
此乃要件 請即處理

閣下對本通函任何方面或應採取之行動如有任何疑問，應諮詢閣下的股票經紀、其他持牌證券交易商、銀行經理、律師、專業會計師或其他專業顧問。

閣下如已將名下的洛陽欒川鉬業集團股份有限公司股份全部售出或轉讓，應立即將本通函送交買主或承讓人或經手買賣或轉讓的銀行、股票經紀或其他代理人，以便轉交買主或承讓人。

香港交易及結算所有限公司及香港聯合交易所有限公司對本通函之內容概不負責，對其準確性或完整性亦不發表任何聲明，並明確表示，概不對因本通函全部或任何部份內容而產生或因倚賴該等內容而引致之任何損失承擔任何責任。



洛陽欒川鉬業集團股份有限公司

China Molybdenum Co., Ltd.*

(於中華人民共和國註冊成立的股份有限公司)

(股份代號：03993)

重大交易

收購英美資源的鈮和磷酸鹽業務

本公司有關建議交易的財務顧問

Deutsche Bank 
德意志銀行

 BARCLAYS

董事會函件載於本通函第1至29頁。

將於二零一六年九月二十三日(星期五)下午1時正召開臨時股東大會的通告連同相關代表委任表格及回執已於二零一六年八月八日寄發予H股股東。此等表格亦刊載於香港證券交易所網站(<http://www.hkexnews.hk>)及本公司網站(<http://www.chinamoly.com>)上公佈。召開臨時股東大會的通告載於本通函IX-1至IX-3頁，以便參考。

不論閣下能否親身出席臨時股東大會，閣下須依照臨時股東大會適用的回執及代表委任表格印列的指示將其填妥、簽署及交回。就H股股東而言，須儘早且無論如何最遲須於臨時股東大會或其任何續會(視情況而定)指定舉行時間24小時前將臨時股東大會適用的代表委任表格交回本公司於香港的H股股份過戶登記處香港中央證券登記有限公司，地址為香港灣仔皇后大道東183號合和中心17M樓。填妥及交回臨時股東大會適用的代表委任表格後，閣下仍可依願親身出席臨時股東大會或其任何續會及於會上投票。

* 僅供識別

二零一六年九月八日

目 錄

	頁次
釋義	iii
詞彙	ix
董事會函件	1
有關銱和磷酸鹽業務的資料	30
風險因素	54
行業概覽	66
附錄一 — 有關本集團的財務資料	I-1
附錄二A — 銱業務之會計報告	IIA-1
附錄二B — 磷酸鹽業務之會計報告	IIB-1
附錄三A — 有關銱業務的管理層討論與分析	IIIA-1
附錄三B — 有關磷酸鹽業務的管理層討論與分析	IIIB-1
附錄四 — 經擴大集團的備考財務資料	IV-1
附錄五 — 合資格人士報告	V-1
附錄六 — 估值報告	VI-1
附錄七 — 銱和磷酸鹽業務經營所在地的法律及監管體制	VII-1
附錄八 — 一般資料	VIII-1
附錄九 — 臨時股東大會通告	IX-1

前瞻性陳述

本通函所載若干資料構成前瞻性陳述。務請投資者及股東注意，有關前瞻性資料存在固有不確定性，且涉及可能導致經擴大集團或銱和磷酸鹽業務的實際業績、表現或成績與有關前瞻性陳述所表達或暗示的任何未來業績、表現或成績出現重大差別的風險及不明朗因素。此等前瞻性陳述包括但不限於有關經營戰略、整合銱和磷酸鹽業務的能力、未來業務發展、財務狀況及運營業績的陳述。這些前瞻性陳述並不能被保證其正確性。此外，本通函「風險因素」一節已作出具體提述。儘管本公司可選擇隨時更新前瞻性資料，但本公司不承諾於任何特定時間或因應任何特定事件作出更新。務請投資者及股東注意不要過分倚賴該等前瞻性陳述（它們僅截至本通函日期為止）。

釋 義

於本通函內，除文義另有所指外，下列詞彙具有以下涵義：

「A股」	本公司發行的每股面值人民幣0.20元的內資股，在上海證券交易所上市，並以人民幣買賣(股份代號：603993)
「A股股東」	A股持有人
「AA Luxembourg」	Anglo American Luxembourg SÁRL，於盧森堡註冊成立的公司
「AAFB」	Anglo American Fosfatos Brasil Limitada，於巴西註冊成立的公司
「AAML」	Anglo American Marketing Limited，於英格蘭和威爾士註冊成立的公司
「AANB」	Anglo American Nióbio Brasil Limitada，於巴西註冊成立的公司
「AcquireCo」	CMOC Brasil Serviçós Ltda.，將於巴西註冊成立的買方的間接全資附屬公司。
「Ambras」	Ambras Holdings SÁRL，於盧森堡註冊成立的公司
「英美資源」	英美資源公眾有限公司，於英格蘭和威爾士註冊的公司，在倫敦證券交易所主要上市及在約翰尼斯堡證券交易所、瑞士證券交易所、博茨瓦納證券交易所及納米比亞證券交易所第二上市
「英美資源集團」	英美資源及其附屬公司
「公司章程」	本公司的公司章程(經不時修訂、修改或作其他補充)
「董事會」	董事會
「Capital貸款」	Capital Luxembourg貸款及Capital PLC貸款

釋 義

「Capital Luxembourg」	Anglo American Capital Luxembourg SÁRL，於盧森堡註冊成立的公司
「Capital Luxembourg貸款」	根據AAFB及Capital Luxembourg於二零一二年五月二十四日訂立的循環現金預借貸款協議，Capital Luxembourg向AAFB借出的貸款
「Capital PLC」	Anglo American Capital plc，於英格蘭和威爾士註冊的公司
「Capital PLC貸款」	根據AANB及Capital Luxembourg於二零一二年一月二日及二零一四年一月二日分別訂立的兩項循環現金預借貸款協議，Capital Luxembourg向AANB借出的貸款。兩項協議貸款均分配予Capital PLC
「鴻商控股」	鴻商產業控股集團有限公司，本公司的控股股東
「交割報告書」	根據買賣協議將由Ambras編製並經買方同意的財務表格，其草稿必須不遲於交割後45個營業日交付買方
「CMOC UK」	CMOC Sales &Marketing Limited，於英國註冊成立的有限公司，並為本公司的間接全資附屬公司
「CMOC USA」	CMOC Mining USA Ltd.，於美利堅合眾國註冊成立的有限責任公司，為本公司的間接全資附屬公司
「本公司」	洛陽樂川鋁業集團股份有限公司，一間於中國註冊成立的股份有限公司，其A股及H股分別於上海證券交易所及香港聯交所上市
「公司法」	中華人民共和國公司法

釋 義

「合資格估價師」	具有上市規則第18章所賦予的涵義
「合資格人士」	具有上市規則第18章所賦予的涵義
「合資格人士報告」	具有上市規則第18章所賦予的涵義，由RPM編製的日期為二零一六年九月八日的合資格人士報告
「交割」	買賣協議的交割
「控股股東」	具有上市規則所賦予的涵義
「中國證監會」	中國的中國證券監督管理委員會
「董事」	本公司董事
「巴西國家礦產部」	巴西國家礦產部
「臨時股東大會」	將於二零一六年九月二十三日(星期五)下午1時正假座中國河南省洛陽市洛龍區開元大道239號鉅都利豪國際飯店國際會議廳舉行的本公司臨時股東大會(及其任何續會)
「負擔」	任何索賠、收費、抵押、留置、期權、衡平法權利、轉讓、質押、所有權保留的質押、用益權、所有權保留、優先受讓權、優先購買權或其他第三方權利、或任何形式的擔保權益、或任何協議、安排或義務所產生的任何前述權益
「經擴大集團」	緊隨交割後的本集團
「預估交割現金餘額」	根據交割報告書預估的AAFb結算現金餘額加上預估的AANB結算現金餘額

釋 義

「預估交割負債」	根據交割報告書預估的AAFB結算負債餘額加上預估的AANB結算負債餘額
「預估交割營運資金」	根據交割報告書預估的AAFB結算流動資金餘額加上預估的AANB結算流動資金餘額
「本集團」	本公司及其附屬公司
「H股」	本公司股本中每股面值人民幣0.20元的境外上市外資股，在香港聯交所主板上市，並以港元買賣
「H股股東」	H股持有人
「港元」	港元，香港法定貨幣
「香港」	中國香港特別行政區
「香港聯交所」	香港聯合交易所有限公司
「最後實際可行日期」	二零一六年九月八日，於本通函付印前確定就通函所載若干資料而言的最後實際可行日期。
「上市規則」	香港聯交所證券上市規則
「洛礦集團」	洛陽礦業集團有限公司，本公司的控股股東
「最後期限」	買賣協議二零一六年十一月三十日或Ambras可通知買方作為最後期限的該等其他日期，前提是Ambras通知的該等新的最後期限不晚於二零一七年五月三十一日

釋 義

「LuxCo」	CMOC Luxembourg S.à.r.l.，於盧森堡註冊成立的買方的全資附屬公司
「商務部」	中國商務部
「發改委」	中國國家發展和改革委員會
「鈮和磷酸鹽業務」	AAFB及AANB的所有業務，包括就AANB而言，為鈮銷售部門
「鈮業務」	AANB的所有業務，連同鈮銷售部門
「鈮銷售部門」	在建議交易中收購的AAML營銷、銷售鈮的部門，包含(i)交割時AAML擁有的全部鈮鐵；(ii)AAML訂立的全部鈮銷售的合同、承諾、安排及協議；及(iii)AAML的部份員工
「NPM」或「Northparkes」	本公司全資附屬公司CMOC Mining Pty Limited運營的位於澳大利亞的Northparkes銅金礦
「磷酸鹽業務」	AAFB的所有業務
「中國」	中華人民共和國(就本通函而言，不包括香港、中國澳門特別行政區及台灣)
「建議交易」	建議收購AAFB及AANB的全部已發行股本、鈮銷售部門，以及獲取有關Capital貸款的權利
「買方」	洛陽鉬業控股有效公司，一間於香港註冊成立的有限責任公司，為本公司的全資附屬公司
「RCG」	Roskill Consulting Group Ltd.
「報告(草擬本)」	重大資產收購報告(收購海外鈮和磷酸鹽業務)(草擬本)

釋 義

「人民幣」	中國法定貨幣，人民幣
「Roskill報告」	由RCG編製的《銀行業前景》
「RPM」	Runge Pincock Minarco
「買賣協議」	賣方、賣方擔保人、買方和本公司就建議交易訂立的買賣協議，於二零一六年四月二十七日生效並於二零一六年八月四日修訂
「證券及期貨條例」	證券及期貨條例(香港法例第571章)，不時經修訂、補充或以其他方式修改
「股份」	A股及H股
「股東」	股份持有人
「上交所」	上海證券交易所
「美元」	美元，美利堅合眾國法定貨幣
「估值報告」	具有上市規則第18章所賦予的涵義，由估值師編製的日期為二零一六年九月八日的估值報告
「估值師」	信協遠東有限公司，獨立估值師
「賣方」	Ambras、AA Luxembourg、AAML、Capital PLC及Capital Luxembourg
「賣方擔保人」	Anglo American Services (UK)Limited，於英格蘭和威爾士註冊的公司
「%」	百分比

本通函全文所載的美元與港元的所有兌換乃按1.00美元兌7.75港元的匯率折算，惟僅供參考之用。

詞彙

本詞彙表包括本通函中使用並與經擴大集團有關的若干技術詞彙的解釋。該等詞彙及其涵義可能與該等詞彙的標準行業涵義及習慣用法不一致。

「C1營運現金成本」	具有Brook Hunt所規定的定義，即開採、研磨和精煉的成本，現場管理及一般費用，與收入或利潤不相關的物業及生產的特許權使用費，金屬精礦處理費，以及以及減去副產品價值的運輸及營銷費用淨額
「精礦」	一種粉末產品，含有為移除廢料而對已採礦石進行初步加工所產生的富選礦物成份。精礦是一種中間產品，仍須待進一步加工，例如冶煉，以回收金屬
「DAP」	磷酸二銨
「DCP」	磷酸氫鈣
「礦床」	含有一種或多種金屬的礦化體，其平均品位足以值得進一步斥資勘探及／或發展。礦床未必能實際開採，故未必能列作資源或儲量
「勘探」	探明礦體位置、儲量及質量的活動
「銱鐵」	鋼材生產中作為合金添加劑使用的一種銱。銱鐵中的銱含量通常為65%，但也可以有更高品位形式
「原生礦」	礦床中未受氧化作用的原岩
「克」	克
「克／噸」	克每噸
「品位」	礦石中 useful 元素或它的化合物含量比率。含量愈大，品位愈高

詞彙

「GTSP」	粒狀三元過磷酸鈣
「控制資源」	如JORC準則所界定，乃以合理置信水平估計其噸數、密度、形狀、物理特質、品位及內含礦物的礦產資源，並基於詳細可靠的勘探、採樣及藉適當技術從礦脈露頭、礦槽、礦坑、開採區及鑽孔等地點得以收集的測量數據，而在確定地質及／或品位連續性方面，測量地點過於廣闊或間距不適當，但其間距緊密而足以假定連續性
「推測資源」	如JORC準則所界定，乃以偏低置信水平估計其噸數、密度、形狀、物理特質、品位及內含礦物的礦產資源。推測資源乃根據地質憑證及假設(但未核實)地質及／或品位連續性而推測所得，並基於藉適當技術從礦脈地表、礦槽、礦坑、開採區及鑽孔等地點得以收集的數據，惟數據可能有限或質素及可靠性未能確定
「JORC」	由澳大利西亞礦冶學會(Australasian Institute of Mining and Metallurgy)、澳大利亞地質學家協會(Australian Institute of Geoscientists)及澳大利亞礦物委員會(Minerals Council of Australia)所組成的聯合礦石儲量委員會(Joint Ore Reserves Committee)
「JORC準則」	澳大利亞勘探結果、礦產資源及礦石儲量的報告守則(二零零二年十二月)
「km」	公里
「kt」	千噸
「ktpa」	千噸每年
「lb」	磅
「礦山使用年限」	礦山使用年限

詞彙

「m ³ 」	立方米
「MAP」	磷酸一銨
「MAP cfr巴西」	磷酸一銨價格包括從國際市場到巴西的成本和海運運費
「MGA」	商品磷酸
「探明資源」	如JORC準則所界定，自間距緊密得足以確定連續性和已完全可靠地獲知地質科學數據的地點透過鑽孔或其他取樣程序而發現及經檢測的礦產資源
「礦山使用年限」	根據現時開採計劃，預期礦山將會持續運作的年數
「礦產資源」或「資源」	如JORC準則所界定，在地球地殼內部或表層集結或形成有內在經濟利益的物質，根據其形態、質量和數量合理地推定其具有實際經濟價值。礦產資源的位置、數量、品位、地質特徵和連續性均已根據特定地質證據和知識進行瞭解、估計或詮釋
「M」	百萬
「MO」	鉬
「Mt」	百萬噸
「Mtpa」	百萬噸每年
「MW」	兆瓦
「Nb ₂ O ₅ 」或「Nb ₂ O ₅ 」	氧化鈮，五氧化二鈮

詞彙

「鈮」	一種化學元素，化學符號Nb，主要用途是通過添加一小部份鐵鈮合金來提高鋼材的強度，是不銹鋼等高級別鋼中的重要元素
「露天礦」	開採的露天礦坑
「礦石儲量」或「儲量」	如JORC準則所界定，在探明性及／或控制性礦產資源中符合經濟效益可開採的部份，包括開挖過程中可能出現的貧化物質和損失撥備。已進行適當的評估及研究，並包括對實際假設的採礦、冶煉、經濟、銷售、法律、環境、社會和政府等諸多因素的考慮和經此等因素修正。此等評估於報告發佈時顯示該項開採乃可獲合理確證。礦石儲量可細分為概略及證實
「氧化物」	金屬礦床因氣候及表生作用而形成的氧化帶中的礦石
「P75」	第75個百分位(P75)是在選定的歷史數據樣本中25%的日子期間已經達到或超過的一種生產水平。它表示如果在無需重大資本開支的情況下，(根據行業經驗)實現工藝穩定的改進，一般在中期可能會達到的生產水平
「回收率」	就一個加工廠而言，其回收率為所生產的金屬質量與給礦中金屬質量的比值
「提煉」	冶金工序的最後階段，使用粗金屬產品提煉純淨或極純終端產品
「SSP」	普通過磷酸鈣。破碎的磷酸鹽岩與硫酸反應，最終變成粒狀，供最終用途

詞彙

「尾礦」	加工廠在提取有價值礦物後所產生的廢料(殘留物)
「t」	公噸
「TSP」	三元過磷酸鈣。高濃度磷肥的一種，其磷含量高於普通過磷酸鈣。磷酸與磷酸鹽岩反應生成三元過磷酸鈣
「WO ₃ 」	三氧化鎢



洛陽樂川鉬業集團股份有限公司
China Molybdenum Co., Ltd.*
(於中華人民共和國註冊成立的股份有限公司)

(股份代號：03993)

執行董事：

李朝春(董事長)

李發本

非執行董事：

馬 輝(副董事長)

袁宏林

程雲雷

獨立非執行董事：

白彥春

徐 珊

程 鈺

註冊辦事處：

中華人民共和國

河南省

洛陽市

樂川縣

城東新區

畫眉山路

伊河以北

香港主要營業地點：

香港

皇后大道東183號

合和中心54樓

敬啟者：

重大交易
收購英美資源的
鈮和磷酸鹽業務

1. 緒言

茲提述本公司日期為二零一六年四月二十八日、二零一六年五月二日、二零一六年五月十日、二零一六年五月十三日、二零一六年五月十五日、二零一六年五月二十五日、二零一六年六月二十一日、二零一六年七月十五日、二零一六年七月二十九日、二零一六年八月五日、二零一六年八月八日、二零一六年八月十七日及二零一六年八月三十一日的公告，內容有關(其中包括)建議交易及於二零一六年八月八日日寄發予股東的臨時股東大會通告。

* 僅供識別

董事會函件

本通函旨在為閣下提供，其中包括，(i)關於建議交易(包括(a)銱和磷酸鹽業務的財務資料；(b)經擴大集團的備考財務資料；(c)合資格人士報告；及(d)估值報告)的詳盡資料，以便閣下可就於臨時股東大會投票贊成或反對該等提案作出知情決定。

於二零一六年的八月八日，董事會批准(其中包括)關於《洛陽欒川鉬業集團股份有限公司的重大資產收購報告(收購海外銱和磷酸鹽業務)(草擬本)和其概要》的決議案。報告(草擬本)按照中國證監會的規定編製。報告(草擬本)的範圍主要為重大資產重組的條款；建議交易各方的基本資料；以及建議交易的主要條款。關於報告(草擬本)的所有重大資料已經在本通函中披露(包括附錄)；投資者亦可參閱於二零一六年八月八日在上海證券交易所、聯交所和本公司網站刊發的報告(草擬本)(僅中文版)。

2. 建議交易

買方(本公司的全資附屬公司)，及本公司與賣方訂立買賣協議，據此：(i)Ambras及AA Luxembourg同意出售而買方同意買入AAFB及AANB的全部發行股份權益；(ii)AAML同意出售而買方同意買入銱銷售業務的權益；(iii)Capital PLC同意轉讓Capital PLC貸款的收益予買方而買方同意獲取有關Capital PLC貸款的權利(即於交割日期業務結束時根據AANB及Capital Luxembourg(賣方之一)於二零一二年一月二日及二零一四年一月二日分別訂立的兩項循環現金預借貸款協議，向AANB借出的貸款總額。Capital Luxembourg向AANB作出Capital PLC貸款以為建設Boa Vista Fresh Rock工廠(BVFR)提供資金(詳情請參閱「有關銱和和磷酸鹽業務的資料」一節)；(iv)Capital Luxembourg同意轉讓Capital Luxembourg貸款的收益予買方而買方同意獲取有關Capital Luxembourg貸款的權利(即於交割日期業務結束時根據AAFB及Capital Luxembourg(賣方之一)於二零一二年五月二十四日訂立的循環現金預借貸款協議，向AAFB借出的任何貸款金額。Capital Luxembourg向AAFB作出Capital Luxembourg貸款以為AAFB的業務營運提供靈活性；(v)本公司作為擔保人，同意為買方妥善及準時履行其於(其中包括)買賣協議項下的義務提供擔保；及(vi)賣方擔保人同意為賣方妥善及準時履行其於(其中包括)買賣協議項下的義務提供擔保。

董事會函件

在建議交易完成後：(i) AAFB及AANB將成為本公司的間接全資附屬公司；(ii) 買方(或其集團旗下另一間成員公司)將間接持有銱銷售部門；及(iii) 買方(或其集團旗下另一間成員公司)將收取Capital貸款的全部利益。銱銷售部門的員工將受僱於CMOC UK，並且銱銷售部門將由CMOC UK開展。

買賣協議

生效日期

二零一六年四月二十七日

訂約方

- (i) 賣方；
- (ii) 賣方擔保人；
- (iii) 買方；及
- (iv) 本公司。

據董事於作出一切合理查詢後所知、得悉及確信，賣方及其最終實益擁有人為獨立於本公司的第三方，並非本公司或其關連人士(定義見上市規則)的關連人士。董事亦確認，據其於作出一切合理查詢後所知、得悉及確信，與賣方、賣方擔保人或其最終實益擁有人各自並無須根據上市規則第14.22條與收購合併計算的先前交易。

將予收購的資產及業務

買方已在盧森堡成立全資附屬公司LuxCo以及在英國成立全資附屬公司AcquireCo，買方亦正在巴西成立一家全資附屬公司AcquireCo，買方正成立LuxCo、CMOC UK及AcquireCo以履行其於買賣協議項下的若干責任，包括：

- (i) AcquireCo將從Ambras及AA Luxembourg收購AAFB及AANB的全部已發行股本，不附帶所有產權負擔，並連同於交割日期及之後所附帶及應計的一切權利(包括，但不限於，收取所有在交割時及之後宣佈及派發的股息及分派)；
- (ii) CMOC UK將從AAML收購鋰銷售部門的權益；及
- (iii) LuxCo將承擔有關Capital PLC貸款及Capital Luxembourg貸款的權利。

有關鋰和磷酸鹽業務的進一步資料載於下文「有關鋰和磷酸鹽業務的資料」一節。

對價

受下文「總對價調整」一段所載調整的制約，建議交易的總對價金額(「**總對價**」)為15億美元(相當於約111.625億港元)，將於交割時付予賣方。

買方將通過現有的現金儲備及未提取授信額度的組合支付總對價金額。誠如本公司刊發的日期為二零一六年五月二十日及二零一六年八月八日的公告所披露，總對價將不會由建議非公開發行A股所得款項提供資金。建議交易及建議非公開發行A股並非互為條件。非公開發行A股所得款項會用作補充本公司為支付總對價而使用的資金。於最後實際可行日期，除建議非公開發行A股外，本公司並無任何其他集資計劃。

董事會函件

總對價金額乃經本公司及本公司專業顧問就賣方提供的信息做出盡職審查及財務分析，與賣方的管理層及專業顧問談判(作為競爭非常激烈的投標過程的一部份)，參考銱和磷酸鹽業務的資源及儲備、採礦計劃和運營、穩定的市場動態、具競爭力的成本架構、銱和磷酸鹽業務的協同效應及經本公司評估資產的前景、更為多元化的現金流及盈利基礎所帶來的戰略效益後，根據公平原則而釐定。

此外，估值報告的結論為銱和磷酸鹽業務於二零一六年六月三十日的估計市值約為14億美元至18億美元(相當於約108.5億港元至139.5億港元)。總對價(假設並無調整)為估值師評估銱和磷酸鹽業務的估計市值範圍內。鑒於估值報告乃於訂立買賣協議後根據上市規則編製，於釐定總對價時並無參考估值報告。

除財務分析外，董事會在釐定建議交易的合適估值時已考慮下列因素：

1. 銱業務是稀有、優質、耐用及低成本的資產，於建議交易完成後，預期本公司將成為全球第二大銱生產商；
2. 在整個商品週期中，銱市場擁有具吸引力的市場基本因素和穩定的定價；
3. 銱業務將直接受益於去風險的重大擴充，並正進一步優化；
4. 銱業務和本集團可利用現有客戶基礎及內部市場推廣專長，以提高客戶接觸面、加強與客戶的直接關係，以及推動交叉銷售的潛力；
5. 硫酸鹽業務進一步使本公司的業務組合多元化；

6. 硫酸鹽業務在結構上受益於其地處位置；
7. 硫酸鹽業務擁有強大的基礎因素，推動卓越的財務業績；及
8. 硫酸鹽業務可提供短期增長與長遠增長的選擇性。

總對價調整

在交割時，總對價金額須按以下項目來進行調整：

- (i) 15億美元；加上
- (ii) 預估期末現金餘額；減去
- (iii) 預估期末負債水平；加上／減去
- (iv) 預估期末營運資金調整。

若預估期末營運資金超過114,400,000美元(「基本營運資金水平」)，總對價金額將加上此絕對差異。若預估期末營運資金少於基本營運資金水平，總對價金額將減去此絕對差異。

基本營運資金乃基於AAFB及AANB截至二零一五年十二月三十一日止十二個月經調整月末淨營運資金結餘的平均數釐定，即AAFB為77.6百萬美元及AANB36.8百萬美元，總金額為114.4百萬美元。

在最終確定交割報告書時，預估交割現金餘額、預估交割負債、預估交割營運資金調整與交割報告書中此類科目的最終數額之間的差異須根據買賣協議作出調整。該等調整還應考慮Ambras通知買方有關根據買賣協議的巴西所得稅將扣繳的金額進行調整。任何交割後調整金額應在交割報告書最後確定後10個工作日當日或之內支付，並須包括一筆參考自交割日期至付款日期根據LIBOR+年化4%的利息率加計利息，逐日加計利息的額外款項。任何付款均須以美元清算資金支付。

先決條件

交割須待若干條件獲達成或豁免，其中包括但不限於：

- (a) 中國監管批覆：收到中國監管部門的所有批覆包括：
 - (1) 發改委的境外投資備案；
 - (2) 商務部的企業境外投資證書；
 - (3) 國家外匯管理局的外匯登記證；及
 - (4) 商務部的合併控制批准。

- (b) 股東批准：股東批准收購。

如果先決條件在最後期限或之前未獲得達成，則買賣協議應告失效，且買方或賣方概不會據此而擁有針對對方的任何索償，對買賣協議中指明的義務的任何違反則除外。於最後實際可行日期，本公司已取得所有的中國監管批准，即先決條件(a)(1)、(2)、(3)及(4)已達成。

擔保

本公司無條件並不可撤回地向賣方擔保買方根據(其中包括)買賣協議妥善及準時履行所有義務。

賣方的擔保人無條件並不可撤回地向買方擔保賣方根據(其中包括)買賣協議妥善及準時履行所有義務。

交割

交割應於二零一六年九月三十日發生，或如先決條件未獲達成或於有關日期前被駁回，則交割應於先決條件的達成或駁回的通知已發生月份的最後營業日發生，或在Ambras的選擇下，倘先決條件已達成或駁回的情況下，估計分配時間表及估計結束聲明寄發後五(5)個營業日，或買方及Ambras可能協定的有關其他日期。

於交割時，(其中包括)Ambras與AA Luxembourg將訂立稅項契約書，據此，Ambras與AA Luxembourg將同意就若干交割前稅項負債(須作慣常扣除並經限制)向買方作出彌償。稅契亦將包括Ambras、AA Luxembourg及買方各方就第二稅項債務以及有關代扣稅、增值稅、退稅、司法備存金、從第三方收回款項、超額撥備、稅收管理及索償行為的條文所作彌償。

控股股東的承諾

本公司控股股東鴻商控股及洛礦集團於最後實際可行日期合共持有本公司約63.14%的權益，彼等承諾就建議交易的決議案投贊成票。

有關鈮和磷酸鹽業務的資料

因鈮業務在特殊合金和鋼鐵生產中可發揮關鍵的增值作用，該業務會是公司已有鉬、鎢礦核心業務的一個重要戰略補充。此外，鈮業務是收購全球現有三大生產商之一，並進入相對於其他行業具有穩定價格的市場的一個獨有機會。

鈮業務生產並出口鈮鐵合金，並在近期通過耗資約3.8億美金打造的新廠Boa Vista Fresh Rock(「**BVFR**」)成功實現顯著產能擴充。該廠為全球三大鈮生產商之一，預計在完成其當前進行中的產能提升後，該板塊業務將會成全球第二大鈮生產商，現已基本完工。大體而言，鈮業務由Boa Vista礦、Ares Leste、一號和二號Mina以及Morro do Padre礦床組成。根據合資格人士報告，當前採礦計劃考慮的礦山使用年限至少直到二零三八年。加工程序包括新建的BVFR工廠、BV工廠以及鈮尾礦廠(「**尾礦廠**」)，該尾礦廠則負責回收由於加工磷酸鹽選礦廠的磷酸鹽尾礦而產生的鈮。鈮業務還包括鈮銷售部門，該部門由AAML持

有，執行倫敦和新加坡的市場營銷部門，為全球客戶關係網羅提供支援。鈮業務分別在二零一四年和二零一五年實現鈮（鈮鐵合金中所含的鈮）銷售量4,600噸和5,100噸。截至二零一六年三月，BVFR工廠已達到商業性生產，完成升級後，其可支持鈮業務達到總體的年產能總計9,000噸。

截至二零一六年六月三十日，有關鈮業務的JORC礦石儲量及其他礦產資源的信息載於下文「有關鈮和磷酸鹽業務的資料」一節。

磷酸鹽業務起到了為公司的金屬業務組合提供戰略角度上極其重要的多元化的作用。因巴西強健的供需動態，該業務擁有優質的長期基本面和樂觀的行業預期。巴西是世界上第三大磷酸鹽消費國，主要用於包括大豆、咖啡和糖蔗的農作物生產，同時巴西也具備世界上最大面積的潛在可耕作土地。

磷酸鹽業務經營由Chapadão礦、Ouidor選礦廠、Catalão及Cubatão化工廠以及位於巴西Goiás州的兩個高品位未開發礦床（Coqueiros及Morro Preto）構成。該磷酸鹽業務是一條綜合完整的業務鏈，涵蓋了磷酸鹽礦的開採、精煉提純獲得五氧化二磷精礦以及處理中間和最終產品。二零一五年，Chapadão礦/Ouidor選礦廠生產了140萬噸精礦，其五氧化二磷（ P_2O_5 ）精礦在巴西具備最高品位，同時該礦仍擁有約37年的壽命。

截至二零一六年六月三十日，有關磷酸鹽業務的JORC礦石儲量及其他礦產資源的信息載於下文「有關鈮和磷酸鹽業務的資料」一節。

AAFB與AANB所持的採礦許可證及地面使用權

誠如合資格人士報告所披露，所有主要採礦權目前對資產的持續經營有效，以支持計劃生產率。所有由AAFB及AANB持有的相關採礦及勘探許可證及授權列表於「有關鈮和磷酸鹽業務的資料」一節。根據一般巴西條例，勘探許可證擁有續期最後期限(RFPq)，而按照監管機構標準申請程序，AAFB及AANB享有優先權重續該等許可證。

董事會函件

誠如本公司的巴西律師所告知，AAFB與AANB為「有關鈮和磷酸鹽業務的資料」一節中彼等名稱項下的表格列出及所述的礦產權註冊持有人。礦產權的權利並無受到限制。

按照國際財務報告準則編製的截至二零一四年十二月三十一日及二零一五年十二月三十一日兩個年度的歸於鈮和磷酸鹽業務的財務資料載列如下：

	二零一四年		二零一五年	
	百萬美元	百萬港元	百萬美元	百萬港元
營業收入	667	5,169	542	4,200
息稅折舊前利潤	137	1,062	117 ^(a)	907 ^(a)

(a) 涵蓋了由於BVFR於二零一五年尚未實現商業性生產導致被資本化的潛在息稅前利潤1,700萬美元。

員工

受僱於AAFB及AANB的員工將轉移至相關實體，並且其僱傭合約將仍屬相關實體。於交割後，向鈮和磷酸鹽業務提供服務的AAFB及AANB的員工將受聘於AcquireCo，而AcquireCo將作為該兩個業務的服務公司。

買方已同意為鈮銷售部門僱傭的員工繼續提供就業，並且僱傭條款很大程度上不變且整體而言不劣於交割前賣方所提供的條款。該等員工將受聘於CMOC UK。

賣方及英美資源資料

Ambras及AA Luxembourg為英美資源的全資附屬公司(透過居間控股公司)。兩家公司合共持有AAFB的100%權益、AANB的100%權益(AAFB持有AANB約0.000000154%權益)。英美資源間接持有AAML位於倫敦和新加坡的相關的鈮銷售及營銷部門，即鈮銷售部門。

英美資源是全球多元礦業集團。其業務涉及設計和開發礦場、採礦、加工及向全球客戶銷售其產品。英美資源是一家領先的鑽石(透過De Beers)、鉑及銅生產商，並且還持有鐵礦石、鎳及煤的資產組合。

買方及本集團資料

買方

買方是一家於香港註冊成立的有限責任公司。買方為本公司全資所有。LuxCo是一家於盧森堡註冊成立的公司。CMOC UK於英國註冊成立。於註冊成立時，AcquireCo將是在巴西註冊成立的公司。CMOC UK和LuxCo將為買方的全資直接附屬公司，而AcquireCo將為買方的間接全資附屬公司。

本集團

本集團主要從事礦物產品的開採、加工及營銷。本集團是世界最大的鉬生產商及鎢生產商之一，及澳洲第四大的銅生產商。二零一五年，本公司實現鉬精礦(鉬金屬當量100%)產量16,999噸，單位生產成本為人民幣53,906元/噸，鉬金屬回收率為85.13%。同年，本公司實現鎢精礦(三氧化鎢金屬當量100%)產量9,825噸(不含洛陽豫鷲礦業有限責任公司)，單位生產成本為人民幣14,925元/噸，鎢金屬回收率為78.25%。另外，二零一五年，按80%的股本權益計算，NPM實現銅金屬產量39,964噸，C1現金成本為每磅0.64美元，銅回收率為88.03%。本集團的主要運營資產包括位於中國洛陽的三道莊鉬鎢礦及設施以及位於澳洲新南威爾士州Parkes鎮附近的Northparkes銅金礦業務。本公司在香港聯交所(HK3993)及上海證券交易所(SH603993)兩地上市。

建議交易的理由及益處

誠如本公司二零一五年年度報告所披露，成功收購及穩健運營Northparkes後，本公司將利用大宗商品週期中的週期性機會，並積極謹慎地尋求對優質海外資源資產的合併及收購。本公司已對在大宗商品週期各節點及Northparkes交易後跨各種大宗商品及地區範圍的大量收購機會進行評估。然而，由於本公司對海外收購及資本配置採取審慎方式，直至收購鈮和磷酸鹽業務，本公司並未執行任何此類機會。

在英美資源的銷售過程中，數月期間本公司對鈮和磷酸鹽業務進行廣泛的盡職調查，包括實地考察、查閱大量技術及運營資料、財務業績、關鍵合同及考察鈮和磷酸鹽業務及賣方的管理團隊。

董事會視擬議收購為一個頗具吸引力的商機，可增強本集團的策略，(i)發展其由優質基本金屬、特種金屬及貴金屬資產構成的業務組合，及(ii)在二零一三年收購Northparkes後繼續擴闊其國際業務。鈮和磷酸鹽業務是一個獨特的具有吸引力的組合，能產生強大的現金流和提供重要的行業增長機遇，並得到歷史悠久的經營管理紀錄的支撐。此外，鈮和磷酸鹽業務是一項全面整合的業務，執行聯合採礦計劃，以最優化礦山使用年限計劃、共用的基礎設施，以及尾礦廠加工來自磷酸鹽廠的富含鈮尾礦的加工工序，否則該等尾礦將被視為廢物。鈮和磷酸鹽業務強大、長期的基本面使其在市場中佔據領先的競爭地位。

本公司具備管理海外採礦項目的經驗和專門知識，在收購和經營Northparkes金銅礦中得以體現。除了本公司管理層的專門知識外，本公司擬保留目前鈮和磷酸鹽業務的管理團隊，以確保資的平穩過渡和持續運營。

本公司決定拓展鈮和磷酸鹽業務，反映其認為，由於以下主要亮點，收購鈮和磷酸鹽業務可能會為股東產生有吸引力的長期回報，並且將會提升本集團的業務及財務表現：

1. 鈮業務是稀有的、優質、長壽命、低成本資產，有望成為全球第二大鈮生產商

董事會認為，鈮業務作為全球三大鈮生產商之一預期在BVFR完成產能擴充後位列第二，是獨一無二的優質生產性礦產資產，此類規模、品質的資產的收購機會實屬罕見。

鈮業務在全球鈮生產商中擁有第二大儲量和資源，能夠支持直至二零三八年的長礦山使用年限。截至二零一六年六月三十日，鈮業務的JORC報告礦產資源及礦石儲量基礎如下：

- JORC報告的探明及概算鈮礦石儲量為4,150萬噸礦石，品位為0.8%Nb₂O₅，礦石材料邊界品位為0.5%Nb₂O₅和來自磷酸鹽尾礦材料品位為0.7%Nb₂O₅的3,080萬噸；

董事會函件

- JORC報告的探明或控制鈮礦產資源為3,890萬噸礦石，品位為1.0%Nb₂O₅，露天開採邊界品位為0.5%Nb₂O₅和0.7%地下開採；
- JORC報告的推測鈮礦產資源為4,410萬噸，品位為1.1%Nb₂O₅，露天開採邊界品位0.5%Nb₂O₅和0.7%地下開採；及
- 礦產資源包括礦石儲量。

噸數是指幹態下報告的公噸數。

報告中數字四捨五入，可能導致小的製表誤差。礦產資源及礦石儲量已按照二零一二年版JORC準則匯報。

礦石儲量及礦產資源聲明須與附錄五合資格人士報告一並閱讀，其中包含要求的JORC準則和香港聯交所第18章披露。

當前的礦山使用年限計劃假設新的BVFR工廠的原岩供給至二零三一年結束，並且當前的鈮礦山使用年限於二零三八年結束。但是，現有地下資源提供多種具吸引力的潛在選擇，可以從二零三一年開始繼續利用BV和BVFR工廠的過剩產能。鑒於磷酸鹽礦山使用年限直至二零六一年止，BV和BVFR工廠於二零三八年後的繼續經營還將使得磷酸鹽尾礦中鈮的提取得以延續。就附錄五《合資格人士報告》的所述，尚須要進一步的研究及測試工作，以確認該潛力的可行性。

此外，此項優質資產規模巨大，將從現金流和運營角度大大增強本公司業務組合。根據Roskill報告，鈮業務是全球成本第二低的鈮生產商，預期BVFR增產後，隨著產能擴大，將會保持和進一步降低成本結構。於二零一五年，鈮業務產出鈮含量為6.3千噸的產品，而C1運營現金成本(不包括礦區使用費)僅略高於鈮平均實售價格的一半。

2. 鈮市場在整個大宗商品周期中定價穩定，擁有具吸引力的市場基本面

董事會堅信，鈮業務是對本集團現有業務組合的有利補充，現有業務主要包括銅、鉬和鎢金屬，均更易受大宗商品價格波動的影響。

董事會函件

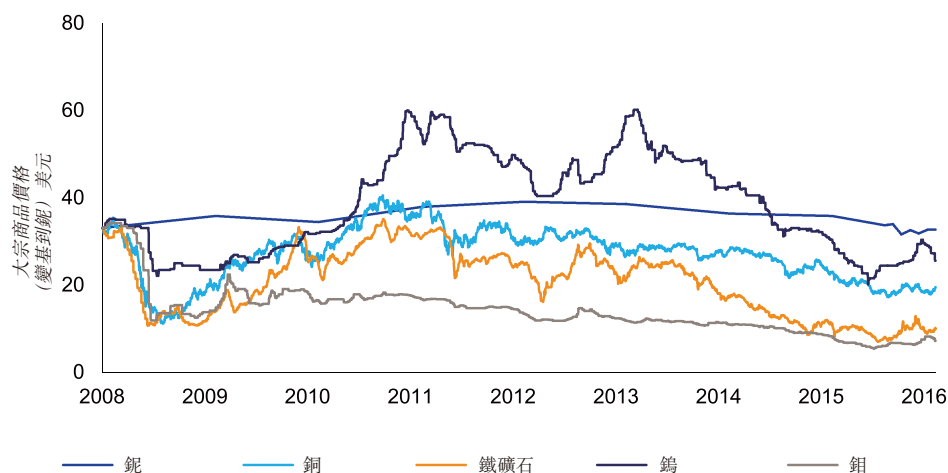
董事會以Roskill報告作為鈮市場的定價參考。RCG自1930年起為國際金屬與礦產研究方面的翹楚，亦屬少數擁有鈮定價數據的諮詢企業之一。RCG為一家獨立私營企業。

董事會認為，Roskill報告所載定價資料屬合適，而董事亦已合理謹慎考慮此等資料。董事會並無理由相信，此等資料在任何重大方面存有錯誤及有所誤導，或因任何事實遺漏而致使此等資料在任何重大方面存有錯誤及有所誤導。

此外，由於Roskill數據與鈮的實際定價之間並無重大偏差，故董事會認為Roskill報告屬為鈮進行定價的可靠評估基準。

根據Roskill報告，就目前而言，鈮鐵的價格很多年基本沒有變化。二零零九年全球經濟下滑期間，在對鈮鐵的需求驟降之時，相較其他大宗商品，鐵鈮價格保持相對穩定。自二零零九年到二零一五年，與其他大宗商品更大幅度的價格下跌和波動相比，鈮鐵價格持續穩定。

下圖載列基於彭博社數據自二零零八年至二零一六年七月一日鈮、銅、鐵礦石、鉬和鎢的歷史價格比較。



資料來源：彭博社和RCG。來自RCG的鈮價格，2016年初至今每月價格基於鈮含量66%鈮鐵產品報價的所報鈮鐵價格。銅價格基於倫敦金屬交易所的現金銅價。鐵礦石價格基於中國青島62%鐵礦石指數。鎢價格基於中國國內鎢精礦65%WO₃。鉬價格基於倫敦金屬交易所的鉬現貨價格。

根據Roskill報告，由於以下原因，鈮市場的定價將會持續穩定：

- 市場份額(約88%)決定了價格主要由Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração(「巴西礦業公司」)制定；
- 鈮的使用提供了勢不可擋的技術優勢；
- 其他合金元素(包括鈮)對鈮的替代性低；及
- 鈮成本低，對整個鋼鐵生產成本影響很小，使其終端需求受價格影響較小。

根據Roskill報告，儘管行業產能過剩，多年以來，包括鈮業務在內的相互競爭的鈮生產商同主導者巴西礦業公司共分全球市場，價格保持穩定。巴西礦業公司的策略主要集中於增長鈮鐵市場；因此，多年來，巴西礦業公司一直在透過宣傳技術優勢和增加不同終端應用的鈮附加值推動對鈮的需求和應用。

鑒於相對於其他商品的長期價格穩定性、整體市場結構的支撐和競爭環境，董事會認為，涉足鈮市場可以增強財務確定性，並在短期和長期為本集團採礦資產組合提供週期平衡性。

3. 鈮業務從風險規避、具有重大意義的擴張中直接受益，並且將進行進一步優化

耗資約3.8億美元的BVFR工廠於二零一四年十一月完工，隨著BVFR產能逐步釋放，鈮業務的重大產能擴張計劃於近期完成。隨著於二零一六年三月實現商業性生產，擴張風險顯著降低，相較二零一五年，鈮業務可望於二零一六年實現產量擴大。於二零一六年下半年BVFR工廠達到額定產能後，當前鈮設備產能有望增加到每年6.8千噸。結合一系列消除瓶頸和產能提升舉措，鈮業務有望達到鈮年產量總計9.0千噸。鈮業務有望成為世界第二大鈮生產商。

4. 鈮業務和本集團可以利用現有客戶基礎及內部營銷專長提高客戶覆蓋，鞏固直接客戶關係，並提升交叉銷售潛力

鈮業務補充了本集團現有的鉬礦及鎢礦運營，增強了特種合金的領導地位。鈮和鉬均用於特種鋼材生產。增加鈮業務將擴闊本集團為下游鋼廠客戶提供產品的範圍。鑒於相似的目標客戶群，董事會預期，在本集團和鈮業務客戶網絡、營銷及售後技術支援方面獲取潛在交叉銷售的協同效應。董事會還預期，鈮業務能夠利用本集團現有增值鋼材客戶網絡支援鈮業務透過向直接銷售的轉變持續優化客戶群。此外，本集團憑藉其在中國擁有的強大市場推廣能力、客戶關係和市場領先地位，能夠最大程度提高鈮業務在中國的潛在銷售擴張，二零一五年鈮業務在中國的銷量僅佔其總銷售的38%。同樣，本集團可以利用鈮業務在歐洲及其他西方國家的銷售網絡和客戶群將本公司鉬業務擴展到海外市場。

鑒於以下主要亮點，預期磷酸鹽業務收購將會增強本集團的業務和業績：

1. 磷酸鹽業務進一步多元化本公司業務組合

磷酸鹽業務有利於本公司現有金屬業務組合多元化。本公司將成為巴西低成本的第二大磷酸鹽供應商。磷酸鹽生產與農業息息相關，磷酸鹽同氮和鉀是肥料的三大主要組成部份。過去五年，磷酸鹽需求量穩步增長，由於全球的農產品需求增長，短中期內仍有望增長。磷酸鹽業務生產「低濃度」和「高濃度」磷酸鹽產品，均在當地出售。本公司有能力改變其產品組合以適應當地市場需求和條件。收購磷酸鹽業務後，本公司透過擁有新的大宗商品組合、新的地理位置，並獲得直接接觸巴西當地農業市場的機會，實現其工業金屬和貴金屬產品多元化。

2. 磷酸鹽業務地理位置優越

磷酸鹽業務位於巴西農業中心區域，因此具有重大的結構和物流優勢。巴西擁有全球面積最大的潛在可耕作土地和淡水資源，降水量規律、全年作物收成期、具有競爭力的農業成本、低成本土地、合格勞動力和穩定的監管環境。農業是巴西經濟的

重要組成部份，將持續成為出口收入和當地就業的主要來源。例如，巴西是世界上最大的咖啡豆和甘蔗生產國，以及第二大大豆生產國，支撐著當地關鍵的出口行業。

農業部門在巴西的重要性使該國成為全球第三大磷酸鹽消費國、巴西受到當地磷酸鹽產品生產有限的制約，因此，巴西市場目前依賴進口滿足肥料需求。

鑒於巴西對農業的依賴和肥料的結構進口赤字兩者的結合，磷酸鹽業務的良好定位必將持續成功：較之其他當地主要需求地區的生產商和進口商，其擁有最低交貨成本優勢，包括運輸、交通和其他物流方面。

3. 磷酸鹽業務強大的基礎驅動出色的財務業績

磷酸鹽業務持有礦山的五氧化二磷品位為巴西最高。這種高原位含量界限使該業務能夠用最低的落地成本將產品交付給重要需求地區的既有的穩固的客戶群。目前，儲量的礦山服務年限超過46年，並有額外的潛在勘探上升空間。此外，磷酸鹽業務是巴西第二大也是僅有的三大垂直整合肥料生產商之一，上游和下游運營業務包括磷礦開採、加工和五氧化二磷精礦提純以及中間產品和最終產品生產。

4. 磷酸鹽業務提供短期和長期增長之選擇

磷酸鹽業務擁有一系列有價值的增長選擇，包括增加業務範圍的機會和增加「低濃度」和「高濃度」肥料混合生產的靈活性。鑒於該業務戰略上具有吸引力的地理位置和所需資本投資的巨大增長性質，此等棕地擴張選擇有潛力產生穩健回報。磷酸鹽

業務還有選擇權開發Coqueiros礦床(臨近現有Chapadão礦區的一個重要礦體)以及Morro Preto礦床(一項有機會向巴西主要農業地區大幅擴張的綠地投資)。

在本公司現有的銅、鉬、金及鎢業務之上增添鈮業務，此舉增強本公司在合金市場的領導地位，而產品組合增添硫酸鹽則通過降低整體風險以及鋼合金的集中程度，使其嚴重商品風險覆蓋範疇較廣。在Northparkes交易完成後，本公司將通過提高其地域覆蓋並增加營運地區，繼續擴展其全球版圖。硫酸鹽業務通過巴西其中一間主要農業中心享有最低成本效益，而該業務亦帶來重大穩定營運利潤，增附本公司營收與和現金流。通過新收購事項，本公司成為活躍於巴西以及南美兩個新興全球市場的重要參與者。

建議收購的好處

基於本公司(參照估值報告及合資格人士報告)對鈮和磷酸鹽業務資產淨值、盈利能力及現金流產生能力的估計，董事會預期，建議交易將可立即提升公司每股資產淨值、每股收益及每股現金流。此外，董事(包括獨立非執行董事)認為，建議交易的條款屬公平合理，且符合本公司及股東的整體利益。

建議交易之影響

股權結構

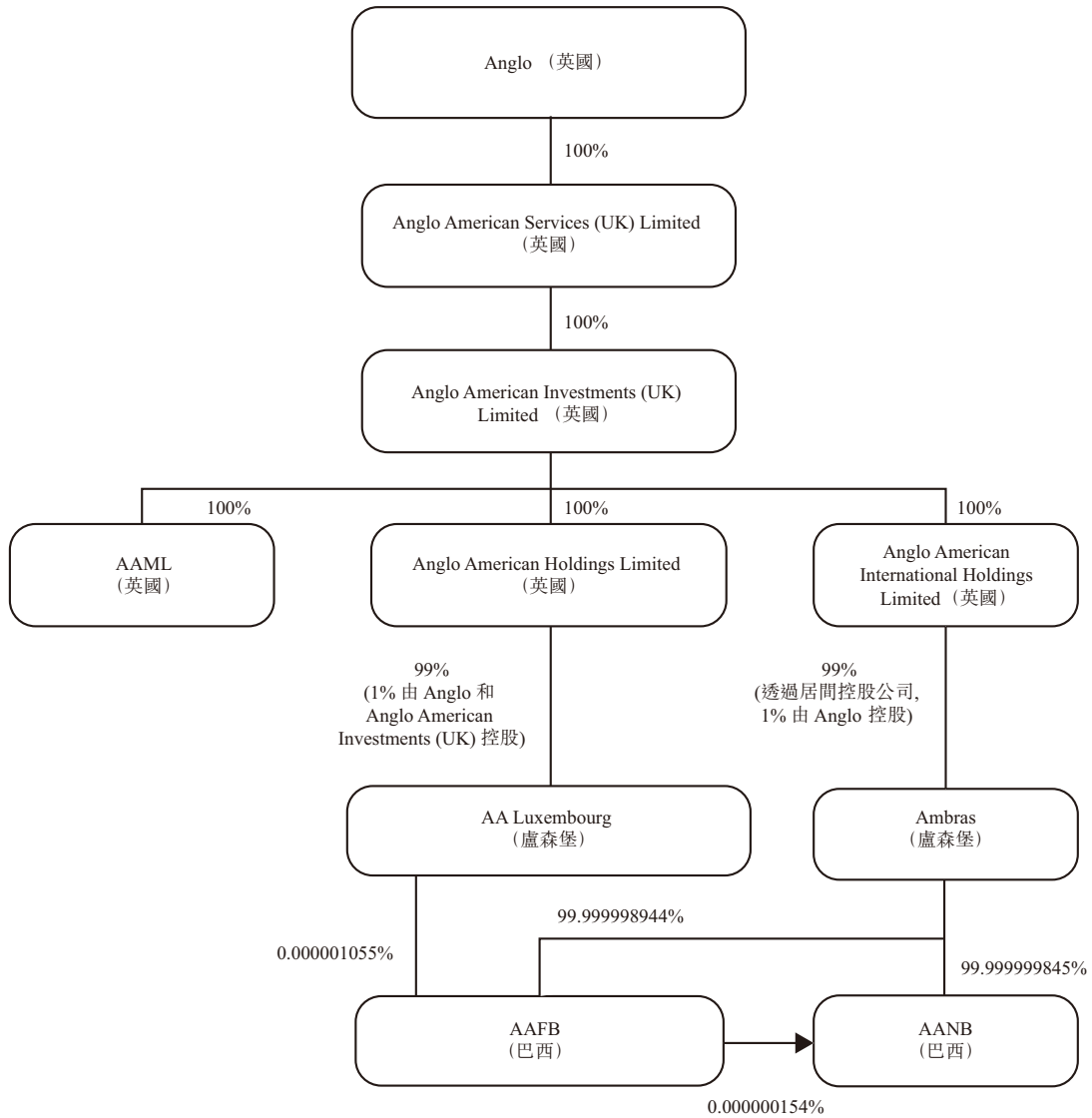
董事確認，建議交易將不會造成本公司控制權變更。

業務結構

假設自最後實際可行日期至交割日期期間持有的鈮和磷酸鹽業務參股權益不變，本公司及鈮和磷酸鹽業務於最後實際可行日期及緊隨交割後的架構簡圖如下所示：

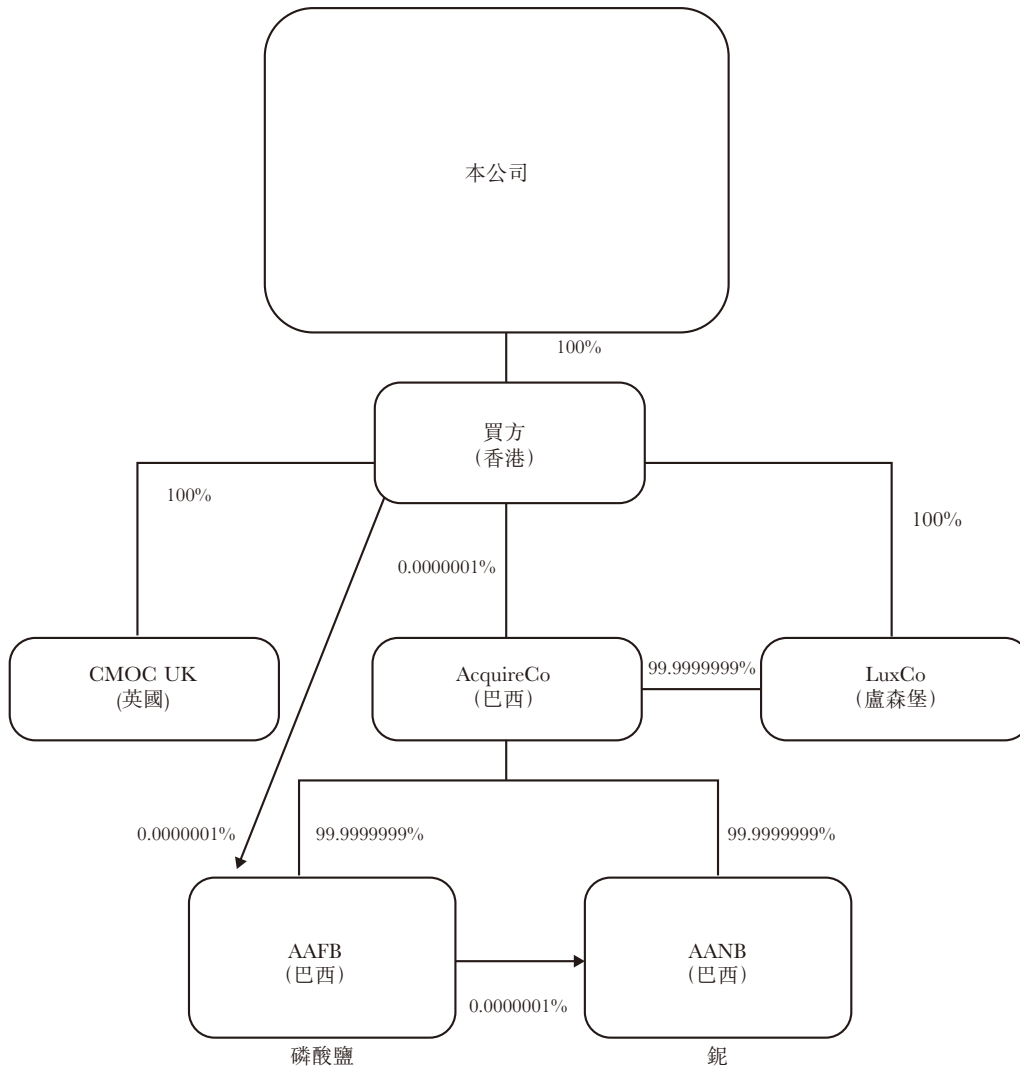
董事會函件

於最後實際可行日期：



董事會函件

緊隨交割後：



財務影響

於交割後：(i)AAFB及AANB將成為本公司的間接全資附屬公司。

下表載列本集團的主要財務數據及建議交易完成後經擴大集團的備考財務資料(就備考綜合財務狀況表而言猶如建議交易已於二零一六年六月三十日完成)，僅供說明用途。經擴大集團的備考財務資料乃根據董事的判斷及假設編製，僅供說明用途。鑒於其假設性質，該財務資料或會並不反映經擴大集團於二零一六年六月三十日或任何未來日期的真實財務狀況。由於編製經擴大集團的備考財務資料所用銱和磷酸鹽業務的資產、負債及或然負債預期公允價值或會與交割後的實際公允價值存在差異，建議交易的真實財務影響或會與本通函附錄四所示財務狀況有重大差異。

綜合財務業績表

建議交易對本公司財務業績之影響

根據本通函附錄二A和二B所示銱業務和磷酸鹽業務會計師報表，截至二零一四年及二零一五年十二月三十一日止兩年銱和磷酸鹽業務應佔淨利潤總計(除稅前)分別為112.75百萬美元和83.3百萬美元；而同期銱和磷酸鹽業務應佔淨利潤總計(除稅後)分別約為49.20百萬美元及56.43百萬美元。

董事會函件

根據本公司、AAFB及AANB的二零一五年經審核財務資料，下表載列建議交易對本公司財務業績的預期影響：

	於交割前 本公司經審核 綜合財務業績表 人民幣(百萬元) (約數)	於交割後本公司 估計財務業績 人民幣(百萬元) (約數)
收入	4,196.84	7,817.08
母公司所有者應佔淨利潤	<u>761.16</u>	<u>1,138.31</u>

註：上表中美元兌人民幣的換算按1.00美元兌6.68人民幣的匯率，僅供參考之用。

綜合財務狀況表

	本集團 於二零一六年 六月三十日的 未經審核綜合 財務狀況表 人民幣(千元) (約數)	經擴大集團 於二零一六年 六月三十日的 備考綜合財務 狀況表(如 附錄四所披露) 人民幣(千元) (約數)
總流動資產	18,468,354	9,717,098
總資產	34,334,396	36,829,871
總流動負債	9,346,130	10,379,812
總負債	16,561,455	19,209,882
控股人權益總計	<u>17,772,941</u>	<u>17,619,989</u>

有關經擴大集團備考財務資料的進一步詳情請參閱本通函附錄四。

董事會函件

誠如本公司截至二零一六年六月三十日止六個月的中期報告所摘錄，本集團於二零一六年六月三十日的未經審核綜合資產淨值約為人民幣17,773百萬元，其中總資產及總負債分別約為人民幣34,334百萬元及人民幣16,561百萬元。誠如本公司截至二零一五年十二月三十一日止年度的經審核財務報表所摘錄，本集團截至二零一五年十二月三十一日止財年的淨利潤總額約為人民幣703百萬元。

根據本通函附錄四所載的經擴大集團備考財務資料，經擴大集團於二零一六年六月三十日的備考資產淨值約為人民幣17,620.0百萬元，其中備考總資產及備考總負債分別約為人民幣36,829.9百萬元及人民幣19,209.9百萬元。

經擴大集團於二零一六年六月三十日的備考綜合財務狀況表乃根據(i)本公司已公佈的截至二零一六年六月三十日止六個月中期報告內所載的本集團於二零一六年六月三十日的未經審核綜合財務狀況表；及(ii)附錄二A和二B所載的銱和磷酸鹽業務於二零一六年六月三十日的經審核合併財務狀況表，已與本通函附錄四所載相關附註內描述的備考調整金額綜合，假設建議交易於二零一六年六月三十日完成。

經擴大集團的財務及業務前景

經擴大集團將繼續專注於其成為重要基礎金屬、貴金屬和特種金屬生產商的目標。經擴大集團將專注於有效管理現有資產，以維持其生產狀況及具有競爭力的成本優勢，並提升經營效率以提高盈利能力。董事會將根據市況，繼續抓住機會，進一步發展及擴大項目。

經擴大集團亦將通過多元化的大宗商品，包括鉬、鎢、銅、銱和磷酸鹽，創造現金流。董事會相信，經擴大集團更廣闊的終端市場、地域和客戶接觸能夠產生更穩健的財務業績和現金流。

我們亦將繼續依賴在中國及其他司法權區的強大市場營銷能力及廣泛的全球客戶網絡，保持我們的經擴大集團的主要大宗商品的競爭地位和客戶關係。經擴大集團會不斷開發新客戶及供應商，以擴大貿易業務投資組合及增強創收能力。

經擴大集團將擁有增強的大型平台，在海外進行進一步收購，為經擴大集團帶來巨大價值。經擴大集團將擁有獲取大量資金的渠道，令本其有能力把握貴金屬、基礎金屬及特種金屬方面的增值收購的機會。特別是，經擴大集團將考慮收購建設／開發相關風險有限的生產性或快投產的資產。

經擴大集團將繼續監測全球金融市場及其自身資本結構，並不斷重估其業務的最佳資本結構，此舉或會涉及新的銀行信貸商談、重新就現有銀行信貸商談以及進入公開股權及債務資本市場。經擴大集團將不斷尋求合適的資本結構以支撐其戰略目標，同時盡可能減少資本成本。

業務規劃及策略

鈮和磷酸鹽業務是具有長期運營歷史和管理業績的優質資產。此外，鈮業務最近透過BVFR工廠於二零一六年三月成功實現商業性生產，完成了一次重要產能擴充。從中短期來看，董事會有意因應市場需求及條件令BVFR工廠全面投入生產。從各業務角度來看，業務規劃及策略將包括以下方面：

- 鈮業務重點：
 - 實現BVFR工廠全面生產；
 - 去瓶頸化優化工程進入加速階段；
 - 監控進一步成本優化的機遇；及
 - 透過擴大長期合同客戶群和直接客戶關係持續擴大客戶群。

董事會函件

- 磷酸鹽業務重點：
 - 多元化增長選擇，包括棕地和綠地擴張潛力大幅擴大業務範圍，以及增加「低濃度」和「高濃度」肥料生產組合的靈活；及
 - 持續發展和實施運營改進，以推動生產進步及優化成本控制。

鑒於鈮和磷酸鹽業務成熟和先進的開採作業、BVFR工廠擴張完成和兩資產歷史相對穩定、強大的現金流創造能力，本公司預期資本開支主要與繼續運作及發展及廠房基礎設施有關。

根據本公司對鈮和磷酸鹽業務的現金流量狀況(包括現金經營成本、資本開支及強勁的正現金流量)的預測、對一系列合理的大宗商品價格方案的評估，本公司預期鈮和磷酸鹽業務將自行以其產生的現金流為其自身的資本開支及營運資金需求提供資金。於交割後，本公司將對鈮和磷酸鹽業務進行審查，制定涵蓋長達5年的預算及中期規劃(每年對有關預算及計劃進行檢討)。該預算及中期規劃將包括對鈮和磷酸鹽業務的資金狀況進行審查。倘若鈮和磷酸鹽業務的整體資金狀況出現短缺，本公司將透過內部資源或其他本公司認為適當的方式為鈮和磷酸鹽業務提供資金。

如本公司之公告所披露，於二零一六年五月九日，在本公司最近刊發的經審核財務報表日期後，買方和本公司(作為擔保人)與Phelps Dodge Katanga Corporation及Freeport-McMoRan Inc.訂立一項股權購買協議，據此，買方同意收購Freeport-McMoRan DRC Holdings Ltd.(一間百慕大獲豁免公司)的全部已發行在外普通股，Freeport-McMoRan DRC Holdings Ltd.持有TF Holdings Limited(一間百慕大獲豁免公司)的70%權益，而TF Holdings Limited則持有Tenke Fungurume Mining S.A.的80%權益，Tenke Fungurume Mining S.A.則擁有一位於剛果民主共和國的Tenke Fungurume銅鈷礦。對價為26.5億美元(相等於約206.7億港元)(按慣例調整)加上一定或有購買價格(最高120百萬美元，如有)(相等於約936百萬港元)。買方將透過本集團現有現金儲備及未提信用額度共同支付對價。應付董事酬金及其應收實物利益(如有)不應受到本建議收購事項的影響而變化。

於最後實際可行日期，本公司無意亦不會進行任何協商、訂立任何協議、作出任何安排或達致出售、縮減及／或終止現有業務的共識(不論達成與否)。另外，除非本通函及本公司所發出的公告另有所披露，否則於最後實際可行日期，本公司並無意在其他行業進行進一步的收購或投資或識別任何合適投資機遇。

上市規則的涵義

建議交易

由於根據上市規則第14.07條計算有關建議交易的盈利比率超過25%但低於100%，因此就上市規則而言，建議交易構成本公司的一項重大交易，且須遵守上市規則第十四章之通知、刊登公告及股東批准的規定。

經董事作出一切合理查詢後所知、所悉及所信，概無股東於建議交易中擁有重大權益，因此，概無股東須於臨時股東大會上就提呈批准建議交易及其項下擬進行之交易之有關決議案放棄投票。倘賣方及其控股股東於臨時股東大會日期持有任何股份，彼等須於臨時股東大會上就提呈批准建議交易及其項下擬進行之交易之有關決議案放棄投票。

豁免嚴格遵守上市規則第4.03條的規定

根據上市規則第4.03條，本通函所載銱和磷酸鹽業務會計師報告須由專業會計師條例(香港法例第50章)項下合資格的執業會計師編製。上市規則第4.03條亦訂明，倘上市發行人就收購海外公司刊發通函，香港聯交所可允許由並非完全合資格但獲香港聯交所接納之會計師行編製會計師報告。該會計師行一般必須具有國際名稱及聲譽，並為認可會計師組織之成員。

銱和磷酸鹽業務位於巴西。銱和磷酸鹽業務的會計記錄乃根據巴西採納的公認會計原則編製。Deloitte Brazil獲委聘就截至二零一五年十二月三十一日止三個過往年度及截至二零一六年六月三十日止六個月根據國際財務報告準則編製的銱和磷酸鹽業務相關財務資料進行審核。賣方與買方協商將地理位置遠近及刊發本通函時間緊迫性作為競標程序的一部份，因此需要耗費更多成本及有效時間以委聘Deloitte Brazil根據國際財務報告準則出具有關銱業務和磷酸鹽業務的會計師報告。儘管Deloitte Brazil並非根據專業會計師條例註冊，但為根據巴西適用法例註冊，且為Federal and Regional Accounting Council會員，且作為國際會計師聯合會成員組織的巴西獨立核數師協會會員。Deloitte Brazil為國際知名會計師事務所Deloitte Touche Tohmatsu成員。董事會認為，委任Deloitte Brazil而非專業會計師條例項下之合資格專業會計師為申報會計師以刊發將載入本通函之銱和磷酸鹽業務之會計師報告更為適宜。因此，本公司已向香港聯交所申請豁免嚴格遵守上市規則第4.03條，允許Deloitte Brazil編製銱業務和磷酸鹽業務之會計師報告，以供載入本通函。香港聯交所已於二零一六年六月一日授出有關豁免。

3. 臨時股東大會

董事會建議，於臨時股東大會上尋求股東的批准，以批准建議交易。臨時股東大會通告已於二零一六年八月八日寄發予股東。臨時股東大會通告副本載於本通函第IX-1至IX-3頁，以供參考。

合共持有本公司約63.14%股權的本公司控股股東洛礦集團及鴻商控股已作出不可撤回承諾，將投票贊成批准有關建議交易的議案。

4. 暫停辦理股份過戶登記手續

為確定有權出席臨時股東大會並於會上投票的H股股東名單，本公司將於二零一六年八月二十四日(星期三)至二零一六年九月二十三日(星期五)(包括首尾兩日)暫停辦理H股股份過戶登記，該期間不會辦理H股股份過戶手續。於二零一六年八月二十三日星期二下午四時三十分名列本公司H股股東名冊的H股股東，有權出席臨時股東大會並於會上投票。為使H股股東符合資格出席臨時股東大會並於會上投票，所有轉讓文件連同有關股票，無論如何須不遲於二零一六年八月二十三日(星期二)下午四時三十分送達本公司位於香港的H股股份過戶登記處香港中央證券登記有限公司，地址為香港灣仔皇后大道東183號合和中心17樓1712至1716室。

5. 委任代表的安排

臨時股東大會之代表委任表格已於二零一六年八月八日寄發予股東，有關表格亦已在香港聯交所網站(<http://www.hkexnews.hk>)及本公司網站(<http://www.chinamoly.com>)刊登。

就H股股東而言，不論閣下能否親身出席臨時股東大會，務請將代表委任表格按其上印列的指示填妥，並於相關大會或其任何續會舉行時間前24小時儘快交回本公司位於香港的H股股份過戶登記處香港中央證券登記有限公司，地址為香港灣仔皇后大道東183號合和中心17M樓。填妥並交回代表委任表格後，閣下仍可親身出席臨時股東大會或其任何續會，並於會上投票。

6. 投票表決

根據上市規則第13.39條，除主席以誠實信用的原則做出決定，容許純粹有關程序或行政事宜的決議案以舉手方式表決外，股東於臨時股東大會上所作的任何表決均須以投票方式進行。在臨時股東大會，本公司將按上市規則第13.39(5)條所規定的方式公佈投票表決的結果。

透過上交所的股東大會在綫投票系統，本公司將為A股股東(包括北向投資者)提供網上投票平台。請參考本公司在上交所發佈的相關公告。

7. 推薦建議

董事會認為，本通函所述建議交易乃屬公平合理，且符合本公司及其股東的最佳整體利益。因此，董事會建議股東投票贊成將於臨時股東大會上提呈的相關決議案(載於臨時股東大會通告內)。

此致

列位股東 台照

承董事會命
洛陽樂川鋁業集團股份有限公司
李朝春
董事長
謹啟

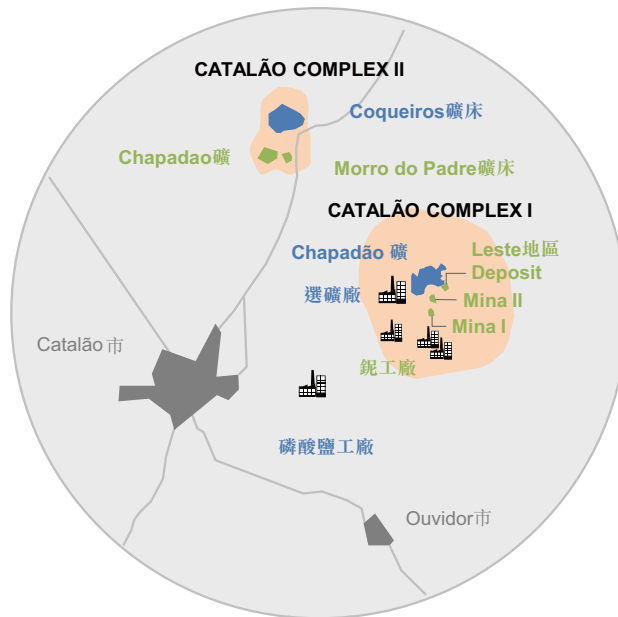
二零一六年九月八日

銱和磷酸鹽業務概覽

銱業務

銱業務是全球僅有的三大銱礦石生產商之一，預期最近一次收購完成後，將成為全球第二大銱生產商。如下面的示意圖所示，銱業務位於巴西中部距首都巴西利亞約300公里處，距聖保羅800公里處的戈亞斯州東南部的Ouidor市內。銱業務包括以下資產：Boa Vista露天礦、Mina I礦和Mina II礦、BV工廠、BVFR工廠、尾礦廠、Leste地區礦床和Morro do Padre礦床。

銱和磷酸鹽業務地圖



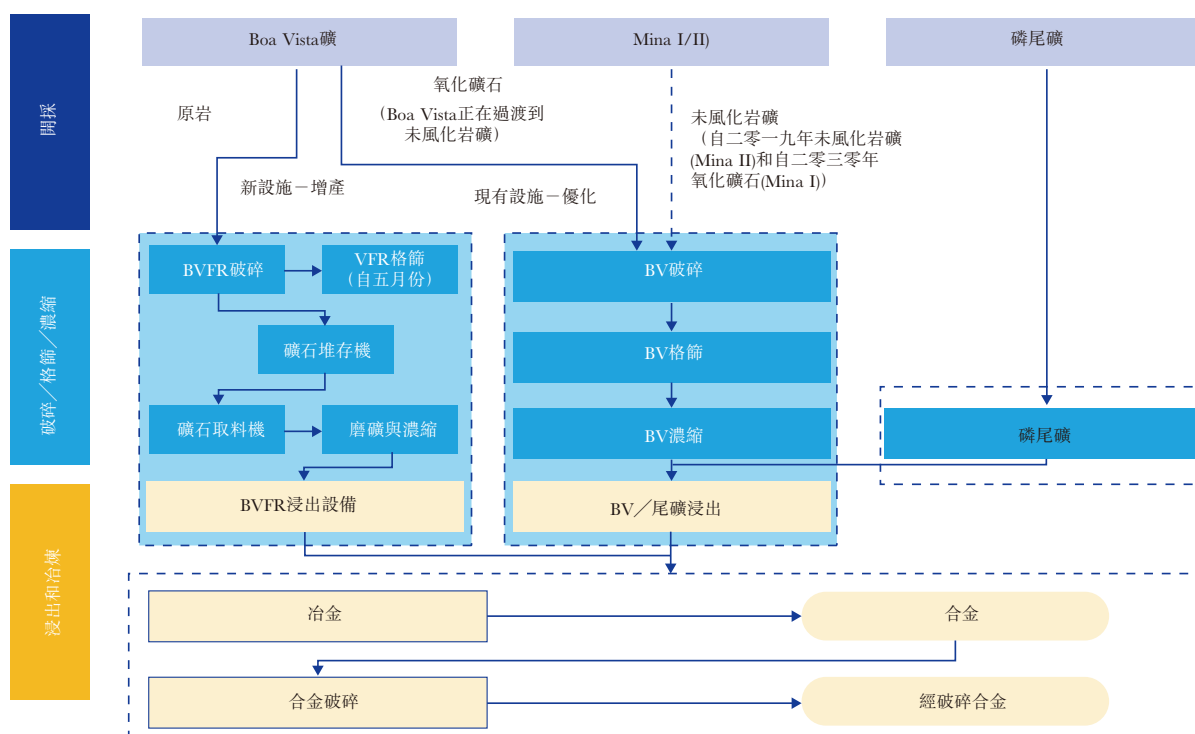
- 磷酸鹽資產
- 銱資產

有關銱和磷酸鹽業務的資料

銱業務的經營追溯至一九七零年代初期，均位於Complex I的Mina II礦和隨後的Mina I礦。於二零零零年，Mina I的開採停止，經營主要集中於位於Complex II的Boa Vista礦。專營磷尾礦提取銱加工的新選礦廠成立後，二零零八年尾礦廠開始生產。

銱業務近期完成了一次重要產能擴充，於二零一四年完成了BVFR工廠建設，總資本開支約為3.8億美元。預期於二零一六年下半年BVFR工廠達到額定產能後，當前銱設備產能可增加至每年6.8千噸。產能提升順利完成後，銱業務有望成為世界第二大銱生產商。結合一系列消除瓶頸和產能提升舉措，銱業務預期將達到銱年產量總計9.0千噸。

銱業務生產過程概述如下：



地質

根據RPM編製的合資格人士報告，該地區地質情況概述如下。現階段僅有BV礦正在開採。

Catalão I礦 – Mina I、Mina II和Leste地區

三個銱礦床(Mina I、Mina II和Leste地區)經鑒定在中央部位礦體風化侵入部位出現碳酸鹽岩過度侵蝕現象。平均礦化厚度約為80米，最大達到120米。風化物質包含表層紅土和下層腐泥土(與磷酸鹽風化相同)。

Catalão I礦包含原生礦和殘餘(風化有關)礦化銱。原生礦銱礦床包含接近垂直的雙圓管狀礦體即為位於碳酸鹽岩和金雲母(phlogopitite)中的Mina II和Leste地區。礦體包括燒綠石結構岩牆群和不富含磷灰石(P2單元)或磁鐵礦(P3單元)無橄欖岩磷磁橄欖岩系列岩石(鈦鐵磷灰岩)。鈉燒綠石和鈣燒綠石是原生礦床中最豐富的銱資源層。燒綠石超群化學顯示出組成趨勢由鈣—鈉為主元素的燒綠石向濃縮鉍燒綠石原生礦和由鉍豐富的燒綠石為主的殘留礦床轉變。

以下為有關各礦床的一般描述：

Mina I

Mina I岩礦床僅限於腐泥土層並被很多碳酸鹽岩脈橫截，形成呈現像岩漿流或角礫岩化作用的岩漿結構的蜂窩狀構造。有很多不同的岩石種類，這些岩石一般來說呈現垂直岩脈的形式。

Mina II

Mina II是接近垂直的管狀礦體，厚度介乎20米至80米不等，最厚可達600米。岩礦化發生在氧化層和與三個主要岩性nelsonites，碳酸鹽岩和金雲母(phlogopitite)有關的原生礦(氧化層採空後)。

Leste地區

Leste地區礦床位置和幾何結構與Mina II礦床類似，呈現接近垂直的管狀鈦鐵磷灰岩礦體含有碳酸鹽、磁鐵礦和金雲母，此外還附加磷灰石和燒綠石。鈦鐵磷灰岩浸入超基性岩和碳酸鹽岩形成表生礦床殘留濃縮銱的基本條件。表生礦床外層包含60-120米紅土和腐泥土(形成目前資源)。腐泥土層的特點在於蛭石、濃縮磷灰石和銳鈦礦層的出現，亦為該地區的典型特徵。紅土表層主要由針鐵礦構成，而細粒燒綠石的周圍是氧化鐵。

有關鈮和磷酸鹽業務的資料

Catalão II礦 – Boa Vista和Morro de Padre

目前，兩個重要的鈮礦床已確定並命名為Boa Vista和Morro de Padre礦床。該等礦床主要是火成岩，呈現出大量的細岩脈，在上層形成縱橫交錯的網狀岩脈，並在深處分別變化成礦化的厚岩脈。

鈮礦化與由於不同厚度和方向產生網狀脈礦床的鈦鐵磷灰岩礦脈有關。包含磁鐵礦－磷礦石－碳酸鹽岩構成的經濟型礦化僅與礦物燒綠石有關。鈦鐵磷灰岩礦脈主要是各種預先存在的岩性，包括角閃岩和霓長岩（一種被認為最初構成千枚岩的代替礦物岩）。金雲母的變化也可能與碳酸鹽岩礦脈有關，它通常呈現為環繞礦脈的礦物暈並疊加成霓長岩礦。其次金雲母呈現為鈦鐵磷礦岩礦脈的斷層泥。

Boa Vista和Morro de Padre礦床都呈現接近垂直的主要補給構造管狀礦體。該構造允許深層碳酸鹽岩岩漿通過垂直通道浸到淺處，在這裏岩脈裂成細脈和脈絡交織的複雜的網格構造。網狀脈區大約270米（北－南）及350米（東－西），被認為是岩漿為降低圍壓和上升岩漿膨脹氣體造成的多處張力控制形成而脫氣的結果。這種模式的直接後果是靠近中央補給區的礦脈密度增加，而距補給區越遠礦脈豐富性越低。鈮礦化已證明垂直深度約為600米，然而Boa Vista鑽井密度顯著增加。

儲量與資源

下表載列根據二零一二年版JORC準則鈮業務於二零一六年六月三十日證實的和概略的JORC礦石儲量估算。

描述	數量 (百萬噸)	Nb ₂ O ₅ %	Nb ₂ O ₅ (金屬噸)
鈮礦石			
證實	0.5	0.90	6.12
概略	34.5	0.92	321.8
小計	34.5	0.92	327.9
LG 儲備(P&P)			
鈮礦石	6.4	0.40	25.9

有關銱和磷酸鹽業務的資料

下表載列銱業務於二零一六年六月三十日的礦產資源估算聲明，包括根據二零一二年版JORC準則的礦產儲量。

礦區	項目	礦石類型	最低品位 (%)	類型	礦石量 (百萬噸)	Nb ₂ O ₅ 佔比 (%)
Catalão I	Mina I	露天氧化物	0.5	探明		
				控制	7.9	0.97
				推斷	5.5	0.92
				小計	13.4	0.95
	Mina II	露天原岩	0.5	探明	0.1	1.19
				控制	3.2	1.19
				推斷	2.6	1.06
				小計	5.9	1.13
		地下原岩	0.67	探明		
				控制		
				推斷	2.2	1.07
				小計	2.2	1.07
	Leste地區	全部 露天氧化物	0.67	探明		
				控制		
				推斷	2.7	1.07
				小計	2.7	1.07
		地下原岩		探明		
				控制		
				推斷	13.0	1.22
				小計	13.0	1.22
Catalão II	Boa Vista	全部 露天氧化物	0.5	探明	0.3	0.86
				控制	0.1	0.74
				推斷	1.3	0.83
				小計	1.7	0.83
		露天原岩		探明		
				控制	27.1	0.95
				推斷	13.1	1.06
				小計	40.2	0.99
	地下原岩	0.58	探明			
			控制	0.2	0.89	
			推斷	6.3	1.24	
			小計	6.5	1.23	
	全部		小計			
			合計	48.4	1.01	

有關銱和磷酸鹽業務的資料

1. 噸數是指干態下公噸數。
2. 報告中數字四捨五入，可能導致小的製表誤差。礦產資源及礦石儲量已按照二零一二年版JORC準則估算。礦產資源礦產資源及礦石儲量

除以上礦產資源及礦石儲量外，作為JORC礦產資源的一部份，預計還有30.8百萬噸0.7%Nb₂O₅。銱資源是精細磷酸鹽(15%總磷酸鹽尾礦)，且經過尾礦銱提純處理。

礦石儲量和礦產資源的聲明須與附錄四合資格人士報告一並閱讀，其中包含要求的JORC準則及香港聯交所第18章披露。

開採

銱業務的所有現階段銱礦採用的開採方法是傳統平台露採、炸藥爆破和卡車運輸礦石到破碎設施。

Boa Vista礦目前提供除尾礦廠生產以外的所有銱生產原料供給。該礦礦石供給兩家工廠。BV工廠加工風化或氧化礦石。為處理原岩而設計的BVFR工廠位於更深層，於二零一一年開始建設，於二零一四年首次投產。預期BV工廠改建於二零一八年開始Mina II選礦，同時Mina II開採預期於二零一八年開始。隨著Boa Vista礦採空，於二零二八年，由氧化礦構成的Mina I將開始開採，以支援BV工廠的銱生產狀況。Mina II預計將於二零二八年儲量枯竭。位於Complex I的Mina I和II亦將採用傳統多平台露採方式開採。

Boa Vista礦的銱礦石乃於密閉礦內採用傳統多平台露採方式開採。作業開始先剝離廢物，或清除覆蓋在待勘探經濟可行礦石表面的有機廢物土壤層。此過程使用挖掘裝載機，將廢料清除並將廢物裝載到卡車上，運輸卸載到廢料堆。制定Boa Vista礦山使用年限計劃目標為礦石生產率接近每年2百萬噸，預計二零二八年採空。根據合資格人士報告，於二零一七年，BVFR全面生產的第一個完整年份，Boa Vista平均礦石開採預計達到每年2.5百萬噸。

Complex I(Mina I和II)銱礦石開採預計採用以上所述相似方法。兩礦產量相當，約為每年0.55百萬噸，與BV工廠產能一致。Mina II平均品位預計達到1.06%Nb₂O₅，而Mina I為0.92%Nb₂O₅，不包括稀釋。鑽井、破碎、裝載及運輸活動由在BV礦的僱用公司執行。

有關鈮和磷酸鹽業務的資料

所有鈮業務開採作業均由專門承包商在AANB監督下進行。

加工

開採的鈮礦石由BV工廠和BVFR工廠加工。BV工廠加工Boa Vista礦的氧化礦石，後期將改造為從Mina II和I搬運物料。BVFR工廠為最近新建的第二個廠，加工Boa Vista礦的原岩。此外，還有尾礦廠，負責處理磷酸鹽廠尾礦以生產鈮精礦。所有三間工廠的鈮精礦經過酸鹼浸出進行進一步加工，以去除其他雜質。浸出產品結合到一起送到焙燒窯去除水分。鈮加工循環的最後一個階段是批量進行鋁熱反應，用65%品位鈮生產出一種符合國際標準的鐵鈮合金。

於二零一四年十一月建設完工後，BVFR工廠近期上線。結合一系列消除瓶頸和格篩活動提升舉措，預計二零一六年後期的 Nb_2O_5 精礦產量增加每年8.6千噸，總鈮生產量增加至每年9.0千噸。

Boa Vista原岩(BVFR)

BVFR工廠建設投資總額約為3.8億美元。建設於二零一一年開始，並於二零一四年完工，並於同年十一月投產試運行。BVFR工廠主要涉及以下加工步驟：破碎、格篩、濃縮、浸出及冶煉。工廠加工和搬運Boa Vista礦的原岩。調試階段正式開始於二零一四年後期，現在仍在進行，計劃到二零一六年下半年全部完成，屆時預期達到所有加工設計標準，BVFR工廠全面投產。BVFR工廠預期擁有每年1.47百萬噸礦石加工能力，和精礦品位55%純 Nb_2O_5 8.6千噸的年生產量。

從二零一五年年中開始，BVFR工廠破碎能力達到每小時176噸礦石的設計產能。目前，BVFR工廠的回採率已達到設計目標的約85%。隨著格篩設備的完工和加工穩定性增強，BVFR工廠的回採率已經越來越接近56% Nb_2O_5 的設計目標。RPM指出，考慮到礦廠還在礦區項目試運行階段且調整配比會提高回採率，預測56%的回採率是合理的。

由於現有浸出和冶煉設備產能的局限性，BVFR工廠的年產出受到限制。此項下游產能已經實施擴大，現在得到提升，總體年度鈮產量已增加至9.0千噸。

Boa Vista(BV)工廠

BV工廠預期擁有每年600千噸礦石加工能力，以及精礦品位55%純 Nb_2O_5 2.7千噸年生產量。BV工廠目前加工來自Boa Vista的氧化礦石，預計從二零一九年開始改建為加工Mina II的礦石。礦石到濃縮階段前先要經過破碎、格篩、均化及研磨。濃縮階段須經過脫泥、二氧化矽浮選、碳酸鹽浮選、磁選和鈮浮選。酸浸出和碱浸出用來減少磷酸鹽含量。

尾礦廠

尾礦廠預期擁有每年1.1百萬噸礦石加工能力，和精礦品位44%純 Nb_2O_5 2.3千噸的年生產量。磷酸鹽廠的磷灰石浮選尾礦用於給礦，後經過尾礦廠分級、磁選、研磨、脫泥、二氧化矽浮選和鈮浮選。燒綠石精礦生產後送到BV工廠進行浸出步驟。

焙燒和冶金

三個工廠(BV、BVFR和尾礦)浸出產品一起送到焙燒爐階段。焙燒的主要目的是去除與礦物締結的水晶體並為高溫冶煉焙乾精礦。

在高溫冶煉階段，焙燒的產品要經過鋁熱反應。最後精礦混合著精細鋁和其他投入物，裝入熔爐，熔爐點燃後反應產生。反應後，熔爐被轉移到爐渣出渣區，然後是冷卻區，接著去除合金扣。

產生的鐵鈮合金轉移到由顎式破碎機和篩組成的合金破碎階段，根據粒度進行產品分級，最後將按照客戶要求進行綫上包裝。

去瓶頸化下游項目

二零一六年去瓶頸化項目進一步執行，將冶金下游產能從每年6.8千噸增加至每年9.0千噸。此項增長會伴隨著新過濾和焙燒循環的實施以及高溫冶金單元的改造而產生。

去瓶頸化項目啟動的資金支出為1,500萬美元。

尾礦壩

現存臨近的尾礦儲存設施(「**TSF**」)：1A、1B、2A和2B支持銱生產。目前TSF 1A和1B已滿，無運轉，TSF 2A已組建可運轉，TSF 2B正在組建。

特許專利權費

於二零零零年十月，英美資源以很少的費用加Catalão工廠所有銱產品及副產品未來銷售額的4.5%，自獨立第三方手中收購剩餘30%少數股權。該等特許專利權費僅向MCG-01包括通過尾礦場獲得材料和BVFR開採的礦石。

CFEM(「**Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais**」)是一項政府特許專利權費。經計算，銱業務的CFEM直至工業生產開始時的階段會產生2%開採費用。

產品概覽

銱業務生產65%濃度銱的單一銱鐵產品，根據Roskill報告，這一產品是全球市場的普遍交易形式，佔銱生產的90%以上。銱業務提供一系列符合客戶需求的元素混合、產品分粒和包裝規格。產品規格包括鐵銱粉末(0-2mm、1-5mm和3-15mm)和鐵銱塊(5-30mm、10-30mm、5-50mm、10-50mm和6-20mm)。不同包裝從10磅金屬罐到250千克的鐵桶到4,000磅大袋。

銷售和營銷

通過銱銷售部門，AAML負責AANB鐵銱產品的銷售和營銷業務。銱產品終端應用領域是建築領域、汽車行業和原油行業。銱產品銷售對象大主要是為這些部門提供鋼鐵產品的鋼鐵廠。因此，AAML基於向終端客戶直接銷售制定一項營銷戰略。銱銷售團隊位於倫敦和新加坡，擁有豐富的行業經驗，已將銱產品直接銷售給分佈在歐洲、亞洲和北美的客戶。第一手客戶商談和關係加強了銱業務對客戶需求的深層理解並且鞏固和擴大客戶群的能力。直接營銷的轉變有很多優勢，包括更高獲利定價和更低成交量風險。展望未來，預期會實施更多策略進一步增強營銷職能，包括在中國的人民幣銷售、帶動客戶其他產品組合以及提高對客戶的技術及產品開發的支援。本公司有意透過安排CMOC UK從AAML收購銱銷售部門，再度施行此架構。

資本開支

二零一六年至二零一九年預期資本開支包括「持續經營業務」及「業務改良」。業務改良資本開支主要與銑面產能提升及消除瓶頸的冶金項目及BV工廠改造有關。二零一九年後，資本開支主要為「持續經營業務」並以持續經營為主，而非以擴展業務為目標。所須的資本開支將主要用於維護採礦及加工設備、更換損耗資本品、確保相關經營活動具有高安全標準並符合規定以及與環境保護規定相關的若干活動。交割後，上述預期資本開支擬將由本集團現有財務資源支付。

營運資金

由於鈮業務正在將其銷售策略由分銷模式轉為直銷模式並進行BVFR產能提升，存貨因而有所增加。鑒於鈮業務的週期性較低，因此，應付賬款和應收賬款天數於礦山使用年限計劃期間將維持不變。

僱員和承包商

截至二零一五年六月，鈮業務擁有約543位直接僱員和約1,004位承包商(不包括AAML、公司僱員和其他計入磷酸鹽業務或另一英美資源實體內的僱員人數)。單獨計算，本公司預期於二零一六年鈮業務將需要約600名全職僱員。

健康、安全與環境

鈮業務配備符合國際最佳實踐並保證符合巴西標準的一體化健康、安全與環境管理體系。在所有作業中推行環境管理體系(ISO 14000認證)並通過認證。

有關銱和磷酸鹽業務的資料

銱和磷酸鹽業務持有的主要牌照

建議交易涉及的各方已於銷售與購買協議中作出以下承諾：於銷售與購買協議簽署當日，AANB、AAFB或AAML(關於銱銷售部門)須持有(有關)銱和磷酸鹽業務運營所需所有監管牌照、同意書、特許權、開採權和許可材料並指定為受益人。以上所有資料必須具有十足效力及作用，且已經在所有重大方面得到遵守。在銷售與購買協議簽署日期之前，AANB、AAFB或AAML(關於銱銷售部門)未收到任何關於終止或廢除(包括因控制權變動引起的終止或廢除)此等監管牌照、同意書、特許權、開採權或許可的通知。

AANB和AAFB已分別獲得生產和作業的主要許可證及牌照。這些主要許可證及牌照的詳情載於附錄四合資格人士報告。

Anglo持有的銱和磷酸鹽業務相關開採和勘查許可證及授權書如下：

序號	巴西礦業	佔地 (公頃)	牌照類型	牌照頒發日	
	資源部號碼 (DNPMID)			(日/月/年)	牌照屆滿日
1	801.560/68	166.76	開採特許權	27/01/1984	與礦壽命相同
2	804.513/68	40.94	開採特許權	06/05/2004	與礦壽命相同
3	860.119/14	1,035.40	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2017
4	861.103/13	1,704.22	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
5	861.210/13	852.45	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
6	861.211/13	1,100.70	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
7	861.212/13	768.67	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
8	861.379/13	1,950.53	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
9	861.380/13	1,000.85	勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017

有關銨和磷酸鹽業務的資料

序號	巴西礦業	佔地 (公頃)	牌照類型	牌照頒發日	
	資源部號碼 (DNPMID)			(日/月/年)	牌照屆滿日
10	861.461/15	1,964.07	勘探許可證	21/01/2016	21/01/2019
11	860.402/01	455.91	開採特許權申請	06/09/2004	–
12	860.897/12	1,996.90	申請索賠 – 競拍中	–	–
13	860.898/12	1,958.31	申請索賠 – 競拍中	–	–
14	861.078/12	1,422.01	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
15	861.079/12	1,446.72	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
16	861.080/12	1,447.46	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
17	860.841/14	1,135.55	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
18	860.226/12	1,996.07	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
19	860.227/12	1,995.05	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
20	860.228/12	1,995.29	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
21	860.229/12	1,994.45	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
22	860.231/12	1,993.08	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
23	860.232/12	1,998.56	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
24	860.246/12	1,996.05	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
25	862.934/11	2,000.00	勘探許可證	26/02/2015	26/02/2018
26	860.205/15	2,000.00	勘探許可證	28/08/2015	28/08/2018
27	860.140/13	257.86	勘探許可證	02/05/2016	02/05/2019

有關銨和磷酸鹽業務的資料

AANB持有的銨和磷酸鹽業務相關開採和勘查許可證及授權書如下：

序號	巴西礦業	佔地 (公頃)	牌照類型	牌照頒發日	
	資源部號碼 (DNPMID)			(日/月/年)	牌照屆滿日
1	861.629/13	810.84	礦產勘探許可證	03/09/2015	03/09/2017
2	860.351/2003	726.08	開採特許權申請	15/02/2013	–
3	803.343/73	980.00	開採特許權	10/11/1983	與礦壽命相同
4	801.244/68	381.71	開採特許權	02/01/1975	與礦壽命相同

註1：開採許可證有效期直至礦區儲量枯竭(遵守法律法規)。

註2：勘查許可證的有效期一般為1-3年。若需延期，AANB應不晚於證照過期(然而證照只能延期一次，與原始授予時間一致，由DNPM自行決定)前60天向DNPM提交延期申請。

截至本通函最後實際可行日期，AAFB和AANB為以上列出及如上所述的礦產權和牌照註冊持有人。礦產權的權利並無受到限制。DNPM程序號碼為861.079/2009和860.710/2009的採礦權目前為呈交予DNPM的最終開採報告。勘探報告獲批與否乃取決於報告的內容，而有關內容屬技術性質。有關審批均由DNPM酌情決定，而倘報告不獲批准，則DNPM須提供相關理據。

有關銨和磷酸鹽業務的資料

將轉讓於AAFB之開採許可證如下：

序號	在巴西礦業部	佔地 (公頃)	狀態	證照頒發日	
	的編號 (DNPMID)			(日/月/年)	證照到期日
1	860.710/09	2,000.01	最終勘探報告審查申請	11/11/2015	—
2	861.079/09	2,000.00	最終勘探報告審查申請	11/11/2015	—
3	831.542/15	1,942.11	礦產開採許可證	08/08/2016	—
4	831.543/15	1,945.48	礦產開採許可證	08/08/2016	—
5	831.544/15	1,947.78	礦產開採許可申請	—	—
6	831.545/15	1,942.38	礦產開採許可證	08/08/2016	—

上文為截至本通函日期Anglo American Níquel do Brasil Limitada持有並正在或將會轉讓予AAFB的採礦權。

磷酸鹽業務

簡介

磷酸鹽業務包括Chapadão礦、Ouvidor選礦廠、Catalão和Cubatão化工廠及Coqueiros和Morro Preto礦床。

磷肥生產始於一九八四年。目前年產量為6百萬噸，使磷酸鹽業務成為巴西第二大綜合磷肥生產商。

有關銱和磷酸鹽業務的資料

下表載列根據二零一二年版JORC準則磷酸鹽業務於二零一六年六月三十日證實的和概略的JORC礦石儲量估算。

描述	數量	五氧化二磷	五氧化二磷	Nb ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅
	(千噸)	佔比		佔比	
		%	(噸)	%	
磷酸鹽礦石					
證實	56,273	13.19	7,625,243	0.45	257,090
概略	152,664	12.01	18,330,094	0.29	440,871
小計	208,937	12.33	25,955,337	0.33	697,961
LG 儲備 (P&P)					
磷酸鹽礦石	9,668	10.22	988,333	0.23	22,685

下表列出於二零一六年六月三十日磷酸鹽業務之礦產資源估計陳述，包括在2012 JORC準則之下的礦產儲量：

礦場	項目	材料類型	邊界 類型	噸	五氧化二磷
			(%)		(MT)
Catalão I	Chapadão	露天氧化物	6 探明	75.3	13.2
			控制	226.5	11.9
			推斷	65.1	9.9
			小計	366.8	11.8

- 噸位乃根據按乾燥基準呈報的公噸計算。
- 所呈報的數據乃經四捨五入，故可能導致製表誤差。礦產資源和礦石儲量已根據2012年版JORC準則估算。

礦石儲量及礦產資源陳述須與附錄五合資格人士報告一併閱讀，當中載有JORC準則和上市規則第18章所要求的披露事項。

業務流程概覽

採礦運營：Chapadão

Chapadão礦位於Ouvidor的Catalão I礦區。該礦區直徑約為6公里，擁有一個尺寸1.9km x 1.7km x 90m的露天礦，礦山服務年限為46年。年物資活動量為15–17百萬噸。Chapadão開採的礦石運到Ouvidor選礦廠。以下為Catalão I礦區露天礦空中鳥瞰圖：



選礦：Ouvidor

選礦生產關鍵工藝是破碎、研磨和浮選。選礦加工使五氧化二磷礦石品位從13%提高到37%。加工後磷酸鹽精礦被運到Catalão加工廠。加工過程中得到副產品為重晶石。銱業務將銱尾礦供給尾礦廠進行加工。

有關銨和磷酸鹽業務的資料

以下為Chapadão礦、選礦廠、銨業務礦、銨加工廠及附近Vale Fertilizantes S/A自有和運營的磷礦示意圖：



選礦設備與兩個大壩相連，用於尾礦和儲水。

- Buraco大壩是建於一九七八年的尾礦和水儲存壩，現深度為855米；及
- Macaubas大壩為磷酸鹽選礦廠提供儲水功能；現深度為817米，儲水能力為2百萬立方米。

加工：Catalão

Catalão是位於Goiás州的加工廠，生產「高濃度」肥料(MAP, GTSP)、低濃度肥料(SSG, 03-17)、動物飼料(DCP粉末)和副產品(石膏、氟矽酸)。Catalão工廠通過管道接收選礦廠輸送的精礦。精礦經過過濾廠分成細粒、粗粒精礦。全部細粒精礦用於Catalão工廠，一部份粗粒精礦運到Cubatão工廠。

作為生產添加物所用的其他原材料用鐵路或卡車接收。硫酸來自Cubatão工廠，硫磺為進口，氨水源自當地市場。主要副產品(石膏、濾餅和氟矽酸)已售完；有利於降低運營成本淨額。

Catalão工廠包括五個不同生產單元：硫酸廠、磷酸廠、酸化廠、肥料製粒廠和DCP廠：

- 硫酸廠是一個硫酸額定年產量為542千噸的製酸廠。利用硫酸廠蒸汽，聯合發電廠可以輸出10兆瓦電力以供工廠再次利用。
- 磷酸廠額定年產量為172千噸，用於肥料製粒和DCP廠。
- 酸化廠包括一個SSP廠和一個TSP廠。酸化廠年總產量為608千噸，可以根據SSP和TSP不同比例予以調整。
- 肥料製粒廠包括三個製粒單元，肥料品種SSG、03-17、MAP和GTSP年產量823千噸。
- DCP廠將磷酸和石灰在攪拌機反應器粒混合成DCP。

有關銨和磷酸鹽業務的資料

下表載列Catalão產品截至二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度的產能和產量。

Catalão產品和工廠產能

加工	工廠	產出	二零一四年		二零一五年
			額定產能 ⁽¹⁾ (ktpa)	產量 ⁽¹⁾ (ktpa)	產量 ⁽¹⁾ (ktpa)
過濾	過濾廠	過濾精礦	1,406	1,415	1,341
	乾燥廠	乾燥粗糲精礦	768	621	560
酸化	工廠 80 (cap. 346), 69	SSP (LA)	–	435	442
	工廠 69 (cap. 262)	TSP (HA)	–	12	1,112
		總酸化量⁽²⁾	608	556	554
製粒 (肥料)	工廠 68 (cap. 288)	03-17 (LA)	–	232	108
	工廠 67, 68, 80	SSG (LA)	–	323	468
	工廠 67 (cap. 343)	MAP (HA)	–	129	124
	工廠 80 (cap. 192)	GTSP (HA)	–	55	49
		總製粒量⁽³⁾	823	739	749
低濃度		低濃度總量	–	555	576
高成份		高成份總量	–	184	173
硫酸		硫酸	542	530	501
磷酸		磷酸	172	164	160
DCP		DCP	110	98	98

1. 產量具有靈活性，可予調整以反映預期銷售組合。產能基於P75產能。LA=低濃度。HA=高成份。
2. 酸化和酸設施僅生產中間產品，作為製粒肥料的添加物。
3. 製粒產能高度依賴於所生產產品種類。

加工：Cubatão

Cubatão是一個位於聖保羅州的加工廠，生產低濃度肥料(SSG、03-17、02-18+微粒和SSP粉末)、動物飼料(DCP)、硫酸、磷酸和副產品(如石膏和氟矽酸)。Cubatão從Catalão通過鐵路接收幹磷酸鹽精礦。硫磺為進口，用於硫酸生產，部份生產的硫酸供給Catalão工廠。大部份磷酸內部使用，超額生產部份出售。

Cubatão廠包括五個不同生產單元：硫酸廠、磷酸廠、酸化廠、肥料製粒廠和DCP廠：

- 兩個硫酸廠聯合額定年產量為656千噸。與Catalão不同的是，Cubatão沒有聯合發電。
- 磷酸廠產量為每年146千噸。為達到商業標準，磷酸要經過高強提純階段。
- 酸化廠包括一個額定年產量為392千噸的SSP廠。
- 肥料酸化廠的肥料產品00-21、03-17和02-18+年總額定生產量為290千噸。
- DCP廠年生產量為73千噸。DCP產品為微粒。

有關銨和磷酸鹽業務的資料

下表載列Cubatão產品截至二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度的產能和產量。

Cubatão產品和工廠產能

加工	產出	額定產能 ⁽¹⁾ (ktpa)	二零一四年	二零一五年
			產量 ⁽¹⁾ (ktpa)	產量 ⁽¹⁾ (ktpa)
酸化	SSP	392	357	353
	總酸化量 ⁽²⁾	<u>392</u>	<u>357</u>	<u>353</u>
製粒 (肥料)	03-17 (LA)	–	61	42
	SSG (LA)	–	182	182
	02-18 (LA)	–	20	28
	總製粒量 ⁽³⁾	<u>290</u>	<u>263</u>	<u>252</u>
低濃度	低濃度總量	–	263	252
硫酸	硫酸	656	566	506
磷酸	磷酸	146	131	105
DCP	DCP	73	66	49

1. 產量具有靈活性，可予調整以反映預期銷售組合。產能基於P75產能。LA=低濃度。HA=高成份。
2. 酸化和酸設施僅生產中間產品，作為製粒肥料的添加物和出售(磷酸)。
3. 製粒產能高度依賴於所生產產品種類。

項目

磷酸鹽業務擁有一系列有價值的增長選擇，包括增加業務範圍的機會和增加「低濃度」和「高成份」肥料混合生產的靈活性。這些增長選擇包括：

- (i) 透過從潛在安裝的額外的酸產能一直到整個加工設施產能擴張(濃縮和化學廠)的機遇優化現有礦體的利用；
- (ii) 通過現有礦床擴張未開發地區的機會。

銷售、營銷和策略

磷酸鹽業務與主要客戶保持著持久的關係，並將其產品出售給地區混合商。此外，硫酸和磷酸出售給Cubatão地區的行業客戶。肥料、DCP和酸細分市場的頂尖客戶對磷酸鹽交易有重要經驗，沒有單獨一個客戶在按營業收入劃分的銷售額中佔有相關份額。磷酸鹽業務分銷策略實現了營銷和銷售的成本節約。

資本開支

磷酸鹽業務的預測資本開支主要為「持續經營業務」並以持續經營為主，而非以擴展業務為目標。所須的資本開支將主要用於維護採礦及加工設備、更換損耗資本品、確保相關經營活動具有高安全標準並符合規定以及與環境保護規定相關的若干活動。交割後，上述預期資本開支擬將由本集團現有財務資源支付。

營運資金

於上半年，硫酸鹽業務的週期帶來較高存貨量及應收賬款。市場狀況隨著季節變化而惡化至每年年底，並持續至下年第一季度。此情況導致每年此期間的付款期較長。過往淨營運資金變動主要由具挑戰性的市場狀況所驅使，導致小部分供應商的債務水平上升及付款期縮短。

銱業務和磷酸鹽業務的相互依存關係

銱業務和磷酸鹽業務是高度一體化的經營業務。實施聯合採礦計劃旨在優化礦山使用年限計劃。尾礦廠加工來自磷酸鹽廠的富含銱的尾礦，否則這些尾礦將被視為廢料。基於這個目的，設計磷酸鹽礦採和採礦計劃來安排富含銱尾礦對銱業務的供給。兩個分部還共用基礎設施，包括電力、柴油和水供給。銱和磷酸鹽經營業務已就一部份各自在對方土地和開採權運營的重疊達成協議。廢石堆和尾礦壩的位置地區，擁有不同的所有權。

其他資料

合資格人士已確認自合資格人士報告有效日期起並未發生重大變動。

於最後實際可行日期，本公司並不知悉任何可能會對所收購之採礦權產生影響的任何法律索償或訴訟程序。於最後實際可行日期，更為具體之情況如下：

1. 由環境、社會及健康安全問題產生的項目風險

於最後實際可行日期，就本公司所知，賣方未收到有關任何民事、刑事或行政訴訟或其他適用於銱和磷酸鹽業務的任何環境法項下的訴訟的書面通知，並對任何可能合理導致上述訴訟的並不知情，此等訴訟會或可能會對銱和磷酸鹽業務的目前財務狀況造成重大影響。

2. 非政府組織對礦產及／或勘探項目可持續性的影響

於最後實際可行日期且就本公司所知，由AANB及AAFB持有的各採礦權維持有效及生效，且賣方並未收到任何有關該類採礦權的任何違約通知或目前徵用或沒收申索的通知。

3. 遵守主辦國法律、法規及許可，並就稅項、特許使用權費及其他國家間重大支付付款予主辦國政府

於最後實際可行日期且就本公司所知：

- (i) 於買賣協議中並無披露重大違反牌照事項而未經改正；
- (ii) 賣方並未作出或獲准作出任何可能導致買賣協議所披露牌照遭暫停、撤銷、重大變更或終止的事項；及
- (iii) 買賣協議所披露牌照涉及的各方中，概無一方就任何可能令有關牌照遭暫停、撤銷、重大變更或終止的事項給予賣方書面通知。

4. 以可持續方式補救、復原、關閉及移除設施的充足資金計劃

賣方有義務於正常及一般過程進行有關銱和磷酸鹽業務的運營。賣方亦須於交割前使AANB及AAFB持有的礦權及牌照保持良好狀態。

5. 項目或物業的環境負債

於最後實際可行日期且就本公司所知：

- a. 銱和磷酸鹽業務總體遵循當地環保法規；及
- b. 銱和磷酸鹽業務及其各自管理團隊承擔了所有關鍵的環境管理活動，並向監管部門諮詢後對合規事宜作出回應。

6. 應對當地政府及社區對礦井所在地、勘探物業及相關管理安排的憂慮的歷史經驗

由於本公司將於銱和磷酸鹽業務保留現有的管理團隊，並且打算維持賣方現有的安全、健康、環境及社區參與的程序，本公司預期以賣方過去大致相同的方式處理政府及本地社區事務。

7. 就勘探或採礦活動正在展開的區域的任何可能的申索，包括任何過去或當地申索

於最後實際可行日期，本公司並不知悉任何重大訴訟、起訴、調解、仲裁或其他關於銱和磷酸鹽業務的司法程序。除此之外，就本公司所知，賣方於最後實際可行日期並無收到任何書面：(i)通知或有關開展任何重大訴訟、起訴、調解、仲裁或其他關於銱和磷酸鹽業務的司法程序的申索，及(ii)通知，表明其未能在任何重大方面遵守與銱和磷酸鹽業務有關的任何法律而可能會對銱和磷酸鹽業務的價值產生重大不利影響。

風險因素

閣下在臨時股東大會上就建議交易的決議案作出投票決定前，應仔細考慮本通函所載的全部資料，包括下文所述與建議交易、鉅和磷酸鹽業務及其所處行業相關的風險及不確定性。本集團、鉅和磷酸鹽業務及經擴大集團的業務、財務狀況及經營業績可能因為任何此等風險而受到重大不利影響。

就董事所知，董事認為下文有關鉅和磷酸鹽業務的資產及運營的風險，對股東及本公司的潛在投資者而言最為重要。然而，下列風險並不表示包含與建議交易、本集團、鉅和磷酸鹽業務及經擴大集團相關的所有風險，亦無按重要程度排序。董事目前不知悉的其他風險及不確定性，亦可能對建議交易、本集團、鉅和磷酸鹽業務及經擴大集團造成不利影響。倘下列任何風險確實發生，則建議交易、本集團、鉅和磷酸鹽業務及經擴大集團的運營、財務狀況、資本資源、業績及／或未來營運可能會受到重大不利影響。

與建議交易及經擴大集團相關之風險

1. 與收購以及未來潛在收購或投資於其他公司或資產有關之風險

任何收購均會涉及潛在風險，計有(其中包括)：(i)對礦產、礦產資源及成本作出錯誤假設；(ii)未能成功與經擴大集團所收購的任何業務進行整合；(iii)未能聘請及挽留勝任的人員管理及營運所收購的業務；(iv)對未知的負債的假設；(v)由賣方作出彌償保證之權利限制；(vi)對股本或債務的整體成本作出錯誤假設；及(vii)在新地理區域營運所收購項目不可預見的困難。

經擴大集團可能須就任何大型收購支付現金，令經擴大集團動用此等資金作其他業務用途受到限制。

對所收購業務的任何整合可能會因分散管理層及僱員於日常業營運之注意力而令經擴大集團的業務受到影響。經擴大集團可能會面臨從人員、風險管理及內部控制方面的整合挑戰，尤其是考慮到不同地區分佈。

風險因素

由於經擴大集團繼續考慮及評估推動未來發展的機會，故其可能尋求透過收購拓展業務。然而，不能保證經擴大集團將來能物色到或取得具吸引力的收購對象。未來任何收購亦會涉及上述風險。

發生任何上述情況均可能對經擴大集團的業務、財務狀況、經營業績或前景造成重大不利影響。因此，經擴大集團無法對建議交易的時機及可能收到的任何回報或收益的數額作出保證。

2. 與收購銱和磷酸鹽項目有關的風險

本公司目前並無擁有或經營任何銱礦或磷酸鹽礦。因此，在收購銱和磷酸鹽業務方面，本公司目前並不具備相關領域的專業知識，因而可能產生本公司(通過本集團)無法有效管理銱和磷酸鹽業務以實現適當財務回報的風險。

3. 與完成建議交易有關的風險

本通函「董事會函件」一節「先決條件」一段所列若干有關交割的先決條件涉及第三方的決定，包括於臨時股東大會上取得股東的批准，及就買賣協議項下擬進行的交易獲得中國若干政府及監管批文。由於有關先決條件的達成並非完全在建議交易參與各方控制範圍內，故概無保證建議交易將可按計劃完成。

4. 海外經營相關風險

經擴大集團在中國、澳大利亞和巴西都有主要經營業務，因此暴露於各種級別的政治、經濟和其他風險與不確定性之中。

該等風險與不確定性隨國家不同而存在差異，包括但不限於恐怖主義、政權更替、政治壓迫、社會暴動、匯率波動、許可制度變更與修訂特許權、許可證、許可和合同，以及不斷變化的政治環境和政府法規。

經擴大集團經營所在國家對礦業或投資政策或政治態度的任何變更都可能對其經營與盈利能力造成不利影響。

與銱和磷酸鹽業務有關的風險

5. 與營運礦場有關的風險

銱和磷酸鹽業務牽涉若干風險及危險，包括環境污染、事故或溢漏、工業及運輸事故，意料之外的勞工短缺及賠償申索、爭議或罷工、已訂約及／或已購買貨物及服務成本上漲、所需材料及物資短缺、電力中斷、機械及機電設備故障、監管環境變化，以及自然現象如惡劣天氣狀況、水災及地震等、面臨全球變暖或其他因素造成的不尋常或意料之外的氣候狀況，以及面臨不尋常或意料之外的地質狀況。此外，關鍵設備損失或損害或許無法獲得保險保障(取決於損失或損害的原因)。發生任何此等危險均可能對生產造成延誤或中斷，增加生產成本，以及使銱和磷酸鹽業務招致責任。

6. 與露天開採和未來潛在地下開採有關的風險

銱業務為露天開採作業。露天開採是通過從露天礦坑採礦採掘礦物的一種地表採礦技術。由於該特殊採礦技術的性質，例如無法利用炸藥的巨大威力進行岩石爆破以及需要擁有技術的勞動力進行作業，露天開採的生產力有限，人力成本較高，而這又可能進一步影響生產和盈利能力。此外，由於無法或無法靈活地隨深度改變開採計劃，作業可能會受到礦坑深度的限制。另外，露天開採產生的尾礦可能有毒和具有放射性，進一步引起潛在的環境問題。

除了露天開採，銱礦作業未來還有潛力進行地下開採。地下開採可能導致隧道坍塌和地面沉陷，考慮到在地下開採過程中會涉及大規模的廢棄岩石和植被的移動，可能會向空氣和水中釋放有毒化合物。

7. 與資本開支計劃有關的風險

銱礦和磷酸鹽礦的持續經營需要資本投資，以開發新項目並維持現有項目。開發新項目或維持現有業務資本支出相關的資金成本將存在高於預期的固有風險，從而對銱和磷酸鹽業務的財務表現產生不利影響。

風險因素

例如，巴西採礦法的變動可能會增加礦坑關閉的資本支出，並透過改變礦區使用費金額而影響銻和磷酸鹽業務未來的盈利能力。截至本通函日期，新採礦法何時獲巴西政府批准仍不明確，對業務的未來影響亦不確定。

此外，當前批准的銻業務策略涉及BVFR工廠的去瓶頸冶金擴容和對BV工廠的優化，旨在創造價值，進行投資。存在上述策略未按計劃執行的風險，因此生產前景可能會削弱。

8. 與採礦計劃安排及基礎設施供應有關的風險

磷酸鹽業務目前由Chapadão一個礦支撐，該礦為Ouvidor選礦廠供應礦石。倘若任何不利情況造成Chapadão開採作業的停工或延遲，下游Ouvidor選礦廠、Catalão和Cubatão化工廠的經營也會受到影響，可能會對財務業績造成重大影響。

銻業務目前由Boa Vista一個礦支撐，預期其Mina II礦床將於二零一九年開始產出原岩。兩個礦均為BVFR和BV工廠的破碎、格篩、濃縮設施供應原料。存在的風險是，倘若Boa Vista開採作業延遲或產量不及預期，銻業務和財務業績會受到限制。另一個風險是，倘若Mina II礦床未按計劃開始生產原岩，銻業務亦會受到不利影響。

9. 與所有權及特許權以及未能取得、保留或更新特許權、許可證或牌照有關的風險

銻和磷酸鹽業務的經營需要巴西政府授予特許權，並且取得和更新與未來持續經營相關的許可證、執照或授權。雖然巴西採礦權無須遵守上述條件，但法律規定的條件在礦山的整個使用年限期間都有效，取得和維持其他許可證或執照，包括環境許可證和勘探許可證，可能會是複雜而耗時的程序，可能會涉及大量成本或不利的情况。取得必要許可證及其他授權可能會出現延遲，在若干情況下，有關政府部門未必能適時發出必須的許可證或其他授權。

風險因素

無法保證銩和磷酸鹽業務將能獲得任何續期、延期或批准，亦無法保證目前或未來的執照或許可證不會被吊銷或撤銷。未能從相關監管機構取得和維持該等授權將直接影響銩和磷酸鹽業務產生令人滿意的經營和財務業績的能力。

此外，巴西地方對目前採礦法律的修改也會對銩和磷酸鹽業務產生直接影響，因為該等法律決定勘探權、設立監管機構和收取礦區使用費的規則。監管框架的變動會影響銩和磷酸鹽業務符合監管其經營的法律的能力，從而對經營和財務業績產生不利影響。

10. 與銩和磷酸鹽業務礦產資源及儲量估算變動有關的風險

本通函及合資格人士報告所載銩和磷酸鹽業務礦產資源及儲量估算符合JORC準則。但是，由於估算過程涉及解讀並且取決於數據的數量和質量，所以不能完全確定能夠實現儲量或礦產資源。

礦產資源及儲量估算不準確或會對銩和磷酸鹽業務實現預期經營和財務業績的能力產生不利影響，因為實際礦床或開採該等礦床的經濟盈利能力或會與最初預測有很大的差異。

11. 磷酸鹽業務與農產品價格及化肥價格波動有關的風險

磷酸鹽業務的很大部份為銷售農業中使用的終端磷酸鹽產品。隨著世界人口和經濟的增長，以及目前飲食習慣的改變推動對食物和化肥的整體需求，農業領域價格的變化會影響對磷酸鹽使用的需求，磷酸鹽價格和銷售額的下降會直接影響經營。利率、匯率、通貨膨脹或通貨緊縮等經濟因素，亦會影響磷酸鹽產品價格。

類似地，全球及本地化肥產能的任何變動或會顯著改變供需平衡，影響磷酸鹽價格，進而影響財務業績。

此外，環境狀況的改變會直接影響農業生產者，從而影響磷酸鹽產品及其他化肥的市場。氣候變化對化肥需求造成的負面影響會顯著影響磷酸鹽業務的盈利能力。

12. 鈰業務與全球鋼鐵行業波動有關的風險

全球鋼鐵產量的增長，尤其是對高級鋼材不斷增長的需求支撐了全球鈰行業的增長。高級鋼材的生產通常添加鈰鐵以提高韌性、強度、成形性和焊接性等鋼材性能。因此，鈰業務很大程度上取決於鋼材行業的前景。

因此，存在的風險是，由於中國主導鈰鐵的消費量，中國經濟展望變弱、減慢可能會對鋼材行業產生不利影響，進一步影響鈰業務的表現及其財務狀況。

13. 與鈰替代鈰有關的風險

儘管鈰與鈰常在煉鋼中共同使用，鈰最相近的替代品就是鈰。根據Roskill報告估算，約5%的使用鈰鐵生產的鋼材可以用鈰鐵替代生產。在其他應用中，例如高壓鋼管，鈰鐵無法取代鈰鐵的性能質量。如果鈰大規模替代鈰，就會發生特定鋼材應用不再需要添加鈰，會對鈰行業需求和鈰業務的表現及財務狀況造成不利影響。

根據Roskill報告，使用鈰有許多缺點，例如市場價格波動及高替代率。鈰的歷史價格波動更劇烈。根據Roskill報告，二零零三年至二零零八年，由於鈰價格劇烈上漲，煉鋼廠選擇用鈰替代鈰。儘管鈰和鈰都作為強化合金用於鋼材，根據Roskill報告，添加鈰能夠比添加相似比例的鈰增加更大的屈服強度。平均鈰對鈰的替代比例約為2.7倍，表示要達到少量鈰相似的效果需要更大量的鈰。鈰可以提供良好的屈服強度，但是衝擊性能較差，因此更常用於較厚的鋼材產品。因此，根據Roskill報告，來自鈰的替代競爭通常局限於一部份含鈰鋼材應用，主要是結構型鋼和鋼筋，較厚的高強度低合金鋼管和軌鋼。此外，Roskill認

風險因素

為，考慮到煉鋼廠以鈮代替鈳需要做的工作(對煉鋼方法進行技術調整以滿足規格)，市場價格的短期波動不大可能推動替代決策，大規模替代的風險預計較低。

14. 與增加的鈳產量銷售有關的風險

鈳的終端應用主要是煉鋼。由於鋼材需求並無顯著的增長，增加的鈳產量可能會造成供過於求，造成無法銷售該等增加的鈳產量。存在的風險是，本集團在銷售增加的鈳產量時遇到困難，對鈳業務及其財務業績產生不利影響。

15. 與全球鈳市場產能過剩有關的風險

目前鈳鐵市場中有相當大的閒置產能，據估計，二零一五年的產能利用率為59%。巴西礦業公司是最大的生產商，二零一五年生產了全球88%的鈳，如果巴西礦業公司增加產量，價格將會下跌，因為巴西礦業公司確定價格後，其他生產商會跟進。由於Niobec及鈳業務的成本高於巴西礦業公司的成本，一旦價格跌到其現金成本之下就會被取代。因此，存在的風險是，巴西礦業公司以外的生產商，包括鈳業務，會因巴西礦業公司增加鈳產量而被取代。此外，另一個風險是，由於過剩產能的利用率增加，鈳業務的盈利能力會受到不利影響。但是，鈳行業的產能過剩已經存在許多年——可能在巴西礦業公司的產量增加時會觸發反競爭監管。

16. 與當地政治和經濟前景有關的風險

鈳和磷酸鹽業務位於巴西，磷酸鹽產品的主要市場也是巴西。此情況令本集團暴露於與巴西政治和經濟情況直接相關的風險。巴西前景的任何變化都會對鈳和磷酸鹽業務的經營產生直接影響，包括原材料、勞動力和其他成本的貨幣風險等。

相似地，巴西經濟和政治環境會對農業和化肥行業產生影響，從而直接影響鈳和磷酸鹽業務的產品銷量，影響財務業績。

17. 與原料價格有關的風險

銩和磷酸鹽業務的生產過程需要一些原料，該等原料既從國際市場進口也在當地市場採購。該等原料價格的上漲會壓縮銩和磷酸鹽產品的利潤空間，影響經營的盈利能力。

18. 與工作場所安全(包括人身傷害、死亡及法律責任)有關的風險

銩和磷酸鹽業務須承受工作場所安全相關的風險，包括人身傷害、死亡、採礦設備及選礦設備損壞或毀壞，可能引起營運延遲、資金損失及法律責任。雖然採礦、選礦及運輸本身是危險的活動，但是銩和磷酸鹽業務擁有良好的安全紀錄，失時工傷率得到改善，失時工傷率指工作場所每100萬工時發生的損失工時的工傷數。銩和磷酸鹽業務經營非常關注運輸安全、疲勞管理、低能源事故、結構完整性和對作業風險管理程序的持續改進。然而不能保證未來不會發生嚴重意外或死亡事故。如銩和磷酸鹽業務未能防止嚴重意外或死亡事故發生，則其可能須承擔損害賠償，並可能導致時間損失，擾亂正常的作業和程序。該等意外或死亡事故可能會對經擴大集團聲譽及其與當地社區的關係造成不利影響。

19. 與客戶及供應商有關的風險

磷酸鹽業務向區域化肥工廠銷售其產品，目前根據合約向該等客戶的銷售佔銷量的55%。該等合約主要是設定了用於規劃的指示性貨量和定價機制，因為並無正式的付款安排。剩餘45%的銷量通過現貨合同完成。該等合同的性質使本公司暴露於與外匯風險相關的財務風險，因為合同以美元簽訂。

如果本公司無法以相似條款或對本公司有利的條款續簽該等年度安排，對本公司的財務業績和經營成果會有不利影響。此外，雖然為了降低違約風險，銩和磷酸鹽業務對客戶的信用有嚴格的管理程序，本公司可能會不時面臨客戶的信用風險，當前客戶的財務狀況發生重大不利變動可能會影響本公司的經營和財務業績。還存在各份合同約定最低貨量的風險，本公司有責任提供該等貨量。

風險因素

磷酸鹽業務還可能面臨與特定供應商約定的最低採購量的風險，儘管該等合同未規定大金額的違約罰款。該等合同涉及採購原材料到作業需要的供電等方面。如果預計銷量與預算存在差異，更高的成本會對本公司的財務及經營業績有不利影響。此外，無法保證磷酸鹽業務運營所需的物資能夠及時供應或供應。任何未預見的供應商財務和經營業績的不利變動都可能對本公司的業績造成影響。

鈮產品以長期(六至十二個月)、季度及現貨合同銷售。自二零一四年以來，鈮業務一直在優化其銷售策略，從分銷商銷售模式轉變為與終端客戶直接建立合作關係。存在的風險是，為了執行該銷售策略以及爭取日益增多的直接銷售合同，需要在定價方面提供更高折扣。更高價格折扣可能會對鈮業務的盈利能力和財務業績產生不利影響。

本公司鈮產品的較大部份銷往歐洲，且亞洲是鈮鐵的最大消費地區，佔世界總消費量的47%。因此，鈮業務的潛在客戶相對比較集中。

20. 與訴訟有關的風險

鈮和磷酸鹽業務可能面臨訴訟風險。倘有關風險沒有保險保障，訴訟的不利結果或應對潛在或實際訴訟或協商達成申索和解所需的成本及管理人員付出的時間，可能對財務表現造成重大不利影響。

鈮和磷酸鹽業務目前有多起正在進行的訴訟，分類為「可能的」損失的索賠已經預留撥備。還有許多與其他勞動力、稅務和管理索賠(AANB或AAFB為被告和原告)相關的撥備。

21. 與吸引、挽留及培訓主要人員有關之風險

作為建議交易的一部份，買方承諾將保留賣方AAFB和AANB的僱員，向負責銱銷售業務的僱員提供僱用要約。儘管具有競爭力的補償計劃即將準備就緒，與僱員所在三個工會的關係也十分良好，於最後實際可行日期，買方無法保證僱員將接受該僱用要約，及接受僱用要約的僱員足以使經營按交割之前的方式繼續進行。

銱和磷酸鹽業務的未來業績，在一定程度上取決於其能否繼續吸引、挽留及激勵主要合資格人員、主要高級管理人員及其他具備不同技能及經驗的僱員，包括與礦產項目和選礦廠相關的操作人員以及行政人員。概無保證此等主要合資格人員將繼續為銱和磷酸鹽業務提供服務或將履行彼等的僱傭或服務合約所協定的條款。儘管由於優先雇用當地工人而與當地社區在過去保持了良好的關係，無法保證該等支持仍將持續。如銱和磷酸鹽業務未能成功招募、培訓及挽留有關人員，本業務及經營業績可能受到重大不利影響。

22. 與外幣匯率波動有關的風險

磷酸鹽業務的銷售通常以美元計價，但是發票卻通常以巴西雷亞爾開出，大多數生產成本和銷售成本、綜合開銷及行政管理費用(下稱「SG&A」)也是以巴西雷亞爾核算。磷酸鹽業務目前並未外匯套期保值操作。

銱業務銷售銱鐵主要以美元和歐元計價，而大多數生產成本和SG&A以巴西雷亞爾核算。銱業務目前對小部份以歐元計價的銷售的美元兌歐元匯率敞口進行了套期保值。

外匯波動的影響是無法以任何程度的確定性作預測。巴西雷亞爾升值將增加以美元完成的業務的成本，會對銱和磷酸鹽業務的財務狀況、經營成果或前景造成重大不利影響。相似地，以歐元計價的銷售業績也會因巴西雷亞爾的升值而被削弱，儘管影響規模較小，因為只有小部份銷售以歐元計價。

23. 與遵守適用環境保護及治理條例有關的風險

銱和磷酸鹽業務具有環境風險，使其經營具有對環境法規的合規風險。因此，法規的變動或未能履行責任，會使銱和磷酸鹽業務面臨成本增加的風險，將影響經營和財務業績。

採礦活動在勘探及生產過程中存在與環境破壞及廢品處理有關的固有風險及責任。發生任何環境事故，均會延誤生產或增加成本。

主要由於巴西歷史上最大的環境事故——米納斯吉拉斯州的礦壩崩塌，正在審批的新採礦法可能會增加對預防災害措施的要求，加大對公司和公司管理人員的懲罰力度。

銱和磷酸鹽業務就恢復及治理Catalão/Ouvidor/Cubatão/Boa Vista/Mina I和II／尾礦水壩和工廠所作的撥備或準備金(包括監管部門所持的履約保證金)可能不足以履行其實際負債。

24. 與有限的保險保障範圍未必足以應付所有潛在申索有關的風險

銱和磷酸鹽業務已投購符合行業慣例的保險。但是，考慮到銱和磷酸鹽業務面臨廣泛的環境、工業、勞動力及其他風險，保險可能將不會涵蓋所有與本公司活動相關的潛在風險。

此外，本公司可能無法將保險費維持在經濟可行的水平或者無法維持保險費。缺乏保險或者保險不充分可能對銱和磷酸鹽業務的經營及財務狀況造成不利影響。

25. 與未來計劃變動有關的風險

銩和磷酸鹽業務會否達到經營和財務目標，將視多項因素而定，包括但不限於(i)資本可得性及成本；(ii)銩、磷酸鹽和磷酸鹽衍生產品現在及預計的價格；(iii)銩和磷酸鹽產品(尤其是磷酸鹽化肥)的市場；(iv)投入、資本貨物、供應品及人員的成本及供應；及(v)項目完工成本的估計變動。

