

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。



獨立地質報告及 資源量及儲量估計

Bukit Ibam 350礦

優庫資源有限公司

工作編號：2405

二零一二年十二月三十一日

客戶：

優庫資源有限公司

審核人：

Sue Border

BSc Hons, Gr Dip, FAIG,
FAusIMM, MMICA, CP Geo

編製人：

Llyle Sawyer,
B App Sc, M App Sc, MAIG

執行概要

Geos Mining (「Geos」) 應要求為優庫資源有限公司 (優庫) 的馬來西亞Ibam 350礦編製獨立地質報告及資源量估計。優庫資源有限公司現正勘探在其馬來西亞的鐵礦石礦產權，並已成功在Ibam 350礦開展開採作業。

作者曾對礦場進行現場考察，並採集檢查取樣品，這些取樣品確認了目前所開採礦物的預期品位。Geos Mining在其資源量估計中使用其獲呈的報告分析，原因是結果與現場考察時的檢查取樣品及地質相符。在Ibam 350礦鑽探的鑽孔數為五十(50)個。Geos Mining使用本次鑽探的報告結果估計合併探明及推斷礦產資源量為152百萬噸赤鐵礦成礦，平均品位為46.5%全鐵。該估計結果包括探明礦產資源量110百萬噸，平均品位為46.7%全鐵。

優庫資源有限公司已於近期落實經擴建Ibam 350礦的礦山開發及選礦研究。這些工作分別由四川潤邦設計公司 (「四川潤邦」) (二零一一年) 及國土礦產資源部監督與檢測中心 (成都，Surong，二零一一年) 進行，成為將礦山產量增至每年5百萬噸礦石計劃的基礎。採礦可行性研究及選礦研究顯示，項目涉及傳統的露天及條帶開採，進行簡單的破碎後，研磨至70%小於200微米，使磁選在技術上可行。

儘管礦石的品位相對中等，但選礦研究顯示，透過洗選、破碎及分離精選，可生產出品質良好的出口品位產品，鐵品位等於或大於58%。

Geos Mining使用該數據將探明資源量的可回收部分分類為概略礦產儲量105百萬噸鐵礦石，平均品位為44.8%全鐵 (註：上述資源量數字包括該儲量)。

Ibam 350礦的成礦大部分是非露頭及在地下的，主要為赤鐵礦。所報告的典型礦物為75%赤鐵礦，15%磁鐵礦，其餘的是石英、絹雲母及岩屑 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。礦床的礦物學、地質及結構顯示，這原是一種沉積層狀礦床，地層邊界內經過一定程度的蝕變及再活化，形成一個富集層控礦床。

採礦作業以露天方式進行，廢石與礦石剝採比例低。所開採的產品在現場進行破碎及篩選後，製成所需的58%鐵出口產品。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

成功大規模開發Ibam 350礦的主要地質風險包括礦石中的雜質增多會導致品位降低、主岩的岩土能力及主要結構對礦場岩土穩定性的影響。在採礦過程中透過收集額外的地質及岩土數據可界定這些風險並將其減低，以補充目前可用的數據。建議進行該項額外工作及環境研究。

馬來西亞是一個鐵礦石純進口國，具有透過本地銷售大幅提高鐵礦石銷售的市場潛力。優庫資源有限公司告知作者，其目前將鐵礦石從馬來西亞直接出口至中國境內的鑄造廠，用於生產建築用鋼。

礦場可行性研究(四川潤邦，二零一一年)中提供的成本及Geos Mining估計的其他項目乃用以編製指示性現金流量預測。這已表示項目具有經濟可行性(假設中國的產品價格為110美元／噸，低於二零一二年的平均及年終價格)。

該項目連同優庫資源有限公司組合中的其他業務為優庫提供一個成為中型鐵礦石生產商的機會。

目錄

緒言	IV-8
評估方法及數據來源	IV-9
資質聲明	IV-11
獨立性聲明	IV-12
免責聲明	IV-12
物業概況	IV-13
位置	IV-13
物業所有權	IV-13
交通條件及基礎設施	IV-14
氣候	IV-19
地形	IV-20
動植物	IV-21
水文	IV-21
歷史	IV-22
二零零九年至二零一一年工作計劃	IV-23
地質	IV-23
區域地質學	IV-23
其他相關數據及資料	IV-25
Ibam 350礦的地質	IV-27
Ibam 350礦的成礦	IV-28
數據庫	IV-29
用於礦產資源量估計的數據庫	IV-29
勘探數據	IV-30
取樣品製備及分析	IV-30
數據核證、質量控制及質量保證	IV-31
容重測量	IV-32
礦產資源量及礦石儲量	IV-34
礦產資源量／礦石儲量分類系統	IV-34
礦產資源量估計的一般程序及參數	IV-35
資源量參數	IV-35
可信程度	IV-37
礦產資源量估計	IV-38
討論	IV-39
礦產資源量聲明	IV-40
礦石儲量估計	IV-40
開採年期分析	IV-41

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

額外礦產資源量及儲量的可能性	IV-41
採礦	IV-42
礦區生產	IV-43
礦山擴建	IV-43
冶金洗選	IV-45
礦物洗選測試工作	IV-45
選礦廠	IV-47
經濟可行性	IV-48
經營成本	IV-48
資本成本	IV-49
項目可行性	IV-50
環境管理	IV-52
水文地質	IV-52
岩土方面	IV-54
本土動物	IV-54
污染源及控制措施	IV-54
職業健康及安全	IV-56
土地復墾	IV-60
土地退化	IV-60
復墾	IV-61
表層土及風化層	IV-61
復墾結果	IV-61
社區問題	IV-62
風險分析	IV-62
地質風險	IV-63
項目開發風險	IV-63
結論	IV-65
推薦意見	IV-66
參考文獻	IV-68
限制及同意	IV-69
詞彙	IV-69

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

表

表1：Ibam 350礦角點坐標	IV-13
表2：全鐵含量基本數據結果已提供予Geos	IV-30
表3：Zhongjin報告的平均原礦石品位	IV-31
表4：隨機採集取樣品光譜儀結果	IV-32
表5：Ibam 350礦總資源量估計	IV-38
表6：Ibam 350礦探明資源量估計	IV-38
表7：Ibam 350礦推斷資源量估計	IV-39
表8：Ibam 350礦先前資源量估計，全鐵 \geq 35%來自Zhongjin (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)	IV-39
表9：Ibam 350礦額外資源量估計，20%-35%全鐵， 資料來自Zhongjin (Pers Comm，Capture Advantage，2011)	IV-40
表10：礦區生產，二零一一年至二零一二年 (優庫於二零一二年三月二十七日 及二零一三年一月二十二日報告)	IV-43
表11：開採／剝採進度計劃(四川潤邦，二零一一年)	IV-44
表12：露天開採量(四川潤邦，二零一一年)	IV-45
表13：建議最終產品品位((Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年))	IV-46
表14：每噸產品經營成本，二零一一年至二零一五年及以後	IV-50
表15：資本開支估計	IV-50
表16：Geos Mining成本預測所採用主要參數	IV-51
表17：風險評估概率	IV-63
表18：地質風險評估	IV-65

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

圖

圖1：區域衛星圖，顯示Ibam 350礦在馬來西亞所處的位置.....	IV-15
圖2：Ibam 350礦的衛星圖，顯示採礦特許權區及交通路線.....	IV-16
圖3：Ibam 350礦平面圖，顯示了採礦牌照邊界、鑽孔位置、局部地質及地形.....	IV-19
圖4：馬來西亞彭亨州二零一零年天氣平均值 (World Weather Online，二零一一年).....	IV-22
圖5：Ibam 350礦區的區域地質.....	IV-26
圖6：勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之間的一般關係.....	IV-35
圖7：總資源量礦體區塊.....	IV-37
圖8：最終測試洗選流程圖(四川潤邦，二零一一年).....	IV-47

照片

照片1：Ibam 350礦的進出路.....	IV-17
照片2：尚未完成的鑽探線交通軌道.....	IV-18
照片3：Ibam 350礦採礦特許權區西南一隅.....	IV-20
照片4：傾斜的泥質頁岩(向東傾斜45度)， 請注意照片中央左側礦體II的成礦.....	IV-28
照片5：儲存徑流及排水的蓄水池.....	IV-53

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

緒言

Geos Mining (Geos)為澳洲悉尼的獨立地質顧問，在編製獨立技術報告方面擁有豐富經驗。我們及作者的經驗詳情載於下文「資質」一節。技術詞彙載於本報告末。

Geos Mining應要求根據JORC規則¹為優庫資源有限公司(優庫)編製Bukit Ibam 350礦的獨立礦產資源量及儲量估算及評估。優庫已開始在該礦場採礦及選礦，並計劃將產能擴充至每年5百萬噸礦石。

本報告乃按該物業的獨立評估進行編製，以供優庫資源有限公司(優庫)、其顧問及聯繫人使用。初步審閱並無意圖將成礦分類為儲量。不過，其後進行了採礦可行性研究(四川潤邦設計公司(二零一一年)(四川潤邦)及選礦研究(Surong，二零一一年)，並提供予Geos Mining。Geos透過對這些研究的審查，發現技術工程設計及記錄良好，以及所採用的假設合理。Geos已採用可行性研究中的成本，加上其本身對國際同類礦床的成本的了解，確認了所設計項目的經濟可行性。因此，Geos Mining按照JORC標準報告概略礦產儲量為105百萬噸鐵礦石，平均品位為44.8%全鐵。

本報告內作出的任何預測及預計均無法得到保證，優庫控制範圍內外的因素亦可能導致實際結果與本報告所載Geos的評估大相逕庭。儘管如此，根據我們目前的了解及作出的查詢，Geos Mining於本報告日期(二零一二年十二月三十一日)並不知悉有任何重大原因導致我們的評估出現變動。

優庫採礦特許權區包括一個單一的採礦牌照Ibam 350礦，位於馬來西亞Bukit Ibam西北4公里處，近期才開始鐵礦石開採。

於編製本報告期間，Geos的技術經理Llyle Sawyer曾於二零一一年五月十六日至十七日對Ibam 350礦進行現場考察。從Ibam 350礦採集的隨機採集取樣品，對目前所開採的礦床、礦體II具有代表性。已對若干之前的鑽探現場及目前的採礦作業進行檢查。鑽探鑽孔岩芯取樣品尚不可供檢查，原因是所保留的幾份成礦剖面存放在現場外的中國，但Geos Mining已查看選定的岩芯段的照片。已對採礦工作面及作業樁進行簡短的檢查，以檢討地質與岩性關係。

¹ 聯合礦石儲量委員會於二零零四年刊發的澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及礦石儲量的報告規則；所採用的分類於下文資源量一節說明。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

作者採集的檢查取樣品已確認目前所開採的礦物的預期品位，但Geos Mining無法獨立核實所報告的岩芯分析。Geos Mining已接受並在其資源量估算中使用所報告的分析，原因是結果與現場考察時的檢查取樣品及地質一致。

優庫有意在Ibam 350礦進行進一步的勘探及開發工作，若成功進行，將會使資源量及潛在儲量有所增加，並可進行礦場擴建。已經或透過未來勘探可能概略得悉的任何資源量及儲量的經濟開發潛力將取決於多項因素，包括(但不限於)資源的整體品質、預計採礦及選礦限制、成本及當時的商品價格。

本報告乃根據Geos直至二零一二年十二月三十一日(包括該日)止獲得的資料編製。

並無對Ibam 350礦的採礦特許權區進行外部法律或法定狀態檢查，亦無對勘探或開採該物業的任何法律規定進行檢查。礦場特許權區地位的書面證據、進一步的採礦特許權區申請及與周圍土地所有人訂立的合約協議已由優庫提供予Geos，並被視為屬充分及地位良好。

