礦內巷道相交可能需要收窄傾斜的角度。

Golder 發行所選擇的採礦方法和設備就業務而言是合適的。

Golder 認為這是來自合適供應商的通行標準設備，而所選擇的設備並無特別問題。

Golder 已細心觀察詳盡的設備生產力計算結果，為所規劃的BFS 初步生產機群提供了支持，以及發現就設備機群所使用的假設和計算方法以及成本預測均是合理的。

市場推廣對儲量而言乃一項風險，但Vale 為一家強大的公司，在全球各地具有極佳的聯絡名單和聯繫，應該能夠為其生產覓得合適的市場。

Golder 發現礦場服務地段的佈局和設施就Moatize的潛在業務而言是合適的。

Golder 認為計劃採用的煤炭開採和質量控制方法就業務規模及幾何學以及煤炭質素的一致性而言是合理的。

Golder 相信稀釋及採礦損失撥備是合理的。

用於將微小的核心收益轉化為實際收益的校正系數可能將產品煤高估7%，尤其是就可銷售焦煤而言。

Golder 發現所展開的時間表安排是使用行業標準軟件以達到適當的準則。

Golder 支持所呈報的煤炭儲量。他們乃符合所呈報的FS，將表格的錯誤作出糾正。

Golder 相信有可能同時達到高生產，而礦場內一些經過細心選擇而開採的範圍亦會產生產品改善的效果，但代價應是需要較多設備，故會產生較高的生產損失撥備及需要較大的選擇性。

CHPP設計及程序選擇就Moatize的煤炭礦床及Vale所設想的業務風格而言應屬適當。

Golder 認為LOM計劃的生產力假設屬可達致及按適當詳盡的程度而計算。

收入模型被視為合理。Golder 認為對一個未經過考驗的品牌而言，硬焦煤於首數年的銷售價格可能略為樂觀。往後年度可能較為保守及存在若干升幅。

Golder 認為LOM計劃的生產力假設屬可達致及按適當詳盡的程度而計算。

Golder 認為所採用的成本模型假設為合理。

Golder 認為所採用的財務模型假設為合理及現金流量模型是妥為編備和具高水平的。



GOLDER ASSOCIATES AFRICA (PTY) LTD.

Johan Swart
高級資源量地質學家

Ross Bertinshaw
委託人

Sue Bonham-Carter
助手

Alan Tattersall
高級採礦工程師

JS/RB/tk

登記編號：2002 /007104/ 07

Golder、Golder Associates及GA全球設計是Golder Associates Corporation 的商標。

g:\projects\12779 - external audit of mineral reserves for vale\4_reports\12779-10083-2.docx



附錄A

文件限制



文件限制

Golder Associates Africa Pty Ltd (「Golder」) 已在下列限制情況所規限下，提供本文件：

- i) 本文件乃就Golder的建議書內概述的特定目的而編製，概不會就使用本文件的全部或部分、在其他方面或就任何其他目的而承擔責任。
- ii) Golder的服務範疇和期間已於Golder的建議書內描述，有關範疇和期間乃受到局限和限制所規限。Golder並無就文件內提述的場地可能存在的所有可能條件或情況進行完整的評估。倘有任何服務並無清楚表明，請勿假設已提供有關服務。倘有任何事宜並無處理，請勿假設Golder已就此而作出任何決定。
- iii) 鑒於委託Golder就場地進行的查詢僅屬有限性質，故可能存在未有察覺的狀況。不同的調查地點可能出現狀況變化的情況，亦可能有特別狀況是從屬於某處地點而未有於調查中發現及因而未有於文件中加以說明。因此，或有需要進行更多的研究工作和行動。
- iv) 此外，時間流逝肯定對本文件所提供的資料和評估產生影響。Golder的意見是基於編製文件時已存在的資料而作出。須知所提供的服務容許Golder對考察場地時候的實際情況構成不超過一項意見，以及無法用作評估場地或其周圍或任何法律或規例的質素往後任何變異的影響。
- v) 本文件所作的任何評估乃基於從已刊發資料來源顯示的條件及所描述的調查。概不保證（不論明示或暗示）實際情況將完全符合本文件所載的評估。
- vi) 當使用從客戶或其他外部資料來源所提供的數據（包括過往的場地調查數據）時，除另有註明外，已假設有關資料乃屬正確。Golder概不就其他方所提供的數據並不完整或並不準確而承擔任何責任。
- vii) 客戶確認Golder可能已聘用與Golder具聯屬關係的助理顧問，以為Golder的利益而提供服務。Golder將就服務及其所有助理顧問和分包商而向客戶負全責。客戶同意其僅會主張向Golder（而非Golder的聯屬公司）索償及尋求追討損失、損害或其他負債。在法律所允許的最大程度內，客戶確認及同意其不會有任何法律追溯權，並且放棄向Golder的聯屬公司及其員工、高級職員及董事追討任何開支、損失、申索、索求或訴訟因由。
- viii) 本文件僅提供給客戶使用並且對於其及其專業顧問保密。除客戶外，概不會就本文件的內容而向任何人士承擔責任。倘第三方使用本文件或對本文件加以依賴或據此而作出決定，該等第三方須承擔有關責任。對於任何第三方因根據本文件作出的決定或行動而蒙受的任何損害（如有），Golder概不承擔任何責任。

GOLDER ASSOCIATES AFRICA (PTY) LTD

Golder Associates 致力於成為全球專門提供地面工程及環境服務的集團公司的佼佼者。我們自1960年成立以來，一直為員工所有。我們創造出獨特的企業文化，員工身為公司擁有者而深感榮耀與自豪，組織結構長期穩定。Golder的專業人士花費時間深入瞭解客戶需求及客戶經營所在的特殊環境。我們持續提升自身的技術能力，並已取得穩定增長，目前於非洲、亞洲、澳洲、歐洲、北美洲及南美洲均設有辦事處。

非洲+27 11 254 4800
亞洲+852 2562 3658
澳洲+61 3 8862 3500
歐洲+356 21 42 30 20
北美洲+1 800 275 3281
南美洲+55 21 3095 9500

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates Africa (Pty) Ltd.
Thandanani Park
Matuka Close
Midrand
South Africa
T: [+27] (11) 254 4800