基於上述變量，銩和磷酸鹽業務的經營計劃可能發生變化。

與行業有關的風險

26. 與競爭有關的風險

磷酸鹽產品的市場競爭激烈，而磷酸鹽業務面臨來自其他生產商的競爭。此等競爭是基於價格、產量、產能、質量、運輸和物流能力及成本以及品牌名稱。

進口可能在化肥市場的競爭中發揮著較大作用，因此對國內生產商而言，本地市場的物流規劃能力是非常關鍵的因素。另外，靈活地適應市場狀況，從高成份到低成份化肥調整產品組合也很重要。

銩價格較程度上由巴西礦業公司主導。如現有生產商按計劃擴大產能，到二零二零年產能利用率將僅有40–47%。因此，存在的風險是，巴西礦業公司調低其價格或增加銩產量，或其他未來銩項目開始生產加劇競爭，降低價格，將對銩業務的業績和財務狀況造成不利影響。

採礦行業也會有技術進步及引入使用新技術的新的生產和選礦程序，競爭對手可能開發更有效的方法。市場的競爭活動可能對銩和磷酸鹽業務實際銷售價格有重大影響。

銩和磷酸鹽業務未來的成功將取決於其有效及時應對競爭壓力的能力。

鈮市場概覽

簡介

鈮(Nb)是VA過渡元素組中的一員。鈮柔軟且有可塑性，具有高熔點及高沸點的特點。鈮主要以鈮鐵(FeNb)的形式作為熔合物添加在鋼中。

大多數的鈮從黃綠石礦物沉積物中獲得，可直接轉化為鈮鐵或用於生產五氧化二鈮(Nb₂O₅)，這是大多數其他更高增值鈮終端產品的起點。該等產品包括用於高性能合金的鎳鈮(NiNb)主合金；合金和銻鈮的中間體(Nb-1Zr)、鈦(Nb-44Ti)及其他元素；各種品位的純鈮金屬；鈮酸鋰及其他鈮酸鹽晶體；以及其他一系列鈮化合物。

鈮和鉭幾乎總是同時出現，並且亦通常與鈦、銻和稀土同時出現。大量鈮鉭礦物已是眾所周知，但僅有一小部份在商業上具有重要價值。

到目前為止，鋼鐵行業仍是鈮的最大用戶。然而，鈮用於選擇性、高附加值鋼材產品類型。主要用於高強度低合金(「HSLA」)鋼、先進高強度鋼、不銹鋼和耐熱鋼。鈮的用途廣泛，如鈮可用於天然氣管道、汽車部件和建築。

鈮需求

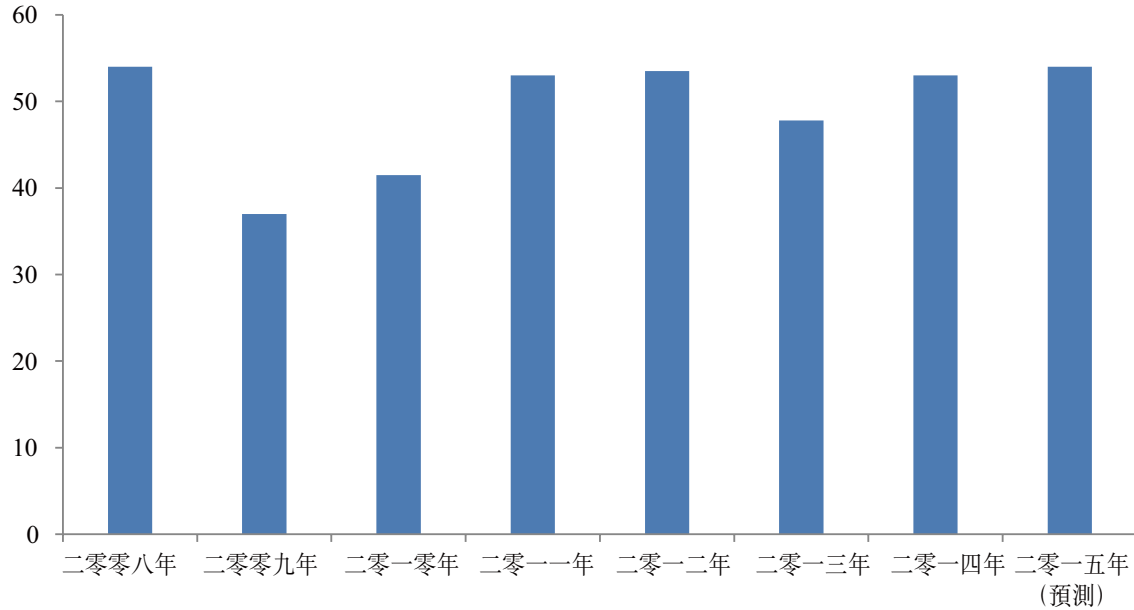
鈮市場可分為HSLA級鈮鐵，該類鈮鐵可用於煉鋼和多種非鋼材應用。根據Roskill報告，鈮鐵銷費量約佔鈮總銷費量的90%。與其他用於鋼鐵生產的大宗商品相比，對鈮的整體需求相對缺乏彈性，因為其僅佔鋼鐵生產成本的一小部份，且主要用於高附加值鋼鐵產品。

於二十世紀八九十年代期間，鈮鐵的消費量一直相當穩定。在二十一世紀初，鈮消費量進入一個幾乎不斷增長的時期。於二零零五年，鈮消費量超過40千噸，於二零零八年達到頂峰，超過54千噸。全球經濟危機導致鈮消費量大幅下降，二零零九年降至17千噸。然而，於二零一零年及二零一二年，鈮市場迅速反彈，需求分別增長4.6千噸(二零一零年)及12千噸(二零一二年)。二零一三年鈮需求量再度下降5.6千噸，但於二零一四年，對鈮的需求量強勁復甦。根據Roskill報告，於二零一五年，全球鈮鐵消費量達到54.1千噸，僅次於二零零八年的峰值。

行業概覽

下表載列二零零八年至二零一五年的全球鈮鐵消費量：

全球：鈮鐵銷費量(二零零八年至二零一五年預測，單位：千噸鈮鐵)



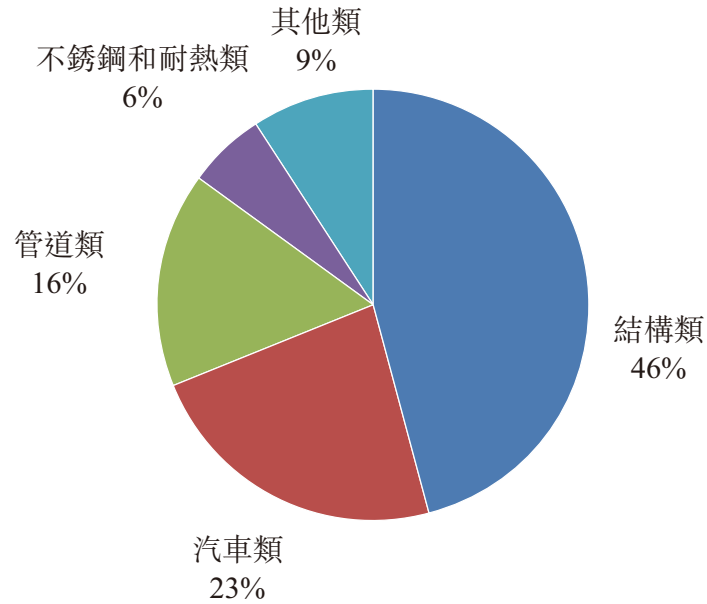
資料來源：RCG

鋼鐵製造業是迄今為止全球最大的鈮市場，因此，全球鋼產量的增加，—特別是因為某些含鈮的附加值鋼材使用量的上升，對鈮鐵消費量的增長起支撐作用。在所有情況下，每公噸鋼均只需添加百分之零點幾的鈮鐵(「使用強度」)。

行業概覽

下表顯示二零一五年按應用劃分的全球鈮鐵消費量估算：

全球：按應用劃分的鈮鐵消費量估算，二零一五年預測



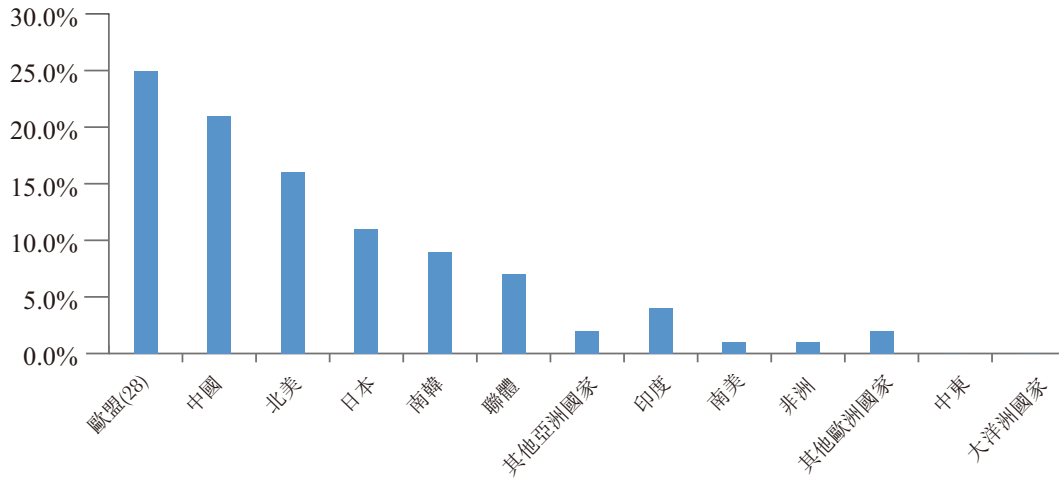
資料來源：RCG

亞洲是最大的鈮消費地區，佔全球總消費量的47%，其中中國、日本和南韓在亞洲需求中佔比最大。德國為歐洲主要的鈮消費國。北美鈮市場由美國主導。中東的鈮需求僅來自土耳其、伊朗和埃及，而這些國家每年的消費量僅約為幾百噸。在南美，巴西為最大的消費國，巴西鋼鐵製造商的鈮需求幾乎完全由巴西礦業公司提供。

行業概覽

下表顯示二零一五年按國家和地區劃分的全球銻鐵消費量估算：

全球：按國家和地區劃分的銻鐵消費量估算，二零一五年預測



資料來源：RCG

二零零五年至二零一五年，歐盟的消費份額大幅減少，而同期北美的消費份額保持不變。與此同時，所有亞洲國家／地區(不包括日本)的份額均有所增加，獨聯體亦如此。

下表顯示二零零五年及二零一五年的全球銻鐵消費份額：

全球：全球銻鐵消費份額，二零零五年及二零一五年預測(%)

	二零零五年	二零一五年	複合年增長率 二零零五年 至二零一五年
歐盟(28)	40%	25%	(1.5)%
中國	18%	21%	4.5%
北美	16%	16%	3.0%
日本	12%	11%	2.5%
南韓	4%	9%	10.6%
獨聯體	3%	7%	14.5%
北美	2%	2%	0.4%
其他亞洲國家	2%	4%	12.1%
其他歐洲國家	1%	1%	3.1%
非洲	1%	1%	10.4%
印度	1%	2%	6.9%
中東	0%	0%	(0.6)%
大洋洲國家	0%	0%	9.7%

行業概覽

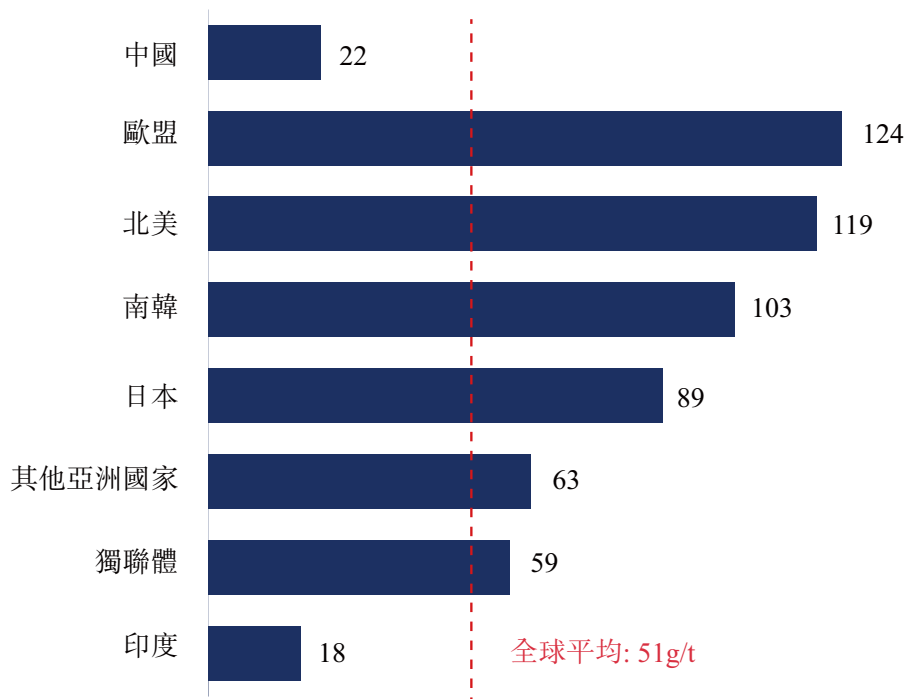
註：歐盟指這兩個年度中於二零一五年的成員國。

資料來源：RCG

儘管亞洲是最大的鈮消費地區，但是主要國家對鈮的使用強度仍然很低，如中國和印度。隨著這些國家經濟的成熟，鋼鐵生產從低附加值鋼轉向高附加值鋼，因此使用強度也會相應提高，從而為鈮需求提供了進一步增長的潛力。

下表顯示二零一五年鈮鐵合金使用強度：

鈮鐵使用強度，二零一五年(克／噸鈮鐵)



資料來源：RCG

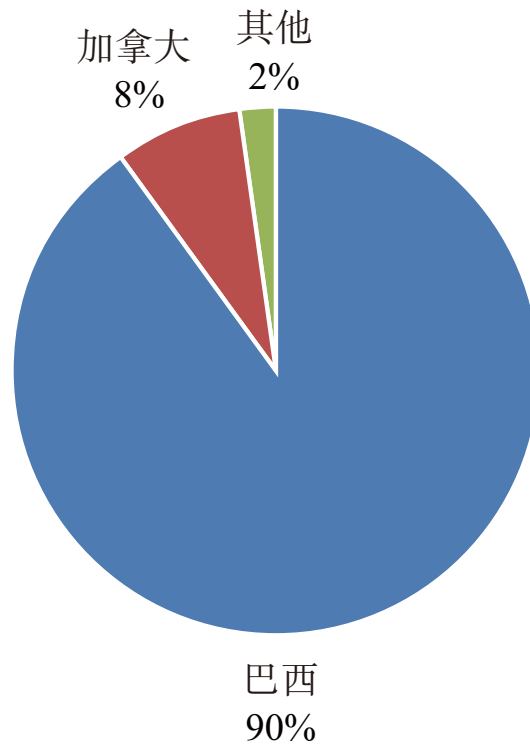
銨供應

按國家劃分的生產集中程度

銨的生產主要在巴西和加拿大，其產量在全球產量中佔比高達90%。

下圖顯示二零一五年按國家劃分的全球銨生產量：

全球：按國家劃分的銨礦產量，二零一五年預測



註：總計 = 97千噸 NP_2O_5

資料來源：RCG

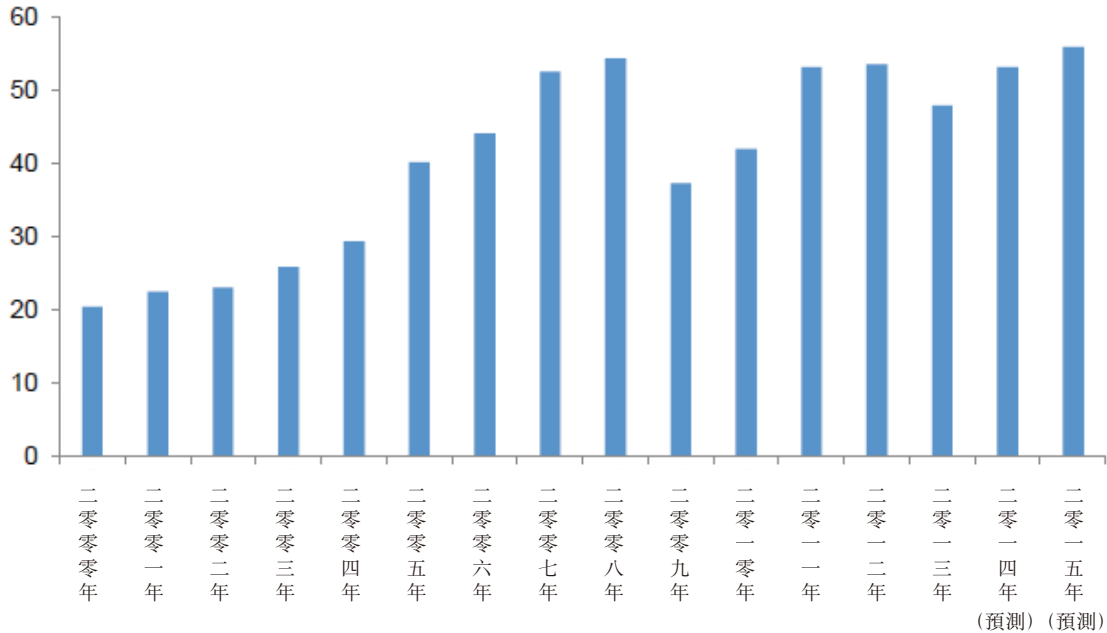
生產或可能生產少量銨的國家包括玻利維亞、布隆迪、剛果民主共和國、埃塞俄比亞、法屬圭亞那、哈薩克斯坦、莫桑比克、尼日利亞、俄羅斯、盧旺達和烏干達。

高強度低合金級銨鐵是銨的主要最終用途，因此銨鐵供應的趨勢順應銨生產的趨勢。二零零零年至二零一零年，銨鐵發貨量以7.5%的複合年增長率增長。二零零九年，銨鐵發貨量急劇下降，二零一零年及二零一一年強力反彈，到二零一五年逐漸穩定。

行業概覽

下圖顯示二零零零年至二零一五年鈮鐵的全球產量：

全球：鈮鐵產量，二零零零年至二零一五年預測(千噸鈮)



資料來源：RCG

於二零一零年至二零一五年期間，產量以每年5.9%的速度增長，於二零一五年達到55.9千噸。巴西鈮鐵產量約佔全球總產量的90%，而加拿大鈮鐵產量則約佔7%。

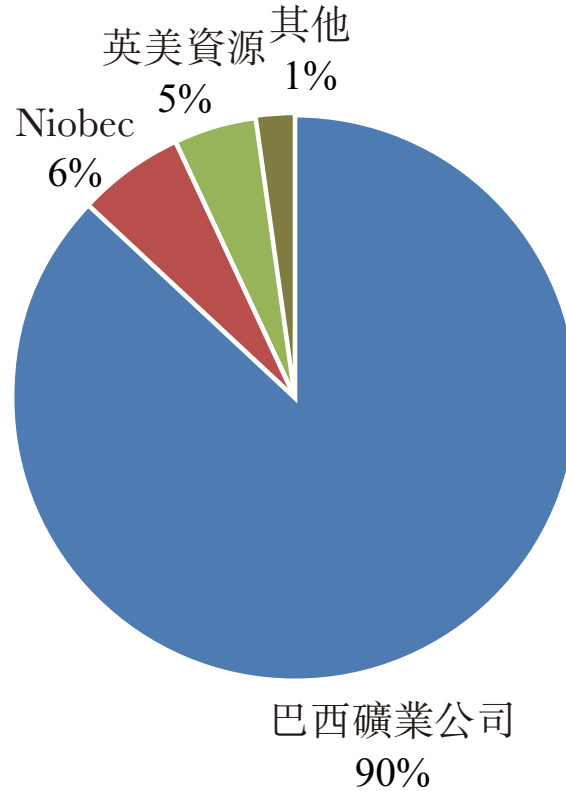
鈮的主要生產商

燒綠石的生產主要來自巴西的Araxá(巴西礦業公司)和Catalão(英美資源)礦以及在加拿大運營的Niobec (Magris)Resources的Saint-Honoré公司。非洲也有一些小規模、間歇性的燒綠石生產。巴西和加拿大開採的燒綠石並不以礦產形式在國際上交易。Catalão和Niobec (Magris)Resources的所有礦山生產都由生產商採用鋁熱還原法製成鈮鐵，然後再進行銷售。在巴西礦業公司會被製成鈮鐵以及合金、鈮金屬和氧化產品。因此，進入市場的大多數鈮鐵來自巴西或加拿大，巴西目前是最大的來源地。

行業概覽

下圖顯示二零一五年按公司劃分的全球鈮鐵產量：

全球：預期按公司劃分的鈮鐵產量，二零一五年



附註：總計 = 55.9千噸

資料來源：RCG

英美資源通過BVFR擴建擴大Catalão的鈮生產能力，一旦該工廠於二零一六年後期達到額定產能後，預計鈮生產能力將達到6,800噸／年。再加上目前進行是提高產能的去瓶頸活動，鈮生產能力可能達到9,000噸／年，英美資源將成為繼巴西礦業公司之後全球第二大鈮生產商。

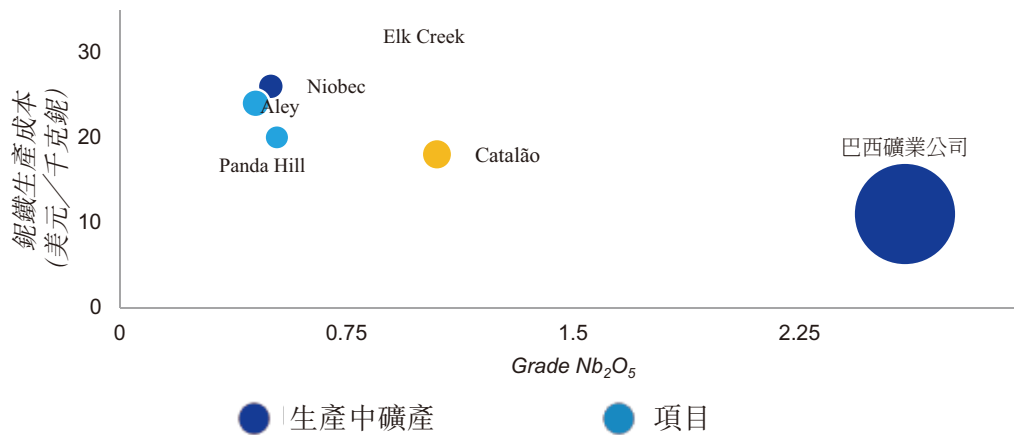
行業概覽

鈮行業成本曲綫

由於巴西礦業公司的礦山具有最高的鈮鐵品位，而且是簡單的露天開採作業，因此其生產成本最低。與巴西礦業公司相比，英美資源生產的鈮鐵品位較低，但由於礦山也是露天開採作業，所以也仍為具有競爭性的現金成本。另外，Niobec (Magris)Resources的現有作業品位最低且為地下開採，所以鈮鐵生產成本相對較高。由於其他現有或潛在項目不是地下開採作業就是鈮鐵品位沒有巴西礦業公司和英美資源生產的高，所以均不具競爭力。

下圖顯示對現有或潛在項目中礦石品位和鈮鐵產品成本的比較。

對現有或潛在項目中礦石品位和鈮鐵產品成本的比較



附註：圓圈大小表示生產能力

資料來源：RCG，公司存檔文件

行業概覽

銱的前景

銱的需求

根據Roskill報告，截至二零二五年的未來數年中，全球鋼產量每年將穩定增長1.6%。下表顯示粗鋼產量預測：

粗鋼產量預測(百萬噸)

	二零一五年	二零二零年	二零二五年	複合年增長率
中國	793.6	750.3	807.0	0.2%
歐盟(28)	167.1	161.9	177.0	0.6%
北美	111.5	114.2	127.5	1.3%
日本	103.6	103.5	111.9	0.8%
獨聯體	100.7	104.7	114.6	1.3%
印度	92.9	86.9	114.2	2.1%
南韓	68.5	74.4	83.1	2.0%
其他亞洲地區	57.6	60.9	76.3	2.9%
南美	43.8	160	188.5	15.7%
其他歐洲地區	35.8	38.3	43.9	2.1%
中東	29.2	32	37.0	2.4%
非洲	13.4	15.6	17.8	2.9%
大洋洲	5.7	5.5	5.8	0.2%
總計－基點	<u>1,623.4</u>	<u>1,708.2</u>	<u>1,904.6</u>	<u>1.6%</u>

附註：二零一五年至二零二五年複合年增長率

資料來源：RCG

根據鋼的需求量，Roskill Consulting Group預測截至二零二五年銱鐵需求量的增長為每年2.6%，這意味著到二零二五年全球消費量將達到70千噸。使用強度預計也會增加，因此銱鐵需求增長率將超過鋼材產量的增長率。

行業概覽

下表顯示到二零二五年鈮鐵需求量的預測：

到二零二五年的鈮鐵需求量預測(千噸鈮)

	基點
二零一五年預測	54.1
二零二零年預測	59.7
二零二五年預測	70.0
複合年增長率	2.6%

附註：二零一五年至二零二五年複合年增長率

資料來源：RCG

鈮供應

目前，鈮鐵市場上有大量的閒置產能，於二零一五年的產能利用率估計為59%。鑒於過剩產能和新的開發項目缺乏成本競爭優勢，Roskill Consulting Group認為沒有可能開發新的鈮礦。

行業概覽

下表顯示就現有生產商而言到二零二零年的鈮鐵供需平衡預測：

到二零二零年的供需平衡預測(現有生產商)

	二零一五年 估計	二零一六年 預測	二零一七年 預測	二零一八年 預測	二零一九年 預測	二零二零年 預測
產能(千噸鈮)						
巴西礦業公司	79	79	100	120	120	120
AANB	7	8	9	9	9	9
Niobec (Magris)	5	5	5	5	5	5
中國	1	1	1	1	1	1
總計	92	93	115	135	135	135
鈮鐵需求量(千噸鈮)						
基點	54.1	55.1	56.2	57.4	58.5	59.7
總計						
過剩產能(千噸鈮)						
基點	37.9	37.9	58.8	77.6	76.5	75.3
總計						
產能利用率						
基點	59%	59%	49%	42%	43%	44%
總計						

資料來源：RCG

銱的定價

歷史定價

銱鐵的價格主要是由巴西礦業公司確定，其他生產商仿效。這種影響和維持定價標準的能力源於多種因素，包括：

1. 巴西礦業公司的市場主導地位；
2. 由銱的用途帶來的壓倒性技術優勢；
3. 其他合金元素(包括鈮)替代銱的可能性極小；以及
4. 銱在整個鋼生產成本中佔比非常小。

銱鐵當前價格許多年幾乎沒變過。巴西礦業公司過去數年發展銱鐵市場的策略很大程度上基於宣傳銱的技術優勢和附加值。

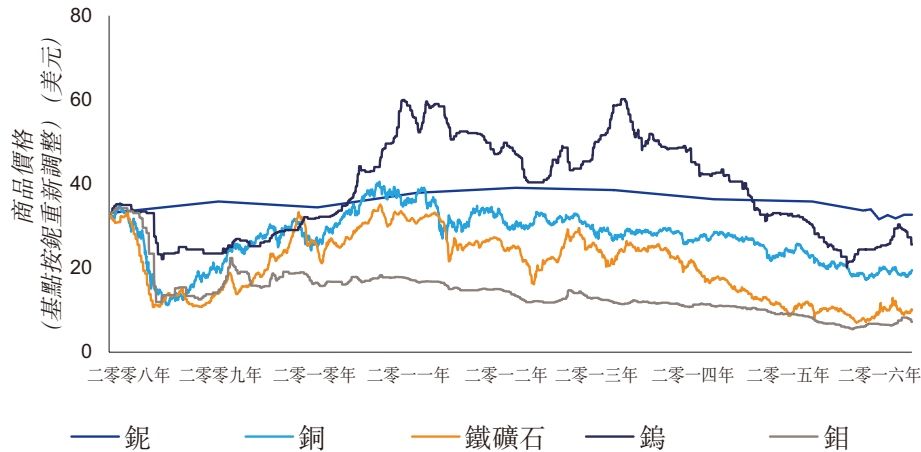
於二零零六至二零零八年期間，巴西礦業公司將銱鐵價格翻一番。一開始，加價活動似乎只是一次短暫大幅上調，但後來明顯變成了永久加價，旨在解決看似結構上低估銱價的問題。直到那時，銱鐵需求的強勁增長並未在價格上反映出來。

在更高價格水平逐漸穩定下來，後續價格上漲不大。總體而言，銱鐵的價格無需求彈性。銱的投入成本僅佔鋼生產成本很小一部份，這支持了無需求彈性。

行業概覽

於二零零九年的全球經濟衰退導致鈮鐵需求大幅下降。然而，這對價格影響極小。與其他商品價格大幅下降和波動相比，於二零零九年至二零一五年期間鈮鐵價格保持相對穩定。下圖顯示鈮鐵、銅和鐵礦石的歷史價格比較：

鈮、銅、鐵礦石、鎢和鉬的歷史價格比較



資料來源： 彭博社和RCG。來自RCG的鈮價格，二零一六年月價格基於鈮鐵報價和鈮鐵產品中66%鈮含量。銅價基於倫敦金屬交易所現金交易的銅價。鐵礦石價格基於中國青島62%鐵礦石價格指數。鎢價格基於中國國內含65%三氧化鎢的鎢精礦。鉬價格基於倫敦金屬交易所鉬現貨價格。

傳統上，供應和生產能力均不是鈮價格的重要因素。儘管歷史上產能大幅過剩，鈮的價格在此期間一直相對穩定。鑒於巴西礦業公司約佔全球鈮產量的88% (截至二零一五年)，鈮價格通常由巴西礦業公司確定，而不是由需求出現的重大變動決定的。全球鈮市場上的其他生產商僅為價格的接受方。

行業概覽

價格預測

就其基本假設的價格預測而言，Roskill Consulting Group乃基於以下假設而對銻鐵價格進行預測：

1. 從短期甚至中期來看，巴西礦業公司都不可能再一次漲價；在最近幾個月，巴西礦業公司為應對疲軟的鋼鐵需求，降低了價格；
2. 高強度低合金級銻鐵的價格主要是由生產商驅動的，而缺乏需求彈性；以及
3. 銻鐵運輸成本微不足道(每千克幾分錢)，已經被忽略不計。

下表顯示截至二零二五年銻鐵的地區價格預測：

截至二零二五年的地區價格預測(美元，二零一五年實際價格)

國家		2015	2020	2025
美國	基點	40.36	41.67	42.53
中國	基點	36.24	37.42	38.19
德國	基點	33.36	34.45	35.15
日本	基點	32.55	33.61	34.30
俄羅斯	基點	30.86	31.87	32.52
南韓	基點	39.83	41.13	41.97

資料來源：RCG

磷酸鹽市場概覽

緒言

肥料行業分為三大主要營養物質：氮、磷酸鹽和碳酸鉀：

1. 氮

氮基肥料主要來自氨(NH₃)，氨則是由空氣和天然氣中的氮製成的，使得其成為能源密集型營養物質。氨是硝酸銨和尿素等氮基肥料的主要成份。由於氨的運輸和儲存需要冷藏和層壓設施，相關成本非常高，所以氮基肥料的生產具有地區性。因此，全球生產的氨僅有10%在全球市場上交易。亞洲地區進口量最大，佔全球貿易的34%。主要出口國家為俄羅斯、特立尼達和加拿大。

2. 磷酸鹽

磷酸鹽是磷的主要來源，對植物中的能量反應(如光合作用)至關重要，可以加速植物成熟和繁殖並提高產量。對於動物而言，磷酸鹽在對肌肉收縮和正常身體生長、維護和修復至關重要的生物化學反應中是一個重要成份。磷酸鹽還用於工業產品，如軟飲料、食品和金屬處理。

磷酸鹽產品大體上可以歸類為磷酸鹽肥料、動物飼料(DCP)和酸。酸主要用於肥料生產，但也出售給工業客戶。

在高濃度和低濃度肥料細分市場中，有一系列具有不同五氧化二磷等級和添加劑的產品，可以滿足不同細分市場的需求(由具體土壤特徵和所種作物確定)。高濃度產品為MAP和GTSP。主要的低濃度產品包括SSG和03-17。MAP是巴西最受歡迎的標準化高濃度產品。

磷酸鹽岩開採出來，然後溶於磷酸和硫酸的混合物質中，就生產出額外的磷酸，這是大多數肥料級、工業級和食品級磷酸鹽產品的原料。磷酸可以與氨相結合，生成顆粒狀固體肥料DAP和MAP，生成乳狀商品級磷酸(MGA)或者進一步生成乳狀過磷酸(SPA)，然後轉變成液體肥料。

3. 碳酸鉀

碳酸鉀是鉀的營養形式的統稱。鉀對植物健康至關重要，土壤中必須有充足的供應來維護植物的良好生長。碳酸鉀行業高度集中，五大生產商佔世界總產能的69%。

巴西農業部門

巴西在全球農產品供應中扮演重要角色，因其為大豆、玉米、咖啡、橙汁、肉、糖和家禽等等的最大生產國和出口國。

巴西受益於對領先農業國家發展至關重要的各種因素的獨有組合：它擁有定期的降水以及大規模的可用水，擁有15%的世界淡水；因位於熱帶地區，具有全年的種植週期；土地成本地、先進技術、合格的勞動力以及穩定的監管環境等等。

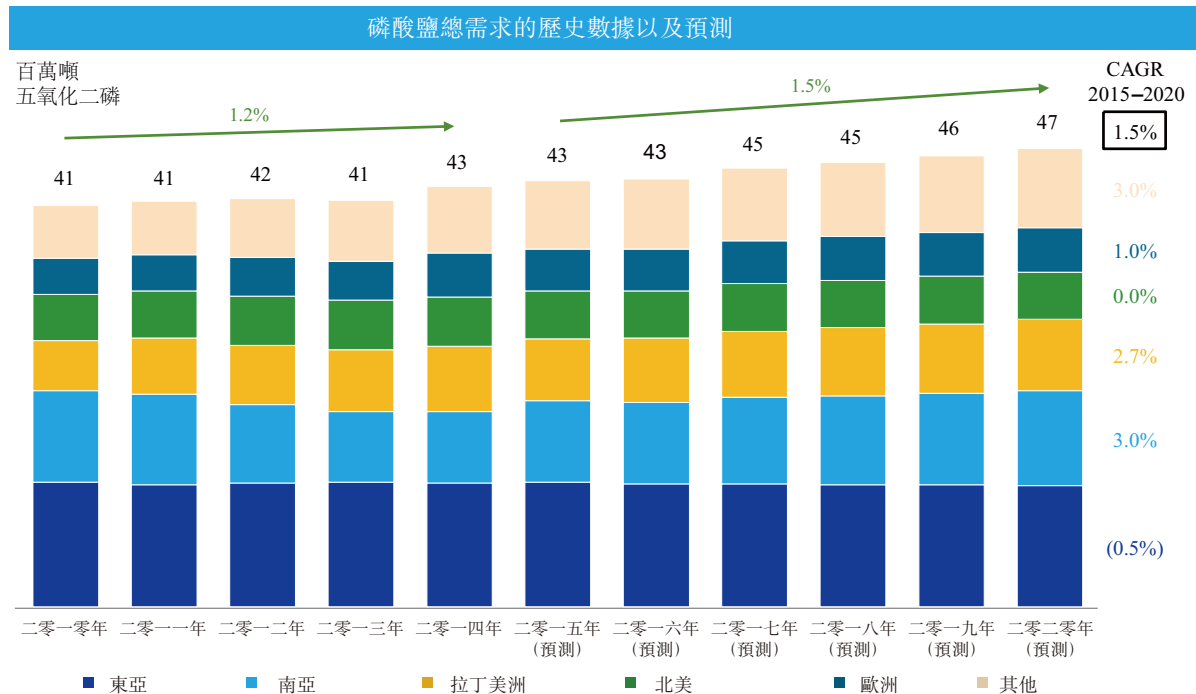
巴西可耕地面積約為6,000萬公頃，現在為永久草地或牧場的潛在可耕地面積為3億公頃。結構上，農業在巴西的經濟中佔據重要地位，佔該國國內生產總值的5.9%，全國17.5%的勞動力人口在從事農業。巴西的特徵為大莊園和大量小農場並存。這導致農業部門非常複雜。不過，巴西土壤缺乏養分，導致對肥料(不斷增長)的需求非常高，而且是持續不斷的。

磷酸鹽需求

全球人口增長主要源於中低收入國家；與世界上其他地區相比，穩定成熟的經濟體人口增長緩慢，甚至停滯增長。從農業角度來看，國內生產總值和蛋白質攝入量之間關係密切：人均國內生產總值越高，人均蛋白質攝入量越高。因此，與不斷增長國內生產總值有關的人口越多，預計就會不斷提高對農產品的需求。

行業概覽

於二零一零年至二零一四年期間，全球磷酸鹽需求量年增長1.2%，預計二零一五年至二零二零年期間年增長1.5%。磷酸是磷酸鹽行業的瓶頸，其有效產能利用率越來越緊張。下圖顯示二零一零年至二零一四年期間全球磷酸鹽需求的歷史數據以及二零一五年至二零二零年期間全球磷酸鹽需求的預測：



資料來源：CRU Phosphate, IFA – 國際肥料工業協會

巴西是第五大肥料消費國，而且還是繼中國和印度之後世界上第三大磷酸鹽消費國，約佔世界磷酸鹽肥料消費的12%。巴西是發展中國家中最大的農業出口國，過去二十年 P_2O_5 消費量增長率最高。

於二零一四年的巴西磷酸鹽需求估計為475萬噸五氧化二磷，於二零一五年為440萬噸五氧化二磷，其中DAP和MAP佔消費量的50-60%，之後為SSP和TSP。

進口

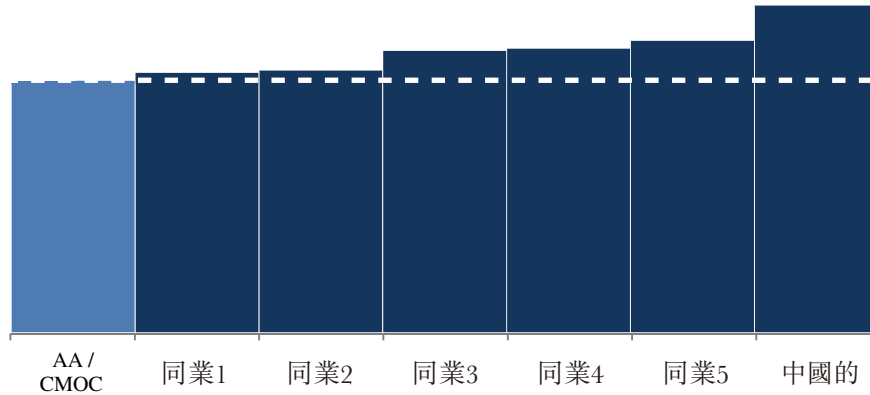
拉丁美洲對進口磷酸鹽的依賴程度很大，二零一四年巴西佔該地區進口的63%，其中大部份都是MAP(進口總量的80%)。

巴西肥料消費的55%為進口，包括75%的MAP、100%的DAP、11%的SSP和50%的TSP。

磷酸鹽供應

巴西磷酸鹽岩(主要是五氧化二磷含量相對較低的碳酸鹽岩)現有產量很大，就像所有磷灰石一樣，可以集中起來生產高品位濃縮物(35-38%五氧化二磷)。

二零一四年成本曲綫 (落地成本—美元/噸)



除埃及以外，巴西和阿根廷北部地區是SSP生產的唯一主要地區，現在正在積極擴大產能。巴西是少有幾個投資SSP新產能的國家之一。雖然SSP工廠早已投入使用，但其中大多數工廠都以接近滿負荷的產能運營。

磷酸鹽價格

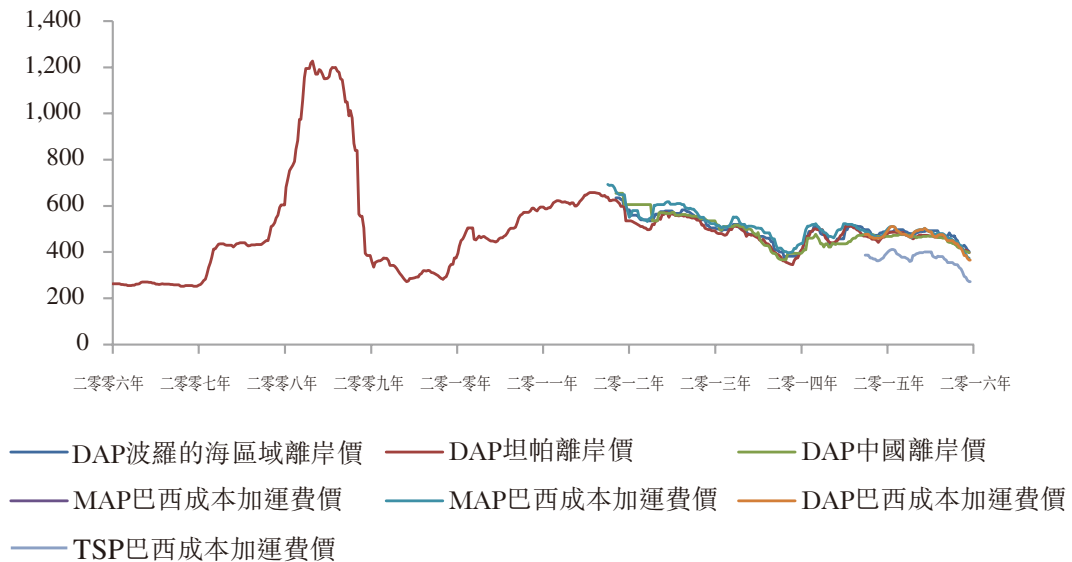
由於通常進口到巴西的磷酸鹽和肥料的數量，當地市場價格受國際價格支配。主要基準為MAP cfr巴西，然後使用進口平價價格進行調整，以獲得在巴西銷售的所有其他高濃度和低濃度產品的當地價格。MAP cfr巴西會以與其他全球基準(如MAP/DAP fob摩洛哥、MAP/DAP fob坦帕市和DAP fob波羅的海)類似的方式波動。歷史價格出現大幅波動，於二零一零年及二零一一年價格自二零零九年的低水平恢復：

- 由於全球主要市場庫存不斷增加，最主要的是沙烏地阿拉伯啟動Ma'aden項目以及中國降低出口關稅，二零一二年和二零一三年出現向下壓力。此外，還存在需求影響，因補貼減少和盧布貶值，印度進口量下降。
- 因巴西、美國和印度以及歐洲需求強勁，二零一四年價格出現上漲。OCP也出現了供應中斷；

行業概覽

- 儘管全球宏觀經濟不確定性增加，但二零一五年前九個月價格保持平穩，而由於印度庫存升高以及巴西及印度需求下降，二零一五年第四季度價格降幅超過預期；以及
- 二零一六年第一季度價格出現大幅下降，因為主要市場需求下降、中國出口強勁以及投入價格更低。運輸成本也在磷酸鹽定價方面發揮重要作用，磷酸鹽定價由於全球經濟放緩而出現下跌。

在二零一六年第一季度磷酸鹽價格觸底之後，磷酸鹽價格於二零一六年第二季度開始恢復。下表顯示二零零六年至二零一六年期間各種磷酸鹽產品的價格：



資料來源：Argus

巴西進口平價定價

由於巴西當地生產商是「價格接受方」，所以巴西國內價格的主要組成部份是產品的落地成本，一般是指MAP cfr巴西基準。該最終價格會因與卸貨、儲存、滯留有關的港口費用、內陸運輸和物流成本而進行調整。此平價定價凸顯了當地生產商相較進口產品具有巨大成本優勢。

1. 三年六個月的財務資料

本集團截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月的財務資料可以分別參照本公司的有關年度報告及中期報告，該等報告已於聯交所 (<http://www.hkexnews.hk>) 及本公司網站 (<http://www.chinamoly.com>) 發佈。

- i. 本公司截至二零一三年十二月三十一日止年度的年度報告 (第 57 至 156 頁) <http://chinamoly.com/06invest/DOC/E-CMOC-AR006-hkex.pdf> ; 或 <http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2014/0324/LTN20140324073.pdf> ;
- ii. 本公司截至二零一四年十二月三十一日止年度的年度報告 (第 63 至 204 頁) <http://chinamoly.com/06invest/DOC/E-CMOC-AR193-HKEx.pdf>; 或 <http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2015/0429/LTN201504291642.pdf> ;
- iii. 本公司截至二零一五年十二月三十一日止年度的年度報告 (第 66 至 204 頁) http://chinamoly.com/06invest/DOC/E_03993_AR009_0426.pdf; 或 <http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2016/0426/LTN20160426340.pdf> ; 及
- iv. 本公司截至二零一六年六月三十日止六個月的中期報告 (第 13 至 124 頁) 。 http://www.chinamoly.com/06invest/DOC/E_03993_IR019.pdf ; 或 <http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/SEHK/2016/0905/LTN201609051565.pdf> 。

2. 經擴大集團債務表

於二零一六年七月三十一日營業時間結束時，經擴大集團擁有未償還銀行貸款、債務證券、其他借款、費用及若干或有負債及擔保，詳情載列如下：

本集團

1. 銀行貸款

	於二零一六年 七月三十一日 人民幣千元
無抵押及無擔保	4,659,175
有抵押及無擔保	3,834,290
	<hr/>
合計	8,493,465
	<hr/> <hr/>

有抵押銀行貸款以銀行存款、結構存款及其他從銀行購買的其他金融資產作為抵押。

2. 債務證券

於二零一六年
七月三十一日
人民幣千元

無抵押及無擔保

短期融資券	1,000,000
中期票據	4,000,000
合計	<u>5,000,000</u>

3. 其他借款

於二零一六年
七月三十一日
人民幣千元

無抵押及無擔保

以公允價值計量的黃金租賃負債	<u>1,876,760</u>
----------------	------------------

4. 費用

於二零一六年七月三十一日，本公司已向銀行就向Phelps Dodge Katanga Corporation (與本集團建議收購Freeport-McMoRan DRC Holdings Ltd的全部已發行在外普通股有關的賣方)提供擔保質押銀行按金人民幣470百萬元及應收票據人民幣653百萬元。

5. 或有負債及擔保

- 1) 本公司於二零一三年一月三十日收到河南省洛陽市中級人民法院相關文件，欒川縣楊樹凹西鉛礦(「楊樹凹」)起訴本公司分公司選礦三公司建設的尾礦庫位於其礦區範圍內，由於尾礦庫壩體增高，地下水位增高，致使其採礦設施設備被毀，使探明鉛鋅礦體無法開採，造成原告經濟損失，因此提出申索，要求選礦三公司停止侵害，並賠償直接經濟損失約人民幣1,800萬元。根據司法鑒定結果，該訴訟案中，楊樹凹採礦權的評估價值達人民幣172.4萬元。

於二零一六年三月二十一日，本公司收到洛陽市中級人民法院的法院判決，判決本公司須向原告支付人民幣172.4萬元。本公司已向河南省高級人民法院提起反訴。

該事項於二零一六年七月三十一日未作撥備。

- 2) 於二零一六年七月三十一日，本集團就其於澳大利亞運營銅金礦業務通過銀行向澳大利亞政府機構提供擔保。擔保金額為29百萬澳元(相當於人民幣143百萬元)。

銱和磷酸鹽業務

1. 向關聯方借款

	於二零一六年 七月三十一日	
	千美元	相當於人民幣'000
無抵押及無擔保	<u>393,500</u>	<u>2,617,208</u>

2. 撥備及或有負債

銱和磷酸鹽業務受限於日常業務過程中產生的一系列與稅項、勞務及其他民事事件相關的法律索償。於二零一六年七月三十一日，已就該等稅項相關索償及勞務及民事索償作出18百萬美元(相當於人民幣120百萬元)的撥備，因被視為很可能有經濟利益的資源流出。

於二零一六年七月三十一日，與該等稅項相關索償及勞務及民事索償的或有負債為53百萬美元(相當於人民幣353百萬元)，因被視為不是很可能有經濟利益的資源流出。

除上文所披露者或本文另行提述以及集團內公司間負債及日常業務過程中之正常應付賬款，於二零一六年七月三十一日，本集團及銱和磷酸鹽業務並無任何已發行及未行使，及獲授權或以其他方式創立但未發行的債務證券、任何定期存款、任何借款或屬借款性質的債務(包括承兌負債或承兌信貸或租購承擔)、任何抵押及質押、擔保及重大或有負債。

3. 經擴大集團營運資金的充裕性

經考慮本通函提及的預期交易(包括以現金繳付的應付對價)完成日及經擴大集團的可利用財務資源,包括但不限於其內部產生的資金、現金及現金等價物,其他自銀行及財務機構而來的外部授信額度,並無不可預見情況,董事會認為經擴大集團的營運資金足以應付由本通函日期起未來十二個月的需要的125%。

4. 重大不利變動

於最後實際可行日期,以及就董事所知及所信,自二零一五年十二月三十一日(作為本集團最近期發佈經審核財務報表日期)起,本集團的財務及交易狀況概無重大不利變動。

5. 本集團管理層討論與分析

以下為摘錄自截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度各年的本公司年度報告及截至二零一六年六月三十日止六個月的本公司中期報告的本集團管理層討論與分析。就本通函而言,本集團的財務數據乃取自本公司截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度的經審核合併財務報表及本公司截至二零一六年六月三十日止六個月的未經審核合併財務報表。

A. 本集團截至二零一三年十二月三十一日止年度的管理層討論與分析

(I) 業務概述

二零一三年期間,本集團依靠高效的管理,精心的組織及員工的努力不懈,充分利用本集團的資源以及縱向一體化的產業鏈優勢和產業規模優勢,本公司鉬產品產量保持穩定,鎢產品產量穩步增長。

二零一三年本公司實現鉬精礦(含47%Mo)、氧化鉬(含51%Mo)、鉬鐵(含60%Mo)和鎢精礦(含100%WO₃)(不含洛陽豫鷺礦業有限責任公司(「豫鷺

公司」)產量分別約為32,436噸、36,788噸、28,036噸和6,984噸，分別較二零一二年下降0.1%，上升7.7%、9.6%和27.1%。二零一三年本公司鉬金屬(100%Mo)現金生產成本為人民幣68,251元／噸，鉬金屬回收率為84.6%；鎢金屬(100%WO₃)現金生產成本為人民幣21,019元／噸，鎢金屬回收率為75.6%。

(II) 財務回顧

概述

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團淨利潤由截至二零一二年十二月三十一日止年度的人民幣1,016.4百萬元增加至人民幣1,084.9百萬元，增加人民幣68.5百萬元或6.7%。截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤為人民幣1,174.2百萬元，比截至二零一二年十二月三十一日止年度的人民幣1,050.3百萬元增加人民幣123.9百萬元或11.8%。

經營成果

本集團營業收入由截至二零一二年十二月三十一日止年度的人民幣5,710.9百萬元減少人民幣174.4百萬元或3.1%至截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣5,536.5百萬元。截至二零一三年十二月三十一日止年度本集團實現毛利人民幣1,803.0百萬元，比上年同期的人民幣1,701.7百萬元增加人民幣101.3百萬元或6.0%。

按產品劃分的經營成果、營業成本、毛利及毛利率

下表列出我們的產品於二零一三年度及二零一二年度的營業收入、營業成本、毛利及毛利率：

產品名稱	截至十二月三十一日止年度							
	二零一三年				二零一二年			
	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)
國內市場								
- 鉛添加材料	2,455.8	1,697.3	758.5	30.9	2,599.5	1,860.5	739.0	28.4
- 鎢相關產品	1,111.9	136.7	975.2	87.7	929.0	204.6	724.4	78.0
- 深加工鉛產品	75.0	73.3	1.7	2.2	124.6	129.0	(4.4)	(3.5)
- 黃金、白銀和其他 相關產品	716.5	712.8	3.7	0.5	965.5	805.9	159.6	16.5
- 電解鉛	504.2	607.7	(103.5)	(20.5)	578.8	606.5	(27.7)	(4.8)
- 硫酸	10.7	38.7	(28.0)	(262.9)	21.9	41.7	(19.8)	(90.4)
- 其他	450.7	360.7	90.0	20.0	447.5	320.3	127.2	28.4
小計	<u>5,324.8</u>	<u>3,627.2</u>	<u>1,697.6</u>	<u>31.9</u>	<u>5,666.8</u>	<u>3,968.5</u>	<u>1,698.3</u>	<u>30.0</u>
國際市場								
- 鉛添加材料	32.7	39.0	(6.3)	(19.1)	33.2	29.7	3.5	10.5
- 深加工鉛產品	1.8	1.7	0.1	4.9	10.9	11.0	(0.1)	(0.9)
- 銅精礦	172.2	65.6	106.6	61.9	-	-	-	-
- 其他	5.0	-	5.0	100	-	-	-	-
小計	<u>211.7</u>	<u>106.3</u>	<u>105.4</u>	<u>49.8</u>	<u>44.1</u>	<u>40.7</u>	<u>3.4</u>	<u>7.7</u>
合計	<u><u>5,536.5</u></u>	<u><u>3,733.5</u></u>	<u><u>1,803.0</u></u>	<u><u>32.6</u></u>	<u><u>5,710.9</u></u>	<u><u>4,009.2</u></u>	<u><u>1,701.7</u></u>	<u><u>29.8</u></u>

營業收入由截至二零一二年十二月三十一日止年度的人民幣5,710.9百萬元減少人民幣174.4百萬元或3.1%至截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣5,536.5百萬元。營業收入減少的主要原因是：1)二零一三年黃金、白銀市場價格大幅下跌，致使營業收入降低；及2)受市場價格影響，本年度鉬爐料銷售價格有所下降，影響營業收入降低。

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團營業成本為人民幣3,733.5百萬元，比上年同期的人民幣4,009.2百萬元減少人民幣275.7百萬元或6.9%。營業成本下降的主要原因是本集團年度內加強內部控制，使鎢金屬及鉬鐵加工原料－鉬精礦成本下降，影響銷售成本降低。

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團平均毛利率為32.6%，比上年同期29.8%上升2.8%，主要原因是：1)鉬相關產品成本較上年同期下降，造成鉬爐料毛利率同比升高；2)鎢相關產品價格較上年同期有所上升，加之本年度成本下降，造成鎢相關產品毛利率同比升高；及3)本集團擁有80%權益北帕克斯銅金礦為本集團帶來人民幣106.6百萬元毛利。

營業稅金及附加

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團的營業稅金及附加為人民幣270.7百萬元，比二零一二年同期的人民幣268.9百萬元增加人民幣1.8百萬元或0.7%。基本與上年持平。

銷售費用

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團的銷售費用為人民幣26.9百萬元，比二零一二年同期的人民幣25.3百萬元增加人民幣1.6百萬元或6%。主要是本期增加澳洲子公司銷售費用人民幣6.0百萬元所致。

管理費用

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團的管理費用為人民幣686.2百萬元，比二零一二年同期的人民幣433.3百萬元增加人民幣252.9百萬元或58.4%。管理費用增加的主要原因是本集團因收購澳洲業務發生印花稅及中介費用等人民幣298.0百萬元所致，剔除此等因素境內管理費用較上年同期下降人民幣45.1百萬元。

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團管理費用包含技術研發費人民幣103.3百萬元，主要項目有：新型氧化鉬球研製、三道莊露天礦強化開採與空區處理一體化工藝與規範研究、浮選柱矮化在選鉬中的應用研究、生產回水的理化性質及其對選鉬效果的影響和改善措施的研究。

財務費用

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團財務費用為人民幣103.2百萬元，比二零一二年同期人民幣49.6百萬元增加人民幣53.6百萬元或108.1%。主要原因在於本年度海外收購項目增加融資費用及本公司中期票據導致利息支出增加。

投資收益

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團投資收益為人民幣373.4百萬元，比二零一二年同期的人民幣151.0百萬元增加人民幣222.4百萬元或147%。主要因投資理財產品收益增加及聯營公司豫鷺公司業績較二零一二年同期增加所致。

營業外收入

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團的營業外收入為人民幣246.6百萬元，比上年同期的人民幣54.2百萬元增加人民幣192.4百萬元或355%。主要原因是本期收購澳洲業務產生收購折價增加人民幣200.5百萬元所致。

營業外支出

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團營業外支出為人民幣20.38百萬元，比二零一二年同期人民幣4.21百萬元增加人民幣16.17百萬元或384.09%。營業外支出增加的主要原因是本期公司對樂川縣人民政府扶貧捐贈人民幣15.0百萬元所致。

所得稅費用

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團所得稅費用為人民幣151.3百萬元，比上年同期的人民幣80.6百萬元增加人民幣70.7百萬元或87.7%。增加的主要原因是上年因公司獲得15%所得稅優惠稅率而沖回退還之二零一一年所得稅造成上年同期數下降，以及本期利潤總額較上年同期上升及包括境內企業生產安全費和生產維護費的遞延所得稅資產轉回所致。

歸屬於母公司所有者淨利潤

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤由截至二零一二年十二月三十一日止年度的人民幣1,050.3百萬元增加人民幣123.9百萬元或11.8%至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣1,174.2百萬元。主要是因為截至二零一三年十二月三十一日止年度淨利潤增加所致。

少數股東損益

截至二零一三年十二月三十一日止年度，本集團少數股東損益為人民幣-89.3百萬元，比上年同期的人民幣-33.9百萬元減少人民幣55.4百萬元或163%。主要是本集團非全資控股子公司年內淨利潤減少所致。

(III) 財務狀況

截至二零一三年十二月三十一日，本集團的總資產人民幣21,899.1百萬元，乃由非流動資產人民幣14,726.5百萬元及流動資產人民幣7,172.6百萬元組成。歸屬於母公司股東權益由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣11,541.5百萬元增加人民幣636.8百萬元或5.5%至二零一三年十二月三十一日的人民幣12,178.3百萬元，主要原因是二零一三年年度盈利超過當年度利潤分配所致。

流動資產

本集團流動資產由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣7,613.4百萬元減少人民幣440.8百萬元或5.8%至二零一三年十二月三十一日的人民幣7,172.6百萬元。流動資產減少的主要原因是集團為澳洲公司及洛鉬控股公司長期借款支付保證金減少貨幣資金及本期加強對鉛冶煉企業的存貨流動性管理，降低原材料庫存所致。

非流動資產

本集團非流動資產由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣8,135.9百萬元增加人民幣6,590.6百萬元或81.0%至二零一三年十二月三十一日的人民幣14,726.5百萬元。非流動資產增加的主要原因是本期集團收購澳洲業務增加固定資產及無形資產4,867.9百萬元及本集團為澳洲公司、洛鉬控股公司長期借款支付保證金增加其他非流動資產所致。

流動負債

本集團流動負債由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣1,305.6百萬元增加人民幣738.4百萬元或56.6%至二零一三年十二月三十一日的人民幣2,044.0百萬元。流動負債增加的主要原因是收購澳洲業務增加流動負債人民幣579.3百萬元及本期與銀行簽訂黃金租賃協議增加交易性金融負債人民幣357.3百萬元。

非流動負債

本集團非流動負債由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣2,072.3百萬元增加人民幣4,890.2百萬元或236%至二零一三年十二月三十一日的人民幣6,962.5百萬元。非流動負債增加的主要原因是收購澳洲業務增加長期借款人民幣4,664.1百萬元。

截至二零一三年十二月三十一日止，本集團之或有負債如下：

本公司於二零一三年一月三十日收到河南省洛陽市中級人民法院相關文件，欒川縣楊樹凹西鉛礦（「楊樹凹」）起訴本公司分公司選礦三公司建設的尾礦庫位於其礦區範圍內，由於尾礦庫壩體增高，尾礦庫上侵，地下水位增高，致使其採礦設施設備被毀，採礦工程報廢，使探明鉛鋅礦體無法開採，造成原告經濟損失。因此要求選礦三公司停止侵害，並賠償直接經濟損失約人民幣18.0百萬元。本公司及代理律師審閱了楊樹凹已提交的全部證據，認為無法確認其所稱之侵權事實真實存在；若楊樹凹未能向法院提交新的證據，僅依據現有證據判斷，其侵權索賠主張難以獲得法院支持。因此，本公司認為該訴訟事宜目前並不會對本公司財務狀況產生重大影響，年末財務報表中並未計提上述有關的索賠金額。

資產負債率

本集團的資產負債率（即以負債總額除以資產總額）由截至二零一二年十二月三十一日的21.4%增加至截至二零一三年十二月三十一日的41.1%。資產負債率增加的主要原因是集團長期借款增加所致。

現金流量

本集團的現金及現金等價物由截至二零一二年十二月三十一日的人民幣1,463.6百萬元增加人民幣341.0百萬元或23.3%至二零一三年十二月三十一日的人民幣1,804.6百萬元。

截至二零一三年十二月三十一日止年度的經營活動產生現金淨流入為人民幣1,371.7百萬元；投資活動產生現金淨流出為人民幣4,310.4百萬元；籌資活動產生的現金淨流出為人民幣3,284.9百萬元，其中：人民幣609.14百萬元用於支付二零一二年度股利。

二零一三年間，本集團嚴格實行內部管理及節約措施，保持良好的運營狀態，財務狀況良好，截至二零一三年末止本公司具有較為充裕的資金。充沛的現金量足以支持企業經營良性循環或應對產能變化而帶來的流動資金需求。

產品價格波動風險

本公司收入主要來自鉬、鎢及銅產品，包括鉬鐵、鎢精礦、銅精礦及其他鉬產品的銷售，經營業績受鉬、鎢及銅的市價波動影響較大。同時，本公司亦有部分金銀鉛產品的銷售，因此，黃金、白銀及鉛的價格波動也會對本公司產生一定的影響。由於開採冶煉成本變動相對較小，公司報告期內利潤及利潤率和商品價格走勢密切相關，若未來鉬、鎢、銅、黃金、白銀、鉛價格波動太大，會導致本公司經營業績不穩定，特別是如果鉬、鎢及銅價格出現大幅下跌，將對本公司的經營業績產生一定影響。

依賴於礦產資源的風險

本公司作為礦業開發企業，對資源的依賴性較強。礦產資源的保有儲量和品位，直接關係到本公司的生存和發展。若金屬產品的市場價格波動、回收率下降或通貨膨脹等其他因素導致生產成本上升，或因開採過程中的技術問題和自然條件(如天氣情況、自然災害等)限制，均可能使開採較低品位的礦石儲量在經濟上不可行，從而無法保證本公司保有儲量可全部利用並影響本公司的生產能力。

利率風險

本公司的利率風險主要與本公司的短期及長期借款及存款有關。本公司的未償還債務根據中國人民銀行和倫敦同業拆借市場不時變更的基準利率計算。截至本報告日期為止，本公司並無訂立任何形式的利率協議或衍生工具以對沖利率變動或有負債。

匯率風險

本公司主要於中國經營業務記帳貨幣為中國法定貨幣人民幣，隨著本公司產能的增加、市場的拓展及國外鉬、鎢及銅市場的回暖，將有較為大量產品通過公司或通過子公司銷往不同的國家。本公司於二零一三年九月二十九日為全資子公司洛陽鉬業控股有限公司及CMOC Mining併購貸款約7.85億美元，CMOC Mining全部資產位於澳大利亞，收入以美元計算、成本以澳元結算，因此本公司的外匯風險主要來自以外幣銷售產品及持有境外資產暨負債。本公司目前並無正式的對沖政策，亦無訂立任何外匯合約或衍生工具以對沖本公司的貨幣風險。

(IV) 僱員

截至二零一三年十二月三十一日止，本集團共有約8,427名全職僱員。按職能及部門劃分如下：

部門	僱員	比例
管理及行政	838	9.9%
質量控制，研究及開發	653	7.8%
生產	5,467	64.9%
維修保養、安檢及環保	1,469	17.4%
合計	8,427	100%

(V) 募集資金所得款項用途

於二零一三年十二月三十一日，本集團於二零零七年四月H股公開招股募集資金共人民幣約7,694.0百萬元，已使用完畢。

本集團二零一二年十月九日於上海證券交易所每股人民幣3.00元的發行價格公開發行200,000,000股普通股(A股)，股款計人民幣600.0百萬元，扣除承銷費共計人民幣30.0百萬元後，公司實際收到上述A股的募股資金人民幣570.0百萬元，再扣除由公司支付的其他發行費用後，實際募集資金淨額為人民幣558.1百萬元。經本公司於二零一三年十一月二十五日召開的二零一三年度第一次臨時股東大會審議通過，同意將本公司首次公開發行A股並上市的募集資金淨額及其孳息全部用於收購North Mining Limited擁有的Northparkes Joint Venture 80%的權益及相關權利和資產項目。二零一三年十一月二十五日，本公司將募集資金專用賬戶中餘額人民幣571.28百萬元折合美元93.77百萬元，其中美元45.8百萬元作為投資成本，美元48.0百萬元成為營運資金一次性投入香港全資子公司洛陽鉬業控股有限公司(英文名為「洛陽鉬業控股有效公司」)。同日，洛陽鉬業控股有限公司將上述美元全部匯入澳洲全資子公司CMOC Mining海外收購項目的收購方銀行賬戶。二零一三年十一月二十九日投資成本美元45.8百萬元作為交易對價的一部分支付給海外收購項目的交易對方。

於二零一三年十二月三十一日，上述募集資金專戶剩餘資金為人民幣4萬元，乃募集資金產生利息收入。

(VI) 展望

根據未來的經濟和市場形勢，二零一四年，我們將堅定不移地貫徹本集團的發展戰略，努力推進本集團持續、快速、健康發展。重點做好以下工作：1) 全力做好本集團現有業務板塊的管理，二零一四年本公司計劃生產鉬精礦約15,100噸(折100%MO)，現金生產成本計劃約為人民幣67,700元/噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理成本)；計劃生產鎢精礦約7,000噸(折100%WO₃)，現金生產成本計劃約為人民幣20,100元/噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理成本)；澳大利亞北帕克斯銅金礦二零一四年預算產量：可銷售銅金屬約43,000噸(按80%權益計算)，C1現金成本：0.7美元/磅。C1現金成本指：現金營運成本(包括採礦、選礦、現場行政開支、物流、粗煉/精煉費以及開採使用稅)扣減副產品收益。進一步提升管理水平和營運效率，保持公司現有業務板塊的盈利能力；2) 繼續實施本公司的發展戰略。鉬鎢業務方面，以本集團被確定為河南欒川鎢鉬鐵資源綜合利用示範基地為平台，儘快推進實施採選佈局優化等相關項目，提升鎢鉬板塊經濟效益。銅業務方面，做好澳大利亞北帕克斯銅金礦運營管理，提升境外資產運行質量，促進該銅金礦的穩定、快速發展，確保年度該業務板塊預算利潤目標的實現。3) 轉變經濟增長方式，調整優化產業結構，大力實施科技創新，積極推動節能降耗；4) 積極調整營銷戰略，盡力拓寬營銷渠道，提高產品信譽品質，擴大產品市場

佔有率；5)加強人力資源管理，優化公司人才結構，著力吸引和培養人才，為本集團未來發展奠定堅實的人才基礎；及6)繼續堅定不移地實施國際化戰略，以成功收購澳大利亞北帕克斯銅金礦為契機，充分利用這次收購積累的經驗和提供的國際發展平台，積極並購具有穩定現金流的優勢礦產資產，以在擴大規模、增強抗風險能力的同時，為股東提供更好的持續回報。未來公司將繼續在有色金屬領域進行多元化部署，從而形成基本金屬、特種金屬和貴金屬的產品組合，通過國內外優質礦業資源的整合併購，打造世界領先的礦業集團。

B. 本集團截至二零一四年十二月三十一日止年度的管理層討論與分析

(I) 業務回顧

報告期內，面對各金屬板塊市場複雜多變的不利形勢及鉬礦石入選品位不穩定等諸多的不利局面，本公司管理層在董事會的正確領導下，在社會各界的大力支持下，帶領全體員工攻堅克難，奮力拼搏，通過大力實施降本增效，積極推動發展戰略、強力推進資本運營、持續加強內控建設、繼續強化子公司管理、深入開展廉政督察工作等一系列強而有力舉措。在本公司業務快速發展的同

時，進一步塑造企業文化，注重務實管理基礎，重視管理創新，從而提升企業行動效率。報告期內，本公司生產經營及各項工作都取得了顯著成效，本公司業績表現在同行業一枝獨秀，取得了良好的經濟效益和社會效益。

(II) 財務回顧

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團淨利潤由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣1,084.9百萬元增加人民幣715.3百萬元或65.9%至人民幣1,800.2百萬元。截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤為人民幣1,824.3百萬元，比截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣1,174.2百萬元增加人民幣650.1百萬元或55.4%。主要原因：一是本期較上年同期增加NPM，本公司的子公司擁有其80%的權益作為管理人對本集團的利潤貢獻；二是本期轉讓子公司增加股權轉讓收益；三是本集團通過處置子公司以及洛陽永寧金鉛冶煉有限公司（「永寧金鉛」）停產檢修改變產品結構提高整體盈利水平；及四是本集團通過增加銷量及降低成本的措施抵銷了市場價格下跌對淨利潤的不利影響。

經營成果

本集團營業收入由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣5,536.5百萬元增加人民幣1,125.9百萬元或20.3%至截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣6,662.4百萬元。截至二零一四年十二月三十一日止年度本集團實現毛利人民幣2,791.0百萬元，比上年同期的人民幣1,803.0百萬元增加人民幣988.0百萬元或54.8%。

按產品劃分的經營成果、營業成本、毛利及毛利率

下表列出我們的產品於二零一四年度及二零一三年度的營業額、銷售成本、毛利及毛利率：

產品名稱	二零一四年				二零一三年			
	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)
國內市場								
- 鉬和鎢相關產品	3,558.6	1,925.6	1,632.9	45.9	3,642.7	1,907.4	1,735.3	47.6
- 黃金及白銀及 相關產品	274.2	273.7	0.5	0.2	716.5	712.8	3.7	0.5
- 電解鉛	215.7	246.4	(30.7)	(14.2)	504.2	607.7	(103.6)	(20.5)
- 銅相關產品	630.6	305.1	325.5	51.6	0.0	0.0		
- 其他	474.7	405.3	69.4	14.6	461.3	399.1	62.2	13.5
小計	<u>5,153.8</u>	<u>3,156.2</u>	<u>1,997.5</u>	<u>38.8</u>	<u>5,324.7</u>	<u>3,627.1</u>	<u>1,697.6</u>	<u>31.9</u>
國際市場								
- 鉬和鎢相關產品	56.5	28.7	27.9	49.3	34.5	40.7	(6.2)	(17.9)
- 銅相關產品	1,418.8	686.5	732.3	51.6	172.2	65.6	106.6	61.9
- 其他	33.2	0.0	33.2	100.0	5.0	0.0	5.0	100.0
小計	<u>1,508.6</u>	<u>715.2</u>	<u>793.4</u>	<u>52.6</u>	<u>211.7</u>	<u>106.3</u>	<u>105.4</u>	<u>49.8</u>
合計	<u><u>6,662.4</u></u>	<u><u>3,871.4</u></u>	<u><u>2,791.0</u></u>	<u><u>41.9</u></u>	<u><u>5,536.5</u></u>	<u><u>3,733.5</u></u>	<u><u>1,803.0</u></u>	<u><u>32.6</u></u>

報告期內，NPM第一個完整年度實現收入人民幣2,082.7百萬元，抵銷了鎢鉬產品價格下降、黃金白銀業務出售及永寧金鉛停產檢修相關銷售業務減少對公司實現收入的不利影響，使本公司實現營業收入人民幣6,662.4百萬元，較上年同期增加20.3%。

報告期內，新增NPM銅精礦銷售達到51.6%的較高毛利率水平，成為公司新的利潤增長點，同時減少毛利率較低的黃金白銀及電解鉛產品的銷售，實現了公司產品結構調整，從而抵銷了市場價格下跌對毛利及毛利率的不利影響。公司通過加強內部管理，實施各項成本控制措施，有效的降低了產品生產成本，進一步提升鎢鉬產品的市場競爭力。

報告期內，公司實現毛利及毛利率分別為人民幣2,791.0百萬元及41.9%，較上年同期增長人民幣988.0百萬元及9.3個百分點。

公司自二零一四年一月一日起，境內礦山維簡費計提標準從人民幣18元／噸調整為人民幣15元／噸。鑒於公司境內礦山已進入穩定開採階段，計提標準調整後，公司截至二零一四年十二月三十一日，維簡費結餘仍然較年初增加人民幣83.9百萬元。按照會計準則規定，此部份計提未使用維簡費直接反映在公司股東權益中，未反映在公司當年淨利潤中。此事項影響公司每股收益減少約人民幣0.017元／股。

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團營業成本為人民幣3,871.4百萬元，比上年同期的人民幣3,733.5百萬元增加人民幣137.9百萬元或3.7%。本期金銀和電解鉛產品銷量減少抵銷了NPM銷量增加對營業成本變化的影響，使營業成本基本持平。

營業税金及附加

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團的營業税金及附加為人民幣350.0百萬元，比二零一三年同期的人民幣270.7百萬元增加人民幣79.3百萬元或29.3%。主要是本期與NPM收入相關的營業税金及附加增加人民幣66.8百萬元所致。

銷售費用

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團的銷售費用為人民幣99.8百萬元，比二零一三年同期的人民幣26.9百萬元增加人民幣72.9百萬元或270.9%。主要是本期與NPM收入相關的銷售費用增加所致。

管理費用

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團的管理費用為人民幣448.4百萬元，比二零一三年同期的人民幣686.2百萬元減少人民幣237.8百萬元或34.7%。管理費用減少的主要因為上年同期本集團因收購澳洲業務發生印花稅及中介費用等人民幣298.0百萬元所致，本年無此項費用發生。截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團管理費用包含技術研發費人民幣126.6百萬元，主要項目有：不同岩性礦石合理配礦應用研究、三道莊露天礦強化開採與空區處理一體化工藝與規範研究、高綠泥石鉬原礦選礦試驗研究、提高鉬粗選作業回收率的研究等技術研發。

財務費用

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團財務費用為人民幣181.7百萬元，比二零一三年同期人民幣103.2百萬元增加人民幣78.5百萬元或76.0%。主要原因二零一三年末收購NPM新增長期借款本期產生的利息支出所致。

投資收益

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團投資收益為人民幣531.8百萬元，比二零一三年同期的人民幣373.4百萬元增加人民幣158.4百萬元或42.4%。主要因本期出售子公司股權而增加股權轉讓收益所致。

營業外收入

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團的營業外收入為人民幣66.7百萬元，比上年同期的人民幣246.6百萬元減少人民幣179.9百萬元或73.0%。主要原因是上期收購澳洲業務產生收購折價增加人民幣200.5百萬元所致，本期無此收入。

營業外支出

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團營業外支出為人民幣56.8百萬元，比二零一三年同期人民幣20.4百萬元增加人民幣36.4百萬元或178.6%。營業外支出增加的主要原因是本期永寧金鉛停產檢修，部份拆除固定資產報廢所致。

所得稅費用

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團所得稅費用為人民幣347.9百萬元，比上年同期的人民幣151.3百萬元增加人民幣196.6百萬元或130.0%。增加的主要原因是本期利潤總額較上年同期上升及NPM所得稅稅率較高所致。

歸屬於母公司所有者淨利潤

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣1,174.2百萬元增加人民幣650.1百萬元或55.4%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣1,824.3百萬元。主要是因為截至二零一四年十二月三十一日止年度淨利潤增加所致。

少數股東損益

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團少數股東損益為人民幣-24.1百萬元，比上年同期的人民幣-89.3百萬元增加人民幣65.2百萬元或73.1%。主要是本期少數股東承擔虧損減少所致。

(III) 財務狀況

截至二零一四年十二月三十一日止年度，本集團的總資產人民幣28,054.9百萬元，乃由非流動資產人民幣13,290.0百萬元及流動資產人民幣14,764.9百萬元組成。歸屬於母公司股東權益由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣12,178.3百萬元增加人民幣2,455.3百萬元或20.2%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣14,633.6百萬元，主要原因是期內本公司溢利增加及發行A股可轉換公司債券轉股權價值計入資本公積所致。

流動資產

本集團流動資產由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣7,172.6百萬元增加人民幣7,592.3百萬元或105.9%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣14,764.9百萬元。流動資產增加的主要原因是期內發行A股可轉換公司債券、處置子公司及生產經營增加貨幣資金所致。

非流動資產

本集團非流動資產由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣14,726.5百萬元減少人民幣1,436.5百萬元或9.8%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣13,290.0百萬元。非流動資產減少的主要原因是本期本集團處置子公司減少非流動資產所致。

流動負債

本集團流動負債由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣2,044.0百萬元增加人民幣955.9百萬元或46.8%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣2,999.9百萬元。流動負債增加的主要原因是短期融資增加所致。

非流動負債

本集團非流動負債由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣6,962.5百萬元增加人民幣2,948.0百萬元或42.3%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣9,910.5百萬元。非流動負債增加的主要原因是期內發行A股可轉換公司債券所致。

或有負債

於二零一四年十二月三十一日，本集團之或有負債如下：

本公司於二零一三年一月三十日收到河南省洛陽市中級人民法院相關文件，欒川縣楊樹凹西鉛礦(「楊樹凹」)起訴本公司分公司選礦三公司建設的尾礦庫位於其礦區範圍內，由於尾礦庫壩體增高，尾礦庫上侵，地下水位增高，致使其採礦設施設備被毀，採礦工程報廢，使探明鉛鋅礦體無法開採，造成原告經濟損失。因此要求選礦三公司停止侵害，並賠償直接經濟損失約人民幣1.8百萬元。截至二零一四年十二月三十一日，相關訴訟尚處於法院受理階段。本公司及代理律師審閱了楊樹凹已提交的全部證據，認為無法確認其所稱之侵權事實真實存在；若楊樹凹未能向法院提交新的證據，僅依據現有證據判斷，其侵權索賠主張難以獲得法院支持。因此，本公司認為該訴訟事宜目前並不會對本公司財務狀況產生重大影響，年末財務報表中並未計提上述有關的索賠金額。

於二零一四年十二月三十一日，本集團下屬NPM業務通過銀行向澳大利亞新南威爾士州政府機構為其相關業務運作提供擔保，擔保金額為28.38百萬澳元(折合人民幣142.5百萬元)。相關業務合營方同意就本業務而產生的任何責任，從該擔保中強制執行。於二零一四年十二月三十一日，未發生任何重大擔保責任。

本公司為合營公司徐州環宇鋁業有限公司(「徐州環宇」)之子公司洛陽富川之銀行借款計人民幣420百萬元按出資比例提供擔保合計人民幣231百萬元，期限為合同生效之日起至債務履行屆滿之日後兩年。公司管理層認為該財務擔保對本公司財務報表沒有重大影響。

資產負債率

本集團的資產負債率(即以負債總額除以資產總額)由截至二零一三年十二月三十一日止年度的41.1%增加至截至二零一四年十二月三十一日止年度的46.0%。資產負債率增加的主要原因是公司期內發行A股可轉換公司債券所致。

現金流量

本集團的現金及現金等價物由截至二零一三年十二月三十一日止年度的人民幣1,804.6百萬元增加人民幣3,821.0百萬元或211.7%至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣5,625.6百萬元。

截至二零一四年十二月三十一日止年度的經營活動產生現金淨流入為人民幣3,635.0百萬元；投資活動產生現金淨流出為人民幣4,079.3百萬元；籌資活動產生的現金淨流入為人民幣4,289.3百萬元。

二零一四年間，本集團嚴格實行內部管理及節約措施，保持良好的運營狀態，財務狀況良好，於二零一四年末，本公司具有較為充裕的資金。充沛的現金量足以支持企業經營良性循環或應對產能變化而帶來的流動資金需求。

主要產品價格波動的風險

本公司收入主要來自鉬、鎢及銅產品，包括鉬鐵、鎢精礦、銅精礦及其他鉬產品的銷售，經營業績受鉬、鎢及銅的市價波動影響較大。同時，公司亦有部份金銀鉛產品的銷售，因此，黃金、白銀及鉛的價格波動也會對公司產生一定的影響。由於開採冶煉成本變動相對較少，公司報告期內利潤及利潤率和商品價格走勢密切相關，若未來鉬、鎢、銅、黃金、白銀、鉛價格波動太大，會導致公司經營業績不穩定，特別是如果鉬、鎢及銅價格出現大幅下跌，將對公司的經營業績產生一定影響。

依賴於礦產資源的風險

本公司作為礦業開發企業，對資源的依賴性較強。礦產資源的保有儲量和品位，直接關係到公司的生存和發展。若金屬產品的市場價格波動、回收率下降或通貨膨脹等其他因素導致生產成本上升，或因開採過程中的技術問題和自然條件(如天氣情況、自然災害等)限制，均可能使開採較低品位的礦石儲量在經濟上不可行，從而無法保證公司保有儲量可全部利用並影響公司的生產能力。

與安全生產或自然災害有關的風險

本公司及各子公司在安全生產方面投入了大量資源，建立了較為健全的安全生產管理機構、人員、制度，形成了較為完備的安全生產管理、防範和監督體系，但仍難以完全避免安全事故的發生。作為礦產資源開發企業，在生產過程中必然產生大量的廢石、尾礦渣，如果排渣場和尾礦庫管理不善，存在形成局部災害的可能。本公司採礦過程中需使用爆炸物，若在儲存和使用該等物料的過程中管理不當，可能發生人員傷亡的危險。此外，若發生重大自然災害，如暴雨、泥石流等，可能會對尾礦庫、排渣場等造成危害。

利率風險

本公司的利率風險主要與本公司的短期及長期借款及存款有關。本公司的未償還債務根據中國人民銀行和倫敦銀行同業拆借市場不時變更的基準利率計算。截至本報告日期為止，本公司並無訂立任何形式的利率協議或衍生工具以對沖利率變動或有負債。

匯率風險

本公司主要於中國經營業務，記賬貨幣為中國法定貨幣人民幣，隨著公司產能的增加、市場的拓展及國外鉬、鎢及銅市場的回暖，將有較為大量產品通過公司或通過子公司銷往不同的國家。截至二零一四年十二月三十一日止，公司為全資子公司洛陽鉬業控股有限公司(英文名為「洛陽鉬業控股有效公司」)及CMOC Mining併購貸款餘額約7.65億美元，CMOC Mining全部資產位於澳大利亞，收入以美元計算、成本以澳元結算，因此本公司的外匯風險主要來自以外幣銷售產品及持有境外資產及負債。公司目前並無正式的對沖政策，亦無訂立任何外匯合約或衍生工具以對沖本公司的貨幣風險。

(IV) 僱員

於二零一四年十二月三十一日，本集團共有約7,207名全職僱員。按職能及部門劃分如下：

部門	僱員	比例
管理及行政	689	9.6%
質量控制、研究及開發	521	7.2%
生產	4,895	67.9%
財務、銷售及其他輔助	1,102	15.3%
合計	<u>7,207</u>	<u>100%</u>

(V) 募集資金所得款項用途

截至二零一三年十二月三十一日止，本集團於二零零七年四月H股公開招股募集資金共人民幣約7,694.0百萬元，已使用完畢。

本集團二零一二年十月九日於上交所以每股人民幣3.00元的發行價格公開發行200,000,000股普通股(A股)，股款計人民幣600.0百萬元，扣除承銷費共計人民幣30.0百萬元後，公司實際收到上述A股的募股資金人民幣570.0百萬元，再扣除由公司支付的其他發行費用後，實際募集資金淨額為人民幣558.1百萬元。經公司於二零一三年十一月二十五日召開的二零一三年度第一次臨時股東大會審議通過，同意將公司首次公開發行A股並上市的募集資金淨額及其孳息全部用於收購North Mining Limited擁有的Northparkes Joint Venture 80%的權益及相關權利和資產項目。二零一三年十一月二十五日，公司將募集資金專用賬戶中餘額人民幣571.3百萬元折合美元93.8百萬元，其中美元45.8百萬元作為投資成本，美元48.0百萬元成為營運資金一次性投入香港全資子公司洛陽鋁業控股有限公司。同日，洛陽鋁業控股有限公司將上述美元全部匯入澳洲全資子公司CMOC Mining海外收購項目的收購方銀行賬戶。二零一三年十一月二十九日投資成本45.8百萬美元作為交易對價的一部分支付給海外收購項目的交易對方。

經中國證監會證監許可[2014]1246號文核准，公司於二零一四年十二月二日發行A股可轉換公司債券，募集資金總額為人民幣4,900,000,000元，扣除發行費用人民幣5,645.20萬元後，實際募集資金為人民幣4,843,548,000元。公司第三屆董事會第二十四次臨時會議審議通過了《關於使用募集資金置換預先投入募投項目自籌資金的議案》，同意公司使用募集資金人民幣4,843,548,000元及其孳息置換募投項目前期投入的自籌資金。截至目前，公司已註銷A股首次公開發行募集資金專項賬戶及A股可轉換公司債券募集資金專項賬戶。(有關詳情請參閱本公司日期為二零一四年十二月十八日及二零一四年十二月二十五日之公告)。

於二零一四年十二月二十五日，公司首次公開發行A股股票募集資金和公開發行A股可轉換公司債券募集資金已使用完畢。上述兩個募資資金專戶已註銷完畢。

(VI) 展望

根據未來的經濟和市場形勢，我們確定的預算目標是：二零一五年鉬精礦計劃生產16,323噸(折100%MO)，現金生產成本計劃為人民幣63,358元/噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理)；二零一五年鎢精礦計劃生產8,720噸(折100%WO₃)，現金生產成本計劃為人民幣15,912元/噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理)；澳洲NPM二零一五年預算產量：可銷售銅金屬41,614噸(按80%權益計算)，C1現金成本：0.79美元/磅；可銷售黃金39,914盎司(按80%權益計算)。C1現金成本指：現金營運成本(包括採礦、選礦、現場行政開支、物流以及粗煉/精煉費)扣減副產品收益。

為實現上述預算目標，二零一五年，我們將堅定不移地貫徹本集團的發展戰略，努力推進本集團持續、快速、健康發展。重點做好以下工作：

1. 全力做好本集團現有業務板塊的運營管理，進一步提升管理水平和營運效率，保持公司現有業務板塊的盈利能力，確保全年預算目標的實現。鉬鎢業務方面，儘快推進實施採選佈局優化等相關項目，提升鉬鉬板塊經濟效益。銅業務方面，做好澳大利亞NPM運營管理，提升境外資產運行質量，促進該銅金礦的穩定、快速發展；
2. 持續整理及優化資產負債表，加快無效、低效資產的減虧增盈和處置工作，充盈公司現金流，提升資產運行質量，優化資產佈局；

3. 圍繞降低成本，優化工藝流程，抓好技術改造和創新，繼續開展新材料、新工藝的實驗研究和推廣工作，為持續降低成本、優化指標提供技術支持；
4. 進一步加大市場調研的力度和投入，形成市場調研分析的機制和體系，根據市場的變化及時調整銷售策略，做好調整產品結構，擴大銷售渠道、研究新型銷售業務手段等方面工作；
5. 持續推進人力資源制度的改革，包括人事制度、工資制度、績效制度等，繼續深化幹部體制改革，不斷提高幹部活力、競爭力，加強管理人才梯隊建設，為本集團未來發展奠定堅實的人才基礎；及
6. 繼續堅定不移地實施本公司發展戰略，充分利用澳大利亞NPM收購及穩健運營所積累的成功經驗和國際聲譽及影響力，鞏固和保持現有業務極具競爭力的成本優勢，同時憑藉本集團的財務實力以及海外經驗豐富的管理和技術團隊，優先並購和投資位於政局穩定地區具有良好現金流的成熟資源項目，以在擴大規模、增強抗風險能力的同時，為股東提供更好的持續回報。

C. 本集團截至二零一五年十二月三十一日止年度的管理層討論與分析**(I) 業務回顧**

報告期內，面對各金屬板塊市場複雜多變，鉛市場價格持續承壓下跌，鎢市場在需求減弱、庫存難去的壓力下，上下游產品價格逐步下滑，銅價波動加劇維持弱勢格局等不利形勢，公司管理層在董事會的領導下，攻堅克難，集思廣益，通過採取積極推動低效資產剝離、大力實施降本增效、加快推進資源綜合回收產業化佈局、持續加強內部管理、強化職工技能培訓等一系列有力措施。

(II) 財務回顧

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團淨利潤由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣1,800.2百萬元減少至人民幣703.1百萬元，減少人民幣1,097.1百萬元或60.9%。截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤為人民幣761.2百萬元，比截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣1,824.3百萬元減少人民幣1,063.1百萬元或58.3%。主要原因是受公司主要產品價格下降影響。

經營成果

本集團營業收入由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣6,662.4百萬元減少人民幣2,465.6百萬元或37.0%至截至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣4,196.8百萬元。截至二零一五年十二月三十一日止年度本集團實現毛利人民幣1,574.4百萬元，比上年同期的人民幣2,791.0百萬元減少人民幣1,216.6百萬元或43.6%。

按產品劃分的經營成果、營業成本、毛利及毛利率

下表列出我們的產品於二零一五年及二零一四年的營業收入、營業成本、毛利及毛利率：

產品名稱	二零一五年				二零一四年			
	營業額	營業成本	毛利	毛利率	營業額	營業成本	毛利	毛利率
	(人民幣 百萬元)	(人民幣 百萬元)	(人民幣 百萬元)	(%)	(人民幣 百萬元)	(人民幣 百萬元)	(人民幣 百萬元)	(%)
國內市場								
- 鉬鎢相關產品	2,399.4	1,462.2	937.3	39.1	3,558.6	1,925.6	1,632.9	45.9
- 黃金白銀及相關產品	0.0	0.0	0.0	0.0	274.2	273.7	0.5	0.2
- 電解鉛	0.0	0.0	0.0	0.0	215.7	246.4	-30.7	-14.2
- 銅相關產品相關產品	463.3	299.0	164.2	35.5	630.6	305.1	325.5	51.6
- 其他	296.7	208.0	88.7	29.9	474.7	405.3	69.4	14.6
小計	<u>3,159.4</u>	<u>1,969.2</u>	<u>1,190.2</u>	<u>37.7</u>	<u>5,153.8</u>	<u>3,156.2</u>	<u>1,997.5</u>	<u>38.8</u>
國際市場								
- 鉬鎢相關產品	21.7	21.0	0.7	3.1	56.5	28.7	27.9	49.3
- 銅相關產品相關產品	979.5	632.2	347.3	35.5	1,418.8	686.5	732.3	51.6
- 其他	36.2	0.0	36.2	100.0	33.2	0.0	33.2	100.0
小計	<u>1,037.4</u>	<u>653.2</u>	<u>384.2</u>	<u>37.0</u>	<u>1,508.6</u>	<u>715.2</u>	<u>793.4</u>	<u>52.6</u>
合計	<u><u>4,196.8</u></u>	<u><u>2,622.4</u></u>	<u><u>1,574.4</u></u>	<u><u>37.5</u></u>	<u><u>6,662.4</u></u>	<u><u>3,871.4</u></u>	<u><u>2,791.0</u></u>	<u><u>41.9</u></u>

報告期內，因公司主要產品價格下降、鉬產品銷量減少、電解鉛及黃金白銀冶煉業務的出售等因素，使本公司實現營業收入人民幣4,196.8百萬元，較上年同期減少37.0%。

報告期內，公司通過加強內部管理，實施各項成本控制措施，有效的降低了產品生產成本，抵銷了部份因主要產品價格下降對公司的不利影響。

報告期內，公司實現毛利人民幣1,574.4百萬元，較上年同期減少人民幣1,216.6百萬元，雖然通過產品結構調整，出售了毛利率較低的電解鉛及黃金白銀冶煉業務，但受主要產品市場價格持續下降的影響，整體毛利率仍較上年同期下降了4.4個百分點至37.5%。

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團營業成本為人民幣2,622.4百萬元，比上年同期的人民幣3,871.4百萬元減少人民幣1,249.0百萬元或32.3%。主要原因是鉬產品銷量減少及單位銷售成本下降、電解鉛及黃金白銀冶煉業務的出售等因素所致。

營業税金及附加

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團的營業税金及附加為人民幣242.5百萬元，比二零一四年同期的人民幣350.0百萬元減少人民幣107.5百萬元或30.7%。主要是國家資源稅稅收政策自從量定額計徵改為從價定率計徵使公司資源稅稅負降低，以及因本期產品價格下降所致。

銷售費用

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團的銷售費用為人民幣84.7百萬元，比二零一四年同期的人民幣99.8百萬元減少人民幣15.1百萬元或15.2%。主要是本期相關產品運輸價格下降所致。

管理費用

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團的管理費用為人民幣357.2百萬元，比二零一四年同期的人民幣448.4百萬元減少人民幣91.2百萬元或20.3%。管理費用減少的主要原因是研發支出較上年同期減少以及二零一五年處置子公司合併範圍變動影響。

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團管理費用包含技術研發費人民幣80.2百萬元，主要項目有：三道莊露天礦強化開採與空區處理一體化工藝與規範研究、選鎢回水廠前濃密應用研究、提高鎢粗選礦冬季回收率應用研究、提高鎢粗選回收率試驗研究、鎢浮選尾礦螢石綜合回收選礦技術開發研究及本集團其他項目。

財務費用

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團財務費用為人民幣46.2百萬元，比二零一四年同期人民幣181.7百萬元減少人民幣135.5百萬元或74.6%。主要原因是本期公司結構性存款增加，相應增加利息收入所致。

投資收益

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團投資收益為人民幣116.6百萬元，比二零一四年同期的人民幣531.8百萬元減少人民幣415.2百萬元或78.1%。主要因上年同期出售子公司股權轉讓收益較大所致。

營業外收入

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團的營業外收入為人民幣50.2百萬元，比二零一四年同期的人民幣66.7百萬元減少人民幣16.5百萬元或24.8%。主要原因是二零一五年處置非流動資產利得較上年同期減少17.6百萬元所致。

營業外支出

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團營業外支出為人民幣94.6百萬元，比二零一四年同期人民幣56.8百萬元增加人民幣37.8百萬元或66.6%。營業外支出增加的主要原因是本期豁免應收洛陽坤宇礦業有限公司(「坤宇礦業」)股利人民幣28.5百萬元所致。

所得稅費用

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團所得稅費用為人民幣-20.3百萬元，比二零一四年同期的人民幣347.9百萬元減少人民幣368.2百萬元或105.8%。減少的主要原因是本期利潤較上年同期減少，以及本期處置洛鉛貴金屬和永寧金鉛形成的股權和債權損失確認可抵扣虧損所致。

歸屬於母公司所有者淨利潤

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣1,824.3百萬元減少人民幣1,063.1百萬元或58.3%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣761.2百萬元。主要是因為截至二零一五年十二月三十一日止年度淨利潤減少所致。

少數股東損益

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團少數股東損益為人民幣-58.1百萬元，比二零一四年同期的人民幣-24.1百萬元減少人民幣34.0百萬元或141.3%。主要是本期少數股東承擔虧損增加所致。

(III) 財務狀況

截至二零一五年十二月三十一日止年度，本集團的總資產人民幣30,880.5百萬元，乃由非流動資產人民幣15,148.7百萬元及流動資產人民幣15,731.8百萬元組成。歸屬於母公司股東權益由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣14,633.6百萬元增加人民幣2,719.9百萬元或18.6%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣17,353.5百萬元，主要原因是公司二零一四年末發行的A股可轉換公司債券轉股所致。

流動資產

本集團流動資產由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣14,764.9百萬元增加人民幣966.9百萬元或6.6%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣15,731.8百萬元。流動資產增加的主要原因是生產經營及發行短期融資券增加貨幣資金所致。

非流動資產

本集團非流動資產由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣13,290.0百萬元增加人民幣1,858.7百萬元或14.0%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣15,148.7百萬元。非流動資產增加的主要原因是本期本集團對外股權投資及資管計劃增加所致。

流動負債

本集團流動負債由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣2,999.9百萬元增加人民幣5,769.0百萬元或192.3%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣8,768.9百萬元。流動負債增加的主要原因是短期融資及一年內到期的長期借款增加所致。

非流動負債

本集團非流動負債由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣9,910.5百萬元減少人民幣5,615.6百萬元或56.7%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣4,294.9百萬元。非流動負債減少的主要原因是公司二零一四年發行的A股可轉換公司債券轉股及一年內到期的長期借款轉入流動負債所致。

或有事項

於二零一五年十二月三十一日，本集團之或有負債如下：

公司於二零一三年一月三十日收到河南省洛陽市中級人民法院相關文件，欒川縣楊樹凹西鉛礦（「楊樹凹」）起訴本公司分公司選礦三公司建設的尾礦庫位於其礦區範圍內，由於尾礦庫壩體增高，尾礦庫上侵，地下水位增高，致使其採礦設施設備被毀，採礦工程報廢，使探明鉛鋅礦體無法開採，造成原告經濟損失。因此要求選礦三公司停止侵害，並賠償直接經濟損失約人民幣18.0百萬元及相關可得利益損失。根據司法鑒定之結果，楊樹凹涉及本次訴訟之採礦權評估價值為人民幣1.724百萬元。

該案於二零一五年十二月一審開庭，現已審理完畢，尚未判決。本公司認為根據現有情況與提交證據無法確認楊樹凹所稱之侵權事實存在；同時本公司已提出反訴，請求法院依法判令楊樹凹立即停止侵害本公司在上述礦區範圍內土地使用權的侵權行為。本公司認為該訴訟事宜目前並不會對本公司財務狀況產生重大影響，年末財務報表中並未計提上述有關的索賠金額。

於二零一五年十二月三十一日，本集團下屬NPM業務通過銀行向澳大利亞新南威爾士州政府機構為其相關業務運作提供擔保，擔保金額為28.38百萬澳元(折合人民幣134.6百萬元)。相關業務合營方同意就本業務而產生的任何責任，從該擔保中強制執行。截至二零一五年十二月三十一日止，未發生重大擔保責任。

於二零一五年十二月三十一日，本公司為合營公司徐州環宇鋁業有限公司(「徐州環宇」)之子公司洛陽富川按出資比例提供最高額保證擔保合計人民幣148.5百萬元，期限為合同生效之日起至債務履行屆滿之日後兩年。公司管理層認為該財務擔保對本公司財務報表沒有重大影響。

資產負債率

本集團的資產負債率(即以負債總額除以資產總額)由截至二零一四年十二月三十一日止年度的46.0%減少至截至二零一五年十二月三十一日止年度的42.3%。資產負債率減少的主要原因是公司二零一四年發行的A股可轉換公司債券轉股所致。

現金流量

本集團的現金及現金等價物由截至二零一四年十二月三十一日止年度的人民幣5,625.6百萬元增加人民幣3,356.6百萬元或59.7%至二零一五年十二月三十一日止年度的人民幣8,982.2百萬元。截至二零一五年十二月三十一日止年度的經營活動產生現金淨流入為人民幣1,358.8百萬元；投資活動產生現金淨流入為人民幣-165.5百萬元；籌資活動產生的現金淨流入為人民幣2,074.2百萬元。二零一五年間，本集團嚴格實行內部管理及節約措施，保持良好的運營狀態，財務狀況良好，截至二零一五年末止公司具有較為充裕的現金量足以支持企業經營良性循環或應對產能變化而帶來的流動資金需求。

主要產品價格波動的風險

本公司收入主要來自鉬、鎢及銅產品，包括鉬鐵、鎢精礦、銅精礦及其他鉬產品的銷售，經營業績受鉬、鎢及銅的市價波動影響較大。同時，公司NPM銅金礦亦有部分副產金產品的銷售，黃金的價格波動也會對公司產生一定的影響。由於相關資源開採及冶煉成本變動相對較小，公司報告期內利潤及利潤率和商品價格走勢密切相關，若未來鉬、鎢、銅、黃金價格波動太大，會導致公司經營業績不穩定，特別是如果鉬、鎢及銅價格出現大幅下跌，公司的經營業績會產生較大波動。

依賴於礦產資源的風險

本公司主要運營項目為礦業資源開發，對礦產資源的依賴性較強。礦產資源的保有儲量和品位，直接關係到公司的生存和發展。若金屬產品的市場價格波動、回收率下降或通貨膨脹等其他因素導致生產成本上升，或因開採過程中的技術問題和自然條件(如天氣情況、自然災害等)限制，均可能使開採較低品位的礦石儲量在經濟上不可行，從而無法保證公司保有儲量可全部利用並影響公司的生產能力。

與安全生產或自然災害有關的風險

本公司及各子公司在安全生產方面投入了大量資源，建立了較為健全的安全生產管理機構、人員、制度，並持續推進安全標準化管理，形成了較為完備的安全生產管理、防範和監督體系，但仍難以完全避免安全事故的發生。作為礦產資源開發企業，在生產過程中必然產生大量的廢石、尾礦渣，如果排渣場和尾礦庫管理不善，存在形成局部災害的可能。本公司採礦過程中需使用爆炸物，若在儲存和使用該等物料的過程中管理不當，可能發生人員傷亡的危險。此外，若發生重大自然災害，如暴雨、泥石流等，可能會對尾礦庫、排渣場等造成危害。

利率風險

本公司的利率風險主要與本公司的短期及長期借款及存款有關。本公司的未償還債務根據中國人民銀行和倫敦銀行同行業拆借市場不時變更的基準利率計算。截至本報告日期為止，本公司並無訂立任何形式的利率協議或衍生工具以對沖利率變動或有負債。

匯率風險

本公司於境內主要業務活動均以人民幣結算，記賬貨幣為中國法定貨幣人民幣。隨著公司產能的增加、市場的拓展及國外鉬、鎢及銅市場的回暖，將有較為大量產品通過公司或通過子公司銷往不同的國家。於二零一五年十二月三十一日，本公司全資子公司洛陽鉬業控股有限公司併購貸款餘額約2.76億歐元，CMOC Mining Pty Limited併購貸款餘額3.79億美元，CMOC Mining Pty Limited全部資產位於澳洲，記賬本位幣為美元，本公司的外匯風險主要來自所持有的非本位幣資產及負債，因此，本公司因匯率變動產生的風險敞口不大。公司目前並無正式與之相對應的對沖政策，或衍生工具以對沖本公司的貨幣風險。

(IV) 僱員

於二零一五年十二月三十一日，本集團共有約6,389名全職僱員。按職能及部門劃分如下：

部門	僱員	佔總人數
管理及行政	600	9.4%
質量控制，研究及開發	1,033	16.2%
生產	4,108	64.3%
財務、銷售及其他輔助	648	10.1%
合計	<u>6,389</u>	<u>100%</u>

(V) 展望

根據未來的經濟和市場形勢，我們確定的預算目標是：二零一六年鉬精礦計劃生產16,058噸(折100%MO)，現金生產成本計劃為56,298元／噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理)；二零一六年鎢精礦計劃生產8,850噸(折100%WO₃)，現金生產成本計劃為14,879元／噸(不包括資源稅、折舊與攤銷、銷售及一般管理)；澳洲NPM銅金礦二零一六年按80%權益計的預算產量：可銷售銅金屬39,368噸，C1現金成本：0.77美元／磅；可銷售黃金35,053盎司。C1現金成本指：現金營運成本(包括採礦、選礦、現場行政開支、物流以及粗煉／精煉費)扣減副產品收益。

為實現上述預算目標，二零一六年，本公司經營層將積極應對鉬、鎢、銅及黃金市場價格波動帶來的機遇與挑戰，積極優化產品結構，努力實現產銷平衡和收益最大化。依託規模、產業鏈、技術、資金、市場、管理優勢和資本市場融資平台，以結構調整和增長方式轉變為主綫，以管理、技術和資金優勢為支撐，內部挖潛和尋求國外優勢資源並購並舉。進一步增強本公司的綜合實力和盈利能力，加快公司國際化戰略佈局，培育新的經濟增長點，為股東創造更加豐厚的回報。經營層將重點關注以下幾方面工作：

1. 鞏固鉬鎢業務的成本競爭優勢，積極推進技術提升和結構調整，形成推進發展的強大動力。對樂川地區採選業務及資產進一步優化佈局，加強自動化、信息化、標準化建設；
2. 持續推進非核心資產剝離，簡化公司架構，優化資產負債表；
3. 強力推進多金屬資源綜合回收利用產業化進程，培育並穩定新的經濟增長點；
4. 深入推進對標管理、標準化管理，完善及強化質量管理、成本管理、信息化管理、投資管理、風險管理、人力資源管理、標準化建設和企業文化建設等管理工作，切實推進公司管理升級；
5. 加強安全管理制度建設，堅定不移的推進「安全管理十大準則」的執行，強力滲透安全文化，提高全員安全意識；

6. 加快推進澳洲業務先進管理與技術的推廣和融合，挖掘國內外協同效應，夯實公司的國際化管理基礎；
7. 利用大宗商品周期性之機遇，尋求優質海外資源類項目並購，以積極審慎態度加快推動公司國際化進程；及
8. 建立並完善公司市值管理體系，提升管理水平，積極維護投資者利益。

D. 本集團截至二零一六年六月三十日止六個月的管理層討論與分析

(I) 業務回顧

報告期內，公司主要運營的各金屬板塊市場均不同程度企穩回升，但整體市場環境仍然複雜多變，且價格波動加大。鉬、鎢市場產能過剩問題短期內仍未緩解，鋼鐵和硬質合金等下游產業仍處於深度結構調整之中，效果尚未顯現，市場需求難有明顯增長。而銅市場受到諸多政治、經濟環境的影響，雖然結束了連續下跌的趨勢，但是報告期內波動加劇，且仍維持弱勢格局。鑒於複雜多變的市場環境，公司管理層在董事會的領導下，依然通過加快實施國際化戰略步伐、加大內部挖潛和技術創新、大力實施降本增效、強化內部管理等一系列有力措施，確保報告期內公司生產經營活動有序開展，各項工作均取得顯著成效。

(II) 財務回顧*概述*

截至2016年6月30日止半年度，本集團淨利潤由截至2015年6月30日止半年度的人民幣437.5百萬元增加至人民幣501.6百萬元，增加人民幣64.1百萬元或14.7%。截至2016年6月30日止半年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤為人民幣511.9百萬元，比截至2015年6月30日止半年度的人民幣463.0百萬元增加人民幣48.9百萬元或10.6%。主要原因是公司通過持續剝離非核心及低效資產，夯實公司資產質量，同時多措並舉，持續推進降本增效，在本期顯現成效。

經營成果

本集團營業收入由截至2015年6月30日止半年度的人民幣2,269.3百萬元減少人民幣9.4百萬元或0.4%至截至2016年6月30日止半年度的人民幣2,259.9百萬元。截至2016年6月30日止半年度本集團實現毛利人民幣852.0百萬元，比上年同期的人民幣940.3百萬元減少人民幣88.3百萬元或9.4%。

按產品劃分的營業收入、營業成本、毛利及毛利率

下表列出我們的產品於2016上半年及2015年同期的營業收入、營業成本、毛利及毛利率：

產品名稱	二零一六年上半年				二零一五年上半年			
	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)	營業額 (人民幣 百萬元)	營業成本 (人民幣 百萬元)	毛利 (人民幣 百萬元)	毛利率 (%)
國內市場								
— 鉬鎢相關產品	1,399.7	792.4	607.3	43.4	1,265.6	723.8	541.8	42.8
— 銅相關產品	139.1	104.7	34.4	24.7	99.2	57.9	41.3	41.6
— 其他	136.5	87.7	48.8	35.7	167.9	116.1	51.9	30.9
小計	1,675.3	984.8	690.5	41.2	1,532.7	897.8	634.9	41.4
國際市場								
— 鉬鎢相關產品	21.4	15.1	6.3	29.4	4.6	3.8	0.8	17.6
— 銅相關產品	541.7	408.0	133.7	24.7	717.2	427.4	289.7	40.4
— 其他	21.5	0.0	21.5	100.0	14.8	14.8	100.0	100.0
小計	584.6	423.1	161.5	27.6	736.6	431.1	305.4	41.5
合計	2,259.9	1,407.9	852.0	37.7	2,269.3	1,329.0	940.3	41.1

報告期內，因公司主要產品價格下降等因素，使本公司實現營業收入較上年同期減少0.4%。報告期內，公司通過加強內部管理，實施各項成本控制措施，有效的降低了鉬鎢產品生產成本，部分抵銷了因主要產品價格下降對公司的不利影響。

報告期內，公司實現毛利人民幣852.0百萬元，較上年同期減少人民幣88.3百萬元，整體毛利率較上年同期下降了3.7個百分點。

營業税金及附加

截至2016年6月30日止半年度，本集團的營業税金及附加為人民幣85.4百萬元，比2015年同期的人民幣123.8百萬元減少人民幣38.4百萬元或31.0%。主要是2015年5月1日起國家資源稅稅收政策採用從價定率計徵方式，鉬產品價格較低所致。

銷售費用

截至2016年6月30日止半年度，本集團的銷售費用為人民幣37.3百萬元，比2015年同期的人民幣43.4百萬元減少人民幣6.1百萬元或14.1%。主要是本期運輸費用減少所致。

管理費用

截至2016年6月30日止半年度，本集團的管理費用為人民幣181.2百萬元，比2015年同期的人民幣152.8百萬元增加人民幣28.4百萬元或18.6%。管理費用增加的主要原因為本期諮詢費和技術研發費較去年同期增加較多所致。

截至2016年6月30日止半年度，本集團管理費用包含技術研發費人民幣35.7百萬元，主要項目有：白鎢精選高濃度浮選法試驗研究、廠前濃縮流水對鉬選礦影響的實驗研究、新型銅鉬分離抑制劑的開發應用研究、提高溢流型磨機處理量的實驗研究、萬噸系統銅綜合回收應用研究等技術研發。

財務費用

截至2016年6月30日止半年度，本集團財務費用為人民幣89.0百萬元，比2015年同期人民幣161.2百萬元減少人民幣72.2百萬元或44.8%。主要原因是上年同期可轉換公司債券利息攤銷，本期無此項影響所致。

投資收益

截至2016年6月30日止半年度，本集團投資收益為人民幣139.5百萬元，比2015年同期的人民幣101.8百萬元增加人民幣37.7百萬元或37.0%。主要是期內本集團處置可供出售金融資產所得收益所致。

營業外收入

截至2016年6月30日止半年度，本集團的營業外收入為人民幣3.5百萬元，比上年同期的人民幣16.4百萬元減少人民幣12.9百萬元或78.7%。主要原因是政府補助收入較去年同期減少較多所致。

營業外支出

截至2016年6月30日止半年度，本集團營業外支出為人民幣19.9百萬元，比上年同期人民幣57.8百萬元減少人民幣37.9百萬元或65.6%。主要原因是非流動資產處置損失較去年同期減少較多所致。

所得稅費用

截至2016年6月30日止半年度，本集團所得稅費用為人民幣93.9百萬元，比上年同期的人民幣-46.0百萬元增加人民幣139.9百萬元或304.1%。增加的主要原因是本期利潤總額增加所致。

歸屬於母公司所有者淨利潤

截至2016年6月30日止半年度，本集團歸屬於母公司所有者淨利潤由截至2015年6月30日止半年度的人民幣463.0百萬元增加人民幣48.9百萬元或10.6%至2016年6月30日止半年度的人民幣511.9百萬元。主要是因為截至2016年6月30日止半年度淨利潤增加所致。

少數股東損益

截至2016年6月30日止半年度，本集團少數股東損益為人民幣-10.3百萬元，比上年同期的人民幣-25.5百萬元增加人民幣15.2百萬元或59.6%。主要是本期少數股東承擔虧損減少所致。

(III) 財務狀況

截至2016年6月30日止半年度，本集團的總資產為人民幣34,334.4百萬元，乃由非流動資產人民幣15,866.0百萬元及流動資產人民幣18,468.4百萬元組成。歸屬於母公司股東權益由截至2015年12月31日的人民幣17,353.5百萬元減少人民幣33.8百萬元或0.2%至2016年6月30日的人民幣17,319.7百萬元，主要原因是期內宣告發放2015年度末期股利所致。

流動資產

本集團流動資產由截至2015年12月31日止年度的人民幣15,731.8百萬元增加人民幣2,736.6百萬元或17.4%至2016年6月30日止半年度的人民幣18,468.4百萬元。流動資產增加的主要原因是本期公司通過中期票據和短期融資增加貨幣資金所致。

非流動資產

本集團非流動資產由截至2015年12月31日止年度的人民幣15,148.8百萬元增加人民幣717.2百萬元或4.7%至2016年6月止半年度30日的人民幣15,866.0百萬元。非流動資產增加的主要原因是本期本集團增加對外股權投資所致。

流動負債

本集團流動負債由截至2015年12月31日止年度的人民幣8,768.9百萬元增加人民幣577.2百萬元或6.6%至2016年6月30日止半年度的人民幣9,346.1百萬元。流動負債增加的主要原因是本期短期融資增加及宣告發放2015年度末期股利所致。

非流動負債

本集團非流動負債由截至2015年12月31日止年度的人民幣4,294.9百萬元增加人民幣2,920.4百萬元或68.0%至2016年6月30日止半年度的人民幣7,215.3百萬元。非流動負債增加的主要原因是本期金融機構借款和中期票據融資增加所致。

或有事項

截至2016年6月30日，本集團下屬NPM業務通過銀行向澳大利亞新南威爾士州政府機構為其相關業務運作提供擔保，擔保金額為2,866萬澳大利亞元(折合人民幣141.7百萬元)。相關業務合營方同意就本業務而產生的任何責任，從該擔保中強制執行。截至2016年6月30日，未發生任何重大擔保責任。

資產負債率

本集團的資產負債率(即以負債總額除以資產總額)由截至2015年12月31日止年度的42.3%增加至截至2016年6月30日止半年度的48.2%。資產負債率增加的主要原因是公司期內中期票據和短期融資增加及宣告發放2015年末期股利所致。

現金流量

本集團的現金及現金等價物由截至2015年12月31日止年度的人民幣8,982.2百萬元增加人民幣3,361.5百萬元或37.4%至截至2016年6月30日止半年度的人民幣12,343.7百萬元。

截至2016年6月30日止半年度的經營活動產生現金淨流入為人民幣535.0百萬

元；投資活動產生現金淨流入為人民幣640.3百萬元；籌資活動產生的現金淨流入為人民幣2,169.9百萬元。

2016年，本集團嚴格實行內部管理及節約措施，保持良好的運營狀態，財務狀況良好，截至2016年6月30日止半年度，公司具有較為充裕的現金量足以支持企業經營良性循環或應對產能變化而帶來的流動資金需求。

主要產品價格波動的風險

本公司收入主要來自鉬、鎢及銅產品，包括鉬鐵、鎢精礦、銅精礦及其他鉬產品的銷售，經營業績受鉬、鎢及銅的市價波動影響較大。同時，公司NPM銅金礦亦有部分副產金產品的銷售，黃金的價格波動也會對公司產生一定的影響。由於相關資源開採及冶煉成本變動相對較小，公司報告期內利潤及利潤率和商品價格走勢密切相關，若未來鉬、鎢、銅、黃金價格波動太大，會導致公司經營業績不穩定，特別是如果鉬、鎢及銅價格出現大幅下跌，公司的經營業績會產生較大波動。

依賴於礦產資源的風險

本公司主要營運項目為礦業資源開發，對礦產資源的依賴性較強。礦產資源的保有儲量和品位，直接關係到公司的生存和發展。

若金屬產品的市場價格波動、回收率下降或通貨膨脹等其他因素導致生產成本上升，或因開採過程中的技術問題和自然條件(如天氣情況、自然災害等)限制，均可能使開採較低品位的礦石儲量在經濟上不可行，從而無法保證公司保有儲量可全部利用並影響公司的生產能力。

與安全生產或自然災害有關的風險

本公司及各子公司在安全生產方面投入了大量資源，建立了較為健全的安全生產管理機構、人員、制度，並持續推進安全標準化管理，形成了較為完備的安全生產管理、防範和監督體系，但仍難以完全避免安全事故的發生。作為礦產資源開發企業，在生產過程中必然產生大量的廢石、尾礦渣，如果排渣場和尾礦庫管理不善，存在形成局部災害的可能。本公司採礦過程中需使用爆炸物，若在儲存和使用該等物料的過程中管理不當，可能發生人員傷亡的危險。此外，若發生重大自然災害，如暴雨、泥石流等，可能會對尾礦庫、排渣場等造成危害。

利率風險

本公司的利率風險主要與本公司的短期及長期借款及存款有關。本公司的未償還債務根據中國人民銀行和倫敦銀行同業拆借市場不時變更的基準利率計算。截至本報告日期為止，本公司並無訂立任何形式的利率協議或衍生工具以對沖利率變動或有負債。

匯率風險

本公司於境內公司主要業務活動均以人民幣結算，記賬貨幣為中國法定貨幣人民幣。本公司位於澳大利亞的子公司主要以澳元或美元計價結算，於報告期末尚有未到期的外幣貸款，而本公司報告期內已宣佈的境外收購項目以美元支付交易對價，故此，承受外匯風險主要與美元、港幣、澳元及歐元有關。

但本公司因匯率變動產生的風險敞口不大，外幣交易主要為以美元和歐元計價結算的投資及融資活動，以及位於澳大利亞以美元為本位幣的子公司的澳元資產。公司目前並無正式與之相對應的對沖政策，或衍生工具以對沖本公司的貨幣風險。

(IV) 重大事項

除本通函詳細列明的建議交易外：

1. 重大資產購買(收購境外銅鈷業務)

2016年5月9日，洛鉬控股及公司(作為洛鉬控股的擔保方)已根據董事會的授權在與自由港達成一致後與交易對方Phelps Dodge Katanga Corporation 及 Freeport-McMoRan Inc. (作為 Phelps Dodge Katanga Corporation的擔保方)就收購境外銅鈷業務簽署了《股權購買協議》。

有關進一步詳情，請參閱本公司截至二零一六年六月三十日止六個月的中期報告。

2. 非公開發行A股股票

2016年5月20日，公司第四屆董事會第八次臨時會議審議通過了《關於公司符合非公開發行A股股票條件的議案》及《關於公司非公開發行股票方案的議案》等非公開發行涉及的相關議案；並發佈了《洛陽樂川鉬業集團股份有限公司非公開發行A股股票預案》。

2016年8月8日，公司第四屆董事會第十三次臨時會議審議通過了《關於調整公司本次非公開發行A股股票方案的議案》等非公開發行股票相關事宜的議案，並披露了《洛陽樂川鉬業集團股份有限公司非公開發行A股股票預案(修訂稿)》。同時發出股東大會會議通知，定於2016年9月23日召開2016年第三次臨時股東大會、2016年第二次A股股東類別會議及2016年第二次H股股東類別會議時審議公司非公開發行A股股票事項。

3. 2016年3月21日公司發佈了《2016年第一期中期票據發行結果》的公告，公司於2016年3月21日成功發行了2016年度第一期中期票據20億元，期限為5年，發行利率為4.22%。2016年2月29日公司發佈了《洛陽鉬業2016年第一期短期融資券發行結果的公告》，公司於2016年2月26日成功發行了2016年度第一期短期融資券人民幣5億元，期限為1年，發行利率3.18%。本次中期票據及短期融資券募集資金主要用於償還本公司部分銀行貸款和補充本公司本部營運資金。
4. 2016年5月24日公司發佈了《註銷中期票據剩餘註冊額度》的公告，公司於2016年5月24日公司收到中國銀行間市場交易商協會於2016年5月18日下發的《關於核減洛陽樂川鉬業集團股份有限公司中期票據註冊金額的函》（中市協函[2016]MTN427號），批准對中市協註[2015]MTN467號《接受註冊通知書》項下中期票據剩餘20億元註冊額度予以核減。
5. 2016年6月20日公司發佈了《洛陽樂川鉬業集團股份有限公司對外擔保公告》，為全資子公司洛陽鉬業控股有限公司提供金額不超過人民幣17億元的擔保。

(V) 僱員

於2016年6月30日，本集團共有約6,428名全職僱員。按職能及部門劃分如下：

部門	僱員	佔總人數
管理及行政	604	9.4%
質量控制，研究及開發	995	15.5%
生產	4,239	65.9%
財務、銷售及其他	590	9.2%
合計	<u>6,428</u>	<u>100%</u>

(VI) 業務展望

二零一六年下半年，本公司經營層將積極應對市場價格波動帶來的機遇與挑戰，以市場為導向，把握銷售節奏，努力實現產銷平衡和收益最大化；積極推進海外收購項目的交割與平穩過渡；積極優化產品結構，以結構調整和增長方式轉變為主線，以重點項目建設為支撐，在強化內部管理的同時進一步增強本公司的綜合實力和盈利能力，為股東創造更加豐厚的回報。



Deloitte Touche Tohmatsu
Auditores Independentes
Avenida Dr. Chucri Zaidan, 1240
Condominio Morumbi Corporate-
Golden
4th to 12th
São Paulo
Brazil

LR 14.67 (6) (a) (i),
AIB31 (1)

鈮業務會計師報告

敬啟者：

以下為吾等就根據於二零一六年四月二十七日簽訂生效的具約束力協議擬由英美資源集團全資附屬公司Ambras Holdings Limited (「**Ambras**」)(作為賣方)出售及由洛陽樂川鈮業集團股份有限公司(「**洛陽鈮業**」、「**本公司**」或「**公司**」)(作為買方)收購的鈮業務(定義見下文)於截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月(「**有關期間**」)的財務資料(「**財務資料**」)所編製之報告，以供載入洛陽鈮業於二零一六年九月八日就貴公司擬收購鈮業務及擬收購的磷酸鹽業務而刊發的通函(「**通函**」)。根據香港聯合交易所有限公司(「**聯交所**」)主板證券上市規則(「**上市規則**」)，貴公司擬收購鈮業務及擬收購的磷酸鹽業務構成一項主要收購交易。鈮業務為(i)通過Anglo American Niobio Brasil Limitada (「**AANB**」)所持的全部資產及進行的業務及(ii)鈮營銷處(「**NMD**」)的活動。

AANB於二零零一年六月一日在巴西聯邦共和國註冊成立為有限責任公司。AANB的主營業務為鈮鐵合金的提煉和出口。AANB已採納十二月三十一日為其財年的截止日期，而其截至二零一五年十二月三十一日止三個年度的法定財務報表乃根據巴西採用的公認會計準則編製，並由巴西註冊的執業會計師公司巴西德勤會計師事務所審核。

就本報告而言，鈮業務管理層已使用符合國際會計準則理事會(「**IASB**」)頒佈的國際財務報告準則(「**IFRS**」)的會計政策編製有關期間鈮業務的財務報表(「**相關財務報表**」)。吾等已根據國際審核與鑑證準則理事會(「**IAASB**」)頒佈的國際審核準則(「**ISA**」)就有關期間鈮業務的財務資料進行獨立審核。

吾等已按照香港會計師公會頒佈的核數指引第3.340號「招股章程及申報會計師」審查相關財務報表。

本報告所載財務資料乃由貴公司董事根據前述相關財務報表及載列於財務資料章節A附註1的會計政策而編製，包含在通函中。編製財務資料以供載入通函時毋須考慮調整相關財務報表。

相關財務報表為批准彼等發行的鉅業務管理層的責任。貴公司董事對財務資料及包含本報告的通函的內容負責。吾等的責任乃對財務資料達致獨立意見，並向閣下報告。

吾等認為，就本報告而言及按下文章節A附註1所載列示基準，財務資料真實公平地反映鉅業務於二零一三年十二月三十一日、二零一四年十二月三十一日、二零一五年十二月三十一日及二零一六年六月三十日財務狀況及有關期間鉅業務的業績及現金流量狀況。

鉅業務截至二零一五年六月三十日止六個月之比較損益表、全面損益表、權益表及現金流量表連同其附註(合稱「二零一五年六月財務資料」)摘錄自於同期由鉅業務管理層僅為本報告而編製之鉅業務未經審核財務報表(「二零一五年六月相關財務報表」)。本報告所載的二零一五年六月財務資料已由貴公司董事根據前述的二零一五年六月相關財務報表為基礎而編製。

吾等已根據IAASB頒佈之國際審閱委聘準則第2410號「由實體的獨立核數師審閱中期財務資料」審閱二零一五年六月財務資料。吾等對二零一五年六月財務資料之審閱工作包括向負責財務及會計事宜之主要人員作出查詢，並進行分析及其他審閱程序。由於審閱範圍遠較根據國際審核準則進行審核之範圍為小，故吾等無法保證可知悉在審核過程中可能發現之所有重大事項。因此，吾等不會就二零一五年六月財務資料發表審核意見。

按照吾等之審閱(並非審核)，概無發現任何事項致使吾等相信二零一五年六月財務資料在各重大方面沒有真實公平反映其符合財務資料章節A附註1所載編製基準。

A. 銱業務的財務資料

損益表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月期間

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
收入	4	85,885	79,353	110,835	179,845	181,635
營業成本	4	<u>(74,039)</u>	<u>(63,784)</u>	<u>(86,739)</u>	<u>(117,844)</u>	<u>(111,521)</u>
息稅前利潤		11,846	15,569	24,096	62,001	70,114
投資收益	5	5,591	2,054	5,118	2,278	4,692
利息費用	5	(10,242)	(7,234)	(12,264)	(10,581)	(12,795)
其他融資收益/ (虧損)	5	16,671	(1,626)	(7,179)	3,536	(9,229)
融資成本淨額		<u>12,020</u>	<u>(6,806)</u>	<u>(14,325)</u>	<u>(4,767)</u>	<u>(17,332)</u>
稅前利潤		23,866	8,763	9,771	57,234	52,782
所得稅費用	6	<u>(4,081)</u>	<u>(1,125)</u>	<u>(5,165)</u>	<u>(48,996)</u>	<u>(24,643)</u>
本期/年度利潤		<u><u>19,785</u></u>	<u><u>7,638</u></u>	<u><u>4,606</u></u>	<u><u>8,238</u></u>	<u><u>28,140</u></u>

全面收益表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月期間

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 二零一五年 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
本期／年度利潤		19,785	7,638	4,606	8,238	28,140
將不會重新分類至損 益表(扣除稅項)的 項目 ⁽¹⁾						
重新計量退休福利 責任淨額	20	74	-	(173)	144	(189)
已經或隨後可能重新 分類至收益表(扣 除稅項)的項目 ⁽¹⁾						
衍生對沖工具的重估 (虧損)／收益淨額	20	-	(277)	(277)	4,324	(5,948)
歸屬於貴公司權益股 東的本期／年度全 面(開支)／收益總 額		19,859	7,361	4,156	12,706	22,003

財務狀況表

於二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及二零一六年六月三十日

千美元	附註	六月三十日		十二月三十一日	
		二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
資產					
非流動資產					
無形資產	7	141,086	133,286	141,596	97,496
物業、廠房及設備	8	543,550	542,722	518,679	325,781
金融資產投資	9	579	75	3,970	540
貿易及其他應收款項	11	15,783	12,137	13,850	8,287
遞延稅項資產淨額	16	8,397	5,263	–	18,360
非流動資產總額		<u>709,395</u>	<u>693,483</u>	<u>678,095</u>	<u>450,464</u>
流動資產					
存貨	10	59,050	52,274	37,455	30,488
貿易及其他應收款項	11	20,914	9,273	13,946	24,605
流動稅項資產	6	2,140	–	1,508	–
關聯方應收款項	22	4,020	4,586	3,955	795
現金及現金等價物	12	68,870	65,647	35,831	22,306
其他流動資產		–	201	277	–
流動資產總額		<u>154,994</u>	<u>131,981</u>	<u>92,972</u>	<u>78,194</u>
資產總額		<u><u>864,389</u></u>	<u><u>825,464</u></u>	<u><u>771,067</u></u>	<u><u>528,658</u></u>

千美元	附註	六月三十日	十二月三十一日		
		二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
負債					
流動負債					
貿易及其他應付款項	13	27,422	18,893	30,970	27,656
關聯方應付款項	22	4,191	4,939	4,257	1,933
流動稅項負債	6	–	8,553	–	12,142
負債及費用撥備	15	13,487	12,720	11,531	5,489
其他流動金融負債		01	15	–	9,190
流動負債總額		45,101	45,120	46,758	56,410
非流動負債					
向關聯方貸款	22	336,000	336,000	336,000	189,994
退休福利責任	19	45	261	381	636
遞延稅項負債	16	–	–	12,398	–
負債及費用撥備	15	203,215	183,914	174,947	129,491
其他非流動金融負債		–	–	–	2,225
非流動負債總額		539,260	520,175	523,726	322,346
負債總額		584,361	565,295	570,484	378,756
淨資產		280,028	260,169	200,583	149,902
權益					
股本		236,297	204,649	140,649	95,649
留存收益		43,720	55,583	59,547	58,334
其他儲備	20	11	(63)	387	(4,081)
權益總額		280,028	260,169	200,583	149,902

現金流量表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月期間

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
一. 經營活動產生的						
現金流量：						
銷售商品、提供勞務						
收到的現金		59,988	95,060	199,785	190,218	171,347
收到的其他與經營活動 有關的現金		3,354	6,802	3,774	2,830	7,455
經營活動現金						
流入小計		<u>63,342</u>	<u>101,862</u>	<u>203,559</u>	<u>193,048</u>	<u>178,802</u>
購買商品、接受勞務						
支付的現金		51,898	63,139	115,362	85,845	87,202
支付給職工以及為 職工支付的現金		11,549	10,642	18,191	30,580	23,960
支付的各项稅費		18,823	8,045	14,712	41,463	31,433
支付的其他與經營活動 有關的現金		(173)	100	280	239	13
經營活動現金流出小計						
		<u>82,097</u>	<u>81,926</u>	<u>148,545</u>	<u>158,127</u>	<u>142,608</u>
經營活動產生的現金流						
量淨額		<u>(18,755)</u>	<u>19,936</u>	<u>55,014</u>	<u>34,921</u>	<u>36,194</u>

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
二. 投資活動產生的現金						
流量：						
收到其他與投資活動有關的現金		22,761	-	-	-	-
投資活動現金流入小計		22,761	-	-	-	-
無形資產和其他長期資產所支付的現金		19,641	11,397	40,662	176,891	199,820
投資活動現金流出小計		19,641	11,397	40,662	176,891	199,820
投資活動產生的現金流量淨額		3,120	(11,397)	(40,662)	(176,891)	(199,820)
三. 籌資活動產生的現金						
流量：						
取得借款收到的現金		-	-	-	146,000	180,000
收到與其他投資活動有關的現金		5,341	1,450	3,916	2,035	1,899
股本增加		-	-	64,000	45,000	-
籌資活動現金流入小計		5,341	1,450	67,916	193,035	181,899