除另有指明外，本報告內的所有財務數字均為美元(「美元」)。

除另有說明外，所有網格坐標均為Kertau 1948基準，W Malayan RSO投影(就地籍資料所用的馬來西亞坐標系統)。

評估方法及數據來源

編製獨立專家報告所用的合適專業標準包括在JORC內。

本報告乃基於優庫提供的數據、報告及其他資料，以及公共來源獲取的少量額外資料。Geos並無提供或確定與過去或先前在該等物業進行的任何勘探有關的數據。

本報告初稿曾於定稿前提交予優庫供其評註及修改任何事實錯誤。

Geos並無理由相信優庫提供的任何資料具誤導成分或隱瞞任何重大事實。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

自二零零九年三月起至二零一零年四月止期間，在Ibam 350礦採礦特許權區鑽探了五十(50)個共長12291.21米的勘探金剛石岩芯鑽孔。勘探活動在Zhongjin Mining Geological Survey and Exploration Institute (Zhongjin)監督下由其代表優庫進行。合共5155.5個岩芯取樣品被切割及送往分析。Zhongjin亦按1:2000的比例對1.62平方公里的範圍進行地形測量，並估算Ibam 350礦的資源量。據報告，所有活動均按照中國官方抽樣、分析及資源量估算程序及標準進行。並無獲提供獨立的實驗室化驗證明。

本次工作在Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)編寫的「馬來西亞Ibam 350礦的詳細地質調查」報告內載述。Geos驗證及評註Zhongjin勘探活動及資源量估計的質素的能力受該報告的資料內容所限。

其他兩份重要的研究報告已獲提供，包括選礦測試工作(Surong, 二零一一年)及礦山規劃及可行性(四川潤邦設計公司, 二零一一年)。

Geos曾於二零一一年五月十六日至十七日期間進行現場考察，當時從礦體II礦床及堆場採集12個岩石屑取樣品，以代表礦床的實際低、中及高品位。這些取樣品由印尼雅加達的PT Intertek Utama Services (獲得KAN認證，等同於NATA認證)進行分析。現場考察包括考察若干鑽探場地及目視識別堆場及採礦工作面的鐵成礦及地質資料，另外考察了交通條件、土地使用情況及潛在的採礦限制。在現場考察時，選礦廠尚未落成，但優庫報告該廠現已全面投入運營。優庫在區域性州港口城市關丹擁有選礦及礦石處理、分析及堆放設施，但未予考察。

礦場已貫通，現場已透過目視識別成礦。務請注意，儘管報告稱磁鐵礦含量為15%，但成礦的磁性非常弱。已對礦場的交通條件、區域地形及氣候，以及該地區的區域土地使用情況進行觀察。

其他資料來自馬來西亞的地質調查及其他公開域源。

所有地圖、平面圖及鑽孔數據(包括鑽孔坐標)均由優庫提供予Geos。Geos使用Garmin GPSMap 62S對現場進行手持GPS坐標核實。初始的坐標分兩個不同的設計提供，存在少許印刷錯誤。這些問題已更正，最終數據集符合Geos的位置檢查。由於時間和交通條件限制，並無對50個鑽孔場地全部進行考察，但所進行的考察足以表示位置準確。地形高度數據來自優庫提供的等高線地圖文本，而在數字化時可能出現一些錯誤。任何位置不準確的程度輕微，並非重大。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

岩芯尚未可供考察，但已獲得代表所保留分裂岩芯盒子的照片。Zhongjin報告描述了岩芯取樣工作，並輔以岩芯照片。Zhongjin報告表示已取得內部及外部化驗報告複本。儘管Geos Mining並未審核複本結果，我們並無理由懷疑該等分析的準確性。鑽探所報告的品位與Geos取樣品的品位一致，已獲接納作資源量估計。

已採用Micromine地質軟件根據鑽探取樣品化驗報告及優庫提供的其他數據，對Ibam 350礦進行三維(3D)建模。

資質聲明

Geos Mining為總部設於新南威爾士州悉尼的專業獨立地質及礦產勘探顧問，根據澳洲法律及專業操守守則經營業務。我們以具操守、成本效益及透明的方式應用全球最佳的業務常規。Geos Mining聘用逾50名地質工作人員。Geos Mining的國際化業務遍及亞洲、非洲及美洲，專注於金、基本金屬、煤(包括煤層氣)、鐵、鈾及工業礦產等各種商品。Geos Mining於一九九八年成立。

Geos Mining已為編製多份獨立技術報告，連同資源量及儲量估計、項目估值及盡職審查研究。

本報告由Geos Mining編製及由技術經理Llyle Sawyer編撰，並經首席顧問Sue Border審核。

Sue Border (BSc Hons, Gr Dip, FAIG, FAusIMM, MMICA)

Border女士在礦物行業擁有35年經驗，主要在非洲、澳洲及亞洲工作。Sue擅長項目評估、勘探管理及資源量及儲量估計。Sue的經驗豐富，包括在成立Geos前曾擔任礦山地質師、顧問、學者及勘探經理。Sue為Geos Mining(一間向煤、鈾、金、基本金屬、鐵礦及工業礦物行業提供專業勘探服務的諮詢公司)的首席顧問。Sue在多種金屬及工業礦產方面擁有專業經驗，負責監督Geos編製的所有獨立地質報告。Sue對磁鐵礦進行勘探、對赤鐵礦及磁鐵礦礦床進行估值及評估，並於近期對智利的磁鐵礦礦床進行資源量提升及儲量估計。Sue自一九八零年代初以來已編製多份獨立技術報告。

Sue Border為AusIMM(澳大利亞採礦冶金學會)資深會員及AIG(澳大利亞地質學家協會)資深會員。

Llyle Sawyer (BAppSc, MAppSc, MAIG)

Sawyer先生是在勘探及採礦方面經驗豐富的專業地質師，在鈾、金、基本金屬及鐵方面積逾15年經驗。他目前擔任Geos Mining的項目經理。他曾在澳洲、巴布亞新幾內亞、東南亞及南美洲工作，編製過多份獨立技術報告。Llyle是澳大利亞地質學家協會會員。

本報告內有關礦產資源量的一切資料均根據並準確反映由Geos Mining聘用的顧問及承包商在公司項目經理Llyle Sawyer (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界定的合資格人士) 的監督下編撰的資料。Sue Border為合資格人士，負責將本項目的資源量轉換為儲量。Llyle Sawyer及Sue Border均擁有足夠的相關經驗，符合資格擔任合資格人士 (定義見二零零四年版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 (JORC))。Llyle Sawyer及Sue Border均同意按本報告所載形式及涵義收錄資料。

簽名：

姓名： Sue Border

資格： BSc Hons, Gr Dip, FAIG, FAusIMM, MMICA

職位： 首席顧問

日期： 二零一三年六月十四日

獨立性聲明

Geos Mining獨立於本報告所述項目活動的參與各方。Geos Mining將根據標準收費率另加編製本報告的實付費用償付金額收取專業費。金錢或其他利益不能被合理視為能影響Geos Mining或下列署名人的獨立性。Geos Mining、作者及作者的家族成員概無於本報告任何主題項目中擁有權益或權利。

免責聲明

雖然已在本次工作的時限內致力確保本報告的準確性，Geos Mining概不就任何錯誤或遺漏承擔責任。倘本報告的結論乃根據不完整或具誤導成分的數據得出，Geos Mining概不承擔責任。

Geos Mining及作者獨立於優庫資源有限公司，且於優庫資源有限公司或任何相聯公司並無財務利益。Geos Mining將按標準的時間費用就本報告收取報酬，而不會獲得成功獎金。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

本報告的唯一目的是就優庫資源有限公司於馬來西亞營運的Ibam 350礦提供與本項目有關的地質及技術問題的獨立地質評估，包括資源量估計及符合JORC的資源量及儲量分類。

未經Geos Mining的書面同意，本報告的全文或其任何部分或對本報告的提述（不包括對本報告所載客戶的數據或公共領域的數據的提述），不得以本報告所載形式及涵義收錄於或隨附於任何文件或用於任何其他目的。

本報告乃根據優庫資源有限公司提供的數據、報告及其他資料以及透過公共來源取得的其他資料。雖然Geos Mining並無理由相信優庫資源有限公司提供的任何資料具誤導成分或隱瞞任何重大事實，Geos Mining對其他人士所完成工作的準確性概不承擔責任。尤其是，Geos Mining一直無法獨立核實其資源量估計所用的岩芯鑽探報告分析。

物業概況

位置

該物業包括一個單一的採礦特許權區Ibam 350礦採礦特許權區，佔地面積135.9公頃，位於馬來西亞彭亨州Bukit Ibam鎮西北4公里處（圖1及圖2），處於Bukit Ibam當地區域範圍內。

物業所有權

採礦權特許權包括一個單一的採礦牌照CML 17/2010-Ibam 350礦，位於馬來西亞的Bukit Ibam西北4公里處（圖2）。採礦權特許權由四角坐標劃定，列於表1。

角點	WGS84 基準經度	WGS84 基準緯度	Kertau 48 X坐標	Kertau 48 Y坐標
A	102°56'11.08932"	03°12'4.713516"	549906	354000
B	102°57'16.75008"	03°12'4.784184"	551012	354000
C	102°56'11.12424"	03°11'32.060328"	551012	353000
D	102°57'16.78428"	03°11'32.130996"	549402	353000

表1：Ibam 350礦角點坐標

採礦牌照位於毗鄰當地農村社區的國家森林內。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

現有採礦特許權區的原探礦牌照於二零零九年九月一日授出，而Ibam 350礦採礦特許權區(圖3)則於二零一零年十二月十六日授出。

交通條件及基礎設施

Ibam 350礦位於Bukit Ibam西北約18公里處(通過土路)(圖2)及關丹港口約150公里處(通過土路及柏油路)，優庫在關丹港口營運一個小型石礦場，建有破碎、篩選及堆場設施(圖1)。地勢陡峭，車輛只能進入距Bukit Ibam 18公里的土/砂石路(圖2、照片1)的範圍，而在採礦特許權區內，則只能進入沿鑽探線的未開發鐵道(圖3、照片2)。採礦特許權區內的所有其他區域只能步行到達。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