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
利潤和償付利息所支付的現金		-	-	8,564	6,876	7,235
支付其他與籌資活動有關的現金		5,466	4,925	10,044	8,717	3,225
籌資活動現金流出小計		5,466	4,925	18,608	15,593	10,460
籌資活動產生的現金流量淨額		(125)	(3,475)	49,308	177,442	171,439
四. 匯率變動對現金及現金等價物的影響額		18,983	(8,488)	(33,844)	(21,948)	(5,359)
五. 現金及現金等價物淨增加額		3,223	(3,424)	29,816	13,524	2,454
加：年初現金及現金等價物餘額	12	65,647	35,831	35,831	22,306	19,852
六. 年末現金及現金等價物餘額	12	68,870	32,407	65,647	35,831	22,306

權益變動表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月期間

千美元	附註	股本 ⁽¹⁾	留存收益	公允價值及 其他儲備	權益總額
於二零一三年一月一日		95,649	36,614	2,056	134,319
全面收益總額	20	–	28,140	(6,137)	22,003
自有資本分派利息		–	(6,420)	–	(6,420)
於二零一四年一月一日		95,649	58,334	(4,081)	149,902
股本增加		45,000	–	–	45,000
全面收益總額		–	8,238	4,468	12,706
自有資本分派利息		–	(7,025)	–	(7,025)
於二零一五年一月一日		140,649	59,547	387	200,583
股本增加		64,000	–	–	64,000
全面收益總額	20	–	4,606	(450)	4,156
自有資本分派利息		–	(8,570)	–	(8,570)
於二零一六年一月一日		204,649	55,583	(63)	260,169
股本增加		31,648	(31,648)	–	–
全面收益總額	20	–	19,785	74	19,859
於二零一六年六月三十日		<u>236,297</u>	<u>43,720</u>	<u>11</u>	<u>280,028</u>

⁽¹⁾ 指附註21

千美元	附註	股本	留存收益	公允價值及 其他儲備* ⁴⁺	權益總額
於二零一五年一月一日		140,649	59,547	387	200,583
股本增加		–	–	–	–
全面收益總額	20	–	7,638	(277)	7,361
於二零一五年六月三十日 (未經審核)		<u>140,649</u>	<u>67,185</u>	<u>110</u>	<u>207,944</u>

1. 一般資料

整個相關期間內，英美資源於AANB的權益由Ambras持有。英美資源包含於英美資源集團及其相應附屬公司、聯合安排及聯繫人。AANB的業務及鈮營銷處(「NMB」)的活動於整個文件內統稱鈮業務。在使用本檔時，Anglo、英美資源或擁有者指英美資源及其附屬之一間或多間子公司、合營企業和聯營企業。

整個相關期間內，鈮業務總部位於巴西。自二零一四年四月八日起，其總部現正位於米納斯吉拉斯州(Minas Gerais)的貝洛奧里藏特市(Belo Horizonte)，但此前位於同名州的聖保羅市(São Paulo)。

於二零一六年四月二十七日，英美資源公佈其已就以15億美元(「美元」)(於公告日期相等於116億港元(「港元」))的對價總額向洛陽樂川鈮業集團股份有限公司(「洛陽鈮業」)銷售鈮業務及磷酸鹽業務達成具約束力的協議(須受若干條件所規限)。

業務概述

鈮業務的主要業務為鈮鐵合金的提煉和出口。

編製基準

編製基準描述合併財務報表如何根據國際財務報告準則進行編製，惟下列偏離國際財務報告準則附註者除外。

國際財務報告準則並無規定合併財務報表的編製，因此，在編製合併財務報表時亦應用了在編製中普遍使用的若干會計慣例，以供載入通函，故與國際財務報告準則有偏離(詳情於下文討論)。於所有其他方面已應用國際財務報告準則。

合併財務報表

截至二零一五年十二月三十一日止三年及截至二零一六年六月三十日止六個月(「相關期間」)的合併財務報表已根據附註25所述的會計政策妥為編製。

當Anglo American Niobio Brasil Limitada(「AANB」)的運營及鈮營銷部(「NMD」)的活動(統稱「鈮業務」)合併時，並不構成獨立的法人實體。因此，編製合併財務報表是為了呈列在相關期間鈮業務的業績及淨資產。在呈列期間及年度，該等業務已受英美資源集團內不同法人實體所控制。鈮業務的直接母公司及最終控股公司分別為Ambras Holdings SARL及英美資源集團。因此，如果鈮業務於相關期間作為合併法人實體獨立運營，合併財務報表則未必能反映可能已經達到的財務表現。此外，該等財務報表未必能反映未來期間的財務業績。

權益變動表

合併財務報表包括一份主要與AANB相關的權益變動表。由於鈮營銷部並非獨立的法人實體，「權益」變動入賬留存收益。

關聯方披露

鉬營銷部並不構成獨立的法人實體，因此，有許多交易發生在鉬營銷部及其法人實體Anglo American Marketing Limited(「AAML」)的其他領域。關聯方披露包括AANB與其他英美資源集團旗下實體的交易，而且也包括鉬營銷部與AAML其他分部(例如倫敦鎳營銷)及英美資源集團的延伸架構(例如新加坡銅營銷)所進行的交易。關聯方交易附註(附註22)也包括相關業務與英美資源集團的公司間資金交易。

公司間交易及資金

除AANB來自鉬營銷部(即AAML的法人實體)的應收款項從分割中保留外，AANB與鉬營銷部的所有交易均已抵銷，作為呈列鉬業務合併財務報表的一部分。AANB與鉬營銷部被認為已發生該等交易和結餘，猶如彼等皆為分開且獨立的法人實體。

所得稅開支

所得稅根據AAML內特定的鉬營銷部計算而非進行稅項分配。此所得稅加上AANB於巴西產生的所得稅，形成相關業務的合併所得稅。

由於NMD並非法定實體，其自身並無個人稅務責任(由於稅項按實體層面——AAML徵收)。就該等財務報表而言，所得稅已按NMD的利潤配置計算，猶如其為獨立的實體。應用的稅率取決於相關銷售交易在哪裏取得，因此按英國及新加坡稅率繳稅。

遞延稅項

鉬營銷部的遞延稅項以AAML法定標準計算，並應用稅項規則及會計原則。若鉬營銷部業務活動為獨立實體活動，應用的標準不會導致相同結餘。遞延稅項結餘總額(按法定標準)分配至鉬營銷部活動，在財務狀況表上呈列重大賬面值，產生遞延稅項。

如果鉬營銷部活動在相關期間作為獨立實體運營，該等遞延稅項負債未必能全面代表將已確認的結餘。

2. 關鍵會計判斷及估計不確定因素之主要來源

在編製財務報表過程中，管理層需作出判斷並估計，可能會對財務報表產生重大影響。最為關鍵的判斷與資產減值、稅項、退休福利、或然負債、礦藏量估計、公允價值評估、復原、填土及環保成本以及遞延剝採等有關。對任何判斷及估計作出的評估中使用不準確的假設可能對財務業績造成重大影響。

關鍵會計判斷

資產減值

採礦業務龐大，稀有資產需要大量技術及財務資源運營。價值可能對各項資產的一系列獨特特點屬性敏感，且估計不確定因素之主要來源包括礦藏量估計及現金流量預測。

在進行減值評估時，鉬業務管理層主要參考公允價值減出售成本來評估運營資產的可回收金額，並使用貼現現金流量模式評估。在釐定假設時，判斷需被認為合理且與市場參與者所應用的判斷一致。此外，在進行減值評估時，管理層需應用其判斷分配資產(包括商譽)，而不會向適當現金產生單位(「現金產生單位」)產生獨立現金流量。分配現金產生單位、現金流量的時間或釐定現金流量所使用的假設等隨後發生的變動可能會對各自資產的賬面值產生影響。

稅項

鉬業務的稅務事項受稅務機構及法院所頒佈的複雜國內稅務法律以及對稅法的相關詮釋監管。考慮到這些因素可能引起許多不確定性，通常須在釐定應付稅款時作出判斷。當管理層知曉潛在不確定性較有可能導致額外稅款負債時，經參考類似交易及獨立專家報告(在某些情況下)，管理層決定基於對負債的最佳估計作出撥備。

此外，遞延稅項的確認及計量需要在評估金額、未來應課稅利潤的時間及可能性及非匯出的留存利潤時作判斷。這些因素影響釐定擬應用的合適稅率及遞延稅項資產的可回收性。這些判斷尤其受未來生產、商品線、運營成本、未來資本開支及分紅政策等等因素影響。

或有負債

鉬業務將持續面臨不同法律糾紛，由於存在多個不確定性，故未能評估結果。

基於鉬業務的法律觀點及建議，當很有可能需要資源流出履行並可以可靠計量的現時義務時確認撥備。或然負債的披露於附註15作出，除非認為產生虧損的可能性很低。管理層作出判斷來決定一項撥備或者或然負債是否應入賬。

估計不確定因素之主要來源

礦藏量

礦藏量可能會用於計算資產可使用經濟年限及鉬業務礦業資產的折舊，當釐定礦藏量時，如獲得新資料，曾於估計時生效的假設可能改變。此外，生產量單位攤銷率之計算可能受未來實際產量影響，與當前預測產量不同。

任何估計變動都可能影響預期的折舊率及資產賬面值，因此，釐定礦藏量被認為是估計不確定因素之主要來源。

可能影響資產及礦藏量估計的可使用經濟年限的因素包括：

- 礦藏量的品位不時發生重大變化
- 實際商品價格與商品價格假設(用於礦藏量估計)之差異

- 續牌開採許可證
- 礦址的運營問題；及
- 資本、運營、採礦、加工及填土成本、貼現率及用於釐定礦藏量的外匯匯率出現不利變動。

公允價值評估

公允價值評估主要用於減值測試及若干金融資產及負債的會計處理。

一項資產或負債的公允價值為在市場參與者進行之有序交易中出售資產所收取或轉讓負債所支付之價格。公允價值根據於有關期間結束日之可觀察市場數據、貼現現金流量模式(及其他估值手段)或當相關已簽署銷售協議及假設被認為是合理且與市場參與者所應用之假設一致時釐定。當使用基於管理層假設的貼現現金流量模型，由於該等模型在很大程度上依賴不可觀察估值輸入數據，所產生的公允價值計量被認為處於公允價值等級的第三級(定義見國際財務報告準則第13號《公允價值計量》)。

評估可辨別資產及負債所使用假設之釐定方法是主觀的，且使用不同估值假設可能對財務業績產生重大影響。

金融工具公允價值

銱業務若干金融工具(主要是衍生工具)需於財務狀況表以公允價值計量。如並無相同金融工具的市場報價，則使用估值模式計算公允價值，該公允價值以合同項下預期現金流量淨現值為基準。估值假設通常基於可得的可觀察市場數據(例如遠期匯率、利率或商品價格曲線)作出。

現金流量預測

貼現現金流量模型所用的預期未來現金流量在本質上具有不確定性，可能隨時發生重大變化。該等現金流量受許多因素的重大影響，包括礦藏量及礦產資源，連同商品價格、匯率、貼現率以及生產成本及未來資本開支估計等經濟因素。

現金流量預測乃基於財務預算及採礦年限計劃，或合適的同類長期預測(對非礦產資產而言)，並納入關鍵假設，詳情如下：

- **礦藏量及礦產資源**

根據礦藏量及礦產資源表以及由適當合資格人士進行的勘探及評估工作，礦藏量源及礦產資源(在認為適當情況下)在現金流量預測中合併。在管理層對彼等經濟開採高度自信的情況下，儘管在達到所需信心轉化成礦藏量前仍然需要額外估值，礦產資源仍予以入賬。

- **商品及產品價格**

商品及產品價格以最新內部預測為根據，以外部資料來源為基準，以確保彼等適當反映市況。在現有銷售合同存續的情況下，釐定未來現金流浪時需考慮合同效果。

- **外匯匯率**

外匯匯率乃以最新的內部預測為根據，以相關國家運營的外部資料來源為基準。外匯匯率(以真實基準)自二零二零年及以後一直保持不變。

- **貼現率**

在公允價值減出售成本減值模式中使用的現金流量預測基於每年經評估的6.5%的實際稅後貼現率(二零一三年、二零一四年及二零一五年：6.5%)進行貼現。並就沒有在基本現金流量得到反映的任何風險對該比率作出調整。

- **運營成本、資本開支及其他運營因素**

運營成本及資本開支以涵蓋五年期的財務預算為根據。超過五年的現金流量預測以採礦年限計劃及內部管理層預測為根據。成本假設包括管理層經驗及預期，以及與此關聯的本質、位置及風險。相關投入成本假設與相關輸出價格假設一致。其他如授予牌照及許可證的時間線等運營因素以管理層對於報告期末的未來不確定事件結果的最佳估計為根據。

當一項資產通過資本投資具備未來發展的潛力(市場參與者將獲得價值)，且成本及經濟效益能可靠估計，則此項發展被收錄於現金流量(對風險作出適當調整)。

復原、填土及環保成本

估計復原礦區損毀的成本、填土及環保成本需運用外部顧問或內部專家的工作。確認為撥備的金額為管理層對完成復原填土活動、應用相關監管框架及支出發生時間等所需對價的最佳估計。這些估算在本質上具有不確定性且可能隨著時間發生重大變化。倘實際將來成本與該等估計有所不同，則調整將會被記錄，而所提供的金額可能受到影響。

退休福利

養老金設定收益計劃項下有關僱員服務的退休金供款及離職後福利的預期成本乃基於財務及精算假設釐定。

有關預期成本的假設經諮詢合資格的精算師後設定。雖然管理層相信所使用假設合適，所使用假設出現的變動將會影響於財務報表中確認的金額。

3. 會計政策及披露變動

所應用之會計政策與銱業務截至二零一六年六月三十日止的期間財務報表中所採納及披露者一致，除因採納以下自當前報告期間生效的新會計公告而產生的變動外：

- 國際會計準則第19號修訂本僱員福利：界定福利計劃－僱員供款。
- 二零一零年至二零一二年週期之年度改進之國際財務報告準則。
- 二零一一年至二零一三年週期之年度改進之國際財務報告準則。

採用新會計公告對銱業務所應用的會計政策、計算方法及呈列並未造成重大影響。銱業務並未輕易採用已發行但尚未生效的任何其他的修訂、標準或詮釋。預期這些標準及修訂在適用時將於各自生效日期予以採用。

新國際財務報告準則的會計準則、修訂及詮釋尚未獲採納

下列已發行但尚未生效的新會計準則可能已經對銱業務產生影響：

《國際財務報告準則第15號 — 與顧客之間的合同產生的收入》

國際財務報告準則第15號將會代替國際會計準則第18號《收益》及國際會計準則第11號《建築合約》，並建立釐定時間、計量及收益確認的統一框架。新標準的準則為將收益確認為履約責任，而非轉移風險及回報。

標準的生效日期已經延遲至二零一八年一月一日，以使公司獲得更多時間處理應用新準則的過渡問題。

銱業務管理層目前正在審閱採用國際財務報告準則第15號的潛在影響。然而，由於其收益主要是由安排(風險及回報轉移與履行履約責任一致)產生，確認收益的時間及金額不太可能對大部分銷售產生重大影響。

國際財務報告準則第15號也包括要求作出關於與顧客之間的合約的質素及量化資料披露，幫助財務報表的使用者瞭解收益的性質、金額、時間及不確定性。

《國際財務報告準則第9號 — 金融工具》

國際財務報告準則第9號將會代替國際會計準則第39號金融工具：確認與計量，處理以下主要範疇：

- 分類與計量建立了單獨、以準則為基準的方法對金融資產進行分類，並受現金流量的特點及所持有資產的業務模式驅動，預期將不會對銱業務財務報表產生重大呈列影響。

- 減值引進一種新的‘預期信貸虧損’減值模式，要求預期信貸虧損於金融工具首次予以確認時確認。向此模式過渡預期會導致鈮業務管理層所使用系統及計算方法(用於評估應收款項及相似資產減值)發生變動。然而，鑒於鈮業務交易對手之風險組合，預期並不會對財務報表入賬金額產生重大影響。
- 對沖會計使會計處理與實體的風險管理做法一致，包括制定更大範圍的風險組合以符合資格進行對沖會計，及引入更以準則為基準的方法評估對沖有效性。

國際財務報告準則第9號自二零一八年一月一日或之後開始的年度報告期間生效。

鑒於鈮業務所持財務工具的性質，加上因應國際財務報告準則第9號生效而提供合理估計實在不可行，除非鈮業務進行詳細審閱，鈮業務迄今為止的實施活動主要注重深入瞭解國際財務報告準則第9號可能造成的影響。

《國際財務報告準則第16號 — 租賃》

國際財務報告準則第16號取代國際會計準則第17號租賃及國際財務申報詮釋委員會—詮釋第4號釐定安排是否包含租賃。新標準就租賃確認、計量、呈列及披露提供了單一承租人會計模型。國際財務報告準則第16號適用於包括轉租在內的所有租賃，並規定承租人確認所有租賃的資產及負債情況(租賃期為十二個月或更短或相關資產價值較低的情況除外)。出租人繼續將租賃分類為經營或融資。

國際財務報告準則第16號於二零一六年一月發佈，適用於二零一九年一月一日或之後開始的年度報告期間。由於因應國際財務報告準則第16號生效而提供合理估計實在不可行，除非鈮業務進行詳細審閱，鈮業務管理層將評估國際財務報告準則第16號對財務報表及業績表現計量的潛在影響。

其他新修訂及詮釋

下列已發佈但尚未生效的新修訂及詮釋預期不會對鈮業務產生重大影響：

- 國際會計準則第1號之修訂本財務報表呈列：資訊披露計劃對呈列財務報表資料時所作判斷提供指引，其中包括：應用重要性原則；附註排序；使用小計；所參考的會計政策以及區分財務與非財務資料。
- 國際會計準則第27號之修訂本獨立財務報表的權益法將容許實體在各自獨立的財務報表中使使用權益法計算於附屬公司、合營公司及聯營公司的投資。
- 國際會計準則第16號之修訂本物業、廠房及設備以及國際會計準則第38號之修訂本澄清可接納之折舊方法澄清以收入法計算折舊或攤銷一般並不合適。
- 國際財務報告準則第10號之修訂本合併財務報表以及國際會計準則第28號之修訂本對聯營公司及合營公司的投資：投資者與其聯營公司或合營公司之間的資產出售或投入刪除兩項有關由投資者向其聯營公司或合營公司銷售或投入資產產生損益的會計準則的一項不一致之處。緊隨有關修訂後，除涉及構成業務的資產的交易外，該等損益僅根據不相關投資者的權益進行確認。

- 國際財務報告準則第11號之修訂本收購合營業務權益之會計處理以及國際會計準則第28號之修訂本對聯營公司及合營公司的投資闡明收購經營活動構成業務的合營權益的會計處理。

其他已發佈但尚未生效的準則及修訂預期不會對財務報表產生影響。

4. 營業利潤／(虧損)

千美元	截至				
	截至 六月三十日止 六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	截至十二月三十一日止十二個月		
			二零一五年	二零一四年	二零一三年
收入	85,885	79,353	110,835	179,845	181,635
銷售成本	(56,034)	(29,394)	(43,278)	(88,263)	(85,525)
毛利	29,851	49,959	67,557	91,582	96,110
管理費用	(5,484)	(12,888)	(13,901)	(18,018)	(8,007)
其他費用	(13,495)	(25,421)	(35,056)	(8,370)	(18,008)
其他收益	1,050	3,115	4,444	150	6,336
經營性金融重估	(76)	804	1,052	(3,343)	(6,317)
營業利潤	11,846	15,569	24,096	62,001	70,114

千美元

營業利潤經(扣除)／

計入下列各項後列賬：

物業、廠房及設備資產					
折舊(見附註8)	(13,113)	(2,326)	(6,122)	(5,413)	(4,662)
無形資產攤銷(見附註7)	(5,214)	(3,513)	(8,049)	(2,595)	(6,770)
評估支出 ⁽¹⁾	(200)	(246)	(1,387)	(959)	(6,704)
研究開發支出	–	–	(1,378)	(1,073)	(6,837)
僱員成本(見附註18)	(20,550)	(18,319)	(33,608)	(40,082)	(26,051)
應收特許權使用費	645	637	1,018	1,222	1,107

其他損益包括：

其他貨幣項目外匯收					
益／(虧損)	140	2,554	1,810	(5,770)	4,658

- ⁽¹⁾ 對處於概念或前期可行性階段的銱礦資源所作評估或對現有業務經營的礦物資源所作進一步評估。

5. 財務成本淨額

見附註26b所載銱業務就借款成本的會計政策。

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
投資收益					
現金及現金等價物的利息收入	5,433	1,480	4,304	1,994	4,546
兌匯變動	123	598	11	252	131
其他利息收入	35	(24)	803	32	15
投資收益總額	5,591	2,054	5,118	2,278	4,692
利息支出					
利息及其他財務費用	(365)	(1,728)	(3,932)	(1,805)	(3,304)
有關撥備的折算貼現	(9,877)	(5,506)	(8,332)	(8,776)	(9,491)
利息支出合計	(10,242)	(7,234)	(12,264)	(10,581)	(12,795)
其他融資淨虧損					
外匯淨虧損	16,671	(1,626)	(7,179)	3,536	(9,229)
其他融資淨收益/(虧損)總額	16,671	(1,626)	(7,179)	3,536	(9,229)
淨財務成本	12,020	(6,806)	(14,325)	(4,767)	(17,332)

6. 所得稅支出

見附註25c所載銱業務就稅項的會計政策。

a) 年度開支分析

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
本年度應付款項	(7,253)	(13,067)	(22,594)	(20,540)	(20,747)
當期稅項	(7,253)	(13,067)	(22,594)	(20,540)	(20,747)
遞延稅項	3,172	11,942	17,429	(28,456)	(3,896)
所得稅費用	<u>(4,081)</u>	<u>(1,125)</u>	<u>(5,165)</u>	<u>(48,996)</u>	<u>(24,643)</u>

b) 影響稅項開支的因素

截至二零一六年六月三十日止六個月期間的實際稅率為17% (二零一五年：53%；二零一四年：86%；二零一三年：47%)，低於下述適用企業法定稅率。對賬條目為：

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
稅前利潤／(虧損)	23,866	8,763	9,771	57,234	52,782
利潤／(虧損)稅項按34%(二零一三年及二零一四年：34%)的巴西企業稅率、20.0%的英國企業稅率及5%的新加坡稅率(二零一五年：英國－20.25%、新加坡－5%；二零一四年：英國－21.5%、新加坡－5%)計算	(7,669)	(2,500)	(2,827)	(18,767)	(17,946)
稅項影響：					
自有資本利息	—	—	2,914	2,389	2,183
非貨幣項目	3,949	1,021	(4,476)	(32,808)	(5,680)
其他永久性差異	(361)	354	(776)	190	(3,200)
所得稅費用／(收益)	<u>(4,081)</u>	<u>(1,125)</u>	<u>(5,165)</u>	<u>(48,996)</u>	<u>(24,643)</u>

c) 其他全面收益所含稅項金額

全面收益表內稅項各條目的分析如下所示：

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
直接於權益確認且不會重新分類至收益表的項目的稅項 (支出)/抵免					
重新計量退休福利責任淨額	<u>(38)</u>	<u>-</u>	<u>89</u>	<u>(74)</u>	<u>97</u>
直接於權益確認且隨後可能重新分類之收益表的項目的稅項抵免					
重新評估衍生對沖工具淨收益/(虧損)	<u>-</u>	<u>(143)</u>	<u>143</u>	<u>(2,228)</u>	<u>3,064</u>

d) 已付所得稅

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
期初餘額	8,553	(1,508)	(1,508)	12,142	4,191
所得稅－當期稅項費用	7,253	13,067	22,594	20,540	20,747
已付所得稅	<u>(17,946)</u>	<u>(5,954)</u>	<u>(12,533)</u>	<u>(34,190)</u>	<u>(12,796)</u>
年末餘額	<u>(2,140)</u>	<u>5,605</u>	<u>8,553</u>	<u>(1,508)</u>	<u>12,142</u>

7. 無形資產

見附註25d所載銱業務就無形資產的會計政策。

千美元	二零一六年六月三十日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	205,130	1,957	–	207,087
添置	12,779	–	–	12,779
重新分類	–	234	–	234
於二零一六年六月三十日	<u>217,909</u>	<u>2,191</u>	<u>–</u>	<u>220,100</u>
攤銷				
期初結餘	(72,837)	(963)	–	(73,800)
本年度支出	(5,006)	(208)	–	(5,214)
重新分類	–	–	–	–
於二零一六年六月三十日	<u>(77,843)</u>	<u>(1,171)</u>	<u>–</u>	<u>(79,014)</u>
賬面淨值 – 二零一六年六月三十日	<u>140,066</u>	<u>1,020</u>	<u>–</u>	<u>141,086</u>
千美元	二零一五年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	206,070	1,277	–	207,347
添置	–	29	–	29
資源減少	(940)	–	–	(940)
重新分類	–	650	–	650
於二零一五年十二月三十一日	<u>205,130</u>	<u>1,956</u>	<u>–</u>	<u>207,086</u>
攤銷				
期初結餘	(65,056)	(695)	–	(65,751)
本年度支出	(7,781)	(268)	–	(8,049)
於二零一五年十二月三十一日	<u>(72,837)</u>	<u>(963)</u>	<u>–</u>	<u>(73,800)</u>
賬面淨值 – 二零一五年 十二月三十一日	<u>132,293</u>	<u>993</u>	<u>–</u>	<u>133,286</u>

千美元	二零一四年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	159,613	1,039	–	160,652
添置	46,457	32	–	46,489
重新分類	–	206	–	206
於二零一四年十二月三十一日	<u>206,070</u>	<u>1,277</u>	<u>–</u>	<u>207,347</u>
攤銷				
期初結餘	(62,583)	(573)	–	(63,156)
本年度支出	(2,473)	(122)	–	(2,595)
於二零一四年十二月三十一日	<u>(65,056)</u>	<u>(695)</u>	<u>–</u>	<u>(65,751)</u>
賬面淨值 – 二零一四年十二月三十一日	<u>141,014</u>	<u>582</u>	<u>–</u>	<u>141,596</u>
千美元	二零一三年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	177,679	420	–	178,099
添置	–	223	–	223
資源減少	(18,066)	–	–	(18,066)
重新分類	–	396	–	396
於二零一三年十二月三十一日	<u>159,613</u>	<u>1,039</u>	<u>–</u>	<u>160,652</u>
攤銷				
期初結餘	(56,087)	(299)	–	(56,386)
本年度支出	(6,496)	(274)	–	(6,770)
於二零一三年十二月三十一日	<u>(62,583)</u>	<u>(573)</u>	<u>–</u>	<u>(63,156)</u>
賬面淨值 – 二零一三年十二月三十一日	<u>97,030</u>	<u>466</u>	<u>–</u>	<u>97,496</u>
千美元	於六月三十日	截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
成本	219,866	207,086	207,347	160,652
累計攤銷	(78,780)	(73,800)	(65,751)	(63,156)
	<u>141,086</u>	<u>133,286</u>	<u>141,596</u>	<u>97,496</u>

軟件特許權的預計可使用年期為三至五年(相關維護成本已於產生時以開支入賬)。採礦權乃經資本化且在可使用年內按線性法以每年5%比率攤銷。

於二零零零年十月，英美資源以象徵式費用加上4.5%的收入相關特許權使用權費向第三方(連同其他購買對價)購買擁有銱業務的貴公司少數股權。由於根據當時適用的國際財務報告準則第6號的會計結果，未來特許權使用權費流的公允價值以或然對價的形式釐定，且其撥備計入財務狀況表。於交易時，未來特許權使用權費現金流視作反映已收購採礦權的價值，且該資產已獲確認。該撥備於各報告期末獲重新評估，該撥備的任何變動反映為採礦權資產的價值變動。

8. 物業、廠房及設備

見附註25e所載銱業務就物業、廠房及設備的會計政策。

新廠房Boa Vista Fresh Rock工廠(「BVFR」)於二零一四年底竣工，總投資額約3.80億美元。該廠房現正處於提升產能階段，於二零一六年三月達到商業產能預計於二零一六年後期達到全產。因此，下表的額外部份包括公司間借款產生的利息支出淨值(截至二零一六年六月三十日止六個月：1.7百萬美元；截至二零一五年止十二個月：10百萬美元；二零一四年：8.7百萬美元)及截至二零一六年三月止的經營業績(截至二零一六年六月三十日止六個月：8.1百萬美元；截至二零一五年止十二個月：16.6百萬美元利潤；二零一四年：1.1百萬美元虧損)資本化。

千美元	於二零一六年六月三十日				合計
	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	在建 資本工程	
成本					
期初結餘	4,451	209,500	368,500	3,149	585,600
添置	819	–	138	13,218	14,175
重新分類	–	252	(29,303)	28,817	(234)
於二零一六年六月三十日	<u>5,270</u>	<u>209,752</u>	<u>339,335</u>	<u>45,184</u>	<u>599,541</u>
折舊					
期初結餘	–	(7,505)	(35,373)	–	(42,878)
本年度計提	(70)	(3,433)	(9,610)	–	(13,113)
於二零一六年六月三十日	<u>(70)</u>	<u>(10,938)</u>	<u>(44,983)</u>	<u>–</u>	<u>(55,991)</u>
賬面淨值 – 二零一六年 六月三十日	<u>5,200</u>	<u>198,814</u>	<u>294,352</u>	<u>45,184</u>	<u>543,550</u>
千美元	於二零一六年六月三十日				
成本	5,270	209,752	339,335	45,184	599,541
累計折舊	(70)	(10,938)	(44,983)	–	(55,991)
於二零一六年六月三十日	<u>5,200</u>	<u>198,814</u>	<u>294,352</u>	<u>45,184</u>	<u>543,550</u>

千美元	於二零一六年六月三十日				
	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	在建 資本工程	合計
成本					
期初結餘	3,734	175,586	270,435	106,074	555,829
添置	717	3,068	3,167	23,863	30,815
處置資產	—	—	(394)	—	(394)
重新分類	—	30,846	95,292	(126,788)	(650)
於二零一六年六月三十日	<u>4,451</u>	<u>209,500</u>	<u>368,500</u>	<u>3,149</u>	<u>585,600</u>
折舊					
期初結餘	—	(3,373)	(33,777)	—	(37,150)
本年度計提	—	(4,132)	(1,990)	—	(6,122)
處置資產	—	—	394	—	394
於二零一五年十二月 三十一日	<u>—</u>	<u>(7,505)</u>	<u>(35,373)</u>	<u>—</u>	<u>(42,878)</u>
賬面淨值—二零一五年 十二月三十一日	<u>4,451</u>	<u>201,995</u>	<u>333,127</u>	<u>3,149</u>	<u>542,722</u>
千美元	二零一五年十二月三十一日				
成本	4,451	209,500	368,500	3,149	585,600
累計折舊	—	(7,505)	(35,373)	—	(42,878)
於二零一五年 十二月三十一日	<u>4,451</u>	<u>201,995</u>	<u>333,127</u>	<u>3,149</u>	<u>542,722</u>
千美元	二零一四年十二月三十一日				
剝離成本					
成本					
期初結餘	—	17,548	81,822	258,007	357,377
添置	3,734	6,547	5,576	182,961	198,818
處置資產	—	—	(160)	—	(160)
重新分類	—	151,491	183,196	(334,893)	(206)
於二零一四年十二月 三十一日	<u>3,734</u>	<u>175,586</u>	<u>270,434</u>	<u>106,075</u>	<u>555,829</u>
折舊					
期初結餘	—	(2,027)	(29,569)	—	(31,596)
本年度計提	—	(1,347)	(4,066)	—	(5,413)
處置資產	—	—	(141)	—	(141)
於二零一四年 十二月三十一日	<u>—</u>	<u>(3,374)</u>	<u>(33,776)</u>	<u>—</u>	<u>(37,150)</u>
賬面淨值—二零一四年 十二月三十一日	<u>3,734</u>	<u>172,212</u>	<u>236,658</u>	<u>106,075</u>	<u>518,679</u>

千美元	二零一四年十二月三十一日				
成本	3,734	175,586	270,434	106,075	555,829
累計折舊	—	(3,374)	(33,776)	—	(37,150)
於二零一四年十二月三十一日	<u>3,734</u>	<u>172,212</u>	<u>236,658</u>	<u>106,075</u>	<u>518,679</u>

千美元	二零一三年十二月三十一日				
	剝離成本	土地及建築	廠房及設備	在建資本工程	合計
成本					
期初結餘	—	16,221	73,431	61,611	151,263
添置	—	(129)	4,326	202,316	206,513
處置資產	—	—	(03)	—	(03)
重新分類	—	1,456	4,068	(5,920)	(396)
於二零一三年十二月三十一日	<u>—</u>	<u>17,548</u>	<u>81,822</u>	<u>258,007</u>	<u>357,377</u>
折舊					
期初結餘	—	(1,735)	(25,201)	—	(26,936)
本年度計提	—	(292)	(4,371)	—	(4,662)
處置資產	—	—	03	—	03
於二零一三年十二月三十一日	<u>—</u>	<u>(2,027)</u>	<u>(29,569)</u>	<u>—</u>	<u>(31,596)</u>
賬面淨值—二零一三年十二月三十一日	<u>—</u>	<u>15,521</u>	<u>52,253</u>	<u>258,007</u>	<u>325,781</u>

千美元	二零一三年十二月三十一日				
成本	—	17,548	81,822	258,007	357,377
累計折舊	—	(2,027)	(29,569)	—	(31,596)
於二零一三年十二月三十一日	<u>—</u>	<u>15,521</u>	<u>52,253</u>	<u>258,007</u>	<u>325,781</u>

融資租賃項下並無持有資產。

土地及樓宇為永久產權

土地不會折舊。其他資產於下列可使用年期內以直線法計算折舊：

樓宇：	25年
廠房及設備：	13年
其他：	10年

9. 金融資產投資

見附註25i所載鉅業務就金融資產投資的會計政策。鉅業務所有金融資產投資分類為貸款及應收賬款且屬非流動類別。

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
年初結餘	75	3,970	540	6
添置	285	322	4,124	543
外匯	1,549	(1,531)	-	-
清算	(1,329)	(2,687)	(693)	(9)
其他	(1)	1	(1)	-
年末結餘	<u>579</u>	<u>75</u>	<u>3,970</u>	<u>540</u>

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
司法託管款項	<u>579</u>	<u>75</u>	<u>3,970</u>	<u>540</u>

司法儲備金

鉅業務須面臨若干財政、勞工及其他民事方面的法律索償。某些情況下，根據一般的索償過程，鉅業務須備存稱為「司法儲備金」的款項，以顯示鉅業務在需要時有能力支付有關索償。此等儲備金以巴西基準利率(Selic)計息的受限制現金，將(a)在鉅業務於索償中成功為自己辯護的情況下，退還予鉅業務或(b)用於賠償索償方。

10. 存貨

見附註25m所載鉅業務就存貨的會計政策。

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
原材料及易耗品	34,042	20,124	25,863	22,527
產成品	<u>25,008</u>	<u>32,150</u>	<u>11,592</u>	<u>7,961</u>
	<u>59,050</u>	<u>52,274</u>	<u>37,455</u>	<u>30,488</u>

存貨成本確認為開支，包含於截至二零一六年六月三十日止六個月的銷售成本中，金額為56百萬美元(截至二零一五年六月三十日止六個月：29.4百萬美元；截至二零一五年止十二個月：43.3百萬美元；二零一四年：88.3百萬美元；二零一三年：85.5百萬美元)。

於二零一六年六月三十日，以可實現淨值持有的存貨為59百萬美元(二零一五年十二月三十一日：52.3百萬美元；二零一四年：37.5百萬美元；二零一三年：30.5百萬美元)。

於二零一六年六月三十日，過時存貨撥備可實現價值為330,000美元(二零一五年十二月三十一日：1.1百萬美元；二零一四年：1.2百萬美元；二零一三年：689,000美元)。過時存貨撥備的變動已反映在相關期間及年度(截至二零一六年六月三十日止六個月：126,000美元；二零一五年：99,000美元；二零一四年：1.2百萬美元；二零一三年：38,000美元)的損益表中。

11. 貿易及其他應收賬款項

應收貿易賬款屬短期為主，以面值計量，並扣除預計不可收回金額的合適撥備。該等撥備乃根據借方歷史賬齡評估、歷史經驗或已知客戶狀況而作出。

千美元	一年內到期	一年至兩年	兩年至三年	三年以上	合計
二零一六年六月三十日					
應收貿易款項	20,991	-	96	-	21,087
其他應收款項	-	-	49	-	49
可收回稅項	(77)	-	15,024	-	14,947
預付款項及應計收益	-	-	614	-	614
非即期：					15,783
即期：					20,914
二零一五年十二月三十一日					
應收貿易款項	9,269	-	41	-	9,310
其他應收款項	-	-	48	-	48
可收回稅項	4	-	11,548	-	11,552
預付款項及應計收益	-	-	500	-	500
非即期：					12,137
即期：					9,273
二零一四年十二月三十一日					
應收貿易款項	13,946	-	553	-	14,499
其他應收款項	-	-	3	-	3
可收回稅項	1	-	13,188	-	13,189
預付款項及應計收益	-	-	105	-	105
非即期：					13,850
即期：					13,946
二零一三年十二月三十一日					
應收貿易款項	24,605	-	-	-	24,605
其他應收款項	-	-	6	-	6
可收回稅項	-	-	7,592	-	7,592
預付款項及應計收益	-	-	689	-	689
非即期：					8,287
即期：					24,605

客戶欠款的歷史水準為最低水準，故認為年末貿易應收賬款的信貸質素較高，並無於上述期間進行減值撥備。

12. 現金及現金等價物

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
銀行現金	6,072	5,005	12,665	130
存款	62,798	60,642	23,166	22,176
	<u>68,870</u>	<u>65,647</u>	<u>35,831</u>	<u>22,306</u>

現金存款為贖回年期少於九十日的投資，以成本加直至財務報表日期為止所得收入入賬。有關存款的金額變動風險低。

13. 應付貿易款項及其他應付賬款

貿易應付賬款乃不計息且以面值計量。下列所有金額須於一年內支付。

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
應付貿易款項	13,124	4,059	8,935	16,218
僱員相關應付款項	12,483	14,004	19,406	12,940
其他應付款項	1,336	609	2,460	(1,502)
應計項目及遞延收益	479	221	169	-
	<u>27,422</u>	<u>18,893</u>	<u>30,970</u>	<u>27,656</u>

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
一年內到期	<u>27,422</u>	<u>18,893</u>	<u>30,970</u>	<u>27,656</u>

14. 金融工具

見附註25k所載鉅業務就金融工具的會計政策。

金融資產及負債的賬面價值如下所示。當賬面價值並非與公允價值相若時，則予以披露。就於活躍市場買賣的金融資產及負債(如上市的投资標的)而言，公允價值乃參照市值釐定。就非交易金融資產及負債，其公允價值乃使用貼現現金流計量，現金流量應與市場參與者所用者(根據可觀察市場數據所得)一致，惟賬面價值與公允價值相若則屬例外。

千美元	二零一六年六月三十日		
	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	24,933	–	24,933
現金及現金等價物	68,870	–	68,870
向關連方提供貸款	–	–	–
金融資產投資	579	–	579
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	31,613	(31,613)
借入關連方貸款	–	336,000	(336,000)
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
金融資產淨值	<u> </u> 94,382	<u> </u> 367,613	<u> </u> (273,231)
千美元	二零一五年十二月三十一日		
	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	13,859	–	13,859
現金及現金等價物	65,647	–	65,647
向關連方提供貸款	–	–	–
金融資產投資	75	–	75
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	23,832	(23,832)
借入關連方貸款	–	336,000	(336,000)
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
金融資產淨值	<u> </u> 79,581	<u> </u> 359,832	<u> </u> (280,251)

⁽¹⁾ 應收貿易賬款及其他應收賬款並不包括預付款項、應計收入及應收稅項。應付貿易賬款及其他應付賬款並不包括稅項及社保。

二零一四年十二月三十一日

千美元	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	17,901	–	17,901
現金及現金等價物	35,831	–	35,831
向關連方提供貸款	–	–	–
金融資產投資	3,970	–	3,970
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	35,227	(35,227)
借入關連方貸款	–	336,000	(336,000)
金融資產淨值	57,702	371,227	(313,525)

二零一三年十二月三十一日

千美元	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	25,400	–	25,400
現金及現金等價物	22,306	–	22,306
向關連方提供貸款	–	–	–
金融資產投資	540	–	540
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	29,589	(29,589)
借入關連方貸款	–	189,994	(189,994)
金融資產淨值	48,246	219,583	(171,337)

- (1) 應收貿易賬款及其他應收賬款並不包括預付款項、應計收入及應收稅項。應付貿易賬款及其他應付賬款並不包括稅項及社保。

15. 負債及費用撥備

見附註25n所載銱業務就環境修復與退役責任及撥備的會計政策。

千美元	法律索償	環境修復 及停止使用	無形採礦及 勘探權減值	其他	合計
於二零一三年一月一日	92	2,978	145,236	–	148,306
計入損益表	2,150	–	–	–	2,150
資本化	–	–	(16,749)	–	(16,749)
折算貼現	–	21	9,470	–	9,491
應用金額	(80)	–	(8,138)	–	(8,218)
於二零一四年一月一日	2,162	2,999	129,819	–	134,980
計入損益表	452	(286)	–	960	1,126
資本化	–	3,632	46,457	–	50,089
折算貼現	–	339	8,437	–	8,776
應用金額	(569)	(370)	(7,554)	–	(8,493)
於二零一五年一月一日	2,045	6,314	177,159	960	186,478
計入損益表	2,275	12,113	–	–	14,388
資本化	–	510	(940)	–	(430)
折算貼現	–	(2,298)	10,630	–	8,332
應用金額	(3,038)	–	(8,300)	(796)	(12,134)
於二零一六年一月一日	1,282	16,639	178,549	164	196,634
計入損益表	1,545	33	–	10	1,588
資本化	–	–	12,780	–	12,780
折算貼現	–	4,521	5,356	–	9,877
應用金額	(1,082)	–	(3,095)	–	(4,177)
於二零一六年一月一日	<u>1,745</u>	<u>21,193</u>	<u>193,590</u>	<u>174</u>	<u>216,702</u>

法律索償

銱業務須面臨稅項、勞工及其他民事方面的法律索償。在銱業務積極持續為其自身辯護但很有可能敗訴的情況下，潛在損失值將予評估並為之進行撥備。有關評估由內部及外部法律顧問共同進行。

千美元	於六月三十日 二零一六年	二零一五年	於十二月三十一日 二零一四年	二零一三年
勞工索償	1,486	1,050	1,726	2,094
其他	259	232	319	68
	<u>1,745</u>	<u>1,282</u>	<u>2,045</u>	<u>2,162</u>

在若干情況下，鉍業務須備存稱為「司法儲備金」的款項，以作為部份法律程式的一環，而有關進一步資料，請參閱附註9。

經聽取合適法律建議後，鉍業務認為敗訴可能性微乎其微或僅為有機會敗訴時，則不會進行撥備。就有機會敗訴的索償而言，則該等賠償的價值於二零一六年六月三十日為1.7百萬美元，且與勞工及環境索償有關(二零一五年十二月三十一日：5.5百萬美元(勞工及環境)；二零一四年：98,000美元(勞工、民事及環境)；二零一三年：54,000美元(勞工及環境))。

於二零一五年十二月三十一日或二零一四年十二月三十一日，鉍業務資產概無用於擔保任何或有負債。

環境修復及清拆

於採礦財產因進行開發或持續生產而造成環境破壞時，鉍業務有責任進行修復、復原及環境工作。有關成本的撥備按現值並根據管理層對所產生的法律及推定責任的最佳估計而確認。該等估算反映行業最佳慣例以及目前適用法例。法例若出現重大變更，則可能導致所確認撥備有所變動。預計該等成本將在超過二十年的時段內產生。

廠房退役或其他場地修復工作的成本現值亦會作出撥備。預計該等成本將在超過二十年的時段內產生。

無形的採礦及勘探

參見附註7

於二零零零年十月，英美資源以象徵式費用加上4.5%的收入相關特許特許權使用權費向第三方(連同其他購買對價)購買擁有鉍業務的貴公司少數股權。由於當時適用的國際財務報告準則第6號的會計結果，未來特許特許權使用權流的公允價值以或然對價的形式釐定，且其撥備計入財務狀況表。於交易時，未來特許特許權使用權費流被視作反映已收購採礦權的價值，且該資產已獲確認。該撥備於各報告期末獲重新評估，該撥備的任何變動反映為採礦權資產的價值變動。

16. 遞延稅項

見附註25c所載鉍業務就稅項的會計政策。

年內遞延稅項資產／(負債)淨值變動情況如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
年初結餘	5,263	(12,398)	18,360	19,095
於損益表／權益中扣除／(抵免)	3,172	17,429	(28,456)	(3,896)
直接於權益中扣除／(抵免)	(38)	232	(2,302)	3,161
年末結餘	<u>8,397</u>	<u>5,263</u>	<u>(12,398)</u>	<u>18,360</u>

財務狀況表內所確認遞延稅項金額如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
遞延稅項負債				
撥備	-	-	-	-
其他暫時性差異	(42,965)	(32,904)	(39,912)	(13,275)
	<u>(42,965)</u>	<u>(32,904)</u>	<u>(39,912)</u>	<u>(13,275)</u>

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
遞延稅項資產				
撥備	6,448	6,918	1,911	1,088
其他暫時性差異	44,914	31,249	25,603	30,547
	<u>51,362</u>	<u>38,167</u>	<u>27,514</u>	<u>31,635</u>

於財務狀況表中確認的遞延稅項金額如下：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至六月	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	三十日止六個月	(未經審核)			
	二零一六年	二零一五年			
撥備	470	(8,041)	(5,006)	(823)	231
其他暫時性差異	(3,642)	(3,901)	(12,423)	29,279	3,665
	<u>(3,172)</u>	<u>(11,942)</u>	<u>(17,429)</u>	<u>28,456</u>	<u>3,896</u>
損益表呈列的遞延稅項					

17. 承諾

承諾即是將來付款的合同義務，並不會在財務狀況表中列明。

於二零一六年六月三十日，有關收購廠房、物業及設備以及購買電力及設備租賃成本的資本承諾為2.1百萬美元(二零一五年十二月三十一日：32,000美元；二零一四年：11,000美元；二零一三年：8,000美元)，其中100%(所有期間)與來年將產生的開支有關。

於十二月三十一日，鉅業務經營租賃項下主要與汽車有關的承諾如下：

千美元	六月三十日	二零一五年	十二月三十一日	二零一三年
	二零一六年		二零一四年	
到期				
一年以內	166	151	273	208
一年至兩年	84	111	211	129
兩年至三年	2	26	145	-
三年至五年	-	-	14	-
五年以上	-	-	-	-
	<u>252</u>	<u>288</u>	<u>643</u>	<u>337</u>

18. 職工數目及成本

於截至二零一六年六月三十日止六個月期間，除承包商以外的職工平均數目為610人(二零一五年止年度：549人；二零一四年：513人；二零一三年：421人)。職工主要位於巴西。

該等職工的工資成本為：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至六月	三十日止六個月			
	三十日止六個月	(未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	二零一六年	二零一五年			
工資及薪金	14,900	12,460	22,960	25,109	19,637
社會保障成本	3,703	3,399	5,858	5,742	5,446
離職福利 ⁽¹⁾	11	35	35	29	64
以股份為基礎之付款	368	583	1,006	1,264	904
(-)資本化成本	<u>1,568</u>	<u>1,842</u>	<u>3,749</u>	<u>7,938</u>	-
計入營業成本的僱員成本	<u>20,550</u>	<u>18,319</u>	<u>33,608</u>	<u>40,082</u>	<u>26,051</u>

⁽¹⁾ 包括定額供款退休金及醫療計劃、目前及過去與固定收益退休金及醫療計劃相關的服務成本以及於向若干職工提供的其他退休福利，見附註19。

以股份為基礎的付款

於期間及年內，鉅業務有若干與其最終母公司英美資源集團的股份有關的僱員有以股份為基礎的付款安排。該等安排為兩項單獨的計劃，董事及經理的紅股計劃及董事的長期激勵計劃。兩項計劃通過向該等僱員授出普通股結算，條件為自授出日期起連續三年受僱。紅股計劃及長期激勵計劃項下普通股的公允價值乃使用柏力克-舒爾斯模式計算，而根據國際財務報告詮釋委員會詮釋第11號，鉅業務將該等短期基礎付款按「以現金結算」入賬。

各期間授予的工具數目：

以股份為基礎之付款	截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一五年	二零一四年	二零一三年
工具數量	<u>14,359</u>	<u>32,101</u>	<u>76,635</u>

董事薪酬

主要管理人員為有權力及負責直接或間接規劃、指導及控制銱業務活動的該等人士，包括AANB的任何(執行及非執行)董事。

主要管理人員的報酬如下：

千美元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
工資、津貼及實物福利	244	67	194	385	734
	<u>244</u>	<u>67</u>	<u>194</u>	<u>385</u>	<u>734</u>

按酬金範圍劃分的人士

千港元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
0-1,000	-	1	-	1	-
1,000-1,500	-	-	1	-	-
1,500-2,000	1	-	-	1	-
2,000-2,500	-	-	-	-	1
2,500-3,000	-	-	-	-	-
3,000-3,500	-	-	-	-	1
	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

董事薪酬包括工資及其他福利、績效獎金、激勵獎金及董事袍金。

前五名最高薪酬人士

鉅業務的五名最高薪酬人士包括兩名截至二零一三年十二月三十一日止年度的董事及一名分別截至二零一四年十二月三十一日、二零一五年十二月三十一日及二零一六年六月三十日止六個月的董事。彼等的薪酬載列如上。剩餘五名最高薪酬人士之詳情載列如下：

以薪酬範圍劃分人士

千美元	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	二零一六年	(未經審核) 二零一五年			
工資、津貼及實物福利	420	502	623	884	764
	<u>420</u>	<u>502</u>	<u>623</u>	<u>884</u>	<u>764</u>

按酬金範圍劃分的人士

千港元	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	二零一六年	(未經審核) 二零一五年			
0-1,000	3	5	-	-	-
1,000-1,500	1	-	4	1	1
1,500-2,000	-	-	-	2	1
2,000-2,500	-	-	-	1	-
2,500-3,000	-	-	-	-	1
3,000-3,500	-	-	-	-	-
	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</u>

19. 退休福利

見附註25o所載鉅業務就退休福利的會計政策。

鉅業務運營由Fundambrás Sociedade de Previdência Privada (「Fundambrás」)管理的定額供款退休金計劃，Fundambrás乃一間由Anglo American於巴西僅就管理退休金計劃而成立的私人公司。鉅業務為退休金計劃保薦人之一，負責支付與職工群有關的供款。該退休金計劃過往屬固定收益性質，故此期間存在若干退休金金相關責任。

設定提存計劃

設定提存計劃指鉅業務實際應支付予退休金計劃的供款。有關供款分為兩類計劃：

- 基本計劃：鉅業務為唯一供款方，並以保薦人身份就根據計劃規則計算得出計劃的參與者工資固定比率供款。

- 補充計劃：計劃參與者選擇以其3%、4%或5%的工資供款，而銱業務作為保薦人必須提供相當於該計劃參與者每月供款50%的供款。

於二零一六年六月三十日，概無重大未付或預付供款，故概無與該等計劃有關的應計或預付款項於財務狀況表中披露。

設定提存計劃的資產由獨立管理基金單獨持有。該等計劃的費用乃根據銱業務於相關期間的應付供款計算。

設定收益退休金計劃

財務狀況表內退休金計劃資產淨值及退休福利責任變動概述如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日確認的負債淨值	(261)	(381)	(636)	(373)
淨損益表費用	30	64	99	89
其他	186	56	156	(352)
	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
於六月三十日／十二月三十一日確認 的負債淨值	<u> </u> (45)	<u> </u> (261)	<u> </u> (381)	<u> </u> (636)

退休金計劃的設定收益元素有效期至一九九八年十一月三十日，當日計劃規則經修訂後，所有活躍參與者於該日期（及之後的日期）轉至設定提存計劃。餘下設定收益責任與非活躍成員（於一九九八年十一月前退休或因其他原因自銱業務離職）相關。計劃轉換（至設定提存）日期存在的精算責任由貴公司自轉換日期起計二十年由銱業務承擔相關費用。於二零一六年六月三十日的剩餘餘額價值為45,000美元（二零一五年十二月：265,000美元；二零一四年：381,000美元；二零一三年：518,000美元），應於二零一八年十一月三十日前悉數支付。

於二零一六年五月一日，銱業務將其非活躍成員以相當於轉讓日期負債淨值的一次性付款方式轉至英美資源集團另一實體。

該等計劃的資產於獨立管理基金內根據法定要求或當地慣例以獨立於銱業務資產的形式持有。

獨立合資格精算師每年使用預計單位信貸法進行全面估算。精算師已將估值更新至二零一六年六月三十日。假設乃經諮詢合資格精算師後作出。雖然管理層認為所用假設屬適當，但所用假設中若出現變動，則銱業務的其他全面收益會受到影響。

計劃特點及風險

設定受益計劃會令銱業務面臨例如長壽風險、投資風險、通脹風險及利率風險等風險。

該計劃的加權平均期限為8.3年（二零一五年：8.3年；二零一四年：8.9年；二零一三年：9.1年）。此乃指預期未來支付收益款項的平均期限。

僱主供款乃根據計劃條款而定，且每年會有所變動。僱主於截至二零一六年六月三十日止期間的供款為23,000美元(截至二零一五年十二月三十一日止年度：82,000美元；二零一四年：139,000美元；二零一三年：143,000美元)。預計銻業務於截至二零一六年十二月三十一日全年的供款為213,645雷亞爾(二零一六年六月三十日：約72,000美元)。

該等計劃如投資及撥款決策等的監管事宜交由Fundambrás負責。

精算假設

釐定收益責任以及退休金費用與補助精算價值的主要假設如下詳列(以加權平均數列示)(鑒於六月三十日並無固定收益責任，故當日並無有關數據)：

千美元	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
固定福利退休金計劃				
計劃負債平均折現率	不適用	13.3%	11.3%	10.8%
平均通脹率	不適用	5.5%	5.0%	5.0%
退休金付款平均增加率	不適用	5.5%	5.0%	5.0%

死亡率假設乃基於經修訂(倘適用)標準死亡率表而釐定，以反映當地以往狀況。所使用的死亡率表為AT-2000基本死亡率表。二零一五年十二月三十一日所使用的死亡率表顯示，於報告期末年齡為60歲的男性或女性，未來壽命分別為24.6年(二零一四年：23.6年；二零一三年：23.6年)及27.4年(二零一四年：26.5年；二零一三年：26.5年)。

敏感度分析

釐定退休金負債的主要精算假設為貼現率、通脹率及死亡率。以下敏感度分析已由當地精算師按概約基準根據本期末假設變動並假定所有其他假設保持不變且不計及相互關係的影響而作出的敏感度分析。由於設定受益責任於該日期已不存在，故並無提供於二零一六年六月三十日的敏感度分析。計劃的負債影響如下：

千美元	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
折現率－減少0.5%	(11)	(49)	(74)	(72)
通脹率－增加0.5%	(5)	(4)	—	—
壽命預期－增加一年	4	(5)	(0)	(6)

損益表

於損益表確認的金額如下：

千美元	營業成本扣除	淨融資成本 淨扣除	合計
截至二零一六年六月三十日止六個月			
退休金計劃	11	19	30
	<u>11</u>	<u>19</u>	<u>30</u>
截至二零一五年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	35	29	64
	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>64</u>
截至二零一四年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	45	54	99
	<u>45</u>	<u>54</u>	<u>99</u>
截至二零一三年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	61	28	89
	<u>61</u>	<u>28</u>	<u>89</u>
千美元	營業成本扣除	淨融資成本 淨扣除	合計
截至二零一五年六月三十日止六個月(未經審核)			
退休金計劃	35	29	64
	<u>35</u>	<u>29</u>	<u>64</u>

全面收益

於全面收益表中確認的數額如下：

千美元	計劃資產回報 (不包括利息)	計劃負債精算 收益/(虧損)	合計
截至二零一六年六月三十日止六個月			
退休金計劃	248	—	248
	<u>248</u>	<u>—</u>	<u>248</u>
截至二零一五年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	(193)	190	(3)
	<u>(193)</u>	<u>190</u>	<u>(3)</u>
截至二零一四年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	78	(47)	32
	<u>78</u>	<u>(47)</u>	<u>32</u>
截至二零一三年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	(607)	328	(279)
	<u>(607)</u>	<u>328</u>	<u>(279)</u>
千美元	計劃資產回報 (不包括利息)	計劃負債精算 收益/(虧損)	合計
截至二零一五年六月三十日止六個月(未經審核)			
退休金計劃	(97)	95	(2)
	<u>(97)</u>	<u>95</u>	<u>(2)</u>

(1) 包括財務及人口假設變動的(虧損)/收益以及計劃負債的過往經驗。

退休金計劃資產及負債

於固定收益退休金計劃撥款義務的現值及於十二月三十一日退休金資產的公允價值如下：

千美元	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
權益	-	22	43	30
債券	306	797	1,285	1,331
現金	-	-	-	-
其他	4	90	129	67
退休金計劃資產公允價值 ⁽¹⁾	<u>310</u>	<u>909</u>	<u>1,457</u>	<u>1,428</u>
活躍會員	(355)	(344)	(617)	(665)
遞延／退休金領取人	<u>-</u>	<u>(826)</u>	<u>(1,221)</u>	<u>(1,399)</u>
注資責任之現值	<u>(355)</u>	<u>(1,170)</u>	<u>(1,838)</u>	<u>(2,064)</u>
已確認虧絀淨額	<u>(45)</u>	<u>(261)</u>	<u>(381)</u>	<u>(636)</u>

(1) 資產公允價值乃用於釐定對計劃的撥款水準。

所有投資已基於市場報價計入公允價值。

變動分析

計劃資產的公允價值變動情況如下：

千美元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	909	1,457	1,428	2,124
利息收入	47	127	164	184
計劃資產回報，不包括利息收入	248	(193)	78	(607)
僱主供款	23	83	156	156
僱員供款	1	2	7	5
已付福利	(30)	(93)	(192)	(154)
其他(包括外匯收益／虧損)	<u>(888)</u>	<u>(474)</u>	<u>(184)</u>	<u>(280)</u>
於六月三十日／十二月三十一日	<u>310</u>	<u>909</u>	<u>1,457</u>	<u>1,428</u>

設定收益退休金責任的現值變動情況如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	(1,170)	(1,838)	(2,064)	(2,497)
即期服務成本	(11)	(35)	(45)	(61)
利息成本	(67)	(156)	(218)	(212)
僱主供款	(1)	(3)	(6)	(5)
精算(虧損)/收益	-	190	(47)	328
已付福利	30	93	192	154
其他(包括外匯收益/虧損)	864	579	350	229
於六月三十日/十二月三十一日	<u>(355)</u>	<u>(1,170)</u>	<u>(1,838)</u>	<u>(2,064)</u>

20. 股本及股權分析

股本

法定及已發行股本價值為236.3百萬美元，且與單價為1雷亞爾的647,690,254股股份有關。

自有資金的利息

根據巴西的財務法例，鈦業務於二零一五年向其股東就自有資金支付利息6.6百萬美元(二零一四年：7.2百萬美元；二零一三年：7.2百萬美元)。該數額於二零一五年一月一日至十二月三十一日期間乃使用名為Taxa de Juros de Longo Prazo的長期利率(即巴西中央銀行設定的長期利率)計算得出。

其他儲備

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
退休金儲備	11	(63)	110	(34)
對沖衍生工具	-	-	277	(4,047)
其他儲備總額	<u>11</u>	<u>(63)</u>	<u>387</u>	<u>(4,081)</u>
退休金儲備				
年初結餘	(63)	110	(34)	155
精算收益/(虧損)(扣除稅項)	74	(173)	144	(189)
年末結餘	<u>11</u>	<u>(63)</u>	<u>110</u>	<u>(34)</u>
對沖衍生工具				
年初結餘	-	277	(4,047)	1,901
添置	-	(277)	4,324	(5,948)
年末結餘	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>277</u>	<u>(4,047)</u>

法定儲備已通過從年度保留利潤劃撥最高5%建立，最高佔20%股本。

21. 核數師薪酬

以下為鉍業務於全部所示期間已付或應付其核數師Deloitte Touche Tohmatsu Auditores Independentes的金額：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
向公司審核師支付的 年度財務報表審核費用	149	62	95	128	121
審核費總額	<u>149</u>	<u>62</u>	<u>95</u>	<u>128</u>	<u>121</u>

22. 關聯方交易

AANB直接母公司及最終控股公司分別為Ambras Holdings SÀRL及英美資源。

鉍業務於日常業務過程中與英美資源集團旗下其他實體簽訂若干銷售、購買及服務交易。該等交易按不遜於鉍業務與第三方安排的條款進行。

於整個相關期間，獲授權或負責策劃、指導及控制鉍業務活動的人士乃由另一法律實體所聘請。因此，披露有關該等人士的歷史財務資料並不合適。

下表詳列與關聯方的餘額：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
資產					
應收賬款					
Anglo Operations Limited	45	211	357	518	
Anglo American Services UK Ltd	185	79	302	272	
Anglo American Niquel Brazil	2,273	2,398	946	–	
Anglo American Fosf atos Brasil	1,433	1,898	2,350	5	
Anglo American Chile	84	–	–	–	
	<u>4,020</u>	<u>4,586</u>	<u>3,955</u>	<u>795</u>	

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
負債					
應付賬款					
Anglo Operations Limited	154	–	325	522	
Anglo American Services UK Ltd	289	313	276	292	
Anglo American Chile	64	112	148	61	
Anglo American Minerio de Ferro Brasil	197	67	56	345	
Anglo American Fosf atos Brasil	853	1,116	778	622	
Anglo American Niquel Brazil	1,116	1,677	872	91	
Nickel Marketing London	395	556	760	–	
Copper Marketing Singapore	273	194	61	–	
Anglo American Services UK Ltd	61	115	90	–	
Commercial London	343	343	687	–	
Commercial Singapore	446	446	204	–	
	<u>4,191</u>	<u>4,939</u>	<u>4,257</u>	<u>1,933</u>	
應付貸款 – Anglo American Capital plc ⁽¹⁾					
	<u>336,000</u>	<u>336,000</u>	<u>336,000</u>	<u>189,994</u>	

⁽¹⁾ 借入Anglo American Capital貸款並無擔保，且每月須按浮動利率計息。貸款按要求償還。

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	三十日止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
接受服務					
Anglo American Services UK Ltd	(203)	(340)	(741)	(374)	(493)
Anglo Operations Limited	(58)	(245)	(516)	(325)	(953)
Anglo American Chile	(60)	(79)	(157)	(219)	(137)
Anglo American Minerio de Ferro Brasil	(528)	(389)	(849)	(1,143)	(201)
Anglo American Fosf atos Brasil	(306)	(354)	(592)	(4,612)	(1,466)
Anglo American Niquel Brazil	(1,437)	(5,621)	(8,169)	(3,828)	(1,404)
	<u>(2,592)</u>	<u>(7,028)</u>	<u>(11,024)</u>	<u>(10,501)</u>	<u>(4,654)</u>

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
提供服務					
Nickel Marketing London	372	332	534	739	–
Commercial London	314	457	357	722	–
Commercial Singapore	314	459	653	523	–
Copper Marketing Singapore	79	53	115	28	–
Anglo American Services UK Ltd	139	–	140	–	35
Anglo Operations Limited	–	–	–	–	931
Anglo American Niquel Brazil	211	312	2,651	197	01
Anglo American Fosf atos Brasil	655	658	2,244	4,228	1,237
	<u>2,084</u>	<u>2,271</u>	<u>6,694</u>	<u>6,437</u>	<u>2,204</u>

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
已付／應計利息					
Commercial London	532	107	187	230	–
Commercial Singapore	17	3	4	16	–
Anglo American Capital plc	5,466	4,925	10,112	8,783	2,676
	<u>5,466</u>	<u>4,925</u>	<u>10,112</u>	<u>8,783</u>	<u>2,676</u>

根據國際會計準則第24號關連方披露(修訂本)，主要管理人員為有權及有責任直接或間接規劃、指導及控制銱業務活動的人士，當中包括AANB任何(執行及非執行)董事。

有關退休金安排的資料披露於附註19。

23. 期後發生事項

自二零一六年六月三十日至該等財務報表發行日期，概無發生國際會計準則第十號規定的須予呈報事項。

24. 財務風險管理

董事會批准及監測風險管理程式，包括已記錄財政政策、對手方限額、控制及滙報架構。

風險敞口類型，有關敞口受管理的方式及其於六月三十日財務狀況表中的程度定量如下所述(再細分類為信貸風險、商品價格風險、外匯風險及利率風險)。

市場風險

a) 信貸風險

信貸風險是一種對手方未能履行其對財務工具的責任而招致鉅業務損失的風險。鉅業務的主要金融資產為現金、應收貿易款項及其他應收款項及財務投資。鉅業務最大的信貸風險敞口主要由下列該等金融資產引起：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
現金及現金等價物	68,870	65,647	35,831	22,306
貿易及其他應收款項 ⁽¹⁾	20,990	9,269	13,946	24,605
	<u>89,860</u>	<u>74,916</u>	<u>49,777</u>	<u>46,911</u>

(1) 不包括預付款項及應計收入的應收貿易款項及其他應收款項

鉅業務透過一系列獲批准的金融機構分散風險以限制流動資金的信貸風險。經參考標準普爾、穆迪及惠譽評級賦予的信貸評級，為每家金融機構設定對手方限額。

鑒於鉅業務的保險涵蓋範圍(包括金融機構的信貸函件)，概不存在有關貿易應收款項重大信貸風險集中的問題。

基於以往經驗，預期可收回的現金流減少而有產生虧損的可能便作出貿易應收款項減值撥備。

b) 商品價格風險

鉅業務的盈利受到其生產的商品價格變動影響。鉅業務的政策為以現行市價銷售其產品，一般不會對沖商品價格風險。

鉅業務金融資產及負債所面對的商品價格風險如下(概無與商品價格相關的鉅業務財務工具須予變動)：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
掛鉤商品價格 ⁽¹⁾	20,990	9,269	13,946	24,605
非掛鉤商品價格	5,645	4,606	12,342	44,324
	<u>26,635</u>	<u>13,875</u>	<u>26,288</u>	<u>68,929</u>

(1) 包括商品買賣的應收款項及應付款項，並不受報告期末的價格調整所限。

c) 外匯風險

鉍業務主要因巴西雷亞爾以外費用及少部分的巴西雷亞爾以外收入而面對其他貨幣風險。鉍業務政策為一般不會對沖有關風險。

25. 會計政策編製基準

編製基準

已呈列於附註1。

持續經營

在批准財務報表時，管理層有合理期望認為鉍業務於可見未來擁有足夠資源持續經營，因此將繼續採納編製財務報表時所用有關持續經營的會計基準。

25a. 收入確認

收入主要來自銷售貨品，扣除折價、數量回扣、增值稅及其他銷售稅項後，以已收或應收對價公允價值計量。當所有權的重大風險及回報已移交，銷售會獲得確認。有關確認通常發生在所有權及保險風險已移交予顧客的時候。

來自材料副產品銷售的收入計入收益內。倘不被視為重大的副產品，收入會與銷售成本中抵扣。

利息收入乃主要未償還款項按照適當的實際利率按時間計提。

25b. 借貸成本

直接與在建合資格資本項目融資有關的借貸利息在建設期間加入至有關項目的資本化成本，直至有關資產已達到預定用途或銷售(倘屬採礦財產)狀態的時候，即其能用作商業用途的時候。倘資金已專門借出以為項目提供資金，已撥充為資本的金額為產生的實際借貸成本。倘用作為項目提供資金的資金構成一般借貸的一部分，該撥充為資本的金額以有關期間鉍業務相關一般借貸適用的加權平均利率的計算。所有其他借貸成本在其產生期間於損益表內確認。

25c. 稅項

稅項開支包括於損益表內確認的應付稅項及遞延稅項。

應付即期稅項乃按本年度應課稅溢利計算。應課稅溢利與綜合收益及其他全面收益表內呈報的淨利潤有所不同，因為其不包括於其他年度應課稅或應扣減的收入或開支項目，亦不包括毋須課稅或可減稅額的項目。鉍業務現行稅項的負債以報告日期前已實行或大部份施行的稅率計算。

遞延稅項就源於綜合財務報表內資產及負債賬面與計算課稅溢利時採用相應稅基的暫時性差異確認。遞延稅項負債一般就所有應課稅暫時性差異確認，倘若出現可抵扣暫時性差異的應課稅溢利，則一般就所有可扣減暫時性差異確認遞延稅項資產。倘暫時性差異由初始確認商譽產生或於交易(業務合併除外)中初始確認資產或負債而引起，而並不影響應課稅溢利或會計溢利，則有關資產及負債不獲確認。

遞延稅項資產之賬面值於每個報告期末予以審查，並削減至不可能再有足夠應課稅溢利來收回全部或部分資產為止。

遞延稅項乃根據報告日期前已頒佈或實質頒佈的法律，按預期於負債清償或資產變現期間適用之稅率計算。遞延稅項於損益表內扣除或計入損益表。惟倘遞延稅項與直接在權益中扣除或計入權益的有關項目(在此情況下遞延稅項亦會直接計入權益中)除外。

遞延稅項資產及負債與同一徵稅機關徵收之所得稅有關時，便會予以抵銷。鉅業務擬以該徵稅機關的淨額基準清算其流動稅項資產及負債。

25d. 非採礦許可證及其他無形資產

非採礦許可證及其他無形資產以成本減累計攤銷及累計減值損失計量。無形資產以其預計可用年限(通常為3至20年)作攤銷，而被視為無限定年限的商譽及該等無形資產則不作計算。就有限年限的無形資產而言，考慮包括合同期限及並無顯著增加成本的更新合同安排在內的全部相關事實及情況，攤銷期釐定為鉅業務預期從該資產獲利的期間。基於所有相關因素的分析，當無形資產預期為鉅業務產生現金流的期間並無可預見的限制時，該資產被視為擁有無限年限。攤銷方式、剩餘價值及估計可用年限至少每年審閱。

25e. 物業、廠房及設備

採礦財產及租賃包括收購及開發採礦財產的成本以及採礦權。

採礦財產會按照探明及概算礦石儲量及其他礦產資源(在若干特定情況)以生產單位方法折舊至其剩餘價值。倘對礦產資源有高度信心將以合乎經濟的方式提取，其將包含在折舊計算中。折舊會自採礦物業能進行商業生產該日起於新採礦企業中扣減。倘採礦權不大可能被利用，或可利用採礦權的價值已被貶低至低於成本時，減值損失於損益表內確認。

資本化的在建工程以成本扣減任何已確認減值計量。當資產達到商業生產可以轉撥至適當的資產類別時開始折舊。樓宇及廠房及設備以其估計可使用年期或儲量壽命按直線法基礎以不同利率(以較短者為準)折舊至其剩餘價值。估計可使用年期通常會有所不同，從長達20年的廠房及設備項目至最多為50年的樓宇。土地不會折舊。

當物業、廠房及設備項目的不同部份擁有不同可用年期時，將會以單獨項目入賬(主要部份)。

折舊方法、剩餘價值及估計可使用年期將最少每年覆核一次。

於財務租賃下持有的資產按租賃年期及資產估計可使用年期(以較短者為準)予以折舊。

出售物業、廠房及設備的損益以出售所得款項與賬面值作比較而釐定。損益於損益表內確認。

25f. 遞延剝離

為接觸到礦床，於初始發展礦山時時常需要移除覆蓋岩層及其他礦場廢料。此活動的直接應佔成本會悉數撥充作採礦財產及租賃，直至有關採礦被認為能夠進行商業生產為止。此被列為投資活動現金流內的資本性支出。

在礦山能夠進行商業生產後所移除的廢料被稱為生產剝採。

當廢料移除活動於本期間提高礦石的提取，根據國際會計準則第2號存貨的原則，生產剝採的成本於損益表內確認為營運成本。

倘產生存貨及於將來期間提高礦石提取的生產剝採活動，與之相關的廢料移除成本會於該兩種基礎上作出分配。有利於未來礦石提取的部分會於剝採及發展性資本開支中資本化。倘將資本化的金額不能獲得明確識別，則基於所提取的廢料量與礦體識別組成部分的預期數量比較而定。該等組成部分為礦山中經參考礦山計劃年期而定的礦體的特定數量。

在若干情況下，生產階段可能會移除大量廢料但只獲得少量甚至並無相關生產。該移除廢料的成本會全數資本化。

所有有關移除廢料的資本化金額會按照與其有關的礦體組成部分的探明及概算礦石儲量以生產單位方法折舊。

礦山計劃年限的變動對有關組成部分廢料移除或剩餘儲量的預期成本的影響會以會計估計變更於未來入賬。

25g. 物業、廠房及設備以及無形資產(不包括商譽)的減值

於各報告日，鉍業務管理層檢討其物業、廠房及設備以及無形資產的賬面值以釐定該等資產有否減值跡象。倘出現減值跡象，則會估計該資產的可收回金額以釐定減值程度。倘不會產生現金流量的資產獨立於其他資產，鉍業務管理層會就該資產所屬的現金產生單位而估計其可收回金額。擁有無限定可使用年期的無形資產會每年進行減值測試，以及每當資產可能出現減值跡象時進行測試。

可收回金額為公允價值減出售成本與使用價值兩者中的較高者。評估使用價值時是以除稅前的折扣率計算估計未來的現金流量的現值，而該折扣率反映當時市場對金錢價值的評估及該項資產的特有風險（其估計未來現金流量尚未調整）。

倘該資產或現金產生單位的可收回金額估計低於其賬面值，則該資產或現金產生單位的賬面值會調低至其可收回金額。該減值損失於損益表內確認。

當減值損失隨後撥回，資產或現金產生單位的賬面值就會調升至其修訂後的估計可收回金額，但該賬面值不可超過過往年度倘無減值確認所釐定的賬面值。減值損失撥回在損益表中確認。

25h. 勘探、評估及開發開支

勘探及評估開支會於其產生的年內計入費用。當決定採礦權是經濟上可行時，所有往後評估開支會於物業、廠房及設備中資本化，包括（如適用）直接應佔生產前開發開支。當採礦財產能夠進行商業生產時，將停止將有關開支資本化。

所收購的勘探權會以成本減所有累計減值損失後於財務狀況表中確認。有關財產及進行商業生產前的資本化評估及生產前開發開支會根據上述銱業務的會計政策進行減值評估。

25i. 金融資產投資

投資（於聯營公司的投資除外）為金融資產投資，並以公允價值初始確認。於隨後報告日期，分類為持有至到期投資或貸款及應收款項以攤銷成本扣減所有減值損失計量。

其他投資被分類為按公允價值計入損益（包括持有至到期投資）或可供出售金融資產。兩種類別均於隨後以公允價值計量。倘按買賣目的持有的投資，於有關期間並未變現的損益會計入損益表其他損益中。就可供出售金融資產而言，未變現損益會於權益中確認，直至有關投資已出售或減值，屆時之前於權益中確認的累積損益會撥入損益表內。

25j. 金融資產減值（包括應收款項）

未按公允價值計量，且其變動不計入損益的金融資產會於每個報告日期進行評估，以釐定是否有客觀證據證明其已減值。倘客觀證據顯示於資產獲初始確認後已發生虧損，則金融資產會被減值。

有關按攤銷成本計量的金融資產的減值損失以其賬面值與以資產原有效率折現的估計現金流量現值的差額計算。損失會於損益表內確認。當隨後事件導致減值損失金額減少時，有關減值損失的下調金額會撥回損益表。

與可供出售資產有關的減值損失會於其公允價值發生較大並長期的下跌後確認。發生減值時，先前於其他綜合收益中的累積虧損或收益將於減值發生期間重新分類至損益中。計入於損益表內的虧損為收購成本與現時公允價值兩者間的差額。

25k. 財務工具

現金及現金等價物

現金及現金等價物包括庫存現金及活期存款，以及期限短、流動性高、易於轉換為已知金額現金及價值變動風險小的投資。現金及現金等價物以攤銷成本計量。

金融負債及權益工具

根據已訂立的合約性安排內容，金融負債及權益工具已被分類及以債務或權益入賬。

25l. 終止確認金融資產及金融負債

當從資產收取現金流量的權利已屆滿，收取現金流量的權利已被保留，但已假設在沒有重大延遲之情況準時全數支付的責任，或收取現金流量的權利已連同所有權的絕大部分風險及回報被轉移時，金融資產會終止確認。

當與金融負債有關的責任已獲履行、撤銷或屆滿時，金融負債會終止確認。

25m. 存貨

存貨及在建工程以成本及可變現價值(以較低者為準)計量。存貨的生產成本包括適當的折舊比例及生產的經常性開支。成本以下列基準釐定：

- 原材料及消費品按加權平均成本基準以成本計量。
- 在建工程及製成品以原材料成本、勞工成本及部分製造的非經常性開支計量。

25n. 環境復原及清拆責任

因採礦財產開發或持續生產所造成的破壞會產生支付環境復原、修復及清拆費用的責任。倘產生支付有關費用的責任，則清拆廠房或其他地盤平整工序所產生的費用(折現至現值淨額)於各項目開始時計提撥備並將其資本化。

該等成本於經營年期內透過資產折舊及撥備貼現遞減自損益表內扣除。於生產過程持續產生的日後現場破壞復原費用，按現值淨額計提撥備並於提取過程中計入損益。

因對估計時間、現金流金額的變動或貼現率的變動而導致與清拆廠房或其他地盤平整工序有關的責任的計量方法變動，應計入或從本期間的相關資產的成本中扣除。倘負債的減少超出資產的賬面值，超出的部分即時在損益表內確認。倘資產價值增加，且有跡象顯示經修訂的賬面值無法收回，將根據上述會計政策進行減值測試。

25o. 退休福利

鉅業務為其員工採用界定利益計劃及界定供款退休金計劃。就界定供款計劃而言，於損益表內確認的金額為本年內已付或應付的供款。

就界定利益計劃而言，最少每三年以預計單位信用方法進行全面精算估值估算而於各財年末進行更新。有關計劃負債的平均折現率乃以適當期限的AA級公司債券為基礎，而貨幣(或有關債券並無成熟市場)以政府債券為基礎。退休金計劃資產以年末市值計量。

包括精算收益及虧損的重新計量，資產盈餘限制變動及計劃資產回報(不包括利息收入)即時於合併損益表內確認，且不會計入損益表中。任何於年內預期由僱員服務所產生的計劃負債現值增加會於經營利潤中扣除。界定利益資產或負債淨額中的淨利息收入或成本會分別計入投資收入及利息支出。

當有關利益已經歸屬及於平均期限按直線法基準以其他方式攤銷直至有關利益作出歸屬時，過往服務成本即時獲得確認。

於財務狀況表中確認的退休福利責任指界定福利計劃虧損或盈餘的現值。任何已確認盈餘受限於可獲退款的現值和該計劃未來供款的扣減。

25p. 以股份為基礎的付款

鉅業務向若干僱員作出以權益結算以股份為基礎的付款，並根據鉅業務最後將會授予的估計股份，於授出日期以公允價值計量及於歸屬期間按直線法基準支銷。就該等有與市場有關歸屬條件的股份計劃而言，公允價值乃於授出日期採用蒙特卡羅模型釐定。以非市場歸屬條件發行的購股權公允價值已採用布萊克-舒爾茨(Black-Scholes)模型計算。就所有其他股份獎勵而言，公允價值乃參考股份於授出日期的市值釐定。就所有擁有非市場歸屬條件的股份計劃而言，在釐定相關費用時已考慮歸屬的可能性。歸屬假設會於每個報告期間內檢討，以確保其反映當前預期。

25q. 外幣交易及換算

外幣交易按交易當日規定的匯率於鉅業務功能貨幣中確認。於每個報告日期，以外幣計值的貨幣資產及負債會以報告日現行匯率重新換算。於重新換算中所得的損益會在有關期間計入損益表內，並分類為經營性質或財務性質(取決於貨幣項目向其引起的性質)。

於外幣中以歷史成本計量的非貨幣資產及負債乃按交易日期的匯率作換算。

25r. 租賃

除租賃合約外，其他重大合約會被評估以釐定其是否實質為一份租賃或包含一份租賃。這包括評估有關安排是否依賴使用特定資產，而使用該資產的權利乃由該合約轉移。

經營租賃下的租金成本按租賃年期以每年等額於損益表中確認。

此致

洛陽樂川鉅業集團股份有限公司

列位 董事

德勤會計師事務所
獨立核數師
巴西聖保羅

謹啟

二零一六年九月八日



Deloitte Touche Tohmatsu
Auditores Independentes
Avenida Dr. Chucri Zaidan, 1240
Condominio Morumbi Corporate-
Golden
4th to 12th
São Paulo
Brazil

LR 14.67 (6) (a) (i),
AIB31 (1)

磷酸鹽業務會計師報告

敬啟者：

以下為吾等就根據於二零一六年四月二十七日簽訂生效的具約束力協議擬由英美資源集團全資附屬公司Ambras Holdings Limited (「**Ambras**」)(作為賣方)及洛陽樂川鋁業集團股份有限公司(「**洛陽鋁業**」、「**本公司**」或「**公司**」)(作為買方)收購的磷酸鹽業務(定義見下文)於截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月(「**有關期間**」)的財務資料(「**財務資料**」)所編製之報告，以供載入洛陽鋁業於二零一六年九月八日根據香港聯合交易所有限公司(「**聯交所**」)主板證券上市規則(「**上市規則**」)擬收購磷酸鹽業務及擬收購的鋁業務而刊發的通刊(「**通函**」)。貴公司擬收購磷酸鹽業務及擬收購的鋁業務構成一項主要收購交易。磷酸鹽業務為(i)該實體通過Anglo American Fosfatos Brazil Limitada (「**AAFB**」)所持的全部資產及業務進行管理及(ii)由英美資源集團全資附屬公司Anglo American Niquel Brazil Limitada持有的若干土地及採礦權，但與從事磷酸鹽業務有關的部份已由AAFB於二零一六年五月二十三日收購。磷酸鹽業務的財務資料已編製，猶如於整個有關期間內始終持有該等資產、採礦權及業務。

AAFB於一九七五年一月二日在巴西聯邦共和國註冊成立為有限責任公司。AAFB的主營業務為提取磷酸鹽岩及生產硫酸、磷酸、雙鈣磷酸鹽及一系列媒介及最終化肥等產品。AAFB已採納十二月三十一日為其財年的截止日期，而其截至二零一五年十二月三十一日止三個年度的法定財務報表乃根據巴西採用的公認會計準則編製，並由巴西註冊的執業會計師公司巴西德勤會計師事務所審核。

就本報告而言，磷酸鹽業務管理層已使用符合國際會計準則理事會（「IASB」）頒佈的國際財務報告準則（「IFRS」）的會計政策編製有關期間磷酸鹽業務的財務報表（「相關財務報表」）。吾等已根據國際審核與鑑證準則理事會（「IAASB」）頒佈的國際審核準則（「ISA」）就磷酸鹽業務財務報表進行獨立審核。

吾等已按照香港會計師公會頒佈的核數指引第3.340號「招股章程及申報會計師」的規定審查相關財務報表。

本報告所載財務資料乃由貴公司董事根據前述相關財務報表及載列於財務資料A部附註1的會計政策而編製，包含在通函中。編製財務資料以供載入通函時毋須考慮調整相關財務報表。

相關財務報表由批准其發佈的磷酸鹽業務管理層負責。貴公司董事對財務資料及包含本報告的通函的內容負責。吾等的責任乃對財務資料達致獨立意見，並向閣下報告。

吾等認為，就本報告及下文A部附註1呈列基準而言，財務資料真實公平地反映磷酸鹽業務於二零一三年十二月三十一日、二零一四年十二月三十一日、二零一五年十二月三十一日及二零一六年六月三十日之財務狀況以及磷酸鹽業務於有關期間之業績及現金流量狀況。

磷酸鹽業務截至二零一五年六月三十日止六個月之比較損益表、全面損益表、合併權益表及現金流量表連同其附註(合稱「二零一五年六月財務資料」)已摘錄自於同期由磷酸鹽業務管理層僅為本報告而編製之磷酸鹽業務未經審核財務報表(「二零一五年六月相關財務報表」)。本報告所載的二零一五年六月財務資料已由貴公司董事根據前述的二零一五年六月相關財務報表為基礎而編製。

吾等已根據IAASB頒佈之國際審閱委聘準則第2410號「由實體的獨立核數師審閱中期財務資料」審閱二零一五年六月財務資料。吾等對二零一五年六月財務資料之審閱工作包括向負責財務及會計事宜之主要人員作出查詢，並進行分析及其他審閱程式。由於審閱範圍遠較根據國際審核準則進行審核之範圍為小，故吾等無法保證知悉在審核過程中可能發現之所有重大事項。因此，吾等不會就二零一五年六月財務資料發表審核意見。

按照吾等之審閱(並非審核)，概無發現任何事項致使吾等相信二零一五年六月財務資料在各重大方面沒有真實公平反映其符合財務資料A部附註1所載編製基準。

A. 磷酸鹽業務的財務資料

損益表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月	六月三十日 止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
				(未經審核)		
收入	4	215,543	217,929	431,117	487,035	543,793
營業成本	4	<u>(168,376)</u>	<u>(181,578)</u>	<u>(341,039)</u>	<u>(426,004)</u>	<u>(463,971)</u>
扣除融資成本及 稅項前利潤		47,167	36,351	90,078	61,031	79,822
投資收益	5	5,684	4,288	10,361	7,672	7,417
其他融資 收益／(虧損)	5	9,819	(10,604)	(26,915)	(13,192)	(12,765)
融資成本淨額		<u>15,503</u>	<u>(6,316)</u>	<u>(16,554)</u>	<u>(5,520)</u>	<u>(5,348)</u>
稅前利潤		62,670	30,035	73,524	55,511	74,474
所得稅(費用)／收入	6b	<u>(22,227)</u>	<u>(9,398)</u>	<u>(21,702)</u>	<u>(14,545)</u>	<u>(22,323)</u>
本期／年度利潤		<u>40,443</u>	<u>20,637</u>	<u>51,822</u>	<u>40,966</u>	<u>52,151</u>

全面收益表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月	六月三十日 止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
本期／年度利潤		<u>40,443</u>	<u>20,637</u>	<u>51,822</u>	<u>40,966</u>	<u>52,151</u>
其他全面收益 ⁽¹⁾		<u>2,416</u>	<u>-</u>	<u>(1,024)</u>	<u>(1,722)</u>	<u>4,570</u>
歸屬於貴公司權益股東 的本期／年度全面(開 支)／收益總額		<u><u>42,859</u></u>	<u><u>20,637</u></u>	<u><u>50,798</u></u>	<u><u>39,244</u></u>	<u><u>56,721</u></u>

⁽¹⁾ 其他全面收益的性質是退休金計劃。所有列入權益中的條目未來將不會重分類計入損益。

財務狀況表

於二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日及二零一六年及二零一五年六月三十日

千美元	附註	六月三十日		十二月三十一日	
		二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
資產					
非流動資產	7	1,927	1,743	1,119	1,444
無形資產	8	175,387	137,807	182,938	177,621
物業、廠房及設備					
(+) ⁽¹⁾ 備考土地收購	8	–	462	689	776
生物資產	9	2,135	4,139	9,973	14,157
金融資產投資	10	31,102	24,821	32,195	35,780
應收貿易賬款及 其他應收款項	12	8,525	8,376	11,397	12,262
非流動資產總額		219,076	177,348	238,311	242,040
流動資產					
存貨	11	79,015	77,652	87,142	73,004
應付貿易賬款及 其他應收款項	12	68,961	35,963	60,235	60,354
關聯方應收款項	23	4,800	3,699	1,409	1,055
現金及現金等價物	13	96,156	41,952	31,967	44,689
(-) ⁽¹⁾ 模擬土地收購	13	–	(462)	(689)	(776)
流動資產總額		248,932	158,804	180,064	178,326
資產總額		468,008	336,152	418,375	420,366

千美元	附註	六月三十日	十二月三十一日		
		二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
負債					
流動負債					
應付貿易賬款及					
其他應付款項	14	56,904	36,705	50,927	57,140
關聯方應付款項	23	6,382	4,999	3,895	808
流動稅項負債		10,518	4,767	3,577	1,656
流動負債總額		73,804	46,471	58,399	59,604
非流動負債					
向關聯方貸款	15	57,500	57,500	77,471	67,499
遞延稅項負債	17	3,309	1,193	6,632	7,488
負債及費用撥備	16	36,938	30,645	25,604	30,602
非流動負債總額		97,747	89,338	109,707	105,589
負債總額		171,551	135,809	168,106	165,193
淨資產		296,457	200,343	250,269	255,173
權益					
股本	21	188,588	46,838	46,838	46,838
留存收益		209,792	302,650	260,905	232,313
其他儲備	21	(101,923)	(149,145)	(57,474)	(23,978)
權益總額		296,457	200,343	250,269	255,173

(1) 見附註1－編製基準

現金流量表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月			
		六月三十日 止六個月	六月三十日 止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年	
		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年	
一. 經營活動產生的現金流量：							
銷售商品、提供勞							
		務收到的現金	228,044	221,718	469,199	526,420	588,228
收到的其他與經營							
		活動有關的現金	636	2,026	4,319	5,443	2,979
購買商品、接受勞							
		務支付的現金	(134,393)	(164,022)	(313,269)	(400,063)	(419,674)
支付給職工以及為							
		職工支付的現金	(25,698)	(28,252)	(47,639)	(71,674)	(69,336)
支付的各項稅費							
		支付的其他與經營	(21,218)	(11,877)	(35,806)	(27,378)	(36,004)
活動有關的現金							
			(12)	(16)	(28)	(38)	(33)
經營活動產生的現金流量淨額							
			<u>47,359</u>	<u>19,577</u>	<u>76,776</u>	<u>32,710</u>	<u>66,160</u>

千美元	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月 (未經審核)	六月三十日 止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
二. 投資活動產生的現金流量：						
無形資產和其他長期資產						
		(12,866)	(11,974)	(25,651)	(39,546)	(32,104)
投資活動產生的現金流量淨額						
		<u>(12,866)</u>	<u>(11,974)</u>	<u>(25,651)</u>	<u>(39,546)</u>	<u>(32,104)</u>
三. 籌資活動產生的現金流量：						
收到其他與籌資活動有關的現金						
		3,078	1,869	6,253	3,896	3,046
股本增加						
		—	—	—	10,000	27,500
現金償還借款						
		—	—	(20,000)	—	(43,000)
利潤及利息支付						
		—	—	(10,076)	(10,499)	(7,877)
有關融資活動的其他現金付款						
		(935)	(1,136)	(2,258)	(1,764)	(2,893)
籌資活動產生的現金流量淨額						
		<u>2,143</u>	<u>733</u>	<u>(26,081)</u>	<u>1,633</u>	<u>(23,224)</u>

	附註	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
		六月三十日 止六個月	六月三十日 止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
千美元		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
四. 匯率變動對以下的影響額						
現金及現金等價物		17,568	(5,502)	(15,059)	(7,519)	(7,214)
五. 現金及現金等價物淨增加/(減少)額						
加：期初現金及現金等價物餘額		41,952	31,967	31,967	44,689	41,071
六. 期末現金及現金等價物餘額						
	13	96,156	34,801	41,952	31,967	44,689
(一) 模擬土地收購	13	—	—	(462)	(689)	(776)
七. 備考期末現金及現金等價物餘額						
	13	96,156	34,801	41,490	31,278	43,913

權益變動表

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止年度及截至二零一六年及二零一五年六月三十日止六個月

千美元	附註	股本	留存收益	其他 儲備 ⁽¹⁾	權益總額
於二零一三年一月一日		46,838	188,002	7,809	242,649
全面收益總額		–	52,151	–	52,151
退休金計劃	21	–	–	4,570	4,570
自有資本分派利息	21	–	(7,840)	–	(7,840)
外匯(累計換算調整)	21	–	–	(36,357)	(36,357)
於二零一四年一月一日		46,838	232,313	(23,978)	255,173
全面收益總額	21	–	39,333	1,633	40,966
退休金計劃	21	–	–	(1,722)	(1,722)
自有資本分派利息	21	–	(10,741)	–	(10,741)
外匯(累計換算調整)	21	–	–	(33,407)	(33,407)
於二零一五年一月一日		46,838	260,905	(57,474)	250,269
全面收益總額		–	51,822	–	51,822
退休金計劃	21	–	–	(1,024)	(1,024)
自有資本分派利息	21	–	(10,077)	–	(10,077)
外匯(累計換算調整)	21	–	–	(90,647)	(90,647)
於二零一六年一月一日		46,838	302,650	(149,145)	200,343
股本增加	21	141,750	(133,301)	(8,449)	–
全面收益總額		–	40,443	–	40,443
退休金計劃	21	–	–	2,416	2,416
自有資本分派利息		–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	21	–	–	53,255	53,255
於二零一六年六月三十日		<u>188,588</u>	<u>209,792</u>	<u>(101,923)</u>	<u>296,457</u>

⁽¹⁾ 指附註21

	附註	股本	留存收益	其他儲備	權益總額
於二零一五年一月一日		46,838	260,905	(57,474)	250,269
全面收益總額		–	20,479	–	20,479
外匯(累計換算調整)	21	–	–	(37,329)	(37,329)
於二零一五年六月三十日 (未經審核)		<u>46,838</u>	<u>281,384</u>	<u>(94,803)</u>	<u>233,419</u>

1. 一般資料

整個有關期間內，英美資源於AAFB的權益由Ambras持有。英美資源包含於英美資源集團及其相應附屬公司、聯合安排及聯繫人。AAFB的業務及若干與業務相關的土地及採礦權於整個文件內統稱磷酸鹽業務。當使用本檔時，Anglo、英美資源或擁有者指英美資源及其附屬及一間或多間子公司、合營企業及聯營企業。

整個有關期間內，磷酸鹽業務總部位於巴西。自二零一四年四月八日起，其總部現正位於米納斯吉拉斯州(Minas Gerais)的貝洛奧裡藏特市(Belo Horizonte)，但此前位於同名州的聖保羅市(São Paulo)。

於二零一六年四月二十七日，英美資源公佈其已就以總對價15億美元(「美元」)(於公告日期相等於116億港元(「港元」))向洛陽樂川鉬業集團股份有限公司(「洛陽鉬業」)銷售磷酸鹽業務及鉬業務達成具約束力的協議(須受若干條件所規限)。

業務概述

AAFB在戈亞斯州的歐維杜爾開採磷礦石，並營運兩個化學廠(一個位於同屬戈亞斯州的卡塔洛，另一個位於聖保羅州的庫巴唐)以生產一系列基於磷酸鹽的化肥產品，以及用於生產動物飼料的磷酸及磷酸氫鈣。

歷史合併財務資料的編製基準

歷史合併財務資料已根據國際財務報告準則編製，但國際財務報告準則並無規定編製歷史合併財務資料的方法，因此在編製磷酸鹽業務的歷史合併財務資料時，與國際財務報告準則所規定者有所偏離，更多詳情在下文討論。國際財務報告準則已應用於所有其他方面。

歷史合併財務資料

編製歷史財務報表的目的是呈報本報告中概述之報告期間內磷酸鹽業務的業績及淨資產，包括於二零一六年五月二十三日正式轉讓予AAFB的僅作為洛陽樂川鉬業集團股份有限公司收購的一部份若干額外資產。

於呈列期間，由一塊地塊及若干開發許可證及牌照組成的資產已由另一法律實體擁有。然而，該等資產及相關成本反映於本歷史合併財務資料中，猶如彼等始終由AAFB擁有。

2. 關鍵會計判斷及估計不確定因素之主要來源

在編製財務報表過程中，管理層需作出判斷並估計，可能會對財務報表產生重大影響。最為關鍵的判斷與資產減值、稅項、退休福利、或然負債、礦藏量估計、公允價值評估、復原、填土及環保成本以及遞延剝採等有關。對任何判斷及估計作出的評估中使用不準確的假設可能對財務業績造成重大影響。

關鍵會計判斷

資產減值

採礦業務龐大，稀有資產需要大量技術及財務資源運營。價值可能對各項資產的一系列獨特特點屬性敏感，且估計不確定因素之主要來源包括礦藏量估計及現金流量預測。

在進行減值評估時，對磷酸鹽業務的管理主要參考公允價值減出售成本來評估運營資產的可回收金額，並使用貼現現金流量模式評估。在釐定假設時，判斷需被認為合理且與市場參與者所應用的判斷一致。此外，在進行減值評估時，管理層需應用其判斷分配資產(包括商譽)，而不會向適當現金產生單位(「現金產生單位」)產生獨立現金流量。分配現金產生單位、現金流量的時間或釐定現金流量所使用的假設等隨後發生的變動可能會對各自資產的賬面值產生影響。

稅項

磷酸鹽業務的稅務事項受稅務機構及法院所頒佈的複雜國內稅務法律以及對稅法的相關詮釋監管。考慮到該等因素可能引起許多不確定性，通常須在釐定應付稅款時作出判斷。當管理層知曉潛在不確定性較有可能導致額外稅款負債時，經參考類似交易及獨立專家報告(在某些情況下)，管理層決定基於對負債的最佳估計作出撥備。

此外，遞延稅項的確認及計量需要在評估金額、未來應課稅利潤的時間及可能性及非匯出的留存利潤時作判斷。該等因素影響釐定擬應用的合適稅率及遞延稅項資產的可回收性。這些判斷尤其受未來生產、商品線、運營成本、未來資本開支及分紅政策等因素影響。

或有負債

磷酸鹽業務將持續面臨不同法律糾紛，由於存在多個不確定性，故未能評估結果。

基於對磷酸鹽業務管理的法律觀點及建議，當很有可能需要資源流出履行並可以可靠計量的現時義務時確認撥備。或然負債的披露於附註22作出，除非認為產生虧損的可能性很低。管理層作出判斷來決定一項撥備或者或然負債是否應入賬。

估計不確定因素之主要來源

礦藏量

礦藏量可能會用於計算資產可使用經濟年限及磷酸鹽業務礦業資產的折舊，當釐定礦藏量時，如獲得新資料，曾於估計時生效的假設可能改變。此外，生產量單位攤銷率之計算可能受未來實際產量影響，與當前預測產量不同。

任何估計變動都可能影響預期的折舊率及資產賬面值，因此，釐定礦藏量被認為是估計不確定因素之主要來源。

可能影響資產及礦藏量估計的可使用經濟年限的因素包括：

- 不時發生重大變化的礦藏量的品位
- 實際商品價格與商品價格假設(用於礦藏量估計)之差異
- 續牌開採許可證
- 礦址不可預見的運營問題
- 資本、運營、採礦、加工及填土成本、貼現率及用於釐定礦藏量的外匯匯率出現不利變動。

公允價值評估

公允價值評估主要用於減值測試的會計處理以及生物資產及若干金融資產及負債的估值。

一項資產或負債的公允價值為在市場參與者進行之有序交易中出售資產所收取或轉讓負債所支付之價格。公允價值根據於有關期間結束日之可觀察市場數據、貼現現金流量模式(及其他估值手段)或當相關已簽署銷售協議及假設被認為是合理且與市場參與者所應用之假設一致時釐定。當使用基於管理層假設的貼現現金流量模型，由於該等模型在很大程度上依賴不可觀察估值輸入數據，所產生的公允價值計量被認為處於公允價值等級的第三級(定義見國際財務報告準則第13號《公允價值計量》)。

評估可辨別資產及負債所使用假設之釐定方法是主觀的，且使用不同估值假設可能對財務業績產生重大影響。

現金流量預測

貼現現金流量模型所用的預期未來現金流量在本質上具有不確定性，可能隨時發生重大變化。該等現金流量受許多因素的重大影響，包括礦藏量及礦產資源，連同商品價格、匯率、貼現率以及生產成本及未來資本開支估計等經濟因素。

現金流量預測乃基於財務預算及採礦年限計劃，或合適的同類長期預測（對非礦產資產而言），並納入關鍵假設，詳情如下：

- **礦藏量及礦產資源**

根據礦藏量及礦產資源表以及由適當合資格人士進行的勘探及評估工作，礦藏量源及礦產資源（在認為適當情況下）在現金流量預測中合併。在管理層對彼等經濟開採高度自信的情況下，儘管在達到所需信心轉化成礦藏量前仍然需要額外估值，礦產資源仍予以入賬。

- **商品及產品價格**

商品及產品價格以最新內部預測為根據，以外部資料來源為基準，以確保彼等屬於可得分析師預測範圍。在現有銷售合同存續的情況下，釐定未來現金流量時需考慮合同效果。

- **外匯匯率**

外匯匯率乃以最新的內部預測為根據，以相關國家運營的外部資料來源為基準。外匯匯率（以真實基準）自二零二零年及以後一直保持不變。

- **貼現率**

在公允價值減出售成本減值模式中使用的現金流量預測基於每年經評估的6.5%的實際稅後貼現率（二零一三年、二零一四年及二零一五年：6.5%）進行貼現。並就沒有在基本現金流量得到反映的任何風險對該比率作出調整。

- **運營成本、資本開支及其他運營因素**

運營成本及資本開支以涵蓋五年期的財務預算為根據。超過五年的現金流量預測以採礦年限計劃及內部管理層預測為根據。成本假設包括管理層經驗及預期，以及與此關聯的本質、位置及風險。

相關投入成本假設與相關輸出價格假設一致。其他如授予牌照及許可證的時間線等運營因素以管理層對報告期末的未來不確定事件結果的最佳估計為根據。

當一項資產通過資本投資具備未來發展的潛力（市場參與者將獲得價值），且成本及經濟效益能可靠估計，則此項發展被收錄於現金流量（對風險作出適當調整）。

復原、填土及環保成本

估計復原礦區損毀的成本、填土及環保成本需運用外部顧問或內部專家的工作。確認為撥備的金額為管理層對完成復原填土活動、應用相關監管框架及支出發生時間等所需對價的最佳估計。這些估算在本質上具有不確定性且可能隨時發生重大變化。視乎實際未來成本與該等估計的差額，將對調整進行記錄，且撥備金額可能受影響。

退休福利

養老金固定收益計劃項下有關僱員服務的退休金供款及離職後福利的預期成本乃基於財務及精算假設釐定。

有關預期成本的假設經諮詢合資格的精算師後設定。雖然管理層相信所使用假設合適，所使用假設出現的變動將會影響於財務報表中確認的金額。

3. 會計政策及披露變動

所應用之會計政策與磷酸鹽業務截至二零一六年六月三十日止期間的財務報表中所採納及披露者一致，除因採納以下自當前報告期間生效的新會計公告而產生的變動外：

- 國際會計準則第19號修訂本僱員福利：界定福利計劃－僱員供款。
- 二零一零年至二零一二年週期之年度改進之國際財務報告準則。
- 二零一零年至二零一三年週期之年度改進之國際財務報告準則。

採用新會計公告對磷酸鹽業務所應用的會計政策、計算方法及呈列並未造成重大影響。磷酸鹽業務並未輕易採用已發行但尚未生效的任何其他的修訂、標準或詮釋。預期這些標準及修訂在適用時將於各自生效日期予以採用。

新國際財務報告準則的會計準則、修訂及詮釋尚未獲採納

下列已發行但尚未生效的新會計準則可能已經對磷酸鹽業務產生影響：

《國際財務報告準則第15號 — 與顧客之間的合同產生的收入》

國際財務報告準則第15號將會代替國際會計準則第18號《收益》及國際會計準則第11號《建築合約》，並建立釐定時間、計量及收益確認的統一框架。新標準的準則為將收益確認為履約責任，而非轉移風險及回報。

該準則的生效日期已經延遲至二零一八年一月一日，以使公司獲得更多時間處理應用新準則的過渡問題。

對磷酸鹽業務的管理目前正在審閱採用國際財務報告準則第15號的潛在影響。然而，由於其收益主要是由安排（風險及回報轉移與履行履約責任一致）產生，確認收益的時間及金額不太可能對大部分銷售產生重大影響。

國際財務報告準則第15號也包括要求作出關於與顧客之間的合約的質素及量化資料披露，幫助財務報表的使用者瞭解收益的性質、金額、時間及不確定性。

《國際財務報告準則第9號 — 金融工具》

國際財務報告準則第9號將會代替國際會計準則第39號金融工具：確認與計量，處理以下主要範疇：

- 分類與計量建立了單獨、以準則為基準的方法對金融資產進行分類，並受現金流量的特點及所持有資產的業務模式驅動，預期將不會對磷酸鹽業務的財務報表產生重大呈列影響。
- 減值引進一種新的‘預期信貸虧損’減值模式，要求預期信貸虧損於金融工具首次予以確認時確認。向此模式過渡預期會導致管理磷酸鹽業務所使用系統及計算方法（用於評估應收款項及相似資產減值）發生變動。然而，鑒於磷酸鹽業務交易對手之風險組合，預期並不會對財務報表入賬金額產生重大影響。
- 對沖會計使會計處理與實體的風險管理做法一致，包括制定更大範圍的風險組合以符合資格進行對沖會計，及引入更以準則為基準的方法評估對沖有效性。

國際財務報告準則第9號自二零一八年一月一日或之後開始的年度報告期間生效。

鑒於磷酸鹽業務所持財務工具的性质，磷酸鹽業務迄今為止的實施活動主要注重深入瞭解國際財務報告準則第9號可能造成的影響。

《國際財務報告準則第16號 — 租賃》

國際財務報告準則第16號取代國際會計準則第17號租賃及國際財務申報詮釋委員會—詮釋第4號釐定安排是否包含租賃。新標準就租賃確認、計量、呈列及披露提供了單一承租人會計模型。國際財務報告準則第16號適用於包括轉租在內的所有租賃，並規定承租人確認所有租賃的資產及負債情況（租賃期為十二個月或更短或相關資產價值較低的情況除外）。出租人繼續將租賃分類為經營或融資。

國際財務報告準則第16號於二零一六年一月發佈，適用於二零一九年一月一日或之後開始的年度報告期間。對磷酸鹽業務的管理將評估國際財務報告準則第16號對財務報表及業績表現計量的潛在影響。

其他新修訂及詮釋

下列已發佈但尚未生效的新修訂及詮釋預期不會對磷酸鹽業務產生重大影響：

- 國際會計準則第1號之修訂本*財務報表呈列：資訊披露計劃*對呈列財務報表資料時所作判斷提供指引，其中包括：應用重要性原則；附註排序；使用小計；所參考的會計政策以及區分財務與非財務資料。
- 國際會計準則第27號之修訂本*獨立財務報表的權益法*將容許實體在各自獨立的財務報表中使用權益法計算於附屬公司、合營公司及聯營公司的投資。

- 國際會計準則第16號之修訂本物業、廠房及設備以及國際會計準則第38號之修訂本澄清可接納之折舊方法澄清以收入法計算折舊或攤銷一般並不合適。
- 國際財務報告準則第10號之修訂本合併財務報表以及國際會計準則第28號之修訂本對聯營公司及合營公司的投資：投資者與其聯營公司或合營公司之間的資產出售或投入刪除兩項有關由投資者向其聯營公司或合營公司銷售或投入資產產生損益的會計準則的一項不一致之處。緊隨有關修訂後，除涉及構成業務的資產的交易外，該等損益僅根據不相關投資者的權益進行確認。
- 國際財務報告準則第11號之修訂本收購合營業務權益之會計處理以及國際會計準則第28號之修訂本對聯營公司及合營公司的投資澄清收購經營活動構成業務的合營權益的會計處理。

其他已發佈但尚未生效的準則及修訂預期不會對財務報表產生影響。

4. 營業利潤／(虧損)

千美元	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
	六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
收入	215,543	217,929	431,117	487,035	543,793
銷售成本	(150,852)	(156,798)	(294,739)	(376,163)	(414,671)
毛利	64,691	61,131	136,378	110,872	129,122
銷售及分銷成本	(1,166)	(1,222)	(2,440)	(3,211)	(695)
管理費用	(9,761)	(15,937)	(27,453)	(41,399)	(35,190)
其他費用	(6,597)	(7,621)	(16,407)	(5,231)	(13,415)
經營(虧損)／利潤	<u>47,167</u>	<u>36,351</u>	<u>90,078</u>	<u>61,031</u>	<u>79,822</u>
千美元					
營業利潤經(扣除)／計入下 列各項後列賬：					
物業、廠房及設備資產折舊 (見附註8)	(8,546)	(6,736)	(14,180)	(12,852)	(10,941)
無形資產攤銷(見附註7)	(196)	(88)	(193)	(295)	(323)
經營租賃租金	(30)	(149)	(299)	(1,362)	(697)
研發支出	(180)	(325)	(1,158)	(3,979)	(3,485)
評估支出 ⁽¹⁾	(573)	(246)	(1,175)	(8,435)	(9,640)
僱員成本(見附註19)	<u>(36,166)</u>	<u>(40,316)</u>	<u>(66,857)</u>	<u>(84,228)</u>	<u>(88,832)</u>

- (1) 對處於概念或前期可行性階段的磷礦資源所作評估或對現有業務經營的礦物資源所作進一步評估。

5. 財務成本淨額

見附註26b所載磷酸鹽業務就借款成本的會計政策。

千美元	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
	六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
投資收益					
現金及現金等價物的利息 收入	5,684	4,288	10,361	7,672	7,417
投資收益總額	5,684	4,288	10,361	7,672	7,417
利息支出					
利息及其他財務收入／ (支出)	9,819	(10,604)	(26,915)	(13,192)	(12,765)
利息支出合計	9,819	(10,604)	(26,915)	(13,192)	(12,765)
淨財務成本	15,503	(6,316)	(16,554)	(5,520)	(5,348)

6. 所得稅支出

見附註26c所載磷酸鹽業務就稅項的會計政策。

a) 年度開支分析

千美元	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
	六月三十日 止六個月 二零一六年	六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
本年度應付款項	(21,675)	(11,462)	(25,514)	(16,355)	(17,495)
當期稅項	(21,675)	(11,462)	(25,514)	(16,355)	(17,495)
遞延稅項	(552)	2,064	3,812	1,810	(4,828)
所得稅費用	(22,227)	(9,398)	(21,702)	(14,545)	(22,323)

b) 影響稅項開支的因素

期間實際稅率為35%(二零一五年：30%；二零一四年：26%；二零一三年：30%)，與巴西企業稅的適用法定稅率34%(所有期間：34%)一致。對賬條目為：

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
稅前利潤/(虧損)	62,670	30,035	73,524	55,511	74,474
按34%(二零一三年及二零一四年： 34%)的企業稅率計算的利潤/ (虧損)稅項	(21,308)	(10,212)	(24,998)	(18,874)	(25,321)
稅項影響：					
自有資本利息	-	-	4,077	4,188	2,897
財務獎勵	108	242	353	-	-
紅利股份計劃支出	-	(7)	(657)	-	-
捐款獎勵	-	-	319	-	-
與過往期間相關的司法程序 (IRPJ/CSLL)	-	-	(1,127)	-	-
其他永久性差異	(1,027)	579	331	141	101
所得稅支出/(收入)	<u>(22,227)</u>	<u>(9,398)</u>	<u>(21,702)</u>	<u>(14,545)</u>	<u>(22,323)</u>

c) 其他全面收益所含稅項金額

全面收益表內稅項各條目的分析如下所示：

千美元	截至		截至十二月三十一日止十二個月		
	截至 六月三十日 止六個月 二零一六年	截至 六月三十日 止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
直接於權益確認且不會重新 分類至收益表的項目的稅項 (支出)/抵免					
重新計量退休福利責任淨額	<u>(1,245)</u>	<u>-</u>	<u>528</u>	<u>887</u>	<u>(2,354)</u>

d) 已付所得稅

下表僅顯示所得稅撥備及付款變動情況。在財務狀況表中，該等條目計入包括其他稅項餘額的稅項負債中。

千美元	截至	截至	截至十二月三十一日止十二個月		
	六月三十日 止六個月	六月三十日 止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
期初餘額	2,510	2,789	2,789	(6,102)	1,032
所得稅—當期稅項費用	21,675	11,462	25,514	16,355	17,495
其他	—	—	—	(59)	—
已付所得稅	(16,457)	(8,348)	(24,755)	(7,034)	(23,266)
外匯(累計換算調整)	1,387	(546)	(1,038)	(371)	(1,363)
年末餘額	<u>9,115</u>	<u>5,357</u>	<u>2,510</u>	<u>2,789</u>	<u>(6,102)</u>

7. 無形資產

見附註26d所載磷酸鹽業務就無形資產的會計政策。

千美元	二零一六年六月三十日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	754	2,210	2	2,966
添置	—	—	—	—
出售資產	—	—	—	—
重新分類	—	—	—	—
外匯(累計換算調整)	177	518	—	695
於六月三十日	<u>931</u>	<u>2,728</u>	<u>2</u>	<u>3,661</u>
攤銷				
期初結餘	(339)	(883)	—	(1,222)
本年度支出	(20)	(176)	—	(196)
出售資產	—	—	—	—
重新分類	—	—	—	—
外匯(累計換算調整)	(83)	(233)	—	(316)
於六月三十日	<u>(442)</u>	<u>(1,292)</u>	<u>—</u>	<u>(1,734)</u>
截至六月三十日賬面淨值	<u>489</u>	<u>1,436</u>	<u>2</u>	<u>1,927</u>

千美元	二零一五年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	1,124	2,333	3	3,460
添置	–	–	–	–
出售資產	–	(606)	–	(606)
重新分類	–	1,372	–	1,372
外匯(累計換算調整)	(370)	(889)	(1)	(1,260)
於十二月三十一日	<u>754</u>	<u>2,210</u>	<u>2</u>	<u>2,966</u>
攤銷				
期初結餘	(450)	(1,891)	–	(2,341)
本年度支出	(45)	(148)	–	(193)
出售資產	–	606	–	606
重新分類	–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	155	550	–	705
於十二月三十一日	<u>(340)</u>	<u>(883)</u>	<u>–</u>	<u>(1,223)</u>
於十二月三十一日賬面淨值	<u>414</u>	<u>1,327</u>	<u>2</u>	<u>1,743</u>
千美元	二零一四年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	1,266	2,515	3	3,784
添置	–	–	–	–
出售資產	–	–	–	–
重新分類	–	112	–	112
外匯(累計換算調整)	(142)	(294)	–	(436)
於十二月三十一日	<u>1,124</u>	<u>2,333</u>	<u>3</u>	<u>3,460</u>
攤銷				
期初結餘	(443)	(1,898)	–	(2,341)
本年度支出	(63)	(232)	–	(295)
出售資產	–	–	–	–
重新分類	–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	57	238	–	295
於十二月三十一日	<u>(449)</u>	<u>(1,892)</u>	<u>–</u>	<u>(2,341)</u>
截至十二月三十一日賬面淨值	<u>675</u>	<u>441</u>	<u>3</u>	<u>1,119</u>

千美元	二零一三年十二月三十一日			合計
	採礦權	軟件特許權	其他	
成本				
期初結餘	1,458	2,711	3	4,172
添置	–	–	–	–
出售資產	–	–	–	–
重新分類	–	176	–	176
外匯(累計換算調整)	(192)	(372)	–	(564)
於十二月三十一日	<u>1,266</u>	<u>2,515</u>	<u>3</u>	<u>3,784</u>
攤銷				
期初結餘	(437)	(1,917)	–	(2,354)
本年度支出	(69)	(254)	–	(323)
出售資產	–	–	–	–
重新分類	–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	64	273	–	337
於十二月三十一日	<u>(442)</u>	<u>(1,898)</u>	<u>–</u>	<u>(2,340)</u>
截至十二月三十一日賬面淨值	<u>824</u>	<u>617</u>	<u>3</u>	<u>1,444</u>
	於六月三十日	於十二月三十一日		
千美元	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
成本	3,661	2,966	3,460	3,784
累計攤銷	<u>(1,734)</u>	<u>(1,223)</u>	<u>(2,341)</u>	<u>(2,340)</u>
	<u>1,927</u>	<u>1,743</u>	<u>1,119</u>	<u>1,444</u>

預計軟件特許權的可使用年期為三至五年(相關維護成本已於產生時以開支入賬)。採礦權乃經資本化且在直至二零五零年的可使用年期內攤銷。並無要求更詳盡審閱的減值指標。

8. 物業、廠房及設備

見附註26e所載磷酸鹽業務就物業、廠房及設備的會計政策。

千美元	於二零一六年六月三十日					
	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	備考 土地收購	在建 資本工程	合計
成本						
期初結餘	1,831	52,069	279,126	462	1,838	335,326
添置	660	-	-	-	12,406	13,066
出售資產	-	-	(113)	-	-	(113)
重新分類	-	462	133	(462)	(133)	-
外匯(累計換算調整)	531	12,080	65,796	-	1,772	80,179
於二零一六年 六月三十日	<u>3,022</u>	<u>64,611</u>	<u>344,942</u>	<u>-</u>	<u>15,883</u>	<u>428,458</u>
折舊						
期初結餘	(79)	(17,195)	(179,782)	-	-	(197,056)
本年度計提	(28)	(538)	(7,980)	-	-	(8,546)
出售資產	-	-	113	-	-	113
重新分類	-	-	-	-	-	-
外匯(累計換算調整)	(23)	(4,122)	(43,437)	-	-	(47,582)
於六月三十日	<u>(130)</u>	<u>(21,855)</u>	<u>(231,086)</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>(253,071)</u>
截至六月三十日 賬面淨值	<u>2,892</u>	<u>42,756</u>	<u>113,856</u>	<u>-</u>	<u>15,883</u>	<u>175,387</u>
千美元	於二零一六年六月三十日					
成本	3,022	64,611	344,942	-	15,883	428,458
累計折舊	(130)	(21,855)	(231,086)	-	-	(253,071)
	<u>2,892</u>	<u>42,756</u>	<u>113,856</u>	<u>-</u>	<u>15,883</u>	<u>175,387</u>

二零一五年十二月三十日						
千美元	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	備考 土地收購	在建 資本工程	合計
成本						
期初結餘	542	67,440	406,429	689	35,829	510,929
添置	1,744	2,747	4,064	-	25,324	33,879
出售資產	-	(762)	(40,094)	-	-	(40,856)
重新分類	-	5,763	44,211	-	(51,681)	(1,707)
外匯(累計換算調整)	(454)	(23,120)	(135,484)	(227)	(7,635)	(166,920)
於十二月三十一日	<u>1,832</u>	<u>52,068</u>	<u>279,126</u>	<u>462</u>	<u>1,837</u>	<u>335,325</u>
折舊						
期初結餘	-	(25,125)	(302,177)	-	-	(327,302)
本年度計提	(94)	(922)	(13,164)	-	-	(14,180)
出售資產	-	762	40,068	-	-	40,830
重新分類	-	(253)	253	-	-	-
外匯(累計換算調整)	15	8,342	95,239	-	-	103,596
於十二月三十一日	<u>(79)</u>	<u>(17,196)</u>	<u>(179,781)</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>(197,056)</u>
截至十二月三十一日						
賬面淨值	<u>1,753</u>	<u>34,872</u>	<u>99,345</u>	<u>462</u>	<u>1,837</u>	<u>138,269</u>
千美元						
成本	1,832	52,068	279,126	462	1,837	335,325
累計折舊	(79)	(17,196)	(179,781)	-	-	(197,056)
	<u>1,753</u>	<u>34,872</u>	<u>99,345</u>	<u>462</u>	<u>1,837</u>	<u>138,269</u>

		二零一四年十二月三十一日					
千美元	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	備考 土地收購	在建 資本工程	合計	
成本							
期初結餘	–	74,360	412,068	776	46,961	534,165	
添置	612	400	3,364	–	37,494	41,870	
出售資產	–	–	(41)	–	–	(41)	
重新分類	–	1,063	42,492	–	(44,124)	(569)	
外匯(累計換算調整)	(70)	(8,382)	(51,457)	(87)	(4,501)	(64,497)	
於十二月三十一日	<u>542</u>	<u>67,441</u>	<u>406,426</u>	<u>689</u>	<u>35,830</u>	<u>510,928</u>	
成本							
期初結餘	–	(27,274)	(328,493)	–	–	(355,767)	
本年度計提	–	(1,017)	(11,835)	–	–	(12,852)	
出售資產	–	–	37	–	–	37	
重新分類	–	–	–	–	–	–	
外匯(累計換算調整)	–	3,167	38,114	–	–	41,281	
於十二月三十一日	<u>–</u>	<u>(25,124)</u>	<u>(302,177)</u>	<u>–</u>	<u>–</u>	<u>(327,301)</u>	
截至十二月三十一日							
賬面淨值	<u>542</u>	<u>42,317</u>	<u>104,249</u>	<u>689</u>	<u>35,830</u>	<u>183,627</u>	
千美元							
成本	542	67,441	406,426	689	35,830	510,928	
累計折舊	–	(25,124)	(302,177)	–	–	(327,301)	
	<u>542</u>	<u>42,317</u>	<u>104,249</u>	<u>689</u>	<u>35,830</u>	<u>183,627</u>	

千美元	二零一三年十二月三十一日					
	剝離成本	土地 及建築	廠房 及設備	備考 土地收購	在建 資本工程	合計
成本						
期初結餘	–	83,427	458,598	894	38,959	581,878
添置	–	–	–	–	32,302	32,302
出售資產	–	–	(75)	–	–	(75)
重新分類	–	2,103	15,256	–	(17,948)	(589)
外匯(累計換算調整)	–	(11,170)	(61,711)	(118)	(6,353)	(79,352)
於十二月三十一日	–	74,360	412,068	776	46,960	534,164
折舊						
期初結餘	–	(30,337)	(367,961)	–	–	(398,298)
本年度計提	–	(1,021)	(9,920)	–	–	(10,941)
出售資產	–	–	71	–	–	71
重新分類	–	–	–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	–	4,084	49,317	–	–	53,401
於十二月三十一日	–	(27,274)	(328,493)	–	–	(355,767)
截至十二月三十一日						
賬面淨值	–	47,086	83,575	776	46,960	178,397
千美元						
二零一三年十二月三十一日						
成本	–	74,360	412,068	776	46,960	534,164
累計折舊	–	(27,274)	(328,493)	–	–	(355,767)
	–	47,086	83,575	776	46,960	178,397

融資租賃項下並無持有資產。土地及樓宇為永久產權

土地不會折舊。其他資產於下列可使用年期內以線性法計算折舊：

樓宇：	25年
廠房及設備：	13年
其他：	10年

9. 生物資產

有關生物資產磷酸鹽業務的會計政策，見附註26h。

千美元	截至六月 三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	4,139	9,973	14,157	16,192
重新分類	-	334	456	413
公允價值調整	(2,527)	(3,178)	(3,079)	397
運用	(55)	(184)	(309)	(703)
外匯(累計換算調整)	578	(2,806)	(1,252)	(2,142)
於六月三十日/十二月三十一日	<u>2,135</u>	<u>4,139</u>	<u>9,973</u>	<u>14,157</u>

生物資產與桉樹種植園有關，有關資產被種植及收穫，以用的作磷酸鹽業務的生產過程中的燃料來源。該等資產根據若干輸入數據及假設以公允價值記錄，包括木材市價及典型森林產量，本價值按二零一六年六月三十日之6%的比率(二零一五年：6%；二零一四年：9%；及二零一三年：8%)於10年期(平均生產週期)內貼現。

10. 金融資產投資

見附註26j所載磷酸鹽業務就金融資產投資的會計政策。磷酸鹽業務所有金融資產投資分類為貸款及應收賬款且屬非流動類別。

千美元	截至六月 三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
期初餘額	24,821	32,195	35,780	39,335
添置	1,422	5,754	889	1,898
外匯(累計換算調整)	5,872	(11,212)	(4,060)	(5,333)
出售/結算	(1,013)	(1,916)	(414)	(120)
期末餘額	<u>31,102</u>	<u>24,821</u>	<u>32,195</u>	<u>35,780</u>
由以下條目組成：				
司法保證金	10,075	7,795	6,805	7,190
應收賠償金	21,027	17,026	25,390	28,590
	<u>31,102</u>	<u>24,821</u>	<u>32,195</u>	<u>35,780</u>

司法儲備金

磷酸鹽業務須面臨若干財政、勞工及其他民事方面的法律索償。某些情況下，根據一般的索償過程，磷酸鹽業務須備存稱為「司法儲備金」的款項，展示磷酸鹽業務在需要時有能力支付有關索償。此等儲備金以巴西基準利率Selic計息的受限制現金，將(a)在磷酸鹽業務於索償中成功為自己辯護的情況下，退還予磷酸鹽業務或(b)用於賠償索償方。

應收賠償

磷酸鹽業務持有應收聖保羅州價值為17百萬美元的款項，該筆款項與一九八五年已徵用的土地(位於庫巴唐廠附近且併入一個國家公園區域)有關。該資產反映將收取聖保羅州款項的餘額(基於二零零七年十二月收到的一項法律判定)，相當於判定所釐定的餘下八期(原本為十期)付款。支付首兩期付款後，聖保羅州決定對徵用的面積及給予的價值提出異議。

於二零一四年四月，法院下發了一項出乎意料的判決，它並未處理該州就面積及相關價值提出的質疑，反而返回原判並決定磷酸鹽業務無權獲得任何賠償，理由是磷酸鹽業務不能在該地點進行任何種類的經濟活動。鑒於兩項判決存在矛盾和抵觸，磷酸鹽業務就本判決提出上訴，至今未有進一步進展。

如最新的決定不能推翻，磷酸鹽業務將不僅失去現時已確認的應收款項權利，亦需償還之前已收到的金額(合共約12.6百萬美元)。磷酸鹽業務的法律顧問認為，有可能得到不利判決。

11. 存貨

見附註26n所載磷酸鹽業務就存貨的會計政策。

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
原材料及易耗品	25,663	28,773	39,756	30,807
產成品	53,352	48,879	47,386	42,197
	<u>79,015</u>	<u>77,652</u>	<u>87,142</u>	<u>73,004</u>

存貨成本確認為開支，包含於截至二零一六年六月三十日止六個月的銷售成本中，金額為150.9百萬美元(截至二零一五年六月三十日止六個月：156.8百萬美元；截至二零一五年十二月三十一日止十二個月：294.7百萬美元；二零一四年：376.1百萬美元；二零一三年：414.7百萬美元)。

於二零一六年六月三十日，存貨的可實現淨值為79百萬美元(二零一五年十二月三十一日：77.7百萬美元；二零一四年：87.1百萬美元；二零一三年：73百萬美元)。

於二零一六年六月三十日，過時存貨可實現價值為2.8百萬美元(二零一五年十二月三十一日：2.2百萬美元；二零一四年：1.8百萬美元；二零一三年：1.4百萬美元)。過時存貨撥備的變動已反映在有關期間及年度(截至二零一六年六月三十日止六個月：66,000美元；二零一五年：1.2百萬美元；及二零一四年：621,000美元；以及二零一三年：1.5百萬美元)的損益表中。

12. 應收貿易賬款及其他應收款項

應收貿易賬款屬短期為主，以面值計量，並扣除預計不可收回金額的合適撥備。撥備乃根據借方歷史賬齡評估、歷史經驗或已知客戶狀況而作出。

千美元	一年內到期	一年至兩年	兩年至三年	三年以上	合計
二零一六年六月三十日					
應收貿易款項	60,398	-	-	-	60,398
可收回稅項	4,440	2,398	1,036	3,597	11,471
預付款項及應計收益	4,123	199	398	897	5,617
	<u>68,961</u>	<u>2,597</u>	<u>1,434</u>	<u>4,494</u>	<u>77,486</u>
二零一五年十二月三十一日					
應收貿易款項	28,635	-	-	-	28,635
可收回稅項	4,637	1,530	1,352	4,123	11,642
預付款項及應計收益	2,691	336	336	700	4,063
	<u>35,963</u>	<u>1,866</u>	<u>1,688</u>	<u>4,823</u>	<u>44,340</u>
二零一四年十二月三十一日					
應收貿易款項	50,155	-	-	-	50,155
可收回稅項	7,867	2,251	1,287	5,949	17,354
預付款項及應計收益	2,213	382	382	1,147	4,124
	<u>60,235</u>	<u>2,633</u>	<u>1,669</u>	<u>7,096</u>	<u>71,633</u>
二零一三年十二月三十一日					
應收貿易款項	43,260	-	-	-	43,260
可收回稅項	12,356	2,846	1,604	5,059	21,865
預付款項及應計收益	4,738	1,376	1,377	-	7,491
	<u>60,354</u>	<u>4,222</u>	<u>2,981</u>	<u>5,059</u>	<u>72,616</u>

客戶欠款的歷史水準為最低水準，故認為年末應收貿易賬款的信貸質素較高。於二零一六年六月三十日，應收貿易款項餘額7.5百萬美元(二零一五年年末：5.8百萬美元；二零一四年：5.6百萬美元；二零一三年：7.3百萬美元)已逾期，於關聯減值撥備4.6百萬美元後列賬(二零一五年年末：3.3百萬美元；二零一四年：2.8百萬美元；二零一三年：3.8百萬美元)。逾期賬齡概況是磷酸鹽業務的行業典型。鑒於此、付款擔保工具(包括可接受的金融機構出具的信用證)的使用，以及相關交易對手的性質，該等金額被視為可收回。

與減值撥備相關變動情況如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
期初餘額	(3,303)	(2,754)	(3,794)	(6,218)
撥備	(2,028)	(2,913)	(1,124)	(220)
撥回	1,584	1,184	1,818	2,869
外匯(累計換算調整)	(843)	1,180	346	(225)
期末餘額	<u>(4,590)</u>	<u>(3,303)</u>	<u>(2,754)</u>	<u>(3,794)</u>

可收回稅項由以下各項組成：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
社會共融項目－PIS	388	527	176	341
社會保障稅項－COFINS	1,719	2,285	638	1,717
有形資產之ICMS、PIS及COFINS	8,940	8,317	11,206	19,562
其他可收回稅項	424	513	5,333	244
	<u>11,471</u>	<u>11,642</u>	<u>17,353</u>	<u>21,864</u>
有以下條目組成：				
即期	4,440	4,637	7,867	12,355
非即期	7,031	7,005	9,486	9,509
	<u>11,471</u>	<u>11,642</u>	<u>17,353</u>	<u>21,864</u>

13. 現金及現金等價物

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
銀行現金	1,646	1,226	2,886	9,976
存款	<u>94,510</u>	<u>40,726</u>	<u>29,081</u>	<u>34,713</u>
六月／十二月現金餘額	<u>96,156</u>	<u>41,952</u>	<u>31,967</u>	<u>44,689</u>
(-) 摸擬土地收購 ⁽¹⁾	<u>-</u>	<u>(462)</u>	<u>(689)</u>	<u>(776)</u>
六月／十二月現金餘額	<u><u>96,156</u></u>	<u><u>41,490</u></u>	<u><u>31,278</u></u>	<u><u>43,913</u></u>

現金存款為贖回年期少於九十日的投資，以成本加直至財務報表日期為止所得收入入賬。有關存款的金額變動風險低。

14. 應付貿易賬款及其他應付款項

應付貿易賬款乃不計息且以面值計量。下列所有金額須於一年內支付。

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
應付貿易款項 ⁽¹⁾	18,008	14,091	17,220	20,725
僱員相關應付款項	13,680	10,362	15,979	20,062
其他應付款項	<u>25,216</u>	<u>12,252</u>	<u>17,728</u>	<u>16,353</u>
	<u><u>56,904</u></u>	<u><u>36,705</u></u>	<u><u>50,927</u></u>	<u><u>57,140</u></u>

(1) 包括應付銷售佣金

15. 金融工具

見附註26m所載磷酸鹽業務就金融工具的會計政策。

金融資產及負債的賬面價值如下所示。當賬面價值並非與公允價值相若時，則予以披露。就在活躍市場買賣的金融資產及負債(如上市投資)而言，公允價值乃參照市值釐定。就非交易金融資產及負債，其公允價值乃使用貼現現金流計量，應與市場參與者所用者(根據可觀察市場數據所得)一致，惟賬面價值與公允價值相若則屬例外。

千美元	二零一六年六月三十日		
	按攤銷成本		
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	合計
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	60,398	–	60,398
現金及現金等價物	96,156	–	96,156
金融資產投資	31,102	–	31,102
應收關連方款項	4,800	–	4,800
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	56,365	(56,365)
借入關連方貸款及其他應付關聯方款項	–	57,500	(57,500)
金融資產淨值	192,456	113,865	78,591

千美元	二零一五年十二月三十一日		
	按攤銷成本		
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	合計
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	28,635	–	28,635
現金及現金等價物	41,952	–	41,952
金融資產投資	24,821	–	24,821
應收關連方款項	3,699	–	3,699
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	36,211	(36,211)
借入關連方貸款及其他應付關聯方款項	–	57,500	(57,500)
金融資產/(負債)淨值	99,107	93,711	5,396

二零一四年十二月三十一日

千美元	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	50,155	–	50,155
現金及現金等價物	31,967	–	31,967
金融資產投資	32,195	–	32,195
應收關連方款項	1,409	–	1,409
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	49,958	(49,958)
借入關連方貸款及其他應付關聯方款項	–	77,471	(77,471)
金融資產淨值	115,726	127,429	(11,703)

(1) 應收貿易賬款及其他應收款項並不包括預付款項、應計收入及應收稅項。應付貿易賬款及其他應付款項並不包括稅項及社保。

二零一三年十二月三十一日

千美元	按攤銷成本		合計
	貸款及應收款項	入賬的金融負債	
金融資產			
應收貿易賬款及其他應收款項 ⁽¹⁾	43,260	–	43,260
現金及現金等價物	44,689	–	44,689
金融資產投資	35,780	–	35,780
應收關連方款項	1,055	–	1,055
金融負債			
應付貿易賬款及其他應付款項 ⁽¹⁾	–	56,338	(56,338)
借入關連方貸款及其他應付關聯方款項	–	67,499	(67,499)
金融資產淨值	124,784	123,837	947

(1) 應收貿易賬款及其他應收款項並不包括預付款項、應計收入及應收稅項。應付貿易賬款及其他應付款項並不包括稅項及社保。

16. 負債及費用撥備

見附註26o所載磷酸鹽業務就環境修復與停止使用責任及撥備會計政策。

千美元	法律索償	法律費用	環境修復 及停止使用	合計
於二零一三年一月一日	16,742	22,157	4,437	43,336
計入損益表	1,609	(8,937)	–	(7,328)
折算貼現	–	–	253	253
應用金額	(603)	–	–	(603)
外匯(累計換算調整)	(2,291)	(2,160)	(605)	(5,056)
應計法律費用	–	–	–	–
於二零一四年一月一日	15,457	11,060	4,085	30,602
計入損益表	2,631	(5,363)	–	(2,732)
折算貼現	–	–	1,127	1,127
應用金額	(433)	–	–	(433)
外匯(累計換算調整)	(2,011)	(628)	(587)	(3,226)
應計法律費用	266	–	–	266
於二零一五年一月一日	15,910	5,069	4,625	25,604
計入損益表	6,199	1,207	–	7,406
折算貼現	–	–	8,750	8,750
應用金額	–	–	–	–
外匯(累計換算調整)	(6,196)	(1,861)	(2,907)	(10,964)
應計法律費用	(151)	–	–	(151)
於二零一六年一月一日	15,762	4,415	10,468	30,645
計入損益表	5,481	(3,068)	–	2,413
折算貼現	–	–	331	331
應用金額	(3,530)	–	–	(3,530)
外匯(累計換算調整)	4,001	568	2,510	7,079
應計法律費用	–	–	–	–
於二零一六年六月三十日	<u>21,714</u>	<u>1,915</u>	<u>13,309</u>	<u>36,938</u>

法律索償

磷酸鹽業務須面臨稅項、勞工及其他民事方面的法律索償。在磷酸鹽業務積極持續為其自身辯護但很有可能敗訴的情況下，潛在損失值將予評估並為之進行撥備。有關評估由內部及外部法律顧問共同進行。

千美元	於六月三十日	於十二月三十一日		
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
稅項相關索償				
IRPJ ⁽¹⁾	6,079	4,778	3,320	3,739
其他稅項 ⁽²⁾	<u>6,732</u>	<u>3,579</u>	<u>3,641</u>	<u>4,100</u>
勞工索償	3,551	1,691	1,741	1,596
民事索償	<u>5,352</u>	<u>5,714</u>	<u>7,208</u>	<u>6,022</u>
	<u><u>21,714</u></u>	<u><u>15,762</u></u>	<u><u>15,910</u></u>	<u><u>15,457</u></u>

- (1) 就所有自一九九九年起的計算而言，計算稅項收入時，就CSLL的可扣除項目作出撥備，其中價值受司法保證金支援，一九九八曆年者除外。
- (2) 有關在一九九七年的IRPJ及CSLL的計算基準中扣減向股東支付利息所引發的爭議；巴西聯邦政府批准就二零零五年額外支付預扣稅的稅項申請。

在若干情況下，磷酸鹽業務須備存稱為「司法儲備金」的款項，以作為部份法律程式的一環，而有關進一步資料，請參閱附註10。

磷酸鹽業務認為很有可能敗訴，會進行撥備。如認為僅為有機會敗訴時，則不會進行撥備。就有機會敗訴的索償而言，則該等賠償的價值於二零一六年六月三十日為51.3百萬美元，且與勞工、民事及稅務有關(二零一五年十二月三十一日：42.5百萬美元(勞工、民事及稅務)；二零一四年：42.8百萬美元(勞工、民事及稅務)；二零一三年：6.1百萬美元(只與勞工及民事有關))。

環境修復及清拆

於採礦財產因進行開發或持續生產而造成環境破壞時，磷酸鹽業務有責任進行修復、復原及環境工作。有關成本的撥備按現值並根據管理層對所產生的法律及推定責任的最佳估計而確認。該等估算反映行業最佳慣例以及目前適用法例。法例若出現重大變更，則可能導致所確認撥備有所變動。預計該等成本將在超過二十年的時段內產生。

廠房清拆或其他場地修復工作的成本現值亦會作出撥備。預計該等成本將在超過二十年的時段內產生。

17. 遞延稅項

見附註26c所載磷酸鹽業務就稅項的會計政策。年內遞延稅項資產／(負債)淨值變動情況如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
年初結餘	(1,193)	(6,632)	(7,488)	4
於權益中扣除／(抵免)	(552)	3,812	1,810	(4,828)
於損益表(抵免)／扣除	(1,245)	528	887	(2,354)
外匯(累計換算調整)	(319)	1,099	(1,841)	(310)
年末結餘	<u>(3,309)</u>	<u>(1,193)</u>	<u>(6,632)</u>	<u>(7,488)</u>

財務狀況表內所確認遞延稅項金額如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
遞延稅項負債	<u>(17,618)</u>	<u>(12,029)</u>	<u>(17,106)</u>	<u>(18,023)</u>
公允價值調整	<u>(17,618)</u>	<u>(12,029)</u>	<u>(17,106)</u>	<u>(18,023)</u>

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
遞延稅項資產				
公允價值調整	–	–	126	121
撥備	<u>14,309</u>	<u>10,836</u>	<u>10,348</u>	<u>10,414</u>
	<u>14,309</u>	<u>10,836</u>	<u>10,474</u>	<u>10,535</u>

於財務狀況確認的遞延稅項金額如下：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 (未經審核) 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
公允價值調整	(1,357)	(1,175)	(816)	(1,421)	(2,986)
撥備	<u>805</u>	<u>3,239</u>	<u>4,628</u>	<u>3,231</u>	<u>(1,842)</u>
損益表呈列的遞延稅項	<u>(552)</u>	<u>2,064</u>	<u>3,812</u>	<u>1,810</u>	<u>(4,828)</u>

18. 承諾

有關租賃的磷酸鹽業務的會計政策，見附註26s。

承諾即是將來付款的合同義務，並不會在財務狀況表中列明。

二零一六年六月三十日，有關收購廠房、物業及設備的資本承諾為7.4百萬美元(二零一五年十二月三十一日：2.0百萬美元；二零一四年：5.2百萬美元；二零一三年：333,000美元)，所有期間與來年將產生的開支有關。

於六月三十日，磷酸鹽業務經營租賃項下主要與汽車有關的承諾如下：

千美元	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
到期	350	478	866	839
一年以內	144	192	462	684
一年至兩年	18	66	119	184
兩年至三年	—	—	8	—
三年至五年	—	—	—	—
	<u>512</u>	<u>736</u>	<u>1,455</u>	<u>1,707</u>
五年以上				

19. 職工數目及成本

於截至二零一六年六月三十日止六個月期間，除承包商以外的職工平均數目為1,361人(二零一五年止年度：1,195人；二零一四年：1,255人；二零一三年：1,283人)。職工主要位於巴西。

該等職工的工資成本為：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	二零一六年			
工資及薪金	28,390	54,055	68,691	65,994
社會保障成本	7,560	12,425	14,948	14,836
離職福利 ⁽¹⁾	216	377	589	8,002
	<u>36,166</u>	<u>66,857</u>	<u>84,228</u>	<u>88,832</u>
計入營業成本的僱員成本				

⁽¹⁾ 包括定額供款退休金及醫療計劃、目前及過去與固定收益退休金及醫療計劃相關的服務成本以及於向若干職工提供的其他退休福利，見附註20。

以股份為基礎的付款

於期間及年內，磷酸鹽業務有若干與其最終母公司英美資源集團的股份有關的僱員有以股份為基礎的付款安排。該等安排為兩項單獨的計劃，董事及經理的紅股計劃及董事的長期激勵計劃。兩項計劃通過向該等僱員授出普通股結算，條件為自授出日期起連續三年受雇。

紅股計劃及長期激勵計劃項下普通股的公允價值乃使用柏力克－舒爾斯模式計算，而根據國際財務報告詮釋委員會詮釋第11號，磷酸鹽業務將該等短期基礎付款按「以現金結算」入賬。

各期間授予的工具數目：

以股份為基礎的付款	截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一五年	二零一四年	二零一三年
工具數量	29,153	53,922	58,275

董事薪酬

主要管理人員為有權力及負責直接或間接規劃、指導及控制磷酸鹽業務活動的該等人士，包括 AAFB 的任何(執行及非執行)董事。

主要管理人員的報酬如下：

千美元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
工資、津貼及實物福利	322	184	284	2,289	3,010
	<u>322</u>	<u>184</u>	<u>284</u>	<u>2,289</u>	<u>3,010</u>

按個人薪酬區間劃分：

千港元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
0-1,000	1			1	1
1,000-1,500		1		1	1
1,500-2,000	1			1	
2,000-2,500			1	2	
2,500-3,000				1	3
3,000-3,500					
3,500-4,000					1
4,000-4,500					
4,500-5,000					
5,000-5,500					
5,500-6,000					
6,000-6,500					
6,500-7,000					
7,500-8,000			1		
8,000-8,500					
8,500-9,000					1
	2	1	1	7	7

董事薪酬包括工資及其他福利、績效獎金、激勵獎金及董事袍金。

前五名最高薪酬人士

磷酸鹽業務的五名最高薪酬人士包括五名截至二零一三年十二月三十一日止年度的董事、四名截至二零一四年十二月三十一日止年度的董事、一名截至二零一五年十二月三十一日止年度的董事及一名截至二零一五年六月三十日止六個月的董事及兩名截至二零一六年六月三十日止六個月的董事。彼等的薪酬載列如上。剩餘五名最高薪酬人士之詳情載列如下：

千美元	截至六月三十日止六個月		截至十二月三十一日止十二個月		
	二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
工資、津貼及實物福利	332	477	657	250	-
	332	477	657	250	-

千港元	截至六月三十日				
	截至六月三十日	截至六月三十日	截至十二月三十一日止十二個月		
	止六個月	止六個月			
	二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
0-1,000	3	3	-	-	-
1,000-1,500	-	1	4	-	-
1,500-2,000	-	-	-	1	-
	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>-</u>

20. 退休福利

見附註26p所載磷酸鹽業務就退休福利的會計政策。

磷酸鹽業務運營由Fundambrás Sociedade de Previdência Privada (「Fundambrás」) 管理的定額供款退休金計劃，Fundambrás乃一間由Anglo American於巴西僅就管理退休金計劃而成立的私人實體。磷酸鹽業務為退休金計劃保薦人之一，負責支付與職工群有關的供款。該退休金計劃過往屬固定收益性質，故此期間存在若干退休金金相關責任。

磷酸鹽業務亦錄得應付FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço)款項的撥備，該筆款項於若干僱員退休時按與該等僱員有關的集體聯合協議的規定支付。

設定提存計劃

設定提存計劃指磷酸鹽業務實際應支付予退休金計劃的供款。有關供款分為兩類計劃：

- 基本計劃：磷酸鹽業務為唯一供款方，並以保薦人身份就根據計劃規則計算得出計劃的參與者工資固定比率供款。
- 補充計劃：計劃參與者選擇以其3%、4%或5%的工資供款，而磷酸鹽業務作為保薦人必須提供相當於該計劃參與者每月供款50%的供款。

於二零一六年六月三十日，概無重大未付或預付供款，故概無與該等計劃有關的應計或預付款項於財務狀況表中披露。

定額供款計劃的資產由獨立管理基金單獨持有。該等計劃的費用乃根據磷酸鹽業務於有關期間的應付供款計算。

FGTS

FGTS於財務狀況表中責任變動概要如下：

千美元	截至六月三十日		截至十二月三十一日止十二個月	
	止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日確認的負債淨值	(1,370)	(2,272)	(7,747)	(11,531)
全面收益表費用	80	181	(5,200)	2,475
外匯(累計換算調整)	(494)	721	275	1,309
	<u>(1,784)</u>	<u>(1,370)</u>	<u>(7,747)</u>	<u>(7,747)</u>
於六月三十日/十二月三十一日				
確認的負債淨值	<u>(1,784)</u>	<u>(1,370)</u>	<u>(7,747)</u>	<u>(7,747)</u>

FGTS通常於支付時，代表全體僱員就磷酸鹽業務直接向聯邦政府持有的基金付款，以履行其責任。倘磷酸鹽業務在無正當理由的情況下解聘僱員，則須於解聘時向該僱員額外進一步支付應計餘額的40%，但退休通常毋須支付該等額外費用。然而，在磷酸鹽業務的情況下，若干僱員(作為集體談判協議的一部分)退休時有權收取此額外的40%款項，故磷酸鹽業務就獨立精算師計算的此項責任作出負債的記錄。

設定收益計劃

財務狀況表內退休金計劃資產淨值及退休福利責任變動概述如下：

千美元	截至六月三十日		截至十二月三十一日止十二個月	
	止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日確認的負債淨值	(3,045)	(2,797)	(3,314)	(10,626)
全面收益表費用	3,148	(1,380)	163	6,462
外匯(累計換算調整)	(234)	1,132	354	850
	<u>(131)</u>	<u>(3,045)</u>	<u>(2,797)</u>	<u>(3,314)</u>
於六月三十日/十二月三十一日				
確認的負債淨值	<u>(131)</u>	<u>(3,045)</u>	<u>(2,797)</u>	<u>(3,314)</u>

退休金計劃的設定收益元素有效期至一九九八年十一月三十日，當日計劃規則經修訂後，所有活躍參與者於該日期(及之後的日期)轉至設定提存計劃。餘下設定收益責任與非活躍成員(於一九九八年十一月前退休或因其他原因自磷酸鹽業務離職)相關。計劃轉換(設定提存)日期存在的精算責任由貴公司自轉換日期起計二十年由磷酸鹽業務承擔相關費用。於二零一六年六月三十日的剩餘餘額價值為131,000美元(二零一五年：3.0百萬美元；二零一四年：2.8百萬美元；二零一三年：3.3百萬美元)，應於二零一八年十一月三十日前悉數支付。

於二零一六年五月一日，部分磷酸鹽業務將其非活躍成員以相當於轉讓日期負債淨值的一次性付款方式轉至英美資源集團另一實體。

該等計劃的資產於獨立管理基金內根據法定要求或當地慣例以獨立於磷酸鹽業務資產的形式持有。

獨立合資格精算師每年使用預計單位信貸法進行全面估算。精算師已將估值更新至二零一六年六月三十日。假設乃經諮詢合資格精算師後作出。雖然管理層認為所用假設屬適當，但所用假設中若出現變動，則磷酸鹽業務的其他全面收益會受到影響。

計劃特點及風險

固定收益計劃會令磷酸鹽業務面臨例如長壽風險、投資風險、通脹風險及利率風險等風險。

該計劃的加權平均期限為8.3年(二零一五年：8.3年；二零一四年：8.9年；二零一三年：9.1年)。此乃指預期未來支付收益款項的平均期限。

僱主供款乃根據計劃條款而定，且每年會有所變動。僱主於截至二零一六年六月三十日止期間的供款為190,000美元(截至二零一五年十二月三十一日止年度：553,000美元；二零一四年：908,000美元；二零一三年：1.0百萬美元)。預計磷酸鹽業務於截至二零一六年十二月三十一日全年的供款為425,000美元。

該等計劃如投資及撥款決策等的監管事宜交由Fundambrás負責。

精算假設

釐定收益責任以及退休金費用與補助精算價值的主要假設如下詳列(以加權平均數列示)(鑒於六月三十日並無固定收益責任，故當日並無有關數據)：

%	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
固定福利退休金計劃				
計劃負債平均折現率	不適用	13.3%	11.3%	10.8%
平均通脹率	不適用	5.5%	5.0%	5.0%
退休金付款平均增加率	不適用	5.5%	5.0%	5.0%

死亡率假設乃基於經修訂(倘適用)標準死亡率表而釐定，以反映當地以往狀況。所使用的死亡率表為AT-2000基本死亡率表。所使用的死亡率表顯示，於報告期末(即二零一五年十二月三十一日)年齡為60歲的男性或女性，未來壽命分別為24.6年(二零一四年：23.6年；二零一三年：23.6年)及27.3年(二零一四年：26.5年；二零一三年：26.5年)。

敏感度分析

釐定退休金負債的主要精算假設為貼現率、通脹率及死亡率。以下敏感度分析已由當地精算師按概約基準根據本期末假設變動並假定所有其他假設保持不變且不計及相互關係的影響而作出的敏感度分析。由於固定收益責任於該日期已不存在，故並無提供於二零一六年六月三十日的敏感度分析。計劃的負債影響如下：

千美元	六月三十日	二零一五年	十二月三十一日	二零一三年
	二零一六年		二零一四年	
折現率－減少0.5%	(40)	(828)	(1,387)	(1,525)
通脹率－增加0.5%	(12)	(10)	–	–
壽命預期－增加一年	7	(442)	(759)	(786)
	<u>7</u>	<u>(442)</u>	<u>(759)</u>	<u>(786)</u>

損益表

於損益表確認的金額如下：

千美元	營業成本扣除	淨融資成本 淨扣除	合計
截至二零一六年六月三十日止六個月			
退休金計劃	216	–	216
FGTS	142	–	142
	<u>358</u>	<u>–</u>	<u>358</u>
截至二零一五年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	377	–	377
FGTS	308	–	308
	<u>685</u>	<u>–</u>	<u>685</u>
截至二零一四年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	589	–	589
FGTS	2,487	–	2,487
	<u>3,076</u>	<u>–</u>	<u>3,076</u>
截至二零一三年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	8,002	–	8,002
FGTS	3,026	–	3,026
	<u>11,028</u>	<u>–</u>	<u>11,028</u>

千美元	營業成本扣除	淨融資成本 淨扣除	合計
截至二零一五年六月三十日止六個月			
退休金計劃	189	–	189
FGTS	154	–	154
	<u>343</u>	<u>–</u>	<u>343</u>

全面收益

於全面收益表中確認的數額如下：

千美元	計劃資產回報 (不包括利息收入)	計劃負債精算 收益／(虧損)	合計
截至二零一六年六月三十日止六個月			
退休金計劃	3,174	–	3,174
FGTS	–	–	–
	<u>3,174</u>	<u>–</u>	<u>3,174</u>
截至二零一五年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	(2,467)	935	(1,532)
FGTS	–	350	350
	<u>(2,467)</u>	<u>1,285</u>	<u>(1,182)</u>
截至二零一四年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	1,730	(1,886)	(156)
FGTS	–	7,143	7,143
	<u>1,730</u>	<u>5,257</u>	<u>6,987</u>
截至二零一三年十二月三十一日止年度			
退休金計劃	(3,126)	6,291	3,165
FGTS	–	4,402	4,402
	<u>(3,126)</u>	<u>10,693</u>	<u>7,567</u>

(1) 包括財務及人口假設變動的(虧損)／收益以及計劃負債的過往經驗。

退休金計劃資產及負債

於設定收益退休金計劃撥款義務的現值及於十二月三十一日退休金資產的公允價值如下：

千美元	六月三十日		十二月三十一日	
	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
權益	-	498	989	786
債券	1,998	18,020	29,867	34,904
現金	-	14	-	-
其他	135	1,715	3,007	1,748
退休金計劃資產公允價值 ⁽¹⁾	<u>2,133</u>	<u>20,247</u>	<u>33,863</u>	<u>37,438</u>
活躍會員	(2,264)	(2,203)	(4,502)	(5,147)
遞延／退休金領取人	<u>-</u>	<u>(21,089)</u>	<u>(32,158)</u>	<u>(35,605)</u>
注資責任之現值	<u>(2,264)</u>	<u>(23,292)</u>	<u>(36,660)</u>	<u>(40,752)</u>
已確認虧絀淨額	<u><u>(131)</u></u>	<u><u>(3,045)</u></u>	<u><u>(2,797)</u></u>	<u><u>(3,314)</u></u>

⁽¹⁾ 資產公允價值乃用於釐定對計劃的撥款水準。

所有投資已基於市場報價計入公允價值。

變動分析

計劃資產的公允價值變動情況如下：

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月	
	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	20,247	33,863	37,438	47,253
利息收入	1,146	(3,865)	(410)	3,949
計劃資產回報，不包括利息收入 ⁽¹⁾	3,174	(2,467)	1,730	(3,126)
僱主供款	190	553	908	1,001
僱員供款	10	31	58	71
已付福利	(997)	(2,475)	(3,924)	(5,816)
其他(包括外匯收益／虧損)	<u>(21,638)</u>	<u>(5,393)</u>	<u>(1,937)</u>	<u>(5,894)</u>
於六月三十日／十二月三十一日	<u><u>2,132</u></u>	<u><u>20,247</u></u>	<u><u>33,863</u></u>	<u><u>37,438</u></u>

設定收益退休金責任的現值變動情況如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	(23,292)	(36,660)	(40,752)	(54,483)
即期服務成本	(45)	(157)	(242)	(334)
利息成本	(1,317)	(3,033)	(4,409)	(4,542)
僱主供款	(10)	(31)	(58)	(71)
精算(虧損)/收益	-	935	(1,886)	6,291
已付福利	997	2,475	3,924	5,815
其他(包括外匯收益/虧損)	21,403	13,179	6,763	6,572
於六月三十日/十二月三十一日	<u>(2,264)</u>	<u>(23,292)</u>	<u>(36,660)</u>	<u>(40,752)</u>

FGTS責任的現值變動如下：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
於一月一日	(1,370)	(2,272)	(7,747)	(11,531)
即期服務成本	(46)	(111)	(1,527)	(2,070)
利息成本	(96)	(194)	(959)	(956)
精算(虧損)/收益	-	350	7,143	4,402
已付福利	62	135	544	1,099
其他(包括外匯收益/虧損)	(334)	722	274	1,309
於六月三十日/十二月三十一日	<u>(1,784)</u>	<u>(1,370)</u>	<u>(2,272)</u>	<u>(7,747)</u>

21. 股本及股權分析

股本

授權及已發行股本價值為188.6百萬美元，且與截至二零一六年六月三十日止六個月的662,961,000股股份有關(二零一五年、二零一四年及二零一三年：46.8百萬美元，與95,961,000股股份有關)。

自有資金的利息

根據巴西的財務法例，AAFB於二零一五年向其股東就自有資金支付利息10.1百萬美元(二零一四年：10.7百萬美元；二零一三年：7.8百萬美元)。該數額於二零一五年一月一日至十二月三十一日期間乃使用名為Taxa de Juros de Longo Prazo的長期利率(即巴西中央銀行設定的長期利率)計算得出。

其他儲備

千美元	截至六月			
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
退休金儲備	4,240	1,824	2,848	4,570
法定儲備	993	9,442	9,442	7,809
外匯(累計換算調整)	(107,156)	(160,411)	(69,764)	(36,357)
其他儲備總額	(101,923)	(149,145)	(57,474)	(23,978)
退休金儲備				
年初結餘	1,824	2,848	4,570	–
精算收益/(虧損)(扣除稅項)	2,416	(1,024)	(1,722)	4,570
年末結餘	4,240	1,824	2,848	4,570
法定儲備				
年初結餘	9,442	9,442	7,809	7,809
添置	(8,449)	–	1,633	–
年末結餘	993	9,442	9,442	7,809
外匯(累計換算調整)				
年初結餘	(160,411)	(69,764)	(36,357)	–
添置	53,255	(90,647)	(33,407)	(36,357)
年末結餘	(107,156)	(160,411)	(69,764)	(36,357)

法定儲備已通過從年度保留利潤劃撥最高5%建立，最高佔20%股本。

22. 核數師薪酬

以下為業務於全部所示期間已付或應付其核數師Deloitte Touche Tohmatsu Auditores Independentes的金額：

千美元	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	三十日止六個月 二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
向公司審核師支付的 年度財務報表審核費用	130	75	149	192	209
審核費總額	<u>130</u>	<u>75</u>	<u>149</u>	<u>192</u>	<u>209</u>

23 關聯方交易

AAFB直接母公司及最終控股公司分別為Ambras Holdings SÀRL及英美資源。

磷酸鹽業務於日常業務過程中與英美資源集團旗下其他實體簽訂銷售、購買及服務交易。交易按不遜於磷酸鹽業務與第三方安排的條款進行。

下表詳列與關聯方的餘額及交易：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月 二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
資產				
應收賬款				
Anglo American Niquel Brazil	3,794	2,433	289	-
Anglo American Mineiro de Ferro	26	-	5	8
Anglo American Niobio Brazil ⁽²⁾	721	1,116	895	622
Anglo Operations Limited	182	148	220	425
Fundambras	3	2	-	-
Anglo American Services UK Ltd	28	-	-	-
Anglo American Chile	24	-	-	-
Anglo American Peru	22	-	-	-
	<u>4,800</u>	<u>3,699</u>	<u>1,409</u>	<u>1,055</u>

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	二零一六年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
負債					
應付賬款					
Anglo American Niquel Brazil	3,424	1,867	862	291	
Anglo American Minerio de Ferro	146	159	185	351	
Anglo American Niobio Brazil	1,433	1,898	2,290	4	
Anglo American Services UK Ltd	1,177	941	169	29	
Anglo Operations Limited	113	37	259	-	
Anglo American Chile	89	97	130	133	
	<u>6,382</u>	<u>4,999</u>	<u>3,895</u>	<u>808</u>	
應付貸款 – Ambras/AA Luxembourg SARL ⁽¹⁾					
	<u>57,500</u>	<u>57,500</u>	<u>77,471</u>	<u>67,499</u>	

(1) 借入Anglo American SA Finance Limited貸款並無擔保，且每月須按浮動利率計息。貸款按要求償還。

(2) 截至二零一六年六月三十日止六個月，應收款項指貿易應收款項，金額為52,000美元(二零一五年：44,000美元；二零一四年：165,000美元；二零一三年：61,000美元)。

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	三十日止六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
接受服務					
Anglo American Niquel Brazil ⁽¹⁾	(3,203)	(318)	(15,022)	(4,761)	(4,252)
Anglo American Minerio de Ferro	(494)	(506)	(978)	(1,192)	(656)
Anglo American Niobio Brazil	(406)	(17)	(942)	(1,692)	-
Anglo American Services UK Ltd	(541)	(323)	(1,425)	(901)	(1,193)
Anglo Operations Limited	(202)	(153)	(545)	(643)	(912)
Anglo American Chile	(177)	(47)	(154)	(281)	(340)
	<u>(5,023)</u>	<u>(1,364)</u>	<u>(19,066)</u>	<u>(9,470)</u>	<u>(7,353)</u>

千美元	截至六月		截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	三十日止六個月 (未經審核)			
	二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
提供服務					
Anglo American Niquel Brazil	1,091	(335)	(2,052)	(537)	-
Anglo American Minerio de Ferro	22	-	-	-	-
Anglo American Niobio Brazil ⁽²⁾	943	597	612	6,011	3,980
Anglo American Services UK Ltd	25	-	-	-	-
Anglo American Chile	21	-	-	-	-
Anglo American Peru	19	-	-	-	-
	<u>2,121</u>	<u>262</u>	<u>(1,440)</u>	<u>5,474</u>	<u>3,980</u>
已付/應計利息					
Ambras/AA Luxembourg SARL	<u>(941)</u>	<u>(1,319)</u>	<u>(2,289)</u>	<u>(2,033)</u>	<u>(2,249)</u>

(1) 包括截至二零一六年六月三十日止六個月購買能源的總額768美元(二零一五年年末：4,176美元；二零一四年：740,000美元及二零一三年的零美元)

(2) 包括截至二零一六年六月三十日止六個月尾礦相關銷售總額零美元(二零一五年年末：24,000美元；二零一四年：51,000美元；二零一三年：519,000美元)

根據國際會計準則第24號關連方披露(修訂本)，主要管理人員為有權及有責任直接或間接規劃、指導及控制磷酸鹽業務活動的人士，當中包括AAFB任何(執行及非執行)董事。

有關退休金安排的資料披露於附註20。

24. 期後發生事項

自二零一六年六月三十日起至該等財務報表發佈日期，概無發生國際會計準則第10號規定須予呈報事項。

25. 財務風險管理

董事會批准及監測風險管理程式，包括已記錄財政政策、對手方限額、控制及匯報架構。

風險敞口類型，有關敞口受管理的方式及其於六月三十日財務狀況表中的程度定量如下所述(再細分類為信貸風險、商品價格風險、外匯風險及利率風險)。

市場風險

a) 信貸風險

信貸風險是一種對手方未能履行其對財務工具的責任而招致磷酸鹽業務損失的風險。磷酸鹽業務的主要金融資產為現金、應收貿易賬款及其他應收款項及財務投資。磷酸鹽業務最大的信貸風險敞口主要由下列該等金融資產引起：

千美元	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
	三十日止六個月	二零一五年	二零一四年	二零一三年
	二零一六年			
現金及現金等價物	96,156	41,952	31,967	44,689
貿易及其他應收款項 ⁽¹⁾	<u>71,869</u>	<u>40,277</u>	<u>67,509</u>	<u>65,125</u>
	<u>168,025</u>	<u>82,229</u>	<u>99,476</u>	<u>109,814</u>

⁽¹⁾ 應收貿易賬款及其他應收款項不包括預付賬款及應計收入。

磷酸鹽業務透過一系列獲批准的金融機構分散風險以限制流動資金的信貸風險。經參考標準普爾、穆迪及惠譽評級賦予的信貸評級，為每家金融機構設定對手方限額。

鑒於磷酸鹽業務的保險涵蓋範圍(包括金融機構的信貸函件)，概不存在有關應收貿易款項重大信貸風險集中的問題。

基於以往經驗，證明預期可收回的現金流減少的一個確定的損失，將會對其作出應收貿易款項減值撥備。應收貿易款項的信貸質素以及相關減值撥備詳情於附註12披露。

b) 外匯風險

磷酸鹽業務主要因巴西境外費用及少部分的巴西境外收入而面對其他貨幣風險。磷酸鹽業務政策為一般不會對沖有關風險。

26. 會計政策

編製基準

編製基準已呈列於附註1。

持續經營

在批准財務報表時，董事有合理期望認為磷酸鹽業務於可見未來擁有足夠資源持續經營，因此將繼續採納編製財務報表時所用有關持續經營的會計基準。進一步詳情載於董事會報告。

26a. 收入確認

收入主要來自銷售貨品，扣除折價、數量回扣、增值稅及其他銷售稅項後，以已收或應收對價公允價值計量。當所有權的重大風險及回報已移交，銷售會獲得確認。有關確認通常發生在所有權及保險風險已移交予顧客的時候。

來自材料副產品銷售的收入計入收益內。倘不被視為重大的副產品，收入會與銷售成本中抵扣。

利息收入由主要未償還款項按照適當的實際利率按時間計提。

26b. 借貸成本

直接與在建合資格資本項目融資有關的借貸利息在建設期間加入至有關項目的資本化成本，直至有關資產已達到預定用途或銷售(倘屬採礦財產)狀態的時候，即其能用作商業用途的時候。倘資金已專門借出以為項目提供資金，已撥充為資本的金額為產生的實際借貸成本。倘用作為項目提供資金的資金構成一般借貸的一部分，該撥充為資本的金額以有關期間磷酸鹽業務相關一般借貸適用的加權平均利率的計算。所有其他借貸成本在其產生期間於損益表內確認。

26c. 稅項

稅項開支包括於損益表內確認的應付稅項及遞延稅項。

應付目前稅項乃按本年度應課稅溢利計算。應課稅溢利與綜合收益及其他全面收益表內呈報的淨利潤有所不同，因為其不包括於其他年度應課稅或應扣減的收入或開支項目，亦不包括毋須課稅或可減稅額的項目。磷酸鹽業務現行稅項的負債以報告日期前已施行或大部份施行的稅率計算。

就源於綜合財務報表內資產與負債賬面賬值與計算課稅溢利時採用相應稅基礎暫時性差異確認。遞延稅項負債一般就所有應課稅暫時性差異確認，倘若出現可抵扣暫時性差額的應課稅溢利，則一般就所有可扣減暫時性差額確認遞延稅項資產。倘暫時性差異由初始確認商譽產生或於交易(業務合併除外)中初始確認資產或負債而引起，而並不影響應課稅溢利或會計溢利，則有關資產及負債不獲確認。

遞延稅項資產之賬面值於每個報告，期末予以審查，並削減至不可能再有足夠應課稅溢利來收日全部或部分資產為止。

遞延稅項乃根據報告日期前已頒佈或實質頒佈的法律，按預期於負債清償或資產變現期間適用之稅率計算。遞延稅項於損益表內扣除或計入損益表。惟倘遞延稅項與直接在權益中扣除或計入權益的有關項目(在此情況下遞延稅項亦會直接計入權益中)除外。

遞延稅項資產及負債與同一徵稅機關徵收之所得稅有關時，便會予以抵銷。磷酸鹽業務擬以該徵稅機關的淨額基準清算其流動稅項資產及負債。

26d. 非採礦許可證及其他無形資產

非採礦許可證及其他無形資產以成本減累計攤銷及累計減值損失計量。無形資產以其預計可用年限(通常為3至20年)作攤銷，而被視為無限期年限的商譽及該等無形資產則不作計算。對於有限期的無形資產，攤銷期按磷酸鹽業務預計從資產取得利益的期間，並計及合約期限等所有相關事實及情況，以及在不增加重大成本的情況下更新合約協議的預期後釐定。倘根據對所有相關因素的分析，預計資產在某期間對磷酸鹽業務產生的現金流並無可見上限時，則無形資產被視為無限期。攤銷法、剩餘價值及估計使用年限每年至少評估一次。

26e. 物業、廠房及設備

採礦財產及租賃包括收購及開發採礦財產的成本以及採礦權。

採礦財產會按照探明及概算礦石儲量及其他礦產資源(在若干特定情況)以生產單位方法折舊至其剩餘價值。倘對礦產資源有高度信心將以合乎經濟的方式提取，其將包含在折舊計算中。折舊會自採礦物業能進行商業生產該日起於新採礦企業中扣減。倘採礦權不大可能被利用，或可利用採礦權的價值已被貶低至低於成本時，減值損失於損益表內確認。

資本化的在建工程以成本扣減任何已確認減值計量。當資產達到商業生產可以轉撥至適當的資產類別時開始折舊。樓宇及廠房及設備以其估計可使用年期或儲量壽命按直線法基礎以不同利率(以較短者為準)折舊至其剩餘價值。估計可使用年期通常會有所不同，從長達20年的廠房及設備項目至最多為50年的樓宇。土地不會折舊。

當部分物業、廠房及設備項目的不同部分擁有不同可用年期時，將會以單獨項目入賬(主要部分)。

折舊方法、剩餘價值及估計可使用年期將最少每年覆核一次。

於財務租賃下持有的資產按租賃年期及資產估計可使用年期(以較短者為準)予以折舊。

出售物業、廠房及設備的損益以出售所得款項與賬面值之間差額而釐定。損益於損益表內確認。

26f. 遞延剝離

為接觸到礦床，於初始發展礦山時時常需要移除覆蓋岩層及其他礦場廢料。此活動的直接應佔成本會悉數撥充作採礦財產及租賃，直至有關採礦被認為能夠進行商業生產為止。此被列為投資活動現金流內的資本性支出。

在礦山能夠進行商業生產後所移除的廢料被稱為生產剝採。

當廢料移除活動於本期間提高礦石的提取，根據國際會計準則第2號存貨的原則，生產剝採的成本於損益表內確認為營運成本。

倘產生存貨及於將來期間提高礦石提取的生產剝採活動，與之相關的廢料移除成本會於該兩種基礎上作出分配。有利於未來礦石提取的部分會於剝採及發展性資本開支中資本化。倘將資本化的金額不能獲得明確識別，則基於所提取的廢料量與礦體識別組成部分的預期數量比較而定。該等組成部分為礦山中經參考礦山計劃年期而定的礦體的特定數量。

在若干情況下，生產階段可能會移除大量廢料但只獲得少量甚至並無相關生產。該移除廢料的成本會全數資本化。

所有有關移除廢料的資本化金額會按照與其有關的礦體組成部分的探明及概算礦石儲量以生產單位方法折舊。

礦山計劃年限的變動對有關組成部分廢料移除或剩餘儲量的預期成本的影響會以合計估計變更於未來入賬。

26g. 物業、廠房及設備以及無形資產(不包括商譽)的減值

於各報告日，磷酸鹽業務檢討其物業、廠房及設備以及無形資產的賬面值以釐定該等資產有否減值跡象。倘出現減值跡象，則會估計該資產的可收回金額以釐定減值程度。倘不會產生現金流量的資產獨立於其他資產，磷酸鹽業務會就該資產所屬的現金產生單位而估計其可收回金額。擁有無限期可使用年期的無形資產會每年進行減值測試，以及每當資產可能出現減值跡象時進行測試。

可收回金額為公允價值減出售成本與使用價值兩者中的較高者。評估使用價值時是以除稅前的折現率計算估計未來的現金流量的現值，而該折現率反映現時市場對貨幣時間價值的評估及該項資產的特定風險(並無調整對未來現金流量之估計)。

倘該資產或現金產生單位的可收回金額估計低於其賬面值，則該資產或現金產生單位的賬面值會調低至其可收回金額。該減值損失於損益表內確認。

當減值損失隨後撥回，資產或現金產生單位的賬面值就會調升至其修訂後的估計可收回金額，但該賬面值不可超過過往年度倘無減值確認所釐定的賬面值。減值損失撥回在損益表中確認。

26h. 生物資產

生物資產乃以公允價值減銷售成本計量，其中任何變動於損益表中確認。銷售成本包括出售資產所需的所有成本，包括運輸成本。林木於採伐當日以其公允價值減銷售成本轉入存貨。

26i. 勘探、評估及開發開支

勘探及評估開支會於其產生的年內計入費用。當決定採礦權是經濟上可行時，所有往後評估開支會於物業、廠房及設備中資本化，包括(如適用)直接應佔生產前開發開支。當採礦財產能夠進行商業生產時，將停止將有關開支資本化。

所收購的勘探權會以成本減所有累計減值損失後於財務狀況表中確認。有關財產及進行商業生產前的資本化評估及生產前開發開支會根據上述磷酸鹽業務的會計政策進行減值評估。

26j. 金融資產投資

投資(於聯營公司的投資除外)為金融資產投資，並以公允價值初始確認。於隨後報告日期，分類為持有至到期投資或貸款及應收款項以攤銷成本扣減所有減值損失計量。

其他投資被分類為按公允價值計入損益(包括持有至到期投資)或可供出售金融資產。兩種類別均於隨後以公允價值計量。倘按買賣目的持有的投資，於有關期間並未變現的損益會計入損益表其他損益中。就可供出售金融資產而言，未變現損益會於權益中確認，直至有關投資已出售或減值，屆時之前於權益中確認的累積損益會撥入損益表內。

26k. 金融資產減值(包括應收款項)

未按公允價值計量、且其變動不計入損益的金融資產會於每個報告日期進行評估，以釐定是否有客觀證據證明其已減值。倘客觀證據顯示於資產獲初始確認後已發生虧損，則金融資產會被減值。

有關按攤銷成本計量的金融資產的減值損失以其賬面值與以資產原實際利率折現的估計現金流量現值的差額計算。損失會於損益表內確認。當隨後事件導致減值損失金額減少時，有關減值損失的下調金額會撥回損益表。

與可供出售資產有關的減值損失會於其公允價值發生較大並長期的下跌後時確認。發生減值時，先前予其他綜合收益中確認的累積虧損至其收益將予減值發生期間重新分類至收益中，計入損益表內的虧損為收購成本與現時公允價值兩者間的差額。

26l. 現金及債項*現金及現金等價物*

現金及現金等價物包括庫存現金及活期存款，以及期限短、流動性高、易於轉換為已知金額現金及價值變動風險小的投資。現金及現金等價物以攤銷成本計量。

應收賬款

其相當於貨品銷售的應收款項。倘收款期為一年或更短，則應收賬款分類為流動資產。若收款期為一年以上，彼等會呈列為非流動資產。倘有任何應收賬款，則將會以其公允價值確認，之後使用實際利率法減呆賬撥備（「減值」）以攤銷成本計量。倘有客觀跡象顯示磷酸鹽業務將不能根據其應收賬款的原有期限收取所有金額，則會建立呆賬撥備。

金融負債及權益工具

根據已訂立的合約性安排內容，金融負債及權益工具已被分類及以債務或權益入賬。

26m. 終止確認金融資產及金融負債

當從資產收取現金流量的權利已屆滿，收取現金流量的權利已被保留，但已假設在沒有重大延遲之情況準時全數支付的責任，或收取現金流量的權利已連同所有權的絕大部分風險及回報被轉移時，金融資產會終止確認。

當與金融負債有關的責任已獲履行、撤銷或屆滿時，金融負債會終止確認。

26n. 存貨

存貨及在建工程以成本及可變現價值（以較低者為準）計量。存貨的生產成本包括適當的折舊比例及生產的經常性開支。成本以下列基準釐定：

- 原材料及消費品按加權平均成本基準以成本計量。
- 在建工程及製成品以原材料成本、勞工成本及部分製造的非經常性開支計量。

26o. 環境復原及清拆責任

因採礦財產開發或持續生產所造成的破壞會產生支付環境復原、修復及清拆費用的責任。倘產生支付有關費用的責任，則清拆廠房或其他地盤平整工序所產生的費用(折現至現值淨額)於各項目開始時計提撥備並將其資本化。

該等成本於經營年期內透過資產折舊及撥備貼現遞減自損益表內扣除。於生產過程持續產生的日後現場破壞復原費用，按現值淨額計提撥備並於提取過程中自損益表內確認。

因對估計時間、現金流金額的變動或貼現率的變動而導致與清拆廠房或其他地盤平整工序有關的責任的計量方法變動，應計入或從本期間的相關資產的成本中扣除。倘負債的減少超出資產的賬面值，超出的部分即時在損益表內確認。倘資產價值增加，且有跡象顯示經修訂的賬面值無法收回，將根據上述會計政策進行減值測試。

26p. 退休福利

磷酸鹽業務為其員工採用界定利益計劃及界定供款退休金計劃。就界定供款計劃而言，於損益表內確認的金額為本年內已付或應付的供款。

就界定利益計劃而言，最少每三年以預計單位信用方法進行全面精算估值估算而於各財年末進行更新。有關計劃負債的平均折現率乃以適當期限的AA級公司債券為基礎，而貨幣(或有關債券並無成熟市場)以政府債券為基礎。退休金計劃資產以年末市值計量。

包括精算收益及虧損的重新計量，資產盈餘限制變動及計劃資產回報(不包括利息收入)即時於合併損益表內確認，且不會計入損益表中。任何於年內預期由僱員服務所產生的計劃負債現值增加會於經營利潤中扣除。界定利益資產或負債淨額中的淨利息收入或成本會分別計入投資收入及利息支出。

當有關利益已經歸屬及於平均期限按直線法基準以其他方式攤銷直至有關利益作出歸屬時，過往服務成本即時獲得確認。

於財務狀況表中確認的退休福利責任指界定福利計劃虧損或盈餘的現值。任何已確認盈餘受限於可獲退款的現值和該計劃未來供款的扣減。

26q. 股份支付

磷酸鹽業務向若干僱員作出以權益結算以股份為基礎的付款，並根據磷酸鹽業務最後將會授予的估計股份，於授出日期以公允價值計量及於歸屬期間按直線法基準支銷。就該等與市場有關歸屬條件的股份計劃而言，公允價值乃於授出日期採用蒙特卡羅模型釐定。以非市場歸屬條件發行的購股權公允價值已採用布萊克－舒爾茨(Black-Scholes)模型計算。就所有其他股份獎勵而言，公允價值乃參考股份於授出日期的市值釐定。就所有擁有非市場歸屬條件的股份計劃而言，在釐定相關費用時已考慮歸屬的可能性。歸屬假設會於每個報告期間內檢討，以確保其反映當前預期。

26r. 外幣交易及換算

考慮到國內銷售與定價及多種貨幣成本結構等其他因素的相關性，巴西雷亞爾已被選定為業務功能貨幣。以美元為呈列財務報表，財務狀況的所有要素均已按各財務狀況表日生效的匯率由當地貨幣換算為美元。損益表、現金流量以及股東權益活動條目已以每月平均匯率兌換且於各年度／期間累計。由開始權益與權益活動的平均以至最終匯率的匯率變動影響所產生的差異已在股東權益的特定標題中確認為累計換算調整(累計換算調整)。以外幣計值資產及負債的匯率變動而導致外幣換算損益現時在收入中確認，並在財務收入及開支項下的特定標題中分類。

26s. 租賃

除租賃合約外，其他重大合約會被評估以釐定其是否實質為一份租賃或包含一份租賃。這包括評估有關安排是否依賴使用特定資產，而使用該資產的權利乃由該合約轉移。

經營租賃下的租金成本按租賃年期以每年等額於損益表中確認。

此致

洛陽樂川鋁業集團股份有限公司
列位 董事

德勤會計師事務所
獨立核數師
巴西聖保羅

謹啟

二零一六年九月八日

有關鈮業務合併財務報表的管理層討論與分析

呈列基準

有關鈮業務合併財務報表的管理層討論與分析載列如下。該分析涵蓋截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月（「有關期間」）。

本部份應當與有關鈮業務之會計師報告及本通函附錄二A所載相關附註一併閱讀。為免生疑，吾等留意到收購鈮銷售部門只構成購買完成AAML鈮股份、鈮銷售轉讓合約和項下所有義務，以及鈮銷售員工。然而，會計師報告的呈列項目包括若干項目，例如貿易及其他應收賬款、貿易及其他應付賬款及各類其他相關資產及負債（上述均在收購範圍以外）。

業務概述

鈮業務是全球第二大鈮鐵供應商，鈮鐵是高端鋼鐵製造的重要成份。經營業務位於巴西戈亞斯州，在這裡礦石從Boa Vista露天礦中開採出來，在當地經過加工生產成鈮鐵。通過營銷部門銷售給客戶，通常為歐洲、中國及美國的鋼廠。

BVFR擴建

在有關期間內，Boa Vista Fresh Rock（「BVFR」）選礦廠建立，以通過處理原岩的能力來提高鈮產量，因為供應現在BV工廠的Boa Vista礦的氧化礦石預計近期會減少。BVFR工廠建設於二零一四年九月完成，首批可銷售產品完成於二零一四年十一月。BVFR工廠於二零一六年三月達到商業性生產，預期二零一六年後期達到設計的最大產能。因此，BVFR工廠在達到商業性生產之前已實現資本化（即自二零一六年三月一日停止資本化）。

財務表現

收入

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋰業務的營業額分別為1.816億美元、1.798億美元、1.108億美元及8,590萬美元。

由於BVFR工廠處於生產調試階段相關的收入資本化，二零一五年的收入比二零一四年低38%（參閱上文）。還原BVFR資本化的影響以後，二零一五年的實際收入比二零一四年高，原因是較高的銷售量（二零一五年為5,124噸，而二零一四年為4,618噸）以及實際價格下降所產生的反向影響抵銷所致。

二零一三年和二零一四年的價格及銷售量大致相同。

鋰業務的收入由截至二零一五年六月三十日止六個月的7,940萬美元增長8%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的8,590萬美元，主要是因為在BVFR形成產能（自二零一六年三月一日停止的資本化）之後銷售量增加了145噸以及部份被較低的實際價格抵銷所致。

行政及其他開支／收益

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋰業務的行政及其他開支／收益分別為1,970萬美元、2,620萬美元、4,450萬美元及1,790萬美元。

與二零一四年相比，二零一五年行政及其他開支／收益的增加主要是包括於二零一五年內公司新增了1,440萬美元的法律及復甦業務相關的撥備，以及部份被110萬美元貨幣資產外匯兌換利得（與二零一四年330萬美元損失形成對比）抵銷所致。

與二零一三年相比，二零一四年行政及其他開支／收益的增加主要是因為580萬美元外匯兌換損失（與二零一三年470萬美元利得形成對比）所致。

鋰業務的行政及其他開支／收益由截至二零一五年六月三十日止六個月的3,520萬美元下降50%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的1,790萬美元，主要是因為於本期內公司沒有新增相關撥備。

營業利潤

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鈮業務的營業利潤分別為7,010萬美元、6,200萬美元、2,410萬美元及1,180萬美元，營業利潤率分別為39%、34%、22%及14%。

截至二零一四年及二零一五年十二月三十一日止兩個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月(期內BVFR於一月和二月期間實現資本化)，與BVFR相關的資本化結果分別為110萬美元的損失、2,280萬美元及1,120萬美元的利潤。

營業利潤由二零一四年到二零一五年下降61%，主要是因為較低的銷售量(不包括實現資本化的BVFR工廠的銷售量)、新增的法律及復甦義務相關的撥備(由於撥備增加而導致1,280萬美元的損失)以及巴西運營成本通貨膨脹的影響所致。這些影響部份被從疲軟的巴西雷亞爾中獲得的收益所抵銷。除來自法律及復甦業務相關的撥備相關1,280萬美元非現金影響外，二零一五年的營業利潤和營業利潤率分別為3,690萬美元和35%。

營業利潤由二零一三年到二零一四年下降12%，主要是因為通貨膨脹造成的成本上升、採礦和勞工的超通脹成本增加及匯兌損失的非現金影響(580萬美元的損失)，這大大抵銷了疲軟巴西雷亞爾對營運成本帶來的積極影響。

鈮業務的營業利潤由截至二零一五年六月三十日止六個月的1,560萬美元下降24%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的1,180萬美元，主要是因為較低的價格和通貨膨脹及部份被疲軟的巴西雷亞爾和較高的銷售量抵銷所致。BVFR的相關營業利潤810萬美元已於二零一六年一月和二月期間資本化，在此之後運營達到量產條件。

礦區使用費

二零零零年十月，英美資源支付固定費用加4.5%與未來的收入掛鈎之礦區使用費，從獨立第三方收購鈮業務剩餘30%少數股東權益。在資產負債表內就根據對未來礦區使用費的預測為基礎相關確認為一項資產。因此，該礦區使用費的支付並不會對利潤產生影響，但其在現金流量中列入經營活動的現金流出小計。該項資產在各資產負債表期間內進行重新評估，任何變動均調整資產的賬面價值。

此外，鈮業務按2%開採成本的費率支付州礦區使用費，直到工業流程開始。該項費用計入營運成本。

歷史經營成果回顧

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月	(未經審核)		
		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
收入	4	85,885	79,353	110,835	179,845	181,635
營運成本	4	<u>(74,039)</u>	<u>(63,784)</u>	<u>(86,739)</u>	<u>(117,844)</u>	<u>(111,521)</u>
除融資成本淨額和 稅項前的利潤		11,846	15,569	24,096	62,001	70,114
投資收入	5	5,591	2,054	5,118	2,278	4,692
利息支出	5	(10,242)	(7,234)	(12,264)	(10,581)	(12,795)
其他融資收益／(虧損)	5	16,671	(1,626)	(7,179)	(3,536)	(9,229)
融資成本淨額		<u>12,020</u>	<u>(6,806)</u>	<u>(14,325)</u>	<u>(4,767)</u>	<u>(17,332)</u>
除稅前利潤		23,866	8,763	9,771	57,234	52,782
所得稅支出	6	<u>(4,081)</u>	<u>(1,125)</u>	<u>(5,165)</u>	<u>(48,996)</u>	<u>(24,643)</u>
期間／年度利潤		<u>19,785</u>	<u>7,638</u>	<u>4,606</u>	<u>8,238</u>	<u>28,140</u>

流動性及資本資源

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
		二零一六年	二零一五年			
一. 經營活動產生的現金流量：						
銷售商品及提供服務所收現金		59,988	95,060	199,785	190,218	171,347
與經營活動有關的其他現金收款		3,354	6,802	3,774	2,830	7,455
經營活動現金流入小計		63,342	101,862	203,559	193,048	178,802
購買商品及接受服務的現金付款		51,898	63,139	115,362	85,845	87,202
給予僱員以及代僱員支付的 現金款項		11,549	10,642	18,191	30,580	23,960
各種稅項付款		18,823	8,045	14,712	41,463	31,433
與經營活動有關的其他現金付款		(173)	100	280	239	13
經營活動現金流出小計		82,097	81,926	148,545	158,127	142,608
經營活動的現金流量淨額		(18,755)	19,936	55,014	34,921	36,194
二. 投資活動產生的現金流量：						
與投資活動有關的其他現金收款		22,761	-	-	-	-
投資活動現金流入小計		22,761	-	-	-	-
無形資產及其他長期資產		19,641	11,397	40,662	176,891	199,820
投資活動現金流出小計		19,641	11,397	40,662	176,891	199,820
投資活動的現金流量淨額		3,120	(11,397)	(40,662)	(176,891)	(199,820)

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
三. 籌資活動產生的現金流量：						
來自借款的現金收款		-	-	-	146,000	180,000
融資活動其他現金收款		5,341	1,450	3,916	2,035	1,899
股本增加		-	-	64,000	45,000	-
籌資活動現金流入小計		5,431	1,450	67,916	193,035	181,899
利潤及利息結算		-	-	8,564	6,876	7,235
與籌資活動有關的其他現金付款		5,466	4,925	10,044	8,717	3,225
		<u>5,466</u>	<u>4,925</u>	<u>18,608</u>	<u>15,593</u>	<u>10,460</u>
籌資活動現金流出小計		<u>5,466</u>	<u>4,925</u>	<u>18,608</u>	<u>15,593</u>	<u>10,460</u>
籌資活動的現金流量淨額		<u>(125)</u>	<u>(3,475)</u>	<u>49,308</u>	<u>177,442</u>	<u>171,439</u>
四. 匯率變動對現金及現金等價物的影響						
		<u>18,983</u>	<u>(8,488)</u>	<u>(33,844)</u>	<u>(21,948)</u>	<u>(5,359)</u>
五. 現金及現金等價物淨增加額						
		3,223	(3,424)	29,816	13,524	2,454
加：期初現金及現金等價物餘額	10	<u>65,647</u>	<u>35,831</u>	<u>35,831</u>	<u>22,306</u>	<u>19,852</u>
六. 期末現金及現金等價物餘額	10	<u>68,870</u>	<u>32,407</u>	<u>65,647</u>	<u>35,831</u>	<u>22,306</u>

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋁業務的現金餘額分別為2230萬美元、3580萬美元、6560萬美元及6890萬美元。現金及現金等價物主要包括與當地利率掛鈎的短期投資資金(以巴西雷亞爾計價)及巴西之外由營銷部門持有的現金。

經營活動產生的現金流量

有關期間內經營活動的現金流量很大，主要受益於BVFR於二零一五年達到量產階段。

與二零一四年相比，二零一五年營運現金流入淨額出現增長，主要受益於BVFR量產之後鋁銷售產生的更高現金流入量以及由於弱勢的巴西雷亞爾走勢導致以美元計量的成本流出減少所致。

與二零一三年相比，二零一四年營運現金流量淨額大體平穩，因為價格和銷售量在二零一三年和二零一四年之間大體相同。

投資活動產生的現金流量

有關期間投資活動產生的現金流出主要與建設BVFR工廠所需資本支出(總計3.9億美元)有關，而且還包括維持營業的資本支出(截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，現金流出分別為2390萬美元、2600萬美元、2350萬美元及500萬美元)。

籌資活動產生的現金流量

於本期內，公司從Capital Luxembourg的獲取關聯方借款，為BVFR工廠建設提供資金。支付的利率按倫敦銀行同業拆借利率上浮不超過3%執行。由於此項貸款與項目建設有關，利息在建設和量產前予以資本化。該筆貸款於二零一六年六月三十日的結餘為3.36億美元(而於二零一五年六月三十日的結餘無變化)，將由英美資源轉讓予本集團，並將到期償還。

在BVFR工廠建設期間，公司購買匯率衍生工具以對沖巴西雷亞爾匯率波動對相資本性支出帶來的風險。該衍生工具已實現收益中的無效對沖部份列作支出計入損益，而已實現損益的有效對沖部份予以資本化。

資產負債比率

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋁業務的資產負債比率(負債總額比資產總額)分別為72%、74%、68%及68%。

由於在二零一三年十二月三十一日和二零一四年十二月三十一日期間借款金額增加1.46億美元以為BVFR工廠建設提供資金，於二零一四年十二月三十一日的資產負債比率較上一年略有增加。由於物業、廠房及設備(BVFR擴建的在建資產)及現金的增加，與二零一四年相比，於二零一五年十二月的資產負債比率下降。這兩個期間借款水平保持平穩。

承諾

重大收購及出售

於有關期間內，鋁業務內概無發生子公司的重大收購或出售。

資本資產重大投資的未來計劃

於有關期間內，除上文提到的BVFR工廠建設以外，鋁業務並無重大投資或資本資產的任何未來計劃。鋁業務擁有許多未來增長選擇，但目前並無經批准的未來重大投資計劃。

資本承諾

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，對於已簽訂合同卻未提供資金的服務，鋁業務的資本承諾分別為8百萬美元、11百萬美元、32百萬美元及210萬美元。於二零一五年十二月三十一日的較高水平歸因於BVFR工廠建設的階段。

其他承諾

其他承諾主要包括與車輛有關的經營租賃(參閱財務報表附註17)。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋰業務的經營租賃分別為30萬美元、60萬美元、30萬美元及30萬美元。

或有負債

鋰業務必須支付各類索償，根據評估損失風險時的恰當法律建議，倘若若據信很可能導致現金流出，則可以計提撥備(參閱財務報表附註15)。但是，倘若現金流出的機會僅被視為可能，則無需計提撥備。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，對於現金流出判斷為可能但未計提準備的金額分別為54,000美元、98,000美元、550萬美元及170萬美元。

僱員薪酬、薪酬政策、獎勵及購股權計劃

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，鋰業務的僱員薪酬總額分別為2,610萬美元、4,010萬美元、3,360萬美元及2,060萬美元。於二零一五年，該數字不包括由於BVFR達到量產狀態前資本化的370萬美元勞動成本(而二零一四年的勞動成本為790萬美元及二零一三年為零)。

僱員主要位於巴西，而與鋰銷售部門有關的部份僱員亦位於新加坡和英國。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，除外包員工外，僱員平均人數分別為421名、513名、549名及610名。

於有關期間，英美資源運作一項集團範圍的獎勵安排。對於巴西員工而言，此項安排按照與代表僱員的當地工會達成的協議，採取利潤分配計劃的形式。此外，每年若干董事及經理可參與遞延獎勵計劃(DBA)，據此，在界定期限內持續受雇的前提下授出英美資源股份作為獎勵。於延期期間內，此類獎勵股份同樣可以享受股利。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年，以股份分配的價值(根據獎勵日期的市場價值(美元))分別為230萬美元、80萬美元及30萬美元。

匯率波動風險及相關套期保值措施

實際上，鋁業務的所有銷售均以美元計值，而大部份營運成本以巴西雷亞爾計值(約80%的總成本)。倘若巴西雷亞爾／美元匯率出現不利波動，則會出現利潤低於預期的風險。此外，貨幣項目重新折算也可能引起外匯損益。

故此，匯率波動可能會在任何特定期間內對鋁業務的財務業績產生重大影響。截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月外匯收益(損失)淨額分別為460萬美元、(220萬)美元、(540萬)美元及1,650萬美元。

貨幣項目折算的外匯收益／(損失)計入財務報表中的營運成本(參閱附註4)。

有關AAFB財務報表的管理層討論與分析

呈列基準

有關磷酸鹽業務財務報表的管理層討論與分析載列如下。該分析涵蓋截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月（「有關期間」）。

本部份應當連同有關磷酸鹽業務之會計師報告和本通函附錄二B所載相關附註一併閱讀。

業務概述

磷酸鹽業務是巴西第二大肥料生產商。它由一體化經營組成，涉及開採磷酸鹽礦石、選礦以生產五氧化二磷精礦並加工成半成品和成品。

經營地點位於巴西Ovidor礦／選礦廠以及戈亞斯州的Catalão化工企業和聖保羅州的Cubatão化工企業。

財務表現

收入

產品銷售發生在巴西國內，收入大多來自銷售高濃度和低濃度肥料、DCP、硫酸和磷酸，通常以美元參考價格進行定價，但收入的貨幣是巴西雷亞爾。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務收入分別為5.438億美元、4.87億美元、4.311億美元及2.155億美元。

有關期間內收入不斷下降主要由於實際價格的下降（因國際肥料價格的下降及部份程度因產量的下降）。

磷酸鹽業務的收入由截至二零一五年六月三十日止六個月的2.179億美元下降1%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的2.155億美元，主要由於價格下降及部份被肥料銷量增加16%抵銷所致。

行政、其他開支及銷售及分銷成本

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的行政、其他開支及銷售及分銷成本分別為4,930萬美元、4,980萬美元、4,630萬美元及1,750萬美元。

與二零一四年相比，二零一五年行政、其他開支及銷售及分銷成本的下降主要受益於疲軟的巴西雷亞爾(二零一五年巴西雷亞爾/美元平均匯率為3.34，而二零一四年為2.35)和較低的開礦開支，同時受到閉礦和棄置義務相關的撥備增加的影響。

與二零一三年相比，二零一四年的行政及其他開支大體平穩，疲軟巴西雷亞爾帶來的好處(二零一四年巴西雷亞爾/美元平均匯率為2.35，而二零一三年為2.16)以及由成本增加(包括銷售及分銷成本)帶來的影響大體抵銷。

磷酸鹽業務的行政、其他開支由截至二零一五年六月三十日止六個月的2,480萬美元下降29%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的1,750萬美元，主要由於巴西雷亞爾貶值25%(二零一六年六月巴西雷亞爾/美元的平均匯率為3.70，而二零一五年六月為2.97)所致。

營業利潤

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的營業利潤分別為7,980萬美元、6,100萬美元、9,010萬美元及4,720萬美元，營業利潤率分別為15%、13%、21%及22%。

與二零一四年相比，二零一五年營業利潤增加48%，主要由於銷售價格的上漲同時受到增加的閉礦和棄置義務相關的撥備以及疲軟的巴西雷亞爾帶來的負面影響(對運營成本以及非現金資產負債表轉換的影響)。

與二零一三年相比，二零一四年營業利潤下降24%，主要受益於較低的銷售價格和較低的銷量及部份被疲軟的巴西雷亞爾帶來的正面匯率影響抵銷所致。

磷酸鹽業務的營業利潤由截至二零一五年六月三十日止六個月的3,640萬美元下降30%，達到截至二零一六年六月三十日止六個月的4,720萬美元，主要由於為較低的成本、較高的銷量以及疲軟的巴西雷亞爾帶來的正面影響(大大抵銷了價格的下降)。

礦區使用費

二零零零年十月，英美資源從獨立第三方收購所持有鈮業務的剩餘30少數股東權益，鈮業務擁有磷酸鹽業務使用的礦業權。該交易之後，磷酸鹽業務(分別按2.275%和1.225%比率)向該第三方和鈮業務支付礦區使用費，這兩種礦區使用費計算均基於來自Catalão的由磷酸鹽業務銷售或消費的磷酸鹽精礦的價值。該等礦區使用費計入營運成本。

此外，磷酸鹽業務按2%開採成本的費率向CFEM支付費用(州礦區使用費)，直到工業流程開始。CFEM計入營運成本。

歷史經營成果回顧

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月	(未經審核)		
		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
收入	4	215,543	217,929	431,117	487,035	543,793
銷售成本	4	<u>(150,852)</u>	<u>(156,798)</u>	<u>(294,739)</u>	<u>(376,163)</u>	<u>(414,671)</u>
毛利		64,691	61,131	136,378	110,872	129,122
銷售及分銷成本	5	(1,166)	(1,222)	(2,440)	(3,211)	(695)
管理費用	5	(9,761)	(15,937)	(27,453)	(41,399)	(35,190)
其他開支	5	<u>(6,597)</u>	<u>(7,621)</u>	<u>(16,407)</u>	<u>(5,231)</u>	<u>(13,415)</u>
營業(損失)/利潤		<u>47,167</u>	<u>36,351</u>	<u>90,078</u>	<u>61,031</u>	<u>79,822</u>

流動性及資本資源

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
一. 經營活動產生的現金流量：						
銷售貨品及提供服務所						
收取的現金		228,044	221,718	469,199	526,420	588,228
經營活動的其他現金收入		636	2,026	4,319	5,443	2,979
已購買貨品及接受服務所支付的						
現金		(134,393)	(164,022)	(313,269)	(400,063)	(419,674)
向僱員支付或為僱員支付的現金		(25,698)	(28,252)	(47,639)	(71,674)	(69,336)
繳付各種稅項		(21,218)	(11,877)	(35,806)	(27,378)	(36,004)
經營活動的其他現金付款		(12)	(16)	(28)	(38)	(33)
經營活動產生的現金流淨額		47,359	19,577	76,776	32,710	66,160
二. 投資活動產生的現金流量：						
無形資產及其他長期資產						
		(12,866)	(11,974)	(25,651)	(39,546)	(32,104)
投資活動產生的現金流量淨額		(12,866)	(11,974)	(25,651)	(39,546)	(32,104)

千美元	附註	截至六月	截至六月	截至十二月三十一日止十二個月		
		三十日止 六個月	三十日止 六個月 (未經審核)	二零一五年	二零一四年	二零一三年
		二零一六年	二零一五年	二零一五年	二零一四年	二零一三年
三. 籌資活動產生的現金流量：						
籌資活動的其他現金收入		3,078	1,869	6,253	3,896	3,046
資本增加		-	-	-	10,000	27,500
借款現金還款		-	-	(20,000)	-	(43,000)
溢利及利息結算		-	-	(10,076)	(10,499)	(7,877)
籌資活動產生的其他現金付款		(935)	(1,136)	(2,258)	(1,764)	(2,893)
籌資活動所產生的現金流淨額		2,143	733	(26,081)	1,633	(23,224)
四. 匯率變動對現金及						
現金等價物的影響		17,568	(5,502)	(15,059)	(7,519)	(7,214)
五. 現金及現金等價物淨						
增加／(減少)額		54,204	2,834	9,985	(12,722)	3,618
加：期初現金及現金等價物餘額		41,952	31,967	31,967	44,689	41,071
六. 期末現金及現金等價物餘額						
- 備考土地收購		-	-	(462)	(689)	(776)
七. 備考期末現金及現金等價物餘額		96,156	34,801	41,490	31,278	43,913

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的現金餘額分別為4,470萬美元、3,200萬美元、4,200萬美元及9,620萬美元。現金及現金等價物主要包括與當地利率掛鈎的短期以巴西雷亞爾定價的投資資金。

經營活動產生的現金流量

與二零一四年相比，二零一五年營運現金流入淨額的增長與營業利潤的增加一致(參考營業利潤一節)。

與二零一三年相比，二零一四年營運現金流量淨額下降，因為定價和銷售量下降。

投資活動產生的現金流量

有關期間投資活動產生的現金流出主要與維持營業的資本支出有關。二零一四年較高的支出歸因於Cubatão製酸廠主要設備的更換。

籌資活動產生的現金流量

籌資活動產生的現金流量與Capital Luxemburg的公司間貸款有關。該貸款以美元計值，收取的利率按倫敦銀行同業拆借利率上浮80個基點核算。該筆貸款於二零一六年六月三十日的結餘為5,750萬美元(而二零一五年六月三十日的結餘為7,750萬美元)，將該由英美資源分轉讓予本集團，並將到期償還。

資產負債比率

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的資產負債比率(負債總額比資產總額)分別為39%、40%、40%及37%。

由於在二零一六年六月三十日和二零一三年十二月三十一日期間借款金額減少1,000萬美元以及因本文件流動性及資本資源部份提到的現金結餘的增加帶來的資產增加，與上一年相比，二零一六年六月三十日資產負債比率略微下降。

承諾

重大收購及出售

於有關期間內，磷酸鹽業務內概無發生子公司的重大收購或出售。

資本資產重大投資的未來計劃

於有關期間內，磷酸鹽業務並無重大投資或資本資產的任何未來計劃。磷酸鹽業務擁有許多未來增長選擇，但目前並無經批准的未來重大投資計劃。

資本承諾

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，對於已簽訂合同卻未提供的服務，磷酸鹽業務的資本承諾分別為30萬美元、520萬美元、200萬美元和740萬美元。

其他承諾

其他承諾主要包括與車輛有關的經營租賃(參閱財務報表附註18)。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的經營租賃分別為170萬美元、150萬美元、70萬美元及50萬美元。

或有負債

磷酸鹽業務必須支付各類索償，根據評估損失風險時的恰當法律建議，倘若若據信很可能導致現金流出，則可以計提撥備(參閱財務報表附註16)。但是，倘若現金流出的機會僅被視為可能，則無需計提撥備。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，若未計提撥備可能產生的索償金額分別為610萬美元、4,280萬美元、4,250萬美元及5,130萬美元。

僱員薪酬、薪酬政策、獎勵及購股權計劃

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，磷酸鹽業務的僱員薪酬總額分別為8,880萬美元、8,420萬美元、6,690萬美元及3,620萬美元。

僱員位於巴西。截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年及截至二零一六年六月三十日止六個月，除承包商外僱員平均人數分別為1,283名、1,255名、1,195名及1,361名。

於有關期間內，英美資源運作一項集團範圍的獎勵安排。對於巴西員工而言，此項安排按照與代表僱員的當地工會達成的協議，採取利潤分配計劃的形式。此外，每年若干董事及經理可參與遞延獎勵計劃(DBA)，據此，在界定期限內持續受雇的前提下授出英美資源股份作為獎勵。於延長期間內，此類分紅股份要支付股息等價物。

截至二零一三年、二零一四年及二零一五年十二月三十一日止三個年度各年，以股份分配的價值(根據獎勵日期的市場價值(美元))分別為180萬美元、130萬美元及50萬美元。

匯率波動風險

實際上，磷酸鹽業務的所有銷售以及大部份營運成本均以巴西雷亞爾計值(雖然一般與大多數產品的美元基準價格有關)。與Capital Luxemburg之間的公司間貸款(參考籌資活動產生的現金流量部份)以美元計值，不過由於功能貨幣為巴西雷亞爾，該筆貸款會由美元轉換成巴西雷亞爾並進行重新估值，外匯損益會在財務業績的損益表中反映出來，然後為了顯示會重新轉變成美元(相應條目計入儲備中)。

- A. 以下為申報會計師德勤華永會計師事務所(特殊普通合伙)就備考財務資料所編製的報告全文，以供載入本通函

Deloitte.

德勤

獨立申報會計師就編製備考財務資料所發出的鑒證報告

致洛陽樂川鉬業集團股份有限公司董事

吾等已完成對洛陽樂川鉬業集團股份有限公司(「貴公司」)董事(「董事」)所編製之貴公司及其附屬公司(以下統稱為「貴集團」)的備考財務資料鑒證工作並作出匯報，僅供說明用途。備考財務資料包括於二零一六年六月三十日的備考綜合報表及相關附註(載於貴公司刊發的日期為二零一六年九月八日有關建議收購(定義見通函)通函(「通函」)第IV-5至IV-11頁)。董事編製備考財務資料所依據的適用標準載於通函第IV-4頁。

備考財務資料乃由董事編製，以說明建議交易對貴集團於二零一六年六月三十日的財務狀況的影響，猶如建議交易已於二零一六年六月三十日發生。作為該過程的一部分，有關貴集團財務狀況的資料乃由董事摘錄自貴集團截至二零一六年六月三十日止六個月的財務報表，而目前並無就有關財務報表所刊發的審核報告或審閱結論。

董事就備考財務資料須承擔的責任

董事須負責按照香港聯合交易所有限公司證券上市規則(「上市規則」)第4.29段的規定，並參考香港會計師公會(「香港會計師公會」)頒佈的會計指引第7號「編製備考財務資料以供載入投資通函」(「會計指引第7號」)編製備考財務資料。

吾等的獨立性和質量控制

吾等已遵守香港會計師公會頒佈的職業會計師道德守則中對獨立性及其他道德要求，有關要求乃基於誠信、客觀、專業勝任能力和應有審慎、保密及專業行為的基本原則而制定的。

本所應用香港會計師公會頒佈的香港質量控制準則第1號「進行財務報表審核和審閱的機構適用的品質控制，以及其他鑒證和相關服務受聘」，因此維持全面的質量控制制度，包括已記錄的有關遵守道德要求、專業準則以及適用的法律及監管要求的政策和程序。

申報會計師的責任

吾等的責任是根據上市規則第4.29(7)段的規定，就備考財務資料發表意見並向閣下匯報。對於吾等先前就編製備考財務資料所採用的任何財務資料而發出的任何報告，除於報告發出當日對報告的收件人所負的責任外，吾等概不承擔任何責任。

吾等根據由香港會計師公會頒佈的香港鑒證工作準則第3420號「就載入招股章程所編製的備考財務資料作出報告的鑒證工作」進行有關鑒證工作。該準則規定申報會計師規劃並執行程序，以合理保證董事是否根據上市規則第4.29段的規定及是否參照香港會計師公會頒佈的會計指引第7號編製備考財務資料。

就本工作而言，吾等並不負責對編製備考財務資料時所使用的任何歷史財務資料進行更新或重新發出任何報告或意見，且在本工作過程中，吾等亦不對編製備考財務資料時所使用的財務資料進行審核或審閱。

將備考財務資料載入投資通函僅旨在說明某一重大事件或交易對貴集團未經調整財務資料的影響，猶如該事件或交易已在以說明為目的而選擇的較早日期發生或進行。因此，吾等並不保證有關事件或交易於二零一六年六月三十日的實際結果與所呈列者相同。

就備考財務資料是否已按照適用標準適當地編製的合理鑒證工作，涉及實施程序以評估董事用以編製備考財務資料的適用標準是否就呈列該事件或交易直接造成的重大影響提供合理基準，並須就以下事項獲取充分、適當的證據：

- 相關備考調整是否適當地按照該等標準編製；及
- 備考財務資料是否反映已對未經調整財務資料適當採用該等調整。

所選定的程序取決於申報會計師的判斷，並考慮申報會計師對貴集團性質、與編製備考財務資料有關的事件或交易以及其他相關工作的瞭解。

該工作亦涉及評估備考財務資料的整體呈列方式。

吾等相信，吾等獲取的證據屬充分適當，可為吾等的意見提供基礎。

意見

吾等認為：

- (a) 備考財務資料已按照所述基準適當編製；
- (b) 有關基準與貴集團的會計政策貫徹一致；及
- (c) 就根據上市規則第4.29(1)段所披露的備考財務資料而言，有關調整乃屬適當。

德勤華永會計師事務所(特殊普通合夥)

中國上海

二零一六年九月八日

B. 經擴大集團備考財務資料

下文呈列的備考財務資料乃為說明經擴大集團綜合財務狀況而編製，猶如建議交易已於二零一六年六月三十日完成。

該備考財務資料僅作說明用途，而由於有關資料純屬假設，故有關資料或未能如實反映經擴大集團於二零一六年六月三十日或在建議交易於二零一六年六月三十日完成的情況下日後任何日期的綜合財務狀況。

備考財務資料乃於作出所隨附註所述的備考調整後根據本集團於二零一六年六月三十日之未經審核綜合財務狀況表(摘錄自本集團根據企業會計準則編製的截至二零一六年六月三十日止六個月未經審核綜合財務報表)並按照上市規則第4.29及14.67(6)(a)(ii)條編製。

未經審核備考調整

本集團於 二零一六年 六月三十日 之未經審核 綜合財務 狀況表 人民幣千元 (附註1)	銅業務		磷醃鹽業務		於 二零一六年 六月三十日 除外資產 及負債 人民幣千元 (附註3)	支付 購買對價 人民幣千元 (附註2)	承擔 資本貸款 人民幣千元 (附註4)	確認或 有資產及 負債 人民幣千元 (附註5)	確認 無形資產 人民幣千元 (附註6)	確認 交易成本 人民幣千元 (附註7)	經擴大
	於二零一六年六月三十日之		於二零一六年六月三十日								集團於
	經審核合併財務狀況表	之經審核財務狀況表	之經審核財務狀況表	及負債							二零一六年 六月三十日 之未經審核 備考綜合 財務狀況表 人民幣千元
	千美元	等值 人民幣千元	千美元	等值 人民幣千元							
流動資產：											
銀行及現金結餘	13,855,662	68,870	456,691	96,156	637,630	-	(11,442,591)				3,507,392
應收票據	1,386,442	-	-	-	-	-					1,386,442
應收款項	499,420	20,991	139,196	69,638	461,784	(139,196)					961,204
預付款項	485,960	-	-	4,123	27,340	-					513,300
應收利息	91,498	-	-	-	-	-					91,498
應收股息	44,100	-	-	-	-	-					44,100
其他應收款項	84,519	3,943	26,147	-	-	511					111,177
存貨	466,281	59,050	391,572	79,015	523,964	-					1,381,817
其他流動資產	1,554,472	2,140	14,192	-	-	(5,862)		157,366			1,720,168
流動資產總額	18,468,354	154,994	1,027,798	248,932	1,650,718						9,717,098
非流動資產：											
可供出售金融資產	2,724,133	-	-	-	-	-					2,724,133
長期權益投資	1,220,893	-	-	-	-	-					1,220,893
固定資產	4,291,785	538,592	3,571,511	159,537	1,057,922	(59,535)					8,861,683
在建工程	670,646	4,958	32,877	15,850	105,105	-					808,628
生物資產	-	-	-	2,135	14,158	-					14,158
存貨	285,529	-	-	-	-	-					285,529
無形資產	3,845,284	141,086	935,569	1,927	12,778	-		5,164,409			9,958,040
長期遞延開支	120,257	-	-	-	-	-					120,257
遞延稅項資產	378,297	8,397	55,682	-	-	(15,020)					418,959
其他非流動資產	2,329,218	16,362	108,500	39,627	262,775	-					2,700,493
非流動資產總額	15,866,042	709,395	4,704,139	219,076	1,452,738						27,112,773
總資產	34,334,396	864,389	5,731,937	468,008	3,103,456						36,829,871

未經審核備考調整

本集團於 二零一六年 六月三十日 之未經審核 綜合財務 狀況表 人民幣千元	於二零一六年六月三十日				於 二零一六年 六月三十日 除外資產 及負債 人民幣千元	支付 購買對價 人民幣千元	承擔 資本貸款 人民幣千元	確認或 有資產及 負債 人民幣千元	確認 無形資產 人民幣千元	確認 交易成本 人民幣千元	經擴大 集團於 二零一六年 六月三十日 之未經審核 備考綜合 財務狀況表 人民幣千元
	鈦業務 於二零一六年六月三十日之 經審核合併財務狀況表 千美元	等值 人民幣千元	磷醃鹽業務 於二零一六年六月三十日 之經審核財務狀況表 千美元	等值 人民幣千元							
流動負債：											
短期借款	2,362,588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,362,588
以公允價值計入損益 的金融負債	1,636,359	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,636,359
應付票據	830,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	830,000
應付款項	167,356	17,315	114,819	24,390	161,735	-	-	-	-	-	443,910
預收款項	59,886	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,886
應付職工薪酬	106,499	12,482	82,771	13,680	90,715	-	-	-	-	-	279,985
應付稅項	(93,156)	-	-	10,518	69,747	-	-	-	-	-	(23,409)
應付利息	150,876	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150,876
應付股息	450,066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450,066
其他應付款項 一年內到期的 非流動負債	247,611	1,816	12,042	25,216	167,212	(3,263)	-	-	-	152,952	576,554
其他流動負債	2,389,009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,389,009
其他流動負債	1,039,056	13,488	89,442	-	-	(10,073)	-	105,583	-	-	1,224,008
流動負債總額	9,346,130	45,101	299,074	73,804	489,409						10,379,812
非流動負債：											
長期借款	2,823,580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,823,580
應付債券	4,000,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,000,000
撥備	313,582	203,260	1,347,858	36,938	244,944	-	-	-	-	-	1,906,384
應收關聯方長期貸款	-	336,000	2,228,083	57,500	381,294	-	(2,609,377)	-	-	-	-
其他非流動負債	78,163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,163
遞延稅項負債	-	-	-	3,309	21,943	-	-	-	-	-	21,943
非流動負債總額	7,215,325	539,260	3,575,941	97,747	648,181						8,830,070
總負債	16,561,455	584,361	3,875,015	171,551	1,137,590						19,209,882
淨資產	17,772,941	280,028	1,856,922	296,457	1,965,866						17,619,989

未經審核備考調整

本集團於 二零一六年 六月三十日 之未經審核 綜合財務 狀況表 人民幣千元	於二零一六年六月三十日					於 二零一六年 六月三十日 除外資產 及負債 人民幣千元	經擴大 集團於 二零一六年 六月三十日 之未經審核 備考綜合 財務狀況表 人民幣千元				
	鈰業務		磷酸鹽業務		除 外 資 產 及 負 債		支付 購買對價 人民幣千元	承擔 資本貸款 人民幣千元	確認或 有資產及 負債 人民幣千元	確認 無形資產 人民幣千元	確認 交易成本 人民幣千元
	於二零一六年六月三十日之 經審核合併財務狀況表 千美元	等值 人民幣千元	於二零一六年六月三十日 之經審核財務狀況表 千美元	等值 人民幣千元							
(附註1)	(附註1)	(附註1)	(附註1)	(附註3)	(附註2)	(附註4)	(附註5)	(附註6)	(附註7)		
股東權益：											
股本	3,377,440	236,297	1,566,933	188,588	1,250,565	-	(2,817,498)			3,377,440	
資本儲備	10,720,307	-	-	-	-	-	-	-	-	10,720,307	
其他全面收入	(687,955)	-	-	-	-	-	-	-	-	(687,955)	
專項儲備	47,196	-	-	-	-	-	-	-	-	47,196	
盈餘儲備	786,050	-	-	-	-	-	-	-	-	786,050	
其他儲備	-	11	73	(101,922)	(675,865)	-	675,792	-	-	-	
保留溢利	3,076,703	43,720	289,916	209,791	1,391,166	-	(1,681,082)	-	(152,952)	2,923,751	
母公司應佔股東 權益總額	17,319,741	280,028	1,856,922	296,457	1,965,866					17,166,789	
少數股東權益	453,200	-	-	-	-	-	-	-	-	453,200	
股東權益總額	17,772,941	280,028	1,856,922	296,457	1,965,866					17,619,989	
總負債及股東權益	34,334,396	864,389	5,731,937	468,008	3,103,456					36,829,871	

C. 經擴大集團備考財務資料附註

1. 本集團未經審核綜合財務狀況表乃摘錄自本公司根據企業會計準則編製的截至二零一六年六月三十日止六個月中期報告。鈰和磷酸鹽業務經審核財務狀況表分部摘錄自載列於通函內鈰業務附錄二A及磷酸鹽業務附錄二B的會計師報告(已根據國際財務報告準則進行編製，而所用重大會計政策與本公司一致)，經若干與本公司財務報表呈列一致的重新分類(如適用)，並按下文所詳述之相關匯率兌換至人民幣。

附錄二A所載銱業務財務資料以美元(申報實體的功能貨幣)呈列，與本集團的呈列貨幣人民幣相異。附錄二B所載磷酸鹽業務財務資料以美元呈列，同樣與本集團的呈列貨幣人民幣相異。銱和磷酸鹽業務的資產及負債以二零一六年六月三十日之匯率(1美元兌6.63元人民幣，即二零一六年六月三十日中國人民銀行公佈的收市匯率)換算為人民幣。概無作出任何聲明表示美元的任何金額可能或可能已於有關日期按該匯率換算或進行任何換算。

2. 根據買賣協議(「協議」)，本集團將收購：(1)Anglo American Fostatos Brasil Limitada(「AAFB」)及Anglo American Niobio Brasil Limitada(「AANB」)各自的全部已發行股本；(2)Anglo American Marketing Limited(「AAML」)的銱營銷及銷售活動(「銱銷售活動」)；及(3)有關資本貸款的權利，對價總額為1,500百萬美元(相當於人民幣9,947百萬元)(「現金對價」)，並根據協議中訂明之估計期末現金結餘、估計期末負債及預計期末營運資金調整進行調整(統稱「購買價格調整」)。

購買價格調整取決於建議收購事項完成的情況可予變更。

就備考財務資料而言，於二零一六年六月三十日，本公司董事估計購買價格調整為226百萬美元(相當於人民幣1,496百萬元)，包括期末現金結餘上調165百萬美元(相當於人民幣1,094百萬元)、期末營運資金調整62百萬美元(相當於人民幣411百萬元)以及期末負債下調1百萬美元(相當於人民幣9百萬元)。因此，經調整購買對價為1,726百萬美元(相當於人民幣11,443百萬元)(「購買對價」)。

3. 根據協議，於交割時將轉讓予本公司的銱銷售部門的資產及負債包括：(i)於交割時AAML所持有的銱鐵總量；(ii)AAML為銷售銱而訂立的所有合同、承諾、安排及協議；及(iii)AAML的若干僱員。本公司董事表示，同意除協議中規定者外，不會轉讓歸屬於銱銷售部門的其他資產及負債。

因此，為編製財務狀況備考綜合報表，銱銷售部門二零一六年六月三十日的會計記錄中不屬於上述範疇的資產及負債結餘不包含在內(除外資產及負債)。除外資產及負債金額可能會出現變動，並將於建議交易交割時落實。

4. 該款項表示於建議交易交割時所獲得有關Capital貸款的權利，該兩筆貸款於二零一六年六月三十日尚未償還。
5. 為編製備考財務資料，本公司確認預期將從建議交易承擔的或有負債公允價值共16百萬美元(相當於人民幣106百萬元)，該公允價值涉及二零一六年六月三十日未決訴訟(有關稅收、勞務及其他民事案件)，基於本公司董事的評估，該階段不太可能導致經濟利益的資源流出。本公司董事認為，所承擔的或有負債的公允價值可能於建議交易交割時視乎未決訴訟狀況而出現變動，而該等或有負債的公允價值將於交割日期予以評估。因此，於交割日期，因業務收購而導致銱和磷酸鹽業務產生的或有負債的最終公允價值與本公司董事於二零一六年六月三十日評估的公允價值(如上文所示，僅作說明之用)可能有重大差別。

根據協議，英美資源同意就銱和磷酸鹽業務於建議交易交割前進行的交易而產生的應付或招致或視為已產生的各種形式的稅款(包括相關罰款、處罰、費用及利息)向本公司作出補償，惟計入購買價調整的末期營運資金調整的應付款項除外。根據《企業會計準則第20號—企業合併》，該等補償被視為彌償保證資產。就備考財務資料而言，本公司董事於交割後按於財務狀況表確認相關或有負債的相同基準將該等彌償保證資產確認為其他流動資產，達23百萬美元(相當於人民幣157百萬元)，包括於銱及磷酸鹽業務的財務狀況表確認的相關撥備為彌償保證資產7百萬美元(相當於人民幣51百萬元)及於上文詳述的建議交易後所承擔的相關或有負債為彌償保證資產16百萬美元(相當於人民幣106百萬元)。

由於所承擔的相關或有負債可能於建議交易交割時出現變動，於交割日期確認的最終彌償保證資產可能與本公司董事於二零一六年六月三十日的評估(如上文所示，僅作說明之用)可能有重大差別。

6. 本附註中的調整指確認總購買對價超出鈮和磷酸鹽業務資產的公允價值的差額。該等資產於二零一六年六月三十日獲收購為鈮和磷酸鹽業務持有的無形資產(主要包括採礦權)。

根據《企業會計準則第20號－企業合併》，預期建議交易作為一項業務收購於本集團獲得鈮和磷酸鹽業務控制權時按收購會計法及收購價格分攤入賬。然而，於二零一六年六月三十日及於本報告日期，尚未根據《企業會計準則第20號－企業合併》進行收購價格分攤。為簡便起見，及為編製未經審核備考財務資料，本公司董事已假定鈮和磷酸鹽業務於二零一六年六月三十日的資產及負債賬面值與各自於交割日期時的公允價值相若。同樣，本公司董事假定除無形資產(主要包括對鈮和磷酸鹽業務所控制礦產的採礦權)外，無其他可識別資產及負債(包括或有負債(除上文附註5所述者外))，無形資產為總對價(包括現金對價及購買價調整)以及二零一六年六月三十日所收購的可識別資產及所承擔負債的公允價值的差額。本公司董事認為，所收購的相關資產及所承擔負債的公允價值可能於交割建議交易時出現變動，因為所收購資產及所承擔負債應於實際完成日期予以評估。因此，於未經審核備考財務資料中可靠估計任何實際或估算所收購／承擔有關鈮和磷酸鹽業務資產及負債的公允價值屬不切實際。

就建議交易而言，本公司將於巴西設立實體，該實體將會收購AAFB及AANB全部已發行股本。本公司董事認為，建議交易交割後，巴西實體確認的無形資產公允價值根據巴西稅收規則為可稅前抵扣。因此，概無有關無形資產的遞延稅項於編製備考財務公允價值資料時確認。

有關銱及磷酸鹽業務的可識別資產淨值及建議交易引起的無形資產計算如下所示：

人民幣千元

賣方於銱及磷酸鹽業務會計記錄確認

截至二零一六年六月三十日的資產淨值(附註2)	3,822,788
加：Capital貸款(附註4)	2,609,377
或有資產及負債確認淨值(附註5)	51,783
減：除資產及負債外(附註3)	(205,766)
加：無形資產	5,164,409

可識別資產淨值的公允價值 11,442,591

購買對價(附註2) 11,442,591

減：可識別資產淨值的公允價值 (11,442,591)

商譽 —

7. 該款項表示預期將產生有關建議交易的交易成本，其中包含約為5百萬美元的巴西財政稅(相當於人民幣33百萬元)，並依據巴西稅收規則，按收購AAFB及AANB股權支付的現金對價比例的0.38%收取。

執行摘要

CMOC Mining Pty. Ltd.
Suite 2001, Goldfields House
1 Alfred Street
Sydney 2000, NSW Australia

二零一六年九月八日

關於合資格人士報告

尊敬的先生：

洛陽樂川鋁業集團股份有限公司（HK：3993）（簡稱「CMOC」或「客戶」）委託隆格有限公司以 RungePincocKMinarco 品牌交易（簡稱「RPM」）進行獨立技術審核工作（「獨立技術審核」）並編製有關鋁礦及磷礦項目（「該項目」或「該礦區」）的合資格人士報告（「合資格人士報告」或「報告」，定義見香港聯合交易所有限公司證券上市規則（「上市規則」）第 18 章）。項目位於巴西（圖 1-1），目前由英美資源集團全資擁有並經營（以下簡稱「公司」）。目前礦山視為世界一流的綜合一體化的鐵鋁和磷產業，即採礦、選礦及製造銷售，為國內和國際大量需求而生產鋁鐵和化肥產品。該項目已連續生產了 40 年，已經建立了全方位的開採、精煉和製造一體化的基礎設施，同時，還包括深水港口設施。

客戶已同意通過有條件地購買專案間接持有公司的已發行股票收購專案。技術報告的過程和結論以合資格人士報告呈現，合資格人士報告包含在按照上市第 18 章要求的與客戶交易有關的通函中。

按照聯合礦石儲量委員會（「JORC」）編製的《澳洲礦產勘探結果、礦產資源量及礦石儲量的報告規則》（2012 年版）（「JORC 規則」）的建議指引，進行獨立礦產資源量估算（定義見附錄 B）。RPM 的技術專家團隊由具有大量拉丁美洲礦業經驗的國際合資格人士，國際高級諮詢師，主任採礦工程師和高級地質師組成。RPM 的香港合資格人士負責編撰或監督報告的編寫，以及這裡所報告並陳述的 JORC 礦產資源量和礦石儲量。團隊的資質和經驗詳列在附錄 A 中。

對項目運營的考察由熟悉項目特點的團隊成員進行。專案考察是在 2016 年 3 月 14 日至 17 日。成員有 Tim Swendseid, Esteban Acuña, Richard Addison, Pedro Repetto 和 João Abud 先生。項目考察期間，團隊考察了礦山、選礦廠、尾礦儲存設施、水供應系統、電力分配系統、化工製造中心和進行了專案區的總體考察。考察也獲得了對專案狀態的更好瞭解。團隊就有關問題與公司技術人員對技術層面的問題進行了廣泛討論。公司人員在促進 RPM 工作時是合作的和坦誠的。

除了產生獨立的 JORC 礦產資源量和礦石儲量所承擔工作外，獨立專家技術報告使用公司現場和其他辦公室提供的資料或來自其他組織所作的、隸屬於公司或其子公司資產的報告。由 RPM 獨立進行資源量和儲量估算所依賴的資料主要由客戶和礦業公司編寫，繼之以 RPM 的審核和盡可能核實。獨立專家技術報告提供的資訊截止於

二零一六年九月八日。客戶或礦業公司對支援資料、設計或預測未告知 RPM 自資產考察之日起有何實質性的變化或可能引起的任何實質性變化。

RungePincocKMinarco

Runge, Inc. dba
RungePincocKMinarco
6251 Greenwood Plaza
Blvd., Suite 275
Greenwood Village,
CO 80111
+1 303 986 6950

項目概述

- 該項目被視為一項世界級的鈮和磷酸鹽聯合產業，開採、加工及製造可在市場上銷售的鈮鐵及各種化肥產品。公司是目前三大全球及國內主要鈮生產商之一，生產單一鈮鐵產品（65% Nb₂O₅）銷往國際市場，而各種化肥產品能夠基於國內市場情況定制，產量隨之變化。
- 該項目包含一系列採礦及勘探權證，由多個大型鈮和磷酸鹽礦床組成。磷酸鹽礦化出現在近地表附近，呈延深的板狀水準，最厚達 80 米。鈮礦化位於與磷酸鹽礦化位置相同的地質背景，與水準磷酸鹽帶及垂直管狀岩體相關，已確定界限為最深 600 米。
- 兩個區域的採礦現時通過傳統露天採礦法進行（Catalão 廠區 I 及 II），產生部品則由不同選廠進行。鈮業務包括三個運營中的浮法選礦廠，現有給料來自兩個來源，即距離三個 Catalão 選礦廠（Catalão 廠區 I）25 公里的 Boa Vista 露天礦（氧化礦及原生礦）及來自磷酸鹽選礦廠的尾礦料。現有給料將以來自鄰近選礦廠的 Chapadão 礦井（Catalão 廠區 I）內 Mina I 及 Mina II 礦床的材料補充。三個選礦廠的總處理量為每年 3.1 百萬乾噸（「百萬噸／年」）原礦（「原礦」），其精礦供應至鄰近的一個浸析及高溫冶金廠。該工廠每年生產約 13 千噸（「千噸／年」）鈮鐵產品，以卡車運輸 750 公里至桑托斯港，供發送至包括歐洲和亞洲市場。
- 磷酸鹽業務包括兩個浮法選礦廠，處理量共 5.8 百萬噸原礦／年。工廠給料為來自附近 Chapadão 礦井的氧化礦。選礦廠生產礦漿，通過一條 7 公里管道輸送至 Catalão 化肥廠內的分選站。該站將礦漿中的細料與粗料分離，所有細料及 45% 的粗料直接輸送至 Catalão 化肥廠，餘下 55% 的粗料通過鐵路運輸 750 公里至 Cubatão 化肥廠。
- 該項目擁有充足的區域性及地方性配套基礎設施，且擁有充足的容量可持續支援礦山服務年限內的計劃作業。該項目位於 Catalão 及 Ouidor 小鎮及主要城市 Uberlândia（位於 Catalão 以南 115 公里）東北約 15 公里）。該等城市為相關業務提供了適當的住宿及配套產業。以下為該項目主要基礎設施要求的描述。RPM 認為，基礎設施完善，狀況良好，唯一的問題是淡水長期供應。確保長期供水的備選方案正在落實。

礦產資源量和儲量估算

- RPM 對鑽探及取樣程式進行的審核表明，總體上已採用國際標準慣例，除潛在體積密度風險外，並無發現任何重大問題。質量保證／質量控制樣本均表明，精度和準確度處於適當水準，主要實驗室結果可靠。RPM 亦注意到，資源量估算中使用的大部分樣本是於二零零八年以後鑽探取得，或於二零零八年以後經重新分析，以符合質量保證／質量控制標準。RPM 認為，支持資源量估算的數據不存在重大樣本偏差，可代表所取樣的樣本。
- 在目前的採礦證和探礦證內，截止為 2016 年 3 月 31 日的礦產資源量獨立陳述用了不同的邊界品位。RPM 通過地形約束並在經濟礦坑內按每噸 320 美元的磷酸鹽價格及每磅 40.93 美元的鈮價格估算確定的、標示的及推測的資源量。冶金回收率及成本乃按照第 8 節和第 9 節所概述礦石儲量報表確定。Boa Vista、Mina II 及 Area Leste 地下資源量受分段回採設計（基於每噸 33 美元的採礦成本、加工成本及露天礦井設計所用的冶金回收率）所限制。第 7 節概述了關於邊界品位和品質報告等外加資訊。
- 表 1 和圖 1 陳述鈮和磷礦產資源量，礦產資源量包含而不是表 2 礦產儲量的額外部份，且不考慮包含損失和貧化。

表 1 於二零一六年六月三十日各複合岩體按不同邊界品位列報的礦產資源量報表。

區塊	專案	物質類型	邊界 (%)	分類	數量(百萬噸)	Nb ₂ O ₅ (%)	P ₂ O ₅ (%)	Nb ₂ O ₅ (千噸)	P ₂ O ₅ (千噸)
Catalão I	Chapadão	氧化礦	6	確定的	75.3		13.2		10,000
				標示的	226.5		11.9		27,000
				推測的	65.1		9.9		6,500
				小計	366.8		11.8		43,400
	Mina I	氧化礦	0.5	確定的	7.9	0.97		76.6	
				標示的	5.5	0.92		50.6	
				推測的	5.5	0.92		50.6	
		小計	13.4	0.95		127.2			
	Mina II	原生礦(露天)	0.5	確定的	0.1	1.19		1.1	
				標示的	3.2	1.19		37.7	
				推測的	2.6	1.06		27.8	
				小計	5.9	1.13		66.7	
		原生礦(地下)	0.67	確定的					
				標示的	2.2	1.07		23.2	
		推測的		2.2	1.07		23.2		
		小計		2.2	1.07		23.2		
	全部		總計	8.1	1.12		89.9		
Leste 區域	氧化礦	0.67	確定的						
			標示的	2.7	1.07		28.9		
			推測的	2.7	1.07		28.9		
		小計	2.7	1.07		28.9			
	新鮮岩石(地下)	0.67	確定的				0		
			標示的				0		
	推測的		13	1.22		158			
	小計		13	1.22		158			
	全部		總計	15.7	1.19		186.9		
Catalão II	Boa Vista	氧化礦	0.5	確定的	0.3	0.86		2.4	
				標示的	0.1	0.74		1	
				推測的	1.3	0.83		10.8	
				小計	1.7	0.83		14.2	
		原生礦(露天)	0.5	確定的				0	
				標示的	27.1	0.95		258	
		推測的	13.1	1.06		138.2			
		小計	40.2	0.99		396.1			
	原生礦(地下)	0.58	確定的				1.5		
			標示的	0.2	0.89		78		
	推測的		6.3	1.24		78			
	小計		6.5	1.23		79.5			
	全部		總計	48.4	1.01		489.9		
磷尾礦		不適用	不適用	確定的	30.8	30.8	0.7		215.6

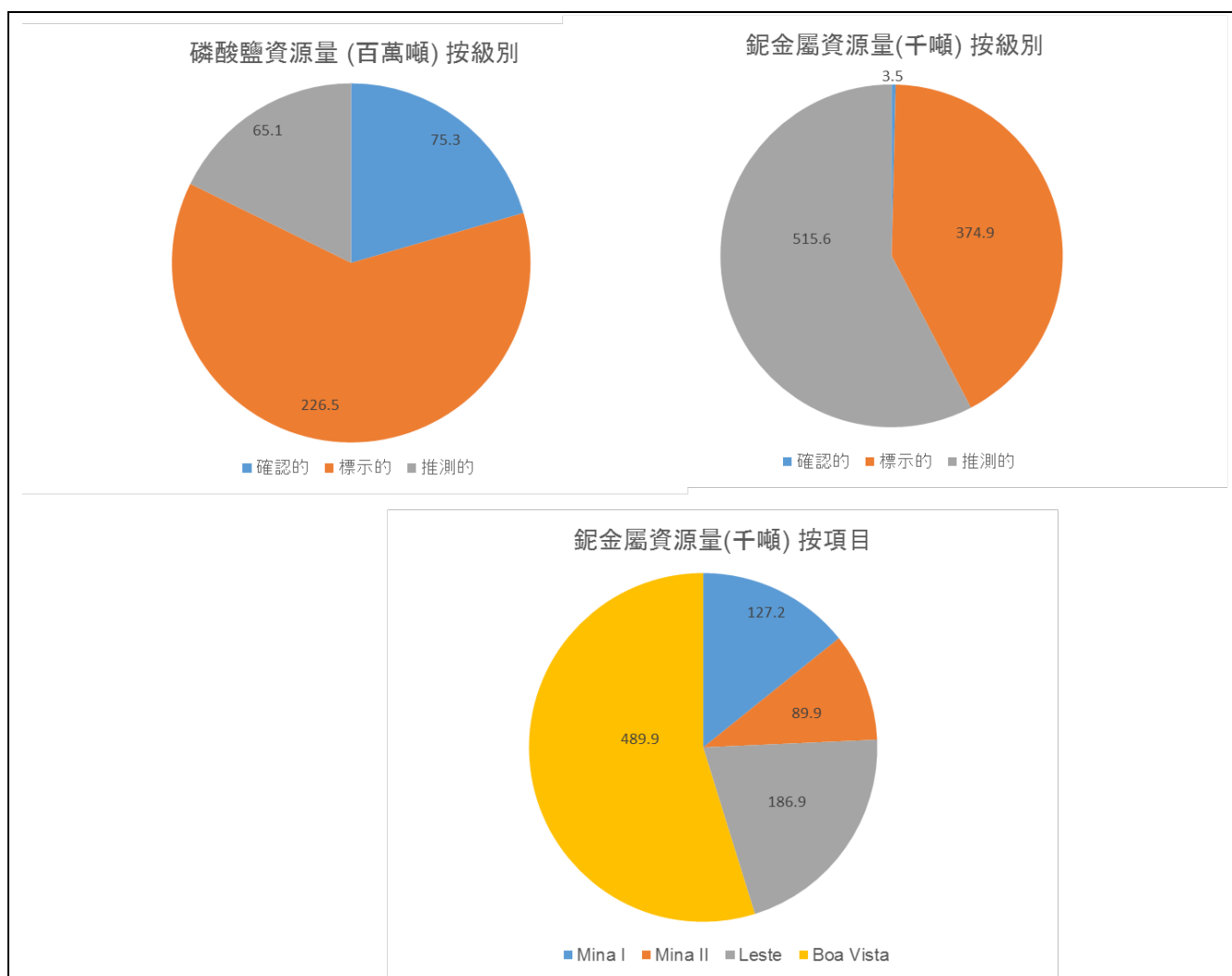
附註：

JORC 礦產資源量報表在 Esteban Acuña 先生的監督下編製而成，彼為 RPM 之全職僱員，並為智利採礦協會註冊會員。Acuña 先生具有與相關礦化的樣式及礦床類型以及其為符合 JORC 規則界定的合資格人士資格所進行的活動有關的充分經驗。

上表列報的所有礦產資源量數字為二零一六年六月三十日之估算值。礦產資源量估算並非精確的計算，其依賴於對礦點的位置、形態、連續性等有限資料的詮釋以及所能獲得的取樣結果。上表所載合計數字已經約整，以反映估算之相對不確定性。約整可能導致若干計算差異。

礦產資源量乃根據澳大利亞勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之報告規則（聯合礦石儲量委員會規則—JORC 二零一二年版）列報。

圖 1 JORC 估算資源量圖示 (2016年 6 月 31 日)



附註：圖示不包括尾礦材料

- 專案的獨立礦石儲量陳述由 RPM 按照 JORC 準則估算至 2016 年 6 月 30 日，RPM 在審核項目地點後確定適合的技術參數和至少預可行性研究水準所含的技術資訊用於儲量估算。所考慮的進一步資訊包括礦山壽命期的礦山計畫，採礦方法，預測的選礦廠回收率和尾礦儲存設施能力。礦石儲量是從專案範圍內確定的和標示的資源量中推導出來的。
- 該項目的證實及可信 JORC 礦石儲量估算概述於表 2 及以圖表形式列示於圖 2。下文呈報的 JORC 礦石儲量估算已計入第 7 節呈報的確定及標示礦產資源量。RPM 估算總銱礦石儲量（不包括磷酸鹽尾礦）約 35.1 百萬噸，平均品位 0.92% Nb₂O₅，包括 502 千噸證實礦石儲量及 34.5 百萬噸可信礦石儲量。另個證實級別的 30.8 百萬噸品位 0.7% 含在尾礦中。同樣，RPM 亦估算總磷酸鹽礦石儲量約 208.9 百萬噸，平均品位 12.33% P₂O₅，包括 56.2 百萬噸證實礦石儲量及 152.6 百萬噸可信礦石儲量。

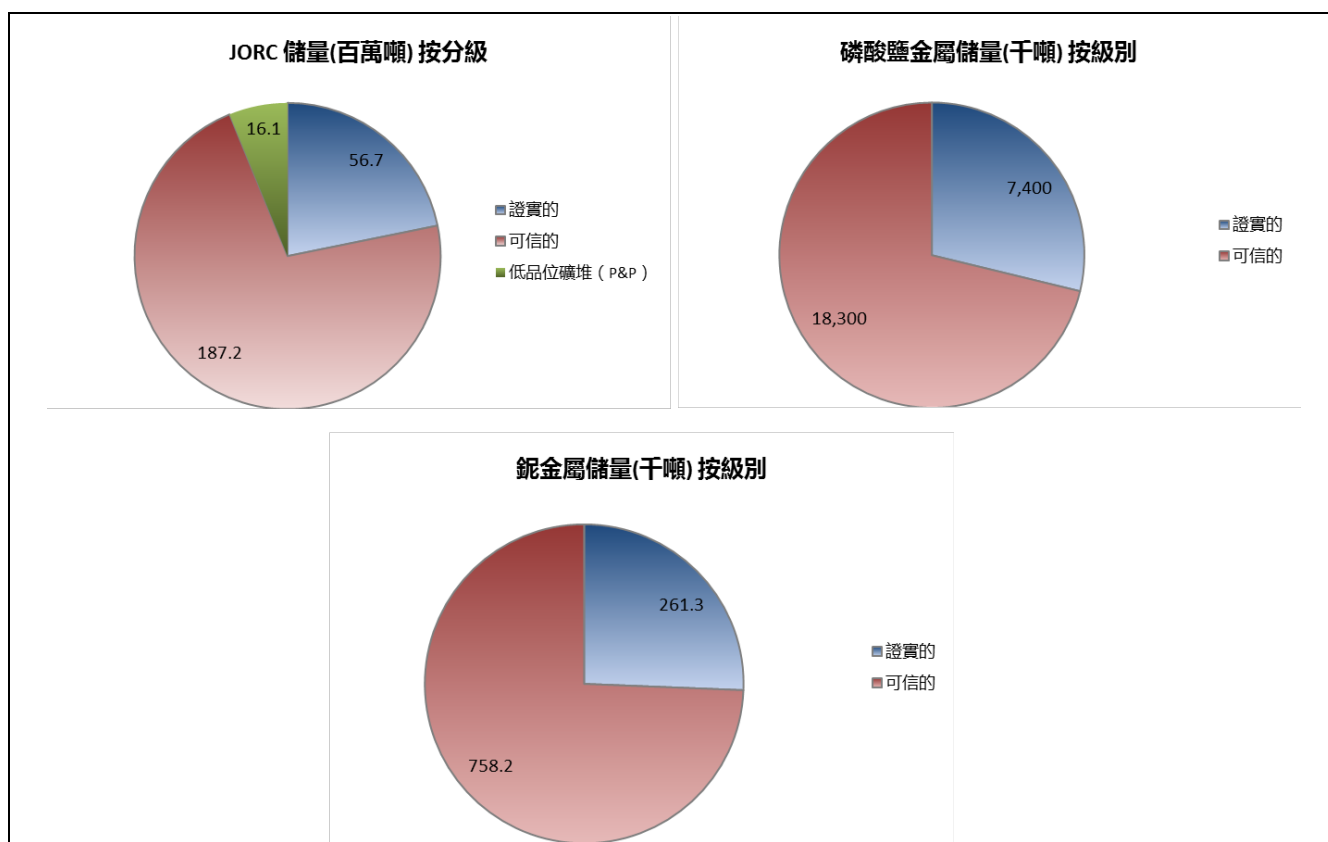
表 2 - 於二零一六年六月三十日的最終礦井設計內 JORC 礦石儲量估算報表

描述	數量 (百萬噸)	P2O5%	P2O5 (千噸)	Nb2O5%	Nb2O5 (金屬千噸)
鈮礦					
證實的	0.5	-	-	0.90	6.12
可信的	34.5	-	-	0.92	327.8
小計	35.1	-	-	0.92	327.9
磷礦					
證實的	56.2	13.2	7,600		
可信的	152.6	12.0	18,300		
小計	208.9	12.3	26,000		
LG 礦堆 (證實的 and 可信的)					
鈮礦	6.4	-	-	0.40	25.9
磷礦	9.7	10.2	1,000	0.23	22.7
小計	16.1	6.1	1,000	0.30	48.6

附註：

1. JORC 礦石儲量報表在 Rondonelli Sousa 先生的監督下編製，彼為 RPM 的全職高級採礦工程師，並為美國採礦、冶金及勘探協會會員。Sousa 先生具有與相關礦化樣式及礦床類型以及其為符合 JORC 規則界定的合資格人士資格有關的充足經驗。
2. 噸指公噸
3. 磷酸鹽礦石應用邊界品位 16.49% P₂O₅ 的質量回收率
4. 各類礦石應用邊界品位 0.50% Nb₂O₅
5. 所報告數字已取整，可能會導致細微的製表誤差。礦石儲量乃根據 JORC 規則二零一二年版估算。

圖 2 JORC 最終境界和礦石堆場估算儲量圖示



附註：圖示不包括尾礦材料！

- 除上述儲量外，據估算 JORC 礦石儲量中含 **30.8 百萬噸** 品位 0.7% Nb₂O₅。該鈮資源為磷酸鹽尾礦總量的 15%，並於鈮尾礦選礦廠中加工（第 10 節）。該資料乃根據每年生產及加工的粉礦數量（1.1 百萬噸）和根據歷史生產記錄得出的恆定品位 0.7% 估算得出。

勘查潛力

RPM 認為在 Catalão I 和 II 特許權範圍內，有進一步查明更多經濟礦體的可能性。RPM 注意到，礦業公司已通過使用現代化系統性勘探有效地利用其持有的特許權，近期勘探重點集中在兩大已確定的磷酸鹽礦產資源量及四大已報告的鈮礦產資源量，儘管其它區域亦有經濟礦化賦存的鑒定。因此，RPM 認為，有多個潛力機遇提供機會增加資源基礎以及增加選廠的供料來源及礦山服務年限，包括：

- 推測的岩礦：**在現有最終礦井設計中，已報告合共 16.5 百萬噸「推測的」磷酸鹽資源量及 6.2 百萬噸「推測的」鈮礦產資源量。需要通過額外勘探將這一部份資源量提升至可信的級別。
- 區域性鈮勘探目標：**該項目觀察到的礦化類型通常形成聚集在局部侵入岩體及／或構造面沿線或附近區域的多個獨立礦體。這與該項目中觀察到的礦化一致。儘管近期勘探重點集中在主要礦化區，已確定其他優先靶區，這些靶區還沒有充分的勘查以界定礦產資源量。

礦山和生產

- 所有採礦作業均由承包商通過傳統的卡車及露天礦井鏟裝機式採礦法進行，於礦石儲量礦山服務年限（「礦山服務年限」）內，計劃從兩個獨立的露天礦井採集礦石。該項目的鈮原礦石目前從 Boa Vista 礦井開採獲得，並於礦山服務年限內按不同比率供給至位於 Boa Vista 礦床附近的粗碎機。儘管在前三年 Boa

Vista 礦床將是唯一的礦石來源，在第四年，該項目將獲來自 Mina I 及 Mina II 礦床的礦石補充生產，有關礦石將供給至位於 Chapadão 礦床（Mina I 及 Mina II 礦床亦位於此處）附近的粗碎機。該項目的磷酸鹽原礦石計劃全部繼續從 Chapadão 礦井開採獲得，並供給至位於 Catalão 作業內礦井附近的粗碎機。

- 根據礦石儲量估算、礦井開發順序及礦井設計，Boa Vista 的預測礦山服務年限為二零一六年六月三十一日起約 13 年到 2029 年；而 Chapadão 為該日起 37 年。Mina I 及 Mina II 將直到二零三八年才會停止作業。基於目前的採礦設備和設計，RPM 認為擬議的礦山服務期的發展順序和生產預測是合理的和可實現的。可是 RPM 建議通過優化原礦供給的混礦進一步優化和重新制定開發順序以對專案利潤最大化。優化應當集中在運營期間對採礦執行的協同效果以及保證對鈮選廠的恒定供礦。

選礦

- 礦石加工設施包括兩個磷酸鹽選礦廠及三個鈮選礦廠，均位於 Catalão 複合岩體 I 業務內。與選礦廠相關的配套工廠包括磷酸鹽過濾及乾燥設備、一個鈮破碎及分選廠、一個鈮浸析及高溫冶金廠位於鈮精煉廠附近。兩個磷酸鹽選礦廠的處理量共 5.8 百萬噸／年（乾），每年生產約 1.4 百萬噸品位為 37% P₂O₅ 的精礦。磷酸鹽精礦交付至位於附近 Catalão 城鎮的化肥廠及位於桑托斯港附近巴西海岸的 Cubatão 城鎮。

鈮

- 兩個鈮選礦廠現時加工來自 Boa Vista 礦山的礦石，即 Boa Vista 原生礦石選礦廠（「BVFR」）及 Boa Vista（「BV」）選礦廠，而第三個選礦廠加工來自磷酸鹽選礦廠的尾礦（「TA」）。BVFR 及 BV 選礦廠的處理量為 2 百萬噸／年，每年生產形式為 55% Nb₂O₅ 精礦的約 11,000 噸純 Nb₂O₅。TA 選礦廠的處理量為 1.1 百萬噸／年，品位一般為 0.7% Nb₂O₅，每年生產形式為品位 44% Nb₂O₅ 精礦的約 2,300 噸純 Nb₂O₅。回收率等詳細資訊列於第 10.1 節。
- 來自三個鈮選礦廠的精礦輸送至浸析及高溫冶金廠，期間，精礦先以酸及堊浸析，然後煨燒，再進行高溫冶金加工，以生產鈮鐵合金。

磷

- 兩個磷酸鹽選礦廠的礦石由毗鄰工廠的 Chapadão 礦山供應。選礦廠稱為 47 號工廠，另一家稱為 76 號工廠，47 號工廠於二零零三年試運行，76 號工廠於一九七九年試運行。鑒於礦床內礦化的類型較為一致，礦山服務年限內的生產參數預計維持合理穩定，所加工礦石的數量小幅增加，給料品位略微下跌，因此維持基本相同的精礦生產量。
- 磷酸鹽選礦廠生產出的精礦其後經專有管道運輸至位於 Catalão 城鎮附近的過濾廠。正如先前所注意到的，精礦通常由 20% 的粉礦和 80% 的精礦組成。輸漿管道中的精礦經過過濾廠過濾後，被分離為細精礦及粗精礦。45% 的粗精礦（37% P₂O₅）供 Catalão 的化肥廠使用，餘下粗精礦烘乾後，經鐵路運輸至 Cubatão。細精礦（34% P₂O₅）全部在 Catalão 用於生產低濃度肥料。
- 兩間化肥廠均有多種機型，可生產或被用於生產多種產品。化肥廠根據需求生產不同類型的產品。因此，在某一時間點，並非所有的模塊均會投入生產。以下為兩間化肥廠的描述。
- Catalão 工廠建於二零零二年，包括多個模塊（如表 3 所概述）。該工廠共有 558 名僱員，其中在職人員 424 名，此外，亦額外聘用 416 名承包商。

表 3 - Catalão 化肥廠單位

選廠	能力	類型
過濾 廠房	4,000 噸/日 / 1,406 千噸/年	通過氣旋、過濾、濃密流程進行分級 閃蒸乾燥機 雙觸雙吸收
乾燥設備	2,400 噸/日 / 768 千噸/年	
硫酸廠	1,645 噸/日 / 542 千噸/年	
渦輪發電廠	10MW	二水法
磷酸	480 噸/日 P2O5 在 51%，或 510 噸/日 P2O5 在 46%	
酸化 (2)	1900 噸/日 / 608 千噸 SSP 和 TSP	
造粒 (3)	2500 噸/日 / 823 千噸 0-21-0, 3-17-20, GTSP, MAP	造粒機、烘乾機、分級機、冷卻
磷酸雙鈣 DCP	305 噸/日 / 110 千噸/年	批次選礦系統

資料來源：礦業公司提供

- Cubatão 工廠建於一九七五年前後，與 Catalão 工廠相似，由多個模塊組成（如表 4 所概述）。該工廠擁有 347 名僱員（其中加工區 247 名），外加 263 名非採礦承包商。

表 4 - Cubatão 化學加工單位

選廠	能力	類型
DPG 硫酸廠	1,500 噸/日	雙觸雙吸收
拜耳 SAP	500 噸/日 656 千噸	
渦輪發電機	無	二水法 SSP 和 TSP
磷酸	450 噸/日 / 146 千噸	
酸化 (1)	1,350 噸/日 / 392 千噸	
造粒 (1)	1,000 噸/日 / 290 千噸 2-18-0 (+micros)、3-17-0、GTSP	造粒機、烘乾機、分級機、冷卻
磷酸雙鈣 DCP	230 噸/日 / 73 千噸	連續選礦系統

資料來源：礦業公司提供

- 由於各項業務運營年限較長，工廠及選礦廠等多個主要基礎設施項目（最近興建的 BVFR 除外），需進行多次維護。因此，礦業公司已制定並不斷完善工廠維護制度，以及持續確保設備可用性。在過去 18 個月內，礦業公司的維修策略由修復性（故障）改為預防性。採用預防性檢修策略後，Catalão 及 Cubatão 磷酸鹽工廠（化肥廠）的淨可用性有所提升，然而，在將來數年應計畫解決該等資產限制停工時間（詳見表 13-1）和提升效率。
- 在運營之間和各廠之間，預測的運營成本是不同的。表 5 概述了礦山服務年限間運作的平均運營成本。

表 5 - 礦石儲量礦山服務年限每年經營成本

生產	單元	礦山服務 年限 (總計)	每年平均				
			2015-2020	2021- 2025	2026-2035	2036-2045	2045-2052
鉬礦總計	百萬美元	2,401.90	133.2	149.9	76.5	37.0*	
Ouidor 總計	百萬美元	2,255.40	49.2	64.5	69.5	99.2	43.4#
石膏收入	百萬美元	-78.9	-7.8	-1.6	-1.6	-2.7	-1.2#
其他費用	百萬美元	61.8	3.4	1.3	1.4	1.5	1.0#

*根據 RPM 對礦石儲量的估算，鉬採礦預計於二零四一年停止，二零四二年及二零四三年僅產生關閉成本

#根據 RPM 對礦石儲量的估算，磷酸鹽採礦預計於二零五二年停止，二零五三年僅產生關閉成本

[^]磷酸鹽成本包括為生產準備裝運至化肥廠的經烘乾產品而成本的所有成本。

資料來源：單位成本由礦業公司提供，惟經調整以反映 RPM 獨立礦石儲量時間表。礦業公司年化成本因單位成本變動及生產時間表變動而不同。

表 6 - 按類型劃分的 Catalão 及 Cubatão 化肥廠二零一六年經營成本

化肥種類	2016 年成本 成本 (美元/噸產品)
Catalão	
高分析*	162.4
低分析	132.3
Cubatão	
低分析	123.4
高分析*	387.1
磷酸*	488.9
硫酸*	74.4

*包括磷酸雙鈣 DCP 產品，需注意 DCP 並非高濃度產品，但仍計入該匯總表內

資料來源：單位成本由礦業公司提供，並由 RPM 在礦石儲量時間表中使用的。

- 由於該項目是經營資產，故需產生有限的資本開發支出，預期資本開支與支持選廠銱礦石給料計劃變動的現有基礎設施改造有關。礦山服務年限餘下儲量開採的總資本開支預計為 14.92 百萬美元，這部份主要是改造 Bia Vista 氧化礦選廠至處理來逢 Boa Vista 和 Mina II 礦的原生礦。儘管要求最低資本，餘下礦山服務年限需合共 18.6 億美元持續資本以支持基礎設施維修和改造所需。各業務須持續及可持續維護，以確保選礦廠及工廠持續取得良好表現及回收率。因此，該項支出佔持續資本的大部分，預期銱選廠需 331 百萬美元，Catalão 及 Cubatão 磷酸鹽選廠共需 14 億美元，RPM 注意到該金額包括尾礦壩、設備更換及維護成本。維持資本的剩餘部分形成包括資本化權利金成本在內的不同其他項目。
- 宏觀審核環境、健康和安全管理專案有與類似特點和成熟度專案典型的風險特徵。為批准和許可所要的環境影響研究已經完成，近期計畫的生產權證正在取得中。可是 RPM 注意到所需將來尾礦壩和擴大廢石場的批准。在現場考察期間，RPM 注問到，已有恰當的程式以管理和應對有關的風險，且公司正在遵守國家要求的規定。

項目審核中所發現的項目主要機會概述如下：

儘管存在各種增加專案價值機會，包括專案的大量勘查可能性，短期優化以及其他機會，鑒於較長的礦山壽命，RPM 呈現以下被認為是重要的機會以供參考。這些機會或能實質影響礦山壽命和/或項目價值。

- 推測的岩礦：**在現有最終礦井設計中，已報告合共 16.5 百萬噸「推測的」磷酸鹽資源量及 6.2 百萬噸「推測的」銱礦產資源量。按照 JORC 規則的規定，該類礦產資源量未計入礦石儲量估算，而本報告所呈列現有礦石儲量時間表將廢石開採成本分配至該材料，原因是所含金屬未產生任何收入。RPM 認為，通過額外勘探或生產鑽探可使大部分該材料升級至標示的資源量並計入在未來礦石儲量的一部分，可是這部份取決於將來的勘查。
- Chapadão 礦坑擴張：**儘管 RPM 呈報的礦石儲量乃基於礦業公司提供的最終礦井設計，RPM 亦在 Chapadão 礦井進行了一系列礦井優化，以根據 RPM 採用的經修訂分類確定潛在增加數量。該優化表明在擴大後礦井內有可能增加 17.6 百萬噸確定的和標示的岩礦。RPM 注意到，為令該岩礦計入礦石儲量估算，應在制定時間表後進行最終礦井設計。RPM 認為，該任務需要優先處理，原因是這能夠將礦山服務年限直接延長最多 4 年。

主要技術風險包括：

儘管查明出各種風險，鑒於較長的礦山壽命，RPM 提出以下被認為是可能影響公司能力去實現礦山壽命和/或項目目前礦石儲量排產價值的風險。

- **工廠維修：**由於長期的生產歷史和預測的較長礦山壽命，需要多個工廠大量維護以保證預測效果和通過系統的維護計畫以保證恢復率。為應對這一風險，公司正在執行幾個新制度以增加維護效能，同時減少維修積壓。儘管 RPM 注意到這是一個漸進步驟，但需要更多的訓練和預防的途徑以減少工廠大修的可能性，進一步細節參見第 13 節。
- **鋁價格波動：**鐵鋁市場由三大公司主導，此公司為第二大供應商。這三個公司具有重要的供給能力，公司生產的新的來源或變化將影響供需平衡。RPM 注意到公司有專門的市場行銷和貿易部門以應對這一風險。

一些其他較低的見險參考見第 15 節。

限制及排除

本報告根據客戶通過從礦山現場及其它辦公室或其他為客戶資產服務的機構所編寫的報告，包括各種報告、圖表編寫而成。客戶未通知 RPM 資料存在任何重大變動或可能導致發生重大變動的事件將造成資產核查之日起運營或預測發生改變。

為編寫本報告進行的工作包括相關資料技術審核，以及團隊認為將能夠幫助報告編寫而進行的考察。明確排除法律相關各方面問題、商業和融資事宜、土地所有權和協定，直接影響技術、運營或成本和適用於 JORC 準則指導的相關問題除外。

RPM 還明確排除對“相關資產”與世界其他類似或具競爭力的生產商做出任何比較性評價相關工作。RPM 強烈建議潛在投資者自行對“相關資產”市場競爭地位以及整體銅、鋁和金市場基礎進行競爭力評估。

有限責任

本報告由 RPM 為洛陽鋁業就關於擬議的專案收購而為內部商務目的而製備，不用於或依賴於其他目的。本報告不適用於公開報告。RPM 沒有也不會同意此報告用於任何不同于客戶內部使用以外的目的。RPM 沒有也不會同意本報告或於此有關內容或摘要公開披露。RPM 對不同於本報告目的協力廠商依賴於本報告或有關內容或於此的摘要而致的損失不負任何責任（無論事因，是否違反合同，包括過失在內的侵權或其它情形），RPM 同意的情形除外。

本報告責任及內容

本報告內容基於洛陽鋁業提供的、或代表洛陽鋁業提供、或公司提供的數據和資訊進行編寫。RPM 不對洛陽鋁業或公司或任何協力廠商所提供的數據及資訊精確性或完整性負任何責任，包括已編入本報告中或作為依據進行使用的數據和資訊。本報告由 RPM 於報告封面日期前收到的資料誠意編寫，應與作為香港交易所通函共同閱讀。

如 RPM 所取得之任何資料不準確或發生變化，本報告所包含的預測、估算和結果亦可能發生大幅變化。RPM 沒有義務更新本報告所包含的資料。

儘管如此，RPM 認為洛陽鋁業或代表洛陽鋁業或公司所提供數據和資訊具有合理性，本報告編寫過程中未發現任何顯著錯誤；相應數據或資訊亦無不實陳述。

保障

客戶保證因以下原因不對 RPM 及其外聘機構、顧問、代理、管理、負責人和僱員等引起索賠、責任、損害、損失與費用（包括律師費及其它訴訟、仲裁或調解費用）：

- 由洛陽鋁業或公司提供給 RPM 依賴的資訊，或
- RPM 的服務或實質內容，或
- 使用或依賴上述服務或實質內容

除外情形：人員死亡或傷害、財產損失、違反智慧財產權並遭受協力廠商索賠、重大過失、故意不當行為、欺詐、虛假陳述或欺騙的侵權行為、或受到限制或排除在適用法律的問題之外的其它事項（包括作為上市規則約束下的合資格人士）和 RPM 違反合同及賦有嚴格責任。

採礦未知因素

本報告中所呈現的結果及意見不以包括表達、暗示等在內的任何形式提供擔保。運營者或任何其他相關商務環節的預期生產及經濟目標的實現將取決於諸多因素，在 RPM 控制或預告能力範圍之外。其因素包括但不限於：現場具體地質及採礦情況、管理及人員能力、適宜運營資金到位情況及資本化情況、成本因素及市場情況的可變性、礦山開發及運營的有效性、法規變化的不可預見性及行業最新動態等。上述全部因素都可能使任何礦業運營產生重大變化。