目前，電力由場地柴油發電機供應，用水取自當地的溪流及天然徑流以及從蓄水池抽取。

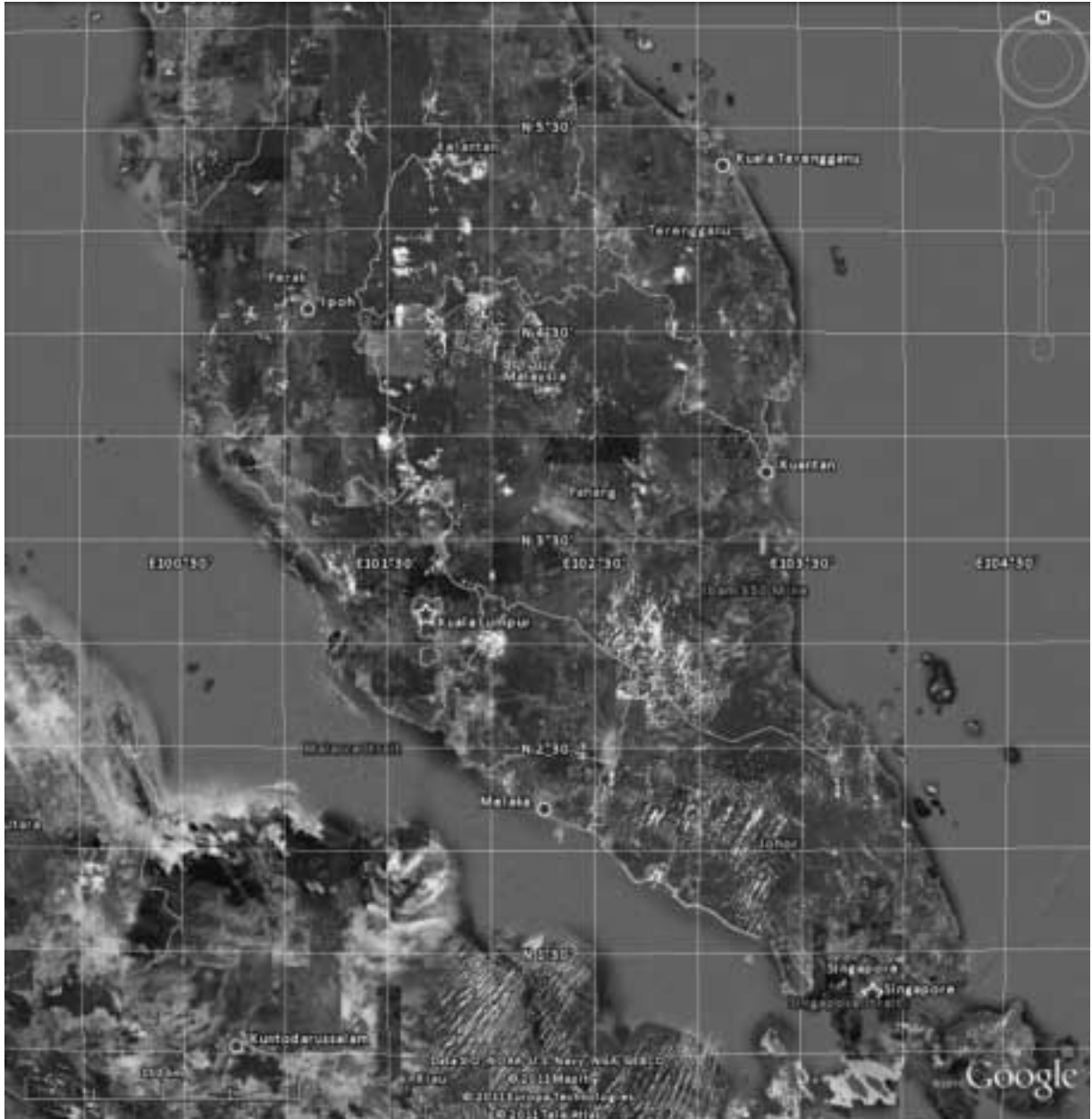


圖1：區域衛星圖 (Google Earth，二零一一年；WGS 84緯度、經度)，顯示Ibam 350礦在馬來西亞的位置及Bukit Ibam至關丹的主要路線

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

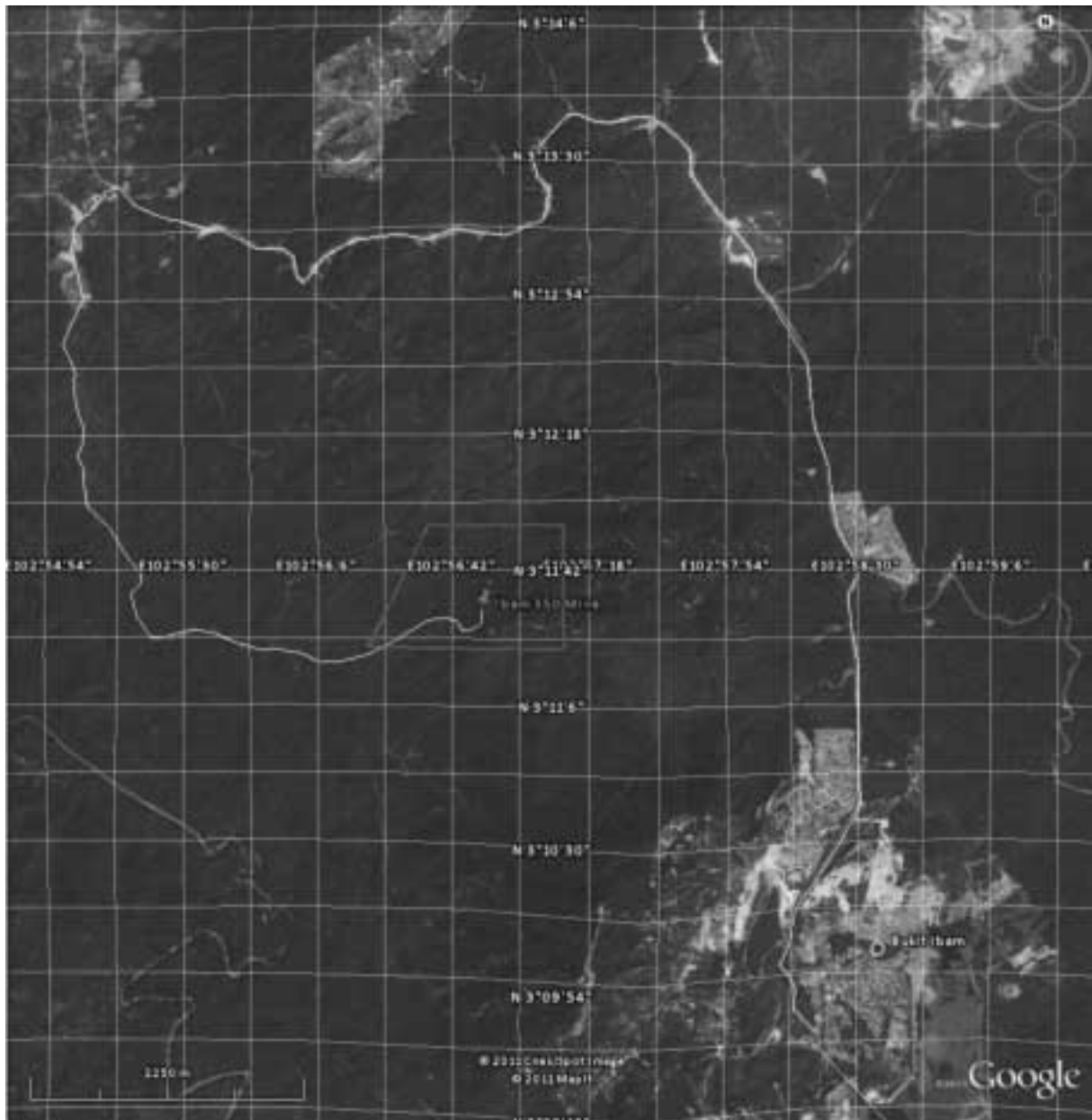


圖2：Ibam 350礦的衛星圖（Google Earth，二零一一年；WGS 84緯度、經度），顯示採礦特許權區的邊界，距離Bukit Ibam及其鄰近的大概交通路線

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。



照片1：Ibam 350礦的進出路

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。



照片2：尚未完成的鑽探交通路線

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

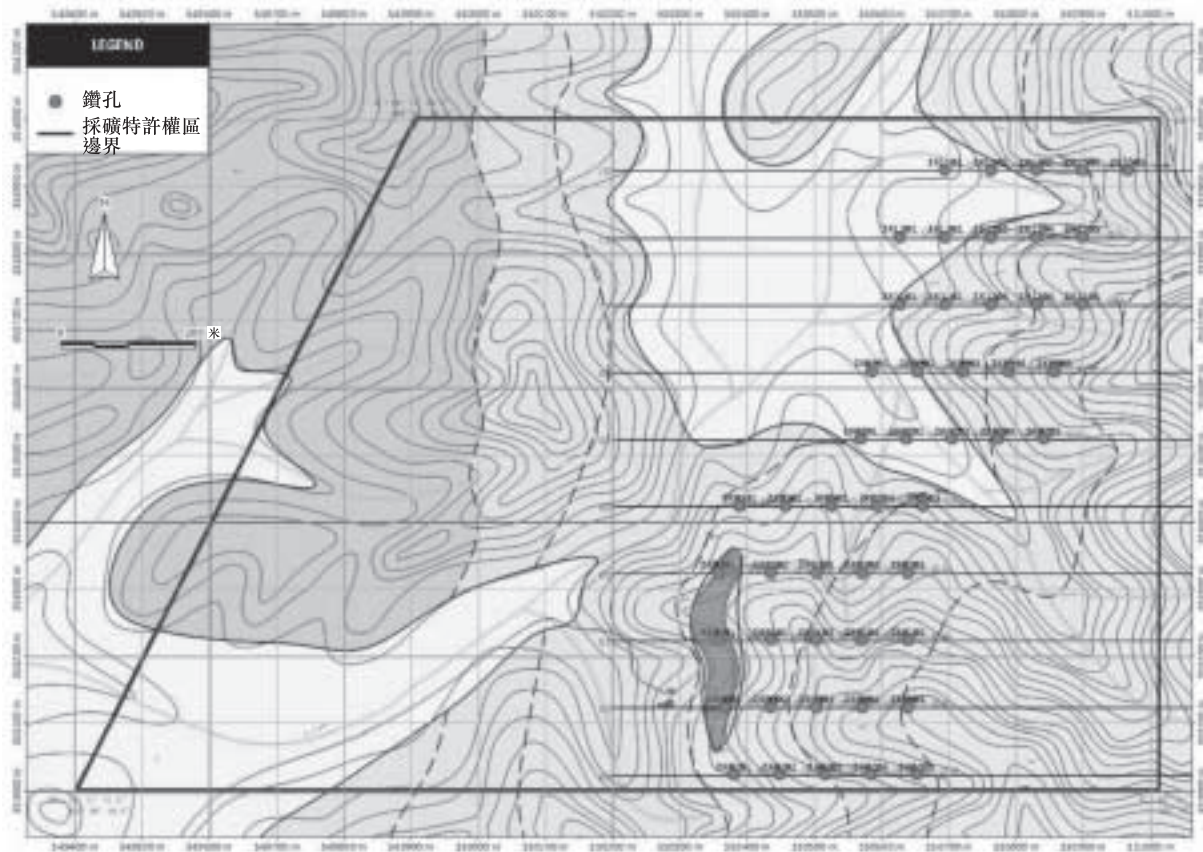


圖3：Ibam 350礦平面圖，顯示採礦牌照邊界、鑽孔位置(以紅點表示)、局部地質顏色背景及地形輪廓 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)

氣候

馬來西亞全境位於赤道帶上。氣候濕熱，除高原地區外，相對濕度介乎80-90%。全年氣溫平均介乎20至30℃。一年中交替吹東北及西南季候風，氣候受到影響。東西海岸季候風季節有所不同。西海岸的季候風季節為九月至十二月，而東海岸的季候風季節為十月至二月。馬來西亞東部全年降雨量高達5080毫米，而馬來西亞半島西部的全年降雨量則為2500毫米。由於處於熱帶地區，全年均有降雨。

彭亨州包括Ibam 350礦採礦特許權區，雨季為十一月至一月，最強降雨出現在十二月，整個地區介乎2000毫米至2500毫米，年平均降雨量為1800毫米。露天開採作業預期會受到季候風季節的限制，預期每年高產期可持續11個月。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

地形

被稱為中央山脈或*Banjaran Titiwangsa*的山脈由泰國邊界向南延伸至Negeri Sembila，貫穿馬來西亞半島，明顯將馬來西亞半島分為東西兩部分。