能力及獨立性

RPM 向採礦和金融部門提供諮詢服務。在其核心專業範圍內，RPM 為資源及金融服務行業提供獨立的技術審核、資源鑒定、採礦工程和礦山估價服務。

RPM 已通過審核相關數據為客戶“相關資產”進行獨立評估，包括資源、儲量、勞動力要求和礦山服務年限相關生產力、生產率、經營成本和資本支出成本及資金開銷等。本報告所陳述的全部意見、結果和結論均由 RPM 及其專家顧問做出。

本報告初稿提供給客戶，僅用於對本報告中事實性材料準確性和作為依據的假設存在的合理性進行確認。

按照固定費用估算，RPM 同意並已收訖本報告編制的相關專家費用。相應報酬不依賴於報告內所得工作成果、亦不依賴於相關交易結果。

RPM 按照本報告編寫所需專業費用評估固定價格已同意並收到支付費用。RPM 及其負責人、員工或參與報告編寫的專家對本報告無任何（目前或偶發）直接或間接權益或權利，包括：

- 本項目、項目相關證券或客戶公司相關證券
- “相關資產”權益或股權
- 建議交易所產生的結果

本合資格人士報告由 RPM 代表 RPM 簽字者編寫，他們的詳細資格和經驗列在附錄 A 中，在合資格人士報告中的專家均同意基於資料在形式上和內容上的表述。

RPM 資格及經驗

RPM 的諮詢分部以獨立技術顧問方式作業，向採礦及金融服務行業提供整個礦山服務期的服務，包括勘探及項目可行性、資源量及儲量評估、採礦工程及礦山估值服務。

RPM 是革新優化礦業資產及營運經濟價值諮詢及技術解決方案的市場領導者。RPM 以全套顧問服務為業界服務超過 45 年，是全球最大的公開交易獨立採礦技術專家集團，已完成對所有主要礦種及採礦方法的 13,000 多次研究，曾在全球超過 118 個國家工作。本報告由技術專家代表 RPM 編寫，技術專家之專業資格與經驗詳情載列於附錄 A。

RPM 已收取且同意收取編寫本報告的專業費用；然而，RPM 或其任何董事、員工或負責編寫報告的顧問均不涉及任何下列（直接或間接的）利益或權益：

- 公司、公司證券，或與公司相關公司的證券；或
- 相關項目的權利或選擇權。

- 執行的工作是對公司或代表公司所提供資料的獨立技術審查，以及 RPM 在進行獨立技術審查期限中，從完成的現場調查所收集的資訊。工作內容不包括法律問題、營銷、商業和財務事宜、保險、土地業權和使用協議等方面的議題，以及公司可能已訂立的任何其他協議／合約。

RPM 不保證在編寫此報告時使用的公司所提供資訊的完整性和準確性。

在所有代價付清前，本報告的所有權不會轉交客戶。

RPM 已將本報告草稿交給客戶，但僅適用於確認報告中所用事實資料的準確性，以及所作假定的合理性。

總體而言，所提供的資料已足夠令 RPM 完成工作範圍。RPM 認為，所提供資料的品質及數量，以及提供的合力協助，已展現公司在獨立技術審查過程中的協助。本報告載明的所有意見、結果和結論，均為 RPM 及其專業顧問所提供。



加入簽名

Jeremy Clark

香港經理（香港合資格人士）

RungePincockMinarco

謹啟

目錄

執行摘要	1
簡介	20
工作範疇	20
相關資產	20
審核方法	20
現場考察	21
資料來源	21
合資人士與責任	21
團隊專家職責	21
礦產資源量	23
礦石儲量	23
香港證券交易所合資格人士	24
限制及排除	25
有限責任	25
本報告責任及內容	25
保障	25
採礦未知因素	26
能力及獨立性	26
項目概覽	26
項目地點及交通	26
現有業務	27
產品類型	29
市場概覽	29
磷酸鹽	29
鈰	29
區域環境	30
地理	30
氣候	32
工業 32	
區域及當地基礎設施	32
權證及許可證	34
礦產特許權及地面權利	34
水權利	34
環境及經營許可證	35
土地權利	35
項目歷史	35

勘探歷史.....	35
地質.....	36
區域地質.....	36
區域蝕變.....	38
礦化.....	38
礦床地質.....	38
Catalão I 複合岩體.....	38
Catalão II 複合岩體.....	41
數據核實.....	44
鑽探類型及岩心回收率.....	44
地形及孔口位置.....	44
孔內測量.....	44
地質、工程地質及地質力學編錄.....	45
體積密度測定.....	45
取樣及樣本製備.....	46
質量保證質量控制.....	46
數據質量審核.....	47
樣本安全.....	47
數據核實聲明.....	47
JORC 礦產資源量.....	48
JORC 規則下的礦產資源量分類制度.....	48
資源量估算區域.....	48
JORC 礦產資源量報表.....	50
估算參數及方法.....	53
驗證.....	54
分類.....	54
勘探潛力.....	59
礦石儲量.....	61
礦石儲量區域.....	61
JORC 礦石儲量報表.....	61
JORC 礦石儲量估算程式.....	64
JORC 礦石儲量估算參數.....	64
礦石儲量的經濟性.....	66
評論 67	
採礦.....	68
概要 68	
採礦方法.....	68
礦山設計及概念.....	69

工程地質–邊坡	69
礦井優化.....	70
邊界品位分析	70
礦山設計參數	73
廢石堆.....	73
設備方案.....	76
礦山服務年限計劃及礦井順序	79
礦石儲量時間表.....	80
Boa Vista 生產時間表.....	80
Chapadão 生產時間表	80
加工及選礦廠	85
銻 85	
銻選礦廠.....	88
浸析及高溫冶金廠.....	88
計畫調整及升級.....	91
尾礦儲存設施	91
Ouvidor 磷酸鹽選礦廠.....	98
尾礦儲存設施	101
磷酸鹽化肥廠	104
Catalão 化肥廠.....	104
硫酸廠.....	106
Catalão 磷酸廠.....	106
Catalão 酸化廠.....	106
Catalão 粒化廠.....	106
DCP 工廠	107
Cubatao 工廠.....	107
硫酸廠	107
磷酸廠	107
酸化廠	108
粒化廠	108
DCP 工廠	108
基礎設施	109
運輸設施.....	109
建築物及工場.....	109
供水 109	
供電 109	
外包服務.....	109

內部服務.....	109
人員 110	
維護、資產管理及項目管理	111
維護 111	
資產管理.....	111
工程及項目管理.....	111
主要項目.....	111
調查結果概要	112
工廠可用性.....	112
組織.....	112
技術.....	113
資本及經營成本.....	114
資本成本.....	114
資本開支.....	114
持續資本.....	114
經營成本.....	114
礦山服務年限採礦成本.....	115
化工廠.....	115
許可、環境影響與社會及社區影響概覽	117
管理 117	
磷酸鹽 Catalão 及 Ouvidor.....	117
環境許可.....	117
監管合規.....	117
罰款及同意令	117
供水及用水.....	118
輻射保護.....	118
礦山關閉計劃	118
磷酸鹽 Cubatão	119
環境許可.....	119
監管合規.....	119
罰款及同意令	119
礦山關閉計劃	119
鉅 120	
環境許可.....	120
監管合規.....	120
罰款及同意令	120
供水及用水.....	120

輻射保護.....	121
礦山關閉計劃	121
礦山風險及機會評估	122
機會. 122	
風險 122	
附錄 A - 專家經驗和資質	125
附錄 B - 專有名詞辭彙表.....	131
附錄 C – JORC 標準披露要求.....	135
第 1 節 - 取樣技術及數據	135
第 2 節 勘探結果報告	138
第 3 節 礦產資源量估算及報告	141
第 4 節 礦石儲量估算及報告	145
附錄 D – RPM 數據驗證核查（主要許可證和執照）	150

圖目錄

圖1 JORC估算資源量圖示（2016年6月31日）	4
圖 1-1 總體位置圖	22
圖 2-1 銻和磷运营流程圖	28
圖 2-2Catalão 佈局圖	31
圖 2-3 Catalão 地區平均降雨量及氣溫	32
圖 2-4Cubatão 工廠位置	33
圖 5-1 區域地質圖	37
圖 5-2 Catalão I 當地地質圖	40
圖 5-3Catalão II 當地地質圖	42
圖 5-4Boa Vista 當地地質	43
圖 7-1 資源量估算區域。（上方為 Catalão 複合岩體 I，下方為 Catalão 複合岩體 II）	49
圖 7-2 按分類及礦床劃分的現場礦產資源量噸數	52
圖 7-3Boa Vista 鑽探平面圖	55
圖 7-4 Chapadão 鑽探平面圖	56
圖 7-5 Catalão II 土壤地球化學，示 Fazenda Mineração 及 Fazenda Marcos 靶區	60
圖 8-1 最終礦井設計中的 JORC 現場礦石儲量估算圖示	63
圖 9-1 銻和磷酸鹽於礦山服務年限的礦井順序	79
圖 9-2Chapadão 礦山總體運動	84
圖 10-1 簡化銻流程圖	87
圖 10-2 銻尾礦儲存設施全景圖	92
圖 10-3 – 銻尾礦儲存設施 1A 及 1B 的典型橫斷面	94
圖 10-4 尾礦儲存設施 2A–典型斷面	95
圖 10-5 銻尾礦儲存設施時間表	96
圖 10-6 Macaúbas 水壩橫斷面	97
圖 10-7 磷酸鹽加工單位作業	99
圖 10-8 Buraco 尾礦儲存設施橫斷面	103
圖 11-1 簡化流程圖	105

表目錄

表 3-1 採礦及勘探權	34
表 4-1 礦床鑽探概要	35
表 7-1 於二零一六年六月三十日各複合岩體按不同邊界品位列報的礦產資源量報表。	50
表 7-2 銻方差圖模型	53
表 7-3 磷酸鹽相關圖模型	54
表 7-4 銻和磷酸鹽礦塊模型使用的分類方法	57
表 7-5 計分卡分類參數	58
表 8-1 於二零一六年六月三十日的最終礦井設計內 JORC 礦石儲量估算報表	62
表 8-2 按礦石類型劃分的冶金回收率	65
表 8-3 RPM 用於礦石儲量的礦井優化參數	66
表 9-1 於二零一六年三月三十一日的 Boa Vista 礦井優化結果—僅確定的及標示的資源量	71
表 9-2 於二零一六年三月三十一日的 Chapadão 礦井優化結果—僅確定的及標示的資源量	72
表 9-3 礦山設計參數	73
表 9-4 礦井境界及設計礦坑比較	74
表 9-5 Boa Vista 礦山設備的礦山服務年限設備要求	77
表 9-6 Chapadão 礦山 Mina I 及 Mina II (銻) 設備於礦山服務年限的設備要求	78
表 9-7 Chapadão 礦山磷酸鹽設備於礦山服務年限的設備要求	79
表 9-8 礦石儲量銻生產計劃	81
表 9-9 磷酸鹽生產計劃	82
表 9-10 二零一六年至二零二零年按產品劃分的化肥平均產量	84
表 10-1 銻工廠主要參數	86
表 10-2 銻工廠的現有及預期回收率	86
表 10-3 銻加工設備清單	89
表 10-4 銻浸析及高溫冶金設計標準	90
表 10-5 銻浸析及高溫冶金工廠設備清單	90
表 10-6 磷酸鹽選礦廠 (Ouvidor 47 及 76) 主要參數	98
表 10-7 Ouvidor 磷酸鹽選礦廠設備清單	100
表 11-1 Catalão 化肥廠單位	104
表 11-2 Catalão 粒化廠	106
表 11-3 Cubatão 化學加工單位	107
表 13-1 工廠 (銻和磷酸鹽) 淨可用率	112
表 13-2 平均維護經營開支 (二零一六年至二零二零年)	112
表 14-1 礦山服務年限資本開支成本估算	114
表 14-2 礦山服務年限持續資本成本估算 (每年平均)	114
表 14-3 礦石儲量礦山服務年限每年經營成本	115
表 14-4 按類型劃分的 Catalão 及 Cubatão 化肥廠二零一六年經營成本	116
表 15-1 關閉成本—磷酸鹽 Catalão 及 Ouvidor	118
表 15-2 關閉成本—Cubatão	119
表 15-3 關閉成本—銻 Catalão 及 Ouvidor	121
表 16-1 風險評估分級	123

簡介

洛陽樂川鉬業集團股份有限公司（HK：3993）（簡稱「CMOC」或「客戶」）委託隆格有限公司以 RungePincockMinarco 品牌交易（簡稱「RPM」）進行獨立技術審核工作（「獨立技術審核」）並編製有關鉬礦及磷礦項目（「該項目」或「該礦區」）的合資格人士報告（「合資格人士報告」或「報告」，定義見香港聯合交易所有限公司證券上市規則（「上市規則」）第 18 章）。項目位於巴西（圖 1-1），目前由英美資源集團擁有並經營（以下簡稱「公司」）。目前礦山視為世界一流的綜合一體化的鉬和磷產業，即採礦、選礦及製造銷售，為國內和國際大量需求而生產鉬鐵和化肥產品。該項目已連續生產了 40 年，已經建立了開採、精煉和製造一體化的基礎設施。

工作範疇

RPM 的工作範疇包括：

- 收集項目相關資料，包括資源量及儲量資料、開採年限生產計劃，以及營運及資本成本資料
- 審核資源量及儲量，包括鑽探數量及品質、資料可靠性，以及資源量及儲量估算方法的適用性
- 按照聯合礦石儲量委員會（「JORC」）編製的《澳洲礦產勘探結果、礦產資源量及礦石儲量的報告規則》（2012 年版）（「JORC 規則」）的建議指引，進行獨立礦產資源量估算（定義見附錄 B）
- 審核並評論項目勘探前景
- 審核相關技術研究的預測營運及資本開支，並提出意見
- 審核該項目的短期與長期開發計劃
- 宏觀審核該項目的環境、健康和安全管理計劃
- 編撰一份合資格人士報告（定義見上市規則第 18 章）

相關資產

項目包括位於巴西 Catalão 及 Cubatão 城區附近，Catalão 礦塊 1 號和 2 號區域，含磷礦床和鉬礦床，同時，沿化肥廠區還建有磷、鉬濃縮廠。此外，另有 Cubatão 化肥廠建於 Santos 港口附近，從而支援直接與大西洋岸的國際貨運設施相通（[參考圖 1-1](#)）。

審核方法

RPM 獨立技術審核方法如下：

- 審核現有報告及資料
- 合資格人士現場考察
- 於現場考察前後與公司該項目人員展開討論
- 根據 JORC 標準指導進行礦產資源量和礦石儲量獨立估算和報告
- 《合資格人士報告》編寫並向項目人員提供《合資格人士報告》初稿，以確保事實準確並且假設具有合理性

合資格人士報告中的意見及預測，皆以查詢及客戶及公司項目人員提供的口頭意見彙編而成的資料為準。本資料已盡可能與書面資料或一個以上的來源進行覆核。針對資料或問題有衝突之處，RPM 即運用專業判斷以評估有關問題。

現場考察

RPM 於 2016 年 3 月 14 日至 17 日期間對磷礦和鈮礦山以及選礦設施資產進行了技術盡職調查。RPM 現場考察專家團隊組成如下：

- Tim Swendseid 總裁 - 諮詢服務 - 美洲
- Esteban Acuña 首席地質師
- Dick Addison 首席選礦工程師（負責鈮和遴選礦廠）
- Marten Walters 首席化學工程師（負責磷礦化工廠）
- João Abud 環境和社會專家
- Pedro Repetto 首席土木工程師（負責尾礦/工程地質）
- RPM 指出，香港合資格人士（Jeremy Clark 先生，如第 1.6 節所述）不作為現場考察團隊專家成員之一，但作為 JORC 標準合資格人士參與礦產資源量和礦石儲量估算。作為香港合資格人士職責，Clark 先生依據進行現場考察的相關專家所提供的資訊，作為對所完成工作的確認。

資料來源

項目提供了相關地質報告、可行性研究報告、設計報告、礦山服務年限預算和規劃以及近期生產數據等。

合資人士與責任

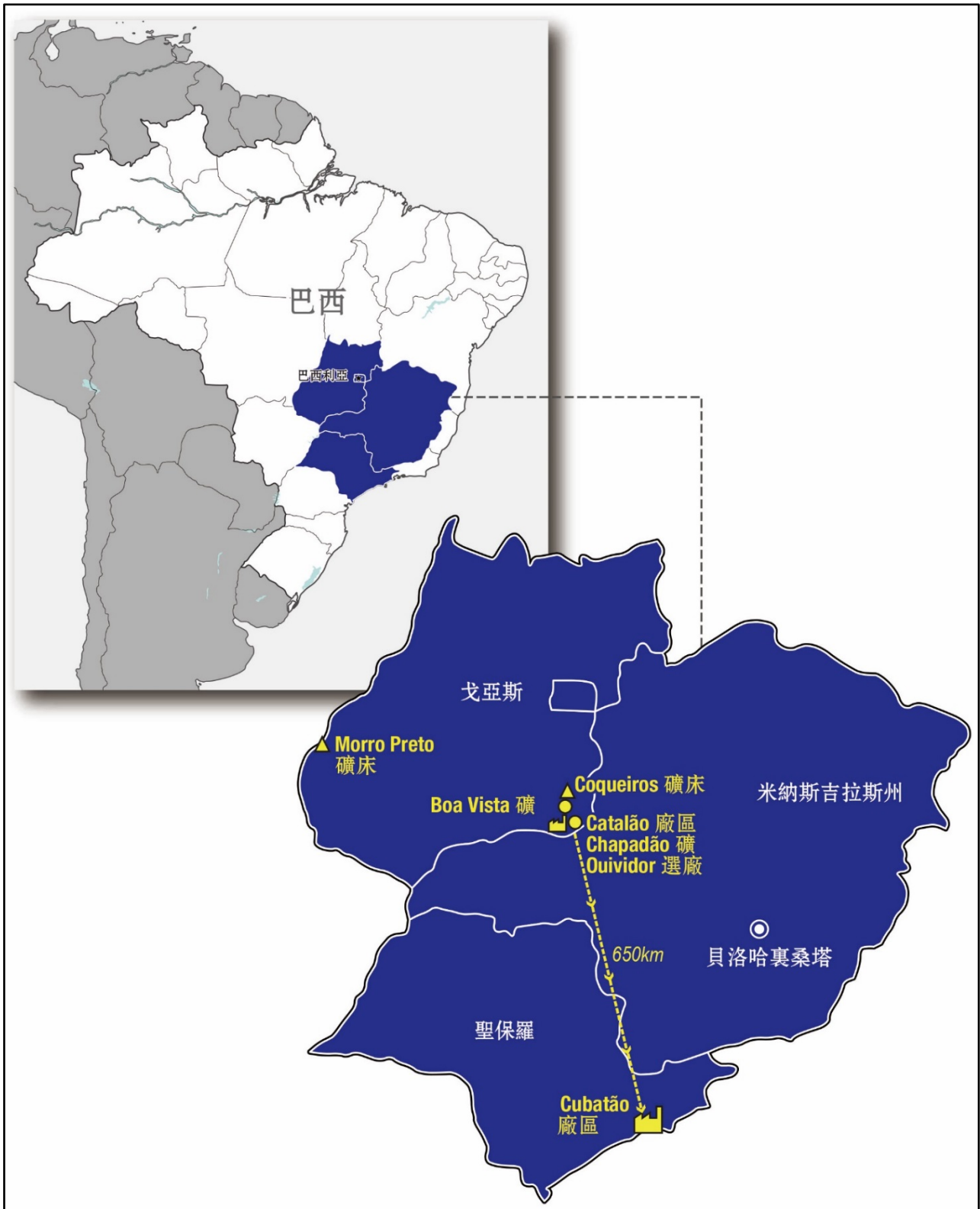
根據上市規則第 18 章，礦產資源量和礦石儲量陳述按照 JORC 標準要求進行報告，適用於加入《合資格人士報告》。可是本報告不適用於公開報告。

團隊專家職責

作為團隊成員，參與撰寫本報告的專家如下：

- Esteban Acuna 先生 – Esteban 先生負責鑽孔數據庫審核和本報告的礦產資源量估算
- Richard Addison 先生 – Richard 先生負責基礎設施、選礦、冶金等選礦流程圖和參數審核任務
- Joao Abud 博士 – Joao 博士負責項目環境和社會方面審核
- Rondinelli Sousa 先生 – Rondinelli 先生負責為本報告進行採礦參數審核、礦山排產計畫和礦石儲量估算
- Brendan Douglas 先生 – Brendan 先生負責礦山排產計畫
- Pedro Repetto 先生 – Pedro 先生負責基礎設施設計和成本審核
- Marten Walters 先生 – Martin 先生負責磷礦化工廠審核
- Jeremy Clark 先生 – Jeremy 負責監理各隊成員、他們的工作和報告的編制並擬負責擔任報告的“合資格人士”
- Philippe Baudry 先生 – 負責擔任報告的內部同行評審

圖 1-1 總體位置圖



礦產資源量

本報告中有關礦產資源量的資料皆以 Esteban Acuña 先生彙編的資料為準。Acuña 先生為 RPM 全職員工及智利礦業委員會委員。Acuña 先生在相關礦化及礦床類型方面工作經驗十分豐富，符合 JORC 標準下的“合資格人士”定義。

礦產資源量估算報告按照 JORC 標準建議相關規定指南編寫，因此適用於公開報告。



加入簽名

Esteban Acuña

礦石儲量

本報告中有關礦產資源量的資料皆以 Rondinelli Sousa 先生彙編或監製的資訊為準；Rondinelli Sousa 先生為 RPM 全職員工，同時也是美國採礦、冶金和勘探協會會員（SME）。Sousa 先生對於礦化作用的特點和礦床類型擁有相當豐富的經驗，合乎 JORC 準則下的合格人士要求。



加入簽名

Rondinelli Sousa

香港證券交易所合資格人士

Jeremy Clark 先生符合上市規則第 18 章所界定的合資格人士要求。該等要求包括：

- 五年以上礦床類型相關經驗
- 香港證券交易所和 JORC 標準下的認證專業機構：澳大利亞採礦及冶金學會會員、澳大利亞地質科學家學會會員
- 在所彙報的相關資產中概無任何（現有或潛在的）經濟或實益權益
- 其酬金並不取決於合資格人士報告的結果
- 並非客戶或其任何集團公司、控股公司或聯營公司的高級人員、僱員或擬聘任的高級人員；及
- 對合資格人士報告承擔整體責任



加入簽名

Jeremy Clark 先生（香港合資格人士）（澳大利亞採礦及冶金學會會員）

Jeremy 先生在礦業工作超過 15 年並通過在礦業價值鏈的各個方面的工作積累了豐富的經驗。他對礦化類型、開採方法和各種規模的採礦生產所需技術研究均有極為廣泛和專業的見解。過去 7 年來，Jeremy 先生除了作為澳大利亞採礦及冶金學會以及澳大利亞地質學家協會會員外，還擔任眾多採礦研究和獨立審核的領導人物，包括為大量的香港證券交易所交易編制《合資格人士報告》。Jeremy 先生憑藉對投資者和金融機構需求以及 JORC 和 NI 43-101 等在內的國際標準合規性報告要求擁有詳細的瞭解，他已經在包括：香港、倫敦、澳大利亞、新加坡和多倫多等世界各大證券交易所，按照全部主要金融交易規則和條例提供專家服務。除了合規報告外，Jeremy 先生所做露天及地下礦山勘探專案，包括：南美洲（特別是在巴西和秘魯）、澳大利亞、非洲以及世界各地主要礦山省份各大金屬礦床均有審核和評估經驗。因此，除了熟知採礦生產技術層面之外，Jeremy 先生還在包括巴西和非洲在內的世界各地不同司法管轄區域，對礦業運作的商業和社會互動等方面擁有深刻的認識；同時，還包括公眾合規性報告、投資者可信度、透明度保證等後續要求方面擁有大量經驗。

在過去十幾年中，Jeremy 先生一直擔任 RungePincockMinarco 公司的國際顧問，在澳大利亞、北美、南美、非洲和亞洲等地擔任首席地質師和專案經理職務，目前職務為公司的香港經理。在 RPM 工作期間，Jeremy 先生曾常駐在公司各大國際辦事處，包括：珀斯、布裏斯班、丹佛、北京、香港等地，從而在世界各地主要採礦中心，包括：巴西、非洲、中國、中亞、歐洲、北美洲和南美洲等區域，工作涉及大量礦床類型、開採類型和生產運營方式。Jeremy 先生於近期曾按照 JORC 標準（或其他同等級別國際標準）作為專案經理、首席專案審核專家及（或）“合資格人士”，參與了大量首次公開發行（IPO）、大型交易所交易或大型礦業研究專案工作。工作包括專案管理採礦研究，涵蓋對在南美洲、非洲、剛果民主共和國、中國、澳大利亞等地大規模生產資產，從範圍界定、預可行性研究至獨立技術審核的大量工作，其中包括眾多的採礦方法和產品類型。近期，作為合規性報告工作的一部分，Jeremy 先生擔任過“合資格人士”或專案經理負責人及評審專家，參與了大量香港證券交易所合規報告。RPM 公司擁有成功編制 JORC 標準和香港證券交易所合規《合資格人士報告》（詳見附錄 A）。

限制及排除

本報告根據客戶通過從礦山現場及其它辦公室或其他為客戶資產服務的機構所編寫的報告，包括各種報告、圖表編寫而成。客戶未通知 RPM 資料存在任何重大變動或可能導致發生重大變動的事件將造成資產核查之日起運營或預測發生改變。

為編寫本報告進行的工作包括相關資料技術審核，以及團隊認為將能夠幫助報告編寫而進行的考察。

明確排除法律相關各方面問題、商業和融資事宜、土地所有權和協定，直接影響技術、運營或成本和適用於 JORC 準則指導的相關問題除外。

RPM 還明確排除對“相關資產”與世界其它類似或具競爭力的生產商做出任何比較性評價相關工作。RPM 強烈建議潛在投資者自行對“相關資產”市場競爭地位以及整體磷、鈦市場基本面進行競爭力評估。

有限責任

本報告由 RPM 為中國鉬業就擬議的收購專案按照上市規則而製備，不用於或依賴於其他目的。本報告不適用於公開報告。RPM 沒有也不會同意此報告用於任何不同于客戶內部使用以外的目的。RPM 沒有也不會同意本報告或於此有關內容或摘要公開披露。RPM 對不同於本報告目的協力廠商依賴於本報告或有關內容或於此的摘要而致的損失不負任何責任（無論事因，是否違反合同，包括過失在內的侵權或其它情形），RPM 同意的情形除外。

本報告責任及內容

本報告內容基於洛陽鉬業提供的、或代表洛陽鉬業提供、或公司提供的數據和資訊進行編寫。RPM 不對洛陽鉬業或公司或任何協力廠商所提供的數據及資訊精確性或完整性負任何責任，包括已編入本報告中或作為依據進行使用的數據和資訊。本報告由 RPM 於報告封面日期前收到的資料忠實編寫，並應與作為香港交易所的的通函共同閱讀。

如果 RPM 所取得的資料不準確或發生變化，本報告所包含的預測、估算和結果亦可能發生大幅變化。RPM 沒有義務更新本報告所包含的資料。

儘管如此，RPM 認為洛陽鉬業或代表洛陽鉬業或公司所提供數據和資訊具有合理性，本報告編寫過程中未發現任何顯著錯誤；相應數據或信息亦無不實陳述。

保障

客戶保證因以下原因不對 RPM 及其外聘機構、顧問、代理、管理、負責人和僱員等引起索賠、責任、損害、損失與費用（包括律師費及其它訴訟、仲裁或調解費用）：

- 由洛陽鉬業或公司提供給 RPM 依賴的資訊，或
- RPM 的服務或實質內容，或
- 使用或依賴上述服務或實質內容

除外情形：人員死亡或傷害、財產損失、違反智慧財產權並遭受協力廠商索賠、重大過失、故意不當行為、欺詐、虛假陳述或欺騙的侵權行為、或受到限制或排除在適用法律的問題之外的其它事項（包括作為上市規則約束下的合資格人士）和 RPM 違反合同及賦有嚴格責任。

採礦未知因素

本報告中所呈現的結果及意見不以包括表達、暗示等在內的任何形式提供擔保。運營者或任何其它相關商務環節的預期生產及經濟目標的實現將取決於諸多因素，在 RPM 控制或預告能力範圍之外。其因素包括但不限於：現場具體地質及採礦情況、管理及人員能力、適宜運營資金到位情況及資本化情況、成本因素及市場情況的可變性、礦山開發及運營的有效性、法規變化的不可預見性及行業最新動態等。上述全部因素都可能使任何礦業運營產生重大變化。

能力及獨立性

RPM 向採礦和金融部門提供諮詢服務。在其核心專業範圍內，RPM 為資源及金融服務行業提供獨立的技術審核、資源鑑定、採礦工程和礦山估價服務。

RPM 已通過審核相關數據為客戶“相關資產”進行獨立評估，包括資源、儲量、勞動力要求和礦山服務年限相關生產力、生產率、經營成本和資本支出。本報告所陳述的全部意見、結果和結論均由 RPM 及其專家顧問做出。

本報告初稿提供給客戶，僅用於對本報告中事實性材料準確性和作為依據的假設存在的合理性進行確認。

RPM 已被支付或已同意被支付本報告編寫按照固定價格所需的專業費用。它的報酬不依賴於報告的發現或交易的結果。

RPM 及其負責人、員工或參與報告編寫的專家對本報告無任何直接或間接權益或權利（現在或另外情形），包括：

- 專案、與專案有關的客戶公司證券或與客戶相關的各公司；或
- “相關資產”權利或期權；或
- 所建議交易產生的結果

本報告通過本函簽字代表 RPM 編寫，其專家資質及經驗詳見附錄 A。參與本報告研究及編寫的專家均基於其資訊對報告形式及上下文相關方面表示認同。

項目概覽

該項目被視為一項世界級的鈮和磷酸鹽聯合產業，開採、加工及製造可在市場上銷售的鈮鐵及各種化肥產品。該項目包含一系列採礦及勘探權證（[圖 2-2](#)），由多個世界級大型鈮和磷酸鹽礦床組成。磷酸鹽礦化出現在近地表附近，呈延深的板狀水準，最厚達 80 米。鈮礦化位於與磷酸鹽礦化位置相同的地質背景，與水準磷酸鹽帶及垂直管狀岩體相關，已確定界限為最深 600 米。兩個區域的採礦現時通過傳統露天採礦法進行（Catalão 複合岩體 I 及 II）。此外，存在大量選礦及下游加工，可生產高價值產品直接在市場銷售。鈮業務生產銷售至國際市場的單一鈮鐵產品（65% Nb₂O₅），磷酸鹽業務生產各種可定制產品（[第 2.4 節](#)），數量視乎國內市場狀況而不同。

項目地點及交通

該項目業務位於巴西兩個地點，即 Catalão 及 Cubatão。Catalão 業務包括兩個 露天採礦區域（定義為複合岩體 I 及複合岩體 II）、5 個獨立選礦廠（2 個磷酸鹽選礦廠及 3 個鈮選礦廠）、一個浸析及高溫冶金鈮工廠及一個磷酸鹽化肥廠（[圖 2-1](#)）。Cubatão 業務連接至一個全國性鐵路及公路網絡，包含一個磷酸鹽化肥廠。

Catalão 業務位於區域城市 Catalão 及 Ouidor 東北約 15 公里（[圖 2-2](#)）及主要省會城市 Uberlândia 以北 115 公里。可通過優質鋪設公路從其他省區及 Goiânia（253 公里）與 Brasília（330 公里）順利前往當地。現場有優質碎石路連接不同業務，有一條鐵路從 Catalão 通往巴西東南沿海工業重地，並有一條直達線路通往 Cubatão 化肥廠，支援 Catalão 業務。

Cubatão 工廠位於聖保羅州 Cubatão 市，距離桑托斯海港（[圖 2-4](#)）（拉丁美洲最大的港口）12 公里。

現有業務

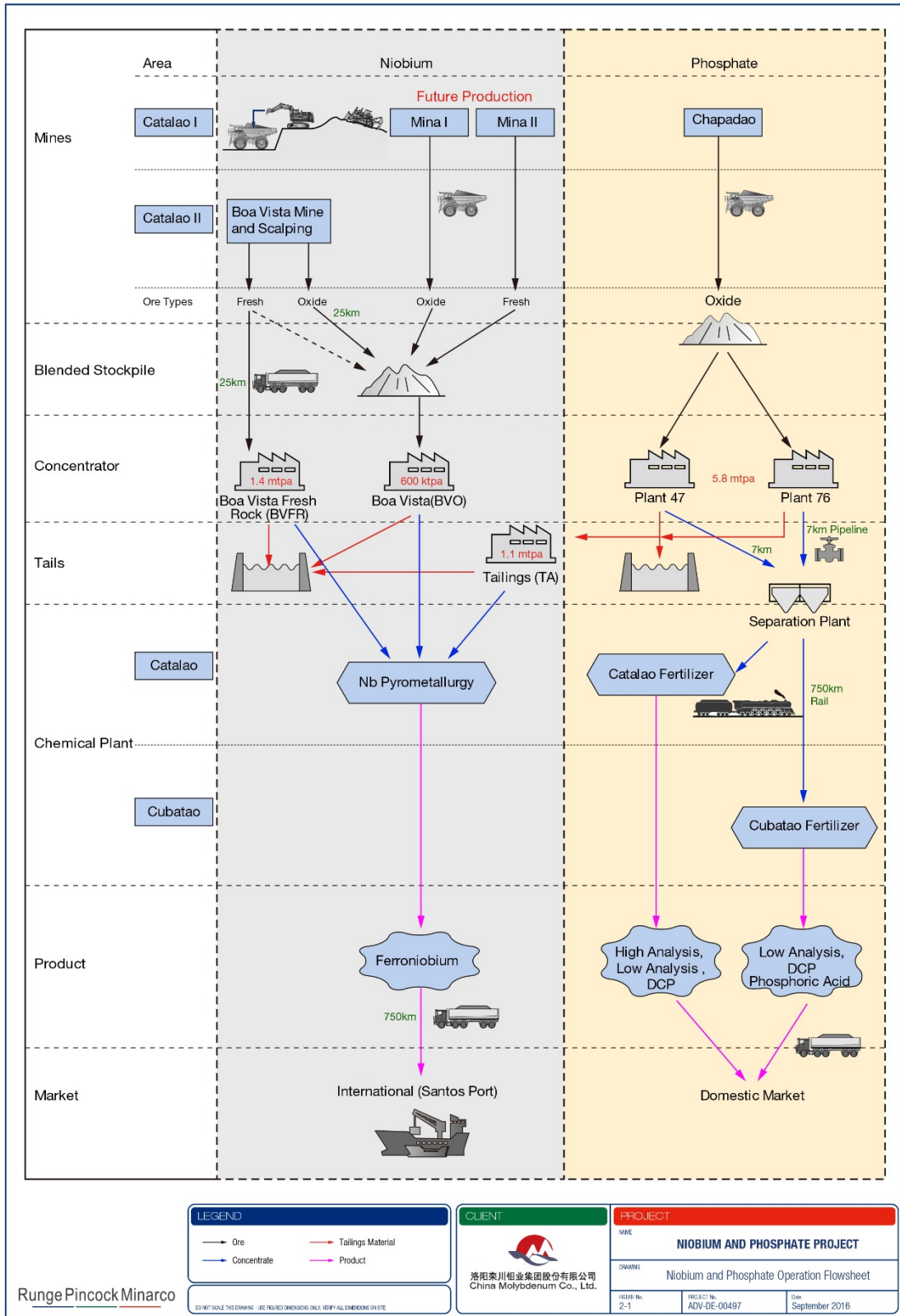
該項目採礦歷史悠久，磷酸鹽選礦廠、工廠及相關設施於一九七零年代開始建設。所有採礦通過傳統露天採礦車及挖掘機進行，該項目自試運行起持續經營。礦業公司為全球及國內市場上現有兩大鈮和磷酸鹽生產商之一，有能力直接向多個市場銷售產品，其業務具有高度靈活性，可滿足產品需求。

鈮業務包括三個運營中的浮法選礦廠，現有給料來自兩個來源，即距離 Catalão 選礦廠（Catalão 複合岩體 I）25 公里的 Boa Vista 露天礦（氧化礦及原生礦）及來自磷酸鹽選礦廠的尾礦料。現有給料將以來自鄰近選礦廠的 Chapadão 礦井（Catalão 複合岩體 I）內 Mina I 及 Mina II 礦床的材料補充。三個選礦廠的總處理量為每年 3.1 百萬乾噸（「百萬噸／年」）原礦（「原礦」），其精礦供應至鄰近的一個浸析及高溫冶金廠。該工廠每年生產約 13 千噸（「千噸／年」）鈮鐵產品，以卡車運輸 750 公里至桑托斯港，供發送至包括中國、韓國及日本在內的國際市場。

磷酸鹽業務包括兩個浮法選礦廠，處理量共 5.8 百萬噸原礦／年。工廠給料為來自附近 Chapadão 礦井的氧化礦（圖 2-1）。選礦廠生產礦漿，通過一條 7 公里管道輸送至 Catalão 化肥廠內的分選站。該站將礦漿中的細料與粗料分離，所有細料及 55% 的粗料直接輸送至 Catalão 化肥廠，餘下 45% 的粗料通過鐵路運輸 750 公里至 Cubatão 化肥廠（圖 2-1）。

RPM 估計，總鈮礦石儲量約為 **35.1 百萬噸**，平均品位為 0.9% Nb₂O₅，來自現有 Boa Vista 礦井與 Chapadão 礦井內的 Mina I 及 Mina II 區域。在礦山服務年限 13 年中，Boa Vista 礦井的剝採比將平均為 3.78 噸廢石比 1.0 噸礦石。同樣，總磷酸鹽礦石儲量約為 **208.9 百萬噸**，平均品位為 12.3% P₂O₅。在礦山服務年限 37 年中，Chapadão 礦井的剝採比將平均為 3.0 噸廢石比 1.0 噸礦石。RPM 注意到，Chapadão 露天礦井的剝採比同時包括當中的鈮（Mina I 及 Mina II）與磷酸鹽礦石儲量。Boa Vista 及 Chapadão 礦山的鑽探、爆破、裝載及運輸活動均由承包商進行。

圖 2-1 鈮和磷運營流程圖



產品類型

儘管生產單一銻產品，大量磷酸鹽產品銷售至國內市場（圖 2-1）。值得注意的是，化肥一般按當中包含的化肥成分比例命名及分類，即 N（氮）、P₂O₅（磷酸鹽）及 K₂O（鉀）。因此，產品名稱一般包括該三個字母，以便參考。礦業公司一般生產的產品包括：

- 硫酸—在硫酸廠生產（Catalão 及 Cubatão）
- 磷酸—磷酸廠（Catalão 及 Cubatão）中，Catalão 生產的酸含量一般為 46% 至 51% P₂O₅，Cubatão 為 54%；
- 過磷酸鈣（「SSP」）—酸化廠（Catalão 及 Cubatão）生產的細磷酸鹽精礦（低品位）與稀釋硫酸的結合；
- 三過磷酸鈣（「TSP」）—酸化廠（僅 Catalão 工廠）生產的高品位精礦與磷酸的結合；
- 磷酸二鈣（「DCP」）廠（Catalão 及 Cubatão）生產的 DCP；
- SSP 顆粒—Catalão 及 Cubatão 粒化廠生產的 00-21-00
- SSPAM 顆粒—Catalão 及 Cubatão 粒化廠生產的 03-17-00
- 化肥級磷酸—胺顆粒（「MAP」）(11-52-00)—透過結合 Catalão 粒化廠生產的氮與磷酸而生產
- TSP 顆粒—Catalão 粒化廠生產的 00-46-0
- SSP 顆粒—Cubatão 粒化廠生產的含微量元素 02-18-00

市場概覽

RPM 認為，為理解業務內存在的機會及複雜性，最重要的是理解礦業公司經營所在的市場，該類市場的簡單概覽呈列如下。

該資料主要由礦業公司或協力廠商報告提供，RPM 呈列該資料僅供參考，並建議讀者諮詢市場專家。

磷酸鹽

礦業公司的礦山亦生產全球品質最高的磷酸鹽精礦之一，實現 P₂O₅ 濃度約 37%，令礦業公司可同時生產高含量及低含量化肥產品（P₂O₅ 含量分別超過 40% 及低於 21%）。再加上國內的高磷含量化肥產品供應有限（二零一五年進口 40%），礦業公司作為中西部地區的主要市場參與者之一，其成本曲線具有競爭力，不僅可與國內其他生產商競爭，且鑒於其業務所在的地理位置，亦處於極其有利的地位，可與巴西國內市場的國際進口商競爭。RPM 提示，礦業公司現時並未出口任何化肥產品。

銻

下文所示資料主要來自 Roskill Consulting Group Limited 於二零一六年一月發佈的銻行業展望。


銻市場由礦化燒綠石的生產佔據主導地位（佔全球產量超過 97%）。燒綠石產量由巴西 Araxá（CBMM）及 Catalão（Anglo American Brazil）礦山與加拿大 Magris Resources' Saint-Honoré 業務佔據主導地位。非洲亦有部分小規模但間斷的燒綠石生產。與其他主要供應商一樣，礦業公司（Catalão）開採的燒綠石在銷售前，由生產商使用鋁熱還原工藝轉成銻鐵（如第 9 節概述）。礦業公司生產的所有銻鐵在國際上銷售。在 CBMM，燒綠石轉成銻鐵，以及鋁合金、銻金屬及氧化物產品。因此，進入市場的大部分銻鐵來自巴西或加拿大，而巴西在兩個生產國中的產量遠高於加拿大。

近期的銻鐵消費增長受全球鋼材產量增長支撐，尤其是增加使用部分含銻的增值鋼材。在所有情況下，銻鐵的添加量極少—按重量計僅佔每噸鋼材的極小部分。HSLA 級銻鐵為銻的主要最終用途。HSLA 鋼材過往的主要用途為用於天然氣行業的管道。該用途仍為一項主要應用，但近年來已被結構用途及汽車超過。

礦業公司一大部分產品銷往歐洲，但亦銷售至全球大多數其他市場，包括亞洲。亞洲是最大的銻鐵消耗地區，佔全球總消耗的 47%，其中大部分需求來自中國、日本及韓國，有關需求佔亞洲需求的大部分。

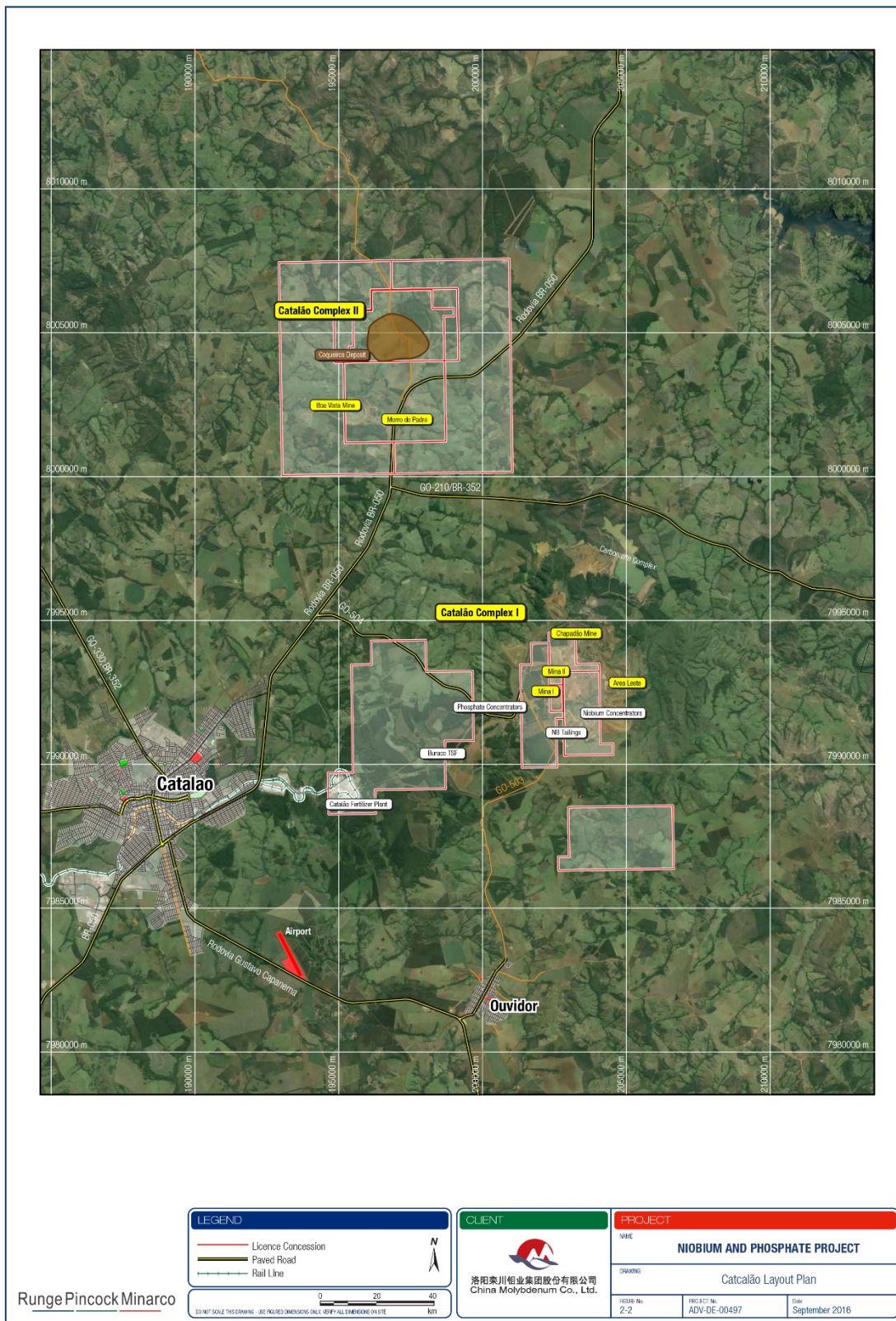
區域環境

地理

Catalão 地區位於巴西高原南部戈亞斯（Goiás）州東南地區（ 1-1）。西部的地形主要為波狀丘陵地，東部主要為高原，朝東北方向越來越平且越來越高。海拔介乎 650 米至 1,200 米，被地勢起伏分隔，San Marcos 河與 Paranaíba 河的河谷中有窪地。該地區的大高原構成巴西三大河流體系之間的分界線，Paranaíba 河位於南面，São Francisco 河位於東面，Araguaia 及 Tocantins 河位於北面。

受耕作及工業化影響，只有小部分區域的殘留 Atlantic 森林與稀樹草原（在巴西稱為間樹草地遺址）仍然存在，但河流沿岸仍有熱帶雨林。

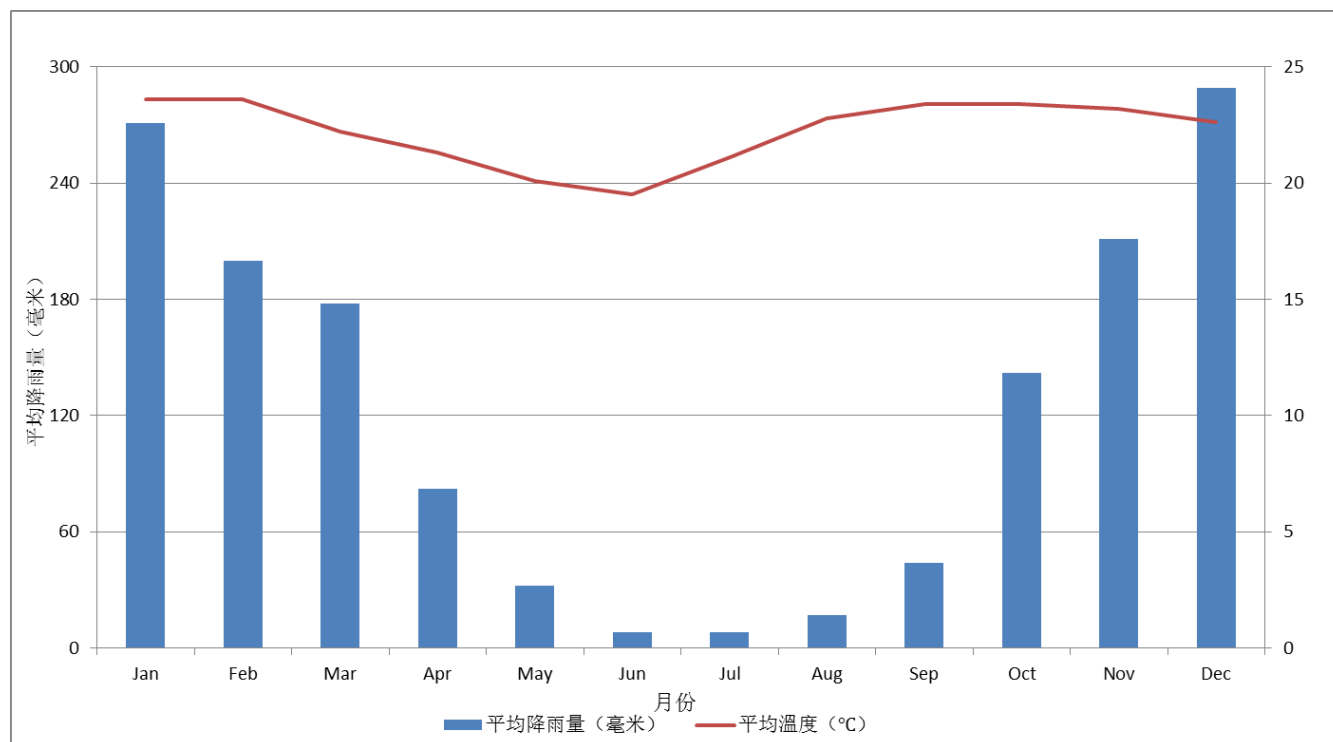
圖 2-2Catalão 佈局圖



氣候

Catalão 地區為熱帶濕及乾／稀樹草原氣候，五月至八月為明顯的旱季，十一月至二月為雨季。該季節性降雨亦每年不同，並已對採礦活動、供水及儲水造成影響，詳情載於**第9及11節**。每年平均氣溫為攝氏 22 度，每年平均降雨量為 1,500 毫米，如**圖 2-3** 所概述。

圖 2-3 Catalão 地區平均降雨量及氣溫



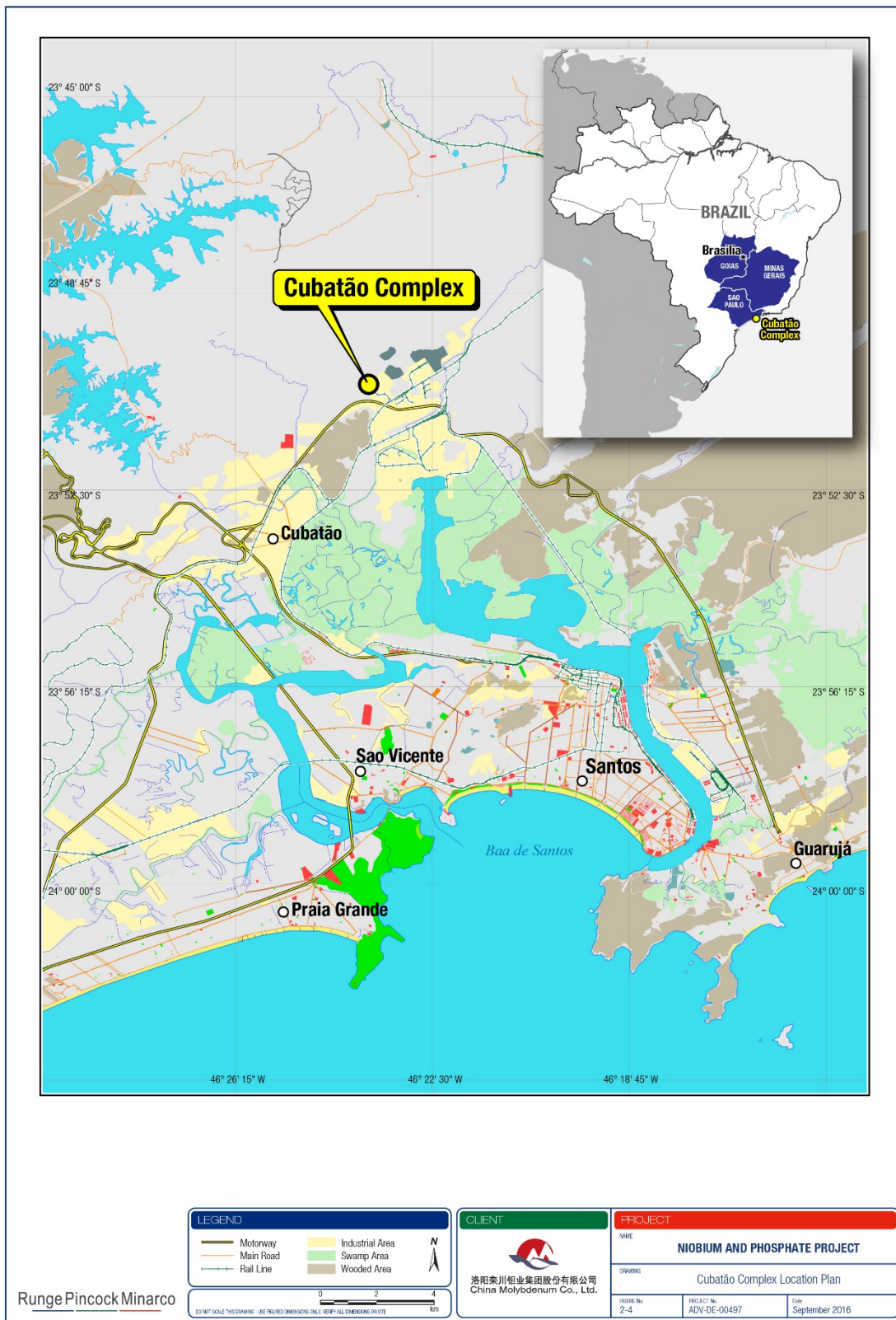
工業

除重工業採礦及製造外，當地傳統行業為養牛。Catalão 地區仍為肉製品、乳製品及家禽的重要產地，以及玉米與大豆的大型產地。

區域及當地基礎設施

除露天採礦及地面加工廠及辦公基礎設施外，亦有大量區域及當地技術設施為業務及預測生產需要提供支援。RPM 對區域及當地配套基礎設施的審核顯示，該地區具有合適的電力、水及運輸物流，可將運營資產連接至下游加工，並具有當地及國際市場支援本報告中呈列的礦山服務年限（「礦山服務年限」）生產。該項目鄰近成熟的優質公路及鐵路基礎設施（**圖 2-2**）、水源及區域城鎮，為採礦作業及人員提供住宿及支援服務。配套基礎設施的進一步詳情載列於**第12節**。

圖 2-4Cubatão 工廠位置



權證及許可證

礦業公司現時持有大量採礦權，包括採礦及勘探權證（許可）、業務、環境及安全許可證。經營（包括採礦作業、主要地面設施及礦石處理、管理經營、電氣基礎設施、廢石及尾礦儲存設施地點以及勘探活動）根據有關權證及許可證進行。主要許可證概要如下：

RPM 提供本資料僅供參考，並建議由法律專家審核土地業權及所有權。

礦產特許權及地面權利

所有主要採礦權目前對持續運作資產以支持規劃產量均是有效的。礦業公司持有的所有相關採礦及勘探權證與授權列示於表 3-1，圖示見圖 2-2。

RPM 注意到，根據巴西法規，勘探特許權的續期設有期限（RFPq）。RPM 獲悉，根據向監管機構作出的標準申請，礦業公司擁有續期有關權證的優先權。如表 3-1 所示，多項特許權亦含有與已知礦床及採礦區域一致的多種礦物的權利。

表 3-1 採礦及勘探權

編號	標籤	面積 (公頃)	狀態	法律憑證	日期協議	延續最終期限	DNPM 申請	潛在商品
860.119 / 14	FFG-019	1,035.40	勘探	728	26/02/2015	24/02/2017	磷	鈮、磷
861.103 / 13	FFG-008	1,704.22	勘探	7,113	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
861.210 / 13	FFG-009	852.45	勘探	7153	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
861.211 / 13	FFG-010	1,100.70	勘探	7154	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
861.212 / 13	FFG-011	768.67	勘探	7,155	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
861.379 / 13	FFG-015	1,950.53	勘探	7175	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
861.380 / 13	FFG-016	1,000.85	勘探	7176	3/09/2015	1/09/2017	磷	鈮、磷
801.560 / 68	FFG-001	166.76	礦權	85	27/01/1984		鈮、磷、重晶石	鈮、磷、重晶石
804.513 / 68	AREA-05	40.94	礦權	87	6/05/2004		鈮、磷、重晶石	鈮、磷、重晶石
860.402 / 01	FFG-004	455.91	礦權	6,370	6/09/2004		磷	鈮、磷、重晶石
860.897 / 12	DGF-005	1,996.90	申請權利要求 - Ouction				鈮、磷	鈮、磷
860.898 / 12	DGF-004	1,958.31	申請權利要求 - Ouction				鈮、磷	鈮、磷
861.461 / 15	FFG-007 / B	1,964.07	申請陳述	20	21/01/2016	21/01/2019	磷	鈮、磷
860.351 / 03	MCG-003	726.08	礦權申請	4,883	13/03/2007		鈮	磷酸鈮

資料來源：礦業公司提供的單位成本

水權利

經營需要的水通過多種方法獲取，包括井、地面集水坑及徑流。因此，該項目需要大量水權許可證。所有許可證現時有效，可支援現有生產，但礦業公司正進行檢討，以物色替代來源，包括需要許可的額外井。進一步資料於第 14 節提供。

環境及經營許可證

該項目現時持有各種環境、建設及經營許可證。**附錄 D** 概述所持有的相關權證及許可證。許可證包括廢石及尾礦壩設施建設與經營許可證、水井鑽探及取水許可證以及多項經營及環境許可證。RPM 已概覽有關許可證，並認為有關許可證有效，可支援資產在可預見的將來持續運營。但 RPM 注意到，根據巴西一般標準，長期運營的採礦及加工作業需要續新多項許可證及權證。RPM 注意到，需要續新的包括廢石堆及尾礦壩設施擴張。RPM 並不知悉有任何理由導致在履行正確適當的申請程式後，有關許可證無法續新。

礦業公司持有的權利、批准及權證的進一步詳情於**第 15 節**提供。

土地權利

礦業公司設有土地管理部，負責確定礦山服務年限的土地需要。亦使用 ELO 系統追蹤土地所有權及土地收購要求。RPM 並無進行詳細的土地權利審核。在參考通函內不同章節所述法律意見時，其注意到現有土地持有及許可證適合近期生產，但礦山服務年限內需要進行小型土地收購。

項目歷史

勘探歷史

該項目具有悠久的系統性勘探歷史，包括地質測繪、地球物理及地球化學測量，以及大量的地面金剛石與反循環鑽進。現有及過往業主的勘探歷史從一九七零年代 CBMM 在 Boa Vista、Morro do Padre 及 Mineração Farm 探測到鈮異常時開始。CBMM 亦使用沖刷系統以及金剛石與反循環鑽進鑽探 Catalão I。在 Catalão II 複合岩體中，CPRM 於一九七六年勘測的航空磁力圖檢測到兩個區域（Coqueiros 及 Boa Vista）。但 Catalão I 及 II 的首次航空磁探由 DNPM 於一九七四年進行。

於一九八二年，Mineração Catalão the Goias (MCGL) 在 Catalão II 完成 4 個鑽孔，截斷多個鈮礦點（鈦鐵磷灰岩）與磷酸鹽及銅礦化帶。在 Chapadão 的超肥沃區（現稱 Area Leste Mine），MCGL 於一九八六年至一九八六年完成 52 個鑽孔，並於一九九九年至二零零零年期間完成 70 個鑽孔。

於二零零三年 Anglo American 收購有關資產前，勘探活動已停止。礦業公司於二零零三年至二零零八年進行多次航磁及地球物理勘探活動。自二零零三年起，礦業公司已鑽探大量鑽孔，以標明目標地點 Chapadão 的磷酸鹽及鈮、Boa Vista – Morro do Padre 的鈮及 Coqueiros 的磷酸鹽及鈮資源的輪廓，並劃定有關資源的界限（**表 4-1**）。

表 4-1 礦床鑽探概要

專案	鑽孔類型							
	金鋼石鑽孔		反迴圈鑽孔		混合		未知	
	米	# 鑽孔	米	# 鑽孔	米	# 鑽孔	米	# 鑽孔
Chapadão	127,494	13,116					57,607	578
Coqueiros	13,646	119						
Boa Vista	63,358	548	87,644	4,747				
Morro do Padre	18,288	115						
Mina I	32,559	?						
Mina II	6,959	85	3,264	179				
Leste 區域					9,977	122		
總計	255,346	13,898	87,644	4,747	9,977	122	57,607	578

資料來源：礦業公司提供的單位成本

地質

RPM 已審核了審核戈亞斯 (Goiás) 州南部與米納斯吉拉斯 (Minas Gerais) 州西部 Catalão I 及 II 的兩個鈮和磷酸鹽複合岩體的區域及礦床地質，並認為，經過數代人的地質測繪、年代測定及侵入岩歷史、地質剖面解釋及三維模型，地質狀況已得到良好的理解及深入。該項目主要地質特點概要如下。

RPM 注意到，以下概述主要依據礦業公司所提供的來自多份報告及來源的資料，但已審核並根據 RPM 的意見及實地視察發現編輯。

區域地質

該項目內的礦化與磁鐵橄欖磷岩-碳酸岩複合岩體相關，這在地質記錄中較為罕見，構成磷、鈮、銅、稀土元素、鋇、鈦及其他有經濟價值的礦床。在戈亞斯州與米納斯吉拉斯州南部，大量上述侵入岩及相關熔岩流按早白堊世到始新世岩層排列，覆蓋變形的元古代岩石及變形的外殼岩層序（稱為巴西活動帶），變形高峰時期為 1.77 至 1.6 Ga。該地區（稱為 Alto Paranaíba 火成岩區）(APIP) 具有大量磷酸鹽及／或鈮採礦區，如：Tapira、Araxá、Salitre、Serra Negra 及 Catalão，包含礦業公司與 CBMM 的礦床。

Catalão I 及 II 區域均含有位於變形元古代基底中的城-碳酸岩侵入岩（圖 5-1）。Valeriono 於二零零八年將巴西活動帶的構造演變概述如下：

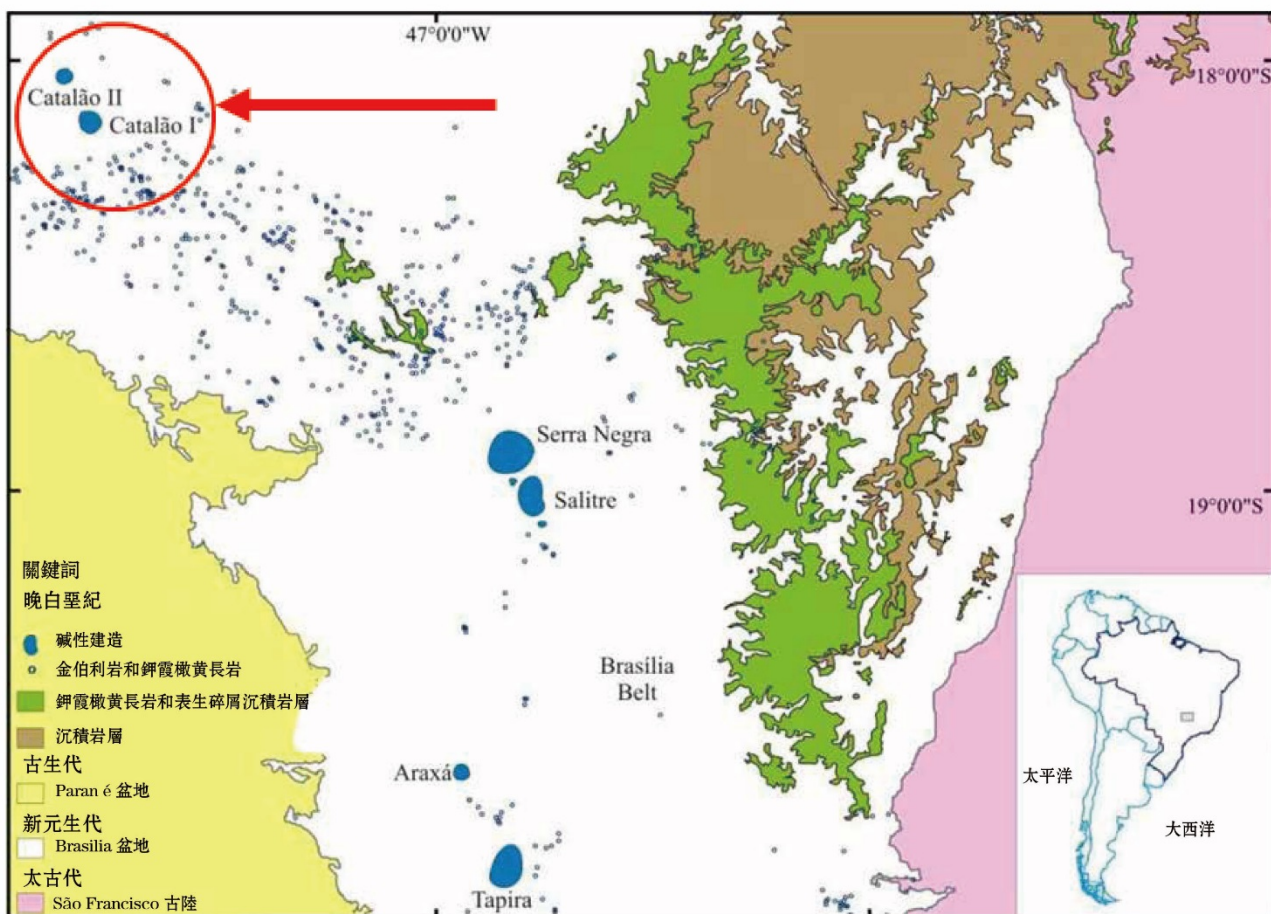
「巴西活動帶包括因 0.64–0.61 Ga 期間 Paranapanema 與 Goiás 區塊及與 Goiás 岩漿弧朝 São Francisco–Congo 碰撞形成的造山幕中，在構造上朝 São Francisco–Congo 古大陸的西部被動陸緣移動移動的岩層及逆沖岩席。該活動帶的構造帶由東向西為：

- 海岬地區，太古代-始元古代花崗岩-綠岩基底被新元古代近變質酌沉積岩 (Bambuí Group) 覆蓋；
- 鄰近大陸架順序的低變形等級逆沖褶皺帶，主要為矽質碎屑，含有罕見的基底薄片；
- 綠色片岩上部的變形推複體至末端大陸架的變粒岩相，以及傾斜變質沉積物岩與附屬拉班變玄武岩；
- Goiás 地塊，可能為微大陸；
- Goiás 岩漿弧。

有關岩層朝 São Francisco–Congo 古大陸的西部邊緣沉積，發生在岡瓦那超級大陸合併早期，創造了最早的西岡瓦那大陸，隨後周邊出現碰撞及沉積事件，如 Borborema–Trans-Saharan 地區（約 0.62–0.60 Ga）、Ribeira–Araçuaí 帶（約 0.58 Ga）；沿 Araguaia 及 Paraguay 帶（亞馬孫古陸碰撞，約 0.54–0.52 Ga）；Ribeira 帶的 Cabo Frio 岩層沉積（約 0.53–0.50 Ga）。」

巴西活動帶基底被主要城-碳酸岩複合岩體及小型鹼性岩侵入，並部分被形成 Alto Paranaíba 火成岩區 (APIP) 的 Mata da Corda 地層的火山岩覆蓋。APIP 與 Sao Francisco 克拉通及 Paraná 盆地之間的可能縫合帶相對應 (Van Decar 等，一九九五年)。APIP 的晚白堊世鹼性岩包括鉀霞橄黃長岩（鉀含量高、二氧化矽不飽和的火成岩）火山及火山岩頸，以及附屬的金伯利岩火山道與城-天然焦火成複合岩體，其成因與遍佈該地區的大量小型鉀霞橄黃長岩火山管道及 Mata da Corda Group 的鉀霞橄黃長岩熔岩及火成碎屑物相同。

圖 5-1 區域地質圖



注:礦業公司提供

城-磷磁橄欖岩-天然焦複合岩體包括三種不同的成岩系列：雲霞鈦輝岩、磁鐵橄欖岩及碳酸岩（Brod等，二零零四年），因結晶分離、液態不混合及脫氣等相互作用而彼此密切相關。

區域蝕變

侵入體系中並未觀察到重大的熱液蝕變，但與城-碳酸岩侵入相關的交代作用導致前寒武紀石英岩、千枚岩及閃岩的寬長岩化。寬長岩化密度不一，但一般維持原有的變質葉理。在火成岩中，橄欖石及輝石通過水熱作用轉化成金雲母（四配鐵金雲母）。

礦化

該地區的天然焦礦床大部分限於穩定的大陸構造單元內，如地盾、克拉通、結晶區塊，古地殼發展良好。在有關大型區域結構中，碳酸岩限制在陸內裂谷帶及斷層系控制的城岩漿地區。主要經濟礦物包括燒綠石（為鈮的主要來源）及磷灰石（為磷的主要來源），礦床中亦含有鈮-金紅石及鈮-鈦鐵礦。獨居石、氟碳鈾礦及氟碳鈣鈾礦為稀土元素的最重要來源。

礦床地質

Catalão I 複合岩體

磷磁橄欖岩-碳酸岩複合岩體Catalão I為直徑約5千米的圓形結構。該複合岩體內，岩石呈同心分佈，碳酸岩心佔主導地位，被磷磁橄欖岩及矽石（如輝岩）圍繞（圖5-2）。岩石類型與複合岩體中的礦化密切相關，鈮礦化位於（磷磁橄欖岩-碳酸岩區）複合岩體的岩心，該岩心被高品位磷酸鹽礦化（磷磁橄欖岩區）包圍，其次是外圍低品位磷酸鹽礦化（輝岩區）。

因此，複合岩體I同時含有具有重大經濟意義的鈮和磷酸鹽礦化，迄今為止的勘探已劃定Chapadão磷酸鹽礦床、Mina I、Mina II及Area Leste鈮礦床的界限。

Chapadão-磷酸鹽

風化過程產生了一層較厚的風化覆蓋層，平均厚 150 米，一般含有大量的水平板狀礦化帶。在風化過程中，部分層由於地下水面變化而矽化，導致礦化帶內出現硬質材料。礦化一般作為磷灰石出現，含量因風化剖面而不同，如圖5-2所示並概述如下：

- 紅色及黃色紅土底部的磁鐵礦含量豐富；因此富含 Fe₂O₃（為土壤的主要成分）。該層並不包含礦化。
- 氧化物層的蝕變程度最高，其紋理從砂質到泥質不等，視乎磷灰石及磁鐵礦的數量而定。
- 英石岩可見於金雲母區與蛭石區之間或氧化物礦化與蛭石區之間的接觸面。可見形式為垂直或水準礦床。其一般含有高品位 P₂O₅，但亦含有高品位 Fe₂O₃；
- 蛭石區可見於金雲母區上方，體現為錯層的礦物、韻律層金雲母及蛭石，
- 金雲母區：雲母比之前的層更原生，
- 部分風化層主要包含碳酸鹽；原生構造清晰可見，亦常出現巨礫。

鈮

Catalão I 複合岩體同時含有原岩及餘下（與風化相關的）鈮礦化。原岩鈮礦床由侵入碳酸岩及金雲母的名為 Mine II 及 Area Leste Area 的接近垂直的兩個管狀礦體組成。礦體由含有燒綠石、不含橄欖石的磁鐵橄欖岩系列岩石（鈦鐵磷灰岩）岩脈群（可能富含磷灰石（P₂ 單位）或富含磁鐵礦（P₃ 單位））組成。氟鈉燒綠石及鈣燒綠石為原岩礦床中最豐富的鈮相。燒綠石超群化學顯示，鈣-鈉佔據主導地位的燒綠石朝原岩中富含鈮的空燒綠石方向呈合成趨勢，餘下礦床中富含鈮的空燒綠石佔據主導地位。

侵入複合岩體中央部分的碳酸岩中已劃定三個鈮礦床（Mina I、Mina II 及 Area Leste）的界限，有關礦床出現在侵入體的風化部分。礦化厚度平均約 80 米，最高達 120 米。風化材料由紅土覆蓋層及相關腐泥土組成（與磷酸鹽風化相同）。

紅土區構成礦化的覆蓋層，以含鐵且劇烈風化的材料製成，無可識別的殘餘構造。其厚度不一，一般不超過 25 米。佔主導地位的纖磷鈣鋁石族磷鋇鋁石（ $\text{BaAl}_3(\text{PO}_4)(\text{PO}_3\text{OH})(\text{OH})_6$ ）是本區域呈現黃褐色的原因。針鐵礦在 17 至 20 米深處佔主導地位。燒綠石儘管始終存在，但一般為細粒，在大多數情況下被一層氫氧化鐵薄膜染色。

腐泥土區含有 Mina I 的大部分經濟氧化物鈮礦化，由可識別的殘餘原生構造岩石組成，在腐泥土底部逐步過渡至相關原岩。該過渡的特點是一般位於原岩上方的蛭石地層。腐泥土富含磷灰石（磷酸鹽礦化）及銳鈦礦，但分佈並不均衡。鈮礦化的分佈及品位在水準及垂直方向均有差別，反映燒綠石的分佈（出現在未風化岩石中的岩脈及裂縫填充礦脈內）。腐泥土中存在大量的大區塊淺生英石岩，導致出現重大礦物變異，磁鐵礦、重晶石、磷灰石及次生磷酸鹽始終可見。複合岩體內發現的磷灰石、燒綠石、獨居石、銳鈦礦及蛭石的主濃度中，只有磷灰石及燒綠石（鈮）被利用。

各礦床的一般說明如下。

Mina I

Mina I 礦床限於腐泥土層內，被許多碳酸岩岩脈橫切，形成網格構造結構，呈現岩漿結構，如岩漿流或角礫化。有許多不同的岩石類型，一般為垂直岩脈形式。

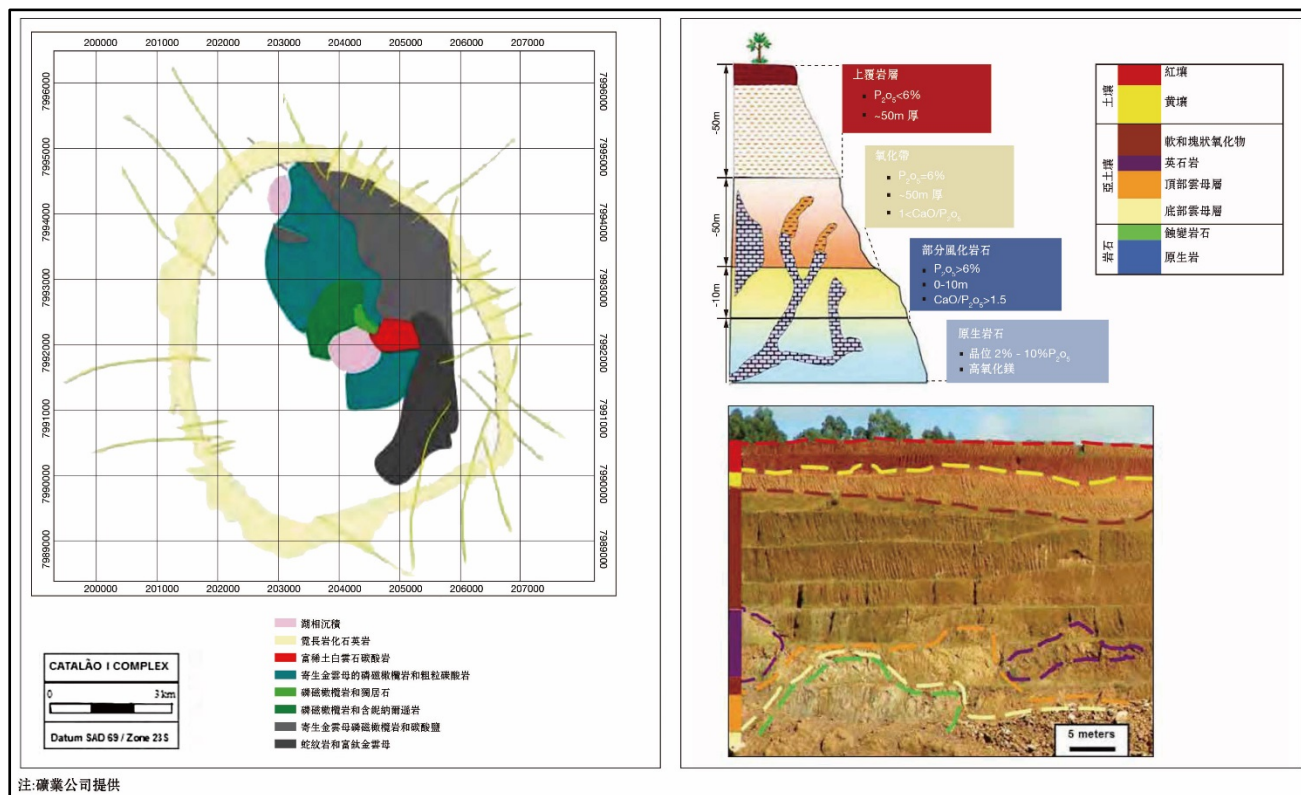
Mina II

Mina II 為一個接近垂直的管狀礦體（圖 7-7），厚度介乎 20 至 80 米不等，已界定最深 600 米。礦化同時出現在與三種主要岩性（鈦鐵磷灰岩、碳酸岩及金雲母）相關的氧化物及原岩（已開採出氧化物）中。

Area Leste

Area Leste 礦床的方位及幾何形狀與 Mina II 礦床類似，作為接近垂直的管狀體鈦鐵磷灰岩出現，含有碳酸鹽、磁鐵礦、金雲母、輔助磷灰石及燒綠石等。鈦鐵磷灰岩侵入超鎂鐵質及碳酸岩，形成淺生剩餘鈮富集的主要狀況。淺生剖面包括 60 至 120 米的紅土及腐泥土（構成現有資源）。腐泥土基底的特點是含有蛭石、濃縮的磷灰石及地層，為該地區典型特點。紅土覆蓋層主要由針鐵礦形成，細粒燒綠石被氧化鐵環繞。

圖 5-2 Catalão I 當地地質圖



Catalão II 複合岩體

Catalão II 中的火成複合岩體演變被解釋為多階段演變的淺超鉀仿射岩漿房，因結合結晶分離、液態不混合、岩漿分凝作用及脫氣／交代作用演變而成，產生全面、錯綜複雜的接觸點相關的岩性與礦化類型。

城岩漿岩石部分裸露在外，是複合岩體北部最大的裸露區域，南部露頭包括鈦鐵磷灰岩及碳酸岩群、附屬金雲母、苦橄岩及鈣鈦雲輝岩（圖 5-3）。

Catalão II 作為一團礦脈及岩脈而出現，可分為兩個相隔數公里的「管道」，與 Catalão I 的同心性質不同。如圖 5-4 所示，與南部岩脈及侵入體群相比，北部的圓形圖樣存在很大差別。已呈列多項假設，但常見共識為差別是由於兩個獨立侵入體的位置導致。然而，南部侵入體位於深處，並未裸露在地表上。

與兩個礦體的位置一致，獨特礦化帶狀排列亦出現在複合岩體內，北部區域含有一連串圓形鹼性岩（主要為輝岩及鈣鈦雲輝岩）產生的磷酸鹽礦床（Coqueiros）、磷磁橄欖岩、磷灰石及天然焦。南部含有侵入寬長岩化的千枚岩、石英岩及閃岩的鈦鐵磷灰岩與天然焦東西向岩脈中已確定界限的大部分鉍礦化（Morro do Padre 及 Boa Vista）。

Catalão 複合岩體 I 已形成類似的風化剖面，紅色多孔矽質殼介乎 30 米至 40 米，含有罕見的重晶石礦脈。剖面的磷灰石含量逐漸豐富，分散在黃褐色泥板中，原岩界限常出現在 50 米深處。

鉍

鉍礦化與鈦鐵磷灰岩礦脈相關，其厚度及方向不一，形成網狀脈形礦床。含有磁鐵礦-磷灰石-碳酸鹽的合成具經濟效益的成礦帶僅與含礦燒綠石相關。鈦鐵磷灰岩脈位於各種現有岩性中，包括閃岩及長寬岩（一種據信原含有千枚岩的交代蝕變岩石）。金雲母蝕變亦可能與碳酸岩礦脈相關，常作為環繞礦脈並套印在長寬岩上的暈圈出現。其次，金雲母作為鈦鐵磷灰岩礦脈的邊緣出現。

迄今為止已確定兩個重大的鉍礦床，並命名為 Boa Vista 及 Morro do Padre 礦床。該類礦床位於火成岩中，作為薄岩脈群出現，形成上層中橫切礦脈的網狀脈，與深處個別礦化的較厚礦脈不同（圖 5-4）。

已發現兩類鈦鐵磷灰岩。N1 一般富含磷灰石，細粒，常呈現類似的粒狀構造。N2 的含量一般比 N1 豐富。其為粗粒至偉晶岩相，富含磁鐵礦及燒綠石，黃銅礦的含量各有不同。N2 類鈦鐵磷灰岩的矽、鐵、鉀、鎂、鋇、鉍、硫及銅含量比 N1 類豐富。N1 與 N2 類之間的關係尚不清楚，但 N2 鈦鐵磷灰岩在上層佔據主導地位，而 N1 在深處佔據主導地位。當地 N2 岩脈看似橫切 N1，表明 N2 岩脈處於岩漿演化的較晚階段。同樣，碳酸岩劃分為早期鈣碳酸岩（C1）及晚期鎂質碳酸岩（C2）。C2 富含鐵、鋇、錳、鉍、稀土元素、硫、鈦及銅。圖 5-4 列示複合岩體的當地地質圖。

迄今為止的勘探表明，鉍礦化因大量間斷性礦化脈衝與多幕碳酸岩及鈦鐵磷灰岩侵位而形成。部分該類礦脈之間可在當地觀察到橫切關係。Boa Vista 礦井東側紅土剖面下原岩的有限裸露區域內，可最清楚地觀察到鈦鐵磷灰岩脈道。主岩包括被多平面不連續性切割的藍綠長寬岩，其被套印有金雲母蝕變的網狀碳酸岩與鈦鐵磷灰岩脈道切割。在岩心內觀察到，存在大量鈦鐵磷灰岩的當地賦存，被解釋為代表假定反映網狀鈦鐵磷灰岩礦脈的主要供給的較厚鈦鐵磷灰岩岩脈。同樣，部分鑽孔內亦記錄有大量碳酸岩見礦點；但該類賦存並未出現在現有地表下約 100 至 200 米內。

Boa Vista 及 Morro do Padre 礦床均作為管狀礦體出現，由接近垂直的主通道結構（允許深層碳酸岩岩漿垂直通過至較淺的深處，然後岩脈分裂成複雜的網狀脈及細脈）組成。網狀脈區域約 270 米（南北向）x 350 米（東西向），被認為因岩漿脫氣應對圍壓減少及擴張氣體從上升的岩漿出溶形成多套張性斷裂而產生。該模型的直接後果是，接近中央通道區的礦脈密度較高，而隨著離通道區的距離增加，礦脈量逐步減少。鉍礦化的垂直範圍已確定為深約 600 米，但 Boa Vista 的鑽探密度遠高於此。

Coqueiros

該區域包括一組同軸心環帶狀岩石，從岩心向四周分佈：金雲母磷灰石、磁鐵礦磷磁橄欖岩（及輝石磷磁橄欖岩）。部分後期形成的碳酸岩打破了早期的帶狀排列。附屬早期碳酸岩及鈦鐵磷灰岩為輝石及正長岩的少量賦存。磷酸鹽礦化與金雲母磷灰石及橫向磷磁橄欖岩有關。

圖 5-3 Catalão II 當地地質圖

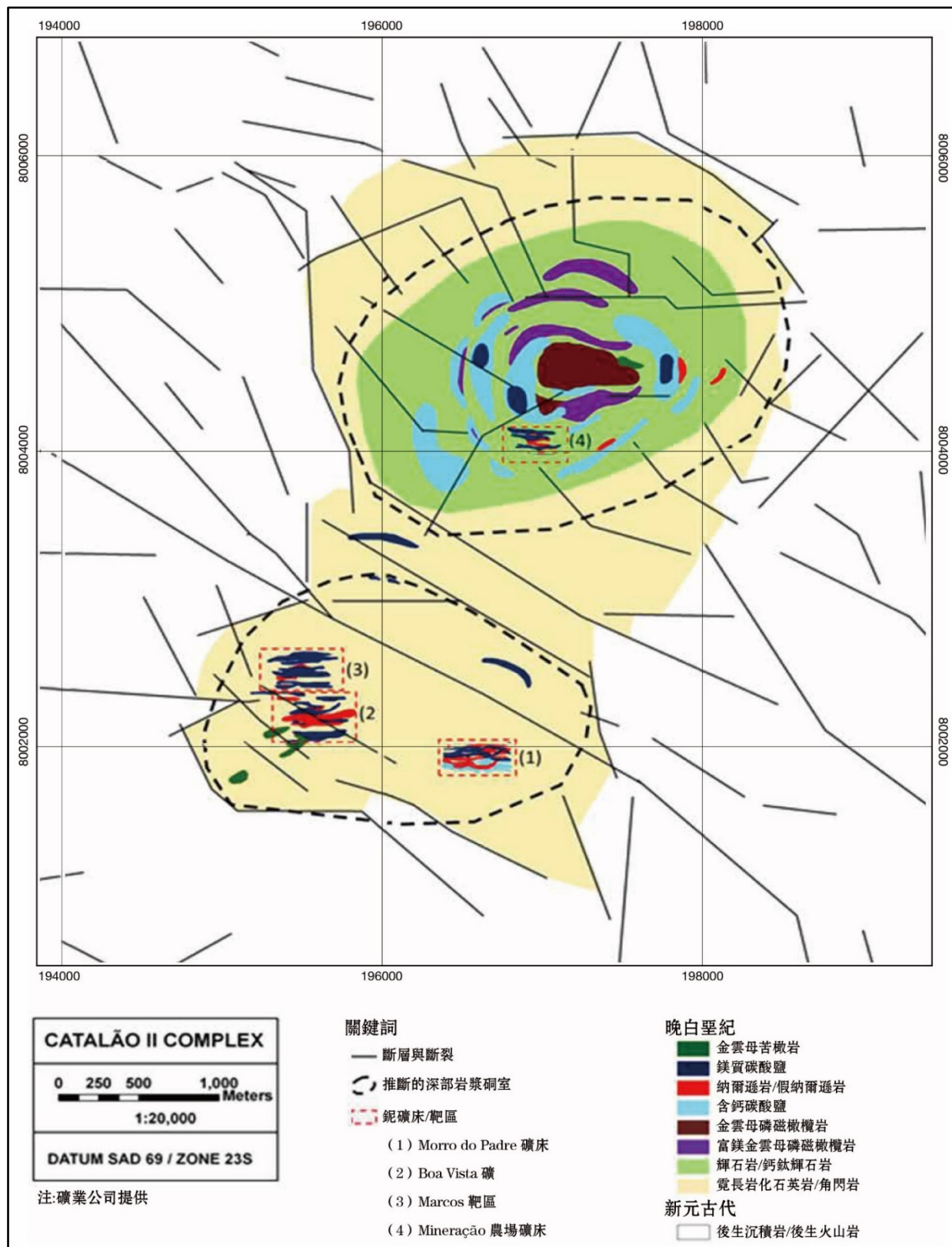
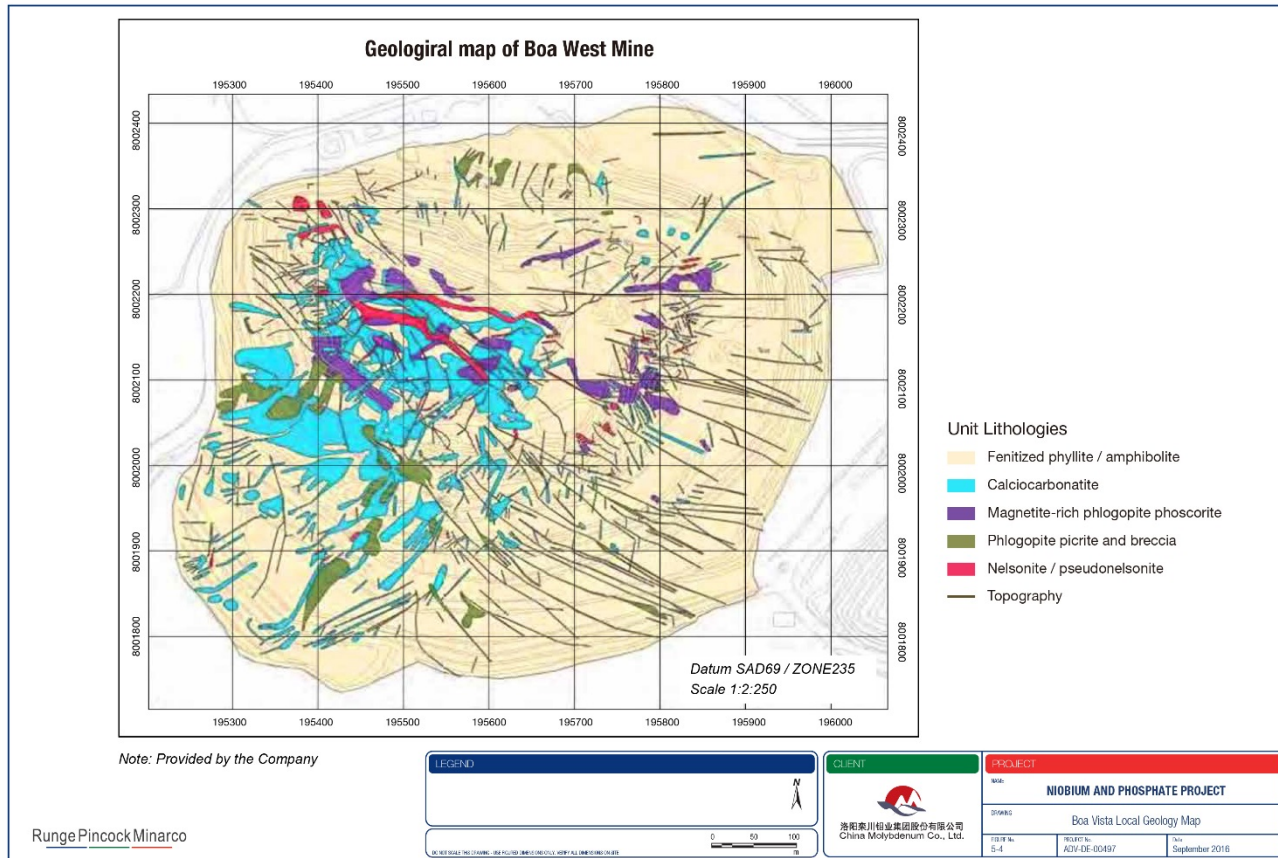


圖 5-4Boa Vista 當地地質



數據核實

RPM 對客戶提供的地質及數字數據進行了審核，以確保不會發現重大問題以及並無理由認為數據不準確及不能代表相關樣本。RPM 於二零一六年三月考察了該項目，並查看了 Boa Vista 礦山、Chapadão 礦山、Area Leste 及 Mina II 的露頭、鑽孔位置以及岩心庫。RPM 查看了所有磷酸鹽和銻礦床的部分礦化鑽孔見礦點、孔內測量及分析數據、實驗室設施、取樣，並審核了測量數據獲取協議、分析程式、體積密度測定、編錄程式及質量控制（QC）結果。RPM 認為，已依照行業最佳管理獲取並核實足夠數據。

鑽探類型及岩心回收率

自二零零三年以來，鑽心直徑為 PQ（8.5 釐米直徑）、HQ（6.3 釐米直徑）或 NQ（4.8 釐米直徑）的金鋼石鑽孔（「金鋼石鑽孔」）成為確定該項目內礦化的首選鑽探方式。取自金鋼石鑽孔的資料及樣本被用於支持本報告呈報的估計值所使用的資源量估算、地質冶金、工程地質及水文地質研究。在 Boa Vista，（在超過 151,002 米總鑽探中）一項 87,644 米的大範圍鑽探活動使用反循環（「反循環」）鑽探。該反循環鑽探被用於協助分類，以及對 Boa Vista 礦山進行品位控制。

RPM 注意到，僅 HQ 及 NQ 直徑的金鋼石鑽孔用作完成資源量估算的樣本來源。PQ 尺寸的鑽心僅用於獲得冶金試驗工作樣本。用於工程地質及水文地質研究的鑽孔使用 HQ 尺寸。

原岩的金鋼石鑽孔的岩心回收率一般較高（超過 90%），RPM 認為，此屬合適；然而，氧化帶的岩心回收率較低。RPM 進行的進一步審核表明，回收率低的區域與劇烈的風化間隔有關，被認為對本報告呈報的總礦產資源量影響不大。

地形及孔口位置

礦業公司根據機載鐳射測繪（圖像解析度 16 釐米）的結果對該項目地形進行了勘測。在 100 米網格上生成區域地表模型，後續以 2 米等高線詮釋，但項目周邊地區網格被縮減至 50 米。用於估算採空區量用解析度為 50 釐米的鐳射掃描儀測得。地面圖採用 WGS 84、PSAD 69 區塊 23S 投影圖以 UTM 坐標繪製。此外，主要及次要測地線網絡和方位點均以 WGS 84 系統作為地理參考標記。RPM 認為，地形適合用於礦產資源量估算。

自二零零九年起，礦業公司採用靜態差分數據方式，利用鐳射掃描差分 GPS 設備對鑽孔孔口位置進行勘測。RPM 認為，該類方法合適。RPM 注意到，就二零零九年以前完成的鑽探而言，雖可獲得孔口資料，但用於定位該類孔口點的方法未知，因此，無法確認孔口坐標。因此，正如第 7.4 節所述，該類鑽孔對資源量分類的影響有限。

孔內測量

儘管 RPM 知悉礦業公司由單獨的操作人員對每 10 個孔口中的 1 個進行了內部重新測量，在實地視察期間，RPM 仍利用手持 GPS 對鑽孔 CQP-97 的孔口位置(197,272E, 8,004,648N)進行了核實，發現僅存在處於 GPS 誤差極限內的微小差異。RPM 注意到，在 Chapadão、Mina I 及 II、Area Leste、Boa Vista 及 Morro do Padre 區域，由於進行採礦作業，大部分鑽孔位置無法獲得。

自二零零九年起，礦業公司使用 DeviFlex 法測量所有鑽孔的方位角及傾角偏差。對於較深的鑽孔，礦業公司每 3 米測量方位角及傾角偏差，然而由於大部分鑽孔垂直深度不足 100 米，RPM 認為，以往未進行孔類測量影響不重大。驗證結果被認為處於可接受範圍內。

RPM 認為，自二零零九年起的調查程式、控制措施及鑽探屬合適。RPM 注意到，大部分深孔於二零零九年起完成。

地質、工程地質及地質力學編錄

礦業公司已（於二零零九年）制定編錄及取樣程式，並不斷進行完善及進行外部審核，審核確認了所實施的流程及方案，使結果具有較高可信度。

在實地視察期間，RPM 審核了七個鑽孔的地質編錄，分別為 BV-527 (Boa Vista)、MII-06 (Chapadão 及 Mina II)、CB2 13-A 及 MII-044 (Mina II)、CPQ-97 (Coqueiros)、MP-10 (Morro do Padre) 及 CBL-10 (Area Leste 礦山)。地質人員已演示編錄程式，該程式與資源量數據庫說明匹配。RPM 確認，該類鑽孔的編錄屬高質量。

RPM 認為，所記錄資料足以界定包括 Nb₂O₅、P₂O₅ 礦化控制的地質模型，以及用於確定磷酸鹽範圍的有毒氧化鈣。收到的編錄為數字格式，已輸入 GDMS 數據庫內。RPM 認為，有關程式屬於良好慣例。收到的岩心照片、孔口坐標、孔內測量及化驗結果均為數字格式。

體積密度測定

RPM 審核了體積密度測定程式，認為對 Nb₂O₅(Mina I, Area Leste 和 Boa Vista)以往未充分執行該類程式，而 P₂O₅的執行情況尚可接受；而近期的測定(Boa Vista)適用於 Nb₂O₅。Chapadão 及 Boa Vista 已對氧化物材料進行地表密度測定，並利用岩心樣本對 Boa Vista 及 Morro do Padre 進行密度測定。儘管鉬體積密度就程式而言是不佳的，但 RPM 進一步審核表明總體或局部沒有實質性的變化。而且，由公司工廠的採用抽查、月測和生產處理量和由 RPM 審核的近期核實表明合理的類似。因此，RPM 認為體積密度適合於所加的分類。詳情如下以供參考。

RPM 注意到，Area Leste 及 Mina I 礦床進行的密度測定較為有限，在二零零四年停止開採以前，Mina I 和隨後的核實使用的平均密度為 2.2 克／立方釐米，而 Area Leste 使用的密度為 Mina II 的平均值（表 6-1）。在 Leste 沒能有採礦，因此採用了推測的資源量。自二零零九年起，礦業公司一直在 Boa Vista 及 Morro do Padre 對 10 至 20 釐米未切割的 HQ 及 NQ 鉗芯進行體積密度測定（每隔 2.5 米），形成大的資料庫。密度通過測量岩心的長度及直徑（體積= $\pi \cdot R^2 \cdot h$ ）及在 OHAUS Explore 天秤上測量 10 至 20 釐米岩心的重量而測定。由於礦業公司假設原岩可忽略水分影響，在進行密度測定時未經歷乾燥階段（並非行業標準慣例），因此，計算資源量使用的密度測定乃按濕重基準。RPM 認為，水分可能較低，但並非無關緊要，然而不形成實質性的差異。

就 Nb₂O₅ 礦化系統上層(Boa Vista 和 Mina I 的大部採空區，不適用於 Mina II)（礦化鈦鐵磷灰岩的細脈僅佔岩石總體積的一小部分）而言，主要選用低廢石品位岩石（霓長岩及天然焦）用於密度測定，這可能會導致總體積密度被低估。

在 Morro do Padre 礦床，使用 2.99 克／立方釐米的平均密度估算氧化物資源量，而在 Boa Vista 使用 1.87 克／立方釐米的平均密度估算氧化物資源量；在估算原岩資源量時使用距離平方反比法。在 Mina II，通過克裡格插值法估算密度（表 6-1）。RPM 強調在 Boa Vista 只剩一小部份礦化，主要是推測的資源量。

在 Chapadão 礦床，通過在 Chapadão 礦山裸露表面開鑿約 30 x 30 x 30 釐米鑽孔測量密度。截至礦產資源量日期，合共記錄 1,580 次密度測定。通過從 30 立方釐米鑽孔採掘的材料測定乾重及濕重。在鑽孔四壁覆蓋塑膠後，通過往鑽孔內注水，測量體積。礦區 Chapadão 礦塊模型使用普通克裡格法估算密度，但餘下礦塊賦予平均密度。

使用 Boa Vista 數據平均值作為 Coqueiros 礦床的密度（導致第 7.4 節使用較低的分類）。在風化帶中，廢石及礦化岩石的乾密度界定為 1.8 克／立方釐米，而原岩則為 2.5 克／立方釐米。

表 6-1 密度結果概述。

礦山/專案	物質	確定型	塊段模型	
			方法	數值(克/立方釐米)
Mina I	氧化礦	-	平均法	2.2
Mina II	原生礦	核心	普通克裏格法	-
Leste 區域	原生礦	-	Mina II 平均法	3.12
Boa Vista	氧化礦	地面	平均法	1.87
Chapadão	原生礦	核心	ID2 法	-
	氧化礦	地面	普通克裏格法	-

資料來源：礦業公司提供的單位成本

取樣及樣本製備

對二零零九年前進行的鑽探而言，並無有關鑽探活動中樣本製備協議的資料，但 RPM 已審核二零零九年後的取樣及樣本製備協議及程式，認為其已適當執行，可盡量減少標準錯誤。RPM 注意到，在切割岩心及將半岩心放入樣本袋後，所有樣本製備及分析測定工作均由 Catalão 設施的內部實驗室進行。就 Nb₂O₅ 及 P₂O₅ 使用的分析協議於表 6-2 說明。

表 6-2 該項目使用的分析方法

元素確定	標準	描述
Nb ₂ O ₅ , P ₂ O ₅ , Fe ₂ O ₃ , TiO ₂ , MnO ₂ , SiO ₂ , Ta ₂ O ₅ , BaO, PbO, ThO ₂ , U ₃ O ₈ , Al ₂ O ₃ , CaO, and MgO	PNB.05.101.001.009	整體礦漿 (50-100 克) 20 分鐘至 80°C 乾燥。
	PNB.05.101.001.003 / PNB.05.101.001.002	3 克鋰四硼酸鹽和 10 克鋁氧化物，加入到 0.5 克樣品中，然後混合物熔融至 1100°C 生成片劑
	X 射線螢光法	通過 X 射線螢光法分析。

** XFR 分析的化合物：P₂O₅、Nb₂O₅、Fe₂O₃、TiO₂、MnO₂、SiO₂、Ta₂O₅、BaO、PbO、ThO₂、U₃O₈、Al₂O₃、CaO、MgO。

質量保證質量控制

自二零零九年起，礦業公司已進行詳細的質量保證／質量控制程式，以核實樣本程式、樣本製備及分析精確度與準確度。總樣本中共 32% 為對照樣本，包括以下各項：

- 原始粗副樣：在第一個分離器中產生，加入 5%。
- 粗空白樣本：每 20 份樣本中加入 1 份。
- 二次粗副樣：在第二個分離器中產生，每 20 份樣本中加入 1 份。
- 粉末副樣：在第三次批量還原中產生，每 20 份樣本中加入 1 份。
- 粉末空白樣本：在粗空白樣本前加入。
- 標準參考物質 (SRM) 樣本：每 20 份樣本中加入 1 份。
- 內部檢查樣本：2.2% 的 Boa Vista 礦粉及 3.5% 的 Chapadão 礦粉已重新分析。

RPM 已審核自二零零九年起的質量保證質量控制數據，結論如下：

- 空白樣本：樣本製備及分析中檢測到極低程度的 P₂O₅ 樣本污染。
- 副樣：與原始樣本相比，分析精確度處於可接受的範圍內，即超過 90% 的樣本處於就最高相對誤差 10% 評估的誤差極限內 (R>0.90)。

- **標準參考物質**：由於偏差值低於標準，分析準確度亦處於氧化物 P_2O_5 及 Nb_2O_5 的可接受範圍內。其他氧化物觀察到一定偏差，如 CPB-1 CaO 有較高的偏差，但仍處於可接受的範圍內。並不知悉有關二零零九年前完成的活動中質量保證／質量控制程式的資料。

對二零零八年後活動的所有數據而言，RPM 認為，Chapadão 的 32% 及 Boa Vista 的 15% 優於有關對照樣本製備與實驗室分析準確度及精確度的行業標準。此外，RPM 認為，對照樣本的結果處於粗-粉末副樣、參考樣本及內部實驗室檢查的容許範圍內。RPM 認為，質量控制協議中應加入外部檢查。另外，RPM 發現參考樣本中的正偏差較低，但所有結果仍然處於容許範圍內。

鑒於二零零九年前的資料有限，作為質量保證質量控制程式的一部分，礦業公司已重新分析歷史鑽探的所有現有樣本，包括 Chapadão 的 8,603 份樣本中的 4,781 份與 Mina I 及 II 的 9,348 份樣本中的 6,370 份，RPM 認為，有關樣本適合支持資源量估算。RPM 注意到，Area Leste 包含歷史鑽探，應完成了重新分析，因此採用了推測的資源量分類（見第 7.4.2 節）。所有 DHH 孔已用於資源量估算，但分類的權重因現有質量保證質量控制數據而各有不同（如第 7.4 節概述）。

數據質量審核

對鑽探及取樣程式的審核表明，二零零八年後已採用國際標準慣例，RPM 並無發現任何重大問題。質量保證／質量控制樣本均表明精度和準確度處於適當水準，可確保礦業公司及主要實驗室採用的樣本製備方法可靠。RPM 亦注意到，資源估算使用的大部分樣本來自二零零八年後的鑽探或經重新分析的活動，因此，RPM 認為，支持資源量估算的數據不存在重大樣本偏差，可代表所取樣的樣本。RPM 提請注意，二零零九年前收集的樣本估算所完全依據的礦床分類為推測的資源量（第 7.4.2 節）。

RPM 進行的選擇性原始數據審核及實地視察觀察，並未發現數據輸入或數字數據存在任何重大問題。此外，RPM 相信，現場數據管理系統符合行業標準，可盡量降低「人為」數據輸入錯誤，且保證不會出現系統性根本數據輸入錯誤或數字轉移錯誤；因此，RPM 認為，數字數據庫的真實性可靠。

另外，RPM 認為，已進行足夠的地質編錄及體積密度測定，可估算礦床的地質及品位延續性，準確度適合所採用的分類（第 7.4.2 節）。

樣本安全

所有鑽探活動均由獨立於客戶的承包商進行。由於該項目進行的鑽探類型，客戶人員主要進行岩心樣本處理。所採取的樣本安全措施包括以下各項：

- 自二零零九年起，礦產資源量估算的樣本均來自地面金剛石鑽進。獨立鑽探人員負責將岩心交付至岩心庫，礦業公司人員負責切割岩心並將已切割的岩心放入袋子，以供交付至製備實驗室設施，該實驗室同樣受礦業公司地質部管理。除岩心以外，地質人員亦向實驗室提供一份報告，說明樣本的數量及編號，並提供每份岩心的樣本標籤。製備後，就每份樣本獲取兩份礦粉，並在批次內樣本重新編號前加入對照樣本。各批次送往分析實驗室，並附帶一份報告，詳細說明每項元素所需的分析方法。礦業公司人員一直有維持保管鏈。
- RPM 注意到，儘管礦業公司人員負責在取樣過程中處理岩心，但所有人員均受現場資深地質學家及岩土技術人員監督。此外，取樣前所有岩心盒已拍照。岩心就取樣進行清晰標記，可出示適當的取樣檔案，並提取副樣，以確保不會出現樣本處理問題。半岩心次品、岩心次品及礦粉在岩心庫內適當儲存，可供未來檢查。

RPM 認為，有關程式符合行業標準，且二零零八年後程式具有充分的樣本安全及保管鏈。

數據核實聲明

RPM 對鑽探及取樣程式進行的審核表明，總體上已採用國際標準慣例，除潛在體積密度風險外，並無發現任何重大問題。質量保證／質量控制樣本均表明，精度和準確度處於適當水準，主要實驗室結果可靠。RPM 亦注意到，資源量估算中使用的大部分樣本是於二零零八年以後鑽探取得，或於二零零八年以後經重新分析，以符合質量保證／質量控制標準。RPM 認為，支持資源量估算的數據不存在重大樣本偏差，可代表所取樣的樣本。

JORC 礦產資源量

礦產資源量乃由 RPM 根據 JORC 規則（二零一二年）的推薦指引獨立呈報。

JORC 規則下的礦產資源量分類制度

“礦產資源量”是指富集或賦存於地殼中具有經濟意義的固體物質，其形態、品位（或品質）及數量具有最終經濟開採的合理預期。礦產資源量的位置、數量、品位（或品質）、連續性及其他地質特徵根據取樣等特定的地質依據和認識得以確信、估計或解釋。礦產資源量按地質可靠程度的提高，可分為推測的、標示的和確定的三個級別。

礦產資源量估算並非精確的計算，其依賴於對礦點的位置、形態、連續性等有限資料的詮釋以及所能獲得的取樣結果。

就呈報礦產資源量而言，須由合資格人士考慮是否符合 JORC 規則建議指引項下的以下標準：

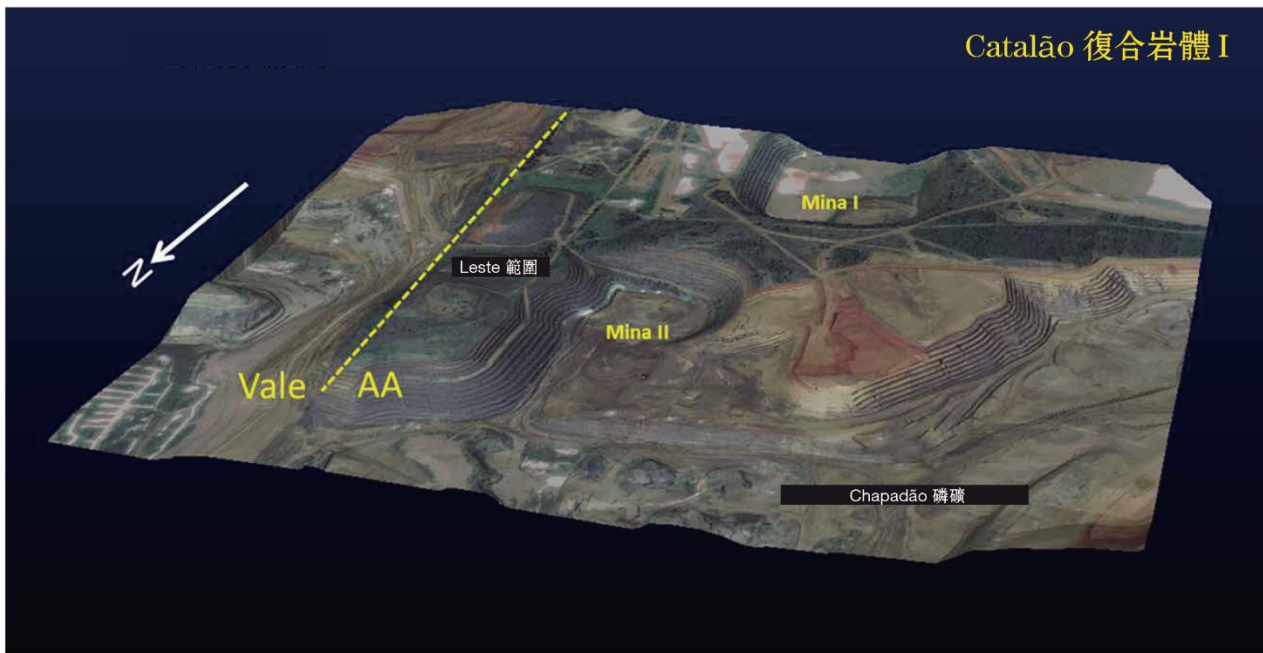
- 具有可最終進行經濟開採的合理期望。
- 已針對地質、化驗、體積密度及其他與礦化類型相關的取樣資料執行數據收集方法及保存記錄，並已執行品質檢查，以確保數據可信。
- 已對資源量及其連續性作出完善的地質解釋。
- 估算方法適合礦床，且能夠反映內部品位變化、取樣間距及選擇的採礦單元。
- 礦產資源量分類已考慮不同置信水準和評價，以及是否已適當考慮所有相關因素，例如噸位／品位的相對可信度、計算、地質及品位連續性的可信度、數據的數量及分佈，以及反映合資格人士觀點的結果。

資源量估算區域

礦床（構成礦產資源量估算的一部分）位於巴西利亞南部約 260 公里及 Catalão 東北偏東約 20 公里。根據巴西採礦規則，該項目包括多項勘探及採礦權，其中礦業公司目前持有六項採礦特許權及兩項勘探許可。該六項採礦特許權為：75.178 (MCG-01, 87（第五區））、85 (FFG-01) 801244 / 1968 (MCG-0011)、803343 / 1983 (MCG-002)、804513 / 1968（第五區），並以圖形方式列示於圖 3-1。RPM 注意到，已呈報礦產資源量（表 7-1）包括以下區域：

- **Boa Vista 露天礦床**—該資源區位於 Catalão 複合岩體 II 內，由氧化礦及原岩 Nb₂O₅ 礦化組成，確定深度為 100 米，然而，深處發現大量礦化。
- **Boa Vista 地下礦床**—該資源區位於露天資源區正下方，確定深度約 600 米。
- **Chapadão 露天礦床**—該資源區位於 Catalão 複合岩體 I 內，由氧化礦 P₂O₅ 礦化組成，確定深度為 100 米。
- **Mina I 露天礦床**—該資源區位於 Catalão 複合岩體 I 內，由氧化礦 Nb₂O₅ 礦化組成。
- **Mina II 露天礦床**—該資源區位於 Catalão 複合岩體 I 內，由氧化礦（極少量）及原生 Nb₂O₅ 礦化組成。
- **Mina II 地下礦床**—該資源區位於露天資源區正下方，確定深度約 300 米（圖 7-4）。
- **Area Leste 氧化物露天礦床**—該資源區位於 Catalão 複合岩體 I 內，由氧化礦 Nb₂O₅ 礦化組成。
- **Area Leste 地下礦床**—該資源區位於露天資源區正下方，確定深度約 300 米
- **含鉍磷酸鹽尾礦**—磷酸鹽廠加工的回收鉍團塊中約 15% 乃於尾礦廠回收。

圖 7-1 資源量估算區域。(上方為 Catalão 複合岩體 I，下方為 Catalão 複合岩體 II)



注:礦業公司提供

JORC 礦產資源量報表

該項目獨立礦產資源量估算的結果已列入下文表 7-1 礦產資源量報表內，該表乃根據二零一二年 JORC 規則的規定及聯交所上市規則第 18 章的申報準則呈報。因此，礦產資源量報表適合向公眾呈報。表 7-1 及表 7-2 所示及圖 7-2 所呈現的礦產資源量報表包含第 8 節所列報的礦石儲量。RPM 提請注意，表 7-1 所示數量及品位包括表 7-2 所列示者，並未將其排除在外。

表 7-1 於二零一六年六月三十日各複合岩體按不同邊界品位列報的礦產資源量報表。

區塊	專案	物質類型	邊界 (%)	分類	數量(百萬噸)	Nb2O5 (%)	P 2 O 5 (%)	Nb2O5 (千噸)	P2O5 (千噸)		
Catalão I	Chapadão	氧化礦	6	確定的	75.3		13.2		10,000		
				標示的	226.5		11.9		27,000		
				推測的	65.1		9.9		6,500		
				小計	366.8		11.8		43,400		
	Mina I	氧化礦	0.5	確定的	7.9	0.97		76.6			
				標示的	5.5	0.92		50.6			
				推測的							
				小計	13.4	0.95		127.2			
	Mina II	原生礦 (露天)	0.5	確定的	0.1	1.19		1.1			
				標示的	3.2	1.19		37.7			
				推測的	2.6	1.06		27.8			
				小計	5.9	1.13		66.7			
		原生礦 (地下)	0.67	確定的							
				標示的							
				推測的	2.2	1.07		23.2			
				小計	2.2	1.07		23.2			
全部			總計	8.1	1.12		89.9				
Leste 區域	氧化礦	0.67	確定的								
			標示的								
			推測的	2.7	1.07		28.9				
	小計			2.7	1.07		28.9				
	新鮮岩石 (地下)	0.67	確定的					0			
			標示的					0			
推測的			13	1.22		158					
小計			13	1.22		158					
全部			總計	15.7	1.19		186.9				
Catalão II	Boa Vista	氧化礦	0.5	確定的	0.3	0.86		2.4			
				標示的	0.1	0.74		1			
				推測的	1.3	0.83		10.8			
		小計			1.7	0.83		14.2			
		原生礦 (露天)		0.5	確定的					0	
					標示的	27.1	0.95		258		
	推測的		13.1		1.06		138.2				
	小計			40.2	0.99		396.1				
	原生礦 (地下)	0.58	確定的								
			標示的	0.2	0.89		1.5				
推測的			6.3	1.24		78					
小計			6.5	1.23		79.5					
全部			總計	48.4	1.01		489.9				
磷尾礦	不適用	不適用		確定的	30.8		0.7	215.6			

附註：

JORC 礦產資源量報表在 Esteban Acuña 先生的監督下編製而成，彼為 RPM 之全職僱員，並為智利採礦協會註冊會員。Acuña 先生具有與相關礦化的樣式及礦床類型以及其為符合 JORC 規則界定的合資格人士資格所進行的活動有關的充分經驗。

上表列報的所有礦產資源量數字為二零一六年六月三十日之估算值。礦產資源量估算並非精確的計算，其依賴於對礦點的位置、形態、連續性等有限資料的詮釋以及所能獲得的取樣結果。上表所載合計數字已經約整，以反映估算之相對不確定性。約整可能導致若干計算差異。

礦產資源量乃根據澳大利亞拉西亞勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之報告規則（聯合礦石儲量委員會規則—JORC 二零一二年版）列報。

礦產資源量報表亦受地形及產生確定的、標示的及推測的資源量礦坑的限制，並按磷酸鹽價格每噸 320.72 美元和鈮價格每千克 40.93 美元計算。露天邊界品位和價格基於第 9 節的礦石儲量採礦研究。RPM 注意到對於鈮和磷的邊界品位受選廠的選礦回收率限制(第 9 節所述)而不是平衡點價格。

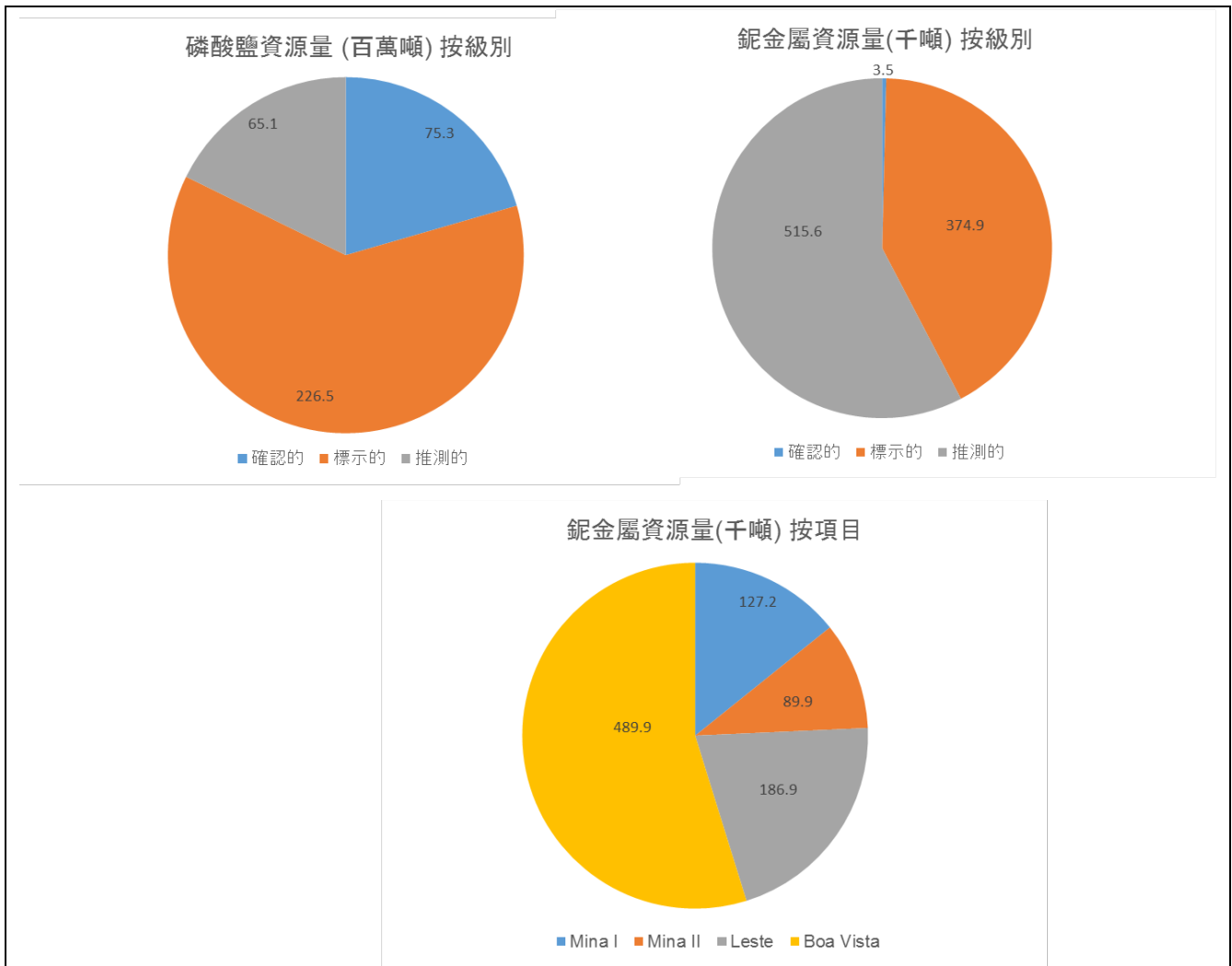
Boa Vista、Mina II 及 Area Leste 地下資源量受分段回採設計，基於每噸 33 美元的採礦成本、加工成本及原生礦選廠的冶金回收率。運用於礦坑優化和設計的平均採礦成本取自於 RPM 的內部資料，被認為是宏觀成本，而不是詳細成本或只表明反映可能的運作。

儘管未進行詳細的排產和選項分析以核實最佳的採礦方法，鑒於礦化在地下資源量區呈單體管狀、垂向連續的特點，分段空場法採礦可能是恰當的，尚取決於選項分析。需要進行額外的採礦設計和更詳細、更精確的成本估算採礦研究和測試以證實採礦的可行性。

RPM 提請注意完成的這些工作面設計報告所含的資源量表明最終經濟可采的合理前景，並強調這些設計不形成概略研究或詳細採礦研究，要證實詳細的經濟可行性，需進行詳細的採礦研究及補充勘探。需進一步指出，在開發礦山過程中，鑒於礦床所在位置（[圖 7-1](#)），目前選廠、地表基礎設施，包括運輸、電力、和行政設施可以充分利用以減少起始資本投入。RPM 指出地下資本投入是需要的，不包括在假定的採礦成本中。RPM 利用了運營成本和選礦回收率，以及上面提及的鈮礦價格以確定邊界品位。鑒於上述分析，RPM 認為露天礦坑和地下資源量表明具有最終經濟開採合理前景，但強調需進行額外的研究和鑽探以證實經濟可行性。

磷尾礦(總磷尾礦的 15%)所含的鈮（[表 7-1](#)）是在鈮尾礦濃縮機中處理的(TA)(見第 10 節)，這些材料被認為是處理 Chapadão 磷礦石的副產品，尾礦材料來自位於 Catalão I 的兩個磷濃縮機中。RPM 提示，鑒於磷礦化區內，磷低品位的特性，僅鈮作為鈮精礦是不經濟的（只處理磷也是不經濟的），因此 RPM 以精礦尾礦分離的角度報告了此部份資源量。這部份量的估算是基於每年生產和處理的量(110 萬噸)和基於以往生產記錄 0.70%的平均品位和第 10 節所述的期望連續回收率。在 2016 年第 2 季度，尾礦廠處理了 32.3 千噸，此比每年 110 萬噸的量多（結合前面的月），品位的略微降低是由於採礦地區含較低的鈮品位，與預測的生產一致。項目的礦山壽命期至 2041 年(對鈮來說)品位有望增加至整體品位 0.70%。RPM 強調，Chapadão 礦有些區域有較低（和較高）的鈮，由於礦化特徵，預計有短期變化。所施加的平均品位是基於期望的和預測的礦山壽命期的平均品位，和尾礦微細部分以往生產的回收。

圖 7-2 按分類及礦床劃分的現場礦產資源量噸數



估算參數及方法

JORC 規則（二零一二年版）規定的**表 I** 已呈列於**附錄 B** 內以供參考，下文提供資源量估算參數之概覽。

- 在礦產資源量估算中未利用當量。
- 地質解釋模型包括每個解釋岩石類別的一系列三維實體，金屬含量的估算考慮每個礦塊地質解釋的比例。該方法將攤薄計入礦塊估算內。採用不同的方法為不同礦床構建三維實體：
 - Boa Vista 的 0.35 及 0.5% Nb₂O₅ 採用隱性建模，
 - Morro do Padre、Mina I 及 Mina II 的 0.3-0.5% 採用線框模型，
 - Chapadão 的 6% P₂O₅ 採用線框模型，及
 - Area Leste 臨界值 0.7% Nb₂O₅ 採用概率極限（指示克裡格法）。
- 地質界線被視作硬邊界，因此估算金屬含量時考慮各礦塊地質解釋的比例。根據品位的空間等級變化，RPM 認為，在各礦塊（30x30x20 米）已考慮了貧化。
- 二零零八年以後進行的活動均已對不同間距採用地表金剛石岩心鑽探，鑽探結果計入估算內。地表鑽探通常按較大的間距（100 米×100 米到 10 米×10 米的鑽探間距）實施以確定 Nb₂O₅ 資源量，以及按 200 米×200 米到 35 米×35 米實施以圈定 P₂O₅ 資源量。**圖 7-3** 以圖形方式列示 Boa Vista 礦床的鑽探，而**圖 7-4** 及**圖 7-5** 列示 Chapadão 的鑽孔位置。
- 在各礦床內，採用方差圖對空間品位變化進行建模。使用 GSLIB 及 Isatis 軟件，根據氧化岩及原岩估算範圍內 2.5 至 5 米混合樣本及混合物 P₂O₅、Nb₂O₅、CaO、Fe₂O₃、SiO₂ 及 BaO，以及冶金變量，估算 Boa Vista 實驗方差圖、相關圖及高斯方差圖。
- 鈮方差圖模型概述於**表 7-3**，而磷酸鹽方差圖模型於**表 7-4** 內提供。

表 7-2 鈮方差圖模型

礦床	區域	變差函數參數						
		C0	C1	範圍 (米) Mj/Sm/Mn	C2	範圍 (米) MJ/SM/Mn	C3	範圍 (米) MJ/SM/Mn
Boa Vista	氧化礦	0.15	0.65	5/5/10	0.1	50/50/70	0.2	180/110/∞
	原生礦	0.35	0.32	10/6.8/10	0.11	80/22/15	0.21	70/145.7/150
Mina I	氧化礦	0.05	0.25	20/20/10	0.35	50/40/25	0.35	400/300/200
Mina II	氧化礦	0.2	0.35	10/10/8	0.35	20/20/23	0.1	50/50/60

表 7-3 磷酸鹽相關圖模型

礦床	區域	變差函數參數						
		C0	C1	範圍(米) MJ/SM/Mn	C2	範圍(米) MJ/SM/Mn	C3	範圍(米) MJ/SM/Mn
Chapadão	氧化	0.05	0.35	20/20/10	0.35	40/30/40	0.25	350/400/130

- Mina I、Mina II 及 Area Leste 礦床銱估算乃使用普通克裡格品位插值法（「克裡格插值法」），通過多步長進行，每步長使用不同的搜索半徑及參數。首步長參數通過在搜索半徑為 30 x 30 x 30 米的橢圓體內使用最少 5 份混合樣本及最多 25 份混合樣本確定。
- Boa Vista 氧化物 Nb₂O₅ 估算乃使用克裡格插值法，通過多個步長進行，每步長使用不同的搜索半徑及參數。就 Boa Vista 氧化物而言，首步長樣本配置乃於搜索半徑為 120 x 120 x 80 米的橢圓體內使用最少 3 份混合樣本及最多 24 份混合樣本確定。就 Boa Vista 的原岩而言，使用非線性法均勻條件法進行估算，該方法估算大型礦塊（盤區）的品位分佈（調整至其估算平均品位）。母礦塊的尺寸為 30 x 30 x 20 米，選擇這一尺寸乃為獲得有條件的局部無偏差平均數，並使用 95 份混合樣本的大範圍搜索。除無偏差平均數及礦塊品位分佈外，通過採用 SMU 品位的線性估計值預估高品位、低品位及廢石可能分佈的位置，應用使用埃爾米特多項式係數的支持變化獲取 SMU 區塊大小的品位。該估算方法包括內部貧化。
- Chapadão 磷酸鹽估算乃使用克裡格插值法，通過多個步長進行，每步長使用不同的搜索半徑及參數。首步長參數通過在搜索半徑為 120 x 12 x 15 米的橢圓體內使用最少 10 份混合樣本及最多 25 份混合樣本確定。Chapadão 資源量礦塊模型中未進行攤薄。
- 統計審核表明品位分佈並無異常值，原因是並未使用高邊界品位。RPM 認為，鑒於 Nb₂O₅ 及 P₂O₅ 的品位分佈，這一影響不大，但建議在日後更新數據時對此進行審核。
- 在各礦床的所有範圍內，通過擴大搜索半徑及減少最低混合樣本進行第二及第三步長以完成礦塊估算。
- 使用 ID² 法根據 Boa Vista 礦床的數據估算體積密度，而 Mina I 及 Area Leste 礦床的密度乃使用表 6-1 所示材料類型進行賦值。Mina II 及 Chapadão 礦床的密度乃使用克裡格插值法估算。表 7-7 概述密度估算及所賦予的平均值。

驗證

為驗證礦塊模型，RPM 對估算及綜合品位進行外觀比較，發現兩者之間存在高度一致性。此外，亦編製及審核 Boa Vista 氧化礦、Morro do Padre、Mina I 及 Mina II 內銱和磷酸鹽條帶圖。RPM 認為，礦塊估算值與綜合值之比較處於可接受範圍內，估算為礦化類型提供了適當的平滑度。RPM 認為，樣本配置估算屬合適，混合樣本（最鄰近）之結果無偏差，且已加入最低平滑度。

Chapadão 磷酸鹽礦床分析採用條帶圖，表明估算已將誤差減少到適當水準，因此 RPM 認為，估算適合所應用的分類。

分類

為呈報礦產資源量及遵守 JORC 「具有可最終進行經濟開採的合理期望」的規定，RPM 通過地形及與確定的、標示的及推測的資源量並按每噸 320 美元的磷酸鹽價格及每磅 40.93 美元的銱價格估算的經濟型礦井限制區塊估算。冶金回收率及成本乃按照第 8 節所概述礦石儲量報表確定。

標明下列因素（鑽探間距、密度測定、冶金取樣、回歸分析、歷史數據、勘探以及克裡格步長數）分值的計分卡制度被用來對 Chapadão、Mina I 及 Mina II 內的資源量進行分類，而餘下礦床則使用鑽孔間距進行分類。

表 7-4 及表 7-5 概述用於釐定銱和磷酸鹽項目潛在分類的參數。

圖 7-3Boa Vista 鑽探平面圖

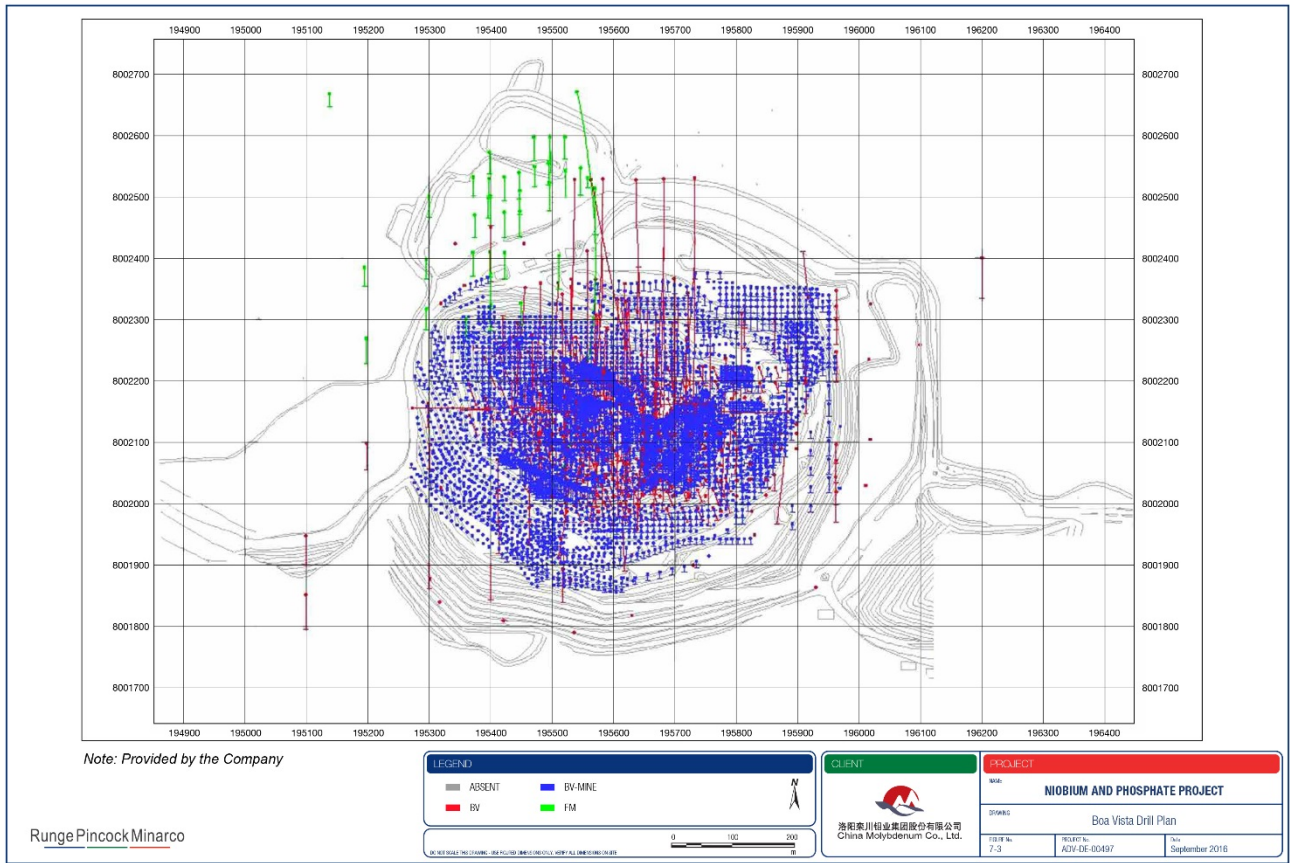


圖 7-4 Chapadão 鑽探平面圖

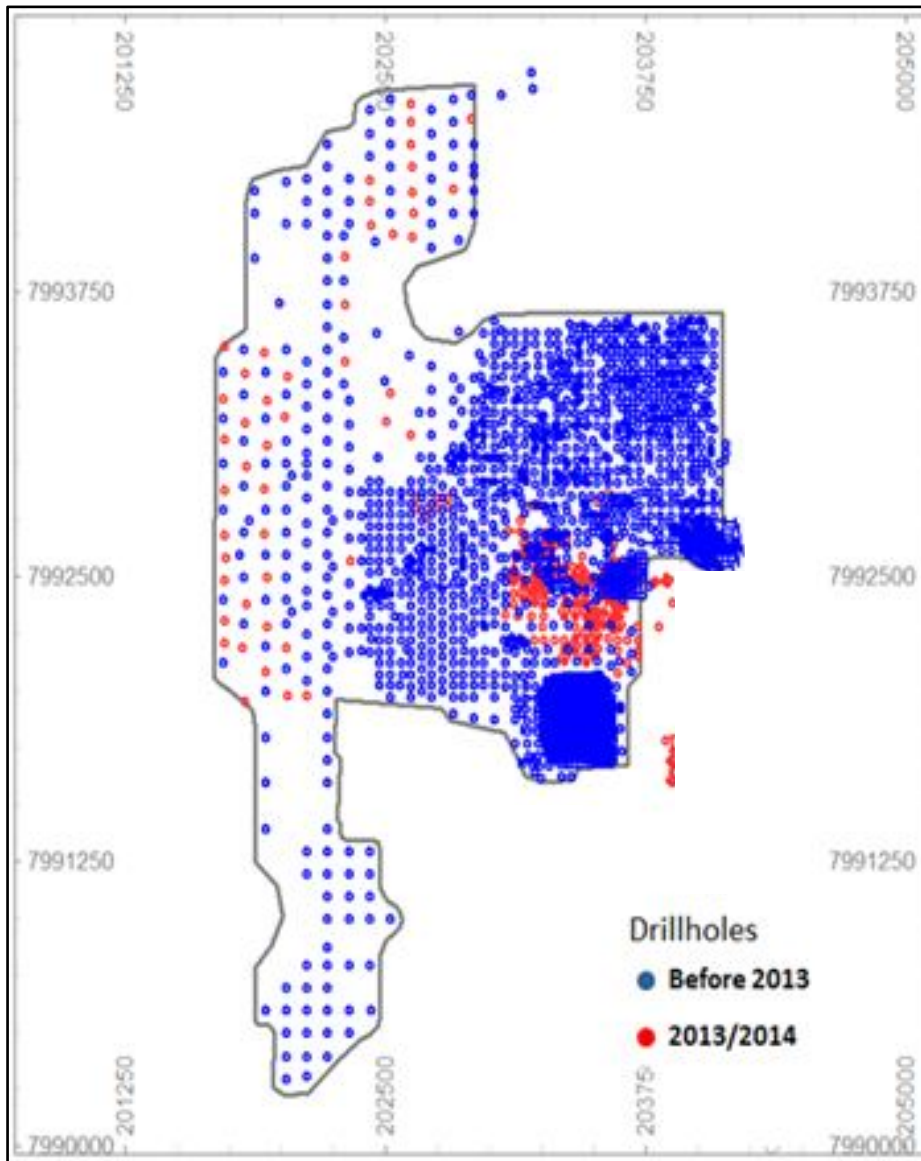


表 7-4 鈮和磷酸鹽礦塊模型使用的分類方法

	方法	確定的	標示的	推測的
Chapadão	得點值	>350	230 - 350	<230
Boa Vista	鑽孔間距	10×10	50×25	> 50×25
Mina I	得點值	>350	230 - 350	<230
Mina II	得點值	≥400	300 - 400	<300
Leste 區域	克裏格法回次	第 1	第 2 - 第 3	

由於計分卡計入地質及品位連續性、數據質量及冶金參數，RPM 認為，計分卡法適合對確定的、標示的及推測的礦產資源量進行分類。RPM 另外認為，就所有混合物而言，該分類符合 JORC 規則（二零一二年）的建議指引。RPM 認為，就界定確定的、標示的及推測的資源量而言，Boa Vista 使用的鑽探間距可接受。RPM 認為，Area Leste 的分類方法需要更新為計分卡法，但並不會因此產生重大變動。

RPM 注意到，本報告中用於呈報 Chapadão 資源量的計分卡權重與礦業公司使用者有區別。這導致標示及確定分類的數量增多。主要變動包括歷史數據的權重被提高，以避免僅使用歷史數據界定確定的及標示的資源量。

表 7-5 計分卡分類參數

專案	Chapadão			Mina I			Mina II					
	重量	等級		重量	等級		重量	等級				
		1	3	5		1	3	5				
鑽孔網度 (m)	35	>100m		≤50	30	> 50		≤25	30	> 50		≤25
體重	10	平均	OK 法 2、3 回次	OK 法 1回 次	25	平均	OK 法 2、3 回次	OK 法 1回 次	25	平均	OK 法 2、3回 次	OK 法 1回次
冶金樣品 (%)	10	<70		≥90	15	≤30		≥90	-			
回歸分析	20	<0.6		≥0.9	15	<0.6		≥0.9	20	<0.6		≥0.9
歷史數據 (鑽孔)	25	≥30%		<10%	15	≥30%		<10%	15	≥ 10% 以往數 據	> 50% 再次化 驗	<10% 以往數據 & <50% 再次化驗
測量數據					-				10	未做測 量的鑽 孔	少數傾 斜鑽孔	部分傾斜 鑽孔

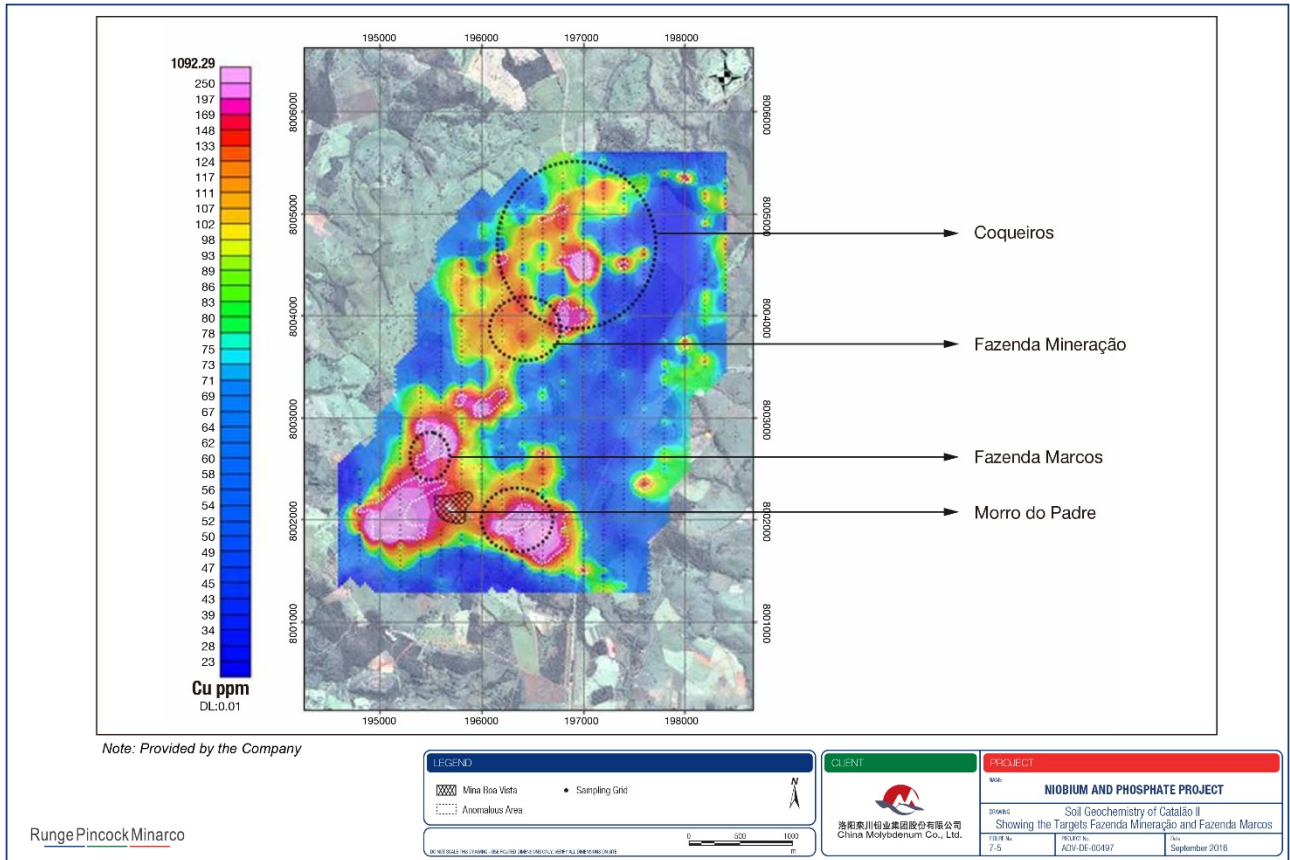
勘探潛力

過去數十年間數代人已對該區進行勘探，勘探重點集中在兩大複合岩體（已對其礦產資源量進行估算）。儘管該區勘探歷史悠久，RPM 認為，很可能在該項目區規劃採礦基礎設施附近及更廣闊的勘探特許權範圍內發現其他礦體。

在對數據進行審核後，RPM 認為，可能在 Catalão I 及 II 特許開採區內發現其他具經濟價值的礦體。RPM 注意到，礦業公司已通過使用現代化系統性勘探有效地利用其持有的特許權，近期勘探重點集中在兩大已確定的磷酸鹽礦產資源量及五大已確定的鈮礦產資源量。因此，RPM 認為，有多個目標提供機會增加資源基礎以及增加選廠的供料來源及礦山服務年限，包括：

- **推測的岩礦：**在現有最終礦井設計中，已報告合共 16.5 百萬噸「推測的」磷酸鹽資源量及 6.2 百萬噸「推測的」鈮礦產資源量。按照 JORC 規則的規定，該類礦產資源量未計入礦石儲量估算，而本報告所呈列現有礦石儲量時間表將廢石開採成本分配至該材料，原因是所含金屬未產生任何收入。RPM 認為，通過額外勘探或生產鑽探（可使大部分該材料升級至標示類並計入未來礦石儲量的一部分），提升地質置信度的可能性較大。
- RPM 強調使用成本狀況及修改礦山設計及生產時間表中使用的因素，該類礦產資源量體現「具有可最終進行經濟開採的合理期望」。如可提供適當的尾礦儲量，該岩礦提供了大幅降低剝採比的重要機會，從而可能提高該項目的經濟價值。RPM 認為，如進行鑽探能將現有界定為推測類的礦產資源量升級為標示的礦產資源量，則礦山服務年限可予延長。
- **區域性鈮勘探目標：**該項目觀察到的礦化類型通常形成聚集在局部侵入岩體及／或構造面沿線或附近區域的多個獨立礦體。這與該項目中觀察到的礦化一致。儘管近期勘探重點集中在主要礦化區，已確定其他優先目標。須進行進一步工作，而額外工作未必能確定具經濟效益的成礦帶。
- 經勘探，在 Mina II、Area Leste、Boa Vista 礦山氧化帶下方原岩中及 Morro do Padre 礦床發現鈮礦化。儘管需對該礦化進行進一步劃定，以確定礦產資源量，RPM 認為，該類地區蘊藏大量礦化的可能性較大。
 - **Boa Vista 礦床**—經多個鑽孔（位於現有資源量正下方）及深度鑽孔鑽探發現，位於已呈報資源量正下方的原生礦為現有礦床的延伸。該延伸成礦帶需要採用地下採礦法開採。
 - **Mina II 礦床**—經多個鑽孔（位於現有資源量正下方）及深度鑽孔鑽探發現，位於已呈報資源量正下方的原生礦為現有礦床的延伸，包括 142 米 @ 0.8% Nb₂O₅（如圖 7-5 所示）。該延伸成礦帶需要採用地下採礦法開採。
 - **Morro do Padre 礦床**—該勘探區位於 Catalão 複合岩體 II 內，由氧化礦（極少量）及原生 Nb₂O₅ 礦化組成；
 - **Area Leste** —新料位於已呈報資源量正下方，通過兩個深度鑽孔發現，為現有礦床的延伸，由約 150 米 @ 0.9% Nb₂O₅ 組成。該延伸成礦帶需要採用地下採礦法開採。
 - **Mineração Farm：**Mineração Farm 位於 Coqueiros 礦床以南（圖 7-5），迄今為止僅完成少量勘探工作。地球物理調查及地質勘查表明，Mineração Farm 與已確定的主要鈮礦化區具有相似的地質條件。鑽六個鑽孔後發現原岩中存在鈮，鑽 15 個鑽孔後發現氧化帶存在鈮。該遠景區適合採用露天開採法。
 - **Coqueiros：**RPM 注意到，迄今為止進行的勘查鑽探工作已確定該區深處有連續的礦化帶（圖 7-5）。鑽探包括主要近地表鑽孔及為勘探近地表礦床下方而開鑿的 4 個深鑽孔。結果證實，深處存在連續的磷酸鹽礦化，但缺乏充足的經核實數據，無法根據 JORC 規則估算資源量。
 - **Morro Preto Areas：**礦業公司在戈亞斯州西南偏西地區的 Morro Preto areas（Arenopolis 市西北約 45 公里）制定了大範圍勘探計劃。已鑽探發現兩個含有氧化磷酸鹽礦化的礦區。RPM 認為，儘管已發現的礦化帶目前不符合 JORC 礦產資源量申報指引，但經過後續鑽探及確認審核後，該類礦化區帶可按照 JORC 規則輕易地報告。

圖 7-5 Catalão II 土壤地球化學，示 Fazenda Mineração 及 Fazenda Marcos 靶區



礦石儲量

JORC 規則將「礦石儲量」定義為確定的及／或標示的礦產資源量的經濟可採部分，包括其開採過程中可能產生的礦石損失和貧化。已進行適當的評估及研究，並包括對合理假設的開採、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會和政府等諸多因素的考慮和就該等因素作出修正。該等評估證明，於報告發佈時，可合理支持開採。根據可信度的增加，礦石儲量可進一步分為可信礦石儲量及證實礦石儲量。（JORC 規則—第 28 條）。

礦石儲量區域

礦石儲量乃基於以下計劃通過露天開採法開採的區域估算得出：

- Boa Vista 礦山—該礦山目前僅通過露天開採法開採鈮，蘊藏 **26.2 百萬噸**、品位為 0.95% Nb₂O₅ 的總礦石儲量。
- Chapadão 礦山—該礦山目前通過露天開採法開採 P₂O₅，蘊藏 **210.4 百萬噸**、品位為 12.34% P₂O₅ 的總礦石儲量。
- Mina I 及 Mina II 礦床—該等鈮礦床已呈報的礦石儲量全部包含在 Chapadão 礦山內，且計劃於二零二零年開始礦石生產，前幾年曾進行少量生產。Mina I 及 Mina II 礦床分別蘊藏約 **6.5 百萬噸**及 **3.0 百萬噸**礦石儲量。
- 含鈮磷酸鹽尾礦—磷酸鹽工廠加工的回收鈮團塊中約 15% 乃於尾礦廠細精礦中回收。這對應約 **40.7 百萬噸**礦石儲量。

JORC 礦石儲量報表

該項目的證實及可信 JORC 礦石儲量估算概述於表 8-1 及以圖表形式列示於圖 8-1。下文呈報的 JORC 礦石儲量估算已計入第 7 節呈報的確定及標示礦產資源量。RPM 估算總鈮礦石儲量（不包括磷酸鹽尾礦）約 **35.1 百萬噸**，平均品位 0.92% Nb₂O₅，包括 **502 千噸**證實礦石儲量及 **34.5 百萬噸**可信礦石儲量。同樣，RPM 亦估算總磷酸鹽礦石儲量約 **208.9 百萬噸**，平均品位 12.3% P₂O₅，包括 **56.2 百萬噸**證實礦石儲量及 **152.7 百萬噸**可信礦石儲量。

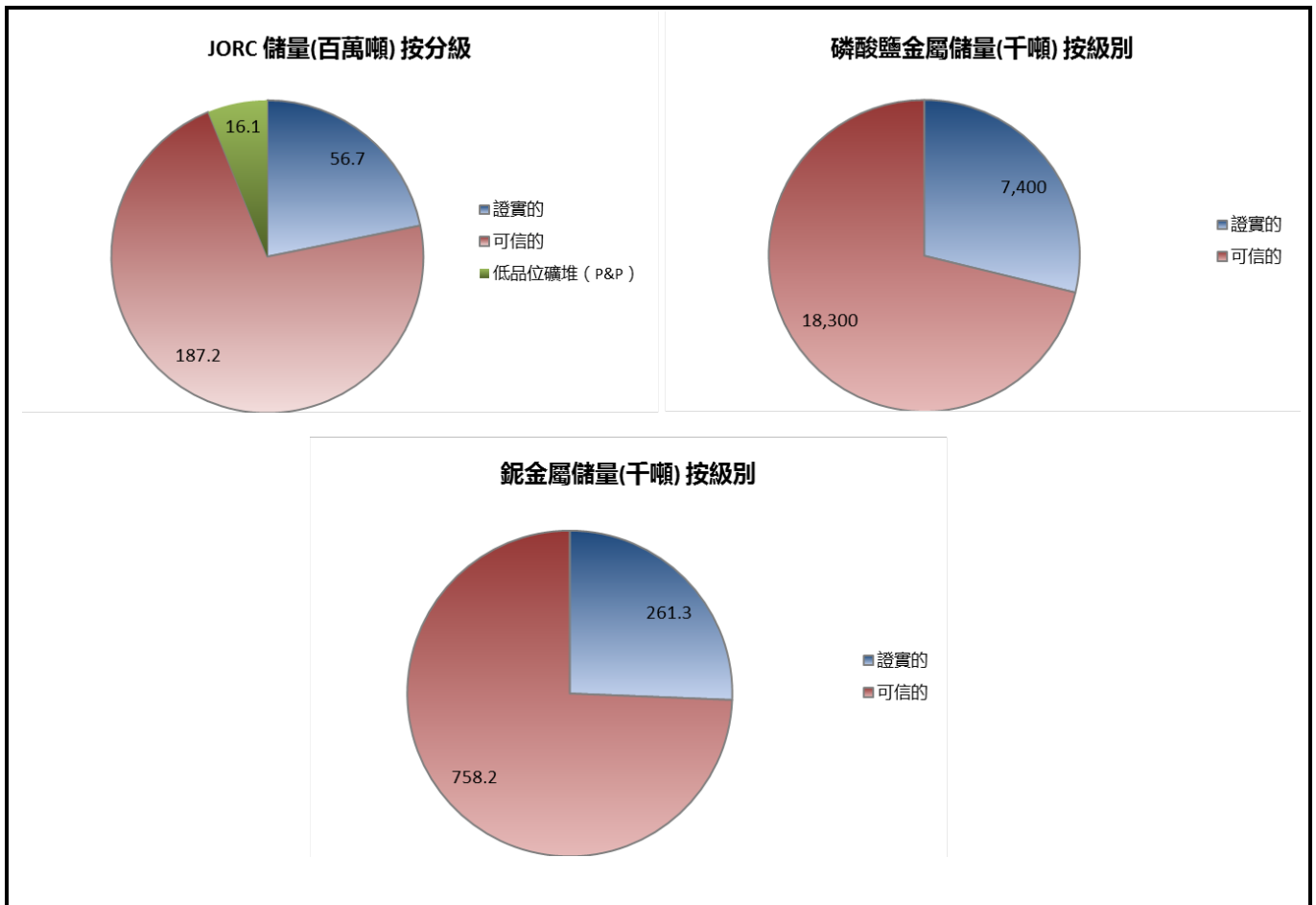
表 8-1 於二零一六年六月三十日的最終礦井設計內 JORC 礦石儲量估算報表

描述	數量 (百萬噸)	P2O5%	P2O5 (千噸)	Nb2O5%	Nb2O5 (金屬千噸)
鈮礦					
證實的	0.5	-	-	0.90	6.1
可信的	34.5	-	-	0.92	327.8
小計	35.1	-	-	0.92	327.9
磷礦					
證實的	56.2	13.2	7,600		
可信的	152.6	12.0	18,300		
小計	208.9	12.3	26,000		
LG 礦堆 (證實的和可信的)					
鈮礦	6.4	-	-	0.40	25.9
磷礦	9.7	10.2	1,000	0.23	22.7
小計	16.1	6.1	1,000	0.30	48.6

附註：

- JORC 礦石儲量報表在 Rondinelli Sousa 先生的監督下編製，彼為 RPM 的全職高級採礦工程師，並為美國採礦、冶金及勘探協會會員。Sousa 先生具有與相關礦化樣式及礦床類型以及其為符合 JORC 規則界定的合資格人士資格有關的充足經驗。
- 噸指公噸
- 磷酸鹽礦石應用邊界品位 16.49% P₂O₅ 的質量回收率
- 各類礦石應用邊界品位 0.50% Nb₂O₅
- 所報告數字已取整，可能會導致細微的製表誤差。礦石儲量乃根據 JORC 規則二零一二年版估算。

圖 8-1 最終礦井設計中的 JORC 現場礦石儲量估算圖示



除上述儲量外，據估算 JORC 礦石儲量中含 **30.8 百萬噸品位 0.7% Nb₂O₅**。該鈮資源為磷酸鹽尾礦總量的 15%，並於鈮尾礦選礦廠中加工（**第10 節**）。該資料乃根據每年生產及加工的粉礦數量（1.1 百萬噸）及根據截至二零四一年（停止開採後 2 年）的歷史生產記錄得出的恆定品位 0.7% 估算得出。然而，RPM 注意到，該數據可能因向選礦廠供應的礦石類型不同而每年出現變化。

RPM 注意到，**表 8-1** 引述的礦石儲量與礦業公司所引述者不同。RPM 尤其注意到，礦業公司並無將 Mina I 及 Mina II 區域分類為礦石儲量，而 RPM 認為相關研究具有充分的準確度，可實現 JORC 規定的預可行性研究準確度。

JORC 礦石儲量估算程式

礦石儲量乃使用一套專業的露天礦山規劃軟件（包括礦井優化程式「Whittle」、運輸分析程式「HaulNet」以及礦山服務年限生產時間表程式 XPAC Open Pit Metals Solution（「OPMS」））估算得出。RPM 選取的輸入參數乃根據對礦業公司完成的採礦研究進行審核，並與現場人員討論及通過實地視察觀察後得出。為對 JORC 礦石儲量進行估算，RPM 已採取以下措施：

- 審核礦業公司礦山規劃研究的方法、假設及結果（包括經營及資本成本預測）；
- 審核當前的礦山業績資料（包括經營成本及加工回收率）；
- RPM 將二零一六年三月底的地表情形作為鈮和磷酸鹽項目礦井優化的基礎並進行生產時間表預測。已根據礦業公司每月生產報告及加工核對表對礦石儲量及生產時間表作出調整，以反映二零一六年第二季度的岩礦變動。因此，本報告呈報的所有礦石儲量及生產時間表反映於二零一六年六月三十日的現場噸數。
- 核實 Whittle 優化結果，並選擇合適的礦井邊界；
- 審核採礦方法及當前礦山服務年限設計；
- 審核模型中用於估算礦石回收率參數的方法；
- 使用專業的生產時間表程式「OPMS」對生產時間表進行獨立模擬。對各礦床進行的模擬概述於第 9.5 節；
- 核實適合用於礦石儲量估算的邊界品位；
- 生成礦山服務年限時間表折現經濟模型（包括經營及資本成本及收入）（如**第 14 節**所詳述及下文所概述）。RPM 在將經營及資本成本估計值用於經濟模型前，已對其進行審核。

JORC 礦石儲量估算參數

RPM 在以下礦石儲量估算中確定了適當的技術參數，包括成本、回收率；經過與現場人員討論、審核可行性級檔、採礦計劃的建議年限、採礦方法、尾礦壩容量及針對已估算確定和標示資源量的該項目區域預測加工廠回收率後，RPM 釐定礦石儲量估算過程所使用的技術參數。RPM 提請注意所有本報告報告的礦石儲量都提供了可行性研究級的資料，它們形成選定參數的基礎。RPM 強調（概述於第 14 節），對於鈮和磷，合同商進行所有的採礦運營，因此在礦坑優化中利用了這些採礦成本。推測礦產資源量不可用於礦石儲量估算，且未計入礦石儲量估算。

下列概述以供參考，對於參數的進一步資訊見**第9, 10 和14 節**。以下為礦石儲量估算使用的參數（**表8-3**）：

- 礦石儲量估算中沒有使用當量值；
- 冶金回收率視選礦廠磨機給料（**表 8-2** 所示）類型的不同而不同，利用選廠見**表 8-2**。RPM 提請注意 BVO 和 Chapadão 回收率是基於 2015 年結果，而 BVF 是基於作為研究一部分所進行的測試。鈮選礦廠磨機給料無論如何不得低於 0.5% Nb₂O₅。同樣，磷酸鹽礦石磨機給料無論如何不得低於 16.49% P₂O₅，質量回收率請參閱**第10 節**；
- 礦坑優化所使用的運營成本是基於可行性級檔和對運作的預測表現。礦坑優化選礦單位成本值是接下來 5 年的平均預測成本，包括從原礦堆至市場的過程。這些成本是基於各種期望量，工廠維修以及選廠設計

2015 年的單位成本。所有的採礦是由合同商進行的，因此合同值被用作採用的成本。RPM 提請注意磷和鈮的採礦合同指的是礦石和廢石運輸距離，而不是坑的深度，因此優化中沒有運用深度值。鑒於採礦成本中含有運輸成本，平均採礦成本是基於期望量下 5 年運作成本，RPM 也向讀者在通函的其他章節提及近期成本和運營的財務業績。

- RPM 提請注意支援的地質塊體模型被認為是貧化了的，因此在優化中沒有運用礦石損失和貧化。在優化前，塊體模型被再次分塊至最小的採礦單位 10m×10m×5m，選擇這一尺寸是基於目前使用的設備和礦山服務期的預測（第 9 節），且
- 礦井優化及經濟建模使用的長期一致預測價格為每千克 Nb₂O₅ 40.93 美元及每噸 P₂O₅ 320.72 美元以支持報告的礦石儲量，對於優化和報告儲量的這些價格是在產品銷售點的價格，礦業公司提供由協力廠商市場專家完成長期一致的預測，並經和公司人員討論過，RPM 提請注意磷的價格是高品位和低品位磷產品的預測混合，總結在第 9.5 節。RPM 給通函中的商務章節和估值報告提交詳細的市場和經濟資訊。RPM 強調 RPM 不是礦產品預測專家，這裡依賴於協力廠商的價格假定。根據 JORC 準則，報告要求要進行基於公認和內部價格資訊的獨立審核，認為價格假定是合理的。

表 8-2 按礦石類型劃分的冶金回收率

冶金單位	BVFR 廠 - 原生礦	BV 工廠 - 原生礦	BV 工廠 - 氧化礦
濃縮	56.00%	49.00%	57.90%
分選	90.70%	-	-
浸出	96.50%	96.50%	96.50%
冶金	92.50%	92.50%	92.50%
整體	45.30%	43.70%	51.70%

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

表 8-3 RPM 用於礦石儲量的礦井優化參數

描述	單位	磷	鈮 FR2	鈮氧化物
價格				
磷	美元/噸	320.72	-	-
鈮	美元/公斤	40.93	40.93	40.93
銷售成本 ⁵				
磷		-	-	-
鈮	美元/公斤	-	-	-
平均開採成本				
礦石開採	美元/噸	1.26	1.9	1.9
廢石開採	美元/噸	0.92	1.8	1.8
礦石選礦成本				
總選礦	美元/噸	52.88	42.08	57.12
貧化和回收率				
採礦回收率	%	100	100	100
開採貧化率	%	-	-	-
平均冶金回收率				
磷回收率	%	24.4	-	-
鈮回收率	%	-	32	36.11
預計邊界品位				
磷回收率	%	13.66	-	-
回收率	%	-	0.32	0.39
礦坑邊坡				
總體傾斜角度	度	坑內地點變化	坑內地點變化	坑內地點變化
運輸成本 ⁶				
每個礦塊成本	美元/噸			
折現率(深度增加 ⁴)				
基準貼現率	%	0.00%	0.00%	0.00%

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

附註：

1. 所有成本均以美元列示
2. 原生礦石材料
3. 噸位為公噸
4. 深度增加包含在運輸成本中
5. 銷售成本包括在選礦成本中
6. 包括在平均礦山服務年限的採礦成本中

礦石儲量的經濟性

作為 RPM 支持所報告礦石儲量的經濟性過程的一部分，基於下列資訊，進行了兩個分離的現金流量分析。

- 礦山壽命期的所有變數單位成本，包括採礦、坑內和坑外的各種運輸、選礦（包括產品生產和運輸至市場）、管理費用和權利金。
- 第 9 節顯示的是預測排產計畫。
- 資本成本，如第 14 節概述，包括維持和閉坑成本。

- 如上所述，運用假定的長期一致的預測價格。第 2.4 節列示了市場概覽摘要，由於各種市場因素影響供求，鈮和磷市場中長期都易於波動。鈮的供給特別引人注目，國內產品類型需求變化影響定價。鑒於市場因素和預測鈮和磷量增加各種因素，在折現現金模型中，RPM 考慮了使用了長期的平均適用價格。
- 折現率 10%，其選擇是基於量、採礦的長期歷史和良好的社區關係，另
- 沒有運用稅

基於如上參數，兩個模型在運用所有成本、資本投入和定價假設時均顯示正向的現金流。對於建立折現現金流模型，用主要因素測試敏感性分析時，發現目前經濟的敏感性主要因素是產品的價格以及選礦運營成本。但是，運用主要參數進行敏感性測試發現礦石儲量有 $\pm 20\%$ 的變動。因此 RPM 認為報告的量和品位經濟上是穩健的，適於礦石儲量報告。

對於每一運作專案，現金流模型年平均累積成本見第 14.2 節。

在 RPM 進行了獨立的折現現金流分析以證明礦石儲量時，RPM 也審核了在通函中提交給讀者的價值評估報告。這一獨立的價值評估報告是基於報告中的參數值和量，並呈示專案詳細的現金流分析淨現值結果以供參考。

評論

RPM 注意到與礦石儲量有關的以下方面：

- 如第 9 節所概述，RPM 注意到，礦石儲量使用的邊界品位受磷酸鹽和鈮工廠最低實際回收率所限制。儘管經濟參數表明，磷酸鹽和 Boa Vista 新料加工廠 13.29% 和 0.32% 的邊界品位屬合適，實現所需精礦回收率的最低品位分別為 16.49% 及 0.5%。因此，除上文所述證實和可信 JORC 礦石儲量外，RPM 注意到，如果如果低於所呈報邊界品位的岩礦可回收至合適的精礦以供下游加工使用，則潛在具經濟效益的鈮和磷酸鹽可開採數量將增加 **6.4 百萬噸** 及 **9.7 百萬噸**。RPM 建議將該岩礦進行儲存，以供日後加工，以及建議進行測試工作，以評估回收率的改善情況。
- 儘管 RPM 呈報的礦石儲量乃基於礦業公司提供的最終礦井設計，RPM 亦在 Chapadão 礦井進行了一系列礦井優化，以根據 RPM 採用的經修訂分類確定潛在增加數量。該優化表明在擴大後礦井內有可能增加 **17.6 百萬噸** 確定的和標示的岩礦。RPM 注意到，為令該岩礦計入礦石儲量估算，應在制定時間表後進行最終礦井設計。RPM 認為，該任務需要優先處理，原因是其能夠將礦山服務年限直接延長最多 4 年。
- 根據 JORC 規則的申報規定，最終礦井內推測的岩礦被認為是廢石，因而未計入已呈報礦石數量或時間表內。RPM 注意到，在最終礦井內，鈮和磷酸鹽礦井分別賦存 **6.2 百萬噸** 和 **16.4 百萬噸** 推測礦產資源量。如果後續勘探能成功劃定該礦化範圍，並成功將其升級至標示及/或確定資源量，則該岩礦可計入經更新的礦石儲量估算。如果成功界定為具有經濟價值，則該岩礦有潛力令各業務的礦山服務年限延長約 3 年。
- RPM 注意到，目前鈮和磷酸鹽業務優化為單個項目，並根據加工廠要求單獨制定時間表。該項安排一般適用於及適合 Boa Vista 及 Chapadão 的主要露天礦井，RPM 認為可實現協同效應，從而節約成本。RPM 建議進行分析以確定潛在節約的成本，並主要關注以下方面：
- 在實現規定處理量前，須耗時數年清理大量廢石。儘管 RPM 注意到所有採礦作業均採用承包制，因此由承包商負責提供所需設備，但該等額外成本計入礦業公司應付之費用內。優化項目綜合規劃以減少場地設備遷入及遷出（即承包商的成本）將能夠降低承包商的成本，並因此降低礦業公司的成本（在重新磋商協議條款時）。
- Mina I 及 Mina II 礦石的生產需清除覆蓋在礦石上方的廢石及磷酸鹽礦石。RPM 在獨立審核過程中發現，需制定詳細詳細時間表，以確保按最大容量向 BV 加工廠給料。與上述選擇相同，需要在時間表的不同時期增加額外設備（建議在所有採礦區進行優化）。
- RPM 強調 RPM 不是礦產品預測專家，這裡依賴於協力廠商的價格假定。根據 JORC 準則，報告要求要進行基於公認和內部價格資訊的獨立審核，認為價格假定是合理的。

採礦

概要

所有採礦作業均由承包商通過傳統的卡車及露天礦井鏟裝機式採礦法進行，於礦山服務年限（「礦山服務年限」）內，計劃從兩個獨立的露天礦井採集礦石。該項目的鈮原礦石目前從 Boa Vista 礦井開採獲得，並於礦山服務年限內按不同比率供給至位於 Boa Vista 礦床附近的粗碎機。儘管在前四年 Boa Vista 礦床將是唯一的礦石來源，在第 4 年，該項目將獲來自 Mina I 及 Mina II 礦床的礦石補充生產，有關礦石將供給至位於 Chapadão 礦床（Mina I 及 Mina II 礦床亦位於此處）附近的粗碎機。該項目的磷酸鹽原礦石計劃全部繼續從 Chapadão 礦井開採獲得，並供給至位於 Catalão 作業內礦井附近的粗碎機。

RPM 估計，總鈮礦石儲量約為 **35.1 百萬噸**，平均品位為 0.9% Nb₂O₅，來自現有 Boa Vista 礦井與 Chapadão 礦井內的 Mina I 及 Mina II 區域。在礦山服務年限 13 年中，Boa Vista 礦井的剝採比將平均為 3.78 噸廢石比 1.0 噸礦石。同樣，總磷酸鹽礦石儲量約為 **208.9 百萬噸**，平均品位為 12.3% P₂O₅。在礦山服務年限 37 年中，Chapadão 礦井的剝採比將平均為 3.0 噸廢石比 1.0 噸礦石。RPM 注意到，Chapadão 露天礦井的剝採比同時包括當中的鈮（Mina I 及 Mina II）與磷酸鹽礦石儲量。Boa Vista 及 Chapadão 礦山的鑽探、爆破、裝載及運輸活動均由承包商進行。

Boa Vista 露天礦井內的廢石及礦石開採均使用類似大小的設備，目前使用 33 輛 35 噸卡車、2 輛 Volvo EC480 挖掘機、2 輛 Volvo EC700 挖掘機，而 Chapadão 礦井使用 39 輛 35 噸卡車、2 輛 70 噸、2 輛 45 噸及 1 輛 35 噸挖掘機。該兩項業務均由數台推土機、裝載機、灑水車及爆破孔鑽機支持。由於礦井至碎石機運距不同，Boa Vista 礦井的岩礦處理總能力約為 14 百萬噸／年（2 百萬噸礦石／年），而 Chapadão 礦井的處理能力則為 17 百萬噸／年（5.8 百萬噸礦石／年）。RPM 注意到，礦山服務年限內的該等處理能力及礦石處理量變動以及相應的設備要求變動概述於第 9.3.6 節。

採礦方法

由於該項目礦化的主要特徵相似，Boa Vista 及 Chapadão 採用類似的採礦方法。兩個礦床均為大型透鏡狀接近水準的礦體，側向延伸較大。雖然 Boa Vista 僅含有經濟型鈮礦化，Chapadão 的磷酸鹽礦化通常覆蓋於鈮礦化（Mina I 及 Mina II）上方，但鈮礦化在磷酸鹽礦化內賦存，並形成尾礦生產。典型露天採礦法為首選的採礦方法，原因是

- 礦化賦存於地表附近；
- 露天採礦法需要的初始採礦資本投資極低（原因是將委聘採礦承包商）；
- 有現成的露天採礦配套基礎設施；
- 露天採礦的作業成本低於地下採礦。

典型露天採礦法的流程包括：

- 鑽探炮孔佈置圖；
- 爆破岩石；
- 根據品位控制結果標出礦區；及
- 挖掘、裝載礦石及廢石並拖運至地面。

礦山設計及概念

所有採礦作業均由承包商通過傳統的卡車及鏟裝機式露天礦井採礦法進行。礦井內的廢石通過一系列運輸道運送至各現有業務的現場廢石堆儲存。Boa Vista（僅 Nb₂O₅）及 Chapadão（P₂O₅ 及 Nb₂O₅）礦井內採集的礦石通過卡車拖運，並直接傾倒入將安放在各礦井附近的兩台粗碎機中的任意一台內。壓碎後，礦石將通過一條 25 公里的運輸道從 Boa Vista 運輸至銻或磷酸鹽選礦廠。

工程地質-邊坡

該地區氣候屬典型高原熱帶氣候，旱雨兩季分明，旱季為五至九月，雨季為十月至四月。該地區年平均降雨量 1,518 毫米，月降雨量介於最低 8.5 毫米至最高 281 毫米。

現有檔內未包括地震災害研究。然而，該地區被分類為低地震活動區，地震災害並非主要設計考慮因素。

Boa Vista

計劃在礦山服務年限內從三個礦井（包括 Boa Vista、Mina I 及 Mina II）採集銻礦石。正如早前所觀察，Mina I 及 Mina II 位於 Chapadão 最終礦井設計內（有關討論見下文）。儘管此前的採礦作業主要集中於氧化岩，從二零一八年開始，Boa Vista 的所有給料將為原生岩石。

Boa Vista 礦井從二零零零年開始開採，於二零一四年開採得新料。氧化礦石區的整體邊坡角為 25 至 30°，台階坡面角（BFA）為 65°，台階高 5 米。原生礦石的整體邊坡角為 50 至 53°，台階邊坡角為 85°，台階高 10 米。

儘管二零零九年曾發生滑坡事件，但 Boa Vista 礦井的現有邊坡看似穩固。RPM 曾請求對該滑坡事件進行評價，但未獲提供該資料。RPM 在實地視察過程中進行的簡要審核表明，該滑坡事件不大可能對最終礦井設計產生重大影響。

Boa Vista 礦井已設立邊坡穩定性監測系統，該系統由約 50 個稜鏡、水準儀及地形測量組成。RPM 注意到，礦場人員每天會對邊坡進行外觀檢查，相關檢查情況記錄於檢查表內，並以紙質形式儲存。

Boa Vista 礦井完成的工程地質研究被認為屬充足，規劃的邊坡看似合理。

Chapadão

Chapadão 礦井的最終礦井設計為長 1.9 公里、寬 1.7 公里和深 90 米。迄今為止所有的採礦作業均發生在紅土及腐泥土上方，旨在採集氧化礦石。在實地視察過程中，RPM 注意到，自 Chapadão 礦井投入運營以來，並未發生不穩定或邊坡滑坡事件。RPM 注意到，礦場人員每天會對邊坡進行外觀檢查，相關檢查情況記錄於檢查表內，並以紙質形式儲存。

Chapadão 礦井位於名為 Domo I（複合岩體 Catalão I）的碳酸鹽複合岩體內，屬於 Alto Paranaíba 火成岩區。該區主要的地貌特徵由侵入體岩性風化形成，包括五種礦岩，即原生岩石、蝕變岩石、腐泥土（兩類）及磚紅壤性土壤蓋層。

RPM 獲提供的對 Chapadão 礦井進行邊坡評估的最近期工程地質研究為 FEL3 級研究。該評估使用自二零一零年起編製的工程地質數據，五個工程地質鑽孔及為 FEL3 研究進行的實驗室試驗。已對礦井的 17 個橫斷面進行邊坡穩固性分析。其中兩個橫斷面位於 Mina I 區附近。已對整體邊坡角及／或台階坡面角進行修正，直到所有分析橫斷面均實現最少安全系數 1.3。

Mina II 礦井的工程地質研究乃由 Pimenta de Avila 進行，並記錄於日期為二零一四年三月的報告內。並無專門為 Mina I 編製工程地質報告，但 Mina I 包括在 Chapadão 礦井的研究範圍內。Mina I 及 Mina II 氧化礦石的規劃整體邊坡角為 32°（低於磷酸鹽最終礦井設計），台階坡面角為 65°，台階高 5 米。Mina I 及 Mina II 此前雖全部集中於採掘氧化岩礦，但目前的採掘作業並不活躍。計劃設計與 Boa Vista 類似的監測系統，以便在 Mina I 及 Mina II 重新開始作業時使用。

當前裸露的邊坡全部為覆蓋岩層（紅土）及氧化礦石，看似穩固，RPM 注意到，由於該區風化程度較高，加上氧化礦石蝕變（該岩礦產生黏聚力），從而提升了穩固性。因此，RPM 認為，Chapadão 礦井完成的工程地質研究屬充足。

礦井優化

RPM 已使用 Whittle 軟件對估算礦產資源量使用的礦塊模型進行評估，以確認礦業公司編製的礦山服務年限研究中使用的礦井限制是否有效。RPM 在 Whittle 優化中僅使用確定的及標示的岩礦量。露天礦采小的採礦單位尺寸為 10m x 10m x 5m，此是基於第 9.3.6 節設備類型。

Chapadão 礦井優化分兩回合進行：第一回合考慮礦業公司的資源量分類，從而確定主礦井。第二回合使用 RPM 建議的磷酸鹽氧化物資源量分類；第二回合產生礦井優化，確定位於 Chapadão 主礦井南面的附屬礦井具有經濟效益，並將其納入所呈報結果。

Boa Vista 及 Chapadão 礦井優化結果的概要分別概述於表 9-1 及表 9-2。對該等優化結果進行的審核表明，RPM 可複製礦業公司結果。

邊界品位分析

RPM 採用個別礦石類邊界計演算法進行 Whittle 分析，以評估與不同邊界品位策略有關的礦井優化敏感度。對 Boa Vista 及 Chapadão 礦井進行的個別邊界計算乃基於表 8-2 所列示的不同冶金回收率。

RPM 確認，礦業公司目前就所有鈮礦床使用 0.5% Nb₂O₅ 邊界品位，而就磷酸鹽礦石使用 16.49% P₂O₅ 邊界質量回收率。相關公司稱該等邊界品位高於其各自的內部經濟邊界品位，原因是回收低品位礦石的選礦廠能力有關的可信度較低。

相反，RPM 進行的邊界品位分析表明，鈮礦床原生礦石及氧化物的內部經濟邊界品位分別為 0.32% Nb₂O₅ 及 0.39% Nb₂O₅，而磷酸鹽礦床的內部邊界品位為 13.66% P₂O₅ 質量回收率（在磷酸鹽礦石中加入鈮材料時）。因此，RPM 將該等岩礦分類為低品位礦石，可先行儲存，待日後冶金研究表明具有加工可行性後再行加工。如果冶金研究確認加工低品位礦石可行，將會對項目評估產生積極影響。表 8-1 列示最終礦井設計內低品位礦石的增產潛力。

表 9-1 於二零一六年三月三十一日的 Boa Vista 礦井優化結果—僅確定的及標示的資源量

礦坑 邊坡	儲量 因數	鈮價格 (美元/千克)	原生礦 Nb2O5 邊 界品位%	氧化 Nb2O5 邊界品位%	總計 (千噸)	礦石 (千 噸)	廢石 (千噸)	剝采	最大臺 階	最小臺 階	Nb2O5 %	Nb2O5 (噸)
1	0.5	20.47	0.64	0.77	55,156	18,130	37,026	2.04	181	105	1.04	188,556
2	0.55	22.51	0.58	0.7	66,217	20,192	46,025	2.28	182	101	1.03	207,977
3	0.6	24.56	0.54	0.64	70,402	23,784	46,617	1.96	182	100	0.96	228,331
4	0.65	26.6	0.49	0.59	75,891	24,812	51,079	2.06	182	99	0.96	238,197
5	0.7	28.65	0.46	0.55	80,678	25,810	54,869	2.13	182	97	0.95	245,193
6	0.75	30.7	0.43	0.52	88,256	29,159	59,097	2.03	182	95	0.9	262,434
7	0.8	32.74	0.4	0.48	91,674	29,611	62,063	2.1	182	94	0.9	266,501
8	0.85	34.79	0.38	0.45	97,801	30,325	67,475	2.23	183	93	0.89	269,897
9	0.9	36.84	0.36	0.43	99,426	31,012	68,414	2.21	183	93	0.88	272,907
10	0.95	38.88	0.34	0.41	103,869	32,996	70,873	2.15	183	93	0.85	280,468
11	1	40.93	0.32	0.39	105,698	33,313	72,386	2.17	183	93	0.85	282,721
12	1.05	42.98	0.31	0.37	110,028	33,624	76,404	2.27	184	93	0.85	285,803
13	1.1	45.02	0.29	0.35	111,920	33,868	78,051	2.3	184	93	0.84	284,495
14	1.15	47.07	0.28	0.34	112,386	34,077	78,309	2.3	184	93	0.84	286,245
15	1.2	49.12	0.27	0.32	113,401	34,186	79,215	2.32	184	93	0.84	287,167
16	1.25	51.16	0.26	0.31	114,112	34,808	79,305	2.28	184	92	0.83	288,903
17	1.3	53.21	0.25	0.3	115,971	35,335	80,636	2.28	184	92	0.82	289,748
18	1.35	55.26	0.24	0.29	119,025	35,599	83,426	2.34	189	92	0.82	291,908
19	1.4	57.3	0.23	0.28	119,723	35,752	83,971	2.35	189	92	0.82	293,168
20	1.45	59.35	0.22	0.27	120,601	35,788	84,813	2.37	189	92	0.82	293,463
21	1.5	61.4	0.21	0.26	121,776	35,923	85,853	2.39	189	92	0.82	294,568

附註：

- 噸位為公噸
- RPM 使用 Whittle 生成的礦井邊界
- 所報告數字已取整，可能會導致細微的製表誤差。

附錄五

合資格人士報告

表 9-2 於二零一六年三月三十一日的 Chapadão 礦井優化結果—僅確定的及標示的資源量

礦坑邊坡	儲量因數	P2O5 價格 (美元/t)	Nb2O5 價格 (美元/千克)	P2O5 混合礦邊界 3	原生礦邊界	氧化邊界品位	總噸數(千噸)	礦石 (千噸)	廢石 (千噸)	剝采	最大臺階	最小臺階	P2O5 %	P2O5 t	Nb2O5%	Nb2O5 t
1	0.5	160.36	20.47	31.33	0.64	0.77	25,707	4,678	21,029	4.49	130	82	9.74	455,678	0.83	38,831
2	0.55	176.4	22.51	28.12	0.58	0.7	50,403	13,696	36,707	2.68	130	78	12.27	1,680,554	0.64	87,657
3	0.6	192.43	24.56	25.44	0.54	0.64	127,101	34,530	92,570	2.68	135	77	13.69	4,727,198	0.51	176,105
4	0.65	208.47	26.6	23.18	0.49	0.59	196,760	59,488	137,272	2.31	136	67	13.57	8,072,550	0.49	291,492
5	0.7	224.5	28.65	21.24	0.46	0.55	367,384	101,850	265,534	2.61	138	67	13.39	13,637,778	0.44	448,142
6	0.75	240.54	30.7	19.55	0.43	0.52	489,726	137,294	352,432	2.57	152	67	12.89	17,697,153	0.41	562,904
7	0.8	256.58	32.74	18.08	0.4	0.48	650,028	169,891	480,137	2.83	152	67	12.51	21,253,341	0.38	645,585
8	0.85	272.61	34.79	16.78	0.38	0.45	771,204	193,955	577,249	2.98	152	67	12.26	23,778,883	0.36	698,238
9	0.9	288.65	36.84	15.63	0.36	0.43	832,355	207,002	625,353	3.02	152	67	12.16	25,171,391	0.35	724,505
10	0.95	304.68	38.88	14.59	0.34	0.41	864,188	215,731	648,457	3.01	152	67	12.09	26,081,825	0.34	733,484
11	1	320.72	40.93	13.66	0.32	0.39	797,138	238,272	558,866	2.35	152	66	12.05	28,711,757	0.34	810,124
12	1.05	336.76	42.98	12.82	0.31	0.37	904,949	226,557	678,392	2.99	152	65	12.02	27,232,102	0.33	747,637
13	1.1	352.79	45.02	12.06	0.29	0.35	919,349	228,821	690,528	3.02	152	65	12	27,458,553	0.33	755,110
14	1.15	368.83	47.07	11.36	0.28	0.34	928,002	229,947	698,055	3.04	152	65	12	27,593,605	0.33	758,824
15	1.2	384.86	49.12	10.72	0.27	0.32	930,839	230,458	700,381	3.04	152	64	11.99	27,631,856	0.33	760,510
16	1.25	400.9	51.16	10.13	0.26	0.31	935,368	230,883	704,486	3.05	152	64	11.99	27,682,838	0.33	761,913
17	1.3	416.94	53.21	9.58	0.25	0.3	941,602	231,280	710,322	3.07	152	64	11.98	27,707,347	0.33	763,224
18	1.35	432.97	55.26	9.08	0.24	0.29	945,200	231,453	713,747	3.08	152	64	11.98	27,728,116	0.33	763,796
19	1.4	449.01	57.3	8.61	0.23	0.28	947,856	231,547	716,309	3.09	152	64	11.98	27,739,388	0.33	764,107
20	1.45	465.04	59.35	8.18	0.22	0.27	951,031	231,666	719,365	3.11	152	64	11.98	27,753,630	0.33	764,499
21	1.5	481.08	61.4	7.77	0.21	0.26	954,691	231,720	722,971	3.12	152	64	11.98	27,760,004	0.33	764,675

附註：

1. 噸位為公噸
2. RPM 使用 Whittle 生成的礦井邊界
3. 所呈報數字已取整，可能會導致細微的製表誤差。

礦山設計參數

Boa Vista 及 Chapadão 礦山階段性及臨時性礦井設計的礦山設計參數列於表 9-3。

表 9-3 礦山設計參數

專案	Boa Vista	Mina I	Mina II	Chapadão
運輸道路寬度	13 米	16 米	16 米	16 米
中間斜坡坡度	10%	8%	8%	8%
最終極限斜坡坡度	10%	8%	8%	8%
臺階高度	5 到 10 米	5 米	5 米	5 米
平臺寬度	6.5-9 米	6 米	6 米	5 米
總體傾斜角	25°-53°	32°	32°	34°
臺階面角度 (BFA)	65°-85°	65°	65°	65°

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

RPM 已審核將在 37 年（銻和磷酸鹽總計）內開採的礦井的現有開採計劃，並認為礦井邊界及階段乃經詳細考慮建議工程地質及採礦作業參數後設計而成。表 9-4 呈列 RPM 生成的 Whittle 礦井邊界與礦業公司提供的設計礦井比較分析。對該等結果進行審核後發現，儘管兩者之間存在差別，但 Whittle 礦井整體上與礦業公司的最終礦井設計一致，因此，已使用該等最終礦井作為生產時間表的基準，並計算本報告所呈列的礦石儲量。

廢石堆

RPM 已獲提供 Boa Vista 及 Chapadão 礦井的詳細廢石堆設計，以及餘下礦山服務年限內的堆放策略。RPM 認為設計及策略屬適當，能夠支持礦石儲量及上升生產時間表。

Boa Vista

Boa Vista 礦井合共規劃有四個廢石堆，其中兩個廢石堆正在使用，即西廢石堆及東南廢石堆（將擴建），將另外修建兩個廢石堆，分別命名為東北廢石堆及長期廢石堆。如日期為二零一五年十一月的報告記載，西廢石堆及東南廢石堆由協力廠商設計。Boa Vista 所有廢石堆的坡面角為 34°，台階高 10 米，平盤寬 10 米。RPM 認為，西廢石堆及東南廢石堆的設計屬合適。

儘管並無有關礦山服務年限廢石堆設計及位置的詳細設計資料，但 RPM 假設其設計將採用類似標準。廢石堆的所有土地及許可證均已取得，有效期持續至二零一九年，而收到的廢物處理許可證的有效期直至二零二一年。

儘管未有二零二一年以後的詳細設計，但 RPM 認為，儲存及土地容量充足，可支援持續運營。RPM 獲悉，礦業公司目前正在評估修建礦山服務年限廢石堆的合適地點，且已完成測繪工作。

表 9-4 礦井境界及設計礦坑比較

描述	礦石					低品位礦					剝采比	廢石 6 (千噸)
	數量 (千噸)	P2O5 邊界 4	Nb2O5 邊界 5	P2O5 %	Nb2O5 %	數量 (千噸)	P2O5 邊界	Nb2O5 邊界	P2O5 %	Nb2O5 %		
Boa Vista												
RPM 礦坑邊坡 2	26,867	-	0.5	-	0.95	6,446	-	0.32	-	0.41	2.17	72,386
設計礦坑 3	26,176	-	0.5	-	0.95	6,362	-	0.32	-	0.41	3.06	99,562
對照												
區別	-691	-	-	-	-	-84	-	-	-	-	-	27,177
百分比	-3%	-	-	-	-	-1%	-	-	-	-	-	38%
Mina I												
RPM 礦坑邊坡 2	6,889	-	0.5	-	0.66	27	-	0.39	-	0.44	-	-
設計礦坑 3	6,478	-	0.5	-	0.65	27	-	0.39	-	0.44	-	-
對照												
區別	-411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
百分比	-6%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-
Mina II												
RPM 礦坑邊坡 2	3,150	-	0.5	-	1.2	30	-	0.32	-	0.43	-	-
設計礦坑 3	3,058	-	0.5	-	1.19	30	-	0.32	-	0.43	-	-
對照												
區別	-92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
百分比	-3%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	-
Chapadão												
RPM 礦坑邊坡 2	218,874	16.49	0.5	12.31	0.33	9,302	13.66	0.32	10.24	0.25	2.45	558,866
設計礦坑 3	210,404	16.49	0.5	12.34	0.33	9,668	13.66	0.32	10.22	0.23	2.81	646,339
對照												
區別	-8,470	-	-	-	-	366	-	-	-	-	-	87,472
百分比	-4%	-	-	-	-	4%	-	-	-	-	-	16%

附錄五

合資格人士報告

描述	礦石					低品位礦					剝采比	廢石 6 (千噸)
	數量 (千噸)	P2O5 邊界 4	Nb2O5 邊界 5	P2O5 %	Nb2O5 %	數量 (千噸)	P2O5 邊界	Nb2O5 邊界	P2O5 %	Nb2O5 %		
礦床總計												
RPM 礦坑邊坡 2	255,780	16.49	0.5	12.31	0.92	15,805	13.66	0.32	10.24	0.41	2.32	631,252
設計礦坑 3	246,116	16.49	0.5	12.34	0.92	16,086	13.66	0.32	10.22	0.41	2.84	745,901
對照												
區別	-9,664	-	-	-	-	281	-	-	-	-	-	114,649
百分比	-4%	-	-	-	-	2%	-	-	-	-	-	18%

附註：

- 噸位為公噸
- RPM 使用 Whittle 生成的礦井邊界
- 由 Anglo American 提供的最終礦井設計
- 磷酸鹽應用邊界品位 16.49% P2O5 的質量回收率
- 各類礦石應用邊界品位 0.50% Nb2O5
- Mina I 及 Mina II 的廢石數量納入 Chapadão 礦井進行呈報
- 所呈報數字已取整，可能會導致細微的製表誤差。

Chapadão—磷酸鹽

Chapadão 礦山目前使用的廢石堆名為西北廢石堆，為目前規劃的唯一廢石堆。該廢石堆由協力廠商設計，並記載於日期為二零零七年五月的報告內，該廢石堆共分四期，總容量 48.9 百萬立方米，按現有生產率計算，其剩餘廢石儲存容量可供使用至二零二一年。設計中考慮的台階高為 10 米，平盤寬 6 米，台階坡面角為 28°。西北廢石堆一期及二期的詳細設計圖包括工程地質基礎調查及邊坡穩定性分析。截至二零一四年，一期已全部完工，二期正在實施。

西北廢石堆位於露天場地，有利於其進行橫向擴建。RPM 獲悉，於二零一四年，礦業公司編製了「Chapadão 礦山廢石堆總體規劃」，當中考慮通過收購鄰近物業而橫向擴張西北廢石堆。該總體規劃將礦山服務年限納入考慮範圍，直至二零四一年，並估計在二零一六年至二零四一年期間產生 579.4 百萬噸廢石。應注意，礦山服務年限的現有財務模型持續至二零六一年，故需進行後續設計。

建議擴張考慮分六期進行。一期及二期擴張即為現有西北廢石堆的三期及四期工程，已由協力廠商編製詳細的設計圖，容量可使用至二零二一年。餘下幾期尚處於概念階段，需要詳細的設計圖。

RPM 注意到，礦業公司目前正在評估在 Mine I 及 Mine II 區域使用礦井內廢石堆（邊坡角 28°、台階高 10 米、平盤寬 6 米）。

儘管需進行進一步評估，以確保礦山服務年限的廢石能夠妥為儲存，RPM 認為有充足的時間及空間制定優化方案，不會產生重大妨礙。

設備方案

現有業務

Boa Vista 礦山現有車隊有 39 輛 35 噸容量的卡車。用於廢石剝採的相同設備亦用於開採礦石。裝載活動使用小型反鏟裝載機，爆破由專業公司進行。

計算 Chapadão 礦山車隊時，假設整個礦山服務年限內將使用相同大小的設備。界定車隊規模時，乃假設採礦作業及礦井開拓將繼續由承包商使用與現有作業界定的相同大小的設備進行。Chapadão 礦山作業現時有 34 輛 35 噸容量的卡車。與 Boa Vista 礦山作業類似，裝載活動亦使用小型反鏟裝載機，爆破由專業公司進行。

由於鈮和磷酸鹽開採的性質不同，作業被分別考慮，因此，初步採礦協議中並未考慮協同效益。二零一六年現有協議續期時，將考慮協同效益並優先分享資源。

礦山服務年限業務

礦山服務年限生產時間表廢石與礦山變動每年均不同。鈮和磷酸鹽的開採均由一名採礦承包商進行（兩個礦山為同一名承包商），該承包商採用小型設備（35 噸卡車及小型反鏟裝載機）。表 9-5 至表 9-7 列示礦山服務年限的設備要求。

表 9-5 Boa Vista 礦山設備的礦山服務年限設備要求

Boa Vista 礦山	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2030	2031
主要設備												
卡車沃爾沃 8x4	32	34	34	34	34	21	20	22	21	18	14	4
挖掘機沃爾沃 EC 700	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2
鑽機 Sandvick DX800	4	4	4	4	5	3	3	3	3	2	2	1
輔助設備												
推土機 CAT D6T	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
推土機 CAT D8R	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
灑水車 15 立方米	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
輪式裝載機 962K	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
支持設備												
平地機 CAT 140M	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
反向鏟車	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
燃油% Lub 卡車	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

表 9-6 Chapadão 礦山 Mina I 及 Mina II (鉬) 設備於礦山服務年限的設備要求

Mina II	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2029		
主要設備													
卡車沃爾沃 8x4			4	5	15	14	37	35	20	47	37		
挖掘機沃爾沃 EC 700			1	1	2	3	3	3	3	4	3		
鑽機 Sandvick DX800			1	1	2	2	4	4	2	4	3		
輔助設備													
推土機 CAT D6T			2	2	2	2	2	2	2	2	2		
推土機 CAT D8R			0	0	0	0	0	0	0	0	0		
灑水車 15 立方米			1	1	1	1	2	2	2	2	2		
輪式裝載機 962K			1	1	1	1	1	1	1	1	1		
支持設備													
平地機 CAT 140M			1	1	1	1	1	1	1	2	2		
反向鏟車			1	1	1	1	1	1	1	1	1		
燃油% Lub 卡車			1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Mina I	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2029-2030	2031-2035	2036-2042
主要設備													
卡車沃爾沃 8x4											5	4	3
挖掘機沃爾沃 EC 700											1	1	1
鑽機 Sandvick DX800											1	1	1
輔助設備													
推土機 CAT D6T											2	2	2
推土機 CAT D8R											0	0	0
灑水車 15 立方米											1	1	1
輪式裝載機 962K											1	1	1
支持設備													
平地機 CAT 140M											1	1	1
反向鏟車											1	1	1
燃油% Lub 卡車											1	1	1

資料來源：由礦業公司提供，並由RPM審核。

表 9-7 Chapadão 礦山磷酸鹽設備於礦山服務年限的設備要求

	2016	2017	2018	2019	2020	Average				
						2021-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2046-2060
主要設備										
8×4 卡車	39	32	42	37	29	52	58	76	72	58
挖掘機 70 噸	2	2	2	2	2	2	3	4	3	2
挖掘機 45 噸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
挖掘機 35 噸	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
鑽機 ROC D7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
輔助設備										
推土機 CAT D6T	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
推土機 CAT D8R	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
水車 15 立方米	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
輪式裝載機 966H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
支持設備										
平地機 CAT 140M	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
反向鏟車	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
燃油和 Lub 卡車	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

資料來源：由礦業公司提供，並由RPM 審核。

礦山服務年限計劃及礦井順序

開採預期繼續按照現有作業進行，選礦廠給料由 Boa Vista 及 Chapadão 露天礦提供。兩個礦井將使用多個階段或回退式開採，預測 Boa Vista 有 3 個，Chapadão 有 11 個（圖 9-2）。Mina II 預計於二零一八年投產（圖 9-2），計劃隨著 Boa Vista 礦井氧化礦給料減少而進行，而 Mina I 預計於二零二三年投產。RPM 注意到，同時開採 Mina I 及 Mina II 可能存在一定加工問題，因此需要儲存並單獨分批處理礦石類型，以確保實現回收率。

圖 9-1 鈮和磷酸鹽於礦山服務年限的礦井順序

產品	區域	礦石類型	單位	年																礦山服務年限
				2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026-2030	2031-2035	2035-2040	2041-2045	2051-2052		
鈮	Boa Vista	氧化礦	百萬噸	0.3	0.1	0.01	0.05												0.5	
		原生礦	百萬噸	1.9	2.4	1.9	2.3	2.2	2.1	2.1	2	2	2	4.6					25.7	
	Mina I	氧化礦	百萬噸								1	0.1	0.1	2.4	1.6	1.3			6.5	
	Mina II	原生礦	百萬噸			0.12	0.05	0.09	0.15	0.59	0	0	0.17	1.29					3.1	
	磷酸鹽尾礦庫	尾礦	百萬噸	1.1	1.1	1.1	1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	5.7	6.1	5.9	10	2	40.7	
	精礦廠	精礦	千噸	23.7	25.9	21.2	24.6	27.4	29	29	24.8	25.2	29.8	87.3	50.6	35.6	47.7	9.5	491.5	
	冶煉廠	鐵鈮合金(65% Nb)	千噸	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	43.2	23.6	15.8	20.1	4	226.5	
磷酸鹽	Chapadao	氧化礦	百萬噸	4.6	5	5.1	5.7	5.5	5.9	5.7	5.8	5.8	5.8	28.1	29.1	29.1	58.2	11	210.4	
	精礦廠	精礦 (37% P ₂ O ₅)	百萬噸	1.3	1.3	1.3	1.6	1.4	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	6.8	7.1	6.7	12.8	2.5	50.5	

*平均年

礦石儲量時間表

RPM 編製的該項目銻和磷酸鹽生產計劃僅基於確定和標示的資源量，列示於表9-8及表9-9以及圖9-2及圖9-3。具體而言，所用的設計礦坑乃基於確定的和標示的礦產資源量，而屬於設計礦坑範圍的推測資源量乃計入廢石類別。開採計劃設計為於礦山服務年限初期提供高於平均水準的品位，並於礦山服務年限後期提供低於平均水準的品位。此乃通過對礦床進行交錯開採實現，以最大限度地增加初期現金流量。

根據礦石儲量估算、礦井開發順序及礦井設計，Boa Vista 的預測礦山服務年限為二零一六年三月三十一日起約 13 年，而 Chapadão 為該日起 37 年。RPM 認為，建議的礦山開發順序年限及生產預測屬合理，且基於目前的開採設備及設計能夠實現。但 RPM 建議進行進一步優化及短期規劃，以確保能發現在向工廠交付礦石時的任何缺點。該優化應集中在開發順序連同資本支出以及短期品位可變性，以最大限度地提高該項目的盈利能力。

RPM 注意到，儘管 Boa Vista 礦井預計於二零二八年停止作業，Mina I 及 Mina II 將直到二零三八年才會停止作業，而尾礦廠將於磷酸鹽生產的餘下期間繼續按每年約 1.1 百萬噸獲得細粒材料。表9-8 中的尾礦選礦廠生產僅包括到二零三九年的材料，但由於該選礦廠的給料來自磷酸鹽選礦廠，生產將繼續進行，直到二零三九年 Chapadão 礦山服務年限結束為止。因此，總噸位為 30.8 百萬噸。

RPM 提示，生產時間表不同於礦業公司呈報的那樣，主要原因是按照 JORC 規則規定從 RPM 礦石儲量時間表中排除了推測的資源量。

Boa Vista 生產時間表

制定 Boa Vista 礦山服務年限時間表的目標是實現 2 百萬噸／年的大約礦石生產量，同時將廢石移動減少至維持礦石生產所需的最低水準。因此，該時間表顯示礦山服務年限內初期每年的廢石量較高（剝採比較高，該比率指廢石與礦石噸位的比率），且隨後每年逐步減少。該特徵較為典型，原因是接觸礦石所需進行的剝採量一般在露天礦上部較高，並隨著礦井深入而減少。該時間表的另一特點是，隨著礦井開發，礦石品位一般逐步上升。Boa Vista 時間表（RPM 認為該時間表屬實際可行且能夠實現）呈報於表9-8 及圖9-5。

Chapadão 生產時間表

Chapadão 礦山服務年限計劃時間表乃為實現多項目標而制定。第一項目標是複製礦業公司礦山服務年限計劃的前五年。此乃通過使用提供予 RPM 的年末位置工作面，確定前五年期間每年的開採區域而實現。在該時間點後，礦山服務年限時間表的目標是每年開採 5.8 百萬噸礦石，礦石及廢石的總開採能力最高為 30 百萬噸／年。該上限數量包括從 Mina I 及 Mina II 開採的銻礦石及廢石。由於 RPM 在規劃時採用的方法，有必要將 Mina I 及 Mina II 礦井加入作為磷酸鹽時間表的一部分。然而，RPM 注意到，經過進一步精煉，Mina I 及 Mina II 礦井可與磷酸鹽礦井分開規劃，以實現更優化的時間表。礦山服務年限計劃時間表結果呈報於表9-8 及圖9-9。

表 9-8 礦石儲量銜生產計畫

年	單位	礦山服務年限	2016	2017	2018	2019	2020	平均 2020 - 2025	平均 2025-2035	平均 2035-2041
Boa Vista 露天										
礦										
氧化礦	百萬噸	0.3	0.1	0.1						
所含 Nb2O5	%	0.8	0.5	1.1	0.7	0.8	0.7			
新鮮岩礦	百萬噸	25.2	1.5	2.4	1.9	2.3	2.2	2.1	1.5*	
所含 Nb2O5	%	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0*	
開採的廢石	百萬噸	96.4	4.9	11.6	12.9	11.4	12.3	8.0	1.2*	
總岩礦開採量	百萬噸	126.4	10.9	14.1	14.8	13.8	14.5	10.0	2.7*	
剝采比		3.8	3.0	4.5	6.7	4.8	5.7	0.5	0.7*	
Mina I 露天礦山										
氧化礦	百萬噸	6.5	0.0					0.4	0.7	0.4#
所含 Nb2O5	%	0.7	1.1					0.6	0.7	0.7#
開採的廢石	百萬噸	9.5	0.1		0.2	0.0		1.0	0.7	0.9#
總開採岩石	百萬噸	15.7						1.4	1.3	1.3#
剝采比		1.5						1.5	1.0	1.6#
Mina II 露天礦山										
新鮮岩礦	百萬噸	3.1			0.1	0.0	0.7	0.3	0.6^	
所含 Nb2O5	%	1.2			1.2	1.2	1.2	1.2	1.2^	
開採的廢石	百萬噸	21.0			0.2	0.7	3.0	1.6	5.3^	
總開採岩石	百萬噸	24.0			0.3	0.8	3.6	1.9	6.0^	
精煉廠										
BVFR 精煉廠給礦	千噸	16.6	0.7	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.1	
BVFR 精煉廠給礦	%Nb2O5	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	
BVO 選廠給礦	千噸	11.9	0.5	0.5	0.2	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4
BVO 選廠給礦	%Nb2O5	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	0.8	0.7
尾礦選廠給礦	千噸	34.5	0.5	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3
銜鐵生產	千噸	216.3	7.9	13.1	10.7	12.5	13.9	14.2	6.8	3.2
銜含量	千噸	140.6	5.1	8.5	6.9	8.1	9.0	9.2	4.4	2.1

*Boa Vista 於二零二八年停產

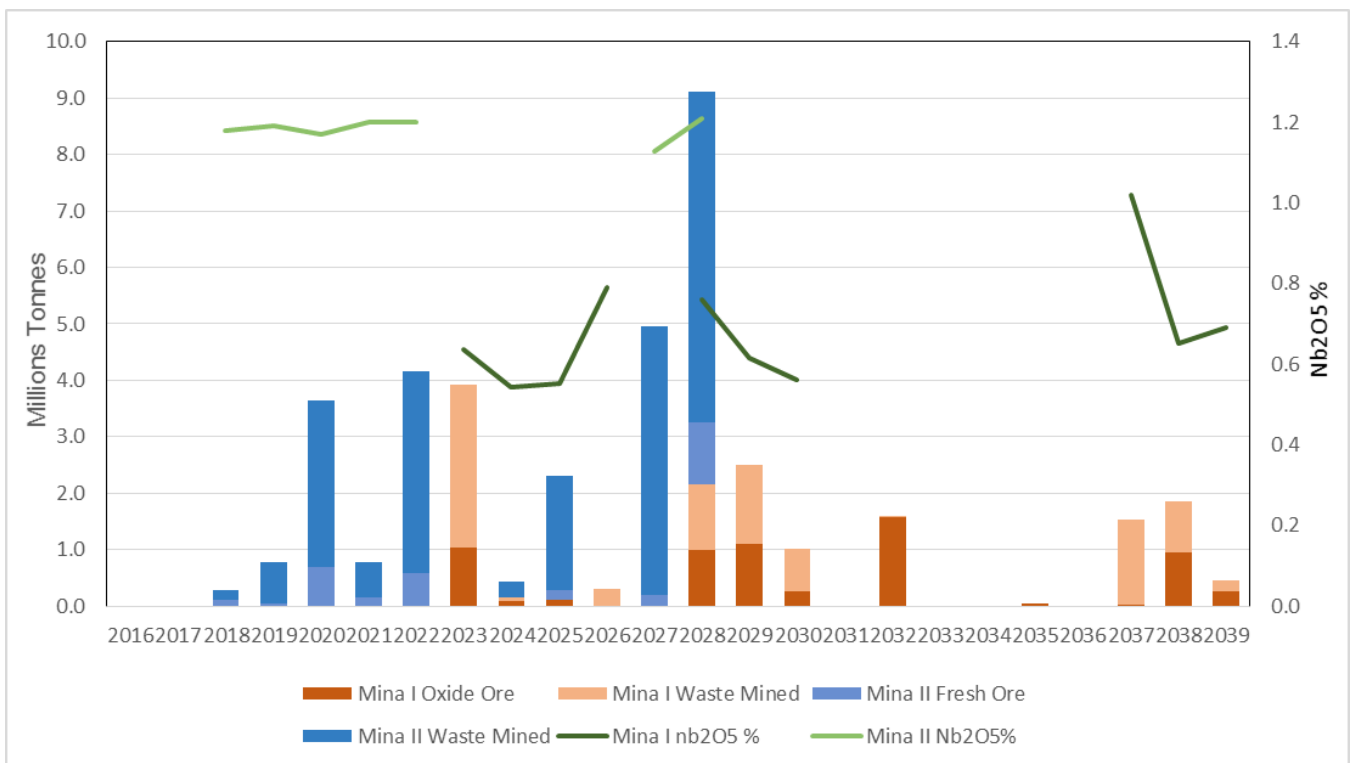
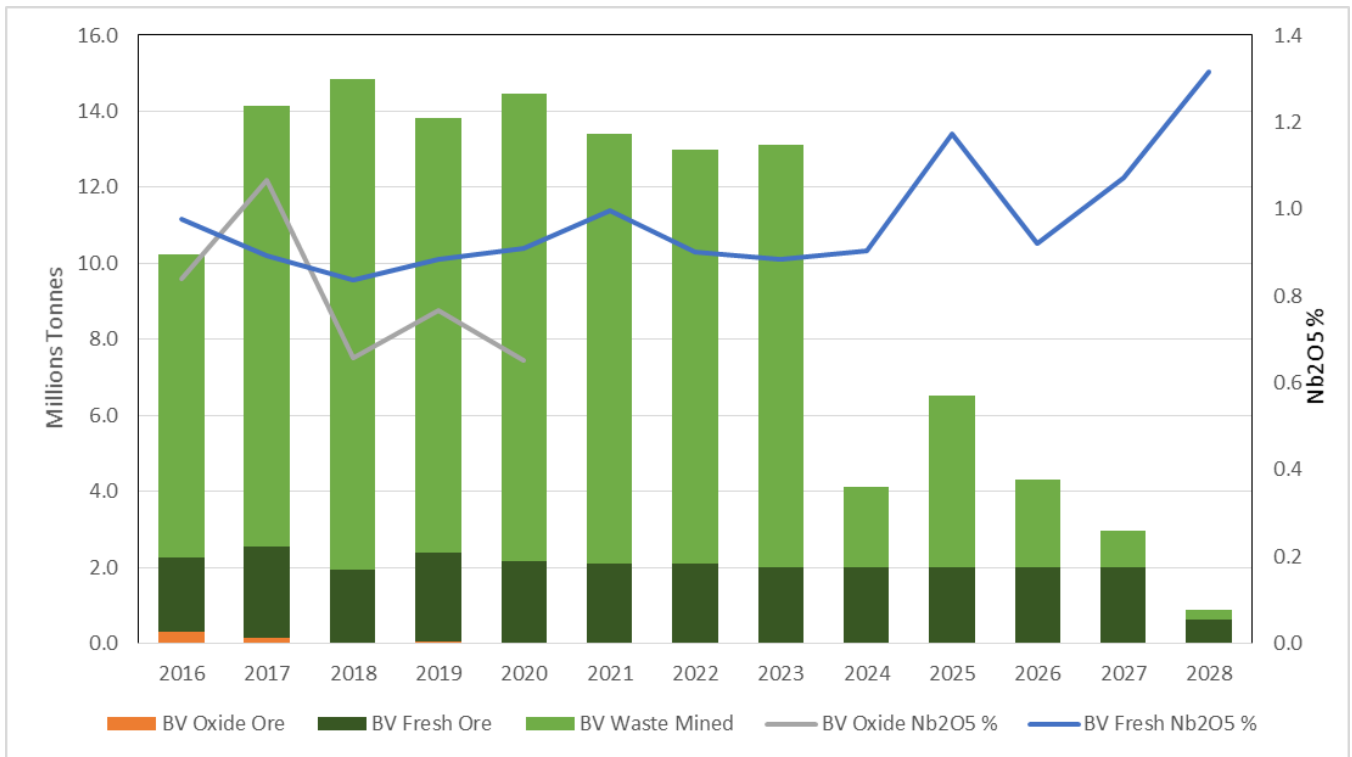
#Mina I 於二零三九年停產

^Mina II 於二零二八年停產

表 9-9 磷酸鹽生產計劃

年	單位	礦山 服務 年限						平均	平均	平均	平均
			2016	2017	2018	2019	2020	2021- 2025	2026- 2035	2036- 2045	2046- 2052
Chapadão 采出礦石											
氧化礦石	百萬 噸	208.9	3.2	5.0	5.1	5.3	5.2	5.7	5.8	5.8	5.8
P2O5	%	12.3	14.5	13.7	13.6	14.2	13.3	13.5	12.4	11.6	11.5
廢石(包括“推測的”資源量)											
采出廢石	百萬 噸	621.6	6.3	11.1	12.7	13.0	13.0	21.6	22.1	22.5	1.8
總岩石開採量	百萬 噸	830.6	9.5	16.1	17.8	18.3	18.2	27.2	27.8	28.3	7.6
剝采比		3.0	2.0	2.2	2.5	2.4	2.5	3.8	3.8	3.9	0.3
精煉廠											
選廠 47 (500 噸/小時)	%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
選廠 76 (360 噸/小時)	%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%	72%
精煉廠 (聯合)											
綜合	千噸	49,840	895	1,324	1,334	1,462	1,325	1,493	1393.7	1306.4	1290.5
P2O5 品位	%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%
P2O5 含量	千噸	18,441	331	490	494	541	490	552	515.7	483.4	477.5

圖 9-5 礦山總體運動 – 上方為 Boa Vista，下方為 Mina I 及 II



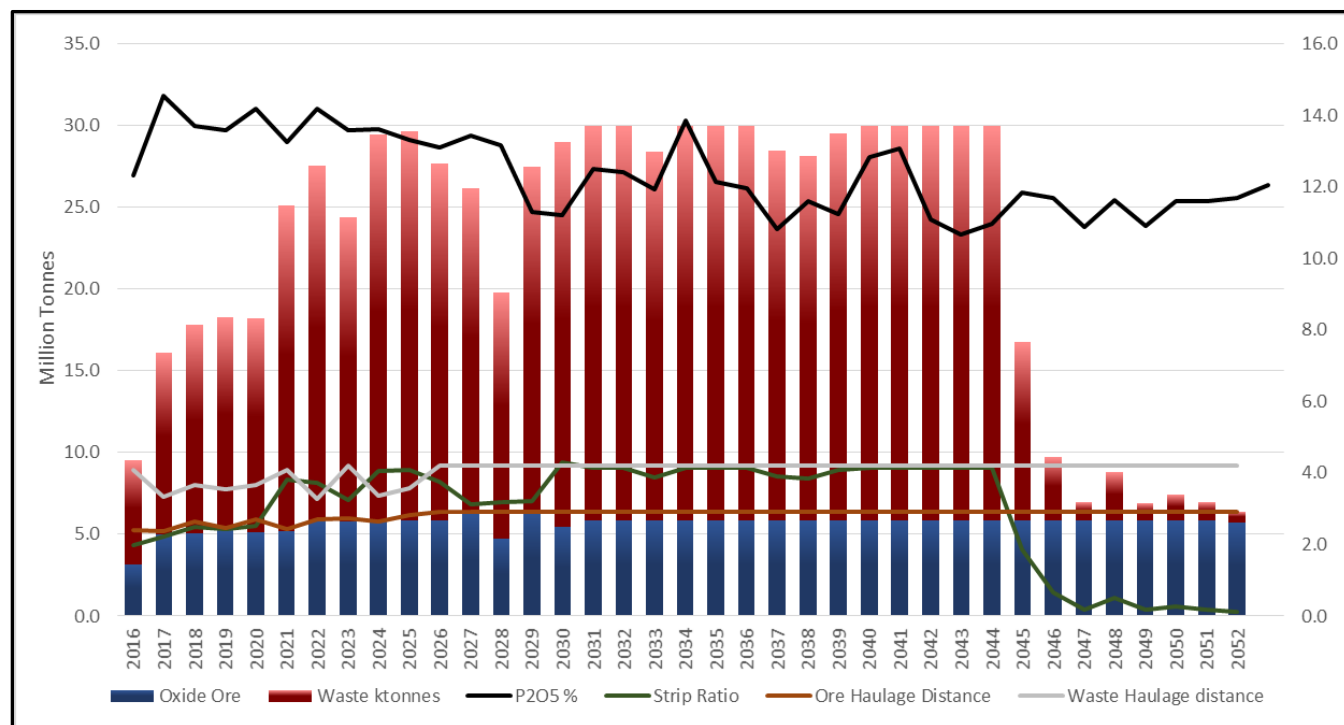
RPM 注意到，由於不同產品每年的需求不同，難以準確預測每年的化肥產量。因此，RPM 並未制定詳細的礦山服務年限時間表，而是根據礦業公司提供的資料（如表9-9所呈報）平均計算各產品的前五年預測產量，由礦業公司的詳細營銷研究及預測支持。根據與現場人員的討論及有關預測，RPM 認為，平均值可能反映該項目期限內不同產品的長期平均值（由礦石儲量支持），但預計每年會因當地市場需求而有所變化。

表 9-10 二零一六年至二零二零年按產品劃分的化肥平均產量

化肥種類		2016-2020 平均值 產量 (產品噸數)
Catalão	高分析	296,000
	低分析	620,000
Cubatão	低分析	541,000
	高分析	62,000
	磷酸鹽*	102,000
	硫酸鹽*	0

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

圖 9-2Chapadão 礦山總體運動



加工及選礦廠

礦石加工設施包括兩個磷酸鹽選礦廠及三個鈮選礦廠，均位於 Catalão 複合岩體 I 業務內。與選礦廠相關的配套工廠包括磷酸鹽過濾及乾燥設備、一個鈮破碎及分選廠、一個鈮浸析及高溫冶金廠。兩個磷酸鹽選礦廠的處理量共 5.8 百萬噸／年（乾），每年生產約 1.4 百萬噸品位為 37% P_2O_5 的精礦。磷酸鹽精礦交付至位於附近 Catalão 城鎮的化肥廠及位於桑托斯港附近巴西海岸的 Cubatão 城鎮。

兩個鈮選礦廠現時加工來自 Boa Vista 礦山的礦石，即 Boa Vista 原生礦石選礦廠（「BVFR」）及 Boa Vista（「BV」）選礦廠，而第三個選礦廠加工來自磷酸鹽選礦廠的尾礦（「TA」）。BVFR 及 BV 選礦廠的處理量為 2 百萬噸／年，每年生產形式為 55% Nb_2O_5 精礦的約 11,000 噸純 Nb_2O_5 。TA 選礦廠的處理量為 1.1 百萬噸／年，品位一般為 0.7% Nb_2O_5 ，每年生產形式為品位約 44% Nb_2O_5 精礦的約 2,300 噸純 Nb_2O_5 。

來自三個鈮選礦廠的精礦輸送至浸析及高溫冶金廠，該工廠毗鄰加工開採礦石的兩個鈮選礦廠。在浸析及高溫冶金廠，精礦先以酸及城浸析，然後煅燒，再進行高溫冶金加工，以生產鈮鐵合金。到二零一八年，該工廠將每年生產約 8,500 噸純鈮。產品為含約 65% 鈮的鈮鐵合金，因此，鈮鐵年產量將為約 13,000 噸。

鈮

於一九九七年前，BV 選礦廠的給料來自 Mina II 礦床，而於一九九八年至二零零零年，BV 選礦廠的給料由 Mina I 礦床供應。自二零零零年起，BV 選礦廠的氧化礦石一直由位於鈮工廠西北 25 公里的 Boa Vista 礦山供應。原生礦石礦廠（BVFR）於二零一四年底投產，仍然處於起步階段，加工來自 Boa Vista 礦山的原生礦石。兩個鈮選礦廠加工所開採的礦石（BVFR 及 BV），全部給料來自 Boa Vista 岩礦，未來將獲得來自 Mina I 及 Mina II 的額外給料。鈮工廠的簡化礦石加工流程圖列示於圖 10-1，而所有鈮工廠的主要參數列示於表 10-1。RPM 注意到，精礦回收率現時低於表 10-1 所示；但基於表 10-2 所提供的配置，認為預測回收率屬合理。

所有氧化礦作為原礦材料，以卡車從 Boa Vista 礦山運輸至 BV 選礦廠，不事先進行破碎，但原生礦石通過 Boa Vista 礦山的清選廠進行加工。礦石隨後以卡車運輸至 Catalão I 廠房，在研磨前，放在堆料及回收系統中，但部分破碎的原生礦石與原礦風化／氧化的礦石料堆並排存放在獨立料的堆中，提供 BV 選礦廠的部分給料。

BV 的氧化礦以顎式初碎機及錘式破碎機，並儲存以備研磨。RPM 注意到，BV 選礦廠現時加工約 70% 的原礦氧化礦石及約 30% 的破碎原生礦石；但該比例將會變化，BV 將只會加工氧化礦及來自 Mina I 與 Mina II 的材料。

尾礦（TA）選礦廠的給料為來自磷酸鹽選礦廠的磷酸鹽浮選尾礦（經過分離後）的細粒部分，佔所有磷酸鹽選礦廠尾礦約 15%。

表 10-1 鈮工廠主要參數

鈮精煉廠	單位	BV	BVFR	TA
礦石 選廠生產率	幹噸/年	600,000	1,470,000	1,100,000
精礦產量				
回收率	百分比	50	56	30
精礦品位	Nb2O5%	55	55	44

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

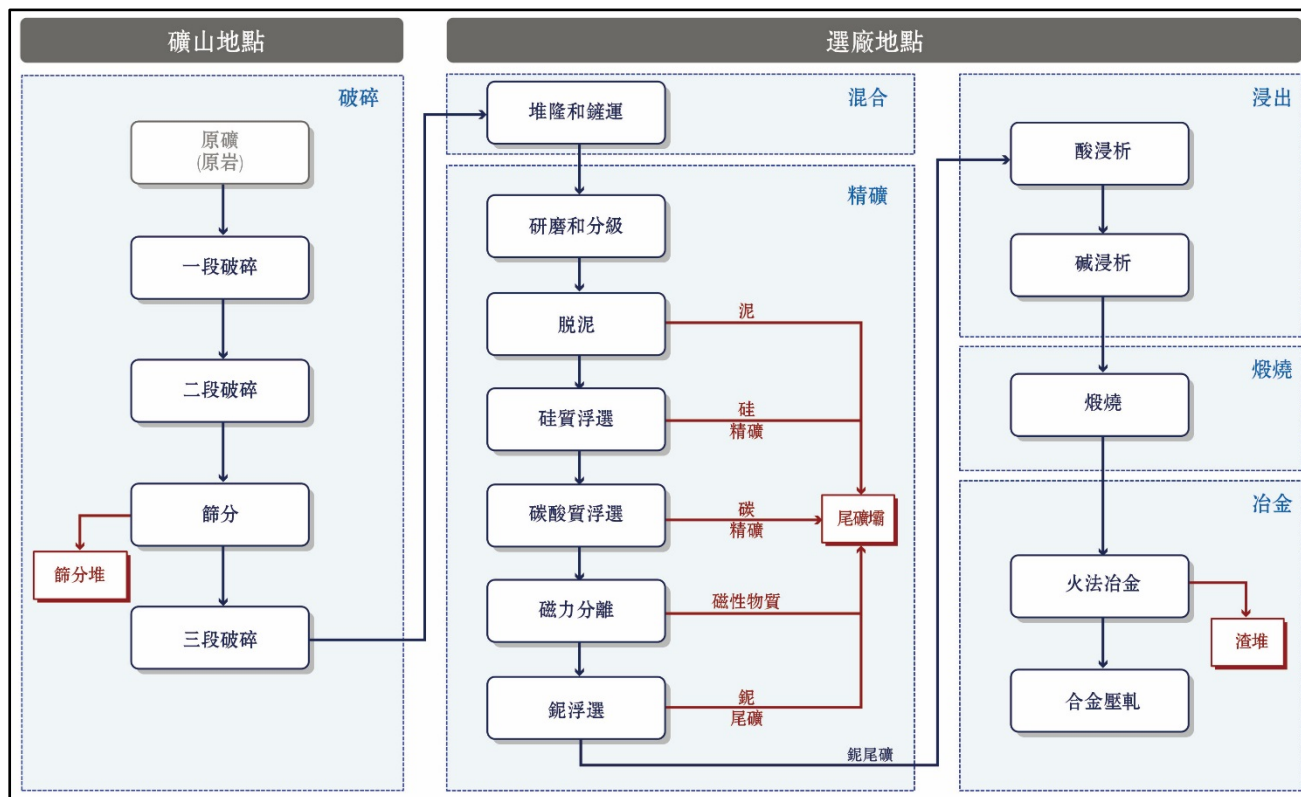
表 10-2 鈮工廠的現有及預期回收率

精煉廠	回收率		預計回收率增長原因
	當前	預計	
BV	40%	50%	逐步增加原生礦供給礦比例將提高回採率
BVFR	48%*	56%	仍處於礦塊專案投產階段；調整混合將會提高的回收率；
TA	25%	30%	由於 Nb2O5 含量較低、回收率較低，因而鈮酸鹽含量降低，燒綠石具有高 Nb2O5 含量、回收率高，將提高磷選廠 Mina II 給礦比例

* 截至二零一六年六月

資料來源：由礦業公司提供，並由 RPM 審核。

圖 10-1 簡化銻流程圖



鈮選礦廠

BV 及 BV 原生礦選礦廠的（破碎後）礦石加工系統遵從鈮加工的一般慣例，生產品位為 55% Nb₂O₅ 的精礦，而 TA 工廠生產品位為 44% 的精礦。選礦廠的主要設備清單列示於表 10-3。

浸析及高溫冶金廠

三個鈮選礦廠生產的精礦輸送至鄰近的浸析廠，以供進一步加工。由於化學屬性不同，來自 BV、BVFR 及 TA 選礦廠的精礦分開浸析。精礦先以氫氯酸（HCl）浸析，隨後以苛性蘇打（NaOH）浸析。浸析主要用於減少最終產品中的磷酸鹽雜質，此後已浸析的精礦匯合並過濾。過濾的固體然後在重油回轉煨燒窯中煨燒，排出溫度為攝氏 900 度。

浸析後，經煨燒的精礦轉入高溫冶金廠，使用坩堝分批進行高溫冶金加工，以生產鈮鐵合金。使用鋁熱劑工藝將煨燒產物還原為金屬（圖 10-1）。在該工藝中，鋁粉、赤鐵礦、硝石（KNO₃）螢石及石灰與煨燒產物混合，然後將混合物點燃。在反應後，液態渣取出，坩堝冷卻，鈮鐵鋁合金珠連同其附著的部分高品位熔渣被移除，相關熔渣隨後與合金珠分離。合金珠破碎、篩選、包裝並以卡車運輸 750 公里至桑托斯港，以銷售至國際市場（圖 2-1）。高品位熔渣在現場使用棒磨機加工，然後使用夾具與螺旋管進行重力選礦，並從熔渣中去除鈮鐵合金粒。回收的合金粒再循環至高溫冶金廠，以進一步精煉及生產產品。浸析及高溫冶金廠的設計標準及設備清單分別列示於表 10-4 及表 10-5。

浸析廠及高溫冶金廠的廢液及礦漿輸送至 Unidade de Recuperação de Liga (URL)（鋁回收單元）池水池進行儲存（第 10.1.4 節）。

表 10-3 鈮加工設備清單

專案	描述	數量
破碎和篩分		
振動篩		1
初級破碎	顎式破碎機	1
初次篩分	Banana，2 板，32 毫米和 127 毫米	1
二次破碎	錐形 30 毫米終端封閉設置	1
二次篩分	Banana，2 板，32 毫米和 127 毫米	1
三級破碎機	錐形 10 毫米終端封閉設置	1
磁選機	稀土鼓	2
BV 選礦廠		
初級破碎	顎式破碎機	1
篩分	1-平臺	1
二次破碎	錘式粉碎機	1
淨氣器		1
磁選機	低強度	1
棒磨機		1
球磨機		2
脫泥旋流器回路	4-英寸 和 1.5 英寸氣旋機	1
二氧化矽浮選回路	粗選機和精選機	1
碳酸鹽浮選回路	粗選機和精選機	1
磁選機	低強度，兩臺 36 英寸磁選鼓	1
鈮浮選回路	粗選機和精選機	1
BVFR 精選		
主要球磨機	4.1 X 5.64 米的 1750 千瓦	1
二次球磨機	4.1 X 5.64 米的 1750 千瓦	1
脫泥旋流器回路	6-和 2 英寸氣旋機	1
二氧化矽浮選回路	粗選機和精選機	1
碳酸鹽浮選回路	粗選機和精選機	1
磁選機	低強度，有兩個 36 英寸磁選鼓	1
鈮浮選回路	粗選機和精選機	1
硫化物浮選回路	粗選機和精選機	1
TA 精選		
脫泥旋流器回路		1
磁選機	低強度	1
篩分	高頻振動平臺，100 目	3
篩分	高頻振動平臺，150 目	2
主回路脫泥	1.5 寸旋流器	1
磁選機		1
二次脫泥回路	1.5 寸旋流器	1
二氧化矽浮選回路	粗選機和精選機	1
三脫泥回路	1.5 寸旋流器	1
四脫泥回路	1.5 寸旋流器	1
鈮浮選回路	粗選機和精選機	1

附註：礦業公司提供。

表 10-4 銻浸析及高溫冶金設計標準

選廠	產品	單位	BV	BVFR	TA
浸出	產品浸出	百分比	96.5	96.5	96.5
火法冶金	銻鐵合金	百分比	92.5	92.5	92.5

附註：礦業公司提供。

表 10-5 銻浸析及高溫冶金工廠設備清單

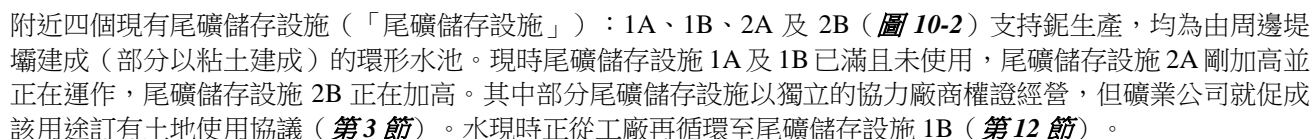
專案	描述	數量
選廠浸出		
	(對於 BV, BVRF, 和 TA 三個並行系統精礦)	
給礦儲存罐		3
給礦篩檢程式	真空、旋流	3
酸浸出槽		3
酸浸出篩檢程式	真空、旋流	3
城浸槽		3
城浸出篩檢程式	真空、旋流	3
浸出漿液固/液分離 過濾	水準板、壓力	1
旋流器分離器		1
旋流器粉礦濃密機		2
粉礦旋流器篩檢程式	垂直板、壓力	1
煨燒窯	旋轉、重燃油	1
火法冶金廠		
煨燒儲料倉		1
煨燒/鋁/熔融攪拌機	攪拌鼓	1
冶煉坩堝		5
合金粉碎回路		
初級破碎	顎式破碎機	1
篩分	雙平臺	1
二次破碎機	顎式破碎機	2
篩分	三平臺	1
高品位廢渣選礦回路		
棒磨機		1
旋流器集群		4
跳汰機		1
螺旋分級機		2

附註：礦業公司提供。

計畫調整及升級

RPM 注意到，銻工廠現時正在進行或未來規劃進行調整及升級，以提高工廠的處理量及回收率。工程主要包括 BV 工廠優化，以將工廠改造成到二零一九年可處理來自 Mina II 的硬岩石（包括 Mina II 基礎設施）。

尾礦儲存設施

附近四個現有尾礦儲存設施（「尾礦儲存設施」）：1A、1B、2A 及 2B（ 10-2）支持銻生產，均為由周邊堤壩建成（部分以粘土建成）的環形水池。現時尾礦儲存設施 1A 及 1B 已滿且未使用，尾礦儲存設施 2A 剛加高並正在運作，尾礦儲存設施 2B 正在加高。其中部分尾礦儲存設施以獨立的協力廠商權證經營，但礦業公司就促成該用途訂有土地使用協議（第 3 節）。水現時正從工廠再循環至尾礦儲存設施 1B（第 12 節）。



除現有尾礦儲存設施外，未來規劃建設兩個尾礦儲存設施，名為 Macaúbas 尾礦儲存設施及礦山服務年限尾礦儲存設施，概述如下。RPM 提示，銻尾礦儲存設施容量要求的規劃認為，所有現有及未來的銻尾礦儲存設施均採用傳統尾礦漿沉澱（未濃縮）法，並將尾礦儲存設施上層水池內的廢水回收以供加工廠循環使用。尾礦需要一個由土工膜層及粘土層組成的綜合低滲漏層系統。在尾礦儲存設施 2A 的近期加高及尾礦儲存設施 2B 的規劃加高中，由於尾礦的密度，粘土層已被一個同等土工合成粘土層（GCL）取代。


所審核檔包括將尾礦儲存設施 2A 及 2B 加高至 El.906 米的設計報告；監測系統的設計；加高至 El.906 米的穩定性分析；日期為二零一五年二月的季度檢查報告；及一份應急預案（應急預案）。據稱該等尾礦儲存設施遵照聯邦礦壩安全法每季度檢查，但並非所有檢查報告均可供審核，然而，這對本次審核而言並不重要。

圖 10-2 銻尾礦儲存設施全景圖



尾礦儲存設施歷史

尾礦儲存設施 1A 及 1B 原於一九八零年建設，頂點為 El.881 米，2A 及 2B 隨後在西部及西北部建設（10-1）。地基土由剩餘粉砂質粘土組成，周邊堤壩以來自 Boa Vista 礦井的粘土建設，並以卡車填壓。後續多次加高採用上游法完成，最高 El.895 米，主要使用粘土，部分區域為粒狀土。內部排水已列入該等加高的設計。El 895 米處的最高堤壩高度為 27 米，尾礦儲存設施 1A 及 1B 的兩個典型橫斷面列示於10-3。1A 及 1B 周邊堤壩隨後採用上游法加高至現有的 El.906 米，最高高度約 38 米。

尾礦儲存設施 2A 及 2B 均採用下游法（10-4）建設至現有 EL.895；2B 的周邊堤壩（西側）亦設計為採用下游法加高至 El.906 米。該等堤壩的底部以礫石建成，靠近水池處及上部以粘土建成。堤壩的上游面及水池的底部內襯複合材質「全襯裡」，包括覆蓋在人造粘土上的 1.5 毫米厚高密度聚乙烯(HDPE)土工膜。該等加高包括一個內部排水系統。

按照巴西法規，尾礦儲存設施 1A、1B、2A 及 2B 分類為 C 類，屬於低風險類別，相關潛在損害較高。堤壩有四個監測站，每個監測站配備兩個卡式測壓計及一個振弦測壓計。另外，安裝有稜鏡，以檢測任何變動，並定期評估。

早前及規劃的加高

為支持預測生產，將進行多個建設階段，包括：

- 尾礦儲存設施 2A 堤壩於二零一六年三月加高至 El.906 米，容積為 1.92 百萬立方米，尾礦儲存容量可供使用至二零一七年中。在建設完成後，已編製環境控制報告（環境控制報告），並發出建設權證（Licença de Instalacao - LI）。
- 尾礦儲存設施 2B 堤壩計劃於二零一七年四月加高至 El.906 米，以供於二零一七年六月動用，提供容量 2.7 百萬立方米，可存儲至二零一九年四月。該加高的研究已提交予 SEMARH。
- 現有的 Macaúbas 水壩將改造成尾礦儲存設施（見下文），將包括由現有壩頂 El.817 米初步加高至 El.823 米，並於隨後加高至 El.835 米，兩次加高均按下游法設計。其最終高度將約 38 米。按最終的 El.835 米計算，其容量將為 15 百萬立方米，尾礦儲存容量可供使用至二零三零年十二月。FEL-1 概念級研究已於二零一五年十二月完成，基本工程計劃於二零一六年完成。首次加高的建設預期於二零一八年開始，並於二零一九年完成。
- 按本報告所呈列的估計生產時間表計算，基於二零一五年十二月完成的 FEL-1 概念分析，餘下礦山服務年限將需要 13 百萬立方米的容量。儘管建設計劃於二零二九年開始，並於二零三零年試運行，與 Macaúbas 尾礦儲存設施的關閉時間一致，但迄今為止尚未完成詳細的設計。RPM 於實地視察期間注意到，有合適的土地可供為餘下礦山服務年限建設一個額外的尾礦儲存設施。儘管計劃為現有礦山服務年限規劃建設礦山服務年限尾礦儲存設施，但 RPM 獲悉，正在分析多項替代方案，最終決定尚未作出或需要數年時間才會作出。


加高尾礦儲存設施 1A、1B、2A 及 2B 與發展 Macaúbas 及礦山服務年限尾礦儲存設施的現有計劃及時間表列示於10-5。

圖 10-3 – 銩尾礦儲存設施 1A 及 1B 的典型橫斷面

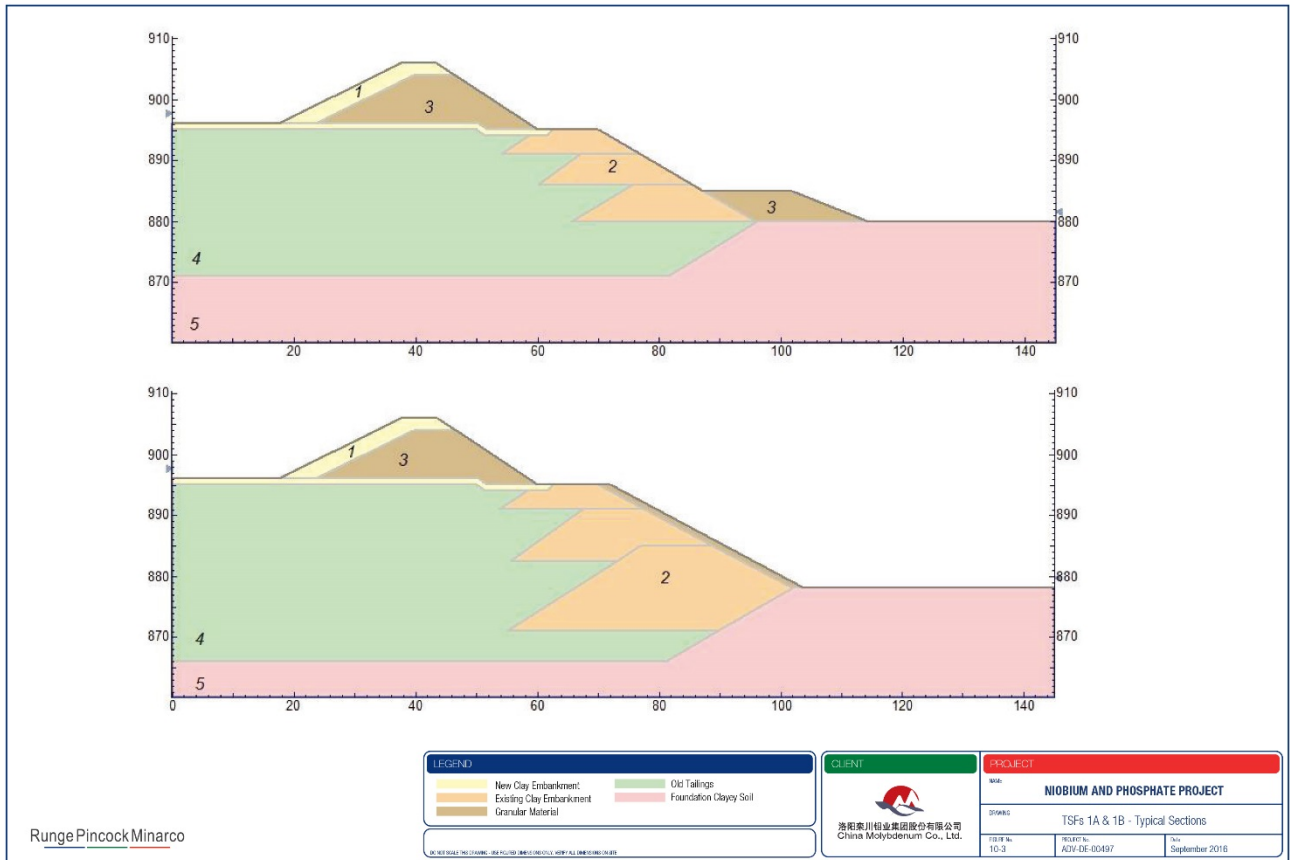


圖 10-4 尾礦儲存設施 2A-典型斷面

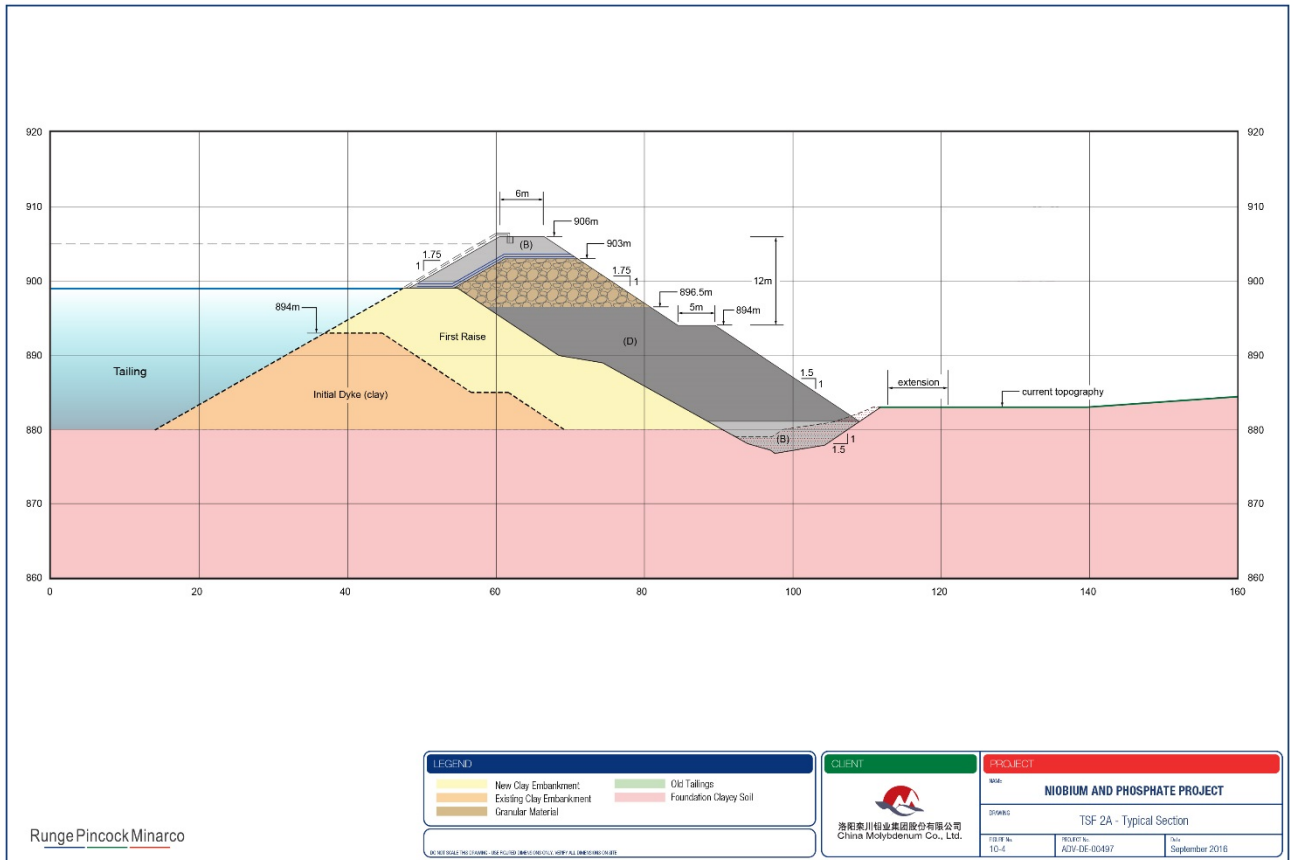
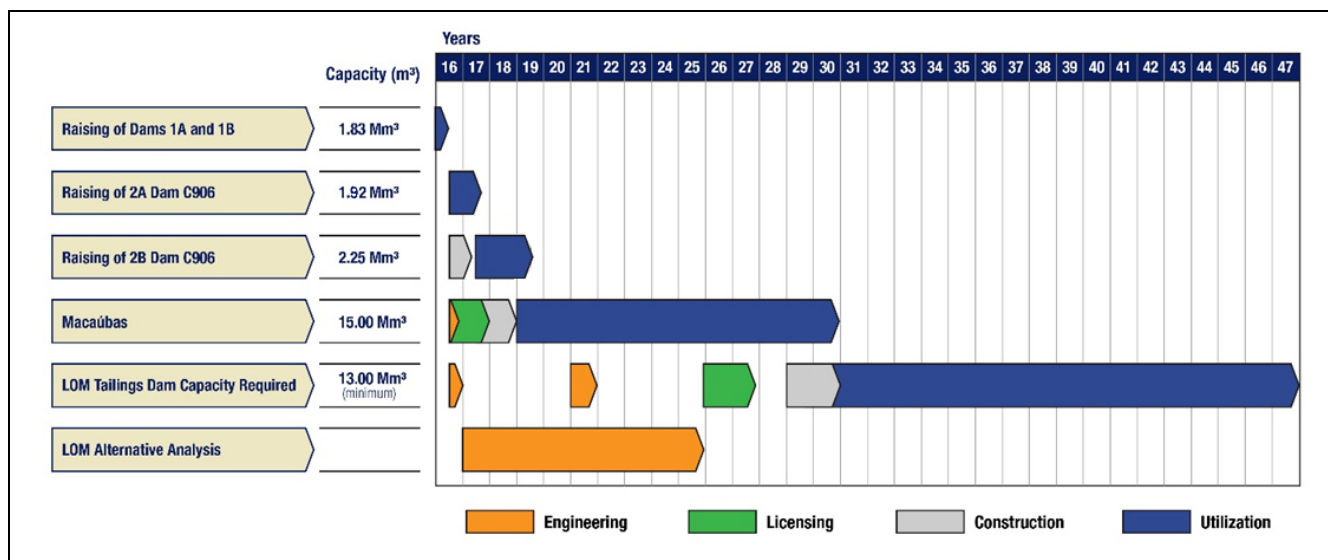


圖 10-5 銻尾礦儲存設施時間表



Macaúbas 水壩-現有

Macaúbas 水壩的現有高度約 22 米，採用在截水槽上方由壓實黏土建築的均質橫斷面，壩頂寬 10 米（圖 10-6）。Macaúbas 水壩現時用於為旱季（八月至十月）蓄水，並設有水泵及管道，可將水運輸至磷酸鹽工廠尾礦儲存設施，容量約 2 百萬立方米。根據水總體規劃，該水壩計劃於二零一八年及二零一九年改造成一個銻尾礦儲存設施（兩次加高至 EL.835），對磷酸鹽工廠造成的供水損失將以 Chapadão 礦井內一個集水槽及額外井填補（第 12.3 節）。

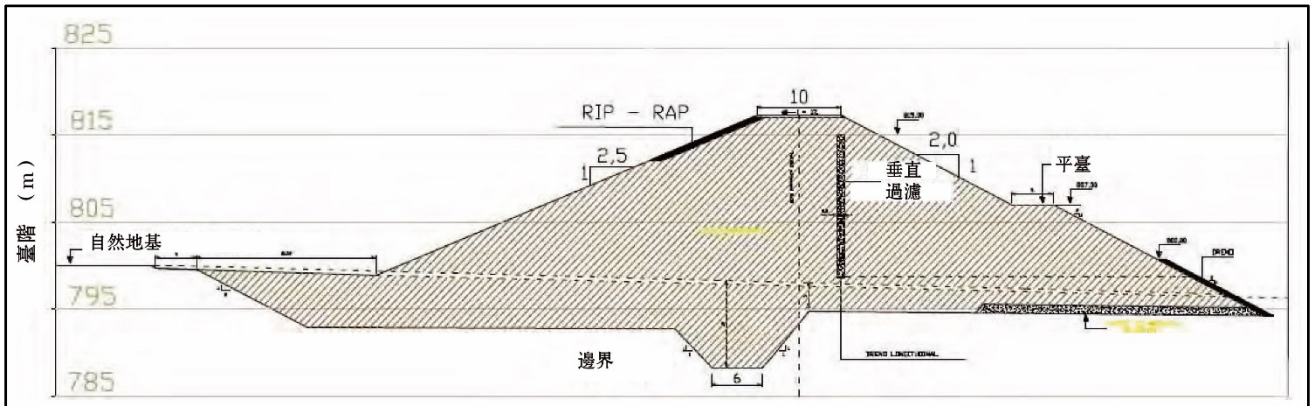
所審核檔包括設計報告及施工說明書；監測系統的設計；二零一五年四月、六月及十月的季度檢查報告；及根據模擬潰壩及洪水研究編製的應急預案（應急預案）。RPM 注意到，Macaúbas 水壩每個季度均根據聯邦礦壩安全法進行檢查。

Macaúbas 水壩原設計兩次加高至 EL.817 米及 835 米，但僅曾進行一次加高，且現時並無為供水進行加高的計劃。現有橫斷面包括一個內部排水系統，該系統由一個垂直排水管、下游邊坡下褥墊式排水、碎石趾及 26 個減壓井組成。水壩監測設施由 11 個測壓計、6 個水位（開管）指示儀、一個水位尺及一個測量內部排水系統流量的測量儀組成。

備註

- 1A、1B、2A 及 2B 與規劃加高的研究及設計看似總體充足，穩定性分析表明安全係數足夠。儘管 Macaúbas 及礦山服務年限尾礦儲存設施處於概念級，但隨著進一步工程規劃完成，RPM 認為，設計切實可行，並可在建設及許可期限內完成。
- 水壩的下游邊坡看似狀況良好，未有裂縫、沉積或滲水現象。外觀觀察表明，混凝土溢水道看似狀況良好。
- 並未報告或觀察到穩定性問題的跡象，但未有施工報告，且明顯未檢查所使用粘土的分散性（2A 尾礦儲存設施除外）。因此，建議維持現有的監測及檢查計劃，並對有關計劃進行極其嚴格的獨立協力廠商審核。

圖 10-6 Macaúbas 水壩橫斷面



Ouvidor 磷酸鹽選礦廠

兩個磷酸鹽選礦廠的礦石由毗鄰工廠的 Chapadão 礦山供應。選礦廠稱為 47 號工廠，另一家稱為 76 號工廠，47 號工廠於二零零三年試運行，76 號工廠於一九七九年試運行。磷酸鹽選礦廠的簡化礦石加工流程圖列示於圖 10-7，而兩個磷酸鹽選礦廠的主要加工參數列示於表 10-6。鑒於礦床內礦化的類型較為一致，礦山服務年限內的生產參數預計維持合理穩定，所加工礦石的數量小幅增加，給料品位略微下跌，因此維持基本相同的精礦生產量。

表 10-6 磷酸鹽選礦廠（Ouvidor 47 及 76）主要參數

參數	單位	數值
礦石		
選廠 47	幹噸/小時	500
選廠 76	幹噸/小時	360
聯合選礦率	幹噸/年	5,800,000
精礦		
品位	%P2O5	37
回收率	百分比	72

附註：礦業公司提供。

兩個選礦廠共用一個破碎及破碎礦石堆積與回收設施。兩個選礦廠的礦石加工系統相同（如表 10-7 中的設備清單所示），包括兩階段研磨，使用棒磨機為第一個研磨階段。棒磨後進行低密度磁選，將磁性部分的廢石分離，並對非磁性部分進行球磨。球磨後進行脫泥、重晶石浮選、磷酸鹽浮選，最後進行高密度磁選，將中磁性鐵礦物從精礦中去除。來自兩個磷酸鹽選礦廠的尾礦大部分（尤其是磁性部分與礦泥部分）流入毗鄰的 Buraco 尾礦壩。磁性部分在洗滌槽中直接流入尾礦壩；礦泥部分先濃縮，然後轉入尾礦壩。一般來說，來自磷酸鹽浮選的全部尾礦料的 15% 會輸送至毗鄰的鈮尾礦（TA）選礦廠。

來自兩個選礦廠的精礦合併，輸送 7 公里至毗鄰 Catalão 化肥廠的一個設施，精礦在該設施分離成粗粒及細粒部分，兩種不同大小的部分分別過濾。所有細粒部分及一部分粗粒部分直接供應至 Catalão 化肥廠。粗粒部分的餘下一半進行乾燥，裝上軌道車，並運輸 770 公里至鄰近桑托斯港的 Cubatão 化肥廠。

兩個工廠的重晶石浮選回路均於二零一四年安裝，與磷酸鹽加工流分開，允許生產重晶石產品。重晶石精礦過濾並放入有上蓋的儲存庫。材料分批運輸，主要運輸至服務鑽油業務的買家。當重晶石無市場（現時並非如此）時，重晶石精礦送至磷酸鹽尾礦儲存設施。

圖 10-7 磷酸鹽加工單位作業

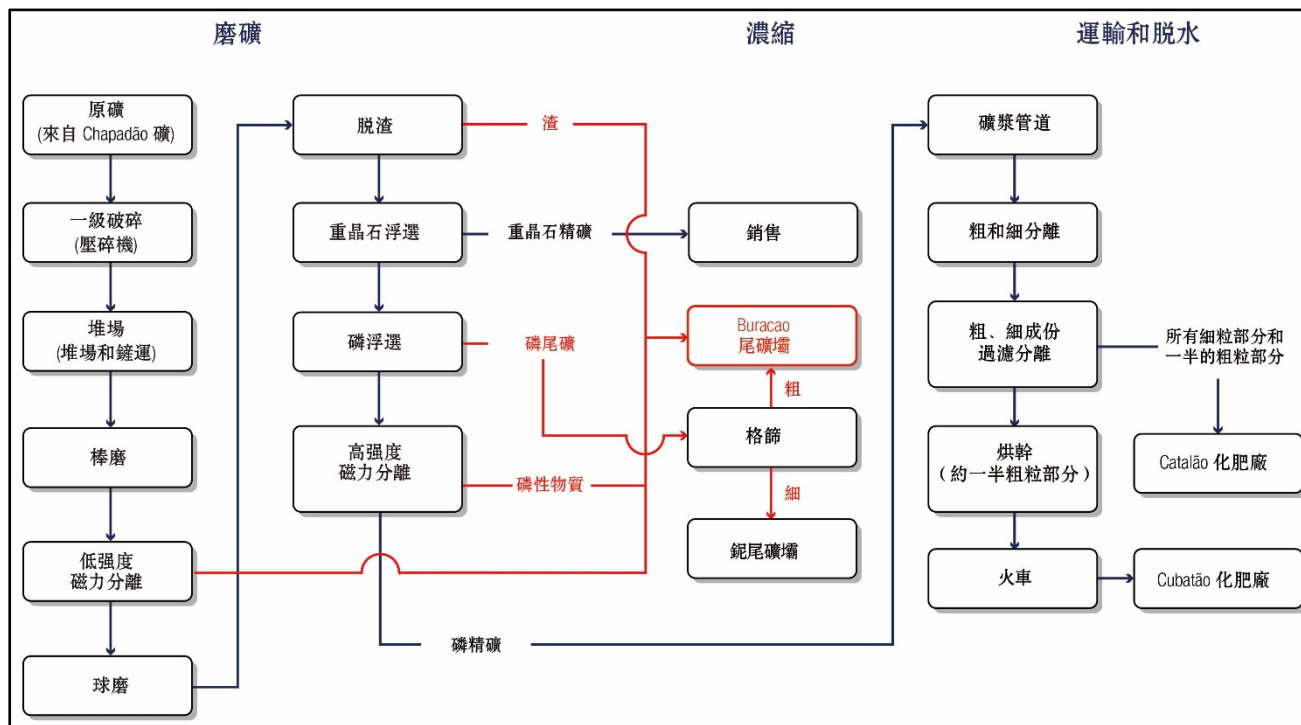


表 10-7 Ouvidor 磷酸鹽選礦廠設備清單

專案	描述	數量
Ouvidor 破碎站 (為 47 和 76 選廠服務)		
篩子	3/4 英寸，單平臺	2
破碎機	衝擊式破碎機	2
礦堆	混合堆/回收機	1
Ouvidor 47 選礦廠		
棒磨機	12- ×17 - 英尺	1
球磨機	15- × 16.5 - 英尺	1
磁選機	鼓、低強度	1
脫泥旋流器回路		1
礦泥濃密機		1
重晶石浮選回路	粗選機和精選機	1
重晶石篩檢程式		1
重晶石礦堆		1
磷礦浮選回路	粗選、掃選機、精選機	1
磁選機	Jones 型、高強度	1
精礦濃密機		1
精礦管道	7 公里延伸至 Cubatão	1
Ouvidor 76 選礦廠		
棒磨機	10×17 英尺	1
球磨機	9×12 英尺	1
磁選機	鼓、低強度	1
脫泥旋流器回路		1
礦泥濃密機		1
重晶石浮選回路	粗選機和精選機	1
磷礦浮選回路	粗選、掃選機、精選機和	1
磁選機	Jones 型，高強度	1
精礦濃密機		1

附註：礦業公司提供。

尾礦儲存設施

磷酸鹽 Catalão 業務目前僅有一個尾礦儲存設施（「尾礦儲存設施」）正在運作，即 Buraco 尾礦儲存設施，然而此前使用的尾礦儲存設施 Macaúbas 尾礦壩目前用於蓄水。Buraco 尾礦儲存設施興建於一九七八年，為無襯層設施。Buraco 尾礦儲存設施的壩頂高度現為 El.855 米；RPM 審核的現有為期 46 年（二零一六年至二零六一年）的礦山服務年限規劃包括將壩頂高度加高至 El.890 米。RPM 注意到，儘管壩頂加高已納入規劃，但尚未獲得二零二一年以後的礦山服務年限許可。

RPM 獲提供的檔包括將壩頂高度加高至 El.850 米及 El.860 米的設計報告及施工說明書；監測系統的設計圖；加高至 El.870 米的穩定性分析；加高至 El.850 米及 El.860 米的施工報告；二零一五年三月、六月及十月的季度檢查報告；及根據模擬潰壩及洪水研究編製的應急預案（應急預案）。應注意，Buraco 尾礦儲存設施每個季度均根據聯邦礦壩安全法進行檢查。

Buraco 尾礦儲存設施為河谷型尾礦儲存設施，位於 Buraco 灣，其下游末端由採用壓實黏土及壓實粗尾礦修建成的密封礦壩封閉。該地年均降水量約 1,400 毫米，然而年均降水量會因降水產生重大變化，二零一五年約 1,200 毫米。密封礦壩由一個中央主壩及兩個橫向堤壩組成。按照巴西法規，Buraco 礦壩分類為 C 類，屬於低風險類別，相關潛在損害較高。Buraco 尾礦儲存設施使用傳統尾礦漿沉澱（未濃縮）法，並將尾礦儲存設施上層水池內的廢水回收以供加工廠循環使用。

先前及現時計劃的加高

Buraco 密封礦壩自最初建成以來已經歷數次增高，加高至 El.810 米，當前的壩頂高程為 855 米，相當於圖 10-7 內所示當前橫斷面所示高度 65 米。歷史及計劃的加高概述如下：

- 首次築堤採用由壓實黏土建築的均質橫斷面，加高至 El.810 米，壩基 El.794 米，壩趾 El.790 米。
- 共使用下游法完成九次加高，至 El.837.5 米。使用下游法加高時，經擴大密封礦壩修建於天然地面（圖 10-8）上。每一次加高均使用壓實黏土及壓實粗尾礦進行修築。黏土用於修築上游低滲透性壩體，而壓實粗尾礦則用於修築下游邊坡。所使用的粗尾礦為旋流尾礦砂。
- 於二零二年前使用中心軸線法進行三次加高，從 El.837.5 米加高至 El.850 米（圖 10-8）。使用中心軸線法加高時，約一半經擴大密封礦壩修建於天然地面，另一半修建於此前儲存的尾礦上方。修築下游邊坡所使用的壓實黏土芯牆和壓實粗尾礦亦被用於每一次加高。所使用的粗尾礦為旋流尾礦砂。據報告，加高至 El.850 米後的容量可供使用至二零一七年十二月。
- 於二零一三年完成了一次高 5 米的上游加高至當前的 El.855 米，令容量增加 6 百萬立方米，所提供的容量可供使用至二零一九年十二月。加高使用的壓實粗尾礦乃挖掘自上游尾礦灘。預期從尾礦灘採掘的粗尾礦含有的細顆粒將多於此前加高使用的旋流尾礦砂。使用壓實黏土加高橫向堤壩。經營權證（Licença de operação - LO）由 SECIMA 頒發，有效期直至二零一九年五月三十日。
- 目前計劃於二零一八年至二零一九年加高至 El.860 米，令容量增加 8 百萬立方米，所提供的容量可供使用至二零二一年底。本次加高使用的密封礦壩設計與前一次相似，即使用從上游尾礦灘採掘的粗尾礦進行上游加高。橫向堤壩加高使用與本次加高相同的壓實黏土進行設計。本次加高的施工許可已取得，土地收購已完成。
- 上游加高至 El.870 米的 FEL3 研究計劃於二零一九年至二零二零年完成。本次加高的容量為 28 百萬立方米，所提供的容量可供使用至二零三二年。
- 考慮再進行一次名為「礦山服務年限加高」的上游加高，加高至 El.890 米，容量 90 百萬立方米，所提供的容量可供當前的礦山服務年限使用。此次加高後，最高壩堤高度將超過 100 米（從壩頂至壩趾）。
- RPM 獲悉，儘管現有計劃包括上游施工，但使用替代方法將 Buraco 礦壩加高至 El.920 米的技術可行性乃由協力廠商評估。此次評估考慮的概念性橫斷面列示於圖 10-8。應注意，該設計不同於現有礦山服務年限計劃及 RPM 礦石儲量現金流分析所使用的設計。如果該項設計被採納，可能須投入額外資本，而第 14 節呈列的資本支出未將其納入其中。RPM 獲悉，礦業公司目前正在重新分析尾礦儲存設施儲存礦山服務年限計劃（包括替代方法）及優化施工。RPM 認為此為合適的方法，有充足的時間評估認為最佳的替代方案。

密封礦壩

如上文所述，Buraco尾礦儲存設施的密封礦壩由一個中央主礦壩及兩個橫向堤壩組成，當前壩頂高程為855米，相當於65米高。地下地質條件包括1至3米厚坡積粉質黏土層，含有破碎的礫石顆粒。在上方土壤下層為殘積土層，厚度一般為6至10米，由硬質至堅硬淤泥和泥沙土組成。殘積土逐漸過渡至風化基岩。

有關初期礦壩使用的黏土特性及加高至El.850米的檔記錄乃於施工報告中向RPM提供，其中包括所使用的黏土來自該區域存在的殘積紅土上層。該黏土的液限(LL)介於44至45，塑性指數介於8至9，其工程地質分類為ML類(低至中塑性粘質粉砂)。RPM注意到，應評估所使用黏土的分散性。