Ibam 350礦位於*Banjaran Titiwangsa*內，儘管地勢較低，但相當陡峭（圖2及圖3）。地形由走勢較低而被侵蝕遺留的山地形組成，目前為一連串中低起伏的山脈。總體而言，採礦特許權區內地形包括東部海拔210米起伏較大的山脈至中西部海拔1460米的低山（照片3），採礦特許權區被S. Cipai River及其支流（海拔55米）分隔成三個主要高地，被界定為侵蝕基準面。採礦特許權區相對起伏幅度為165米。



照片3：Ibam 350礦採礦特許權區西南一隅
（請注意照片中心區域為移動式破碎機及礦石堆場）

區域內地勢最高點為Bukit Sembilan，海拔321米，該山位於Ibam 350礦採礦特許權區以南3公里。

動植物

Ibam 350礦採礦特許權區位於Bukit Ibam Stateland森林保護區內。該地區的森林覆蓋率達90%以上，大部分為龍腦香科樹木，被譽為「龍腦香林」。該類森林可根據海拔高度分為低地龍腦香林(LDF)(最高海拔300米)及山地龍腦香林(HDF)(介乎海拔300米至750米)及高地龍腦香林(UDF)(介乎海拔750米至1,200米)。Ibam 350礦內的大部分森林屬於LDF至HDF類別，生長在山地及崎嶇不平的地帶。典型的雨林顯示於照片1、照片2及照片3。高地森林位於東部高地最高點上，僅佔Ibam 350礦採礦特許權區內森林的一小部分，最近被評為重要的生物多元化地區，樹林的其他生態功能亦獲得認同。

該森林地區亦發現各種動物，包括鳥類、老虎、蛇、猴子、大象及野豬等稀有品種。根據野生動物及國家公園局(Department of Wildlife and National Parks)對一九八五年馬來西亞半島大象數目的調查發現，Bukit Ibam State Forest地區內有一個由15隻大象組成的象群。

該保護區住有Jakun部落多個原住民社區，是原住民木製品的重要來源。

水文

*Banjaran Titiwangsa*為整個馬來西亞半島重要的集水區。地形圖(圖3)的水文資料及Ibam 350礦採礦特許權區的數據顯示主要地表徑流流入S.Cipai River的支流後匯入S.Cipai River。總而言之，S.Cipai River及其支流流向西南方(照片3)。S.Cipai River貫穿採礦特許權區的西南角(圖3)。S.Cipai River於採礦特許權區的西南部2.5公里處與S. Jeran River交匯，隨後向南與S.Rompin River匯合。

彭亨州包括Ibam 350礦採礦特許權區，最強降雨出現在十二月。年降雨量介乎2000毫米至3000毫米。彭亨州於二零一零年的平均降雨量於圖4顯示。請注意照片3西南部山脈的降雨，該照片於二零一一年五月拍攝。



圖4：馬來西亞彭亨州二零一零年天氣平均值 (World Weather Online，二零一一年)

陡坡及斜坡上的擾動土層為敏感地區，容易出現大範圍的水土流失。腹地的水土流失肯定會影響下游的混濁度。

歷史

Geos概無提供或確定數據顯示Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)代表優庫進行勘探業前，Ibam 350礦採礦特許權區過往／先前曾進行勘探。

Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)概述了馬來西亞天然資源與環境部及前政府機構開展的局部地質工作。

多間公司已對距離東南部4公里的Bukit Ibam附近及Bukit Ibam過往Bukit Ibam磁鐵礦—赤鐵礦鐵礦石礦山進行地質勘查。Bukit Ibam礦山於一九六二年開業，至今仍於該地區繼續進行中小規模鐵礦石開採。根據我們獲得的記錄，局部作業數量很少。

二零零九年至二零一一年工作計劃

地質勘探工作匯報始於二零零九年三月，直至二零一一年一月提交最終報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)。已完成的活動載於 Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute 報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年) 內，並列於該報告的表1-2內。

簡而言之，對水文及環境因素展開調查，並繪製採礦特許權區1：2000比例的地形圖。Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年) 集中對採礦特許權區內岩石單元、岩石年齡、地層層序、岩石特性、厚度、高度及分佈作出界定。已知礦床的地點及空間分佈根據第二類勘測的中國標準以探槽及系統模式鑽探方式確定。

在兩個礦體 (礦體I及礦體II) 內由西向東呈45-52度斜角開展勘探活動。礦體I (最先發現) 東部被礦體II覆蓋，兩個礦體均由9-21米的鐵質頁岩夾層分隔。

就勘探鑽井的抽樣及分析工作而言，根據中國資源報告準則劃分為第331類的資源 (通常認為與JORC探明資源分類類似) 為109.09百萬噸赤鐵礦，平均品位為47.04%全鐵量 (全鐵)，而根據中國資源報告準則劃分為第333類的資源量為額外53.08百萬噸赤鐵礦 (通常認為與JORC推斷資源量類似)，鐵礦石總資源量 (331+333) 為162.17百萬噸，平均厚度為53.9米 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)。

此外，已開展選礦測試工作 (Surong, 二零一一年)，並完成礦山規劃及可行性研究 (四川潤邦, 二零一一年)。

已開始試點採礦，據報告按最多50,000噸／月的產能作業 (pers. comm. Capture Advantage, 二零一一年，二零一二年)。計劃大規模採礦作業產能為每年5百萬噸。直至二零一二年六月底，優庫報告最終產能達161,361噸。

地質

區域地質學

從構造上看，馬來半島構成東南亞Sunda Shield地區的一部分。構成半島山脊的三疊紀褶皺山地帶 *Banjaran Titiwangsa* 由緬甸東部，經過泰國、馬來半島、邦加島和勿里洞島向東至印度尼西亞婆羅洲。寒武紀至第四紀的結構及單元遍佈整個馬來半島。

三疊紀及更老的地層主要為海底沉積物，而後三疊紀岩石主要為非海洋岩石。古生代及中生代間有連續沉積。由於構造上的不穩定，古生代、中生代及新生代岩群內及岩群間的主要沉積間斷明顯。侵入花崗岩單元幾乎佔據半島的一半，通常會形成隆起，特別是在中央山脈。花崗岩侵位的主段與最終的三疊紀後期的造山事件碰巧同時發生，在造山事件中所有舊岩層已摺疊及變形。

局部變質較普遍，且大部分古生代及中生代岩石顯示輕中度變形。局部變形程度不會超過綠片岩相。接觸變質岩通常在火成岩體周圍形成細小的光環。花崗岩侵位導致大範圍的金屬成礦，而金屬成礦通常與斷層有關。斷層屬普遍情況，南北、西北及東北的區域範圍最少會出現三組斷層，斷層年代最近的是白堊紀早期後期東北斷層。

半島西北部的Machinchang岩層是最古老的沉積證據。這是一個淺水、水流層理砂岩及頁岩層。這種早期盆地可能已在奧陶紀延伸遠至馬六甲。於志留紀，厚厚的石灰岩及筆石頁岩連成一片。定期會爆發火山活動，令主要是酸性的凝灰岩沉積在吉打州及北霹靂州地區一帶。於泥盆紀，沉積岩繼續在霹靂州中部形成厚層石灰岩，並在西北部形成碎屑物。在彭亨州西部丘陵地區的中央山脈東部及吉蘭丹西南部，泥盆紀沉積岩包括筆石頁岩、燧石、石英岩及內部形成的礫岩及少量侵入蛇綠岩。上古生代沉積單元、Kenny Hill地層、Singa地層及Kati地層不整合地覆蓋在下古生代地層上。

彭亨州中部的早石炭紀石灰岩及彭亨州東部具有石灰岩晶質的碳質頁岩厚岩層顯示中央山脈東部盆地形成的最早期證明。該盆地的沉積情況通常為淺海而在吉蘭丹則可能一直持續至早二疊紀。已沉積的沉積岩包括四個主要岩相：(i)泥質；(ii)火山；(iii)石灰質；及(iv)砂質。沉積間歇出現，火山活動似乎從石炭紀經過二疊紀持續至三疊紀(圖5)。三疊紀單元與相關二疊紀單元的關係一般是指由不整合至假整合過程。早三疊紀石灰岩較為普遍，此後地層含有更多砂質及更多泥質。中上三疊紀主要是復理石沉積。軸向盆地會發生廣泛的火山活動，同時噴發安山岩及其他中性至酸性的凝灰岩及岩漿。上三疊紀造山運動伴隨著花崗岩侵入，令半島的海相沉積終止。

後三疊紀沉積在性質上主要為大陸沉積物，即為磨礫層。該等馬來半島的上侏羅下白堊紀沉積覆蓋在老岩層上，標示著不整合。沉積盆地佔據了半島東部地區，由北部的Gagau

山至南部的Panti山。沉積單元包括砂石、礫岩及頁岩及小部分煤層及火山單元，展示出河流、湖泊及三角洲的沉積物。

第三紀岩石在岸上分佈成為孤湖泊盆地有關的第四紀沉積物。第四紀沉積物主要包括疏鬆至半固結的碎石、沙、粘土及泥沙，分佈在海岸帶及部分內陸山谷的地層。

在馬來西亞半島多處發現錫礦石，尤以堅打、馬登巴冷、八丁燕帶及巴生河谷最為豐富。在烏魯索谷(吉蘭丹)、珍尼湖及Mengapur地區(彭亨州)發現銅、鉛及鋅等基本金屬。從吉蘭丹(Sungai Pergau、Sungai Galas)至彭亨州(美拉坡、瓜拉立卑、勞勿)、登嘉樓(Lubuk Mandi)、森美蘭及柔佛(Gunung Ledang)的中軸帶發現黃金。在彭亨州(Bukit Ibam, Ibam 350礦)、吉打州、霹靂州及柔佛的礦山進行小規模鐵礦石開採。

其他相關數據及資料

以下概要乃以Hassan、Zakaria及Lee的馬來西亞地質勘查報告(Zaidi Hassan，一九九二年)為依據。

鐵礦石開採最早在柔佛州進行，採礦活動早於一九二一年開始在Sri Medan地區進行。位於Sri Medan地區(柔佛)、Bukit Besi(登嘉樓)、Machang Satahun(登嘉樓)及東馬岸(吉蘭丹)的四座鐵礦於一九六五年之前供應大部分礦石，而Bukit Besi鐵礦繼續活躍至一九七一年。吉打州、雪蘭莪州、柔佛及彭亨州(Bukit Ibam)於一九五零年代末及一九六零年代初開採多個新鐵礦。

現有鐵礦及主要礦床／礦藏主要位於彭亨州、柔佛及霹靂州，而較小型礦床位於登嘉樓、吉打州及吉蘭丹。主要礦床為登嘉樓的Bukit Besi、吉打州的Gunong Jerai、霹靂州的堅打河谷、吉蘭丹的東馬岸礦及彭亨州的Mengapur地區。

對原生鐵礦石及次生鐵礦石進行商業開採。

我們發現已知鐵礦床鄰近花崗石及石灰岩，顯示其與火成岩及／或岩漿熱源的起源關係。在柔佛的Sri Medan／Bukit Kepong地區發現存在與中性火山主岩有關的流層與火山碎屑岩。

不僅不同礦床的主要鐵礦床品位大相徑庭，礦床內部主要鐵礦床的品位亦差別很大。在大部分開採的礦床內，已開採出鐵品位超過60%的礦體，留下低品位的礦體。

18座原生鐵礦由磁鐵礦、赤鐵礦及褐鐵礦組成，原生鐵礦石的鐵品位介乎50.0至77.5%，平均為67%。霹靂州的原生鐵礦床大部分由於石灰岩內赤鐵礦的交代變化而形成，而在其他州則由接觸交代變化或熱液活動形成。