主礦壩及橫向堤壩設有由立式過濾器、褥墊排水及壩趾排水層組成的內部排水系統。密封礦壩當前的總壩頂長度為2.8公里，其中1.7公里為主礦壩，壩頂寬10米。其橫斷面包括岩土芯牆內的內部過濾器/排水系統，由立式過濾器、壩趾排水層、中間排水層及填石壩趾組成。

尾礦儲存設施包括穿透密封礦壩左壩肩的混凝土溢洪道(圖9-2)，包括引水渠、正槽溢洪道及設計有消能台階的洩水渠，將水排放至Buraco灣。運作出水高度為3米，包括2米可供蓄洪，1米可供波浪作用。由於當地地震活動性較低，因此並未就地震沉澱留出出水高度。應當注意，除尾礦水及徑流外，Buraco尾礦儲存設施亦接收來自附近的Vale尾礦儲存設施的水。

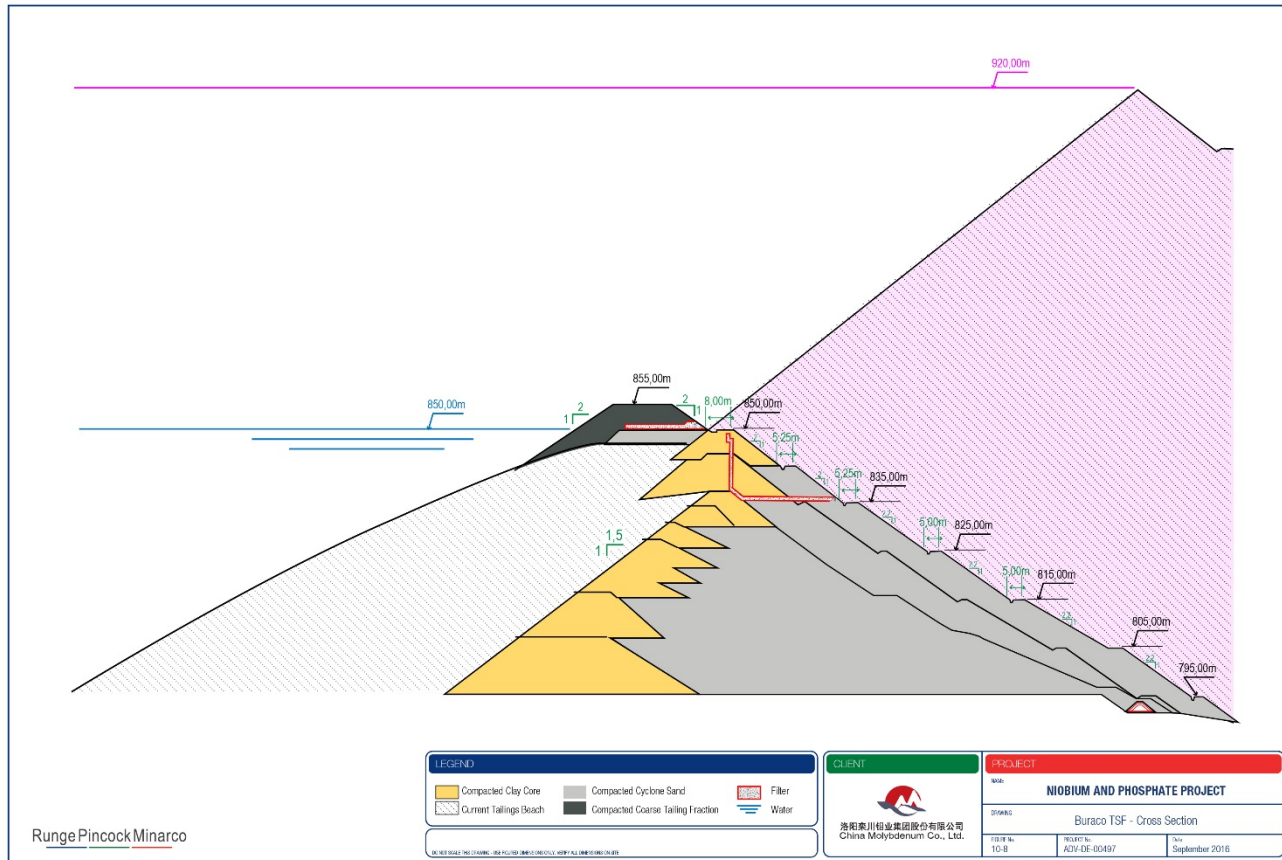
密封礦壩儀器由七個測壓計及分佈在十個監測點的28個水位(開管)指示儀組成，監測密封礦壩及其地基內的水位。在礦壩的下游，兩個溢流堰用於測量內部過濾器/排水溝的流量。檢查報告顯示，排水中並未監測到渾濁度。有關儀器每15日測量。據稱，礦山人員每日視察礦壩，而協力廠商人員每季度視察礦壩。二零一五年十月檢查報告表明，一個測壓計及溢流堰水位指示器需要更換。

評論

RPM注意到有關Buraco礦山服務年限尾礦儲存設施計劃的以下方面：

- 當前礦山服務年限規劃的研究及設計看似總體充足，穩定性分析表明安全係數足夠。RPM注意到，當前礦山服務年限規劃(及因此資本開支)均規劃有後續按上游法加高至超過El.855米。RPM認為，有關規劃亦應使用KCB建議的下游設計進行評估。該方法(概述於KCB的概念級研究)被認為是實際可行的選擇，但會導致建設密封礦壩牆使用的填石增加。RPM獲悉，礦業公司正在進行研究，以優化並分析現有設計的多種替代方案。
- 尾礦儲存設施經營的現有許可於二零二一年前有效，此後繼續經營需要額外許可。但RPM注意到，此乃巴西業務典型做法，並屬於採礦業務標準方法的一部分。RPM近期收到的通信表明，毗鄰的米納斯吉拉斯州計劃對尾礦儲存設施實施更嚴格的監管及限制。主要考慮因素可能是限制高度且不允許上游加高。如戈亞斯州實施類似法規，對該項目的主要影響是將Buraco尾礦儲存設施的未來加高設計修改為下游加高，或開發新的尾礦儲存設施(均為可行的經營選擇)。由於按照國際及巴西標準，Buraco尾礦儲存設施並非很高，因此高度限制不大可能影響該設施。
- RPM於實地視察期間進行的外觀檢查顯示，礦壩的下游邊坡及中間小徑看似狀況良好，未有裂縫、沉積或滲水現象。外觀觀察表明，混凝土溢水道看似狀況良好。
- 並未報告或觀察到穩定性問題的跡象，但建議：(i)維持現有的監測及檢查計劃，並對有關計劃進行極其嚴格的獨立協力廠商審核(現時由一名協力廠商完成)；及(ii)對規劃將現有El.855米加高至最多礦山服務年限El.890米的分析及設計進行詳細的審核。
- 建議對建設礦壩使用的黏土進行額外測試，以釐定其分散性潛力。如黏土被發現具有分散性，監測及檢查計劃應更加嚴格，增加檢測點的數量及檢查頻率。

圖 10-8 Buraco 尾礦儲存設施橫斷面



磷酸鹽化肥廠

該項目包括兩間獨立的磷酸鹽化肥廠，其中一間距 Catalão 鎮附近的 Ouvidor 礦場 7 公里，另一間距 Cubatão 海濱小鎮及港口 750 公里，由鐵路連接。於二零一五年，Catalão 所有工廠的開工率良好，而大部分 Cubatão 工廠由於年代久遠，需時常維護，因此停工時間更長。

磷酸鹽選礦廠生產出的精礦其後經專有管道運輸至位於 Catalão 城鎮附近的過濾廠。輸漿管道中的精礦經過過濾廠過濾後，被分離為細精礦及粗精礦。45%的粗精礦（37% P₂O₅）供 Catalão 的化肥廠使用，餘下粗精礦烘乾後，經鐵路運輸至 Cubatão。細精礦（34% P₂O₅）全部在 Catalão 用於生產低濃度肥料。

兩間化肥廠均有各種機型，可生產或被用於生產多種產品。化肥廠根據需求生產不同類型的產品。因此，在某一時點，並非所有的模塊均會投入生產。以下為兩間化肥廠的描述。

兩間化肥廠均已採用日常管理控制協議(GRD)，此舉已被證實能有效提高化肥廠生產效率及質量控制。該方案比摩洛哥、約旦及沙烏地阿拉伯等主要生產中心的磷酸鹽工廠所採用者更為先進。

Catalão 化肥廠

Catalão 工廠建於二零零二年，包括多個模塊（如表 11-1 所概述），相關簡化流程圖列示於圖 11-1。該工廠共有 558 名僱員，其中在職人員 424 名，此外，亦額外聘用 416 名承包商。生產過程中需使用各種不同的化工原料，其獲取途徑如下：

- 磷酸鹽精礦，由 Ouvidor 選礦廠以礦漿形式供應；
- 硫磺，船運至桑托斯並由鐵路運輸至 Catalão；
- 硫酸，由 Cubatão 以卡車運輸供應；
- 氨氣，由 Petrobras 以卡車運輸供應；及
- 石灰，由當地供應商以卡車運輸供應。

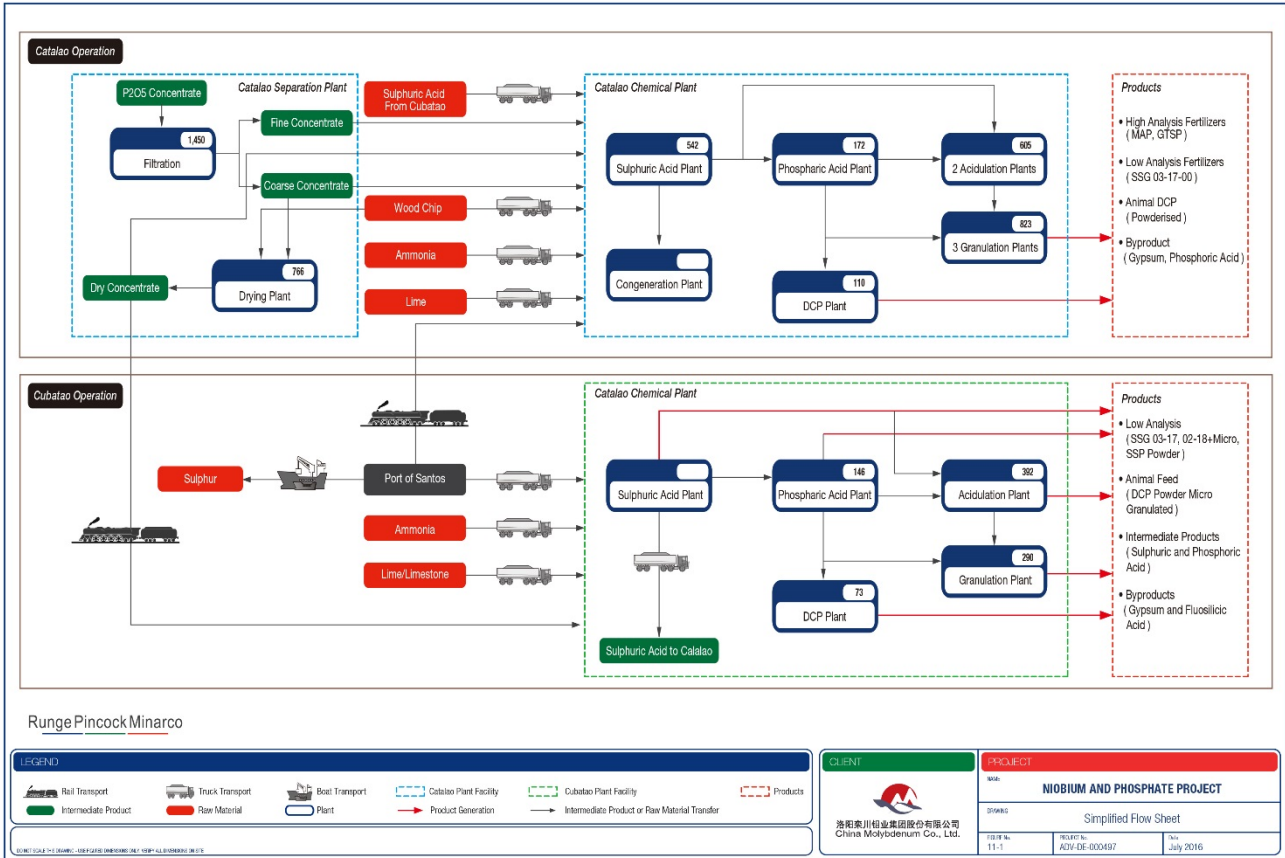
表 11-1 Catalão 化肥廠單位

選廠	能力	類型
過濾 廠房	4,000 噸/日 / 1,406 千噸/年	通過氣旋、過濾、濃密流程進行分級
乾燥設備	2,400 噸/日 / 768 千噸/年	閃蒸乾燥機
硫酸廠	1,645 噸/日 / 542 千噸/年	雙觸雙吸收
渦輪發電廠	10MW	
磷酸	480 噸/日 P ₂ O ₅ 在 51%，或 510 噸/日 P ₂ O ₅ 在 46%	二水法
酸化 (2)	1900 噸/日 / 608 千噸 SSP 和 TSP	
造粒 (3)	2500 噸/日 / 823 千噸 0-21-0，3-17-20，GTSP，MAP	造粒機、烘乾機、分級機、冷卻
磷酸雙鈣 DCP	305 噸/日 / 110 千噸/年	批次選礦系統

資料來源：礦業公司提供

S

圖 11-1 簡化流程圖



S

硫酸廠

硫酸廠(SAP)為以硫磺燃燒，採用雙轉雙吸(DADC)工藝生產硫酸的工廠，每日可生產 1,645 噸硫酸。SAP 工廠生產的蒸汽被渦輪發電機用於發電，可滿足硫酸廠所需 14 兆瓦中的 10 兆瓦。餘下所需硫酸由 Cubatão 以卡車運輸供應。

硫磺燃燒爐硫氣出口處的二氧化硫濃度為 11.5%，對實現設計產能不構成限制。煙囪排放量限制在 440 ppm 二氧化硫，低於監管限制值，為世界通用標準。每噸硫酸耗硫 0.330 噸（包括硫磺處理損失），表明整體硫酸廠的效率為 99%。

Catalão 磷酸廠

磷酸(PA)廠採用傳統二水法，每日可生產 480 噸 51% P₂O₅（生產 DCP 所需）和 510 噸 46% P₂O₅（生產 MAP 所需）。磷酸（「PA」）全部供 DCP、TSP 酸化及 MAP 粒化廠使用。該工廠採用 3 級反應系統、一台 UCEGO 單盤式過濾機、乾石膏排放裝置、兩台濃縮裝置及澄清器（去除淤泥）。

PA 受蒸發能力限制，蒸發能力可限制 DCP（需使用 51%P₂O₅ 磷酸）的生產。RPM 獲悉，礦業公司已於二零一六年制定計劃，以解決該限制。此外，礦業公司計劃安裝一個新洗滌塔，這不僅僅能夠實現日後排放標準。

使用 PAP 對乾石膏廢渣進行處理，以便日後銷售。此外，亦產生氟矽酸（一種濃縮磷酸的副產品）可供出售。

Catalão 酸化廠

Catalão 有兩間酸化廠（69 及 80 號線），名義日產量 2,000 噸。一間酸化廠通常生產 TSP 粉末(0-46-0)，另一間生產 SSP (0-21-0)粉末。TSP 酸化廠的主要給料為磷酸（來自 PAP）及粗精礦（37% P₂O₅）。TSP 使用的粗精礦給料在進行反應前會先研磨碎，而 SSP 酸化廠的主要給料為硫酸及細精礦。

兩間工廠均使用攪拌機將原材料攪勻，以及一台 Kuhlman 輸送機／反應器生產粉末狀產品。兩間工廠均採用多級洗滌系統吸收反應過程中產生的氟煙氣。該類設備在磷酸生產過程中較為常見。

Catalão 粒化廠

Catalão 有三間粒化廠（67、68 及 80 號線），日產量 2,500 噸（如表 11-2 所示）。開工率處於該等類型的生產多個品位的產品的粒化業務正常範圍內，。

表 11-2 Catalão 粒化廠

選廠流程線	產品
67	MAP (11-52-0)，GTSP (0-46-0)，GSSP (0-21-0 和 3-17-0 加鋅)
68	GTSP、GSSP (0-21-0 和 3-17-0 加鋅)
70	GTSP 和 GSSP

資料來源：礦業公司提供

由於酸化反應不完全，Catalão 粒化廠（用於生產 GSSP）的極限生產能力正在減弱。MAP 僅在 67 號線生產，其中使用管式反應器混合磷酸、氨氣及回收的洗滌液。反應後的混合物其後被噴灑入轉鼓式造粒機。經粒化處理後的材料被烘乾、篩選、冷卻及塗上一層抗塵劑後，被運往儲存地儲存。大塊的材料經碾碎後與細粒一同被回收至造粒機中。通風系統包括旋風分離器、集塵器及洗滌塔，可收集粉塵及煙氣。該設備在生產 MAP 中經常使用。

三條生產線均可使用蒸汽造粒工藝生產 GTSP 及 GSSP，無需管式反應器。生產過程中，往轉鼓式造粒機中加入 SSP 或 TSP 粉末以及蒸汽及回收洗滌液。在該等條件下，SSP 或 TSP 粉末被轉化為顆粒，經烘乾、篩選、冷卻及鍍膜處理，製作工藝與 MAP.03-17 相似（可在 67 及 68 號線使用蒸汽造粒工藝製作），僅多一道工序。在該道工序中，使用安裝在轉鼓下方的進氣噴管通入少量氨氣。

DCP 工廠

Catalão DCP 工廠使用熟石灰及 51% P₂O₅ 濃縮磷酸生產 DCP 粉末，以每袋約 25 千克或 1 噸進行銷售。DCP 系統包括攪拌機、間歇式反應器、轉鼓式乾燥器、轉鼓式冷卻機、篩具、碎石機及產品儲存及包裝。DCP 產品為高濃度產品，含磷 19.5%（17 至 20% 較為常見）。

Cubatão 工廠

Cubatão 工廠建於一九七五年前後，與 Catalão 工廠相似，由多個模塊組成（如表 11-3 所概述），簡化流程圖列示於圖 11-1。該工廠擁有 347 名僱員（其中加工區 247 名），外加 263 名非採礦承包商。生產過程中需使用各種不同的化工原料，其獲取途徑如下：

- 乾固狀精礦，由 Catalão 以鐵路運輸供應，
- 硫磺，船運至桑托斯並由貨車運輸至 Cubatão，
- 3-17-0 及 2-18-0 氨氣使用卡車運輸供應，及
- 生產 DCP 的石灰岩由當地供應商以卡車運輸供應。

表 11-3 Cubatão 化學加工單位

選廠	能力	類型
DPG 硫酸廠	1,500 噸/日	雙觸雙吸收
拜耳 SAP	500 噸/日	
渦輪發電機	656 千噸	二水法 SSP 和 TSP 造粒機、烘乾機、分級機、冷卻
磷酸	無	
酸化 (1)	450 噸/日 / 146 千噸	
造粒 (1)	1,350 噸/日 / 392 千噸	
磷酸雙鈣 DCP	1,000 噸/日 / 290 千噸	
	2-18-0 (+micros)、3-17-0、GTSP	連續選礦系統
	230 噸/日 / 73 千噸	

資料來源：礦業公司提供

硫酸廠

兩間硫酸廠（DPG 及 BCP）為以硫磺燃燒，採用雙轉雙吸工藝生產硫酸的工廠，名義上每日可分別生產 1,500 及 500 噸硫酸。DPG 建於一九七四年，而 BCP 則建於一九八零年。大部分硫酸供磷酸及 SSP 酸化廠使用，而部分硫酸被船運至 Catalão，餘下部分被出售。

蒸汽產量合計每小時 96 噸，介於 350 至 400 PSI，大部分蒸汽被用於磷酸廠濃縮裝置，其餘被排放。並無渦輪發電機。

煙囪排放量限制在 600 ppm 二氧化硫，低於監管限制值，符合世界通用標準。每噸硫酸耗硫 0.330 噸（包括硫磺處理損失），表明整體硫酸廠的效率為 99%。

磷酸廠

磷酸廠(PAP)建於一九七四年，與 Catalão 的磷酸廠大小相仿，名義上每日可使用二水法以精礦石及硫酸生產 450 噸磷酸。部分磷酸供 DCP 工廠使用，部分用於出售。該工廠採用 4 級反應系統、一台 UCEGO 單盤式過濾機、乾石膏排放裝置、四台蒸發機（將磷酸濃縮至 54% P₂O₅）及澄清器（去除淤泥）。

與 Catalão 相同，由於使用高品位精礦石給料（37% P₂O₅）及 P₂O₅ 回收率較高（95.5%），精礦石及硫酸消耗量較低，每噸 P₂O₅ 分別使用 3.04 噸精礦石及 2.73 噸硫酸。PAP 受反應器冷卻及濃縮能力限制。礦業公司已計劃安裝新冷卻塔及增加一台熱交換器，以解決該等限制。

乾石膏廢渣會被收集以便日後銷售。此外，亦產生氟矽酸（一種濃縮磷酸的副產品）可供出售。

該工廠二零一五年的開工率僅為 77%（281 日），然而，RPM 認為應可實現 86%的開工率。大部分停工期乃由於 SA 工廠停工期及進行已呈報「設備恢復計劃」所致。該工程完成後，工廠生產效率已有所提高。該工廠計劃每 18 個月進行一次檢修，RPM 認為此作法較佳。

酸化廠

Cubatão 有一間酸化廠，名義上每年可生產 392 千噸 SSP 粉末。SSP 酸化廠的主要給料為硫酸及粗精礦石（37% P₂O₅）。粗精礦給料在進行反應前被碾磨至 90%可通過 325 目篩。此為非常精細的研磨，因此使得該酸化廠轉化率高於 Catalão 的酸化廠。

該工廠使用攪拌機將原材料攪勻，以及一台 Kuhlman 輸送機／反應器生產粉末狀產品。該工廠採用多級連續洗滌系統吸收反應過程中產生的氟煙氣。SSP 在直接銷售或供給至粒化廠前，需經過 7 日的固化處理。

粒化廠

Cubatão 有一間粒化廠，該工廠建於一九七五年，名義上每小時可生產 40 噸。可生產的產品包括：

- GSSP(0-21-0)–三種產品中產量最多的一種
- GSSP（含氮）或 SGAM(03-17-0)
- GSSP（含氮）(02-18-0)加微量元素（鋅或硼）

上述三種產品均採用蒸汽造粒工藝生產，生產過程中，SSP 粉末與蒸汽及回收洗滌液被加入轉鼓式造粒機。在該等條件下，SSP 粉末被轉化為顆粒，並經烘乾、篩選、冷卻及鍍膜處理。該設備在採用蒸汽造粒工藝生產該等產品時經常使用。

能夠在 Cubatão 實現該產品規格（0-21-0、03-17-0 及 02-18-0）的原因是，使用高品位岩石並在轉化前進行充分研磨。

DCP 工廠

Cubatão DCP 工廠使用熟石灰及濃硫酸作為原料，每小時可生產約 10 噸小顆粒 DCP，以小袋或大袋包裝進行出售。該工廠包括一台臥式高剪切攪拌機／造粒機、轉鼓式乾燥器、轉鼓式冷卻機、篩具、碎石機及產品包裝及儲存。

產品規格較高（含磷 20%，市場一般為 18 至 20%）。

基礎設施

該項目擁有充足的區域性及地方性配套基礎設施，且擁有充足的容量可持續支援礦山服務年限內的計劃作業。該項目位於 Catalão 及 Ouidor 小鎮及主要城市 Uberlândia（位於 Catalão 以南 115 公里）東北約 15 公里）。該等城市為相關業務提供了適當的住宿及配套產業。以下為該項目主要基礎設施要求的描述。RPM 認為，基礎設施完善，狀況良好，唯一的問題是淡水長期供應。確保長期供水的備選方案正在落實。

運輸設施

該地有優質鋪裝公路連接該地區其他城市，並可通往其他區域性省市及市場以銷售磷酸鹽產品，以及有港口可運輸銻產品。現場鋪設的優質碎石路可通過該項目的所有地區。該項目鋪設有一條 7 公里輸漿管道，可將礦場開採的磷酸鹽精礦輸送至 Catalão 附近的終點站及 Catalão 化肥廠。有一條公共鐵路通往巴西東南沿海重工業區、主要海港桑托斯、Cubatão 化肥廠以及銷售市場。

建築物及工場

該項目配備服務礦山及工廠所需的日常配套設施，包括停車場、警衛室、辦公室、倉庫、儲存場、車間、廢石場、實驗室、更衣室、食堂、應急服務設施（醫療衛生室及消防設施）、餐飲設施等。

供水

銻業務每小時需約 600 立方米補給水，而磷酸鹽業務每小時需 900 立方米。補給水獲取自多個途徑，包括：

- 當地水井，目前約每小時 750 立方米，供給銻工廠所需的全部補給水，部分供給至磷酸鹽工廠業務。
- Chapadão 磷酸鹽露天礦井水倉，出水量介於每小時 200 立方米（旱季）至每小時 1,000 立方米（雨季）。水倉供水僅用於磷酸鹽工廠業務。
- Buraco 磷酸鹽尾礦壩，平均每小時 360 立方米，然而，二零一四年僅為每小時 160 立方米。Buraco 僅向磷酸鹽工廠業務供水。

Catalão 業務區降水存在明顯季節性和不穩定性，因此，旱季水井供水量及流入礦井水倉及尾礦壩的地表徑流量會大幅減少（如第 2 節所述）。Buraco 及 Macaúbas 尾礦壩目前均可蓄水。RPM 注意到，儘管 Macaúbas 水壩目前僅用於蓄水，礦業公司計劃在日後運營時最終將其用於儲存銻尾礦。

供電

該項目由當地電網供電，主要由巴西水電廠發電，此外，亦由硫酸廠廢熱發電供電。銻業務耗電量約為每年 90,000 兆瓦時，平均需求量約 11 兆瓦，佔經營成本約 8%。

磷酸鹽業務（包括 Catalão 化肥業務）耗電量約為每年 220,000 兆瓦時，平均需求量約 26 兆瓦。磷酸鹽業務約 10 兆瓦電力由 Catalão 硫酸廠廢熱發電供應，餘下由外部供應。

外包服務

該項目包括一般外包服務（包括所有採礦業務）。該等外包服務包括安保、通訊系統（電話、網絡、無線電）、員工交通、餐飲服務、賬目審核及垃圾清理。

內部服務

該項目提供的內部服務包括醫療、消防、採購、會計、人際關係、社區關係、環境安全健康(ESH)、法律及市場推廣。

人員

該項目採用傳統的管理組織，將大部分精力投入規劃、提前解決可預見性問題及把握機遇。

所有業務的僱員及承包商總數約為 4,800 人，包括約 300 名公司員工。就磷酸鹽業務而言，僱員總數約為 1,100 人，合同工約 1,800 人。就鋁業務而言，僱員總數約為 600 人，合同工約 1,000 人。

維護、資產管理及項目管理

由於各項業務運營年限較長，工廠及選礦廠等多個主要基礎設施項目（最近興建的 BVFR 除外），需進行多次維護。因此，礦業公司已制定並不斷完善工廠維護制度，以及持續確保設備可用性。以下概述各業務現行管理制度的主要內容。

礦業公司已將磷酸鹽和鈰業務的維護、資產管理及項目管理功能劃分至以下部門：

- 維護
- 資產管理
- 工程及項目管理
- 主要項目

維護

維護職能包括規劃及執行各項維護活動，維護資金來自經營開支預算而非資本開支。維護經理負責管理全部交易、規劃人員及調度人員（通過前線管理團隊），並向現場運營主管匯報。

資產管理

資產管理職能包括維護管理、可靠性、技術改進及性能驗證功能。資產管理經理負責管理全體工程師、技師及技術人員（通過一線管理團隊），並向現場運營主管匯報。

資產管理功能主要專注於磷酸鹽業務（由於設備陳舊），然而，亦會向鈰業務提供一定的支援。

工程及項目管理

工程及項目管理涵蓋規劃及執行中小型項目，其資金來自持續資本計劃（持續經營、業務改進及安全健康環境與社區）。工程經理通過一線管理團隊管理全部項目經理、項目工程師、施工監理及持續經營承包商。工程經理向現場運營主管匯報。工程及項目管理主要專注於磷酸鹽業務，鈰業務維護經理的職能亦包括該職能。

主要項目

主要項目團隊負責規劃及執行所有主要項目，其資金來自主要項目預算。主要項目經理負責管理全部項目經理、項目工程師、施工監理及承包商。主要項目經理向 CEO 匯報，並管理磷酸鹽和鈰業務。礦業公司計劃將主要項目團隊與工程及項目管理團隊二合為一，並由合併後團隊負責持續資本及主要資本項目。

調查結果概要

工廠可用性

在過去 18 個月內，礦業公司的維修策略由修復性（故障）改為預防性。採用預防性檢修策略後，Catalão 及 Cubatão 磷酸鹽工廠（化肥廠）的淨可用性有所提升，然而，該等資產的表現仍存在明顯差距（詳情見表 13-1），礦業公司計劃在未來幾年內解決這一問題。銻工廠的淨可用性變動極大（由極高至遠低於行業平均水準）（詳情見表 13-1）。

RPM 注意到，BVFR 碎石及剝離廠以及 BVFR 工廠處於試運行階段。

表 13-1 工廠（銻和磷酸鹽）淨可用率

選廠	實際淨利用率	推薦淨利用率
BVFR 破碎站	77%	90%
銻尾礦選礦廠	96%	97%
銻選礦廠 (BVFR 廠)	99%	95%
銻選礦廠 (BV 氧化廠)	94%	97%
Catalão 銻冶金廠	80%	90%
Catalão 化肥廠	86%	95%
Cubatão 化肥廠	83%	95%
磷礦選礦廠	89%	95%

資料來源：礦業公司提供

維護成本

磷酸鹽和銻業務二零一五年及二零一六年的年度維護預算均有所增加，主要是為解決資產表現及工廠可用性方面的明顯差距。表 13-2 列示二零一六年至二零二零年的（實際及計劃）平均維護支出。

表 13-2 平均維護經營開支（二零一六年至二零二零年）

生產	預算
銻生產 (新 BVFR 廠、老 BV 氧化廠、冶金廠和 BVFR 破碎站)	750 萬美元
Catalão 化肥廠加 Ouvidor 選礦廠	1240 萬美元
Cubatão 化肥廠	880 萬美元

資料來源：礦業公司提供

儘管該等預算較往年有所增加，但 RPM 認為，為達致確保長期或礦山服務年限資產完整性及可用性的所需水準，未來幾年該等預算很可能會增加。於實地視察過程中，RPM 注意到，所有工廠均面臨大量維護工作積壓的問題，這將對維護預算造成壓力。存在增加維護支出（所有工廠平均增加 15%）的必要，然而，RPM 提示，該等增加對該項目整體而言並非重大。

組織

礦業公司僱員負責執行日常維護及故障維護工作。各業務普遍存在維護執行不力問題，磷酸鹽業務尤為明顯。過去 18 個月內，礦業公司已更換多名管理人員，並更換 Cubatão 工廠維護部門 80% 的管理人員，以解決該等問題。

各業務在規劃及執行大型維護工作時極其倚賴承包商，而礦業公司僱員需負責更多該等主要維護工作。礦業公司僱員需負責更多維護工作，以確保僱員掌握規劃及執行該等大型維護工作的技能及專業知識。RPM 注意到，該問題在現場得到承認，並被作為各級維護部門的標準操作程式進行處理。

技術

組建資產管理團隊促成了制定及執行維護策略及方案。儘管表現有所改進，但仍有極大提升空間以及系統性維護方法，包括：

- 多數設備（尤其是關鍵設備）並無制定及執行全面狀態監測策略及方案的計劃。
- 並無制定升級至預防性維護策略的計劃。
- 並無制定及執行碳水化合物管理方案的計劃。
- 礦業公司並無執行計算機化維護管理系統(CMMS)。目前，彼等使用電子數據表及電子郵件管理計劃內及計劃外維護工作。執行 CMMS 需投入大量資源，對礦業公司僱員的技能及專業知識要求尤其嚴格。
- 資產管理團隊似乎尚未完成風險評估，以確定執行 CMMS 項目有關的風險及控制措施。執行及管理新 CMMS 十分依賴於外部知識及專長。

備註

審核過程中的多項主要備註包括：

- 礦業公司承認，基礎設施（尤其是運營中的磷酸鹽工廠）維護對持續取得成功至關重要，且礦業公司近期已執行及作出多項改變以解決主要問題。
- 工廠可用性在一定程度上得到改善，然而，所有磷酸鹽工廠的運轉情況均欠佳。
- 可對維護工作作出多項改進

資本及經營成本

下文概述的資本及經營成本反映礦石儲量綜合生產時間表（概述於第9節）。因此，預期成本假設所有推測資源量為廢石，並相應估算成本。

資本成本

資本開支

由於該項目是經營資產，故需產生有限的資本開發支出，預期資本開支與支持BV選廠礦石給料計劃變動的現有基礎設施改造有關。礦山服務年限餘下儲量開採的總資本開支預計為14.92百萬美元（如表14-1所示）。

各經營區域均已制定閉坑計劃，並已計入表14-2的礦山服務年限年化資本內。RPM提示，據估計Cubatão化肥廠閉坑後，憑藉出售土地及金屬清洗，預期可通過關閉錄得收益22.1百萬美元。

RPM認為該預測屬合理，然而注意到表14-1所概述的總額為現時的。

表 14-1 礦山服務年限資本開支成本估算

成本中心	單元	礦山服務年限
Boa Vista 精礦升級	百萬美元	14.92

資料來源：資本開支成本由礦業公司提供，並由RPM在礦石儲量時間表中使用。

持續資本

餘下礦山服務年限需合共18.6億美元持續資本（如表14-2所概述）。如第13節所概述，各業務須持續及可持續維護，以確保選礦廠及工廠持續取得良好表現及回收率。因此，該項支出佔持續資本的大部分，預期鉬選廠需331百萬美元，Catalão及Cubatão磷酸鹽選廠共需14億美元，RPM注意到該金額包括尾礦壩、設備更換及維護成本。RPM認為預測屬合理，可支援礦石儲量礦山服務年限。RPM注意到，下表包括第15節所述各業務的關閉成本。

表 14-2 礦山服務年限持續資本成本估算（每年平均）

生產	單元	礦山服務年限	每年平均				
			2015-2020	2021-2025	2026-2035	2036-2045	2045-2053
鉬(合計)	百萬美元	477.3	25.6	15.7	16.5	13.3*	
磷(總計)	百萬美元	1383.5	33	45.8	35.1	34.1	42.5#
總計	百萬美元	1860.9	58.6	61.5	51.6	47.4	42.5

*根據RPM對礦石儲量的估算，鉬採礦預計於二零四一年停止，二零四二年及二零四三年僅產生關閉成本

#根據RPM對礦石儲量的估算，磷酸鹽採礦預計於二零五二年停止，二零五三年僅產生關閉成本

資料來源：成本由礦業公司提供，惟經調整以反映RPM獨立礦石儲量時間表及礦山服務年限。

經營成本

該項目礦山服務年限估計年均經營成本概述於表14-3。RPM注意到，生產過程中的石膏副產品於年度成本中列為正數，而未計入下文呈列的礦山服務年限礦山經營單位成本。RPM提示，表14-3呈列的單位成本（使用礦業公司提供的資料）經適當調整，以反映RPM獨立審核及本報告呈列的礦石儲量時間表。

表 14-3 礦石儲量礦山服務年限每年經營成本

生產	單元	礦山服務 年限 (總計)	每年平均				
			2015-2020	2021- 2025	2026-2035	2036-2045	2045-2052
鈰礦總計	百萬美元	2,401.90	133.2	149.9	76.5	37.0*	
Ouvidor 總計	百萬美元	2,255.40	49.2	64.5	69.5	99.2	43.4#
石膏收入	百萬美元	-78.9	-7.8	-1.6	-1.6	-2.7	-1.2#
其他費用	百萬美元	61.8	3.4	1.3	1.4	1.5	1.0#

*根據 RPM 對礦石儲量的估算，鈰採礦預計於二零四一年停止，二零四二年及二零四三年僅產生關閉成本

#根據 RPM 對礦石儲量的估算，磷酸鹽採礦預計於二零五二年停止，二零五三年僅產生關閉成本

^磷酸鹽成本包括為生產準備裝運至化肥廠的經烘乾產品而成本的所有成本。

資料來源：單位成本由礦業公司提供，惟經調整以反映 RPM 獨立礦石儲量時間表。礦業公司年化成本因單位成本變動及生產時間表變動而不同。

礦山服務年限採礦成本

現場所有採礦作業及運輸均由承包商進行，按單位價格及每噸礦石的礦山服務年限平均成本計算。礦山服務年限單位成本因廢石剝離要求不同而各異。值得注意的是，開採 Mina I 及 Mina II 前需移除磷酸鹽礦石覆蓋層，否則將會導致成本增加。

化工廠

生產出的鈰和磷酸鹽精礦經後續加工後，用於出售。**表 14-4** 概述 Catalao 及 Cubatao 出售各種產品的銷售成本。該等成本包括從選礦廠運往各工廠的運輸成本，直接及間接固定成本及變動成本以及工廠內產生的成本（不包括精礦生產成本）。RPM 亦提示，該等成本包括磷酸鹽採礦業務的一般及行政成本。

表 14-4 按類型劃分的 Catalão 及 Cubatão 化肥廠二零一六年經營成本

化肥種類	2016年成本 成本 (美元/噸產品)
Catalão	
高分析*	162.4
低分析	132.3
Cubatão	
低分析	123.4
高分析*	387.1
磷酸*	488.9
硫酸*	74.4

*包括DCP產品，需注意DCP並非高濃度產品，但仍計入該匯總表內
資料來源：單位成本由礦業公司提供，並由RPM在礦石儲量時間表中使用。

許可、環境影響與社會及社區影響概覽

管理

整體而言，從環境與社會角度的觀點，礦業公司磷酸鹽和鉍業務可視作管理得當。所有生產場地均融合公司程式及標準、法律規定及國際認證（例如 ISO9001：2008 質量管理體系、ISO14001:2004 環境管理體系及職業健康與安全顧問服務(OHSAS)18001:2007 職業安全健康管理體系。為管理適用許可，礦業公司已執行 *Escritório de Licença para Operar*（「ELO 體系」或經營許可證辦事處），當中載列有關現有許可的資料、與各許可有關的技術要求及許可風險。

磷酸鹽 Catalão 及 Ouidor

環境許可

根據 ELO 體系，Catalão 及 Ouidor 業務有 132 份許可證，包括就採礦及礦石加工業務（Ouidor 市）、化肥生產（Catalão 市站點）、尾礦壩及從 Vale 尾礦壩進水獲授予的 30 份環境許可（初步、安裝及經營許可）與 60 份環境授權（取水、植被抑制等）。礦業公司已總體遵守現有技術要求，但存在部分重大不合規，如下文所述。礦業公司尚未取得多份許可證，但如下文所述，現有或近期規劃的生產不會因此受到限制。有關環境許可證及授權包括：

- FFG04 區域的初步許可於二零一零年申請，但由於環境及社會影響評價的不足及監管機構延誤，尚未頒發。值得注意的是，同期，礦業公司就尾礦壩 A4 申請另一份初步許可，該申請於二零一六年三月被撤銷，當時 SECIMA（戈亞斯州環保局）獲告知，礦業公司正在評估擬建尾礦壩的其他替代選擇。RPM 提示，擬建 A4 尾礦壩不構成礦山服務年限計劃的一部分，因此，就礦山服務年限預測產量及尾礦儲存設施策略而言，該等許可證問題被認為是尚待解決的問題。
- 作為礦業公司礦山服務年限水策略一部分的 3 口新供水井已申請許可證，頒發期限依據戈亞斯州環保局的法定時間。礦業公司預期第一口井、第二口井及水倉將分別於二零一七年九月、二零二一年及二零二二年開始運營。

監管合規

礦業公司已總體遵守現有技術要求，但存在有關氣體及粉塵排放、地下水質及工人職業健康及安全方面的 EHS 標準及法規的部分重大不合規，如下文所述。RPM 提示，本次獨立技術審核中發現的不合規對繼續業務磋商而言均不重大，應不會影響所評估資產的未來運營。

罰款及同意令

Catalão 市環保局（SEMMAC）就氟化物排放產生的大氣污染對礦業公司罰款 2.6 百萬美元。於二零一五年七月，礦業公司對 Anglo American、Vale Fertilizantes S.A.(Vale)及 SECIMA 提出相關民事訴訟。於二零一五年十一月，法院頒佈一項禁制令，據此，礦業公司與 Vale 被要求將氟化物排放維持在 42 微克/升以下（據法院稱，該水準適合附近區域的人口生活）。

戈亞斯州公共事務辦公室(PMO-GO)亦就 SECIMA 授權 Buraco 大壩對礦業公司及戈亞斯州提出申索。Buraco 大壩乃根據大壩設計及建造時已有的法律獲授權及批准。然而，隨後該法律出現變動，施加新的法定許可要求，而 PMO-GO 尋求追溯適用該法律，儘管有關規定在大壩已建成並運營後才生效。

申索為：(i)約 1.35 百萬美元將用於兩個環保基金；(ii)就礦業公司的廢石堆及尾礦塘頒發正確的環境許可，要求礦業公司就自 Catalão 業務開始以來造成的環境損害採納適當的緩解及補償措施；及(iii)提供最低面積 40 公頃的兩個保護區。礦業公司於二零一五年五月七日提交答辯書，但截至本報告編製時，尚未作出最終決定。

供水及用水

礦業公司的磷酸鹽 Catalão 及 Ouvidor 業務現時基本遵守有關取水及用水的使用許可規定。

於二零一四年及二零一五年數次檢討時，礦業公司發現正在經營業務的供水存在風險。該風險涉及該地區出現的持續乾旱，以及不確定能否獲得新的水源。為解決潛在的未來供水問題，礦業公司已制定水策略，並正考慮四項替代長期策略，以令其可取得足夠的水滿足礦山服務年限需要。其中包括通過鑽探另一口井而將 Mina I 排水，重新調整抽水系統的大小是首選方案，因此正在挖掘一口試驗深井，以確認現有水量，並校準水文模型。截至本報告編製時，鑽孔尚未完成。作為在供水短缺時增加水源的短期措施，礦業公司於二零一五年九月上旬與 Vale 訂立一年期安排，使用柴油發電機從 Vale 的礦井水倉抽水。RPM 認為，該等短期及長期方法為適當的緩和措施，但建議確定額外水源，以「保障」任何未預見的情況。

RPM 獲悉，礦業公司已收到當地社區的數次投訴，指稱礦業公司從當地河流及自流井抽水，導致 Creek Fazenda Lagoa 的水流下降。礦業公司告知，其正與 PMO-GO 協作，而 PMO-GO 正在調查該事宜。針對有關投訴，礦業公司認為，從深井中提取的水位於深處承壓含水層，不大可能影響促成當地水體底流的地下水資源及當地社區使用的其他淺地下水資源。

輻射保護

礦業公司生產磷酸時產生副產品磷石膏，可能含有濃度不一的鈾-226 及鈾-228。該材料儲存在現場專門區域，以待（按要求）進一步測試，然後交付至市場。磷石膏銷售作農業用途，以調整土壤特性。根據巴西國家核能協會(CNEN)的規定，「在若干條件下，允許拆除料堆以供分銷或銷售磷石膏，包括磷石膏的 226Ra 及 228Ra 平均濃度不超過每個放射性核素 1 貝克勒爾／克」，且需要每年取樣及分析，並在監測前一個月通知 CNEN。

憑藉巴西能源及核研究院(IPEN)的支持，礦業公司已在 30 個地點進行磷石膏取樣及分析，以對照 CNEN 決議 179 (2014)號農業用途限制值評估放射性濃度。IPEN 分析顯示，226Ra 及 228Ra 的平均濃度分別為 0.91 貝克勒爾／克及 0.31 貝克勒爾／克，處於 CNEN 就每個放射性核素設定的限額 1 貝克勒爾／克內。因此，根據磷石膏的放射性水準，該材料可銷售作農業用途，如該產品存在需求，不需要在場地累積。

礦山關閉計劃

礦業公司維持按照 Anglo American 礦山關閉指引、巴西環境法規（如適用）及因環境及區域許可產生的承諾而制定的內部關閉計劃。現有關閉計劃（二零一五年）基於二零一四年礦山服務年限計劃，儘管已加入初步資料，但尚未完全更新，以反映本報告中呈列的現有礦山服務年限，然而預計不會出現重大變動。現有礦山服務年限假設採礦及加工活動將延續至二零五二年，直接關閉成本總額為 64.4 美元。額外關閉成本及收入（如土地出售及人員冗餘撥備）可能令總關閉成本提高 97.1 百萬美元，詳情如表 15-1 所示。

表 15-1 關閉成本-磷酸鹽 Catalão 及 Ouvidor

專案	成本(美元)
礦山關閉總直接成本	64.4
人員裁減	52.9
土地出售	-5.8
折除金屬銷售	-2.2
Catalão 石膏銷售	-8.3
選廠關閉費用總計 (2015 年實質：未計入通貨膨脹、未貼現)	97.1

資料來源：ERM – 關閉計劃，二零一五年。

總關閉成本基於 ERM 的關閉計劃，已在經修訂財務模型中考慮，被認為適當及合理。RPM 注意到，由於兌美元的匯率小幅變化，有關成本將因第 15 章所用者而各有不同。

磷酸鹽 Cubatão

環境許可

礦業公司的 Cubatão 業務有 58 份公開許可證及 258 份相關技術要求。根據礦業公司提供的資料及 RPM 的觀察發現，Cubatão 場地總體遵守現有技術要求。現時並無要求已在 ELO 體系中標記為「待遵守」，下文詳述的小項目除外。

監管合規

礦業公司的 Cubatão 業務現時未遵守與廢水品質、地下水質與工人職業健康及安全有關的部分 EHS 標準及法規。

礦業公司 Cubatão 場地的加工廢水中氟化物含量較高，以石灰進行化學處置，以去除氟化物及磷酸鹽。經處理的廢水送至澄清池(Lagoa Sul)，部分回收作為加工水，剩餘部分排入 Piaçaguera 河。最新的廢水監測報告表明，經處理的廢水現時不符合州法律規定。該州法律（亦列入下文所述同意令的要求）規定，廢水不能對接收水體中的水生生物造成毒性效應（「生態毒性」），並設定評估條件。更多詳情呈列於第 15.3.3 節。

根據一份 TAC（行為調整條款-同意令），礦業公司被要求採取若干行動解決地下水影響，且必須向 CETESB（聖保羅州環保局）提交年度地下水質監測報告。報告顯示，與石膏堆有關的氟化物及硫酸鹽地下水流亦延伸至加工區域。亦有磷酸鹽水流限於石膏堆地點。

根據報告，過去五年的污染水流並未發生重大變化。正在安裝額外監測井，以更好地理解廢水及過濾塘的地下水行為順梯度。TAC 要求的限制場地中地下水流並阻止持續影響的行動正在實施中。更多詳情呈列於下文第 15.3.3 節。

如上文所述，礦業公司亦未遵守巴西勞動與就業部有關 NR-10（電氣安全）及 NR-12（機器安全）的職業健康及安全法規。礦業公司已編製並向巴西勞動與就業部提交一份行動計劃，當中附有於二零二零年前實施所需改進的時間表。據礦業公司報告，為遵守 NR、結構完整性更新及計劃維護，礦業公司將向 Cubatão 工廠投入約 9 百萬美元，該金額已列入資本開支預測。

罰款及同意令

於二零一零年九月，礦業公司與 CETESB 簽署 TAC，解決 Cubatão 場地的環境影響，並確定將實施的清理計劃及補償措施。TAC 要求礦業公司採取一系列整改行動，以消除現有污染，如違反協議，可能被處以每日罰款 55,000 美元。

礦業公司現正實施 TAC 要求的整改行動。其中部分行動已完成，其他正在進行。

礦山關閉計劃

礦業公司 Cubatão 維持按照 Anglo American 礦山關閉指引、巴西環境法規（如適用）及因環境及區域許可產生的承諾而制定的內部關閉計劃。現有關閉計劃（二零一五年）基於二零一四年礦山服務年限計劃，儘管已加入初步資料，但尚未完全更新，以反映本報告中呈列的現有礦山服務年限。二零一五年礦山服務年限假設採礦及加工活動將延續至二零五二年。Anglo 認為，直接關閉成本總額為 28.6 百萬美元。經考慮額外關閉成本及收入（如土地出售及人員冗餘撥備），礦業公司估計會因土地出售實現正餘額 22.9 百萬美元，詳情如表 15-2 所示。RPM 注意到，由於兌美元的匯率小幅變化，有關成本將因第 15 章所用者而各有不同，並被視為合理。

表 15-2 關閉成本- Cubatão

專案	費用（百萬美元）
礦山關閉總直接成本	28.6
人員裁減	30
土地出售	-81.1
折除金屬銷售	-1.3
選廠關閉費用總計 (2015 年實質：未計入通貨膨脹、未貼現)	-22.9

資料來源：ERM – 關閉計劃，二零一五年。

總關閉成本基於 ERM 的關閉計劃，已在經修訂財務模型中考慮。

銻

環境許可

礦業公司的銻業務有 199 份公開許可證，包括 42 份環境許可（初步、安裝及經營許可）與 101 份環境授權（取水、植被抑制等），以及 921 項技術要求，涵蓋採礦及礦石加工作業與尾礦壩。礦業公司已總體遵守現有技術要求，但存在部分重大不合規，如下文所述。短期而言，礦業公司需要以下各項的環境許可及授權：

- Mina II 的安裝許可（已申請，預期於二零一七年頒發）；
- 就銻尾礦利用而改建尾礦壩（Macaúbas）的安裝許可（尚未申請。安裝許可預期於二零一七年第二季度頒發）；

監管合規

礦業公司現時未遵守與粉塵及噪音排放、地下水質與工人職業健康及安全有關的部分 EHS 標準及法規，但有關不合規一般並不重大，而礦業公司總體合規。

粉塵排放已受到 Boa Vista 地點鄰近居民的投訴。投訴後，戈亞斯州公共事務辦公室開始民事調查，礦業公司因粉塵及噪音排放而被 SEMMAC 罰款。該具體事宜的更多詳情呈列於第 15.4.3 節。

經過緊實及土壤整備，已以高密度聚乙烯內搪層加高。迄今為止，並無地下水質數據可評估尾礦儲存設施較舊區域儲存的尾礦的潛在環境影響。

礦業公司亦未遵守巴西勞動與就業部有關 NR-10（電氣安全）及 NR-12（機器安全）的職業健康及安全法規（監管標準-NR）。據礦業公司報告，為遵守 NR、結構完整性更新及計劃維護，礦業公司將向銻業務投入約 16.3 百萬美元，該金額已列入資本開支預測。

罰款及同意令

如上文所報告，SEMMAC 因銻業務的粉塵及噪音排放對礦業公司罰款 2.1 百萬美元，且 PMO-GO 開始民事調查。礦業公司已就禁制令申訴，並要求暫停罰款，直到法院更詳細地審核有關事宜為止。

供水及用水

礦業公司銻業務的水資源包括地表進水及深水井。礦業公司持有 SECIMA 授予的取水授權，該授權確定最高取水量及每日抽水小時數。

於二零一四年七月，SECIMA 與礦業公司修訂及更新編號為 PA-18、23、24、36、31 及 33 的水井的取水許可證，並增加有關水井每日可抽水的小時數。據稱，Anglo American 的銻業務尚未申請 PA-27、28 及 29 的取水許可證評估。

礦業公司亦已收到當地社區的數次投訴，指稱磷酸鹽和銻業務從當地河流及自流井抽水，導致 Creek Fazenda Lagoa 的水流下降。如上文所述，礦業公司正與 PMO-GO 協作，而 PMO-GO 正在調查該事宜。針對有關投訴，礦業公司已證明，取水來自在深處承壓含水層安裝的水井，不大可能影響促成當地地面水體底流的地下水資源及當地社區使用的其他淺地下水資源。

另外值得注意的是，礦業公司的銻業務曾出現與影響 Catalão 及 Ouidor 地區者類似的乾旱，且同樣面臨有關新水源供應的不確定性。在此方面，上述礦業公司的水策略亦適用於銻業務。

輻射保護

鈾礦石中有 NORM（天然存在的放射性物質）。於二零一一年十月，CNEN 進行一次現場評估，以檢查 NN-4.01 標準（採礦行業裝置中的放射性安全及保護規定）的遵守情況，要求礦業公司制定輻射保護計劃，包括：i) 風險評估；ii) 控制管理；iii) 培訓、意識及溝通；及 iv) 監察及監督。在最終版本於二零一四年二月提交前，該計劃已非正式呈交予 CNEN，但礦業公司尚未收到 CNEN 的最終批准。

礦業公司實施的現有風險防範計劃（PGR 及 PCMSO）已考慮與輻射源相關的 OHS 風險（自二零一五年起評估）。就 BVFR 及尾礦而言，該風險尚未考慮，應在下次更新輻射保護計劃時評估。

根據礦業公司提供的資料，照射劑量值介乎 0.10 至 4.58 mSv/年，平均值為 1.92 mSv/年，RPM 注意到，該數值低於 CNEN 制定的每年限額的 30%。

冶金作業產生的熔渣現時儲存在封閉區域，由於其電離輻射水準，該區域現時限制進入。現有渣沉積位於礦業公司擁有的物業上，但所在的磷酸鹽礦床計劃由礦業公司於二零二零年開採。因此，渣沉積將須按成本 3.23 百萬美元搬遷，礦業公司將須為渣沉積物色新的區域。

礦山關閉計劃

礦業公司鈾業務維持按照 Anglo American 礦山關閉指引、巴西環境法規（如適用）及因環境及區域許可產生的承諾而制定的內部關閉計劃。現有關閉計劃（二零一五年）基於二零一四年礦山服務年限計劃，儘管已加入初步資料，但尚未完全更新，以反映現有礦山服務年限，並被視為合理。二零一五年礦山服務年限假設採礦及加工活動將延續至二零四一年。Anglo 認為，直接關閉成本總額為 50.4 百萬美元。經考慮額外關閉成本及收入（如土地出售及人員冗餘撥備），礦業公司估計總成本為 67.5 百萬美元，詳情如表 15-3 所示。RPM 注意到，由於兌美元的匯率小幅變化，有關成本將因第 15 章所用者而各有不同。

表 15-3 關閉成本—鈾 Catalão 及 Ovidor

專案	成本(美元)
礦山關閉總直接成本	50.4
人員裁減	21.5
土地出售	-0.7
折除金屬銷售	-1
選廠關閉費用總計(2015年實質：未計入通貨膨脹、未貼現)	67.5

資料來源：ERM – 關閉計劃，二零一五年。

總關閉成本基於 ERM 的關閉計劃，已在經修訂財務模型中考慮。

礦山風險及機會評估

機會

- **推測材料：**在現有最終礦井設計中，已報告合共 76.5 百萬噸「推測」磷酸鹽資源量及 4.3 百萬噸「推測」鈮礦產資源量。按照 JORC 規則的規定，該等礦產資源量未計入礦石儲量估算，而本報告所呈列現有礦石儲量時間表對該材料賦予廢石開採成本，原因是所含金屬未產生任何收入。RPM 認為，通過額外勘探或生產鑽探（可使大部分該材料升級至標示類並計入未來礦石儲量的一部分），提升地質置信度的可能性較高。
- **Chapadão 礦井擴張：**儘管 RPM 呈報的礦石儲量乃基於礦業公司提供的最終礦井設計，RPM 亦在 Chapadão 礦井進行了一系列礦井優化，以根據 RPM 採用的經修訂分類確定潛在增加數量。該優化表明在擴大後礦井內有可能增加 17.6 百萬噸確定的和標示的岩礦。RPM 注意到，為令該岩礦計入礦石儲量估算，應在制定時間表後進行最終礦井設計。RPM 認為，該任務需要優先處理，原因是這能夠將礦山服務年限直接延長最多 4 年。

風險

與其他工業及商業業務相比，採礦是風險較高的業務。每個礦山有獨有特點，在採礦及加工時有不同的反應，可能難以完全預測。RPM 對礦山的評估表明，礦山風險狀況為秘魯資源量、礦山規劃及發展水準類似的大型礦山的典型風險。在進一步研究提供更大的確定性之前，RPM 提示，其在該項目發現的風險及機遇概述於表 16-2。

RPM 已嘗試依據香港聯合交易所有限公司發佈的協議指引第 7 項對與礦山相關的風險分類。風險按等級劃分為高、中或低，通過評估風險的後果及發生機會，使用下列釋義釐定：

風險後果：

- **重大：**礦山有即時結束的風險，如未加以糾正，將對礦山的現金流動及表現有重大影響（>15% 至 20%），甚至可能令項目礦山結束；
- **中度：**如未加以糾正，可對礦山的現金流動及表現有重大影響（10% 至 15% 或 20%），除非有補救措施減輕影響，及
- **輕度：**如未加以糾正，對礦山的現金流動及表現將有輕微影響或全無影響（<10%）。

風險在七年內發生的機會可分為：

- **高可能性：**多數會發生；
- **有可能：**可能發生，及
- **低可能性：**多數不會發生。

風險的後果及其發生機會然後合併入表 16-1 所示的整體風險評估，以釐定整體風險等級。

表 16-1 風險評估分級

可能性	後果		
	輕微	中度	重大
高可能性	中	高	高
有可能	低	中	高
低可能性	低	低	中

RPM 注意到，在大部分情況下，通過審核礦山的經營、現有檔及額外技術研究而進行控制，許多常見的礦山風險可予緩解。

風險評級	風險描述及建議的進一步審核	潛在緩解措施	影響領域
中	工廠維護 Cubatão 選廠已生產 30 年，並在更高運轉因素中反映出來，需要為更詳盡的系統化規劃，因此運營成本和可用性方面存在存在高風險。	公司正在實施新的制度以提高效率，以維護和降低積壓。安排更多的培訓和優先工作方法。	運營成本（OPEX）
中	銻礦商品價格波動 銻鐵礦石市場由三家公司掌控，公司目前為第二大供應商。目前這些公司供應能力明顯不充足，因此任何新供應均將會影響礦石價格。	公司已設立了專門行銷和貿易部門。	專案經濟性
低	Buraco 尾礦存儲設施 - 粘土 尾礦壩建築所使用的粘土應檢查其分散度，因此增加了尾礦壩穩定性的不確定性。	定期和增加檢查工作（包括相關檔）	資本支出和專案服務年限
低	Buraco 尾礦存儲設施 - 設計 目前礦山服務年限方案設計包括使用上游方法；下游和中心線方法應進行研究。	在許可申請同時提交替代性設計以及成本數據。	資金成本（CAPEX）
低	供水和許可申請 地表水供應收到多年乾旱限制。需要替代性和永久性水源以保證供水。	替代水源已經找到，但許可證尚未得到批准。當研究完成之後（目前正在進行）將遞交許可證申請。	運營成本（OPEX）
低	環境、安全、社會 - 粉礦 公司曾經由於雜訊污染（銻礦）和空氣排放污染（全部礦山）超標而面臨民事訴訟。	確保法規得到遵守，增加水力降塵配置。	資金成本（CAPEX）
低	數據品質 2009 年之前沒有鑽孔的“品質保證及品質控制”、取樣、化驗標準等資訊。	僅使用歷史數據完成區域內驗證孔打鑽。	資源量估算
低	磷礦商品價格波動 由於評估報告中，淨現值敏感性分析表明，專案對商品發生的變化不如成本變化的敏感性高，因此由於可能性的折現率，而需要較高的資金成本（CAPEX）。	包銷協議或長期銷售合同。	專案經濟性

風險評級	風險描述及建議的進一步審核	潛在緩解措施	影響領域
低	<p>Boa Vista 矽石山</p> <p>BV 矽石山許可證至 2021 年，但此日期之後沒有許可。此外，未做詳細設計。</p>	<p>完成設計和審核，以確定合適的地點，並開始與土地所有者和許可申請方展開討論。</p>	<p>礦石產量</p>
低	<p>體重</p> <p>數個礦床的體重確定方面存在偏差，由於區域內數據有限，而使用平均值。尤其值得注意的是，Chapadão 礦區之外的區域，數據有限而使用平均值，可能導致局部存在數據變化。</p>	<p>對體重測試進行核實，在局部範圍內對比采空區以確定變化。</p>	<p>資源量估算的局部變化</p>

附錄 A - 專家經驗和資質

Jeremy Clark –e 香港經理 — 地質學理科榮譽學士 — 地質統計學碩士資質 — 澳大利亞地質科學家學會成員

Jeremy 先生在礦業行業擁有 15 年以上經驗。在此期間他曾負責設計、實施及監理眾多勘探、露天及地下礦山生產任務、詳細構造及地質填圖、編錄；並在資源量估算技術方面擁有豐富經驗。Jeremy 先生曾在澳大利亞多種礦業運營和在南北美洲工作的豐富經歷，為他在各種金屬礦床資源估算以及按照 NI-43-101 報告標準進行資源報告等工作奠定了十分堅實的理論及實踐基礎。

由於豐富的相關經驗涵蓋各種礦業商品和礦床類型，Jeremy 先生已達到 NI-43-101 “資格人士”標準和 JORC 金屬資源報告“資質人士”標準。同時，他還是澳大利亞地質科學家學會成員。

Tim J. Swendseid，美國佛吉尼亞州夏洛茨維爾 2010 年特許金融分析師協會會員；美國亞利桑那州（圖森）亞利桑那大學，Eller 管理學研究生院 2006 年工商管理碩士；美國蒙大拿州（Butte）礦物科學與技術學院 1984 年採礦工程學士；美洲某諮詢服務機構總裁；美國科羅拉多州特許金融分析師協會會員；美國亞利桑那州和愛達荷州專業工程師執照；礦冶與探測協會註冊會員（SME）；智利礦業研究院專家

Swendseid 先生擁有 30 年以上專家經驗，其中包括在美國、智利、墨西哥等地的生產礦山擔任多種高級領導職位。Swendseid 先生曾參與過大量生產與施工審核、大量調查和內部開發專案以及獨立資產和整個公司的收購評估工作。他的經驗還包括露天礦山和窄脈地下礦山的開採。他對各種規模的專案均在技術、運營和財務等層面擁有極為專業的見解。此外，Swendseid 先生能講流利的西班牙語。

Philippe Baudry — 亞洲、俄羅斯及獨聯體區域總經理 — 資深地質專家/ 地質統計學碩士、礦物勘探和採礦地質學士、地質科學專業資質、澳大利亞地質科學家學會成員

Philippe 先生作為地質專家有超過 19 年的從業經驗。Philippe 先生已作為地質顧問工作 8 年，起初與 Resource Evaluations 合作，從 2008 年 Runge 集團收購 ResEval 集團公司之後，又與 Runge 合作。在此期間，Philippe 先生主要在俄羅斯工作並對 2 個大型的銅斑岩專案進行開發，從勘探可行性階段開始，也包括在俄羅斯進行金屬礦專案的盡職調查研究。他在澳大利亞的工作包括為必和必拓公司 St Barbara 礦山進行資源量評估，並和許多其他客戶在澳大利亞和海外進行各種方式的金屬礦化類型調研及開採。2008 年，Philippe 先生取得了 Edith Cowan 大學地質學碩士學位，進一步完善了他在地質建模及地質統計學技能。同年，Philippe 先生開始常駐中國工作，通過私募或證券等各種管道主要為位於中國、俄羅斯、印尼及蒙古國等地的專案進行過大量盡職調查、獨立技術審核（ITR）、採礦調研等。

在成為顧問之前，Philippe 先生於西澳大利亞金礦區不同職位工作過 7 年，包括擔任某大型露天金礦地質師及地下開採礦山高階地質師。此前，Philippe 先生還擔任澳大利亞中部及北部早期金礦及金屬礦山勘探專案外聘專家。

在具備多種礦產品和礦山類型工作經驗的情況下，Philippe 先生符合大多數冶金礦產資源 43-101 報告“資格人士”及 JORC 標準及香港交易所標準下的金屬資源“資質人士”要求。同時，Philippe 先生是澳大利亞地質學家協會的會員。

Richard Addison（專業工程師）首席選礦工程師；科羅拉多礦業學院 1968 年冶金工程碩士；坎伯恩礦業學院 1964 年（榮譽）學位；礦冶與探測協會註冊會員；內華達州註冊工程師；歐盟特許工程師

Addison 先生開採及冶煉領域擁有 45 年以上多元化的選礦工作經驗。在他漫長的職業生涯當中，曾參與大量專案工作，特別是複雜礦石、基礎金屬和貴金屬；並最終成為選礦加工領域知名權威人士。他曾參與評估選廠設施和國內外大量選礦廠，包括氧化礦石和複雜難治型礦石等。他的銅礦經驗包括為南部秘魯銅業公司的現有和擬建設施、生產和冶煉廠進行成本評估；為保加利亞 Ellatzite 銅礦進行可行性研究；為阿根廷 Alumbreira 銅/金礦編寫合資格人士報告；為印尼 Batu Hijau 銅礦完成礦山成果檢驗；為智利 Candalaria 專案完成獨立工程師工作；還為智利 Los Pelambres 銅礦完成了礦山成果檢驗。此外，Addison 先生還會講非常流利的西班牙語。

Terry H. Brown 博士，首席環境專家；愛達荷大學土壤和環境化學專業博士（1986 年）；華盛頓州立大學土壤化學/形態學碩士（1977 年）；華盛頓州立大學森林管理專業學士（1974 年）；美國化工協會會員；RCPAC 註冊認證專業土壤科學家# 1742；美國地表採礦和復墾協會會員；美國土壤學會（農協會）會員

Brown 博士在美國和國際環境領域擁有 35 年以上專家經驗，曾在美國聯邦煤礦/環境監管機構、兩家煤礦公司、一家國際研究機構和一家國際環境諮詢公司任職並獲得大量國際經驗。他所專業從事過的土壤和水管理工作包括：“水資源管理” – 礦物及煤炭、金屬溶解、尾礦庫、廢石管理、水處理、侵蝕和沉積控制、水和土壤化學相關的酸性岩石排水開發潛力；“土壤管理” – 土壤化學、土壤形態/填圖、土壤肥力、土壤微生物/生物修復等。此外，他還在環境影響分析、影響降低措施開發、礦山建設和運營許可申請、復墾/礦山關閉規劃、礦坑湖開發、環境監測、土壤製圖、環保標準合規工作、環境責任確定和環境成本核算等方面擁有極為豐富的經驗。

Esteban Acuña – 高級地質師 – 智利康賽普斯翁大學地質學學士 – 智利礦業委員會註冊會員

Acuña 先生在地質統計學、地質建模和 3D 建模領域擁有 19 年以上工作經驗。包括取樣控制、“品質保證和品質控制”、設計和勘探鑽孔、鑽孔和地表填圖、控礦、給礦控制、選廠品位核實等。加入 RPM 之前，Acuña 女士曾在南美洲多家大型礦業公司擔任資源地質師。在此期間，她所使用的礦業軟體包包括 Vulcan、Medsystem、Minesight、Pcxplor、Geomodel、Dips、Surface、以及 Gslib。

Pedro Repetto（專業工程師）首席土木工程師；普渡大學土木工程碩士（1970 年）；秘魯天主教大學土木工程學士（1965 年）；註冊工程師（美國科羅拉多州、其他幾個州、秘魯）

Repetto 先生擁有 40 年以上土木工程、岩土工程、地震工程、礦山、固體廢物和環境整治專案的經驗。他的經驗涵蓋了超過 500 個專案，其中包括專案開發、實施執行、礦山關閉的全部階段。礦業資格包括了超過百餘個專案以及百餘項民用和岩土工程。此外，他曾於近期在 McMoRan 資產的多個自由港，包括：Safford, Morenci, Chino, Cobre, Tyrone, Henderson, Cerro Verde, El Abra, Candelaria, 以及 Ojos del Salado 專案擔任經理職務，負責為必和必拓公司 Coermotibo (Suriname) 尾礦壩存儲池進行設計和施工監控工作。Repetto 先生作為獨立的顧問經驗包括尾礦壩、過濾墊、深（潛）地基、邊坡穩定性、擋土牆、固體廢物管理、礦山關閉、採礦設備回收以及環境整治專案等。

**Rondinelli Sousa - 高級採礦工程師 - 巴西聖保羅大學 2006 年礦物工程學碩士 - 巴西 Campina Grande 聯合大學
2002 年 - 礦冶與探測協會會員**

Sousa 先生擁有強大的技術背景。專家經驗包括礦山規劃技術實施專案、礦體建模、品位評估、以及應用統計學。在加入 RPM 之前，Sousa 先生是 Datamine 集團採礦工程顧問，在美國、拉丁美洲、南美洲等地提供技術諮詢和支援服務。Sousa 先生精通英語，葡萄牙語和西班牙語。

公司相關經驗

RungePincockMinarco (RPM) 是一家國際化的礦業資產和運營經濟評估方面諮詢和技術解決方案的，創新的市場領導企業。RPM 為礦業提供諮詢服務歷史超過 45 年，是世界上最大的公開上市開採技術專家獨立集團。

RPM 曾在全球超過 118 個國家完成超過 11,000 個研究專案，涵蓋全部主要商品和開採方法。

RPM 在世界上全部重點礦業區域提供專家服務，我們的團隊瞭解當地語言、文化、地形和生產情況。RPM 的全球技術專家團隊分佈在世界各地 18 個辦事處。通過他們的全球資源網路，RPM 能夠為您的專案提供所需的專業技能。

RPM 作為諮詢機構，能夠在整個礦山服務年限內提供獨立技術顧問，包括勘探和專案可行性、資源量和儲量評估、採礦工程、礦山評估服務以及採礦和金融服務行業等等。

RPM 的值得信賴的顧問在行業各個領域專長包括：

- 地質
- 採礦工程
- 選礦
- 煤炭洗選及製備
- 基礎設施和交通運輸
- 環境管理
- 合同管理
- 礦山管理
- 財務和專案資金
- 商業談判

RPM 成立於澳大利亞，因此對澳大利亞公司和顧問準則規定中的守則和要求都有十分專業的見解。

在過去的 45 年當中，RPM 已經通過相關全球行業規範合規工作，成長為持續為客戶和各方機構值得依賴的企業，其中相關國際行業準則包括：

- 澳大利亞採礦與冶金研究院行業道德標準
- 澳大利亞勘探結果、礦產資源量和礦石儲量報告準則
- 澳大利亞地球科學家研究院道德與實踐守則
- 採礦、冶金及勘探學會行業道德準則
- 國家礦產專案披露 NI43-101 規則

RungePincockMinarco 過去六年為首次公開招股及集資執行眾多採礦技術盡職調查程式和報告，參與礦業募集資金總額超過 440 億美元的資金。部份此工作與其他工作的摘要列於表 A1。

RPM 利用其專業知識的力量，也提供最先進的礦業軟件技術，透過全球尋找礦區調度、設備模擬和財務分析。RPM 軟件深受採礦專業人士信賴，讓他們瞭解如何構建自己的長期和短期業務，有效利用的最佳實務方法和解決方案。

表 A1 – 礦業相關首次公開招股以及集資盡職調查經驗

2016 CGN Mining Company Limited; JORC 標準下的礦產資源量和礦石儲量合資格人士報告及獨立技術審核，以加入香港證券交易所通函並支援一項重交易，從而收購 Fission 油礦公司加拿大 Pattersons 湖鈾礦專案 19.9% 的股權。

2015 BHP Limited Demerger into South 32; 按照歐洲證券和市場管理局建議，就持續性貫徹“委員會條例”[809/2004 號]並執行前瞻性指令（“ESMA”建議）而編寫獨立技術審核和資格人士報告。《獨立技術報告》為 Illawara 煤炭控股集團位於澳大利亞新南威爾士州的資產而編制。

2014 MMG Limited; JORC 標準獨立技術審核下，為加入香港證券交易所通函的礦產資源量和礦石儲量《合資格人士報告》，用於支援秘魯 Las Bambas 銅及金礦收購工作。

2014 Hidili International Development Company., Ltd; JORC 標準獨立技術審核下，為加入香港證券交易所通函的煤炭資源量和煤炭儲量《合資格人士報告》，用於支持中國雲南省多個煤礦項目撤資。

2013 China Molybdenum Company., Ltd; JORC 標準獨立技術審核下，為加入香港證券交易所通函的礦產資源量和礦石儲量《合資格人士報告》，用於支持澳大利亞新南威爾士州 Northparkes 銅及金礦收購工作。

2012 ChinaGold Resources International., Ltd; 西藏甲瑪銅金屬礦階段 II NI 43-101 HKEx 預可行性研究。中國

2012 China Precious Metal Resources Holdings Co., Ltd 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國雲南省黃金作業的收購。

2012 Kinetic Mines and Energy., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的稱職人員報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國內蒙古省地底煤礦資產的首次公開招股。

2012 China Daye Non-Ferrous Metals Mining., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國湖北省 4 個營運地底銅礦、鉛礦、鋅礦資產的收購。

2012 Huili Resources Group ., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國新疆省與哈密省多種地底鎳礦、鉛礦、銅礦與金礦資產的首次公開招股。

2011 China Polymetallic Limited Mining., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國雲南省鉛鋅銀多金屬地底礦業資產的首次公開招股。

2011 China Precious Metal Resources Holdings Co., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國河南省多個地底金礦礦業資產的收購。

2011 HaoTian Resources Group Limited; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國新疆自治區地底煤礦的收購。

2011 King Stone Energy Group., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國山西省的 2 個地底煤礦的收購。

2010 China Precious Metals Holdings Co., Ltd; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國河南省多個地底金礦開採資產的收購。

2010 Century Sunshine Group Holdings Limited; 根據 JORC 與獨立技術審核進行礦產資源量和礦石儲量的合資格人士報告，將包括在香港交易所公告中以支持的中國江蘇省蛇紋岩礦業資產的收購。

2010 Doxen Energy Group Limited; 根據 JORC 進行礦產資源量的獨立技術審核與估算，將包括在香港交易所公告中以支持的中國新疆自治區煤礦資產的收購。

2010 KwongHing International Holdings (Bermuda) Limited; 獨立技術審核，將包括在香港交易所公告中以支持的極為重大的收購事件。

2009 Metallurgical Corporation Of China Ltd (“MCC”); 獨立技術審核，將包括在章程中以支持的一隻在香港交易所上市的股票交易。

2009 Nubrand Group Holdings Limited, Guyi Coal Mine; 獨立技術審核，將包括在證券交易所公告中以資援列示的香港上市公司購買的礦業資產。

2008 China Blue Chemical Limited, Wangji and Dayukou Phosphate Mines; 獨立技術審核，將包括在證券交易所公告中以資助列示的香港公司購買的礦業資產。

2008 Kenfair International (Holdings) Limited, Shengping Coal Mine; 獨立技術審核，將包括在證券交易所公告中以支持的列示的香港上市公司購買的礦業資產。

2007 China Railway Company Limited, African Copper/Cobalt Assets; 在香港證券交易所集資，以收購礦業資產。準備用於香港交易所中規劃的首次公開招股的合資格人士報告。

2010 KwongHing International Holdings (Bermuda) Limited; 為加入香港證券交易所通函而支持某個極為重大收購專案所做獨立技術審核。

2009 Metallurgical Corporation Of China Ltd (“MCC”); 為支持在香港聯交所證券交易所上市而加入招股說明書的獨立技術審核。

2009 Nubrand Group Holdings Limited, Guyi Coal Mine; 為支持某香港上市公司礦業資產收購並加入香港證券交易所通函所作獨立技術審核。

2008 China Blue Chemical Limited, Wangji and Dayukou Phosphate Mines; 為支持某香港上市公司礦業資產收購並加入香港證券交易所通函所作獨立技術審核。

2008 Kenfair International (Holdings) Limited, Shengping Coal Mine; 為支持某香港上市公司礦業資產收購並加入香港證券交易所通函所作獨立技術審核。

2007 China Railway Company Limited, African Copper/Cobalt Assets; 在香港證券交易所礦業資產進行募資，並在香港證券交易所為計畫的“首次公開發行”編寫《合資格人士報告》。

2007 China Railway Company Limited, African Copper/Cobalt Assets; 在香港證券交易所礦業資產進行募資，並在香港證券交易所為計畫的“首次公開發行”編寫《合資格人士報告》。

2007 China Railway Company Limited, African Copper/Cobalt Assets; 在香港交易所集資收購礦業資產。準備用於香港交易所中規劃的首次公開招股的合資格人士報告。

2007 Gloucester Coal Limited – 為澳大利亞證券交易所計畫而進行獨立技術審核

2007 Gloucester Coal Limited – 澳洲證券交易所協議安排的獨立技術審核。

附錄 B - 專有名詞辭彙表

<u>縮寫</u>	<u>單位或術語</u>
▪ A	安培
▪ The Company	英美資源集團
▪ ARD	酸性岩排水
▪ BFA	臺階面角
▪ C1	淨直接現金成本
▪ CAPEX	資本支出
▪ CETESB	聖保羅州環保局
▪ CFM	每分鐘立方英尺
▪ CNEN	國家核能委員會
▪ COG	邊界品位
▪ CONAMA	國家環境局
▪ COO	首席運營官
▪ CST	尾礦精選掃選
▪ CU	整體排水
▪ DADC	雙吸收雙接觸
▪ DCP	磷酸氫鈣
▪ DD	金剛石鑽孔
▪ DGAAM	能源和礦業局 - 環境事務
▪ DTM	平均運輸距離
▪ EAP	緊急行動計畫
▪ EHS	環境、健康和安全
▪ EIA	環境影響評價
▪ ELO	經營許可證辦公室
▪ EMP	環境管理計畫
▪ EMS	環境管理體系
▪ EP	赤道原則
▪ EPC	工程設計、採購、施工
▪ EPCM	工程設計、採購、施工管理
▪ ESAP	環境和社會行動計畫
▪ F&A	財務及行政
▪ FGA	食品酸度
▪ FoS	安全係數
▪ FS	可行性研究
▪ g	克

▪ g/t	克每噸
▪ GCL	人工合成粘土墊
▪ Geogenharia	工程地質和諮詢服務有限公司
▪ Geoestavel	Geoestável 諮詢專案有限公司
▪ GRD	工廠日常管理控制規範
▪ GSLIB	地質統計學軟體庫
▪ GSSP	粒狀過磷酸鈣
▪ GTSP	粒狀重過磷酸鈣
▪ H:V	水準:垂直
▪ HDPE	高密度聚乙烯
▪ hp	馬力
▪ H2SO4	硫酸
▪ Hz	赫茲
▪ IPEN	能源和核能研究所
▪ ISO	國際標準化組織
▪ JORC	聯合礦石儲量委員會
▪ k. lbs	千英鎊
▪ km	公里
▪ km ²	平方公里
▪ k. oz	千盎司
▪ Kt	千噸
▪ ktpa	千噸每年
▪ kV	千伏
▪ kW	千瓦
▪ kWh	千瓦時
▪ l	升
▪ l/s	升每秒
▪ LAN	局域網（電腦通信系統）
▪ Lb	磅
▪ lbs	英鎊
▪ LI	建築許可（授權安裝許可證）
▪ LL	液體限制
▪ LO	生產許可證（授權生產許可證）
▪ LOM	礦山服務年限
▪ LP	初步許可證
▪ m	米

▪ m ³	立方米
▪ masl	海拔米
▪ M	百萬
▪ MAP	磷酸單鉍
▪ MGA	多聚磷酸
▪ MINAM	環境部
▪ M&I	“確定的”和“標示的”（資源量分類）
▪ Mm ³	百萬立方米
▪ Mo	鉬
▪ Mt	百萬噸
▪ MW	兆瓦
▪ MWh	兆瓦時
▪ Nb ₂ O ₅	氧化鉍、五氧化二鉍
▪ NP products	含氮、磷肥料產品
▪ NPV	淨現值
▪ NR	勞動部監管標準
▪ OK	普通克裏格法
▪ OHSAS	職業健康與安全諮詢服務
▪ OPEX	運營成本
▪ oz	金衡制盎司
▪ P ₂ O ₅	磷含量表示為五氧化二磷
▪ PA	磷酸
▪ PAG	潛在產酸
▪ PC	主要承包商
▪ Pb	鉛
▪ PCB	聚氯聯苯
▪ PE	專業工程師
▪ PG	專業地質師
▪ PGR	風險管理計畫
▪ Pimenta de Avila	Pimenta de Avila 諮詢有限公司
▪ PMCSO	醫療監測與職業健康計畫
▪ PMO-GO	Goiás 州公共事務部辦公室
▪ PPE	個人保護設備
▪ ppm	百萬分率
▪ psig	磅每平方英寸表壓
▪ PPRA	職業風險預防計畫

▪ QA/QC	品質保證/品質控制
▪ RC	反迴圈鑽孔
▪ Rec	回收率
▪ ROI	投資回報率（稅後百分比）
▪ RPM	RungePincockMinarco
▪ S	硫
▪ \$	美元
▪ SA	硫酸
▪ SAP	硫酸廠
▪ SAG	半自磨
▪ SEAT	社會經濟評估工具站
▪ SECIMA	Goiás 州環境局
▪ SD	標準偏差
▪ SEIA	社會和環境影響評估
▪ SEIN	國家電網系統
▪ SEMARH	環境及水資源秘書處
▪ SEMMAC	Catalão 市環保局
▪ SESMT	專業職業健康和安全管理服務
▪ SGAM	加氨水的粒化過磷酸鈣
▪ SIB	企業保留資本支出
▪ SO ₂	二氧化硫
▪ SSP	過磷酸鈣
▪ t	公噸
▪ TAC	進行調整的協議 – 贊同訂單
▪ tpd	噸/日
▪ TG	渦輪發電機
▪ TSF	尾礦貯存設施
▪ TSP	三元過磷酸鈣
▪ Vale	南美洲淡水河谷化肥公司
▪ WAN	廣域網（電腦通信系統）
▪ Wi	功指數（岩石的磨礦特性）
▪ WWTP	污水處理廠
▪ XRF	X 射線螢光
▪ Zn	鋅

附錄 C – JORC 標準披露要求

第1節 - 取樣技術及數據

標準	JORC 規則詮釋	說明
取樣技術	<ul style="list-style-type: none"> 取樣的方式和品質(舉例：刻槽、隨機檢塊或適用於所調查礦產的行業專用標準測試工具，如伽馬測井儀或手持式 X 螢光分析儀等)。“取樣”方式不限於上述所列。包括採取措施借鑒的參考意見，確保樣本有代表性及任何使用的測量工具或系統有合適標準。 說明為確保樣品代表性及測試工具或測試系統的校準而採取的措施。 確定礦化的各個方面對公開報告具有實質性意義。若採用了“行業標準”工作，任務就相對簡單(如“採用反循環鑽進取得了1米進尺的樣品，從中取3千克粉樣，以製備30克火法試樣”)。若為其他情況，可能需要更詳細的解釋，如粗粒金本身存在的取樣問題。不常見的礦種或礦化類型(如海底結核)，可能需要披露詳細資訊。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 審核了 2009 年後的取樣和樣品製備的守則和程式，認為已經得到了適當執行，以使標準誤差最小化。 資源量估算樣品大多數來自於從 2008 年後鑽孔或在再次化驗工作中獲得，因此 RPM 認為支援資源量估算的樣品不存在重大偏差，並且對所取樣品具有代表性。 RPM 明確，在岩芯切割以及將半岩芯裝進樣品袋中之後，全部樣品製備和分析測定工作均在 Catalão 內部實驗室設施完成。
鑽探技術	<ul style="list-style-type: none"> 鑽探類型(如岩心鑽、反迴圈鑽、無護壁衝擊鑽、氣動回轉鑽、螺旋鑽、班加鑽、聲波鑽等)及其詳細資訊(如岩心直徑、三重管或標準管、採用反迴圈鑽等預開孔後施工的岩心鑽探進尺、可取樣鑽頭或其它鑽頭、岩心是否定向，若是，採用什麼方法，等等)。 	<ul style="list-style-type: none"> 自 2003 年以來，金剛石鑽孔岩芯直徑 PQ (8.5 cm Ø)、HQ (6.3 cm Ø) 或 NQ (4.8 cm Ø) 為首選鑽孔方法，用於確定礦化範圍。 在 Boa Vista，其中一次大規模鑽探進尺 87,644 m (總進尺 151,002 米中的一部分) 使用反迴圈鑽進。
鑽探樣品收集	<ul style="list-style-type: none"> 記錄和評價岩心/屑採取率的方法以及評價結果。 為最大限度提高樣品採取率和保證樣品代表性而採取的措施。 樣品採取率和品位之間是否相關，是否由於顆粒粗細不同造成選擇性採樣導致樣品出現偏差。 	<ul style="list-style-type: none"> 通常岩芯回收率中原岩較高，占到金剛石鑽孔的 90% 以上，RPM 認為較為適合；然而，注意到氧化區域採取率較低。RPM 通過進一步審核認為，低採取率與強風化中間層相關聯，但認為對本報告中礦產資源量總數影響並非十分嚴重。 全部鑽探過程均由客戶的獨立承包商承擔進行。由項目內所採用鑽孔類型特點，客戶人員承擔大部份岩芯樣品的處理工作。 全部鑽孔樣品回收率和品位之間不存在任何關係。
編錄	<ul style="list-style-type: none"> 岩心/屑樣品的地質和工程地質編錄是否足夠詳細，以支持相應礦產資源量的估算、採礦研究和選冶研究。 編錄是定量還是定性。岩心(或探井、刻槽等)照片。 總長度和已編錄樣段所占比例。 	<ul style="list-style-type: none"> 公司已於 2009 年進行編錄和取樣流程，並不斷改進以適用於外部審核，從而確認工作執行的流程和標準，以提供工作成果的高可信度。 經地質專員證實：編錄流程與資源資料庫描述相符，RPM 認為鑽孔編錄品質很高。
二次取樣技術和樣品製備	<ul style="list-style-type: none"> 若為岩心，是切開還是鋸開，取岩心的 1/4、1/2 還是全部。 若非岩心，是刻槽縮分取樣、管式取樣還是旋轉縮分等取樣，是取濕樣還是幹樣。 	<ul style="list-style-type: none"> 岩芯切割和半岩芯裝袋、全部樣品製備和分析化驗工作均在 Catalão 內部實驗室設施中完成。 所述樣品製備方法適用於相應礦化類型。 所採取的樣品安全措施包括：獨立鑽孔人員負責將岩芯送到岩芯棚，公司人員負責切割岩芯並放

標準	JORC 規則詮釋	說明
	<ul style="list-style-type: none"> 對所有樣品類型，樣品製備方法的性質、品質和適用性。 為了最大限度確保樣品代表性而在各個二次取樣階段採取的品質控制程式。 為保證樣品能夠代表所採集的原位物質而採取的措施，如現場重複/另一半取樣的結果。 樣品大小是否與所採樣目標礦物的細微性相適應。 	<p>置進岩芯袋，以運輸至由公司地質部門管理的樣品製備實驗室設施內。地質專員將包含樣品數量和編號的報告，以及每個岩芯樣品標籤，連同岩芯一起提供給實驗室。與此同時，全體專員均由高級現場地質師和工程地質專家進行監督。此外，取樣前還對全部岩芯箱拍照。對取樣岩芯進行明確標示，以對取樣製作出合適的紙質標籤，另外，還採取重複樣，以確保避免出現樣品處理相關問題。</p> <ul style="list-style-type: none"> 樣品尺寸認為適用於化驗目的。
<p>化驗數據的品質及實驗室測試</p>	<ul style="list-style-type: none"> 所採用分析和實驗室程式的性質、品質和適用性，以及採用簡分析法或全分析法。 對地球物理工具、光譜分析儀、掌上型 X 射線螢光分析儀等，用於判定分析的參數，包括儀器的品牌和型號、讀取次數、所採用的校準參數及其依據等。 所採用的品質控制程式的性質(如標準樣、空白樣、副樣、外部實驗室檢定)以及是否確定了準確度(即無偏差)及精度的合格標準。 	<ul style="list-style-type: none"> 表 6-2 為 Nb₂O₅ 和 P₂O₅ 所使用的化驗催步驟，化驗技術認為較為全面。 自 2009 年以來，公司已進行了詳細的“品質保證及品質控制”，以核實樣品工作流程以及樣品製備和分析精確度。其中，控制樣品共占總樣品的 32%，包括空白樣、複樣、標準樣。全部“品質保證及品質控制”樣品都表現出合理的精確度，以確保公司和主要實驗室所採用的樣品製備方法具有要求的可信度。
<p>取樣及化驗的驗證</p>	<ul style="list-style-type: none"> 獨立人員或其它公司人員對重要樣段完成的核實。 驗證孔的使用 原始資料記錄、資料錄入流程、資料核對、資料存儲(物理和電子形式)規則。 論述對分析資料的任何調整。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 專家現場考察期間通過岩芯揭露、鑽孔編錄和照片查看，部分重要見礦段得到了核實。 未進行驗證孔的打鑽。 收集了現場紙質編錄數據。紙質數據已經錄入了 Excel 電子錶格，並已經由公司相關專員進行了驗證。Excel 表格已經合併成了一個 RPM Access 資料庫。 化驗數據未做調整。
<p>數據點的位置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 礦產資源量估算中所使用的鑽孔(開孔和測斜)、探槽、礦山坑道和其他位置的準確性及品質。使用網格系統的規格。 所使用的坐標系統。 地形控制測量的品質和完備性。 	<ul style="list-style-type: none"> 自 2009 年以來，公司即通過靜態差分數據方法，使用鐳射掃描差分 GPS 設備進行鑽孔孔口位置測量。RPM 認為所使用的方法具有合理性。2009 年之前的鑽孔孔口測量均未得到證實。 坐標系統為 UTM 座標，使用 WGS 84, PSAD 69, 23S 區域投影。 地形地表通過 2 米等高線對礦產資源量進行了充分定義。RPM 認為地形圖適用於支援礦產資源量估算。
<p>數據間距及分佈</p>	<ul style="list-style-type: none"> 勘查結果報告的資料密度。 若鑽探方位與關鍵礦化構造方位之間的關係被視為引發了取樣偏差，倘若這種偏差具有實質性影響，就應予以評估和報告。 是否曾組合樣品。 	<ul style="list-style-type: none"> 鑽孔間距約為：Nb₂O₅ 資源量 10 m ×10 m 至 100 m ×100 m；P₂O₅ 資源量 35m ×35m 至 200m × 200m。 數據間距和分佈足以明示地質情況和品位連續性，適用於支持進行礦產資源量分類。資源量分類基於勘探數據的數量和品質，使用鑽孔間距、標記卡或克裏格法進行。 樣品組合用 2.5 - 5 米固定長度技術進行。

標準	JORC 規則詮釋	說明
數據相對於地質結構的方位	<ul style="list-style-type: none"> • 結合礦床類型，對已知的可能的構造及其延伸，取樣方位能否做到無偏取樣。 • 若鑽探方位與關鍵礦化構造方位之間的關係被視為引發了取樣偏差，倘若這種偏差具有實質性影響，就應予以評估和報告。 	<ul style="list-style-type: none"> • 以往鑽孔設計目標在於揭露垂直於走向的礦化，同時，在露頭中進行觀察，也幾乎垂直於傾角。
樣品安全	<ul style="list-style-type: none"> • 為確保樣品安全性所採取的措施。 	<ul style="list-style-type: none"> • 獨立鑽孔人員負責將岩芯送到岩芯棚，公司人員負責切割岩芯並放置進岩芯袋，運輸至由公司地質部門管理的樣品製備實驗室設施內。全體專員均由高級現場地質師和工程地質專家進行監督。 • 取樣前還對全部岩芯箱拍照。對取樣岩芯進行明確標示，以對取樣製作出合適的紙質標籤，另外，還採取副樣，以確保避免出現樣品處理相關問題。半岩芯棄樣、岩芯棄樣、粉末樣均合理存儲於岩芯棚內，以作進一步核查。
審計或查核	<ul style="list-style-type: none"> • 取樣方法和數據的審核或核查的結果。 	<ul style="list-style-type: none"> • RPM 對取樣流程的審核認為，總體而言，除了體重方面存在潛在風險之外，國際標準得到了很好的執行，未發現存在其他重大問題。

第2節 勘探結果報告

標準	JORC 規則詮釋	說明
<p>礦權地及地權狀況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 類型、檢索名稱/號碼、位置和所有權，包括同協力廠商達成的協議或重要事項，如合資、合作、開採權益、原住民產權、歷史古跡、野生動物保護區或國家公園、環境背景等。 • 編制報告時的土地權益安全性以及取得該地區經營許可證的已知障礙。 	<ul style="list-style-type: none"> • 全部主要井田礦權均處於有效期內，以持續生產，並支持達到計畫生產量。全部相關採礦許可證、勘探許可證以及相關授權均由洛陽鋁業所有，詳見第3章的表3-1。 • 礦權範圍情況良好，不存在已知障礙。
<p>協力廠商勘探</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 對其他方勘查的瞭解和評價。 	<ul style="list-style-type: none"> • 項目在系統化勘探方面歷史悠久，包括：地質填圖、地球物理測量、地球化學測量、以及大量地表金剛石和反迴圈鑽孔。以往至目前的勘探工作從1970年巴西礦冶公司在Boa Vista、Morro do Padre和Mineração農場發現鉍異常開始。巴西礦冶公司通過勘探系統對Catalão I進行了打鑽，此外，還使用了金剛石和反迴圈鑽孔。儘管1974年巴西礦業部對Catalão I和II號礦區進行了首次航磁勘探，但最終是1976年巴西礦產資源研究公司通過航空磁測填圖，在Catalão II礦區內發現了2個區域（Coqueiros和Boa Vista）。 • 1982年，Mineração Catalão the Goias (MCGL) 礦業公司完成4個鑽孔，並在Catalão II礦區揭露數個鉍礦化賦存，以及磷、銅礦化帶。上世紀80年代，MCGL在Chapadão區域完成52個鑽孔；1999-2000年間在名為“超肥沃地帶”完成70個鑽孔，現在名為Leste礦區。 • 勘探工作間斷，直到2003年英美資源公司收購資產。公司從2003年至2008年開展了數項航空磁測和現場地球物理勘探工作。自2003年以來，公司進行過大量鑽孔工作以對Chapadão靶區磷和鉍資源、Boa Vista – Morro does Padre靶區鉍資源、以及Coqueiros靶區進行磷和鉍的圈定和定義。
<p>地質</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 礦床類型、地質環境和礦化類型。 	<ul style="list-style-type: none"> • 項目範圍內礦化與磷磁橄欖岩-碳酸岩礦體在地質記錄中較為罕見，並形成了鉍、銅、稀土、鋇、鈦等經濟礦床。 • 區域內大部分炭質礦床集中於穩定的大陸構造單元內，如：地盾、克拉通、結晶塊段，老地殼發達。 • Catalão I為磷磁橄欖岩-碳酸鹽岩礦體，是一個約為5公里直徑的圓形結構。礦體I賦存了大量具有經濟性的鉍、磷礦化，截至目前的勘探工作對Chapadão磷礦、Mina I、Mina II以及Leste鉍礦區域的資產進行了圈定。 • Catalão II火成岩體演變相關地質解釋為，多階段演變的淺表超鉀界定岩漿硯室，通過礦體組合（分級結晶、液體混溶、岩漿隔離和脫氣/交

標準	JORC 規則詮釋	說明
<p>鑽孔信息</p>	<ul style="list-style-type: none"> 簡要說明對瞭解勘查結果具有實質意義的所有資訊，包括表列說明所有實質性鑽孔的下列資訊： <ul style="list-style-type: none"> 鑽孔開孔的東和北座標 鑽孔開孔的標高或海拔標高(以米為單位的海拔高度) 鑽孔傾角和方位角 見礦厚度和見礦深度 孔深。 若因為此類資訊不具備實質性影響而將其排除在報告之外，且排除此類資訊不會影響對報告的理解，則合資格人應當對前因後果做出明確解釋。 	<p>代等)的變化而發展，產生了廣泛多樣性的複雜接觸帶，以及相關岩性和礦化類型。</p> <ul style="list-style-type: none"> 對勘探結果進行了報告。總進尺為 13,898m 的金剛石鑽孔數據用於進行估算和報告。詳細資訊包括全部鑽孔的孔口位置、孔內測量、取樣深度、最大長度。 估算未排除任何鑽孔。 金剛石鑽孔資料和樣品用於作為資源量估算的基礎(僅使用 HQ 和 NQ 進行估算；PQ 鑽孔用於進行冶金測試)；反迴圈鑽孔僅用於 Boa Vista 礦的分類目的和品位控制。
<p>資料匯總方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 報告勘查結果時，加權平均方法、截除高和/或低品位法(如處理高品位)以及邊際品位一般都具有實質性影響，應加以說明。 若匯總的樣段是由長度小、品位高和長度大、品位低的樣段組成，則應對這種匯總方法進行說明，並詳細列舉一些使用這種匯總方法的典型實例。 應明確說明用於報告金屬當量值的假定條件。 	<ul style="list-style-type: none"> 樣品未經加權平均；由於品位測試中不存在異常值，因此沒有必要在每個區域內計算高品位邊界。 未報告總體鑽孔截距。 未使用金屬當量值。
<p>礦化體真厚度和見礦度之間的關係</p>	<ul style="list-style-type: none"> 報告勘查結果時，這種關係尤為重要。 若已知礦化幾何形態與鑽孔之間的角度，則應報告其特徵。 若真厚度未知，只報告見礦厚度，則應明確說明其影響(如“此處為見礦厚度，真厚度未知”)。 	<ul style="list-style-type: none"> 僅報告了孔下長度。
<p>圖表</p>	<ul style="list-style-type: none"> 報告一切重大的發現，都應包括與取樣段適應的平面圖和剖面圖(附比例尺)及製錶。包括但不限於鑽孔開孔位置的平面圖及相應剖面圖。 	<ul style="list-style-type: none"> 勘探工作在 Mina II、Leste 區域、Boa Vista 礦山、以及 Morro do Padre 礦床的氧化部分之下的新鮮岩石圈定了鈮礦化。雖然此種礦化需要進一步進行圈定以對礦產資源量進行查明，但 RPM 認為這些區域具有高的礦化賦存潛力，RPM 據此進行了勘探靶區潛力評估。 Boa Vista 區域、Chapadão 區域和 Coqueiros 區域設計鑽孔孔口位置平面圖詳見圖 7-3 和圖 7-4。
<p>均衡報告</p>	<ul style="list-style-type: none"> 若無法綜合報告所有勘查結果，則應對低/高品位和/或厚度均予以代表性報告，避免對勘查結果做出誤導性報告。 	<ul style="list-style-type: none"> 未報告勘探結果。全部相關鑽孔結果均已進行礦產資源量估算。礦產資源量平均品位用於幫助確定勘探靶區品位。
<p>其他重要的勘探數據</p>	<ul style="list-style-type: none"> 其他勘查資料如有意義並具實質性影響，則也應報告，包括(但不限於)：地質觀測資料；地球物理調查結果；地質化學調查結果；大塊樣品——大小和處理方法；選冶試驗結果；體積密度、地下水、地質工程和岩石特徵；潛在有害或污染物質。 	<ul style="list-style-type: none"> 除了地球物理探測數據外，其他勘探數據也作為礦產資源量報告的一部分進行了報告。

標準	JORC 規則詮釋	說明
<p>進一步工程</p>	<ul style="list-style-type: none"> 計畫後續工作的性質和範圍(例如對側向延伸、垂向延深或大範圍擴邊鑽探而進行的驗證)。 在不具備商業敏感性的前提下，應明確圖示潛在延伸區域，包括主要的地質解譯和未來鑽探區域等。 	<ul style="list-style-type: none"> 合資格人士建議，應設計額外鑽孔以作進一步勘探，從而測試專案勘探潛力。項目重點為通過額外鑽孔，圈定資源潛力區域，至合理的可信度水準（潛在“推測的”資源量分類）。計畫打鑽65個鑽孔，總進尺約為26,500 m，RPM 勘探工作預算約為400萬美元。勘探工作預算全部細節詳見第7章第5節。

第3節 礦產資源量估算及報告

標準	JORC 規則詮釋	說明
資料庫完整性	<ul style="list-style-type: none"> 為確保資料在原始採集和用於礦產資源量估算之間不會由於轉錄或輸入之類的錯誤而被損壞，採取了何種措施。 所使用的資料驗證程式。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 對鑽孔數據進行了系統化的審核，並將原始鑽孔記錄與資料庫中的等效記錄進行了比較。未發現重大問題。 RPM 在編制資料庫之後完成了系統化的數據驗證步驟。由 RPM 完成的核查，旨在確保以下幾點： <ul style="list-style-type: none"> a. 域內全部數值均為正確數據類型，並在合理及預期範圍內。 b. 據報告的鑽孔數據清單，審核的孔內測量未超過孔深度。 c. 鑽孔傾角在0°-90°範圍內。 d. 所述孔口資訊清單中的化驗數值或岩性記錄未超出鑽孔深度。 e. 為重複樣記錄目的，對化驗和測量資料進行了核查。 <p>同時，還使用Vulcan軟體進行了鑽孔和化驗數據的目視核查。</p>
現場考察	<ul style="list-style-type: none"> 對合資格人已完成的現場考察過程及所得結果的評述。 若未開展實地考察，應說明原因。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 於 2016 年 3 月 14 日至 17 日對磷、鉍礦山和選廠設施進行了現場考察，作為技術盡職調查工作的一部分。RPM 專家考察團隊包括：Tim Swendseid (諮詢服務總裁- 美洲)、Esteban Acuña (首席地質顧問)、Dick Addison (首席選礦工程顧問)、Marten Walters (首席化學工程顧問)、João Abud (環境和社會專家)、Pedro Repetto (首席土木工程顧問)。
地質解釋	<ul style="list-style-type: none"> 對礦床地質解釋的可靠程度(或反過來說，不確定性)。 所用資料類型和資料使用的假定條件。 若對礦產資源量估算若還有其它解釋，其結果如何。 對影響和控制礦產資源量估算的地質因素的使用。 影響品位和地質連續性的因素。 	<ul style="list-style-type: none"> 基於視覺查看地表露頭、鑽孔礦化揭露、品位連續性的變異分析等，認為地質解釋的可信度較高。 地質編錄用於幫助岩性鑒定和礦化。 不同的解釋存在可能性，但認為可能性很低。任何其他的解釋對於礦產資源量估算而言均無關緊要。 通過地表填圖和圍岩來確認礦化的幾何形狀。 品位和連續性受到局部斷層或褶皺、原岩或氧化岩石層的深度的存在所影響。
規模	<ul style="list-style-type: none"> 礦產資源量分佈範圍和變化情況，以長度(沿走向或其它方向)、平面寬度，以及埋深和賦存標高來表示。 	<ul style="list-style-type: none"> 形成礦產資源估算的組成部分的礦床位於Brazilia以南約260公里及Catalão東北東方向約20公里處。項目按照巴西礦業規範，包括探礦權和採礦權範圍，公目前持有兩個勘探許可證和六個採礦特許權範圍。六個採礦特許權為：75.178 (MCG-01, 87 (Area 5), 85 (FFG-01) 801244/1968 (MCG-0011), 803343/1983 (MCG-002), 804513/1968 (Area 5) 詳見圖 3-1所示。

標準	JORC 規則詮釋	說明
<p>估算和建模方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 所採用估算方法的特點和適用性以及主要假定條件，包括特高品位處理、礦化域確定、內插參數確定、採樣資料點的最大外推距離確定等。若採用電腦輔助估算方法，應說明所使用的電腦軟體和使用參數。 如果有核對估算、以往估算和/或礦山生產記錄情況，是否在本次礦產資源量估算中適當考慮到這些資料。 副產品回收率的確定。 對有害元素或其它具有經濟影響的非品位變數(如可造成礦山酸性排水的硫)的估計。 若採用塊段模型內插法，須說明礦塊大小與取樣工程平均距離之間的關係以及樣品搜索方法和參數。 確定選擇性開採單元建模時考慮的因素。 變數之間的相關性特徵。 說明如何利用地質解釋來控制資源量估算。 論述採用或不採用低品位或特高品位處理的依據。 所採用的驗證、檢查流程，模型資料與鑽孔資料之間的對比，以及是否採用了調整資料(若有)。 	<ul style="list-style-type: none"> Catalão I、Mina I、Mina II 及 Leste區域所進行的鉬礦產資源量估算，使用普通克裏格品位插值法進行，通過一系列步驟，每個使用不同的搜索半徑和參數。首次參數定義搜索橢球內使用最少5個、最多25個複合樣，半徑為30×30×30米。 Catalão II、Boa Vista 氧化礦和 Morro do Padre Nb2O5 估算使用克裏格法，通過多個步驟使用不同搜索半徑和參數進行。Morro do Padre 首次參數定義使用最少10個、最多40個複合樣，橢球搜索半徑為70×40×230米。Boa Vista 首次參數定義使用最少3個、最多24個複合樣，橢球搜索半徑為120×120×80米。 Boa Vista原岩估算使用非線性方法。一致情形下預測大型塊段(盤區)品位分佈，設定進行平均品位估算。母礦塊規模為30 x 30 x 20米，選定用於估算局部限制下無偏差的平均值，使用95個複合樣進行較大規模搜索。通過使用無偏差平均值和塊段品位分佈，使用埃爾米特多項式係數，通過SMU線性品位估算，得出SMU塊段規模，以預測高品位、低品位和廢石的所在位置。此項估算方法包括內部貧化。 Chapadão 磷礦估算通過一系列各具不同的搜索半徑參數步驟，使用普通克裏格法進行。第一步參數用最少10個、最多25個複合樣，橢球搜索半徑為120 x 12 x 15米。Chapadão資源塊段模型未納入貧化。 未提供先前估算與目前估算結果相比較。 由於沒有副產品，因此未作副產品回收率收益假設。 每個礦床內，空間品位變化使用變差函數進行建模。氧化和原生礦石基於2.5-5m複合樣估算主體和 P2O5、Nb2O5、CaO、Fe2O3、SiO2,和 BaO複合體以及冶金變數，估算使用GSLIB 和 Isatis 軟體進行實驗半方差、相關圖和高斯變差函數估算(Boa Vista 礦山)。 地質解釋模型包括對每個岩石類型進行了地質三維實體建模。 統計審核表明，品位分佈沒有異常值，因此未應用高品位排除。 模型驗證包括通過北向和東向方法、塊段品位各個部分目測評估、插值與複合樣品位對比、以及礦化解釋，對目標複合樣品位和塊段品位詳細對比。驗證圖顯示了複合樣品位和塊段模型品位之間良好的局部關聯性。
<p>濕度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 噸位估算是在乾燥還是自然濕度條件下進行，以及確定水分含量的方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 噸數和品級估算使用原位乾燥礦量為基礎。

標準	JORC 規則詮釋	說明
邊際參數	<ul style="list-style-type: none"> 所選邊際品位或品質參數的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> 整個礦山不同礦石類型使用不同邊界品位：五氧化二磷：Chapadão 6%、Coqueiros 氧化礦 7%、Coqueiros 原生礦部分 5%。Mina I 氧化礦、Mina II 原生礦，OP、Boa Vista 氧化礦和原生礦 Nb₂O₅ 為 0.5%；Boa Vista 地下原生礦、Morro do Padre 地下原生礦 Nb₂O₅ 為 0.58%；Mina II 地下原生礦以及 Leste 區域 Nb₂O₅ 為 0.67%。 RPM 對初步財務模型進行了審核，認為參數值和成本具有合理性，在此類礦床範圍內，通過使用所需的採礦和選礦方法可以合理預期。RPM 通過對初步財務模型的分析，以及其他類似項目專家經驗，均用於幫助確定每個範圍內，用於進行礦產資源量報告所使用的邊界品位。
採礦因素或假定	<ul style="list-style-type: none"> 對可能的採礦方法、最小採礦範圍和內部(或外部，若適用)採礦貧化的假定。在判定最終經濟開採合理預期的過程中，始終需要考慮潛在的採礦方法，但在估算礦產資源量時，對採礦方法和參數所做的假定可能並非總是那麼嚴謹。若屬於這種情況，則在報告時應解釋採礦假定的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> 資源量報告中對露天及地下採礦方法均進行了考慮。由於項目礦化相似性的關鍵特徵，Boa Vista 和 Chapadão 使用類似的露天採礦方法。 各不同礦床近地表礦化正下方的礦石，考慮了使用小至中高低回採率地下開採方法。
選冶因素或假定	<ul style="list-style-type: none"> 可選冶性假定或預測的依據。在判定最終經濟開採合理預期的過程中，始終需要考慮潛在的選冶方法，但在報告礦產資源量時，對選冶處理工藝和參數所做的假定可能並非總是那麼嚴謹。若屬於這種情況，則在報告時應解釋選冶假定的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> 選礦設施包括 2 個磷選礦廠和 3 個鈮選廠，全部位於 Catalão I 號礦山。2 個磷選礦總生產能力為 580 萬噸/年(幹噸)，生產 140 萬噸/年精礦，P₂O₅ 品位為 37%。 目前，Boa Vista 礦山的 2 個鈮選廠，即：Boa Vista 新鮮岩石部分精選廠(BVFR)以及 Boa Vista 精選廠；此外，另有第三個選廠從磷精選廠進行尾礦的選礦處理(TA)。BVFR 和 BV 選廠生產率為 200 萬噸/年，每年生產約 11,000 噸純 Nb₂O₅ 品位為 55% 的精礦。TA 精選廠生產率為 110 萬噸/年，通常 Nb₂O₅ 品位為 0.7%，年產純 Nb₂O₅ 為 2,300 噸，精礦形式 Nb₂O₅ 品位為 44%。
環境因數或假設	<ul style="list-style-type: none"> 對潛在廢棄物和工藝殘留物處置方案的假定。在判定最終經濟開採合理預期的過程中，始終需要考慮採礦和加工過程中產生的潛在環境影響。雖然在此階段，對潛在環境影響(尤其是對新建項目而言)的判定可能不一定很深入，但對這些潛在環境影響的初步研究達到了什麼程度，還是應當報告。若沒有考慮這方面的因素，則在報告時應解釋所做出的環境假定。 	<ul style="list-style-type: none"> 按照 ELO 系統，Catalão 和 Ouvidor 礦山持有 132 個許可證，包括 30 個環境許可證(初步、安裝和運行許可證)以及 60 個環境許可證(取水、植被移除許可等)下發用於對採礦和選礦生產提供相應許可(Ouvidor 市政)，化肥生產(終端為 Catalão 市政)，淡水河谷尾礦壩負責這裏的尾礦壩和進水。
體積密度	<ul style="list-style-type: none"> 假定的還是測定的。若為假定的，要指出其依據。若為測定的，要指出所使用的方法、是含水還是乾燥、測量頻率、樣品的性質、大小和代表性。 	<ul style="list-style-type: none"> 體重使用 ID2 方法，基於 Boa Vista 礦床內數據估算；而 Mina I 和 Leste 區域礦床體重由物質類型決定。Mina II 和 Chapadão 礦床體重使用普通克

標準	JORC 規則詮釋	說明
	<ul style="list-style-type: none"> 必須採用能夠充分考慮空隙(晶洞、孔隙率等)、水分以及礦床內岩石與蝕變帶之間差異性的方法來測量大塊 樣的體積密度。 論述在估值過程中對不同礦岩體重值估算的假定條件。 	<p>裏格法估算。</p>
<p>級別劃分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 將礦產資源量分級為不同可靠程度的依據。 是否充分考慮到所有相關因素(即噸位/品位估算的相對可靠程度、輸入資料的可靠性、地質連續性的可靠程度和金屬價值、資料的品質、數量和分佈)。 結果是否恰當地反映了合資格人對礦床的認識。 	<ul style="list-style-type: none"> 為了對“礦產資源量”進行報告，並使其符合 JORC 標準的要求的“最終經濟開採合理前景”，RPM 通過地形和經濟的礦坑，約束礦塊，並使用磷價格320美元/噸以及鈮40.93美元/磅的相應“確定的”、“標示的”、“推測的”礦產資源量估算。冶金回收率和費用按照“礦石儲量”報告進行了設定。 使用記分卡系統對各種因素進行測量，包括：鑽孔間距、密度測量、冶金取樣、回歸分析、歷史數據，以及克裏格法所使用的不同步驟測試，對Chapadão、Mina I 以及 Mina II 內的資源量進行級別劃分；同時，鑽孔間距對礦床其他部分進行使用。 全部相關因素都在行級別劃分中納入了考慮。 礦產資源量估算合理反應了“合資格人士”的專業意見。
<p>審核或覆核</p>	<ul style="list-style-type: none"> 礦產資源量估算的審核或覆核結果。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM進行了內部審核，核實了技術資料、工作方法、參數和估算結果。
<p>相對準確性/可靠程度的論述</p>	<ul style="list-style-type: none"> 適當情況下，採用合資格人認為合適的手段或方法，就礦產資源量估算的相對準確性和可靠性做出聲明。例如，使用統計或地質統計方法，在給定的可靠程度範圍內，對資源的相對準確性進行定量分析；或者，倘若認為這種方法不適用，則對可能影響估算的相對準確性或可靠性的因素進行定性論述。 這類聲明應具體闡明相對準確性或可靠性與整體還是局部估算相關；若為局部估算，則應說明與技術和經濟 評價相關的噸位。相關檔記錄應包括所做的假定及所採用的方法。 若有生產資料，應將上述估算的相對準確性和可靠性的聲明與生產資料加以比較。 	<ul style="list-style-type: none"> 礦脈的幾何形狀和連續性已得到了充分解釋，以反映“標示的”和“推測的”礦產資源量分類。鑽孔數據品質良好並由資深地質師做了詳細編錄。聘請了具有合理資質認證的實驗室對化驗相關“品質保證及品質控制”數據進行了分析，未發現重大問題。考慮應用地質統計學工作流程來量化不同資源部分的相對精確度，並對資源量分類所需的數據品質代表性進行評估。 礦產資源量陳述涉及通用的噸數和品位估算。

第 4 節 礦石儲量估算及報告

(第 1 節及 (如相關) 第 2 節及第 3 節所列標準亦適用於本節。)

標準	JORC 規則詮釋	說明
用於礦石儲量轉換的礦產資源量估算	<ul style="list-style-type: none"> 描述用作礦石儲量轉換依據的礦產資源量估算。 明確說明所報告的礦產資源量是在礦石儲量之外的補充，還是把礦石儲量包括在內。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 所作獨立“礦產資源量”估算用於支持“礦石儲量”估算。 JORC 標準下“確定的”和“標示的”礦產資源量包含報告中的“礦石儲量”而非獨立於其外。
實地考察	<ul style="list-style-type: none"> 對合資格人已開展的實地考察過程及所得結果的評述。 若未開展實地考察，應說明原因。 	<ul style="list-style-type: none"> Tim J. Swendseid 2016 年 3 月 14 至 17 日 (代表合資格人士) 赴現場進行考察。考察成果是對工程項目的深入瞭解。
研究情況	<ul style="list-style-type: none"> 為將礦產資源量轉換成礦石儲量而開展的研究類型和研究程度。 本規範規定，將礦產資源量轉化成礦石儲量時，至少應已開展預可行性研究級別的研究。此類研究應已開展，並已確定技術上可行、經濟上合理的採礦計畫，而且已考慮了實質性的轉換因素。 	<ul style="list-style-type: none"> 礦石儲量使用專用露天礦山規劃系列軟體包，其中包括坑優化軟件方案、運輸方案分析軟件、以及生產進度計畫軟件 (即：OPMS)。RPM 所選擇的輸入參數值是基於公司所完成的可行性研究水準工程地質、水文地質和礦山研究的審核，以及與現場人員的討論及現場考察的專家意見而確定的。 JORC 礦石儲量估算基於目前生產可行性水準的可信度研究和實際生產而做出。
邊際參數	<ul style="list-style-type: none"> 邊際品位或品質參數的依據。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 基於儲量參數進行了邊界品位分析，以評估不同的邊界品位策略對相關礦山的優化敏感性。RPM 確認，目前公司採用的邊界品位高於經濟內部邊界品位；然而，由於精礦選廠回收低品位礦石能力可信度差，因此相關，其，所以此種差異的存在具有合理性。
採礦因數或假定	<ul style="list-style-type: none"> 預可行性或可行性研究中所報告的用以將礦產資源量轉化成礦石儲量的方法和假定 (即，是通過優化應用各種適當因素，還是通過初步或詳細設計)。 選定的採礦方法和包括預先剝離、開拓工程等相關設計的選擇依據、性質和適宜性。 就地質工程參數 (如邊坡角、采場大小等)、品位控制和預生產鑽探所作的假定。 就露天境界和坑內采場優化 (若適宜) 所作的主要假定和所用的礦產資源量模型。 所使用的採礦貧化率。 所使用的採礦回收率。 所使用的最小採礦寬度。 採礦研究中使用推測礦產資源量的方式，以及研究結果對納入推測礦產資源量的敏感性。 選定採礦方法的基礎設施要求。 	<ul style="list-style-type: none"> 原礦計畫內本項目有 2 個礦床計畫通過目前所使用的露天開採方式開採。RPM 使用礦坑優化軟體包，對用於支持“礦產資源量”估算的塊段模型進行了評估，獲得約 3,570 萬噸鈮和 210 萬噸磷資源量。基於可行性研究程度和近期生產實際情況以支持成本和金屬價格的合理假設，那些量被評估為目前可采。 公司所作可行性程度的工程地質研究已經完成，並用於推算礦山設計邊坡角 (詳見第 9 節)。 已考慮了工程地質和採礦生產參數，以適當詳細程度設計了礦坑界限和各個階段。

標準	JORC 規則詮釋	說明
		<ul style="list-style-type: none"> • 在考慮了所推薦的工程地質和採礦運營參數後，以適當程度設計了礦坑境界和階段。 • 礦坑計畫分多個階段開發或擴邦。相應工作階段的計畫用於確保持續性的原礦生產，並儘量使較長的廢石開採耗時最小化。 • 採礦回收率和貧化率使用合適的詳細程度進行了修改，考慮進了所使用的採礦方法以及近期開採運營（因此，至少處於可行性研究水準）。 • RPM 審核了露天礦山計畫生產率和公司運輸安排，以及支援工作所需的卡車和鏟車的要求，以確保生產率能夠達到計畫安排。 • 全部設計參數和假設概述詳見本報告第 9 節。 • 項目礦坑優化和規劃中“推測的”礦產資源量假定為廢石。 • 採礦方法要求在整個礦山服務年限內使用不同的採礦設備數量；與目前所使用的相同，相關內容詳見第 9 節。
<p>選冶因素或假定</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 所推薦的選冶工藝流程及其對礦化類型的適用性。 • 選冶工藝流程是經過驗證的成熟方法，還是新方法。 • 所開展選冶試驗工作的性質、數量和代表性，以及根據選冶工藝流程劃分的礦石空間分佈及其礦石回收性能特徵。 • 對有害元素的假定或允許量。 • 是否已有大樣試驗或工業試驗工作，且此類樣品對整個礦體的代表性。 • 對於以規範定義的礦物，礦石儲量估算是基於適當工藝礦物學分析來滿足規範嗎？ 	<ul style="list-style-type: none"> • 鈮礦生產包括三個浮選精煉廠。精礦給礦將送至鄰近的一個浸出和火冶金廠，生產鈮鐵產品。此流程研究程度很高，並適於支持礦石類型預測。 • 使用兩個浮選精煉廠進行磷礦生產，並將精礦給礦送入兩個化肥廠。 • 兩個化肥廠包括多個模型，每個生產或作為一個生產環節，以生產不同的產品。各種不同產品的生產依賴於需求變化而定。因此，並非全部模組均能夠在任何給定時間點進行生產。本報告第 15 節提供了選廠詳細說明。 • 各種礦石類型均已進行了大量試驗工作，目前選廠適合使用原礦石給礦。 • 礦石儲量基於當前選廠對產生需要的產品規格提供的能力而估算。選廠已生產超過 30 年（在某些情況下），產品品質迄今為止不存在問題。礦石類型不會隨礦山服務年限減少而產生變化，因此達到產品規格預期的生產不存在問題。
<p>環境</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 採礦和加工過程對環境潛在影響的研究已開展到何種地步。應報告詳細的廢石特性資訊，以及潛在場地的考慮，所考慮的設計方案；適當情況下，還應報告工藝殘留物儲存和廢料場的審批狀態。 	<ul style="list-style-type: none"> • 公司磷、鈮礦生產認為管理良好，全部礦山現場均有公司程式和標準、法律規定和國際認證，如：ISO9001:2008 品質管理體系、ISO14001:2004 環境管理體

標準	JORC 規則詮釋	說明
		系、以及職業安全健康管理體系規範：職業健康與安全諮詢服務（OHSAS）18001:2007 等。為了對適用許可證進行管理，公司對 Escritório de Licença para Operar（“辦公經營許可證體系”即，辦公運營許可證）進行了執行，其中包含現有許可證的資料以及每個許可證相關技術要求和許可風險。
基礎設施	<ul style="list-style-type: none"> • 是否存在適當基礎設施：廠房建設用地、電、水、交通運輸尤其是對於巨量礦產品）、勞動力、住宿場所等是否可用；或是否方便提供或獲取此類基礎設施。 	<ul style="list-style-type: none"> • 專案目前在產，無需進行進一步的基礎設施建設。
成本	<ul style="list-style-type: none"> • 研究中預測的投資費用來源或所作假定。 • 用以估算經營成本的方法。 • 因有害元素準備的款項。 • 就主要礦物及副產品的金屬或商品價格的計算方式或假設。 • 研究中使用的匯率的來源。 • 運輸費用的計算方式。 • 對熔煉與精煉費用、未達到規格要求的罰款等的預測依據或來源。 • 應付給政府和私人權益金。 	<ul style="list-style-type: none"> • 全部成本均基於本公司所作研究和近期實際的採礦、選礦和維修數據進行計算。 • RPM 指出，主要 CAPEX 是基於目前成本預測所得的原礦升級的維持性資本。 • 金屬價格由根據獨立協力廠商行銷研究以及公司提供的資料得出。 • 全部成本均使用 3.59 巴西雷亞爾/美元匯率進行計算，所有匯率均由公司提供。 • 運輸費用根據實際值計算。 • 公司生產的產品直接面向市場，因此無進一步精煉成本。 • 權利金基於根據未來實際和已知成本算出的年度成本計算。
收入因數	<ul style="list-style-type: none"> • 與收入因素相關的來源或假定，包括精礦品位、金屬或礦產品價格、匯率、運輸和處理費用、罰款、淨冶煉廠返還等。 • 主金屬、礦物和副產品的金屬或礦產品價格假定的來源。 	<ul style="list-style-type: none"> • 全部採礦輸入參數均基於“礦石儲量”估算的原礦生產規劃確定。 • RPM 根據銀行長期共識性預測（鉍 40.93 美元/千克、磷 320.72 美元/千克）定價，詳見上文內容。
市場評估	<ul style="list-style-type: none"> • 特定礦產品的供需和庫存情況、消費趨勢和未來可能影響供需的因素。 • 客戶和競爭對手分析，並識別產品的潛在市場視窗。 • 價格和產量預測，及預測依據。 • 對工業礦物而言，簽訂供貨合同之前先瞭解客戶在規格、試驗和收貨方面的要求。 	<ul style="list-style-type: none"> • 農業生產和化肥施用量之間存在很強的相關性，因此價格也並非僅受國際市場供應定價影響，同時也受到了農業相關的因素，如：氣候條件、糧食產量和糧食價格影響。此外，化肥供需平衡、海運貿易、匯率和政府政策（資金、補貼和關稅政策）等，也是在不同程度上影響當前和未來的市場價格的因素，像其他產品一樣，均可具有季節性和（或）週期性的性質。 • 公司礦山同時還生產世界最高品質磷精礦，實現精礦 P2O5 37% 以上，以及高、低含量化肥產品（化肥含量在 30% 上下）。此數據及國內高含量化肥產品

標準	JORC 規則詮釋	說明
		<p>的有限供應（70%為進口），作為主要市場份額保持者，公司與國內其他生產商競爭在成本競爭力曲線上處於優勢地位，而且由於礦山地理位置極好，還能夠與向巴西國內市場進口的國際商戶進行競爭。RPM 強調了公司在目前階段不做化肥產品出口。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 鈮礦市場主要產品礦種為燒綠石（占世界產量 97%以上）。燒綠石的生產主要來自 Araxá（巴西礦冶公司）和 Catalão（英美資源巴西公司）位於巴西的礦山，以及加拿大馬格裏斯資源公司（Magris Resources）的 Saint-Honoré 礦山。此外，非洲也有小型燒綠石礦山，但生產不具有連續性。公司（Catalão）開採的燒綠石與其他主要供應產品一起向海外銷售，全部礦山產品均由生產商在銷售前使用鋁熱還原流程轉化為鐵鈮合金，詳見第 9 節。巴西礦冶公司將產品轉化為鈮鐵合金，以及與合金一同生產出來的鈮金屬和氧化產品。因此，不論是在巴西還是在加拿大，巴西都是迄今為止最大的生產廠商所在之處。
經濟	<ul style="list-style-type: none"> • 研究中用以計算淨現值(NPV)的輸入資料，以及這些經濟資料的來源和可靠程度，包括預估的通脹率、貼現率等。 • NPV 的範圍及其對重大假定和資料的變動的敏感性。 	<ul style="list-style-type: none"> • RPM 通過對專案資料的審核、現場考察期間對專案進行的評價、與相關人士的討論、以及自己的經驗，得出經濟分析所需的數據。 • RPM 向某具有權證的香港證券交易所合規評估機構提供了技術數據以計算現金流折現的淨現值。
社會	<ul style="list-style-type: none"> • 與關鍵利益方簽署的協議以及可導致取得社會經營許可事項的狀態。 	<ul style="list-style-type: none"> • 全部證照和許可證都已到位，用於支持對預測的生產量進行持續生產。
其他	<ul style="list-style-type: none"> • 若相關，下列各項對專案和/或礦石儲量估算與分級的影響： • 任何已識別出的具有實質意義的自然風險。 • 實質性法律協定和市場行銷安排的狀態。 • 對專案生存具有關鍵影響的政府協定和審批的狀態，如採礦租約的狀態，以及政府和法定審批。必須有合理的依據可以預期，能夠在預可行性或可行性研究提出的預期時限內取得所有必要的政府審批手續。強調並論 逆儲量開採所需的、依賴於第三方案能解決的懸而未決的實質性事項。 	<ul style="list-style-type: none"> • 公司與所有客戶均為短期合同。此外，公司還擁有鈮礦市場行銷部門。 • 老化選廠維修養護工作至關重要，以支援選廠無停機時間而持續運轉。RPM 確認，細節性、系統化的規劃體系正在實施，以確保維護工作按照預定的時間和成本進行，從而支持持續生產。 • 鈮鐵市場由三家公司佔領，其中，本公司為第二大供應商。這些公司的供應能力存在明顯不足，因此任何新的供應來源均可能影響價格。

標準	JORC 規則詮釋	說明
級別劃分	<ul style="list-style-type: none"> 將礦石儲量分級為不同可靠程度的依據。 結果是否恰當地反映了合資格人對礦床的認識。 從確定的礦產資源量(若有)得出的可信的礦石儲量的比例。 	<ul style="list-style-type: none"> RPM 將“標示的”資源量分級為“可信的”儲量，“確定的”資源量分級為“證實的”儲量。 上述資源量分類與“合資格人士”對礦床的理解保持一致。
審核或覆核	<ul style="list-style-type: none"> 礦石儲量估算的審核或覆核結果。 	<ul style="list-style-type: none"> “礦石儲量”估算內部審核，按照 RPM 內部同行審核標準程式進行。
相對準確性/ 可靠性的論 述	<ul style="list-style-type: none"> 適當情況下，採用合資格人認為合適的手段或方法，就礦石儲量估算的相對準確性和/或可靠性做出聲明。例如，在給定的可靠程度範圍內，使用統計學或地質統計學方法，對儲量的相對準確性進行定量分析；或者，倘若認為這種方法不適用，則對可能影響估算相對準確性或可靠性的因素進行定性論述。 這類聲明應具體闡明是與整體還是局部估算相關；若為局部估算，則應說明與技術和經濟評價相關的噸位。相關檔記錄應包括所做的假定及所採用的方法。 對準確性和可靠程度的論述，應延伸至具體論述所採用的、可能對礦石儲量盈利性產生實質性影響或在目前研究階段仍然存在不確定領域的轉換因素。 並非在任何情況下都能做到或應該做到。若有生產資料，應將上述估算相對準確性和可靠性的聲明與生產資料加以比較。 	<ul style="list-style-type: none"> 全部資源可信度分類相關工作均按照整體估算結果進行。 通過礦坑優化以及後續的礦山設計和規劃，圈定礦產資源量的經濟可采部份，基於 RPM 製作的經濟模型完成敏感性分析後，檢測儲量可信度水準。對項目的經濟性具有敏感性的關鍵元素為：產品價格和生產成本。然而，在敏感性測試所使用的主要參數中，發現儲量具有±20%的變化彈性。

附錄 D - RPM 數據驗證核查 (主要許可證和執照)