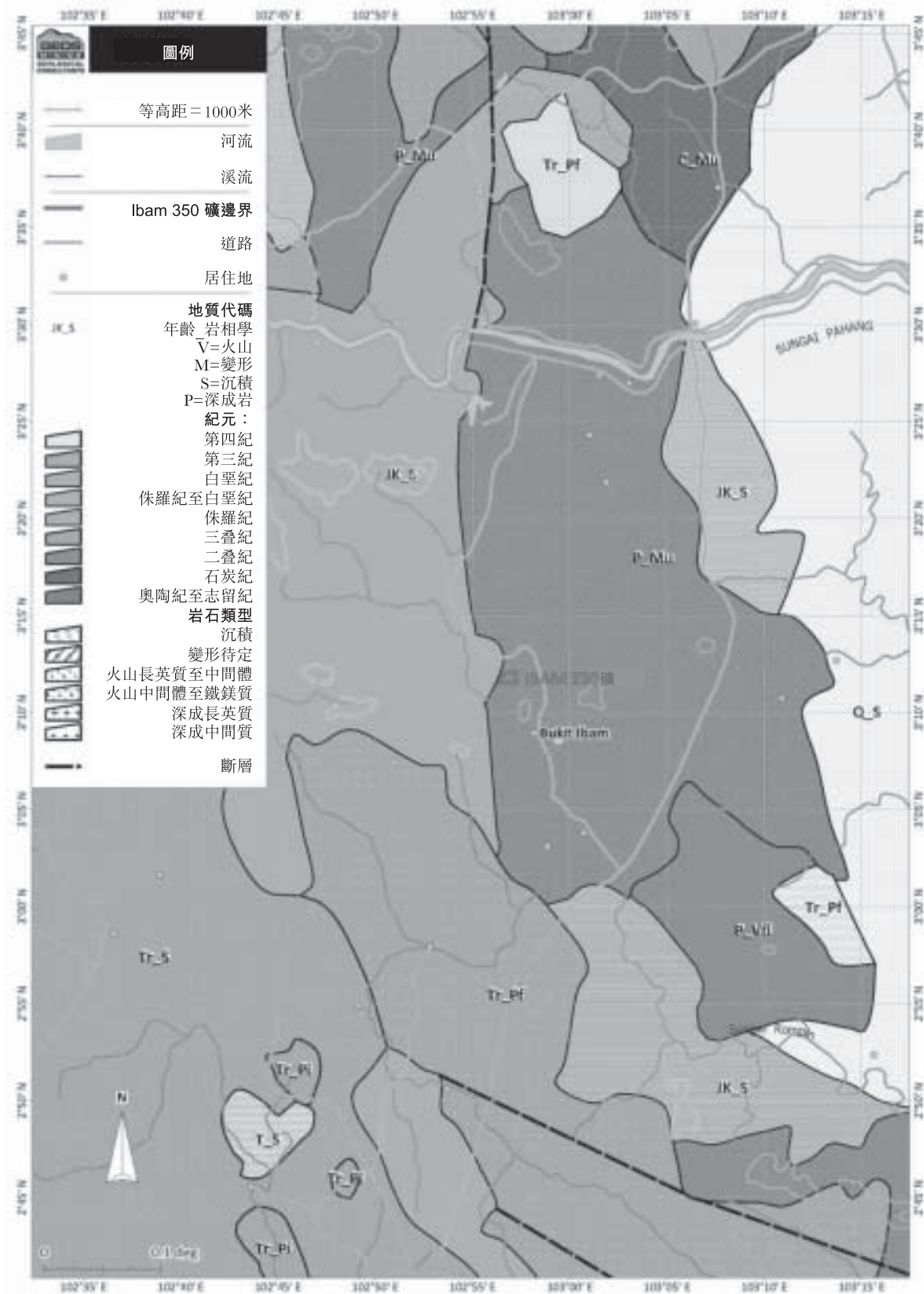


圖5：Ibam 350礦區的局部地質，顯示採礦特許權區在鄰近二疊紀—白堊紀斷層區(?)不整合的輕微變形沉積單元內。

十二座次生鐵礦的鐵品位介乎40%至66.4%，平均為49%。次生鐵礦床透過機械及／或殘留過程形成。霹靂州的礦床包括碎屑赤鐵礦，而其他州礦床為磁鐵礦或赤鐵巨石或浮物。褐鐵礦偶爾呈現為鐵蓋層岩。

馬來西亞地質勘查發現於馬來西亞半島內共有83座鐵礦床，儘管這可能為並未完成的報告。據報最大的礦床位於Bukit Besi，為74百萬噸，其中超過一半已於一九九二年開採（Zaidi Hassan，一九九二年）。

在馬來西亞所開採鐵礦石中鐵品位一般介乎50-60%，故通常須於投入市場前提升馬來西亞鐵礦石的品位。較低品位的礦石亦可能被提高品位，據說最低的邊界品位約為40%鐵。附有極少磁鐵的赤鐵礦因易於提取及提煉，故尤其適合於提升品位。

由於鐵價格低及為大宗商品，故所開採的礦床通常鄰近公路及鐵路，但最近鐵礦石價格上漲令鐵不再唾手可得且更具開採吸引力。

Ibam 350礦的地質

該地區大部分被熱帶植被覆蓋，地表為黃色第四紀紅粘土。

Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute的報告（Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年）詳述當地及局部地質情況。

簡而言之，赤鐵礦礦化作用存在於上二疊紀Guamusang Group內採礦特許權區的中央部分至東部邊界。典型的地層層序為基底礫（尚未觀察），相變至鐵質粉砂岩（已觀察到），由輕度絹雲母化砂質頁岩（照片4所示）覆蓋。該頁岩分佈於礦體I礦床富集赤鐵礦頁岩的下盤及礦體I的部分上盤，因此為礦體II的下盤，被上層赤鐵礦粉砂岩覆蓋或與其有斷層接觸。

由實地場勘查時間有限，不能確定礦床的礦山切挖情況及並無進行岩芯檢驗、精確的地層層序及其他地質特性（改造、變質及礦石個性化）。然而，礦山切挖檢驗的資料與Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute（二零一一年）報告的地層層序完全相符。

所有單元似乎均為整合或附有斷層接觸。在檢驗礦山切挖情況時，普遍出現小規模斷層，且觀察到大量的橫切石英脈。有關斷層及岩脈的走向及特性詳情，無法從簡單的實地

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

勘查釐定。對礦體的地質、走向及傾斜觀察及封閉的礦床(46度至56度)與所報告者(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)相符。



照片4：傾斜的泥質頁岩(向東傾斜45度)，請注意照片中央左側礦體II的礦化作用

Ibam 350礦的成礦

成礦的礦物學、地質學和結構表明最初的沉積層狀礦床在地層界限範圍內經歷一定程度的變化和再活化後形成了富集的層控礦床。岩芯照片顯示了變化的證據，在礦化作用中出現若干孔隙。

Ibam350礦的成礦大部分未露頭及處於地表以下，以赤鐵礦為主。典型的礦物學報告顯示為75%赤鐵礦，15%磁鐵礦，餘下的為石英絹雲母及岩屑(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)。

最初出現的成礦(礦體I)露出地層，露頭長度為302米，厚度為25米到34米(圖3)。鐵礦石的所有其他形態已透過勘探鑽孔的交點釐定。

鑽探後發現，礦化作用的南北走向長900米。從岩芯照片看出，採礦租約內礦化作用的類型與礦床走向似乎一致。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

礦體 I 及礦體 II 礦化體的平均厚度分別是52.92米及54.86米，組合厚度為107.78米。礦體 I 及礦體 II 之間相隔9米至21米，且礦體 II 在礦體 I 之上。

根據所提供鑽孔取樣品分析，鐵礦石 (礦體I及礦體II) 品位介乎31%與61%之間，平均品位為46.8%全鐵。Zhongjin報告顯示，微量元素含量範圍為磷：0.01%至0.05%，硫：0.02%至0.07%，而隨機採集取樣品分析結果為磷：0.011%至0.036%，硫：0.058%至0.1%。二氧化硅平均值為33.2% (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)，較實地考察過程中的取樣品的二氧化硅含量結果 (低品位礦石二氧化硅含量為30.62%，高品位礦石為8.25%，平均值為18.71%) 為高。

實地考察與鑽探取樣品的化學成分不同，可能因在礦化作用的兩個不同礦體取樣造成，並將與Zhongjin就兩個礦體呈報的不同結果相符。礦體I的質素似乎略低於高品位的礦體II。然而，兩個礦體的赤鐵含量均較高，磷、硫含量較低，二氧化硅含量則處於中低水平，因此，經進行充分適當的選礦後，可產出合適的出口鐵產品。

Zhongjin報告指出帶有輕微角礫岩化呈豆狀礦帶的緊密塊狀結構，但實地考察過程中一般不會觀測到該等結構。赤鐵礦化層最常觀測到的結構為大量顆粒狀至板塊狀並含有石英及部分少量赤鐵帶的赤鐵。接近橫切礦脈處發現存在部分輕微角礫岩化。

數據庫

用於礦產資源量估計的數據庫

用於資源量估計模型的數據庫乃由優庫以複印文本及掃描版本，連同Zhongjin報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年) 提供的數據為基準。該數據庫50個鑽孔 (包括海拔高度及鑽孔深度) 定位坐標勘查結果及鑽孔識別碼。此外，4,998個岩芯取樣品化驗結果 (包括取樣品厚度、真實厚度、取樣方法、簡化的「鐵礦石」或「圍岩」分類及全鐵含量%分析) 已提供予Geos。優庫提供自Zhongjin研究及Geos就其估計工作使用的其他鑽孔取樣品數據為42個精選取樣品的「鐵礦石容重」或特定重力數據。

Zhongjin報告提供礦產權圖角坐標並由優庫闡明。概無提供任何數字岩層數據，所使用的地形數據來自於鑽孔勘探資料及Zhongjin報告提供的採礦特許權區的部分地形圖圖像。

勘探數據

勘探活動詳情載於Zhongjin報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年) 並已按照合理有序的方式規劃。

Ibam 350礦採礦特許權區(圖3)內十條間距100米的鑽孔線，且每條包含5個岩芯鑽孔，沿鑽探線間距60至80米的勘探鑽孔線已完成。在岩芯往下每隔2米處對半裂岩芯取提取樣品進行分析。

採礦特許權區包括重要高地及經測量海拔48.9米至219米以上的鑽孔口高度。視乎鑽孔口的位置而定，鑽孔深度介乎33米至503米。大部分鑽孔深入鐵礦帶，礦體I及礦體II的最深鑽孔深度分別為316米及408米。

向Geos提供的勘探鑽孔數據詳情載於Zhongjin報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。

於實地考察期間，選取了12個鐵礦石隨機採集取樣品，由低、中及高品位礦石各4個取樣品組成。該等取樣品已送至PT Intertek Utama Services of Jakarta Indonesia作全鐵、二氧化硅、硫、磷及微量元素含量分析。

取樣品製備及分析

送交的常規取樣品基本分析僅包括全鐵含量分析，儘管注意到冶金作業精選取樣品部分分析包括全鐵、硫、磷、二氧化硅、氧化鋁、氧化鈣、氧化鎂、氧化鈉、硫、氧化鉀、氧化鈣、二氧化鈦、五氧化二釩、磷、砷、鉛、鋅、錳及氧化鋇。Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (二零一一年) 進行了化學分析，X射線光譜分析法被認為是最有可能採用的方法。

4,998個鑽孔取樣品化驗全鐵含量結果的複印文本及掃描版本連同Zhongjin報告 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年) 提供予Geos。該等結果的基本數據列示於下文表2。

行標籤	計數	平均 全鐵含量(%)	最大 全鐵含量(%)	最小 全鐵含量(%)
鐵礦石	3,073	46.82	61.43	31.09
圍岩	1,925	24.49	51.09	3.04
總計	4,998	38.22	61.43	3.04
四分位數				
第25		27.75		
第75		48.45		

表2：全鐵含量基本數據結果已提供予Geos

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

下表(表3)乃由國土資源部礦產資源監督檢測中心(成都)進行的初步原礦石預選礦測試工作的平均元素分析結果的報告。該表由優庫於Zhongjin報告(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)內提供。微量元素被視為就該類礦石而言屬合理。

優庫向Geos提供4,998份全鐵的鑽探取樣品分析。已提供的全部分析的平均全鐵含量為38.22%。

分析	全鐵	氧化鈉	氧化鎂	氧化鋁	二氧化硅	硫	氧化鉀	氧化鈣	二氧化鈦	五氧化二釩	三氧化二鉻
%	43.44	0.09	0.248	4.38	33.20	0.15	0.283	0.079	0.083	0.008	0.003
分析	一氧化錳	一氧化鎳	氧化銅	氧化鋅	氧化鎳	三氧化二砷	氧化鋅	三氧化錳	一氧化鉛	氧化銀	
%	0.054	0.004	0.026	0.041	0.002	0.005	0.002	0.034	0.006	0.006	

表3：Zhongjin報告的平均原礦石品位

數據核證、質量控制及質量保證

Zhongjin已分析鑽探取樣品但未提供獨立的實驗室分析證書，惟Zhongjin聲明取樣品乃按中國標準程序分析(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。已記錄的取樣品製備及分析方法包括參考檢查及標準，該方法受行業慣例認可。優庫報告稱，在Zhongjin製備及分析的5133份取樣品中，513份取樣品已進行內部檢查及256份取樣品已進行外部檢查。該些重複分析的結果尚未由Geos Mining審閱，惟吾等並無理由懷疑Zhongjin根據相關中國標準製備取樣品的準確性及有效性。

於實地考察中，共取走12份隨機採集取樣品，包括4份取自用作質量控制的低、中及高品位堆場物料的取樣品。該等取樣品乃提交予PT Intertek Utama Services of Jakarta Indonesia進行分析。

這些取樣品的全鐵含量介乎41.3%至60.3%鐵。顯而易見，磷含量較低且隨著品位的增高而降低。磷的水平提高乃由於脈石礦物增多所致。隨機採集取樣品均顯示中低的二氧化硅值(如表4所示)。隨機抓取樣品化驗結果確認二氧化硅的含量隨著鐵品位的增加而減少，表明對礦石材料破碎、清洗及篩選以去除二氧化硅及若干細微的粘土應會提升產品的鐵品位。

取樣品編號	鐵百分比	磷百分比	硫百分比	二氧化硅百分比	氧化鋁百分比
L1	41.74	0.034	0.098	30.18	4.52
L2	41.32	0.036	0.1	30.55	4.73
L3	41.86	0.035	0.098	30.62	4.59
L4	41.6	0.035	0.097	30.5	4.72
M1	54.53	0.027	0.078	16.8	2.53
M2	53.75	0.026	0.075	17	2.58
M3	53.98	0.027	0.072	16.63	2.57
M4	53.9	0.026	0.071	16.74	2.58
H1	59.93	0.012	0.058	9.07	1.68
H2	59.54	0.012	0.067	9.65	1.66
H3	60.06	0.011	0.058	8.52	1.64
H4	60.26	0.011	0.061	8.26	1.64

表4：隨機採集取樣品光譜儀結果

Zhongjin報告尚未就所有進行全鐵化驗的取樣品提供微量元素分析，然而，如表8-1及8-2所示，已對若干其他可能是來自一個經選擇礦石取樣品族群的組成元素進行分析。(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。該等結果與Geos隨機採集取樣品結果的比較存在若干差異。該變動可能反映實驗室程序的差異，惟被視為更可能是來自兩個不同礦化體的不同取樣品的正常差異(最新的隨機採集取樣品來自礦體II，而Zhongjin取樣品可能來自礦體I)。

高品位取樣品的隨機採集取樣品光譜儀結果表明該材料含有足夠的鐵品位，可歸類為直接出口質量產品(60%)，但選礦很可能需降低二氧化硅的含量(一般預期將低於4-6%，儘管部分客戶可能接受更高的二氧化硅含量)。中低品位取樣品將需額外選礦以去除二氧化硅及粘土及將該材料的品位提升至出口質量產品。

容重測量

42份礦石取樣品的體積重量參數由Zhongjin採用「封蠟排水」法釐定。此法大概是標準的石蠟密封及在水內位移的方法，此方法考慮到礦化的任何孔隙(可在岩芯照片上觀察到孔隙)。體積重量採用該公式計算：

$$D = \frac{W1}{(W2-W3) - \left(\frac{W2-W1}{d} \right)}$$

其中：

D：礦石的體積重量

W1：礦石在空氣中的正常重量

W2：封蠟礦石在空氣中的重量

W3：封蠟礦石在水中的重量

d：蠟的已知比重

該方法在理論上可達致準確的計算體積重量，是公認的方法。然而，石蠟可能難以正確運用故測試結果可能有些不一致，但相對於簡單的水飽和度方法更為可取。

42份鐵礦石取樣品的平均比密度(體積重量)為3.78噸/立方米。該平均數字被Zhongjin用於所有資源量估計計算。並無向Geos提交廢石的體積重量資料。

Geos使用公式法計算體積噸位，以便在資源量估計時包括所有抽樣結果。公式乃基於由優庫轉交的42份礦石取樣品結果的體積重量及允許容重隨著鐵含量的增加而增加。

所使用的公式是：

$$SG = 1.57 + (\text{取樣品的全鐵百分比} / 100 * 4.9)$$

其中1.57被視為粘土混合物的平均比重及風化為半風化粉砂岩及石英。純固體赤鐵礦的平均總比重採用4.9。該等數值獲取自很多文本裡均可免費獲得的標準比重表。

用於計算噸位的平均密度為每立方米3.75噸，僅輕微有別於Zhongjin在其計算中使用的密度(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。兩種方法對該水平的資源量估計而言均有效，輕微的差別反映所測試的初步礦石取樣品相對一致。

應注意的是，Zhongjin的礦物學工作釐定，取樣品中估計5%的鐵作為硅酸鹽礦物出現。這顯示二氧化硅為礦石整體比重的一個組成部分，因此，Geos計算的略微較低的比重可被視為更適當。

礦產資源量及礦石儲量

礦產資源量／礦石儲量分類系統

本文件內呈報的礦產資源量乃根據目前適用的經修訂澳大利亞勘探結果、礦產資源及礦石儲量的報告規則，JORC (二零零四年版) 規則 (聯合礦石儲量委員會，二零零四年) 估計。

用於歸類噸位及品位估計以反映地質可信度的不同水平及技術及經濟估值的不同程度的基本JORC框架載列於聯合礦石儲量委員會規則 (二零零四年)。礦產資源量為「地殼內部或地殼上以具有合理最終經濟開採前景的形式、質量及數量存在的具有重大內在經濟利益的濃縮物或存在物質」。礦產資源量由合資格人士 (通常是地質學家) 根據地質科學資料及其他學科的若干知識進行估計。礦產資源量可根據地質知識水平及可信度列作探明礦產資源量、控制礦產資源量或推斷礦產資源量 (圖6)，其中探明類為最高可信度及推斷類為最低可信度。

礦石儲量定義為控制及探明礦產資源量的具有經濟利益可開採的部分 (在圖6上以虛線概略顯示)。礦石儲量需要考慮影響開採的修正因素且在大多數情況下應考慮來自一系列不同範疇的輸入資料估計。修正因素列示於圖6。

探明礦產資源量可轉化為證實礦石儲量或概略礦石儲量。鑒於與在礦產資源量轉化為礦石儲量時所考慮的若干或全部修正因素相關的不確定因素，合資格人士或可將探明礦產資源量轉化為概略礦石儲量。圖6的虛線箭頭表示這種關係。儘管虛線箭頭的方向包括垂直因素，然而該例並不表示地質知識或可信程度減少。目前在Ibam的儲量估計情況就是探明資源量已轉化為概略儲量。

有關JORC (聯合礦石儲量委員會，二零零四年) 分類系統的其他定義，建議讀者參閱特定代碼文件。

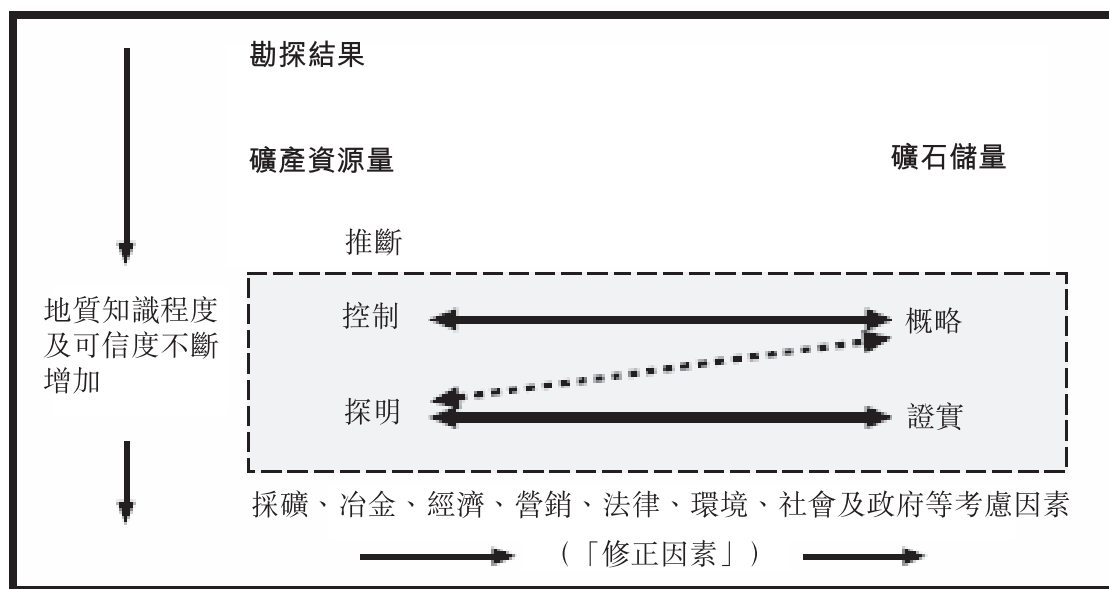


圖6：勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之間的一般關係

礦產資源量估計的一般程序及參數

Ibam 350礦體之三維(3D)建模已完成，利用Micromine 3D地質建模軟件製作出適用於體積計算的3D立體。

資源量參數

建模併入了客戶提供的數據，包括採礦特許權區邊界、鑽孔口位置、井孔深度及化驗結果(載於Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)。優庫亦提供地形的2D平面圖像，並按10米的間隔繪製等高線。這構成了用於體積計算的「頂部」邊界面。

大部分鑽孔穿過礦化區。礦體I及礦體II各礦體邊界資源礦化帶總和限制在沿各鑽探線實施鑽探的限制及化驗品位高於35%全鐵含量。

根據Zhongjin (二零一一年)呈報的地質及分析數據，預測外圍邊界向東下傾。礦化帶超出各鑽探線的最後鑽孔，預期最高將達鑽孔邊距之間的一半距離，或達致較鄰近採礦特許權區邊界。礦化帶突出至採礦特許權區南邊界及僅及至最北部的鑽孔線以外鑽孔線距之間的一半距離。鑽孔外的突出部分最多為60米。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