礦種	礦山	檔編碼	描述	狀態	進程編號	公共許可編號	生效日期	失效日期
磷	Ouvidor Mine	PH01	深井取水 - P01	有效	11021/2014	629/2015	1/06/2015	1/06/2027
磷	Ouvidor Mine	PH02	Ouvidor 礦山無礦部分礦床安裝許可證更新	有效	574/2011	1206/2015	11/06/2015	11/06/2021
磷	Ouvidor 礦山	PH03	深井取水 P2 許可證	有效	11022/2014	483/2015 646/2015	30/06/2015	30/04/2027
磷	Ouvidor 礦山	PH04	Ouvidor 礦山磷礦常規生產許可證更新	有效	9593/2010	11/2015	14/01/2015	30/05/2018
磷	Ouvidor 礦山	PH05	Buraco 堤壩加高 (860 米) 安裝許可證	有效 - 經環境部門分析	19007/2013	108/2014	17/01/2014	17/01/2016
磷	Ouvidor 礦山	PH06	Ouvidor 礦山燃氣罐生產許可證更新	有效	17653/2009	22/2014	7/01/2014	7/01/2018
磷	Ouvidor 礦山	PH07	重晶石存儲棚建設安裝許可證	有效	17985/2013	770/2014	2/04/2014	2/04/2020
磷	Ouvidor 礦山	PH08	Taquara I 河水堤壩取水 (Rampelotti) 許可證	有效	12185/2013	3277/2013	5/12/2013	5/12/2025
磷	Ouvidor 礦山	PH09	淡水河谷尾礦壩取水許可證	有效	9972/2014	1816/2014	24/09/2014	24/09/2020
磷	Ouvidor 礦山	PH10	工業區域加油站擴建安裝許可證更新	有效	18448/2014	2084/2015	30/09/2015	30/09/2021
磷	Ouvidor 礦山	PH11	São Marcos 河取水 (最高流量 2.000 m ³ /h) 許可證	有效	02501.001034/2011-67	596	29/08/2011	29/08/2021
磷	Ouvidor 礦山	PH12	Buraco 壩充水許可證	有效	21637466/2002	335/2007	3/05/2007	3/05/2019
磷	Ouvidor 礦山	PH13	從淡水河谷尾礦壩取水生產許可證	有效	9576/2014	2270/2015	29/10/2015	29/10/2021
磷	Ouvidor 礦山	PP00587	深水井打鑽許可證	有效	20526/2012	111/2013	14/01/2013	14/01/2025
磷	Ouvidor 礦山	PP00588	礦坑水泵抽水 - 使用深層水許可證	有效	17003242/08	805/2008	23/09/2008	23/09/2020
磷	Ouvidor 礦山	PH14	Buraco 壩加高 (860 米) 安裝許可證更新	分析研究中	11084/2015	無	18/09/2015	無
磷	Ouvidor 礦山	PP00613	Buraco 溪水取水-更新許可證	有效	20485/2012	1026/2015	24/08/2015	24/08/2021
磷	Ouvidor 礦山	PP00662	Buraco 壩加高 (870 米) 植被移除授權	分析研究中	11864/2015	無	無	無
磷	Ouvidor 礦山	PH16	許可證 - 深水井打鑽	有效	20522/12-28928	109/2013	14/01/2013	14/01/2025
磷	Ouvidor 礦山	PH17	許可證 - 深水井打鑽	有效	20524/12 - 28929	110/2013	14/01/2013	14/01/2025

礦種	礦山	檔編碼	描述	狀態	進程編號	公共許可編號	生效日期	失效日期
磷	Ouvidor 礦山	PH18	許可證 - 深水井打鑽	有效	20527/12 - 28932	112/2013	14/01/2013	14/01/2025
磷	Ouvidor 礦山	PH19	許可證 - 深水井打鑽	有效	17001594/06-10944	698/2006	25/09/2006	25/09/2018
磷	Ouvidor 礦山	PH45	A4 尾礦壩建設擴建申請	有效	9446/2010,	11602/2015	15/12/2015	無
磷	Planta Catalão	PH20	Catalão 磷礦常規生產許可證	有效	5301.01708/1999-1	274/2009	9/07/2009	19/10/2018
磷	Ouvidor 礦山	PP00930	Ouvidor - 2016 年 4 月 IBAMA's 聯合技術註冊	有效	11053	11053	11/04/2016	11/07/2016
磷	Catalão 工廠	PH21	Catalão 礦山燃料罐-生產許可證更新	有效	17984/2013	908/2014	15/04/2014	15/04/2020
磷	Catalão 工廠	PH22	Taquara I 溪流水壩取水 (Rampelotti) 許可證	有效	12187/2013-31752	3278/2013	5/12/2013	5/12/2019
磷	Catalão 工廠	PH23	許可證 - 從 Taquara II 溪流取水	有效	22052500/2002 - 5681	333/2011	8/07/2011	8/07/2017
磷	Catalão 工廠	PP00579	Macaúbas' 溪流水泵抽水許可證	有效	9117/2013	885/2014	16/04/2014	16/04/2020
磷	Catalão 工廠	PP00612	Macaúbas' 溪流積水許可證	有效	22888160/03 - 6250	784/2005	01/12/2005	01/12/2017
磷	Catalão 工廠	PH24	深水井打鑽許可證	有效	20529/12 - 9195	24/2013	4/01/2013	4/01/2025
磷	Catalão 工廠	PH25	深水井打鑽許可證	有效	20532/12 - 28936	106/2013	15/01/2013	15/01/2025
磷	Catalão 工廠	PH26	深水井打鑽許可證	有效	20533-12 - 5225	2735/2012	20/12/2012	20/12/2024
磷	Catalão 工廠	PH27	深水井打鑽許可證	有效	17003213/08-14365	479/2011	22/08/2011	22/08/2023
磷	Catalão 工廠	PH28	深水井打鑽許可證	有效	20530/12 - 28934	955/2015 107/2013	15/01/2013	15/01/2025
磷	Catalão 工廠	PH29	深水井打鑽許可證	有效	21637288/02-5230	779/2007	15/08/2007	15/08/2019
磷	Catalão 工廠	PH30	深水井打鑽許可證	有效	20531/12 - 28935	105/2013	15/01/2013	15/01/2025
磷	Catalão 工廠	PH31	深水井打鑽許可證	有效	26780658/05 - 9167	496/2005	8/08/2005	8/08/2017
磷	Catalão 工廠	PP00929	Catalão - 2016 年 4 月 IBAMA's 聯合技術註冊(CTF) -	有效	18236	18236	11/04/2016	11/07/2016
磷	Catalão 工廠	PP00845	安裝許可證 for 5 大棚倉庫	有效	8/2016	240/2016	16/02/2013	16/02/20122
磷	Catalão 工廠	PP00031	磷選廠生產擴建-生產許可證	分析研究中	25/00237/13	無	無	無
磷	Catalão 工廠	PH36	磷石膏運送規模-生產許可證	有效	25/10092/14	25001031	29/06/2015	29/06/2017
磷	Catalão 工廠	PH37	填石區擴建-生產許可證	有效	25/00249/13	25000979	8/09/2014	8/09/2016

礦種	礦山	檔編碼	描述	狀態	進程編號	公共許可編號	生效日期	失效日期
磷	Catalão 工廠	PH38	常規生產許可證更新- 2013	有效-經環境部門分析	25/00331/04	25000910	26/06/2013	26/06/2015
磷	Catalão 工廠	PH39	2 個規模為 100 噸生產能力初步及安裝許可證	有效	25/10174/14	25000226	18/09/2014	18/09/2017
磷	Catalão 工廠	PH40	取水及污水排放-更新許可證	有效	99073748	2067/2014	4/09/2014	無
磷	Catalão 工廠	PH41	填石區擴建-初步及安裝許可證	有效	25/00249/13	25000209	20/02/2014	20/02/2017
磷	Catalão 工廠	PP00581	常規生產許可證更新- 2015	有效	25/00331/04	25001090	23/06/2016	23/06/2018
磷	Catalão 工廠	PP00674	2016 年 5 月 IBAMA's 聯合技術註冊更新	有效	636878	636878	01/06/2016	01/09/2016
磷	Catalão 工廠	PH43	石膏工廠設施初步及安裝許可證	有效	25/10092/14	25000219	7/07/2014	7/07/2017
磷	Catalão 工廠	PH44	水脫鹽裝置-初步及安裝許可證	有效	25/10140/14	25000225	18/09/2014	18/09/2017
鉍	Catalão 礦山	PH46	安裝許可證 - 炸藥庫	有效	9213/2014	1210/2015	12/06/2015	12/06/2021
鉍	Catalão 礦山	PH47	Boa Vista 礦山廢料臨時倉庫-安裝許可證	有效	20140000826-2	0005/2015	12/01/2015	11/01/2017
鉍	Catalão 礦山	PH48	Boa Vista 礦坑擴建安裝許可證	有效	22506/2013	1773/2014	8/08/2014	8/08/2020
鉍	Catalão 礦山	PH49	Boa Vista 礦山生產許可證更新	有效	9377/2011	2755/2013	19/11/2013	19/11/2019
鉍	Catalão 礦山	PH50	安裝許可證 - 礦床 (Marcos 區域)	有效	12665/2013	999/2014	5/05/2014	5/05/2020
鉍	Catalão 礦山	PH51	安裝和運營生產許可證需求 - 礦床 - Adelina 區域	有效	17972/2014	231/2016	15/02/2016	15/02/201622
鉍	Catalão 礦山	PH52	Paulo e Chico 區域-無礦部分礦床 - 安裝許可證	有效-經環境部門分析	17909/2013	438/2014	25/02/2014	25/02/2016
鉍	Catalão 礦山	PH53	Boa Vista 礦山-BVFR 項目新破碎回路及支持性設施-生產許可證	有效	5659/2014	2124/2014	24/09/2014	24/09/2020
鉍	Catalão 礦山	PH54	篩分安裝許可證	有效	5659/2014	2250/2015	27/10/2015	27/10/2021
鉍	Catalão 礦山	PH55	Capoeira 溪流取水許可證	有效	9845/2009	917/2010	23/12/2010	23/12/2016
鉍	Catalão 礦山	PH56	Boa Vista 礦坑取水許可證	有效	9856/2009	219/2011	20/05/2011	20/05/2017
鉍	Catalão 礦山	PH57	深水井 PA 10 許可證	有效	382/2015	742/2015	29/06/2015	29/06/2027

礦種	礦山	檔編碼	描述	狀態	進程編號	公共許可編號	生效日期	失效日期
鈮	Catalão 礦山	PP00444	RAC Coqueiros 授權礦產研究	分析研究中	5159/2015	無	無	無
鈮	Catalão 礦山	PP00663	(Wando 區域) 西部無礦部分 礦床擴建 安裝許可證	分析研究中	14337/2015	無	無	無
鈮	Catalão 礦山	PP00664	西部無礦部分 擴建礦床植被 移除授權	分析研究中	14041/2015	無	無	無
鈮	Catalão 礦山	PH58	Paulo e Chico 無 礦部分礦床 許可證更新	分析研究中	11817/2015	無	無	無
鈮	Catalão 礦山	PP00818	Boa Vista 礦山 (Paulo 區域) 植被移除	分析研究中	14954/2015	無	無	無
鈮	Catalão 礦山	PP00852	生產許可證 - 炸藥庫 s	有效	449/2016	391/2016	03/03/2016	03/03/201620
鈮	Ouvidor 礦山	PH59	Dome I (Mina II) 鈮開採和支援 設施安裝許可 證	分析研究中	18986/2014	無	無	無
鈮	Ouvidor 工廠	PH60	II A 尾礦壩 (906 米)加高安裝許 可證	有效	16790/2014	2700/2014	10/12/2014	10/12/2020
鈮	Ouvidor 工廠	PH61	BVFR 工廠 生產許可證	有效	9508/2014	2767/2014	17/12/2014	17/12/2020
鈮	Ouvidor 工廠	PH62	鈮鐵冶金及 URL (下游) 優化許可證	有效	12392/2014	2247/2015	27/10/2015	27/10/2021
鈮	Ouvidor 工廠	PH63	生產許可證更 新- 鈮 選廠	有效	8662/2011	2446/2013	9/04/2014	17/10/2023
鈮	Ouvidor 工廠	PH64	生產許可證更 新- 尾礦	有效	17364/2010	2707/2013	13/11/2013	13/11/2019
鈮	Ouvidor 工廠	PP00355	許可證 - 深水 井- PA38	有效	100/2015	071/2015	22/06/2016	20/06/2022
鈮	Ouvidor 工廠	PH68	許可證 - 深水 井- PA40	有效	99/2015-36532	017/2015 1128/2015	4/09/2015	無
鈮	Ouvidor 工廠	PH69	許可證 - 取水 - 鈮選廠	有效	10468/2012-27184	1363/2014	16/07/2014	16/07/2026
鈮	Ouvidor 工廠	PH70	鈮選廠取水許 可證	有效 - 經 環境部門 分析	10467/2012-27183	1349/2014	08/07/2014	08/07/2026
鈮	Ouvidor 工廠	PH71	鈮選廠取水許 可證	有效	11433/2014-35221	1850/2014	1/10/2014	1/10/2026
鈮	Ouvidor 工廠	PH72	新氣體洗滌 安裝許可證	有效	9214/2014	1784/2014	12/08/2014	12/08/2020
鈮	Ouvidor 工廠	PP00077	São Marcos 河 取水許可證	有效	02501.001090/2013- 63	955	05/08/2013	05/08/2033
鈮	Ouvidor 工廠	PH73	BVFR 選廠擴 建安裝許可證 更新	有效	17901/2013	1618/2014	17/07/2014	17/07/2020
鈮	Ouvidor 工廠	PH74	PA 18 深水井許 可證	有效	18247/2010	386/2011 961/2014	25/07/2011 08/05/2014	無
鈮	Ouvidor 工廠	PH75	PA 23 深水井許 可證	有效	18250/2010-19309	343/2011	13/07/2011	13/07/2023
鈮	Ouvidor 工廠	PH76	PA 24 深水井許 可證	有效	18254/2010-19245	965/2014	8/05/2014	無

礦種	礦山	檔編碼	描述	狀態	進程編號	公共許可編號	生效日期	失效日期
鈮	Ouvidor 工廠	PH77	PA 26 深水井許可證	有效	18224/2010-19273	388/2011 937/2014	25/07/2011 07/05/2014	無
鈮	Ouvidor 工廠	PH78	PA 27 深水井許可證	有效 - 經 環境部門 分析	18246/2010	344/2011	13/07/2011	13/07/2023
鈮	Ouvidor 工廠	PH79	PA 28 深水井許可證	有效 - 經 環境部門 分析	18249/2010-19234	346/2011	13/07/2011	13/07/2023
鈮	Ouvidor 工廠	PH80	PA 29 深水井許可證	有效 - 經 環境部門 分析	18252/2010-19248	365/2011	25/07/2011	25/07/2023
鈮	Ouvidor 工廠	PH81	PA31 深水井許可證	有效	18255/2010-19307	347/2011 963/2014	13/07/2011 08/05/2014	無
鈮	Ouvidor 工廠	PH82	PA 33 深水井許可證	有效	7490/2012-26016	386/2011 962/2014	25/07/2011 09/07/2012 08/05/2014	9/07/2024
鈮	Ouvidor 工廠	PP00468	2B 壩加高安裝許可證	有效	6820/2015	818/2016	11/05/2016	11/05/2022

報告結束

洛陽樂川鉬業集團股份有限公司
於二零一六年六月三十日鉬業務(定義見報告內文)及磷酸鹽業務(定義見報告內文)估值

信協參考編號：C00069-5-r1

二零一六年九月八日

轉信函

信協參考編號：C00069-5-r1

信協遠東有限公司

香港

皇后大道中251號

太興中心2座三樓

電話：+852 2511 2011

傳真：+852 2511 2005

電郵：hk@censere.com

www.censere.com

敬啟者：

我們已按照貴公司指示對開採、加工及生產可投入市場銱鐵的銱業務(「**銱業務**」)及開採、加工及生產大量化肥產品的磷酸鹽業務(「**磷酸鹽業務**」)(統稱「**該項目**」)進行分析，以確定其市值。洛陽樂川鋁業集團股份有限公司(「**CMOC**」或「**貴公司**」)於二零一六年四月二十九日宣佈，貴公司於二零一六年四月二十八日與多家由英美資源(「**英美資源**」或「**賣方**」)全資擁有的附屬公司簽訂一份協議(「**協議**」)，以收購Anglo American Nióbio Brasil Limitada(「**AANB**」)及Anglo American Fosfatos Brasil Limitada(「**AAFB**」)(連同若干其他與AANB業務有關的資產)(統稱為「**目標集團**」)的股份。貴公司擬以對價15億美元收購目標集團100%權益(可根據協議之條款作出調整)。

CMOC於香港聯合交易所有限公司(「**港交所**」)及上海證券交易所(「**上交所**」)主板上市。貴公司總部位於中國洛陽，其專門經營鋁鎢類採礦、選礦、冶煉及加工，集成科研、生產及貿易。目前，其市值於全球採礦公司中位列前三十，並且是世界上第四大鋁礦及第二大鎢礦生產商。CMOC是澳大利亞第四大銅生產商。

本次報告的估值日期為二零一六年六月三十日(「**估值日期**」)，而隨後的報告日期則為二零一六年九月八日(「**報告日期**」)。我們報告有效日期與估值日期相同。

按照香港上市規則第18章(「第18章」)，CMOC需編製一份估值報告，其構成合資格人士報告(「CPR」)有關主要礦產資產收購(其須構成相關股東通函一部分)的一部分。我們分析目的是為了釐定第18章項下該項目市值。據此，我們已以合資格估價師的身份進行調查，並已採納VALMIN準則(如本文所定義)作為我們評估的依據。

本次估值以市值作為基準。就本次估值而言，市值定義為估算金額(或一些其他對價的現金等價物)，據此，礦產資產(如本文所定義)應在雙方知情、審慎及非被迫的情況下、公平交易中，由自願買方及自願賣方於估值日期易手。

基於隨後在本報告中概述的分析，我們認為該項目於估值日期的市值如下：

美元	低	最有可能結果	高
鉬業務價值	660.5百萬元	715.5百萬元	780.0百萬元
磷酸鹽業務價值	763.3百萬元	876.9百萬元	1,030.6百萬元
該項目的價值	1,400百萬元	1,600百萬元	1,800百萬元

註：由於四捨五入，表中數位並未能加起來

接下來的報告羅列了我們在形成意見和結論時考慮過的因素，所採用的方法和假設。本報告內所有意見均受這些假設和限制條件的約束。

此致

洛陽樂川鉬業集團股份有限公司
中國河南省
洛陽市樂川縣
城東新區畫眉山路

董事 台照

代表
信協遠東有限公司



行政總裁
Brett Shadbolt
謹啟

二零一六年九月八日

1. 估值師的簡歷

信協集團同時包含信協及Stratiqa，為一間專業評估、法證及諮詢集團，總部位於新加坡，並於亞太地區及美國設有19間辦事處。信協辦事處位於奧克蘭、曼谷、北京、胡志明市、香港、休斯敦、雅加達、吉隆坡、馬爾代夫、首爾、上海、新加坡、悉尼、台北、東京及華盛頓特區，而Stratiqa辦事處位於紐約、舊金山及新加坡。信協集團於二零零二年成立，為大型企業及亞太地區的龍頭中小企業提供全面的技術資產、知識產權及業務估值和顧問服務，此項工作主要由信協集團行政總裁Brett Shadbolt進行及承擔。

Brett Shadbolt為信協集團行政總裁及創辦人，擁有超過30年專注估值及提供諮詢的經驗，並獲得紐約大學斯特恩商學院(NYU Stern)及香港科技大學聯合頒發的環球金融碩士學位。Brett為英國皇家特許測量師學會(Royal Institute of Chartered Surveyors)專業會員、香港註冊商業估值師、香港證券專業學會會員、Energy Risk Professional of GARP及澳大利亞採礦和冶金學會(Australasian Institute of Mining and Metallurgy)(澳冶會)專業會員。Brett為多家公司進行各種估值，例如超微半導體公司(「AMD」)、洛陽樂川鉬業集團、中軟國際、DY Affluent、ERA Real Estate、Garena、Glamour Sales、KV Asia、L Capital、Multimedia Development Corporation、MyIPO、Navis Capital、Nikkei、東方財富集團、松下電器、華富國際控股、南方資本、Terratech Resources及UTAC。其撰寫多篇關於新興市場的估值及財務盡職審查，且經常就此題目發表演講。

Francois Grobler博士為中聯資產評估集團(澳大利亞)採礦估值的領頭人。他在採礦行業擁有逾二十年經驗，涉足地質學、採礦工程、礦產經濟學、採礦融資及業務優化等多個領域。Francois擁有薩斯喀徹溫大學(UOFS)地質學理科學士學位及金山大學(WITS)礦產經濟學理科學士學位。他在南非大學(UNISA)完成金融管理深造證書，並於Ecole des Mines大學完成財務項目估值深造證書。Francois於科廷大學(Curtin)完成應用數學博士論文，專注於運用在採礦時間表優化的作業研究。Francois是澳大利亞礦冶學會(AusIMM)及南非採礦與冶金學會(SAIMM)的會員。他也是南非自然科學專業委員會(SACNASP)會員。他是南非自然科學專業委員會的註冊專業自然科學家(Pr.Sci.Nat)，並為澳大利亞礦冶學會的合資格註冊專業人士(註冊專業管理)。根據VALMIN準則，Francois具備作為「專家」或「執業人員」的相關經驗及資質。

2. 目錄

轉信函	VI-2
1. 估值師的簡歷	VI-4
2. 目錄表	VI-5
3. 釋義及詞彙	VI-7
4. 序文	VI-12
4.1 該項目簡介	VI-12
4.2 VALMIN估值目的	VI-13
4.3 估值的基準	VI-14
4.4 獨立性陳述	VI-16
4.5 傳閱限制	VI-16
5. 資料來源	VI-16
6. 估值考慮	VI-17
7. 重要限制及假設	VI-18
8. 標準限制條件	VI-19
9. 該項目	VI-20
9.1 背景	VI-20
9.2 鈮業務	VI-20
9.3 磷酸鹽業務	VI-23
9.4 實地考察	VI-25
9.5 採礦方法	VI-26
10. 估值方法	VI-27
10.1 貼現現金流量法	VI-27
10.2 市場倍數(磷酸鹽業務)	VI-30
11. 鈮業務的估值	VI-31
11.1 收入法 — 貼現現金流量法	VI-31
11.2 最有可能結果	VI-37
12. 磷酸鹽業務的估值	VI-38
12.1 收入法 — 貼現現金流量法	VI-38
12.2 市場倍數法 — 磷酸鹽業務	VI-45
12.3 最有可能結果	VI-45

13.	價值聲明.....	VI-46
	13.1 技術價值.....	VI-46
	13.2 技術價值對市值.....	VI-46
14.	主要風險因素.....	VI-47
	14.1 特定風險因素.....	VI-47
	14.2 環境、其他條例及法律風險.....	VI-50
	14.3 一般風險因素.....	VI-52
15.	潛在好處.....	VI-52
	15.1 策略性裨益.....	VI-52
16.	責任免除及限制.....	VI-53
17.	附錄.....	VI-54
	附錄1 – 地圖.....	VI-54
	附錄2 – 照片.....	VI-56
	附錄3 – 貼現率的推算.....	VI-62
	附錄4 – 可比較公司.....	VI-70
	附錄5 – 該項目的估值.....	VI-75

3. 釋義及詞彙

就本報告而言，下列詞彙具有以下含義(於適用情況下)：

縮寫		含義
「%」	指	百分比
「AAFB」	指	Anglo American Fosfatos Brasil Limitada
「AANB」	指	Anglo American Nióbio Brasil Limitada
「Argus Media」	指	Argus Media Ltd
「AusIMM」	指	The Australasian Institute of Mining and Metallurgy
「CAGR」	指	年複合增長率
「CAPM」	指	資本資產定價模式
「中國」或 「中國人民共和國」	指	中國大陸，為免存疑，不包括香港及澳門
「第18章」	指	香港上市規則第18章
「可比較公司」	指	可比較上市公司
「對價」	指	15億美元對價(可根據協議之條款作出調整)，購買銷售權益須根據協議由貴公司向賣方支付
「CMOC」或「貴公司」	指	洛陽樂川鋁業集團股份有限公司
「債務權益比例」	指	債務權益比例

縮寫		含義
「貼現現金流量」	指	貼現現金流量
「有效日期」	指	二零一六年六月三十日，亦指「估值日期」
「企業自由現金流量」	指	企業自由現金流量
「二零一六財政期間」	指	自二零一六年七月一日至二零一六年十二月三十一日之財政期間
「財年」	指	截至十二月三十一日止財年
「ha」	指	公頃
「港交所」	指	香港聯合交易所有限公司
「合資格人士」	指	Runge Pincock Minarco
「合資格人士報告」或「CPR」	指	Runge Pincock Minarco就該項目(如本文所定義)編製的日期為二零一六年九月八日的合資格人士報告
「控制礦產資源」	指	礦產資源(如本文所定義)的一部分，以充分信心估計數量、品位、(或質量)、密度、形狀及物理特性，允許應用足夠詳實的修正因子，以支持礦井規劃及評估礦床的經濟可行性
「推斷礦產資源」	指	礦物資源(如本文所定義)的一部分，已按有限之地質證據及採樣為基準估計其數量及品位(或質量)。地質證據充份顯示但不能核實地質及品位(或質量)之連續性
「國際貨幣基金組織」	指	國際貨幣基金組織

縮寫		含義
「JORC準則」	指	由澳大利亞聯合可採儲量委員會刊發的澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則(二零一二年版，經不時修訂)
「上市規則」	指	香港聯合交易所有限公司證券上市規則
「管理層」	指	CMOC的管理層
「市值」	指	在進行適當的市場推廣後，由自願買方及自願賣方就礦產資產於估值日期達成公平交易的估計金額(或部分其他對價的現金等價物)，而雙方乃各自在知情、審慎及不受脅迫的情況下進行交易
「探明礦產資源」	指	礦產資源(如本文所定義)的一部分，以充分信心估計數量、品位、(或質量)、密度、形狀及物理特性，允許應用修正因子，以支持詳細礦井規劃及最終評估礦床的經濟可行性
「礦產資產」	指	VALMIN準則定義的礦產資產或其等價物
「礦產資源量」或「資源」	指	在地殼表層或內部集結或形成的堅固物質，具有內在經濟利益，根據其形態、品位(或質量)和數量可以判斷存在最終可以經濟開採的合理前景
「Mt」	指	百萬公噸
「鈮業務」	指	應國際需求開採、加工及生產可投入市場鈮鐵的鈮業務
「淨現值」	指	淨現值

縮寫		含義
「礦石儲量」或「儲量」	指	探明及／或控制礦產資源量中經濟可開採部分，包括當礦物被開採或挖掘可能摻雜物質，並經過預可行性或可行性等級研究(包括施加改變因素)後獲評為適當時出現損失備抵
「每年」	指	每年
「磷酸鹽業務」	指	應國內需求開採、加工及生產大量化肥產品的磷酸鹽業務
「概略儲量」	指	控制資源(或在某些情況下指探明礦產資源)中在經濟上可開採的部分。應用於概略儲量的修正因子較應用於證明儲量者的可信度低
「該項目」	指	鈮業務及磷酸鹽業務
「證明儲量」	指	探明礦產資源在經濟上可開採的部分。證明儲量顯示修正因子的高可信度
「儲量」	指	已探明及／或已控制礦產資源的經濟可採的部分。它包括開採或提取過程中可能出現的貧化物質和損失撥備，由包括應用修正因子的預可行性或可行性水平(如適用)研究界定
「資源」	指	在地球地殼內部或表層集結或形成有內在經濟利益的固體物質，根據其形態、等級(質量)及數量合理地推定其具有實際經濟價值
「報告日期」	指	二零一六年九月八日
「原礦」	指	原礦

縮寫		含義
「Roskill Consulting Group」	指	Roskill Consulting Group Limited
「技術價值」	指	技術價值為於估值日期，根據從業員認為最合適的一套假設，對礦產資產的未來淨經濟利益的評估，不包括用作市場考慮之任何溢價或折價
「tpa」	指	噸每年
「VALMIN準則」	指	《對礦產和石油資產及證券進行技術評估與估值的獨立專家報告的準則》(Code for Technical Assessment and Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Securities for Independent Expert Reports)(二零一五年版)，由澳大利亞採礦和冶金協會、澳大利亞地球科學家協會和澳大利亞礦業諮詢師協會組成的聯合委員會-VALMIN委員會編製並不時修訂
「估值日期」	指	二零一六年六月三十日
「WACC」	指	加權平均資本成本
「美國」	指	美利堅合眾國
「美元」	指	美利堅合眾國的法定貨幣，美元

4. 序文

4.1 該項目的簡要描述

該項目為垂直整合的鈮及磷酸鹽業務，採礦、加工及生產可投入市場的鈮鐵及大量化肥產品。其營運發生於巴西的Catalão及Cubatão。該採礦項目目前於兩個區域(Catalão I期及II期)通過常規露天開採法進行，並由多個生產該產品的加工廠支持。

鈮業務於運營狀態中，位於Catalão及Ouro Preto城區東北方向約15公里處，並位於Uberlândia主要省份城市北方約115公里。鈮業務的營運由三個運營浮選選礦廠(目前由兩個礦源供給)、Boa Vista露天採礦區(氧化物及新料)及來自磷酸鹽選礦廠的尾礦物料。經合併，三個選礦廠的生產能力為3.1百萬幹公噸/年(百萬公噸/年)原礦。精礦由臨近選礦廠的單一浸出及加熱冶金廠供給。該廠房生產約13千公噸/年(千公噸/年)的鈮鐵。鈮鐵由卡車運輸至Santos港口以裝運至國際市場。

磷酸鹽業務於運營狀態中，位於Catalão及Cubatão。磷酸鹽業務擁有一主要採礦區，即位於Catalão I期的Chapadão礦區。磷酸鹽的營運包括兩個浮選選礦廠，總生產率為5.8百萬公噸原礦。選礦廠所生產的精礦泥通過7公里的管道抽送至Catalão肥料廠內的分散站點。站點將泥漿內的細顆粒及粗顆粒物分開。所有的細顆粒物及55%的粗顆粒物直接運往Catalão肥料廠，剩餘45%的粗顆粒物通過鐵路運輸750公里至Cubatão肥料廠。

Catalão肥料廠及Cubatão肥料廠包括生產各種產品的眾多流程。生產磷酸鹽產品的化工消耗品包括硫磺、氨及石灰等。化工品由卡車運送至肥料廠。目前，磷酸鹽產品僅於國內市場銷售。

根據合資格人士報告，所有的主要開採礦產項目目前對資產的持續經營有效，以支持計劃生產率。採礦及勘探許可證及所持有的授權如下表所示：

序列號	標號	區域(ha)	狀態	合法證書	擬定日期		續期	DNPM申請	潛在商品
					(日/月/年)	最後期限			
860.119/14	FFG-019	1,035.40	勘探	728	26/02/2015	24/02/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.103/13	FFG-008	1,704.22	勘探	7,113	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.210/13	FFG-009	852.45	勘探	7,153	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.211/13	FFG-010	1,100.70	勘探	7,154	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.212/13	FFG-011	768.67	勘探	7,155	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.379/13	FFG-015	1,950.53	勘探	7,175	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.380/13	FFG-016	1,000.85	勘探	7,176	3/09/2015	1/09/2017	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
801.560/68	FFG-001	166.76	採礦許可證	85	27/01/1984		銻、磷酸鹽及重晶石	銻、磷酸鹽及重晶石	
804.513/68	AREA-05	40.94	採礦許可證	87	6/05/2004		銻、磷酸鹽及重晶石	銻、磷酸鹽及重晶石	
860.402/01	FFG-004	455.91	申請採礦許可證	6,370	6/09/2004		磷酸鹽	銻、磷酸鹽及重晶石	
860.897/12	DGF-005	1,996.90	申請索賠 – 拍賣				銻及磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
860.898/12	DGF-004	1,958.31	申請索賠 – 拍賣				銻及磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
861.461/15	FFG-007/B	1,964.07	申請索賠	20	21/01/2016	21/01/2019	磷酸鹽	銻和磷酸鹽	
860.351/03	MCG-003	726.08	申請採礦許可證	4,883	13/03/2007		銻	磷酸鹽和銻	

有關該項目的更多詳情載於「該項目」一節。

4.2 VALMIN 估值目的

我們的調查目的為釐定銻業務及磷酸鹽業務根據香港上市規則第18章(「第18章」)收購的價值。據此，我們已以合資格估算師的身份進行調查，並已採納VALMIN準則作為我們評估的依據。本報告概述該項目估值所依據的資料及假設、採納的估值模式及所得的結論。

除此之外，本報告不可作任何其他用途。

4.3 估值的基準

我們以市值為基準，進行估值。VALMIN準則論述市值定義為估算金額(或一些其他對價的現金等價物)，據此，礦產資產應在雙方知情、審慎及非被迫的情況下、公平交易中，由自願買方及自願賣方於估值日期易手

市值包括技術價值，加或減(在若干情況下)的市場、策略性對價或特別情況等因素的溢價或折讓。然而，貴公司應知道勘探區等若干資產或不會具有技術價值。

VALMIN準則設有五大主要要求：

- 勝任性
- 重要性
- 透明度
- 合理性
- 獨立性

*勝任性*要求報告是基於具有合適資格和經驗並恪守強制性職業道德的合資格人士。

*重要性*要求報告包含了投資者和他們的專業顧問合理所需的所有相關資訊，目的是使他們針對技術評估或礦產資產評估做出一個合理而平衡的判斷。

*透明度*要求報告應該向讀者提供充足的資訊，其表達的意思要明確而不能模稜兩可，並不能誤導讀者或缺失重大信息。

*合理性*要求估值或技術評估中所使用的信息處理公正、合理、實事求是及符合邏輯，其他從業者用相同信息可以得出類似的技術評估或估值結果。

獨立性要求於礦產資產中並無現時或預期權益，且與有可能導致偏見的委託方或相關方並無關聯。

對於該項任務，我們未曾進行任何可行性研究性質的工作，我們亦勿須就任何擬進行的交易表達可行性意見。在達致我們的估值預測時，我們依賴貴公司及／或Runge Pincock Minarco所提供的資料。我們已獲得貴公司發出的確認函，確認貴公司所提供的全部重要信息均屬完整、準確及正確，有助於我們審閱分析釐定該項目的市值。

我們已進行必要的檢查、問詢、分析及證實程序，為該估值報告內容及結論的完整性建立合適依據。

在本次分析中，我們獲取一些含商業敏感的資料。我們已根據VALMIN準則審閱並分析相關資料。該等資料對達成評估結論十分關鍵。然而，該等商業敏感資料不得包含於次報告。該等資料包括但是不限於：

- 歷史年度營運及加工成本，連同管理層或合資格人士所做預測；
- 歷史年度資本開支成本，連同管理層或合資格人士所做預測；及
- 歷史年度營運利潤，連同管理層或合資格人士所做預測。

管理層及合資格人士已分別向我們提供該等基本數據，但由於資料的商業敏感本質，我們已將其以合併形式呈列，或僅提供描述性標記而非彼等實際數字。儘管以上所述，本報告乃根據VALMIN準則進行編製及呈列。

我們的估值僅為該項目的一項指示性數額，其中的權益預期可於估值日期出售，及可能與實際的交易價格不同。

4.4 獨立性陳述

我們確認我們於該資產中並無現時或預期的權益，該資產為估值對象並獨立於各方行動。此外，我們的評估費用98,000美元經同意按一次總付的方法支付，並非基於結果。

4.5 傳閱限制

估值報告獨家僅為貴公司通函編製，在未獲得我們事先書面同意時不得作為任何法律或法庭程序用途。對於因未授權傳閱、公開或以任何形式翻印本報告及／或使用目的與此處所陳述者不一致而引致貴公司或任何第三方蒙受任何損失，我們不承擔任何責任或義務。信協知悉估值將並入貴公司的通函作公開披露之用，並已為通函中載入本估值報告提供同意函。

5. 資料來源

我們在達致這報告時，從管理層獲取資料、審閱該等資料並與管理層進行討論。我們達致估值意見時，在很大程度上依賴(但不限於)下列資料：

- 貴公司日期為二零一六年四月二十九日有關擬收購事項的公告；
- Runge Pincock Minarco編製的日期為二零一六年九月八日的合資格人士報告；
- 銻業務及磷酸鹽業務自二零一四年財年至二零一六年六月三十日的歷史財務資料；
- 與下述人員溝通：
 - CMOC的首席財務官Chen Ching Yung先生；
 - CMOC業務發展主管李臣先生；
 - Runge Pincock Minarco經理Jeremy Clark先生；及
- 管理層提供的全部其他資料及陳述。

此外，我們參考並依賴其他資料，例如：

- 來自彭博(Bloomberg)的巴西無風險利率及市場風險溢價資料；
- 香港上市規則第18章；
- 《對礦產和石油資產及證券進行技術評估與估值的獨立專家報告的準則》(二零一五年版)，由澳大利亞VALMIN委員會編製(「VALMIN準則」)；
- 由聯合可採儲量委員會刊發的澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告準則(二零一二年版，經不時修訂)(「JORC準則」)；
- Roskill Consulting Group於二零一六年一月編製的題為「英美資源鋁行業展望」的研報；
- Argus Media於二零一六年一月編製的題為「巴西磷酸鹽市場研究的最終報告」的研報；
- 國際貨幣基金組織(「國際貨幣基金組織」)的美國通貨膨脹率；及
- 彭博發佈的可比較公司的歷史財務資料。

6. 估值考慮

我們已對該項目營運所在地現場及處理設施進行調查，並知悉該等設施營運狀況良好。

估值報告內所包含的尺寸、計量方法及區域信息乃基於貴公司提供給我們的文件中所載資料。

我們亦已考慮於合資格人士報告之資料，以及就於合資格人士報告內容作出貢獻的專家(如適用)各自據就合資格人士報告的形式及內容所示的資料等事宜表示認可。

信協已委託Francois Grobler博士審閱合資格人士報告，並識別RPM於根據JORC準則編製合資格人士報告時用於得出礦產資源量和礦石儲量數據所採納方法出現的任何重大問題。Francois已審閱合資格人士報告，並得出結論，編製合資格人士報告所用的全部方法均符合JORC準則。

我們並無理由懷疑貴公司提供予我們之資料的真實性及準確性。

7. 主要限制及假設

我們在達致評估意見時，對截至估值日期的估值模型做了以下限制及假設，除非另有說明，否則該等限制及假設適用於整份報告：

- 採礦及生產進度反映該項目的經營狀況及採礦生產計劃的年限；
- 生產／處理及銷售的周期短而合理；
- 對預測週期的資金成本及生產成本的預測乃基於合資格人士報告並已提供給信協。貴公司對內容、估價以及預測時的假設負責；
- 該項目應有足夠的財務流動性及流動資金以達到財務預測及估計；
- 概無包括對該項目價值有重大影響的任何或然負債或異常合約責任或重大承諾的其他負債；
- 巴西及其他地方的現有政治、法律或監管(包括立法、法律或法規、政府政策或條例)、財政、市場、物流及運輸或經濟條件將無重大變動；
- 通貨膨脹、利率或匯率與估值日期的水平相比，不會出現重大變動；
- 巴西及其他地方的稅基或稅率或關稅不會出現重大變動；
- 該項目營運將不會因任何不可抗力事件或管理層控制範圍以外的不可預見因素或任何不可預見原因(包括但不限於自然災害或災難、傳染病或嚴重意外)而嚴重中斷；及
- 其他針對一種特定的估值方法或若干觀察和結論的假設於本報告隨後部份概述。

對上述重要限制及假設的任何背離可能使該項目估值產生重大變化。我們估值主要基於貴公司提供的資料，貴公司對其內容及正確性全權負責。儘管如此，我們已進行必要的檢查、問詢、分析及證實程序，為該估值報告內容及結論的完整性建立合適依據。我們亦考慮合資格人士報告中的資料及對合資格人士報告的調查結果作出貢獻的專家提供的資料。該專家已各自同意基於彼等的資料而以該等形式及內容載列於合資格人士報告的事宜。

就此項估值而言，我們已獲取及考慮已公佈的市場數據及我們認為有信譽及可靠的與可比較公司有關的其他公開資料。我們不對其已公佈的市場數據及用於財務預測及估值模式的其他公開資料的內容及參數取值的準確性發表聲明，我們未做詳細驗證，已接受該等資料。

8. 標準限制條件

我們評估受限於下述標準限制條件，除另有說明外，其適用於：

- 如無先前協議，我們毋須根據本報告中所述物業，就本估值向法庭或任何政府機關提供證明或出席聆訊；及
- 本報告為當中所述的訂約方所使用，我們毋需對任何第三方就本報告的全部或任何部份內容負責。

9. 該項目

9.1 背景

CMOC於二零一六年四月二十九日宣佈，貴公司於二零一六年四月二十八日與多家由英美資源全資擁有的附屬公司簽訂一份協議，以收購AANB及AAFB(連同若干其他與AANB業務有關的資產)(統稱為「目標集團」)的股份。貴公司擬以對價15億美元收購目標集團100%權益(可根據協議之條款作出調整)。

信協依CMOC的指示對位於巴西Goiás州、於估值日期對鈮業務及磷酸鹽業務進行獨立估值。

9.2 鈮業務

鈮業務臨近巴西Goiás州Catalão與Ouvidor鎮。礦區距Catalão選礦廠約25公里，並由柏油公路運輸。最靠近的主要城市為Uberlândia，位於Catalão向南約115公里處。最靠近的港口為Santos港口，距離Catalão選礦廠約750公里，可供裝運至國際市場。

鈮業務在礦區(對採礦期限及生產經營許可證有效)進行營運。鈮業務自二十世紀七十年代起便持續生產。

部分礦區目前使用常規露天開採法，利用承包商清除覆蓋物以提取鈮。目前鈮原礦生產率為3.1百萬乾公噸／年。

採礦區有三個界定的資源區域，即Boa Vista、Mina I及Mine II。鈮經加工設施壓碎並拖運750公里左右至Santos港口。

鈮業務生產的鈮(通過分開的營銷功能)以鈮鐵(含65%的鈮)向國際市場出售，包括歐洲、美利堅合眾國(「美國」)、中國、南韓及日本。管理層計劃於二零一六年下半年將鈮總年生產能力達9.0千公噸。

根據合資格人士報告，礦石儲量及礦產資源乃根據JORC準則編製並報告，並如下所示：

資源(包括礦石儲量)

礦床區域	資源分類	百萬公噸 (Mt)	Nb ₂ O ₅ (%)
BOA VISTA露天氧化物	探明	0.3	0.86
	控制	0.1	0.74
	推斷	1.3	0.83
	BV露天氧化物合計	1.7	0.83
BOA VISTA露天原岩	探明		
	控制	27.1	0.95
	推斷	13.1	1.06
	BV露天原岩合計	40.2	0.99
BOA VISTA地下原岩	探明		
	控制	0.2	0.89
	推斷	6.3	1.24
	BV地下原岩合計	6.5	1.23
MINA I露天氧化物	探明		
	控制	7.9	0.97
	推斷	5.5	0.92
	Mina I氧化物合計	13.4	0.95

礦床區域	資源分類	百萬公噸 (Mt)	Nb ₂ O ₅ (%)
MINA II露天原岩	探明	0.1	1.19
	控制	3.2	1.19
	推斷	2.6	1.06
	Mina II露天原岩合計	5.9	1.13
MINA II地下原岩	探明		
	控制		
	推斷	2.2	1.07
	Mina II地下原岩合計	2.2	1.07
合計	探明	0.4	
	控制	39	
	推斷	31	
	總量	70	

註：由於四捨五入，表中數位並未能加起來，來源：合資格人士報告

礦石儲量

描述	千公噸	Nb ₂ O ₅ (%)
證實的	500	0.90
可能的	35,000	0.92
合計	35,500	0.92

註：由於四捨五入，表中數位並未能加起來，來源：合資格人士報告

上述有關礦石儲量及礦產資源的數量及質量資料摘錄自合資格人士報告。我們已經審閱並認為該等資料屬合理。

就估值作法而言，我們根據上市規則第18章而沒有將推測礦產資源包括其中。然而，我們已於第11.1.6章闡述推測礦產資源的價值作為其中一種情景，這不一定表示市值可達到。

9.3 磷酸鹽業務

磷酸鹽業務臨近巴西Goiás州Catalão與Ouvidor鎮。磷酸鹽業務位於Catalão I期，並也由兩個浮選選礦廠組成。通往Cubatão肥料廠的鐵路綫路直達綫連接了Catalão至巴西東南沿岸的重工業化區，這有助於Catalão的營運。Cubatão廠房位於聖保羅州Cubatão市，距Santos海港12公里。

磷酸鹽業務受採礦特許權規限，對採礦期限及生產經營許可證有效。磷酸鹽業務自從一九七六年期便持續生產。

部分礦區目前使用露天開採法，利用承包商清除覆蓋物以提取磷酸鹽。目前磷酸鹽原礦生產率為5.8百萬乾公噸／年。

採礦區有一個界定的資源區域，即Chapadão。廠房的供給來自毗鄰Chapadão礦坑的氧化物料。根據合資格人士報告，Chapadão礦坑的採礦年限為37年。主要有兩個磷酸鹽選礦廠，即廠房47號及廠房76號。選礦廠所生產的精礦泥通過7公里的管道抽送至Catalão肥料廠內的分散站點。站點將泥漿內的細顆粒及粗顆粒物分開。所有的細顆粒物及50%的粗顆粒物直接運往Catalão肥料廠，剩餘50%的粗顆粒物通過鐵路運輸750公里至Cubatão肥料廠。

Catalão肥料廠及Cubatão肥料廠包括生產各種產品的眾多流程。生產磷酸鹽產品的化工消耗品包括硫磺、氨及石灰等。化工品由卡車運送至肥料廠。目前，磷酸鹽產品僅於國內市場銷售。

根據合資格人士報告，礦石儲量及礦產資源乃根據JORC準則編製並報告，如下所示：

礦產資源(包括礦石儲量)

礦床區域	資源分類	百萬公噸 (Mt)	五氧化二磷 (%)
CHAPADÃO露天氧化物	探明	75	13.2
	控制	230	11.9
	推斷	65	9.9
Chapadão氧化物合計		370	11.8

註：由於四捨五入，表中數位並未添加，來源：合資格人士報告

礦石儲量

描述	千公噸	五氧化二磷 (%)
證實的	56,000	13.2
可能的	<u>150,000</u>	<u>12.0</u>
合計	<u>206,000</u>	<u>12.3</u>

註：由於四捨五入，表中數位並未能加起來，來源：合資格人士報告

上述有關礦石儲量及礦產資源的數量及質量資料摘錄自合資格人士報告。我們已經審閱並認為該等資料屬合理。

就估值作法而言，我們根據上市規則第18章而沒有將礦產推測資源包括其中。然而，我們已於第11.8章包含推測礦產資源的價值作為其中一種情景，僅供闡述。我們並未表示價值可以達到。

9.4 實地考察

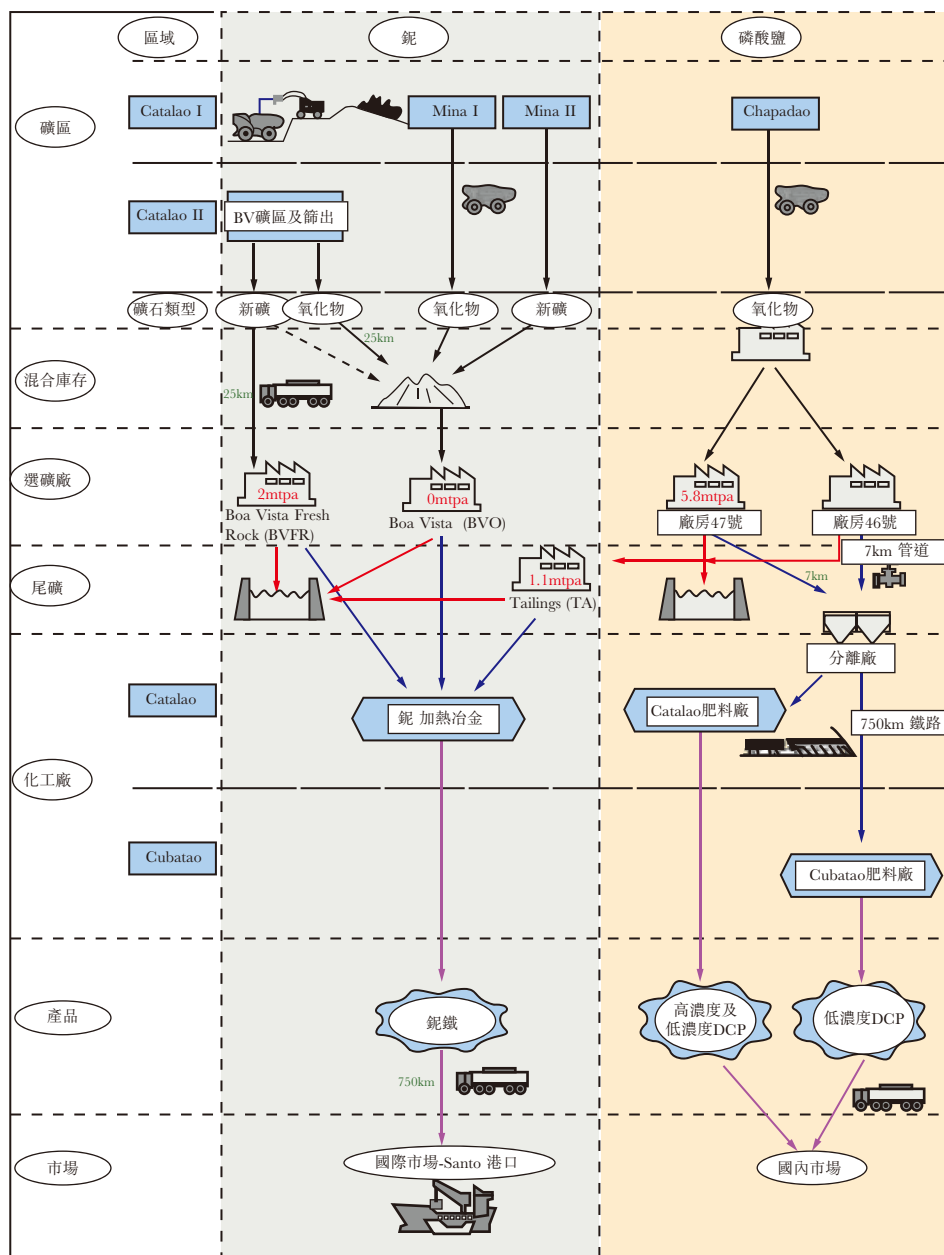
Brett Shadbolt先生及其他信協團隊成員於二零一六年七月五日至七日及二零一六年八月二十二日至二十四日對該鈮業務及磷酸鹽業務進行了實地視察。請分別參考附錄1和附錄2的地圖和照片。

洛陽鉬業任命了Pinheiro Neto Advogados對該項目的運營有效證明書、許可證批准等進行合法盡職調查。正如Pinheiro Neto Advogados的報告所述，洛陽鉬業已取得運營有效證書、許可證以及批准，並符合所需條件。

9.5 採礦方法

目前銻業務及磷酸鹽業務所使用的採礦方法為常規的露天開採法。

所有的採礦作業由承包商通過常規露天開採及裝載挖土技術採礦。來自該等礦坑的廢料通過一系列運料道路運送至各自目前作業處的現場廢料堆進行儲存。礦石通過卡車拖運及直接傾倒入毗鄰各自礦坑的兩台主破碎機之一。於進行破碎後，礦石通過Boa Vista 25公里長的地面輸送帶傳送至各自銻或磷酸鹽承銷商的選礦廠。銻鐵裝載於遠洋船舶以送達客戶，而且大量化肥產品向國內客戶出售。以下流程圖詳細說明了主要生產流程。



資料來源：合資格人士報告

10. 估值方法

針對鈮業務及磷酸鹽業務，我們已採用貼現現金流量法。使用此方法的原因是希望能包括該項目未來現金流，此方法也是採礦也廣泛採用的生產礦的基本估值方法。

就鈮業務而言，我們考慮後放棄了其他估值方法如交易倍數、市場倍數及成本法下的所有方法。就市場倍數而言，沒有足夠的可供用作比較個案的公眾上市公司來進行有意義的比較。同樣，我們未能找到足夠相似資產的市場交易以根據交易倍數法估值。成本法由於忽略與運營資產有關的成本、利益及風險，並不適用於生產或開發礦產資產。因此我們僅依賴貼現現金流量法。

就磷酸鹽業務而言，除貼現現金流量法外，我們已考慮市場倍數法。然而，由於與鈮業務相同的原因，我們並未採納交易倍數法或任何基於成本的方法。

10.1 貼現現金流量法

貼現現金流量法是將一系列定期的現金流投射於一處生產物業中。然後將貼現率加諸此一系列的現金流，獲得產生收入的物業的現值。

$$DCF = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

其中：

CF = 現金流

r = 貼現率

n = 時間週期(年)

用貼現現金流量來為該項目估值，有必要：

- 衡量該項目的風險，並基於資產的風險及貨幣的時間價值估算貼現率；及
- 估算該項目營運期的預期現金流量。

10.1.1 假設

估值受以下假設制約：

- 生產及銷售之間的時期差距合理地短；
- 該項目營運資金預測乃基於二零一三年至二零一五年財年銱業務及磷酸鹽業務歷史趨勢，如下所示：

銱業務	營業額平均天數
應收賬款	34天
應付帳款	27天
存貨	129天

磷酸鹽業務	營業額平均天數
應收賬款	38天
應付帳款	44天
存貨	72天

- 項目的版權費乃基於合資格人士報告為1.1百萬美元至1.4百萬美元。
- 34%所得稅率乃基於巴西企業稅率；
- 銱收入來自銱鐵的銷售，其中銱定價為美元每公斤銱（即銱鐵使用65%的轉換因數轉換為銱含量），定價的主要考量為市場條件及客戶類型；
- 自二零一六年財年開始期間，銱價格（二零一五年的真實價值）及化肥產品的價格（二零一五年的真實價值）、產量及通貨膨脹上升率乃分別基於Roskill Consulting Group、Argus Media、合資格人士報告及國際貨幣基金組織。銱價格乃採用國際貨幣基金組織公佈的預期美國通貨膨脹率，並通過提高Roskill Consulting Group銱的價格（二零一五年的真實價值）而釐定；

- 自二零一六年財政期間開始期間，Argus Media預測MAP價格(二零一五年的真實價格)根據國際貨幣基金組織公佈的預期美國通脹率加以調整；
- 其他化肥產品的價格乃基於過往產品銷售價格；
- 資本成本及營業成本乃基於國際貨幣基金組織公佈預期美國通貨膨脹率上漲。

10.1.2 現金流貼現估值

淨現金流

現金流指現金流入或流出資產的變動。貼現現金流量法為定期淨現金流按貼現率貼現。淨現金流指現金流入減現金流出。

淨現金流 = 息稅前利潤 - 稅項 + 折舊及攤銷 - 營運資金增加 - 資本成本

其中

息稅前利潤 = 銷售收入 - 營業費用總額

收入

銱收入來自銱鐵的銷售，其中銱定價為美元每公斤銱(即銱鐵使用65%的轉換因數轉換為銱含量)，定價主要考量為市場條件及客戶類型。磷酸鹽收入來自銷售化肥產品及非化肥產品，主要為磷酸二鈣(「**磷酸二鈣**」)、磷酸及硫磺。

營業成本

現金流出包括營業成本及銷售及管理費用。

貼現率

為將未來現金流貼現為該等項目的現值，我們使用加權平均資金成本（「WACC」）作為貼現率。鑒於其風險概況，貼現率反映投資預期回報率。

淨現金流現值

淨現值可通過總結定期淨現金流乘以各自現值因數得出。

為根據貼現現金流量確定鈮業務及磷酸鹽業務的估值範圍，我們已進行如下工作：

- 審閱摘錄自合資格人士報告的運營、環境及社會常規；
- 將摘錄自合資格人士報告的歷史生產計劃與建議生產計劃、產品質量與數量、運營開支與資本開支進行比較；及
- 審閱建議生產計劃、產品質量及數量、運營開支及資本開支。

基於以上所述，我們認為鈮業務及磷酸鹽業務的財務預測（即運營開支及資本支出）、生產預測（即生產計劃、產品質量及數量）、運營、環境及社會常規是合理的。

10.2 市場倍數（對磷酸鹽業務而言）

對市場倍數而言，我們已經考慮如下市場倍數法：

- 企業價值／除利息、稅項、折舊及攤銷前利潤（「EV/EBITDA」）；
- 企業價值／除利息、稅項前利潤（「EV/EBIT」）；及
- 價格／盈利（「市盈率」）。

EV/EBITDA及EV/EBIT

EV/EBITDA倍數為各可比較公司的企業價值除以其對應的EBITDA。同樣地，EV/EBIT倍數為各可比較公司的企業價值除以其對應的EBIT。可比較公司的EV/EBITDA倍數或EV/EBIT倍數的中位數被應用於相關業務。隨後作出其他調整以反映可比較公司與相關公司之間的差額，例如缺乏可銷售性、成立時長及收益質量等。

市盈率倍數

每間可比較公司的市盈率倍數是通過股價除以連續十二個月的每股盈利得到的。產生自可比較公司的市盈率倍數的中位數隨後應用於相關業務。隨後作出其他調整以反映可比較公司及相關業務之間的重大差額，例如缺乏可銷售性、成立時間長短及盈利質量等。

11. 鈮業務的估值**11.1 收入法 – 貼現現金流量法**

根據我們先前數節所呈列的調查結果及分析，我們使用下列關鍵參數對鈮業務進行估值。

11.1.1 現金流入***鈮的價格***

根據管理層及合資格人士報告，於二零一五年財年，收入來自於不同市場，如歐洲(48%)、美國(15%)、中國(13%)、南韓(12%)及日本(12%)銷售鈮鐵。收入來自鈮鐵的銷售，其中鈮定價為美元每公斤鈮(即鈮鐵使用65%的轉換因數轉換為鈮含量)，定價主要考量為市場條件及客戶類型。就二零一六年財年至二零四四年財年期間的財務預測，鈮價格乃基於洛陽鉬業管理層的歷史數據及

Roskill Consulting Group針對像鈮業務生產的相同屬性的銅，並根據國際貨幣基金組織於截至估值日期公佈的預計美國通貨膨脹率加以調整的二零一五年的真實價格預測，如下表：

年度	有關收益的 (二零一五年 國際貨幣 的真實價格美 基金組織美國 (賬面價格 元/公斤)* 通貨膨脹率** 美元/公斤)		
	二零一六年半年度	33.0	不適用
二零一七年財年	35.0	1.54%	35.5
二零一八年財年	36.4	2.37%	38.2
二零一九年財年	36.5	2.49%	39.2
二零二零年財年	36.6	2.34%	40.2
二零二一年財年	36.8	2.16%	41.3
二零二二年財年	36.9	3.00%	42.7
二零二三年財年	37.1	3.00%	44.2

資料來源：Roskill Consulting Group*和國際貨幣基金組織**

鈮鐵的數量

合資格人士報告估計於二零一六年七月一日至二零一六年十二月三十一日財政期間(「二零一六年財政期間」)鈮鐵預計產量將約為7.9 ktpa。二零一七年財年及二零一八年財年，鈮鐵的預計產量據合資格人士報告稱將分別達到13.1 ktpa及10.7 ktpa。合資格人士報告也指出從二零一九年財年至二零四四年財年期間，鈮鐵的預計產量估計在2.5 ktpa至15.1 ktpa之間。因此，在整個預計生產期間，243.7 ktpa鈮鐵預計可從35.0百萬公噸的礦石儲備及38.9百萬公噸的探明及控制礦產資源中萃取。

11.1.2 現金流出

營業成本

於礦山使用年限期間，預算營業成本乃採用基於合資格人士報告中的平均營業成本。其後營業成本根據國際貨幣基金組織公佈的預測美國通貨膨脹率加以調整。由於資料屬商業敏感性質，我們不會於本報告中載入詳情。然而，我們已經將摘錄自合資格人士報告的歷史營業成本與建設營業成本進行審閱及對比。我們認為建議營業成本屬合理。有關進一步詳情，請參閱合資格人士報告。

資本成本

就二零一六年財政期間至二零四四年財年期間，預測年度資本成本(主要用於維持營運資金、購買固定資產、道路重鋪及土地賠償)已分別由管理層及合資格人士向我們提供。我們已將摘錄自合資格人士報告的歷史資本成本與建議資本成本進行審閱及對比。我們認為建議資本成本屬合理。自二零一六年財年開始，資本成本根據國際貨幣基金組織公佈的預測美國通貨膨脹率加以調整。由於資料屬商業敏感性質，我們已呈列預測期間的平均資本成本如下：

平均	單位	二零一六年	二零二一年	二零二六年	二零三六年
		財政期間至 二零二零年	財年至 二零二五年	財年至 二零三五年	財年至 二零四五年
		財年	財年	財年	財年
資本開支	千美元	29,510	18,576	24,285	32,090

資料來源：合資格人士報告和國際貨幣基金組織

11.1.3 貼現率

為將鈹業務的未來現金流貼現為現值，我們以15.0%為年度貼現率，貼現率反映了所需的投資回報率及基於其WACC，貼現率計算詳情請參考附錄3。

11.1.4 現金流的淨現值(淨現值)

每個時期的現金流量乘以現值因子，可以計算出截至估值日期每年現金流量的現值。淨現值由預測期間所有現值與體現全年預測至開採壽命的現金流年金現值之和釐定。

11.1.5 估值範圍

我們已將估值範圍最高值及最低值設定為高於及低於WACC 1.5%。鈹業務估值範圍如下：

美元	最低值	最有可能結果	最高值
鈹業務	660.5百萬	715.5百萬	780.0百萬

11.1.6 情景／敏感度分析

敏感度分析用以闡明不同情況下鈹業務的淨現值。敏感性分析僅用作說明用途，並不一定表明鈹業務的淨現值就如下表所示達成。敏感性分析參數如下：

- 貼現率變化；
- 鈹的價格變化；
- 產量變化；
- 營業成本變化；及
- 資本成本變化。

貼現率

下述貼現率增加或減少5%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-5%	982.3百萬
最有可能結果	715.5百萬
+5%	559.5百萬

鉅的價格

下述鉅的價格增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析，各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
+15%	957.0百萬
最有可能結果	715.5百萬
-15%	538.3百萬

產量

下述目標產量增加或減少15%及在其他參數與假設不變的條件下，對於敏感性的分析，各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
+15%	828.4百萬
最有可能結果	715.5百萬
-15%	602.7百萬

營運成本

下述營運成本(不包括折舊及攤銷)增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-15%	619.0百萬
最有可能結果	715.5百萬
+15%	812.0百萬

資本成本

下述資本成本增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-15%	745.4百萬
最有可能結果	715.5百萬
+15%	685.6百萬

參數的併發影響

以下所示為所有參數一併向分別為最高及最低價值方向移動所產生全部影響的敏感度分析。

敏感性分析	最高價值	最低價值
貼現率(-/+5%)	10%	20%
價格(+/-15%)	115%	85%
產量(+/-15%)	115%	85%
營運成本(-/+15%)	85%	115%
資本成本(-/+15%)	85%	115%
價值		
鉅業務價值(100%)	16.4億美元	2.6億美元

情景分析

基於推測礦產資源量的萃取，我們亦慮及銱業務估值。我們注意到第18章項下不允許包括對推斷礦產資源量的估值。這樣的情景分析是銱業務所能達成的最好狀況。

美元	最優情景價值(百萬美元)		
	最低值	中間值	最高值
銱業務的價值	674.1百萬	740.3百萬	822.3百萬

參數的併發影響

此外，以下列示為所有參數一併向分別為最高及最低價值方向移動所產生全部影響的敏感度分析。

敏感性分析	最高價值	最低價值
貼現率(-/+5%)	10%	20%
價格(+/-15%)	115%	85%
產量(+/-15%)	115%	85%
營運成本(-/+15%)	85%	115%
資本成本(-/+15%)	85%	115%
價值(千美元)		
氧化物運營價值(100%)	19.0億	2.5億

11.2 最有可能結果

就本報告而言，受本報告所載的限制及假設所規限，銱業務的淨現值於估值日期介乎660.5百萬美元至780.0百萬美元。銱業務最有可能的結果為715.5百萬美元。

有關銱業務估值的更多詳情請參閱附錄5。

12. 磷酸鹽業務的估值

12.1 收入法 – 現金流量貼現法

根據我們先前數節所呈列的調查結果及結論，我們已採納下列關鍵參數對磷酸鹽業務進行估值。

12.1.1 現金流入

肥料產品價格

根據管理層，收入來自向國內客戶銷售例如磷酸氫鈣、磷酸及硫酸等的肥料產品及非肥料產品。就自估值日期起至二零五二年的財務預測而言，肥料產品價格如下：

MAP11-52-00價格

MAP11-52-00價格乃基於於估值日期，由Argus Media預測之實際價格加上於估值日期國際貨幣基金組織對美國通貨膨脹率的預測進行調整而做出，詳情如下：

年份	(實際 美元／公噸)	美國通漲率**	(帳面 美元／公噸)
二零一六年半年度	384	不適用	384
二零一七年財年	448	1.54%	455
二零一八年財年	437	2.37%	454
二零一九年財年	477	2.49%	508
二零二零年財年	503	2.34%	548
二零二一年財年	535	2.16%	596
二零二二年財年	541	3.00%	621
二零二三年財年	547	3.00%	646

資料來源：Argus Media*及國際貨幣基金組織**

其他產品價格

其他肥料產品乃基於歷史平均銷售價格。二零一七年財年至二零五二年財年期間價格乃隨著國際貨幣基金組織已發佈之預測加上於估值日期國際貨幣基金組織對美國通貨膨脹率的預測進行調整。下文載列了二零一六年財年所用歷史平均價格。基於貴公司之保密政策，肥料產品的售價均以平均售價方式以高分解肥料產品和低分解肥料產品之分呈例如下：

價格(美元／公噸)

Catalão		Cubatão	
高分解肥料*	402	低分解肥料	222
低分解肥料	214	其他	671
其他	528		

附註：

* 不包括MAP11-52-00。

資料來源：管理層

肥料產品的數量

我們已從管理層及合資格人士處獲得各肥料產品的平均產量。我們已審閱並於我們的估值中使用該等資料。根據合資格人士報告，平均預測產量大致上能夠代表磷酸鹽項目整個壽命期間的長期平均數。就貴公司之保密政策而言，肥料產品的平均產量乃囊括下表所示高分解肥料產品及地分解產品：

(噸產品)

Catalão		Cubatão	
高分解肥料*	296,000	高分解肥料	62,000
低分解肥料	620,000	低分解肥料	541,000
		磷酸	102,000
		硫酸	—

* 包括磷酸氫鈣，其不被視為高分解產品但納入此總計中。

資料來源：合資格人士報告

12.1.2 現金流出

經營成本

於礦山使用年限期間，預計經營成本乃基於合資格人士報告所載平均經營成本而得出。經營成本隨國際貨幣基金組織對美國通貨膨脹率的預測進行調整。由於該資料的商業敏感性，我們並未於本報告中載列詳情。然而，我們已經將摘錄自合資格人士報告的歷史營業成本與建設營業成本進行審閱及對比。我們認為建議營業成本屬合理。有關進一步詳情，請參閱合資格人士報告。

資本成本

於二零一六年財政期間至二零五二年財年期間，管理層及合資格人士已分別向我們提供年度資本成本預測(主要作維持Catalão及Cubatão流動資金、控制成本及其他成本之用)。我們已將摘錄自合資格人士報告的歷史資本成本與建議資本成本進行審閱及對比。我們認為建議資本成本屬合理。我們已審閱所提供的資料。就二零一六年財年起之期間，資本成本隨國際貨幣基金組織對美國通貨膨脹率的預測進行調整。由於該資料的商業敏感性，我們已呈列以下項目期間的平均資本成本：

平均	單位	二零一六年	二零二一年	二零二六年	二零三六年	二零四六年
		財政期間 – 二零二零年	財年 – 二零二五年	財年 – 二零三五年	財年 – 二零四五年	財年 – 二零五二年
CAPEX	千美元	37,726	55,147	57,680	68,263	110,780

資料來源：合資格人士報告及國際貨幣基金組織

12.1.3 貼現率

為將彼等的未來現金流貼現為現值，我們以13.0%為磷酸鹽業務的年度貼現率，貼現率反映了基於其WACC所需的投資回報率，貼現率計算詳情請參考附錄3。

12.1.4 現金流的淨現值(淨現值)

每個時期的現金流量乘以現值因子，我們可以計算出截至估值日期每年現金流量的現值。淨現值由預測期間所有現值與體現全年預測至開採壽命的現金流年金現值之和釐定。

12.1.5 估值範圍

我們已將估值範圍最高值及最低值設定為高於及低於WACC 1.5%。磷酸鹽業務的估值範圍如下：

美元	最低值	最有可能結果	最高值
磷酸鹽業務	763.3百萬	876.9百萬	1,030.6百萬

12.1.6 情景／敏感度分析

敏感度分析用以闡明不同情況下磷酸鹽業務的淨現值。敏感性分析僅用作說明用途，並不一定表明磷酸鹽業務的淨現值就如下表所示。敏感度分析參數如下：

- 貼現率變化；
- 肥料產品的價格變化；
- 產量變化；
- 經營成本變化；及
- 資本成本變化。

貼現率

下述貼現率增加或減少5%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-5%	1,683.3百萬
最有可能結果	876.9百萬
+5%	591.1百萬

肥料產品的價格

下述肥料產品的價格增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析，各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
+15%	1,632.5百萬
最有可能結果	876.9百萬
-15%	118.3百萬

產量

下述目標產量增加或減少15%及在其他參數與假設不變的條件下，對於敏感性的分析，各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
+15%	1,121.0百萬
最有可能結果	876.9百萬
-15%	632.8百萬

營運成本

下述營運成本(不包括折舊及攤銷)增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-15%	1,391.4百萬
最有可能結果	876.9百萬
+15%	362.4百萬

資本成本

下述資本成本增加或減少15%及在其他參數與假設保持不變的條件下，對於敏感性的分析。各種情況下估值計算如下表所示：

	美元
-15%	947.3百萬
最有可能結果	876.9百萬
+15%	806.4百萬

參數的並發影響

以下列示所有參數一併向分別最高及最低價值方向移動所產生全部影響的敏感度分析。

敏感性分析	最高值	最低值
貼現率(-/+5%)	8%	18%
價格(+/-15%)	115%	85%
產量(+/-15%)	115%	85%
經營成本(-/+15%)	85%	115%
資本成本(-/+15%)	85%	115%

價值

磷酸鹽業務價值(100%)	51.1億美元	-3.3億美元
---------------	---------	---------

情景分析

基於推測礦產資源量的萃取，我們亦慮及磷酸鹽礦估值。我們注意到第18章項下不允許包括對推斷礦產資源量的估值。這樣的情景分析是磷酸鹽礦所能達成的最好狀況，僅用作說明並不一定意味著該項目的技術價值就如下表所示：

美元	最優情景價值(百萬美元)		
	最低值	中間值	最高值
磷酸鹽業務價值	764.8百萬	880.3百萬	1,038.1百萬

參數的並發影響

以下列示所有參數一併向分別最高及最低價值方向移動所產生全部影響的敏感度分析。

敏感性分析	最高值	最低值
貼現率(-/+5%)	8%	18%
價格(+/-15%)	115%	85%
產量(+/-15%)	115%	85%
經營成本(-/+15%)	85%	115%
資本成本(-/+15%)	85%	115%

價值

磷酸鹽業務價值(100%)	53.2億美元	-3.3億美元
---------------	---------	---------

12.2 市場倍數－磷酸鹽業務

誠如本報告第10.2節所述，經考慮的市場倍數包括EV/EBITDA、EV/EBIT及P/E。所選可比較公司的各自倍數的中位數經移除極端值後已用於參考。我們已經採納可銷售性貼現率0%。應用市場倍數法的挑戰在於找到真正可比的上市公司，使應用於相關公司的平均倍數準確反映其未來前景。於該估值實踐中，我們所找到的可比上市公司就其提供的產品及所涉及的市場而言更為多樣化。一些所選擇可比較公司的磷酸鹽業務相比收入規模更大。可比較公司及目標業務之間的差額通常需要對倍數進行調整。我們已經嘗試調整該等差額。然而，於單一倍數因數中難以對多項參數進行精確調整。

除獲得真正可比的上市公司所面臨的挑戰外，市場倍數法易受到暫時性市況或非根本因素的影響。對經營中的採礦資產估值所用方法中，市場倍數法較不適用。該方法假設被估值資產無固定年限。對營中的採礦資產而言，貼現現金流量法較市場倍數法更能精確計入年限、時間及資本支出等各方面數據。

就磷酸鹽業務估值而言，我們已採納貼現現金流量的結果。

12.3 最有可能結果

基於本報告的目的，並受限於報告中闡述之限制及假設，磷酸鹽業務的淨現值基於貼現現金流量法於截至估值日期為763.3百萬美元至1,030.6百萬美元之間。磷酸鹽業務最有可能的結果約為876.9百萬美元。

有關磷酸鹽業務估值的更多詳情請參考附錄5。

13. 價值聲明

13.1 技術價值

根據本報告中陳述的目的，以報告中限值和假設為條件，截至二零一六年六月三十日，該項目技術價值約為1,400百萬美元至1,800百萬美元，如下表所示。該項目最有可能結果約為1,600百萬美元。

美元	最低值	最有可能結果	最高值
鈹業務價值	660.5百萬	715.5百萬	780.0百萬
磷酸鹽業務價值	763.3百萬	876.9百萬	1,030.6百萬
該項目價值	1,423.8百萬	1,592.4百萬	1,810.6百萬

註：由於四捨五入，表中數位並未能加起來

13.2 技術價值對比市值

市值包括技術價值，再加上或減去(在某些情況下)溢價或折價以說明諸如市場、戰略性考慮或特殊情況等因素。可銷售性貼現通常需將技術價值轉換為市值。根據國際業務估值條款詞彙，可銷售性指證券或商品在需要時可相對方便和及時地以當前有代表性的價格出售，而價格無需因銷售的必要性而作出重大讓步。在估計私有公司的股權價值時，投資者將為額外成本及清算風險取折扣定價。對本項工作，我們認為無可銷售性折價適用於本次估值。該礦產乃正在營運中的礦產，營運多年，獲利豐厚。我們認為，該等資產可於全球大多數市場輕易上市。因此，我們得出結論，本次估值無須給予可銷售性貼現。

基於以上所述，我們認為無需就該項目的技術價值進行市場調整。因此，該項目的市值與技術價值相同。

14. 主要風險因素

該項目不僅受與商業活動有關的風險影響，也受行業的風險影響。這兩種因素單獨或者相互結合在一起都會嚴重影響貴公司的未來運營和財務狀況。本部分描述可能與該項目有關的部份風險有關，但並非全部。

14.1 特定風險因素

14.1.1 礦產開發及開採

潛在投資者需要明白，礦的開發及開採活動屬不可預測。任何礦產的開發及開採成功與否取決於若干因素，包括但不限於(i)對該等礦產的開採是否屬經濟可行；(ii)是否能夠節約建立合適的開採及處理設施；及(iii)是否需要取得政府許可證、牌照及同意。

上述該項目的營運成本及資金支出、資源和儲量估評都是基於就於估值日期所使用之採礦方法而做出的若干評估和假設。這些預計和假設在本質上有很大的不確定性，因此，真實成本可能會和這些評估和假設有所不同。相應地，並不能確信成本預估以及潛在假設會被付諸現實。

14.1.2 鈮價格及／或磷酸鹽肥料價格的波動

鈮業務及磷酸鹽業務儲備的盈利能力和價值取決於該項目就成品收取的價格。我們無法決定未來合同中所規定鈮及磷酸鹽肥料的價格的因素，包括以下：

- 對鐵鈮合金及磷酸鹽肥料的需求與供應；
- 競爭對手提供的鐵鈮合金及磷酸鹽肥料的品質和數量；

- 極端天氣、氣候或者其他自然條件，包括自然災害；
- 主要進行生產及消費鐵鈮合金及磷酸鹽肥料活動之國家；
- 國內外政府規定；
- 國內外經濟情況，包括經濟下滑；及
- 交通和港口設施的最大承載量、容量和成本。

因此，未來銷售合同中兩者價格的大幅下降可能對該項目造成強烈地影響礦，降低其收益率和儲量的價值。

14.1.3 籌資

如果該項目似乎擁有足夠的資金來滿足提出的開採計劃和其它費用的資金需求，它也許還需要足夠的資金或者需要尋找的同類機會要求其從股票或者債務資源募集額外的資金。很難確切的說明所需的資金水準。任何額外的股權融資可能會沖減收益，而債務收益如果可行，則可能需要對融資和運營活動進行限制。不能確保該項目會根據可接受條款或者全部募集此類資金。如果該項目不能獲得此種額外資金，則可能會被要求削減預計活動的範圍，而這反過來又會影響其業務，資金狀況和運營結果。

14.1.4 採礦承包商表現

所有採礦經營均由承包商通過傳統的卡車及鏟裝機式露天礦坑方法進行，及於礦山使用年限內，計劃於兩個單獨的露天場取得礦石。貴公司依賴第三方承包商開採及處理其鈮及磷酸鹽礦。就計劃及執行大型維護工作而言，對承包商的依賴亦非常之高，承包商的執行情況會對維持項目成功與否起決定性作用。合同工(包括技術人員)可能會有能力不足的風險，可能會影響該項目開採活動的進行，並因此對貴公司的營運、業務及財務狀況造成重大不利影響。

14.1.5 業務操作的中斷

該項目也會經受一系列的運營風險。此種運營風險包括裝備缺乏、IT系統故障、外部服務中斷(包括能源或水供給)、工業行動或爭端和自然災害。當貴公司竭力採取合適措施來減少或抵抗這些操作風險時，一種或者更多的風險會對該項目的業績產生物質上的強烈影響。

14.1.6 職業健康和 safety

鑒於該項目的採礦活動，其將會面臨工傷的風險，工傷會引起工人索賠、相關的法律訴訟和潛在的職業健康與安全檢舉。貴公司已經準備保持一系列的工作環境守則，程式和政策來為其僱員，訪客和公眾提供一個安全健康的工作環境。

當貴公司擬於採礦活動中保持適當的安全措施，也可能會發生員工或者其他人員的嚴重傷害並承擔職業健康與安全法律、規章及普通法所規定的責任。

14.1.7 不間斷供水及燃料

水供應及柴油供應是採礦營運的重要部分。目前，水供應來自多個源頭，包括本地井水、Chapadão磷酸鹽露天開採坑及Buraco磷酸鹽尾礦壩。Catalão肥料廠的熔爐及鍋爐以木片燃火。我們不能保證未來水供應及燃料供應不會中斷。任何水供應及燃料供應的中斷將對生產、現金流量及盈利能力產生重大不利影響。

14.2 環境、其他條例及法律風險

14.2.1 廣泛的環境規章

在有關環境方面，採礦行業受到聯邦、州及地方權威的越來越多的限制，例如：

- 土地使用限制；
- 採礦許可及證書要求；
- 採礦完成後礦產權的回收及復原；
- 礦運營所需的材料管理；
- 廢棄物的儲存、處理及處置；
- 受污染的土壤和地下水的修復；
- 水污染；
- 人類健康、植物和野生動物(包括瀕危種類)的保護；及
- 材料排放進入環境。

與這些或其他環境問題相關的法律和規章而引起的成本、責任和需求可能耗費成本和時間、並可能導致者產品操作的初始延誤或中斷。不遵守這些法律和規章可能會導致行政評估、民事和刑事處罰、清理和修復成本與留置權的實施、限制或停止操作禁制令的發行、准令的暫停或撤回以及其他可能限制產品操作的實施措施。該項目可能會產生材料成本和由運營中產生的對產權的破壞或者對人身的傷害而導致的賠償責任。

14.2.2 採礦准許

無法獲得或者更新對於礦操作必要的准許可能對該項目有負面影響。採礦公司必須獲得大量准許，在與銻和磷酸鹽採礦相關的許多不同的環境和運營問題上加以限制。這些准許包括不同的聯邦，州和地方機構以及規章機構所發行的准許令。准許規則，以及對這些准許規則的解讀，複雜而經常變化，而且經常受監管機構的任意解讀，所有這些都會使合規更加困難或者不切實際，也很有可能使正在進行的操作中斷或者阻礙未來採礦操作發展。公眾(包括非政府機構、反採礦組織和個人)有確定的法定權利來評論、提交對准許請求的反對意見、陳述與適用規定程式相適應的環境影響，或者反之參與准許程式，包括使用公民訴訟來挑戰准許令的發行，環境影響陳述的有效日期或者採礦活動的成果。因此，所要求的准許令或許不會及時出具或更新，或者根本不會出具或更新，即使出具或更新，也會被限定在一種狀態，此狀態可能會限制其高效經濟地進行採礦活動，其中任意一種都會大幅降低其產品、現金流和收益能力。

14.2.3 法律和規章環境的變化

該項目的實施要受不同的巴西法律法規制約。這些法律法規可能會因政治、經濟或者社會事件或者隨重大事件變化，有時變化明顯。最近確切的改變可能會導致該項目操作環境法規的變化或者影響結果或者增加成本和責任。此種環境法律法規的變化可能包括：獲得和更新的程式；為員工提供健康福利的成本；健康和 safety 標準；陳述標準；稅收要求及競爭法。

14.3 一般風險因素

14.3.1 經濟情況

該項目成果可能會受巴西和全球整體經濟情況的影響。利率、就業率、匯率、通脹、消費者消費、債務，資本市場和政府財政、貨幣和監管政策的變化可能會影響消費者情緒，導致鐵鋁合金及硫磺鹽肥料的需求下降，進而對該項目的財務狀況和發展產生重大影響。

因此，該項目會並將繼續受經濟增長、外匯變化、政治穩定性、剛果民主共和國以及項目未來運營的其他國家的社會狀況影響。任何的勞務糾紛、政治動盪、巴西或其他該項目所在國經濟或者財政危機或者出現的任何阻礙也可能會損害該項目的發展和擴張計劃。

15. 潛在上行業務

該項目的市值結果乃屬基於VALMIN準則所評估出來的最可能市值，而敏感性分析則展示了有可能上行及下行結果。次評估項目並未包括協同效應。

15.1 戰略收益

鋁業務補足了貴公司現有鉬及鎢的營運，提升其於特別合金中的領導地位。鋁及鉬均用於生產特別鋼材。加入鋁業務將擴展貴公司提供予下游軋鋼廠客戶的產品。鑒於目標客戶基礎相似，董事會預計於貴公司與鋁業務客戶網絡、營銷及售後技術支持潛在銷售交集中提取協同效應。管理層亦預計鋁業務可平衡貴公司現有增值鋼材客戶網絡以支持鋁業務，使其通過轉換直接銷售優化客戶基礎。而且，隨著其巨大的營銷能力、客戶關係及於中國的市場領先地位，貴公司能夠提升中國鋁業務的潛在銷售。類似地，貴公司能夠藉助鋁業務在歐洲及其他西方國家的銷售網絡及客戶，將貴公司的鉬業務擴張至海外市場。

16. 責任免除及限制

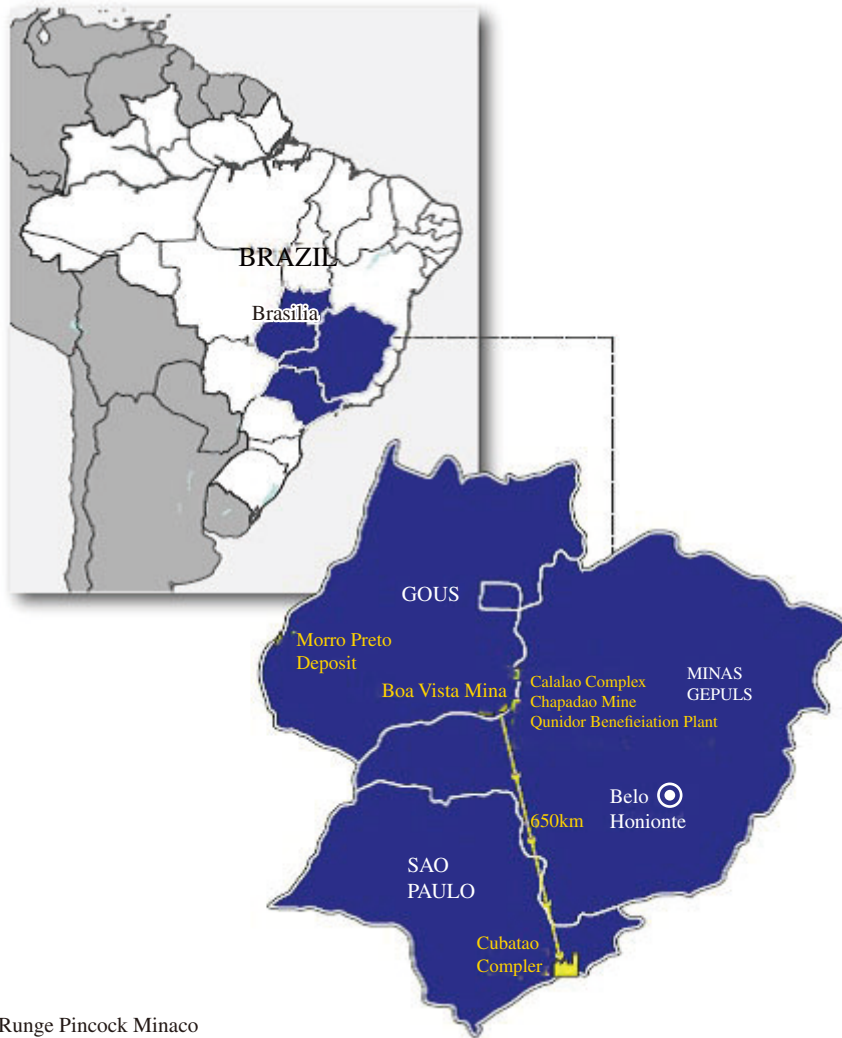
我們工作須根據聘用標準條件實施，而我們之前已獲得有關副本。我們強調一些較相關的要點作為貴公司的參考：

- 我們已採用應有的技能及審慎態度提供載於本報告的服務；
- 在任何情況下，我們毋須對並非直接因違反合同或我方疏忽（就提供關於本函件（或任何變更或附加條件）所載的聘用的服務或由此產生的服務）引起的損害或損失，或對任何後續損失或任何性質的利潤損失負責；及無論如何，信協、其關連公司、合夥人、董事及員工（不論是基於合同、疏忽或其他方面）的責任在任何情況下不應超過指稱涉及違反合同或我方疏忽的工作問題所具體支付的費用；
- 信協、其關連公司、合夥人、董事及員工在任何情況下毋須為與貴公司及其附屬公司的董事、員工或管理層的代理人的任何欺詐行為或遺漏，或任何失實陳述或任何違約有關的或由此引致的任何形式的任何損失、損害、成本或費用負責；
- 在未偏離上述條款時，我們在任何情況下毋須為任何第三方負責，無論是否向其展示我們根據聘用條款已經作出的任何工作的副本，及無論我們是否同意該等工作可向其展示，但我們特別書面同意接受該等責任的則除外；
- 除因我們自己的過失或故意違約所致外，倘若我們因管理層提供與本聘用有關的虛假或失實陳述的資料而涉入一項索償或招致來自其他方的訴訟費，我們遭到的任何索償及因辯護招致的任何必要的成本將形成我們預計將由貴公司管理層補償的費用的一部分。

17. 附錄

附錄1 — 地圖

鈮業務及磷酸鹽業務



資料來源：合資格人士報告

附錄2 — 照片

鋁業務

Boa Vista 礦山



Boa Vista 礦山



資料來源：信協

鋁業務

BV加工廠



BVFR加工廠



資料來源：信協

鋁業務

BV採礦壓碎機及格篩(包括篩出廢物)



BVFR堆垛機/回收區域



資料來源：信協

磷酸鹽業務

Chapadao 礦區



成品 – Catalão



資料來源：信協

磷酸鹽業務

Cubatão化工廠



Cubatão化工廠



資料來源：信協

磷酸鹽業務

硫磺堆場 - Catalão



Catalão 磷酸廠



資料來源：信協

附錄3 — 貼現率的推算

收入法須運用反映現金流內在風險的合適貼現率。該項目的未來淨現金流的貼現率為投資人士投資所需的回報。

加權平均資金成本(WACC)

加權平均資金成本是出借人及股東要求的可接納的最低投資回報，加權平均資金成本為加權負債成本及股權出資資本，亦為該項目淨現金流的適當貼現率。計算加權平均資金成本的方程式為：

$$WACC = K_e * W_e + K_d * (1 - t) * W_d$$

其中：

K_e = 權益成本

K_d = 債務成本

W_e = 加權權益 (權益價值除以投資資本)

W_d = 加權債務 (債務價值除以投資資本)

t = 實際稅率

經考慮項目面臨的當地及全球風險後，我們已對巴西的WACC及美國的WACC給予50/50的加權調整，以釐定在評估項目時所使用的WACC。WACC計算的具體信息如下：

權益成本

權益成本為股東投資所要求的最低可接納回報。資本資產定價模式(「資本資產定價模式」)為確定風險資產的預期或所需的回報率。資本資產定價模式描述普通股的預期回報及風險之間的關係：

$$K_e = R_f + \beta [R_x - R_f] + \varepsilon$$

其中

K_e = 權益成本

R_f = 無風險利率回報率

β = 公司貝塔系數為計量該公司於整體市場回報變動的方法

R_x = 預計整體市場回報

ε = Epsilon，計量項目或公司不能直接量化之風險的方法

鈮業務及磷酸鹽業務權益的衍生成本如下：

鈮業務：

權益成本	參考	巴西	美國
無風險利率	a	5.07%	1.48%
市場風險溢價	b	9.40%	6.00%
平均無槓桿貝塔系數	c	0.90	0.90
相關貝塔系數	d	0.93	0.93
預計權益回報	$e=a+d*b$	13.83%	7.07%
加：Epsilon	f	5.00%	5.00%
權益成本		18.83%	12.07%
	比重	50.00%	50.00%
		9.41%	6.03%
權益成本		15.45%	

備註：

- a: 參照巴西和美國一支十年期主權債券
- b: Damodaran巴西和美國權益風險溢價
- c: 來自可比較公司的無槓桿貝塔系數平均數
- d: 管理層預計礦山將基於平均工業債權比率營運
- f: Epsilon是計量本公司特定風險的方法，即起步溢價、營運溢價及不可直接量化的有關鈮礦的收益貼現。

磷酸鹽業務：

權益成本	參考	巴西	美國
無風險利率	a	5.07%	1.48%
市場風險溢價	b	9.40%	6.00%
平均無槓桿貝塔系數	c	0.83	0.83
相關貝塔系數	d	1.03	1.03
預計權益回報	$e=a+d*b$	14.7%	7.7%
加：Epsilon	f	5%	5%
權益成本	g=e+f	19.74%	12.65%
	比重	50.0%	50.0%
		9.9%	6.3%
	權益成本	16.2%	

備註：

- a: 基於美國及巴西無風險利率：分別於十年估值日期的參照率(來源：彭博)
- b: 美國及巴西各自的市場溢價(來源：Damodaran)
- c: 無槓桿貝塔系數平均數
- d: 來自可比較公司債務／權益比率的相關貝塔系數及各自的企業稅率
- f: Epsilon是計量本公司特定風險的方法，即起步溢價、營運溢價及不可直接量化的有關鉬礦的收益貼現。

Beta

Beta由最大債務股本比率及該項目稅率再次槓桿可比上市公司的無槓桿beta而得出。有關可比公司的描述請參考附錄4。可比公司的貝塔系數如下：

鈮業務

	可比上市公司	權益比率 %	貸款比率 %	稅前 債務成本 %	1-稅率 %	稅後 債務成本 %
1	NioCorp Developments Ltd.	94%	6%	2.62%	74%	1.93%
2	Alkane Resources Ltd.	100%	0%	0.00%	70%	0.00%
3	Avalon Advanced Materials Inc	100%	0%	0.00%	74%	0.00%
4	Commerce Resources Corp	100%	0%	0.00%	74%	0.00%
5	Critical Elements Corp	100%	0%	0.00%	74%	0.00%
6	Mineral Resources Ltd.	87%	13%	3.93%	66%	2.59%
7	廈門鎢業股份有限公司	83%	17%	2.96%	100%	2.96%
8	Lynas Corp Ltd	38%	62%	3.96%	100%	3.96%
9	五礦稀土股份有限公司	100%	0%	0.00%	100%	0.00%
10	中國北方稀土(集團)高科技 股份有限公司	94%	6%	0.83%	100%	0.83%
11	Merafe Resources Ltd	74%	26%	8.47%	100%	8.47%
12	Cia Ferro Ligas da Bahia – FERBASA	97%	3%	14.76%	100%	14.76%
	平均	<u>0.93</u>	<u>0.07</u>	<u>3.13%</u>	<u>86%</u>	<u>2.96%</u>

預計資金結構(離群值除外)

95%

5%

可比上市公司		二零一六年 六月三十日 有槓桿 貝塔系數	市場 債務(%)/ 權益(%) 比率	稅率	二零一六年 六月三十日 無槓桿 貝塔系數
1	NioCorp Developments Ltd.	0.91	7%	27%	0.87
2	Alkane Resources Ltd.	0.86	7%	30%	0.82
3	Avalon Advanced Materials Inc.	1.26	0%	27%	1.26
4	Commerce Resources Corp	1.34	0%	27%	1.34
5	Critical Elements Corp	1.07	0%	27%	1.07
6	Mineral Resources Ltd.	1.54	16%	30%	1.39
7	廈門鎢業股份有限公司	1.12	21%	25%	0.96
8	Lynas Corp Ltd	1.16	166%	24%	0.51
9	五礦稀土股份有限公司	1.22	0%	25%	1.22
10	中國北方稀土(集團)高科技股份有限公司	1.09	6%	25%	1.04
11	Merafe Resources Ltd	1.08	35%	28%	0.86
12	Cia Ferro Ligas da Bahia – FERBASA	0.50	3%	34%	0.49
	平均	<u>1.09</u>	<u>22%</u>	<u>27%</u>	<u>0.99</u>
	預計債務權益比率及稅率(離群值除外)		5%	34.0%	0.90

磷酸鹽業務

	可比上市公司	權益比率 %	貸款比率 %	稅前 債務成本 %	1-稅率 %	稅後 債務成本 %
1	Agrium Inc	70.30%	29.7%	2.4%	72.4%	1.76%
2	Coromandel International Ltd	63.88%	36.1%	7.0%	67.8%	7.01%
3	FMC Corp	71.99%	28.0%	1.3%	60.0%	0.81%
4	Israel Chemicals Ltd	60.37%	39.6%	2.1%	75.8%	1.61%
5	K+S AG	69.45%	30.6%	1.3%	72.7%	0.93%
6	Mosaic Co/The	71.00%	29.0%	3.3%	60.0%	1.96%
7	Potash Corp of Saskatchewan Inc.	74.56%	25.4%	3.1%	76.0%	2.35%
8	Sociedad Quimicay Minera de Chile SA	76.83%	23.2%	4.9%	72.2%	3.52%
9	Stonegate Agricom Ltd	85.56%	14.4%	1.8%	79.3%	1.46%
10	Vale SA	41.08%	58.9%	16.8%	70.0%	11.73%
11	Yara International ASA	87.23%	12.8%	1.2%	79.3%	0.95%
	平均	<u>70.2%</u>	<u>29.8%</u>	<u>4.1%</u>	<u>71.4%</u>	<u>3.1%</u>

預計資本結構

70%

30%

可比上市公司	二零一六年 六月三十日	市場 債務(%) / 權益(%)	稅率	二零一六年 六月三十日
	有槓桿 貝塔系數	比率		無槓桿 貝塔系數
1 Agrium Inc	1.002	42.2%	27.6%	0.77
2 Coromandel International Ltd	1.016	56.5%	32.2%	0.73
3 FMC Corp	1.112	38.9%	40.0%	0.90
4 Israel Chemicals Ltd	0.868	65.6%	24.3%	0.58
5 K+S AG	1.017	44.0%	27.4%	0.77
6 Mosaic Co/The	1.098	40.8%	40.0%	0.88
7 Potash Corp of Saskatchewan Inc.	1.011	34.1%	24.0%	0.80
8 Sociedad Quimicay Minera de Chile SA	1.050	30.1%	27.8%	0.86
9 Stonegate Agricom Ltd	1.864	16.9%	26.5%	1.66
10 Vale SA	1.861	143.4%	40.0%	1.00
11 Yara International ASA	0.810	14.6%	20.8%	0.73
平均	<u>1.16</u>	<u>0.48</u>	<u>30.0%</u>	<u>0.88</u>
預計債務權益比率及稅率(離群值除外)	0.43		34.0%	0.80

Epsilon

經計及公司特定風險，例如起始溢價、營運溢價、礦產資源轉入礦石儲備等因素變更風險以及有關該項目不能直接量化之盈利貼現質量，我們預計epsilon為5%。

債務成本

鈮業務及磷酸鹽業務的債務衍生成本情況如下：

加權平均資金成本		巴西	美國
債務成本(稅前)	a	8.90%	14.30%
	比重	50.0%	50.0%
		7.2%	1.8%
	債務成本(稅前)	8.9%	

附註：

a. 分別基於美國及巴西的最優惠貸款利率。

推算的WACC

資本結構

我們已審閱可比較公司估算出的平均資本結構。就鈮業務而言，包括95%權益及5%債務。就磷酸鹽業務而言，包括70%權益及30%債務。

根據權益成本及債務成本的上述參數，WACC為：

鈮業務

$$\begin{aligned}
 \text{WACC} &= K_e * W_e + K_d * (1 - t) * W_d \\
 &= 15.5\% * 95\% + 8.9\% * (1 - 34\%) * 5\% \\
 &= 15.0\% \text{ (約數)}
 \end{aligned}$$

磷酸鹽業務

$$\begin{aligned}
 \text{WACC} &= K_e * W_e + K_d * (1 - t) * W_d \\
 &= 16.2\% * 70\% + 8.9\% * (1 - 34\%) * 30\% \\
 &= 13.0\% \text{ (約數)}
 \end{aligned}$$

附錄4 — 可比較公司

鎳業務

序號	公司	貼標	國家	描述
1	NioCorp Developments Ltd.	NB CN	加拿大	NioCorp Developments Ltd.正在美國的主要鎳藏區Elk Creek Carbonatite進行開發。
2	Alkane Resources Ltd.	ALK AU	澳大利亞	Alkane Resources Ltd.探索並生產金屬及礦物。該公司於懷俄明州第一、二及三期項目、位於新南威爾士皮克希爾卡洛瑪及惠靈頓的地產生產黃金；及位於新南威爾士達博項目的銻、鉛、鎳、鋇、釷、及稀土。
3	Avalon Advanced Materials	AVL CN	加拿大	Avalon Rare Metals, Inc.是一間位於加拿大的礦物開發公司，主要著重於稀有金屬及礦物。該公司開採一系列金屬及礦產，包括鋰、錫、銻、鋇、鎳及銻。
4	Commerce Resources Corp	CCE CN	加拿大	Commerce Resources Corporation是一間開採及開發公司。該公司著重於對加拿大鋇、鎳及稀土的存儲。
5	Critical Elements Corp	CRE CN	加拿大	Critical Elements Corp是一間礦產開採公司。該公司尋找稀有金屬及稀土，尤其是鋇、鋰及鎳。

序號	公司	貼標	國家	描述
6	Mineral Resources Ltd.	MIN AU	澳大利亞	Mineral Resources Ltd.向澳大利亞的採礦行業提供承包鉗碎服務。該公司向黃金、鐵礦石、鋁公司及煤炭公司提供服務。
7	廈門鎢業股份有限公司	600549 CH	中國	廈門鎢業股份有限公司冶煉及加工鎢產品。該公司的產品包括偏鎢酸銨、藍色氧化鎢、黃色氧化鎢、鎢粉及金屬鎢產品。廈門鎢業亦生產電池並經營房地產開發及管理。
8	Lynas Corp Ltd	LYC AU	馬來西亞	Lynas Corp Limited開採及開採稀有金屬礦物質，例如鈾及釷。
9	五礦稀土股份有限公司	000831 CH	中國	五礦稀土股份有限公司從事南方離子型稀土的分離及處理。該公司主要著重於稀土氧化物、稀土金屬及深加工稀土產品的生產及分銷，以及對稀土技術的研究及顧問服務。

序號	公司	貼標	國家	描述
10	中國北方稀土 (集團)高科技 股份有限公司	600111 CH	中國	中國北方稀土(集團)高科技股份有限公司為位於內蒙古北部地區的，集開採、冶煉、分離及應用為一體的公司。
11	Merafe Resources Ltd	MRF SJ	南非	Merafe Resources Limited為一間位於南非的開採及開採公司。該公司目前開採鉻儲量。
12	Cia Ferro Ligas da Bahia – FERBASA	FES A4 BZ	巴西	Cia de Ferro Ligas da Bahia – Ferbasa 開採礦物質儲藏，生產不同類型的鐵金屬。該公司開採鐵數量、開採鉻及通過位於巴伊亞波茹卡的廠房營銷鉻產品。其亦於重新造林、煤炭開採及環境工程領域進行經營。

磷酸鹽業務

序號	公司	貼標	描述
1	Agrium Inc	AGU US	Agrium Inc提供氮、碳酸鉀及碳酸鹽，用作農業、工業及特別用途。該公司於全美進行經營，同時在全球進行產品營銷。
2	Coromandel International Ltd	GRIN IN	Coromandel International Ltd生產肥料及農藥。該公司生產化學品及有機肥料、殺蟲劑、殺菌劑、除草劑及植物生物刺激素。

序號	公司	貼標	描述
3	FMC Corp	FMC US	FMC Corp為化工品行業經營多元化研究的公司。該公司向農業、工業及消費者市場提供技術解決方案。FMC Corp提供大批在研發技術，以改進醫藥物流，提升飲食、電池、保護作物產量及加強紡織生產。
4	Israel Chemicals Ltd	ICL US	Israel Chemicals Limited通過其附屬公司在以色列進行開發、生產及對化工品及肥料產品的營銷。該公司於以色列、歐洲及美洲營銷其產品。產品包括溴，尤其是化工品、碳酸鉀及碳酸鹽花費，特別是性能及工業產品。
5	K+S AG	SDF GR	K+S AG於肥料中心標準內進行生產，將特別肥料推銷予全球工業行業。就其鹽業務，該公司生產除冰鹽、食用級鹽、工業用鹽及化學用鹽。
6	Mosaic Co/The	MOS US	Mosaic公司生產及向位於北美及其他國家的農業社區分銷作物營養。該公司的主要產品包括濃縮磷酸鹽及磷酸鉀。
7	Potash Corp of Saskatchewan Inc.	POT US	Potash Corporation of Saskatchewan Inc.為全球農業及工業行業生產磷酸鉀、磷酸鹽及氮。該公司於加拿大、智利、美國、巴西及特立尼達進行經營。

序號	公司	貼標	描述
8	Sociedad Quimicay Minera de Chile SA	SQM US	Sociedad Quimica y Minera de Chile SA為農業行業生產及推銷特別肥料，包括硝酸鉀、硝酸鈉及硫酸鉀。該公司亦生產工業化學品、碘酒及鋰。SQM於逾100個國家推銷其產品。
9	Stonegate Agricom Ltd	ST CN	Stonegate Agricom Ltd.收購、探索及開發農業營養項目。該公司生產磷酸鹽礦物產品，以向地區及國際市場供應用於創新肥料。
10	Vale SA	VALE US	Vale SA生產及銷售鐵礦石、小球、錳、合金、金、鎳、銅、高嶺土、鋁土礦、氧化鋁、鋁及碳酸鉀。該公司主要辦公地為巴西，其擁有及經營鐵路及碼頭。
11	Yara International ASA	YAR NO	Yara International ASA生產、分銷及銷售氮類輔料及相關工業產品。該公司亦分銷及銷售一系列磷酸鹽及磷酸鉀類礦物肥料，以及合成及特別礦物肥料產品。

附錄5 — 項目評估

鑒於資料的商業敏感性，我們已呈列以下項目期間平均預計企業自由現金流量：

平均	單位	二零一六年	二零二一年	二零二六年	二零三六年
		財政期間 – 二零二零年 財年	財年 – 二零二五年 財年	財年 – 二零三五年 財年	財年 – 二零四五年 財年
預計企業自由 現金流量 (100%)	千美元	72,527	127,811	79,149	85,059

鋁業務

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	A	B	C=A+B
			貼現 現金流	於一六年六月 現值估終值	企業價值
15.0%	1.5%	16.5%	591,648	0	591,648
	0.0%	15.0%	646,640	0	646,640
	-1.5%	13.5%	711,102	0	711,102
貼現率	變動分析	調整後 貼現率		D	E=C-D
				尚未償還債務	企業價值
15.0%	1.5%	16.5%		0	591,648
	0.0%	15.0%			646,640
	-1.5%	13.5%			711,102
貼現率	變動分析	調整後 貼現率		D	G=C*(1-D)
				可銷售性 貼現率	企業價值
15.0%	1.5%	17%		0.0%	591,648
	0.0%	15%			646,640
	-1.5%	14%			711,102

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	現金及現金 等價物	H	I=G+H									
				於二零一六年 六月三十日 之市值										
15.0%	1.5%	17%	68,870		660,518									
	0.0%	15%			715,510									
	-1.5%	14%			779,972									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">市值</th> </tr> <tr> <th>最低</th> <th>中位數</th> <th>最高</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>660,518</td> <td>715,510</td> <td>779,972</td> </tr> </tbody> </table>			市值			最低	中位數	最高	660,518	715,510	779,972
市值														
最低	中位數	最高												
660,518	715,510	779,972												

磷酸鹽業務

平均	單位	二零一六年	二零二一年	二零二六年	二零三六年	二零四六年	年金值
		財政期間 – 二零二零年	財年 – 二零二五年	財年 – 二零三五年	財年 – 二零四五年	財年 – 二零五二年	
預計企業自由 現金流量(100%)	千美元	62,916	72,100	121,008	229,875	421,659	210,127

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	A	B	C=A+B
			於一六年六月 現值佔終值		
13.0%	1.5%	14.5%	655,289.39	11,848.82	667,138
	0%	13.0%	759,869.59	20,870.32	780,740
	-1.5%	11.5%	897,256.15	37,192.64	934,449

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	D	E=C-D
			尚未償還 債務	企業價值 – 債務
13.0%	1.5%	14.5%	0	667,138
	0%	13.0%		780,740
	-1.5%	11.5%		934,449

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	D	G=C*(1-D)
			可銷售性 貼現率	可銷售性 貼現率之 調整後淨現值
13.0%	1.5%	15%	0.0%	667,138
	0%	13%		780,740
	-1.5%	12%		934,449

貼現率	變動分析	調整後 貼現率	H	I=G+H
			現金及現金 等價物	於二零一六年 六月三十日 之市值
13.0%	1.5%	15%	96,156	763,294
	0%	13%		876,896
	-1.5%	12%		1,030,605

市值		
最低	最有可能結果	最高
763,294	876,896	1,030,605

銻和磷酸鹽業務所有的經營均位於巴西，並且銻和磷酸鹽業務須遵守一系列法律法規，包括勘探、開發、生產安全、環境保護和稅收。

在全球所有我們經營所在的司法管轄區內，我們須遵守種類繁多的政府法規。以下載列對我們的經營有最重大影響的法規類型概要。

採礦活動的規定

一九八八年十月五日頒佈的《巴西聯邦憲法》確立了關於巴西境內礦產資源開發與利用的法律框架。根據《巴西憲法》，巴西境內的所有礦產資源歸聯邦所有。礦業公司須依據巴西法律註冊成立並且其住所必須位於巴西境內。礦業公司亦須遵守巴西憲法以及採礦法中規定的各項義務，包括與以下相關的方面：

- 礦床的開發；
- 健康及安全；
- 環境保護及修復；及
- 污染防治。

大體而言，除該等在巴西政府現時規定該等物業術語大多數巴西人所有的與巴西陸地邊界平行150公里寬條形地帶內的邊境區域內經營或持有礦產物業的礦業公司外，對在巴西的礦業公司投資並無限制。

巴西聯邦礦業資源部的國家礦產部(Departamento Nacional de Produção Mineral,「DNPM」)負責巴西採礦法的規管與實施。國家礦產部(DNPM)管理礦產勘查許可證和採礦權，還監督勘探、採礦及礦物加工。礦產勘查許可證由國家礦產部(DNPM)簽發，而採礦權則由礦業資源部授予。欲申請並獲得採礦權的公司必須依巴西法律註冊成立且其總部和管理機構需設在巴西境內。獲取採礦權的流程為階段式程序，涉及該物業的勘探與開發工作推進的漸進步驟。只要所有權持有人在一段時間內符合明確規定的義務，土地使用權就具有保障，然而獲得採礦權的過程可能是漫長的。

巴西的礦業公司根據(其中包括)由DNPM和礦業部各自授出的勘查許可證(autorizações de pesquisa)和採礦權(concessões de lavra)僅勘探和開採礦產資源。巴西現採用一種開放型獲得採礦權方式,即先申請勘查許可證的公司優先獲得勘探權,並後期開發礦場(即先到先得原則)。

礦業公司提交區域勘查許可證(即勘探權利)正式申請但未獲授予許可證的期間,禁止任何勘探工作。

勘查許可證授權最長年限為期三年,惟須滿足所有要求且該區域利益與現有採礦權並無重疊。許可證有效期內需向巴西政府繳納每公頃0.90美元至1.45美元不等的勘探權年費。許可證期限允許延長但第二次期限不能超過初始期限。許可證續期由DNPM決定。其後續期可根據特殊情況授予,例如當某所有權持有人儘管已採取所有必要行動仍無法使用土地時。

巴西的地面使用權不同於採礦權且必須單獨取得。土地所有者對其中所包含的表層土或礦產並無所有權。巴西採礦法則定對私人持有的地面使用權的某種形式的使用須給予合理賠償。採礦權持有者有權佔用地面進行採礦作業,包括此等作業所需設施建設。土地使用以及受影響地區的復墾必須與各地面使用權持有者協商。然而,採礦權持有者有權利用採礦地役權及其他機制進入需進行採礦活動的區域,但須根據法院規定對土地所有者給予合理賠償。如果無法協商達成一致,則依照適當的合法機制由法院強行規定安排。地面使用權所有者有權收取損害賠償及礦業公司佔用財產之租金。

為了進行大規模採樣(由工廠進行)、資助勘探活動或在市場上礦產供應短缺時,可以根據特殊情況申請試驗採礦授權,並由DNPM授予。其可在採礦權授出前得到許可。試驗採礦授權還須收到有關環境部門授予的相關環境許可證。試驗採礦權並非商業性生產而設計。

最終勘探報告提交DNPM獲批後最長一年內，可申請採礦權。該報告必須總結並且說明可獲益礦產資源已描繪且已探明。通常而言，自批准之日起一年內必須呈交採礦權申請表、採礦計劃及可行性研究報告。授予採礦權的前提為必須於適用的環境機構前取得初步許可證以及安裝許可證。

採礦權授予期涵蓋礦床礦產儲量枯竭前之礦山使用年限。採礦權不賦予礦床所有權，但規定採礦權持有者有權根據DNPM批准的計劃對礦床開採的礦產進行提煉、加工及銷售。通常在遵守採礦法、按時提交年度生產報告並向巴西聯邦政府繳納礦區使用費的情況下，採礦權能夠維持良好存續。

稅收

礦產生產主要受兩種類型費用的影響：礦區使用費和普通稅。

礦區使用費(Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais)或CFEM，按礦產生產及銷售所得淨收入的一定百分比每月徵收。允許某些扣減項目，如外部運輸、保險以及商業性稅收。銻和硝酸鹽礦區使用費收取比率為淨收入的最高2%，按以下分配：

- 聯邦政府收取徵收總額的12%；
- 礦床所在地的州政府收取徵收總額的23%；以及
- 礦床所在地的市政府收取徵收總額的65%。

巴西國會正在對礦業公司礦區使用費比率進行審查，意味著礦區使用費比率和分配比例可能有所變化。

此外，如地面使用權不屬於採礦權持有者，則必須向土地所有者支付土地使用費，該筆土地使用費合計佔CFEM的50%。但是，如該賠償金額對土地所有者而言不足，根據慣例須協商一個令雙方均滿意的獨立補償協議。

適用於銱和磷酸鹽採礦活動的主要普通稅種有：

- ICMS(州貨物與服務流轉稅)，州與州之間有所不同，但一般稅率在12%~19%之間；
- COFINS(社會保險財政繳款)，類似於增值稅，按購買物的7.6%繳納；以及
- PIS(社會融合計劃)，類似於增值稅，按購買物的1.65%繳納。

營業許可證及其他要求

對批准特定投資者在巴西進行商業活動或收購資產／公司並無要求。

企業通過子公司或控股公司在巴西開展業務經營的要求包括以下方面：

- 巴西公司及其外國股東必須在巴西中央銀行(或BACEN)註冊並遵守外國直接投資的相關規定。特別是，所有與巴西公司有關的國際資金轉賬或外國直接投資(包括其股份)必須在巴西中央銀行註冊。
- 巴西公司必須在公司所在州以及分公司所在州的貿易委員會註冊。貿易委員會是負責批准、註冊、存檔和發佈特定企業資料的政府機關，其職能類似巴西商業登記局。
- 巴西公司的每一位外國股東必須委任一名巴西居民作為法定代表代其行事，包括接收送達文件及傳訊服務。有關該委任的授權書或等效文件必須在相關公司所在州的貿易委員會備案。委任該代表的文件須經外國股東居住地或註冊成立的司法管轄區的巴西領事館認證，並由官方翻譯機構譯為葡萄牙文。

- 巴西公司必須在聯邦以及州稅務局註冊登記。
- 巴西公司應取得市政廳頒發的作業許可證，以及該公司總部或分公司所在地消防部門頒發的「消防證書」。

環境許可證

根據巴西憲法以及6938/81法，從事潛在污染性活動的公司需獲得環境許可。國家環境委員會(CONAMA)於一九九七年十二月十九日的237號決議中明確及制定了環境許可的一般標準，明確政府可以頒發以下許可證：(i)初步許可證，(ii)安裝許可證，(iii)作業許可證。

此外，在頒發許可證時，環境機構可以設立法律規定要求以外的、持牌公司須遵守的技術要求，亦可以規定損失賠償以及對可避免或可減輕損失的應對措施。因此，公司必須始終遵守環境許可證提出的法定及技術要求，並且保證其活動在許可生產限制／產能內，以避免遭受行政處罰及／或罰款。

未持有正當的環境許可證而進行安裝、作業或擴建的經營及／或活動，或不符合環境許可證提出的技術規定，將會導致公司受到警告、罰款及／或中止活動等行政處罰。根據聯邦法第9605/1998號規定，未持有環境許可證亦將會追究公司及其經營者刑事責任。對導致犯罪的行為、事實或失職的實際負責人，及／或對該導致犯罪的行為、事實或失職決定負責的個人或實體的法定實體處以刑事處罰，包括監禁及／或罰款。

此外，檢察院還可以提起民事調查或民事公訴，令潛在的污染活動獲得環境許可並修復可能已經造成的任何環境損害。

受控物質

特殊物質用途、消耗、存儲以及運輸等活動須受聯邦和公民警察以及國防部的管制。

不遵守適用法律設立的規定(如證書的取得、定期報告的提交)可能會導致出發，如警告、中止活動及／或罰款。

職業健康與安全

一般而言，不遵守職業、健康與安全標準，將會導致公司受到處罰。無論何時對僱員存在的隨時或嚴重危險一經發現，可立即中止全部或部分活動、部門或機器的運行，直至各項危險消除(即職業意外危險，違反法規)。

例外請參閱建築許可證(Certificado de Aprovação de Instalações – CAI)。惟有獲取由勞動部職業健康與安全分部頒發的CAI，企業方能運營。如企業未能符合要求，可能會被禁止運營。

核委員會

惟有取得核能國家委員會(Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN)的許可證，核輻射類企業／部門／機器方能運營。

CNEN-NN-4.01法規規定了礦業和工業設施的安全和防輻射要求。根據該法規，CNEN根據工業過程中放射性物質的具體濃度，將設施分為I、II和III類。企業根據該類別分類並遵守特定要求。

值得強調的是，CNEN無權罰款。然而，如果違反其標準，CNEN可建議檢察院對該問題進行民意和刑事調查。未取得此許可證，倘若認為證實存在隨時或嚴重的危險，可導致禁運。因此，未取得CNEN的許可證及／或違反CNEN的要求可使企企業／部門／機器存在禁運風險，直至遵守規定。

考古遺址

倘若發現考古遺址，該企業必須採取必要措施並且從遺產管理機構取得授權後對遺址進行保護和收集。擾亂或破壞遺址則處以行政罰款及其他行政處罰(如禁運／中止活動)。

原住民土地

巴西憲法規定，惟有事先取得全國人民代表大會批准並且滿足普通法的特殊情況才能在原住民土地採礦。憲法還要求與原住民協商並支付給原住民土地使用費。

規管原住民土地採礦的法律尚未獲得巴西國會通過。自一九八八年起，已無原住民土地的採礦權授權。

1. 責任聲明

本通函的資料乃遵照上市規則而刊載，旨在提供有關本公司的資料；董事願就本通函的資料共同及個別地承擔全部責任。各董事在作出一切合理查詢後，確認就其所知及所信，本通函所載資料在各重要方面均屬準確完備，沒有誤導或欺詐成份，且無遺漏任何事項，足以令致本通函或其所載任何陳述產生誤導。

2. 本公司股本的資料

於最後實際可行日期，本公司的註冊股本為人民幣3,377,439,739.80元分別分為3,933,468,000股H股，每股為人民幣0.20元，以及分為12,953,730,699股A股，每股為人民幣0.20元。於最後實際可行日期，本公司所有股本經已發行及全數繳足。

3. 權益披露

(a) 董事、行政人員及監事於本公司及其相關法團證券的權益及淡倉

於最後實際可行日期，下列本公司董事、監事或行政人員於本公司或任何相關法團之股份或相關股份中擁有須根據證券及期貨條例第XV部之條文須向本公司披露，須記錄於本公司根據證券及期貨條例第352條存置的登記冊；或根據上市發行人董事進行證券交易的標準守則須知會本公司及聯交所的權益或淡倉：

姓名	所持股份數目	身份	股份類別	權益佔相關類別股份的概約百分比
李朝春	529,564	董事	A股	0.012%
李發本	354,800	董事，行政總裁	A股	0.008%
袁宏林	350,200	董事	A股	0.008%
張振昊	354,500	監事	A股	0.008%

除上文所披露者外，就董事所知，於最後實際可行日期，本公司董事、監事及行政人員概無於本公司或任何相關法團（見證券及期貨條例第XV部之定義）之股份、相關股份及債券中擁有或被視作擁有根據(i)證券及期貨條例第XV部第7及第8分部須通知本公司及聯交所之任何權益及淡倉（包括根據證券及期貨條例之該等條文被當作或視作擁有之權益或淡倉）；或(ii)須記錄於根據證券及期貨條例第352條所指的登記冊的權任何益或淡倉；或(iii)根據上市發行人董事進行證券交易的標準守則須知會本公司及聯交所的權益或淡倉。

(b) 於股份及相關股份之主要股東權益及淡倉

於最後實際可行日期，就本公司董事、監事及行政人員所知，下列人士或公司（非本公司董事、監事或行政人員）於本公司之股份或相關股份中擁有須根據證券及期貨條例第XV部第2及第3分部須向本公司披露之權益或淡倉，或直接或間接擁有有權在任何情況下可於本公司股東大會上投票之任何類別股本面值5%或以上之權益：

名稱	所持股份數目	身份	股份類別	權益佔相關類別股份的概約百分比
洛陽礦業集團有限公司	5,329,780,425	實益擁有人	A股	41.14%
洛陽國宏投資集團有限公司	5,329,780,425	於受控制公司的權益	A股	41.14%
鴻商產業控股集團有限公司	5,030,220,000	實益擁有人	A股	38.83%
	303,000,000(L)	於受控制公司的權益	H股	7.7%
鴻商投資有限公司 （「鴻商香港」） ⁽¹⁾	303,000,000(L)	實益擁有人	H股	7.7%
于泳	5,030,220,000	於受控制公司的權益	A股	38.83%
	303,000,000(L)	於受控制公司的權益	H股	7.7%

(L) – 好倉

附註：

- (1) 鴻商香港為鴻商控股於香港的全資子公司。
- (2) 于泳先生擁有鴻商控股99%權益。

除上文所披露者外，就本公司董事、監事及行政人員所知，概無其他人士（非本公司董事、監事或行政人員）於本公司之股份或相關股份（視情況而定）中擁有須根據證券及期貨條例第XV部第2及第3分部須向本公司及聯交所披露之任何權益或淡倉，或直接或間接擁有在任何情況下可在本集團任何其他成員公司之股東大會上投票之任何類別股本面值10%或以上之權益或持有該等股本之購股權。

概無本公司董事或監事於自二零一五年十二月三十一日（本集團最近期刊發經審核財務報表之日期）以來由經擴大集團任何成員公司收購、出售或租賃或建議收購、出售或租賃之任何資產中擁有任何直接或間接權益。

概無本公司董事或監事於自二零一五年十二月三十一日（本集團最近期刊發經審核財務報表之日期）以來擁有於擴大集團的任何成員擬簽定任何合約或安排中，且對本集團業務屬重要之重大權益。

4. 董事及監事服務合約與委任書

於最後實際可行日期，概無本公司董事或監事與本公司或任何相關法團擁有任何已訂立或提議訂立並非於一年內到期或本公司不作出補償（法定賠償除外）則不可於一年內終止的服務合約。

5. 重大變動

董事確認，自二零一五年十二月三十一日（即本公司最近期刊發經審核財務報表之日期）以來，本集團之財政或經營狀況並無任何重大不利變動。

6. 競爭性利益

於最後實際可行日期，董事或彼等各自的聯繫人並無擁有任何競爭性利益（根據上市規則第8.10條若他們為本公司的控權股東須予以披露）。

7. 訴訟

於最後實際可行日期，本公司及其子公司概無牽涉任何重大的訴訟或仲裁，且據董事所知，並無任何重大的訴訟或要求待決或威脅到本集團。

8. 重大合約

以下重大合約（非於日常業務過程所訂立之合約）為本集團的任何成員於最後實際可行日期早兩年所訂立或將訂立：

- (a) 購銷合約；以及
- (b) Phelps Dodge Katanga Corporation、Freeport-McMoRan Inc.、買方與本公司就建議收購Freeport-McMoRan DRC Holdings Ltd.之全部已經發行及發行在外普通股於二零一六年五月九日訂立的購股協議

9. 專業機構

- (a) 在本通函提供意見或建議之專業機構之資格如下：

名稱	資格
信協遠東有限公司（「信協」）	獨立估值師
德勤•關黃陳方會計師行 （「Deloitte Brazil」）	於巴西的執業會計師
德勤華永會計師事務所 （特殊普通合伙）（「Deloitte PRC」）	於中國的執業會計師
RPM	獨立技術顧問

- (b) 於最後實際可行日期，Deloitte Brazil、RPM及信協概無擁有本集團任何成員公司之任何股權，或認購或提名他人認購本集團任何成員公司證券之任何直接或間接權利（不論是否可依法執行）。
- (c) 於最後實際可行日期，Deloitte Brazil、RPM及信協概無經擴大集團任何成員公司自二零一五年十二月三十一日（本集團最近期刊發經審核財務報表之日期）以來所收購、出售或租賃，或經擴大集團任何成員公司建議收購、出售或租賃的任何資產的任何直接或間接權益。
- (d) 於最後實際可行日期，Deloitte Brazil、RPM及信協已就刊發本通函各自發出同意書，表示同意按本通函現時之格式及內容載入其函件、報告及推薦意見及引述彼等之名稱，且迄今並無撤回同意書。
- (e) Deloitte Brazil、RPM及信協所發的函件及推薦意見乃根據本通函之日期發出，且自該等函件、報告及推薦意見生效日期以來並無發生任何重大變動。

10. 其他事項

- (a) 本公司的註冊辦公室為中國河南省洛陽市欒川縣城東新區畫眉山路伊河以北。
- (b) 本公司的公司秘書為何小碧女士(FCS, FCIS)。何女士為英國特許秘書及行政人員公會及香港特許秘書公會會員。
- (c) 除另有指明外，本通函以英文版本為準，中文版本僅作參考用途。

11. 備查文件

以下文件的副本由本通函日期起十四天內及至臨時股東大會日期止期間的星期一至星期五（公眾假期除外）的正常營業時間（上午八時三十分至下午五時三十分）內，於本公司的香港主要營業地點香港皇后大道東183號合和中心54樓，可供查閱：

- (a) 本公司的公司章程；
- (b) 本附錄「專業機構」一段所指之同意書；
- (c) 本附錄「重大合約」一段所指之重大合約；
- (d) 本集團截至二零一四年及二零一五年十二月三十一日經審核綜合賬目；
- (e) 有關銱業務和磷酸鹽業務之會計師報告，全文載於本通函附錄二A及附錄二B；
- (f) 經擴大集團的未經審核備考財務資料載於本通函附錄四；
- (g) 合資格人士報告，全文載於本通函附錄五；
- (h) 估值報告，全文載於本通函附錄六；及
- (i) 本通函。



洛陽樂川鉬業集團股份有限公司
China Molybdenum Co., Ltd.*
(於中華人民共和國註冊成立的股份有限公司)

(股份代號：03993)

二零一六年第一次臨時股東大會通告

茲通告洛陽樂川鉬業集團股份有限公司(「本公司」)謹訂於二零一六年九月二十三日(星期五)下午一時正假座中華人民共和國(「中國」)河南省洛陽市洛龍區開元大道239號鉬都利豪國際飯店國際會議廳舉行二零一六年第一次臨時股東大會(「臨時股東大會」)，藉以審議及酌情通過下列決議案(無論有否修訂)。除文義另有所指外，本通告所用詞彙與本公司日期為二零一六年五月二日的公告所界定者具相同涵義。

特別決議案

「動議：

1. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鉬磷業務)符合上市公司重大資產重組條件的議案》。
2. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鉬磷業務)計劃的議案》。
3. 審議及批准《關於《洛陽樂川鉬業集團股份有限公司重大資產購買報告書(收購境外鉬磷業務)(草案)》及其摘要的議案》。
4. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鉬磷業務)不構成《上市公司重大資產重組管理辦法》第十三條規定的反收購的議案》。
5. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鉬磷業務)符合《關於規範上市公司重大資產重組若干問題的規定》第四條規定的議案》。

6. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鈮磷業務)股票價格波動是否達到《關於規範上市公司信息披露及相關各方行為的通知》(證監公司字[2007]128號)第五條相關標準的說明的議案》。
7. 審議及批准《關於公司重大資產購買(收購境外鈮磷業務)不構成關聯交易的議案》。
8. 審議及批准《關於提請股東大會授權董事會全權辦理重大資產購買(收購境外鈮磷業務)相關事宜的議案》。」

有關上述決議案詳情，請見本公司日期為二零一六年八月八日的公告。本公司將在切實可行情況下儘快向股東寄發通函，當中載有(其中包括)有關交易的進一步資料。

承董事會命
洛陽樂川鋁業集團股份有限公司
李朝春
董事長

中國河南省洛陽市，二零一六年八月八日

* 僅供識別

附註：

- (1) 根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則(「香港上市規則」)要求，除主席以誠實信用的原則作出決定，容許純粹有關程序或行政事宜的決議案以舉手方式表決外，大會上所有決議案將以投票方式進行表決，而投票結果將按照上市規則規定刊載於香港聯合交易所有限公司及本公司的網站。
- (2) 欲親身或委託代表出席臨時股東大會的H股股東須於大會召開前二十日(即二零一六年九月二日(星期五)前)，將回執以專人、郵寄或傳真方式送回本公司位於中國主要營業地點的董事會辦公室。本公司董事會辦公室的聯繫資料載於下文附註(9)。
- (3) 各有權出席臨時股東大會並於會上投票的本公司H股股東，均有權以書面委任一位或多位代表(不論是否為股東)代其出席臨時股東大會並於會上投票。代表須以書面形式委任，並經委託人或獲書面正式授權的人士簽署。若委託人為法人團體，則授權書應加蓋法人團體印章或由其董事或獲正式授權的其他人士簽署。若委任代表的文件由委託人授權他人簽署，則該授權簽署之授權書或其他授權文件必須經公證人公證。就H股股東而言，代表委任表格及經公證人公證的授權書或其他授權文件必須不遲於臨時股東大會或其任何續會(視情況而定)指定召開時間24小時前以郵遞或傳真方式送達(只限於H股股東)本公司的H股股份過戶登記處，地址已於下文附註(8)列明。

- (4) 填妥及交回代表委任表格後，股東仍可依願出席股臨時股東大會及其任何續會並於會上投票。
- (5) H股股東或其代表出席臨時股東大會時應出示本人身份證明。若委任代表出席，該代表亦需出示其代表委任表格(如適用)。
- (6) 為確定有權出席臨時股東大會並於會上投票的H股股東名單，本公司將於二零一六年八月二十四日(星期三)至二零一六年九月二十三日(星期五)止期間(包括首尾兩日)暫停辦理H股股份過戶登記，該期間將不辦理股份過戶手續。凡於二零一六年八月二十三日(星期二)下午四時三十分名列本公司H股股東名冊的H股股東均有權出席臨時股東大會並於會上投票。為使H股股東符合出席臨時股東大會並於會上投票的資格，並非以其名義登記的H股股東應填妥其有關股份過戶文件，連同相關H股股票，務必於二零一六年八月二十三日(星期二)下午四時三十分前送達本公司的香港H股股份過戶登記處香港中央證券登記有限公司，地址為香港灣仔皇后大道東183號合和中心17樓1712至1716室。
- (7) 凡根據代表委任表格條款進行的表決，即使委託人已經去世或已喪失行為能力或代表委任表格已被撤回或簽署代表委任表格的授權已被撤回，或代表委任表格所涉及的股份已轉讓，均為有效的表決，除非本公司於臨時股東大會召開前收到上述事宜的書面通知。
- (8) 本公司的H股股份過戶登記處為香港中央證券登記有限公司，地址及聯繫資料為：
- 香港
灣仔
皇后大道東183號
合和中心
17M樓
電話：(+852) 2862 8555
傳真：(+852) 2865 0990/(+852) 2529 6087
- (9) 本公司位於中國主要營業地點的董事會辦公室的地址及聯繫資料為：
- 中華人民共和國
河南省
洛陽市
欒川縣
城東新區
畫眉山路
伊河以北
郵政編碼：471500
電話：(+86) 379 6865 8017
傳真：(+86) 379 6865 8030
- (10) 臨時股東大會預計不超過一日。出席臨時股東大會的股東或代表的交通及住宿開支自理。

本通函(「**通函**」)的中、英文本已登載於本公司網站(www.chinamoly.com)。選擇透過本公司網站收取本公司的公司通訊(其中包括但不限於年報、財務摘要報告(如適用)、中期報告、中期摘要報告(如適用)、會議通告、上市文件、通函及代表委任表格)，及因任何理由以致在接收載於本公司網站的公司通訊上出現困難的股東，可即時要求以郵寄方式獲免費發送通函的印刷本。股東可隨時更改收取本公司公司通訊的方式及語言版本的選擇。

股東可在給予本公司合理時間的書面通知，要求索取通函的印刷本或更改收取本公司之公司通訊的方式及語言版本的選擇，該書面通知應交予本公司H股股份過戶登記處香港中央證券登記有限公司，地址為香港灣仔皇后大道東183號合和中心17M樓，或將該通知電郵至 chinamoly@computershare.com.hk。