礦化帶的西部範圍以礦體I的露頭、礦體的鑽探交叉點及地勢鉤劃出來。

繼而在來自邊界礦化帶的Micromine內計算封閉式地質固體、線框，並計算以「礦體固體」內可得的體積。

變差函數統計數字用於釐定將用作個別區塊平均品位的一般Kriging估計的參數。每2米真正厚度交叉處的平均井下品位乃按加權平均數計算。然後經過計算的加權平均品位用以計算各礦體內20米x 20米x 5米的區塊品位（圖7）。

探明礦產資源量估計按沿各鑽探線目前的鑽探限制界定及乃對鑽探線之間的資源量作出預測。限制性的「礦化帶」亦限制在發生「高於或等於」(>=) 鑽孔內邊界品位是35%全鐵的鐵礦化。

在Micromine內上述礦體I及礦體II各自的參數建造邊界線框礦化帶。在該等封閉線框內的估計體積噸位及品位在Micromine內進行，與先前就總資源量所進行的相類似。

探明礦產資源量以外及計入總資源量的礦石噸位分類為推斷礦產資源量。

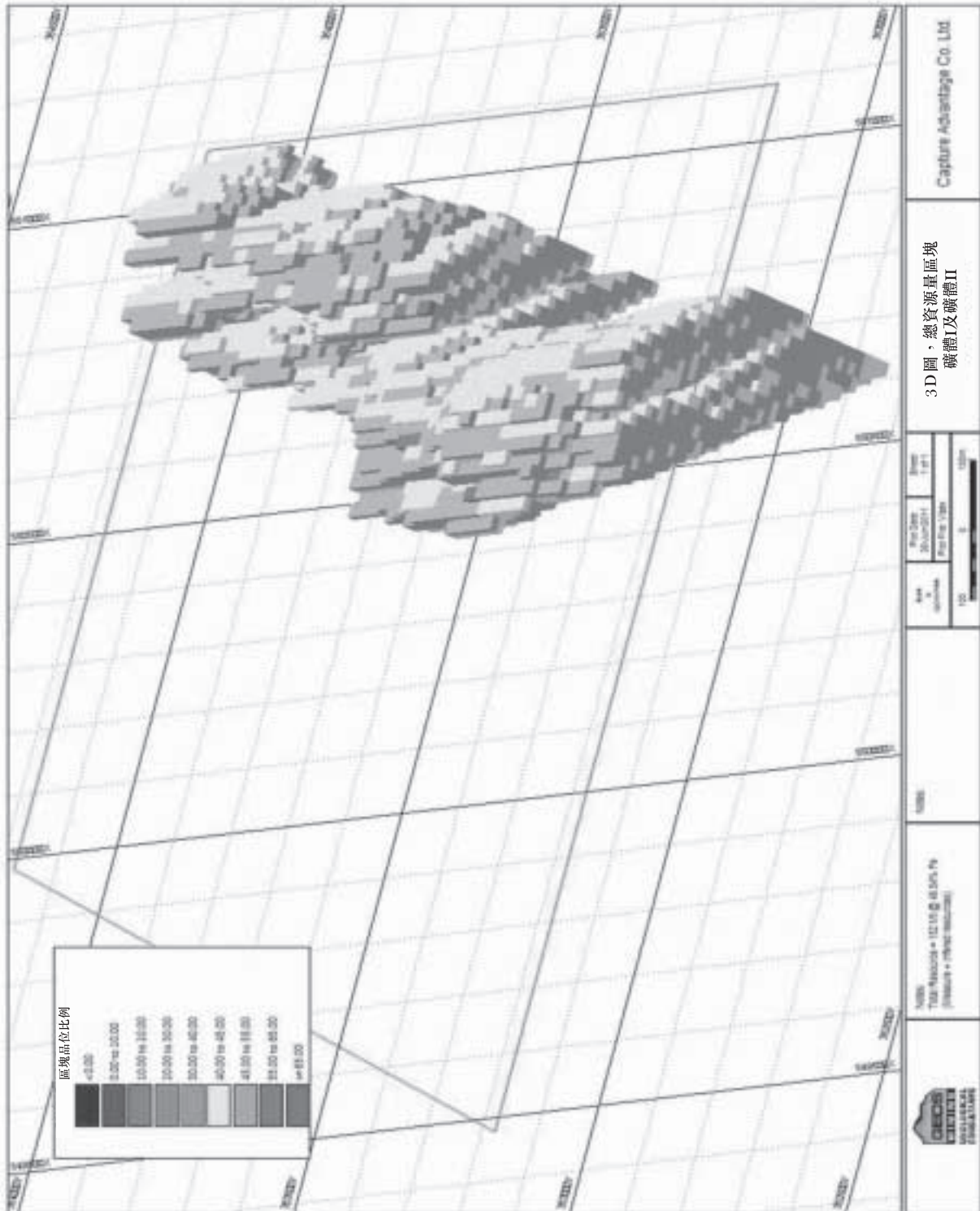
本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

可信程度

建模的整體可信程度就可用數據而言屬可接受水平。



本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

礦產資源量估計

礦產總資源量

Geos建模已進行等於或高於152百萬噸鐵礦化的35%全鐵含量礦石的總資源量估計，平均品位為46.5%全鐵。個別礦體的總資源量及合計總量載列於表5。該等數字已更新，不計入於二零一二年十二月底前已開採的礦石。

名稱	體積 (百萬立方米)	噸位 (百萬噸)	品位 全鐵(%)
礦體I	23.8	91.8	46.5
礦體II	15.6	60.2	46.6
總量(探明+推斷)	39.4	152.0	46.5

表5：Ibam 350礦總資源量估計

該資源量已根據JORC規則(聯合礦石儲量委員會，二零零四年)歸類為探明及推斷資源量。

探明礦產資源量

該建模已進行110百萬噸鐵礦化的探明礦產資源量估計，平均品位為46.7%全鐵。個別礦體的探明資源量及合計探明總資源量載列於表6。

名稱	體積 (百萬立方米)	噸位 (百萬噸)	品位 全鐵(%)
礦體I	17.5	67.6	46.6
礦體II	11.1	42.8	46.8
總量(探明)	28.6	110.4	46.7

表6：Ibam 350礦探明資源量估計

推斷礦產資源量

該地區的建模已進行42百萬噸鐵礦化的推斷礦產資源量估計，平均品位為46.4%全鐵。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

個別礦體的推斷資源量及合計推斷總資源量載列於表7。

名稱	體積 (百萬立方米)	噸位 (百萬噸)	品位 全鐵(%)
礦體I	6.3	24.2	46.4
礦體II	4.5	17.4	46.4
總量(推斷)	10.8	41.6	46.4

表7：Ibam 350礦推斷資源量估計

討論

Geos的估計數字與Zhongjin報告(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)所詳列結果(表8)存在若干偏差。該差額少於總資源量估計的6.5%，因此，屬於該類礦床探明資源量估計的預期準確度範圍。

該差額可能由於資源量估計方法的偏差造成，如：使用固定的比重與經過計算的比重(可能會因二氧化硅含量而被低估)；礦體下傾預測的差異；所使用邊界品位的差異；選擇限制性參數(包括環繞總資源量礦化帶的限制性鑽孔所預測的地質及距離)的差別。

名稱	體積 (立方米)	噸位 (噸)	品位 全鐵(%)
礦體I	26,201,738	99,042,569.64	46.94
礦體II	16,701,552	63,131,866.56	47.14
總量(331 + 333)	42,903,290	162,174,436.20	47.04

表8：Ibam 350礦先前資源量估計，全鐵 $\geq 35\%$ ，來自Zhongjin(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

於首次撰寫本報告後，Zhongjin應優庫要求對品位介乎20%全鐵及35%全鐵的整個礦床（礦體I及礦體II）的部分噸位進行資源量模型估計。優庫將結果提供予Geos，於表9列示。

名稱	噸位(噸)
探明(331)	71,718,827.35
推斷(333)	7,614,000.00
總量(331 + 333)	79,332,827.35

表9：Ibam 350礦額外資源量估計，20%-35%全鐵，資料來自Zhongjin (Pers comm, Capture Advantage, 2011)

將該79.3百萬噸低品位總資源量加至Zhongjin的初步資源量估計噸位162.2百萬噸，產生合共241.5百萬噸全鐵含量高於20%的礦石資源量。

除查核最終資源量噸位估計計算方式外，Geos尚未查看該Zhongjin工作的其他部分，Geos亦未進行任何重新建模以將高於或等於20%全鐵與不足35%的全鐵額外資源量進行比較。然而，鑒於雙方初步工作的估計噸位及品位的差異相對較小，Geos並無理由懷疑該後續工作及額外噸位。Geos亦未獲提供合共241.5百萬噸的最終平均品位的估計數字。

礦產資源量聲明

Geos建模已進行高於或等於152百萬噸鐵礦化的35%全鐵含量礦石的礦產總資源量估計，平均品位為46.5%全鐵。該資源已根據採礦業基準JORC (二零零四年)歸類為探明及推斷資源量。

資源量包括110百萬噸高於或等於35%全鐵而平均品位為46.7%全鐵的探明礦產資源量，以及42百萬噸高於或等於35%全鐵而平均品位為46.4%全鐵的推斷礦產資源量。

礦石儲量估計

根據上述探明資源量，礦山規劃(四川潤邦，二零一一年)及礦物加工研究(Surong，二零一一年)已用於證明儲量估計。儲量估計程序包括證明基於假定生產率每年5百萬噸的預期經濟可行性。採礦及加工的成本估計(包括軋機資本成本)及精礦運輸的成本估計乃基於四川潤邦(二零一一年)所用精礦的估計，並已與類似項目的成本進行核對，在部分情況下有所不同。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

Geos尚未進行礦山規劃。然而，Geos已審閱由四川潤邦(二零一一年)進行的礦山規劃及計劃。Geos認為技術研究的說明充分且根據傳統規劃技術。

據四川潤邦(二零一一年)所報告，來自己落實露天礦開採邊界內的礦石總量估計為**138.9百萬噸**開採鐵礦石(平均原位品位為**47.09%全鐵**)，另加273.8百萬噸開採岩石。合共412.65百萬噸結合岩石及鐵礦石。概無報告有關證實或概略儲量的歸類(四川潤邦，二零一一年)，惟包括礦坑內的探明及推斷資源量。請注意迄今為止已報告的產量僅為截至二零一二年十二月底的404,908噸，對於礦坑礦石總量而言屬微不足道。尚餘儲量為138.5百萬噸。

Geos已將探明資源量的可收回(礦坑圖內)部分歸類為105百萬噸鐵礦石的**概略礦石儲量**，平均品位為**44.8%全鐵**。

由於缺少岩土工程研究確認礦坑斜坡及缺少用於最終廠房設計的詳細資料(可能影響經營成本及廠房恢復)，Geos已選擇在此階段將儲量歸類為概略。額外的文據及合適的岩土工程研究有可能將部分或全部概略儲量升級為證實狀態。

開採年期分析

容許Geos估計總資源量152百萬噸礦石噸位的10%的綜合攤薄及虧損及採用每年5,000,000噸的礦石開採總噸位，開採年期預期將大於27年(四川潤邦，二零一一年)。

由四川潤邦(二零一一年)根據Zhongjin資源量估計進行的採礦可行性研究的開採業務年期估計延長至29年期限，其中3年開發及2年歇業，24年全面生產。

額外礦產資源量及儲量潛力

在目前的鑽探限制至礦產權的東邊界礦體II礦化內存在若干額外的勘探目標下沉，為概念性質及不符合礦產資源量的標準。由於深度不斷增加、礦化終止的可能性及勘探的區域有限以及Geos考慮可能不足估計探明礦產資源量的20%，故目前已授出的採礦特許權區內的潛在額外礦產資源量噸位有限。然而，礦產資源量深處向東部開放及可能延伸至採礦特許權區以外的北部及南部。沿礦藏走向及東面很可能有額外的採礦特許權區及可能提升項目的價值。

就品位介乎20%全鐵至35%全鐵的整個礦床(礦體I及礦體II)的部分噸位於近期建模的礦產資源量估計為額外的低品位物質。Geos Mining尚未對任何邊界品位進行優化，但認為該

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

低品位物質很可能在其出現的設計礦坑邊界範圍內地方被開採及加工，而非被當作廢料傾倒(在大多數情況下，倘於完成高品位礦石開採被儲存到低品位堆場進行加工，則可獲得最佳經濟回報)。Zhongjin對低品位物質(由優庫供應予Geos)的估計列於表9。

將該估計總量79.3百萬噸增加至Zhongjin初步資源量估計噸位162.2百萬噸，產生合共241.5百萬噸中國規則下的331加333資源量，以進行高於20%全鐵的礦化。

採礦

四川潤邦(二零一一年)完成的採礦研究標題為可行性研究，包括礦山規劃及簡化的經濟預期。Geos Mining認為，按澳洲準則，本研究中記錄的工作最佳稱為預可行性研究(因為報告缺少任何岩土工程研究、詳細的工程成本清單、市場分析或現金流量預測)。礦山規劃工作(四川潤邦，二零一一年)已妥為製成文本而Geos認為其符合現行行業慣例，並為估計礦石儲量的合理基準。

由於礦床包括在較高地勢向下沉的礦化地層，且許多覆蓋層鬆軟，礦床可即時考察以進行露天開採。該物質適用於目前使用在典型「卡車和鏟挖」作業中利用液壓挖掘機的「免費挖掘」技術。由於礦體的地勢及下傾，需要預先剝離中等至大量的覆蓋層。在實地考察中，在清理植被後，覆蓋層在推土機的協助下有效率地移除。

礦山規劃包括所有較深的覆蓋層及需要爆破的礦石的撥款；因此，任何免費挖掘的物質均會減低預期成本。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

礦區生產

迄今為止(二零一一年一月至二零一二年十二月底)，已報告的開採合共逾404,908噸，詳述於表10。謹請注意，由於現場選礦廠升級，二零一一年十二月季度的產量減少。

截至下列 月份止季度	噸位(噸)		每月平均品位	
	已開採及破碎的礦石			
二零一一年三月	40,121	38.2	42.3	42.6
二零一一年六月	64,101	45.2	46.6	45.8
二零一一年九月	27,956	47.2	47.5	47.4
二零一一年十二月	9,956	47.5	48.2	48.1
二零一二年三月	50,185	48.1	48.3	41.4
二零一二年六月	72,678	42.4	46.6	44.3
二零一二年九月	61,006	42.8	47.5	47.2
二零一二年十二月	78,905	不適用	47.9	47.8
總量	404,908			

表10：礦區生產，二零一一年至二零一二年(優庫於二零一二年三月二十七日及二零一三年一月二十二日報告)

該等礦石品位與我們的預期及礦石儲量的平均品位一致。

礦山擴建

計劃礦山產量為每年5百萬噸礦石。

採礦可行性研究提供的開發採礦及剝採量的不同計劃階段載於下表11，顯示貧化礦石噸位及品位。謹請注意，此乃假設迅速提升至全面投產；包括現有小規模採礦在內的更多近期生產計劃載於下文。採礦可行性報告(四川潤邦，二零一一年)中提供的最終剝採比例低至1.97:1噸／噸，或2.75:1 v/v，就地質模型而言被視為合理。

礦山規劃可行性研究採用根據行業標準的邊坡，但由於礦坑加深，故須經岩土工程研究確認。

採礦研究包括選擇設備。傳統露天開採乃按計劃進行，採用鑽孔及爆破，6.5立方米挖掘機載入68噸自卸卡車，並配有全套輔助設備，包括爆破孔鑽井架、推土機、前端裝載機、油罐車、水車等。設計邊坡坡度最高為8度。基準高度為15米，工作區的最小寬度為45米。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

採礦回收率預計為95%，採礦貧化率為5%（四川潤邦，二零一一年）。就該礦體類型而言，該等參數被視為合理。

年份	所生產礦石 體積及數量		所生產 礦石品位 全鐵(%)	剝採岩石 體積及數量		總剝採 體積及數量	
	立方米	噸		立方米	噸	立方米	噸
第1年	423,300	1,600,00	44.5	5,076,700	13,707,100	5,500,000	15,307,100
第2年	992,100	3,750,000	44.7	4,897,900	13,224,400	5,890,000	16,974,400
第3年	1,322,800	5,000,000	45.1	4,657,200	12,574,600	5,980,000	17,574,600
第4年	1,322,800	5,000,000	44.6	4,657,200	12,331,600	5,890,000	17,331,600
第5年	1,322,800	5,000,000	45.1	4,457,200	12,034,600	5,780,000	17,034,600
第6年	1,322,800	5,000,000	45.3	3,657,200	9,874,600	4,980,000	14,874,600
第7年	1,322,800	5,000,000	44.8	3,557,200	9,604,600	4,880,000	14,604,600
第8年	1,322,800	5,000,000	44.7	3,497,200	9,442,600	4,820,000	14,442,600
第9年	1,322,800	5,000,000	43.9	3,487,200	9,415,600	4,810,000	14,415,600
第10年	1,322,800	5,000,000	44.9	3,457,200	9,334,600	4,780,000	14,334,600
第11年	1,322,800	5,000,000	44.5	2,567,200	6,931,600	3,890,000	11,931,600
第12年	1,322,800	5,000,000	44.8	2,457,200	6,634,600	3,780,000	11,634,600
第13年	1,322,800	5,000,000	45.3	2,427,200	6,553,600	3,750,000	11,553,600
第14年	1,322,800	5,000,000	44.7	2,427,200	6,553,600	3,750,000	11,553,600
第15年	1,322,800	5,000,000	44.5	2,377,200	6,418,600	3,700,000	11,418,600
第16年	1,322,800	5,000,000	44.6	2,457,200	6,634,600	3,780,000	11,634,600
第17年	1,322,800	5,000,000	44.5	547,200	1,477,600	1,870,000	6,477,600
第18年	1,322,800	5,000,000	45.7	437,200	1,180,600	1,760,000	6,180,600
第19年	1,322,800	5,000,000	45.2	427,200	1,153,600	1,750,000	6,153,600
第20年	1,322,800	5,000,000	45.1	437,248	1,180,600	1,760,000	6,180,600
第21年	1,322,800	5,000,000	45.3	427,200	1,153,600	1,750,000	6,153,600
第22年	1,322,800	5,000,000	44.6	227,200	613,600	1,550,000	5,613,600
第23年	1,322,800	5,000,000	44.7	227,200	613,600	1,550,000	5,613,600
第24年	1,322,800	5,000,000	44.5	127,200	343,600	1,450,000	5,343,600
第25年	1,322,800	5,000,000	44.9	27,200	73,600	1,350,000	5,073,600
第26年	1,322,800	5,000,000	45.3	127,200	343,600	1,450,000	5,343,600
第27年	1,029,500	3,891,500	44.7	324,500	876,200	1,354,000	4,767,700
第28年	781,000	2,952,300	44.3	0.00	0.00	781,000	2,952,300
第29年	534,900	2,022,100	44.3	0.00	0	534,900	2,022,100
總計	35,506,800	134,215,900	44.7	59,363,100	160,280,400	94,869,940	294,496,300

表11：開採／剝採進度計劃（四川潤邦，二零一一年）

露天礦邊界、剝採比例、礦山邊坡設計及邊界深度乃基於Zhongjin資源量估計的最大產量。因此，本研究中最終礦山設計的露天邊界為現有採礦特許權區邊界以東150米及以南

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

150米。優庫已知會Geos，該等區域正在申請進一步採礦特許權區。獲授以東及以南申請區域將極大地有利於提升項目採礦經營的經濟可行性及開採其他資源的潛能。

Geos獲告知，現有採擴特許權區以西的廢料堆位於土地使用合約協議所涉及土地內，並對土地擁有人作出賠償。

考慮到季風性氣候的影響，可行性研究中所採用的330個工作日可能過於樂觀。然而，這不會對整體礦山經營造成重大差異，倘對採礦進行妥善管理以及在礦山及港口設置堆場，則可能僅會對成本產生略微影響。

四川潤邦(二零一一年)得出結論，開發新採礦範圍將產生的垂直進度率為25米／年而垂直剝採率則為15米／年。該等比率顯示將達到設計礦石產量5百萬噸，露天開採量的數字列於表12，從開採方式及經濟效益方面而言，該等比率為「可靠、合理及穩定」(四川潤邦，二零一一年)。

開採物質	年產能 (噸)	日產能 (噸)	每工作 班次產能 (噸)
岩石及礦石	15,000,000	45,455	15,152
礦石	5,000,000	15,152	5,051
剝採岩石	10,000,000	30,304	10,101

表12：露天開採量(四川潤邦，二零一一年)

鑒於地質及行業標準，該等預計及結論看似合理。由於受地質、環境、經濟及政治問題等多個因素的影響，最終產量可能每年有所不同及因開採年期而異。

冶金洗選

礦物洗選測試工作

首份Zhongjin報告(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)顯示，初步洗選包括簡單洗選、破碎及過濾，其後經球磨機碾磨至0.1毫米，然後採用9000 Oe磁性強度系統進行高強度磁選。Zhongjin表示，精礦中鐵含量將增至60.16%全鐵，預計

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

產量為61.27%，鐵回收率為85.09%。這表示倘洗選100噸原材料，經洗選後將回收61.27噸，品位為60.12%全鐵，餘下的38.73噸材料為須儲存的尾礦。所報告的最終精礦化學分析載於下表：

元素	全鐵	硫	磷	二氧化硅	氧化鋁	氧化鈣	氧化鎂
含量(%)	60.49	0.031	0.027	9.36	1.15	0.18	0.23

表13：建議最終產品品位（(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)）

與Grange Resources關於磁鐵礦礦石平均36.73%鐵品位可經洗選生產一件成品（即Bukit Ibam 鐵礦山60%鐵礦床）相比，該等結果看似合理。並無數字供Grange Resources預測最終產量。

該等數字其後經國土資源部礦產資源監督檢測中心（成都，Surong，二零一一年）進行洗選研究歸檔的測試工作確認及完善。Geos已審閱該報告（Surong，二零一一年），所進行的測試及記錄看似合理並在可接受的行業標準範圍內，我們並無理由質疑測試結果的有效性。該等測試乃對30噸物質進行，但報告並未說明取樣品所處位置。

Surong（二零一一年）得出結論，原礦石的礦物構成簡單，主要包括磁鐵礦(13%)及赤鐵礦(80%)，以及主要為石英的脈石。磁選為分離鐵礦物與脈石的主要方法。已進行若干碾磨優化測試，但並無計量邦德功指數。

測試工作顯示，就含有46.2%全鐵品位的原材料而言，可獲得59.4%全鐵品位的精礦，相當於進料噸的精矿产率71.4%及進料鐵回收率91.8%。圖8所列測試包括2個破碎步驟、1個球磨機步驟及2個高梯度磁選階段，採用6000Oe及4000Oe的磁場強度。其載明「鐵礦石易於採用簡單流程進行洗選及該測試為開發礦山提供了實在的參考」（Surong，二零一一年）。

冶金工作的最終行業測試流程圖列示於圖8（Surong，二零一一年）。

所列示的流程（圖8）十分重要，其著重描述提升礦石至可銷售產品品位所需的簡單流程。碾磨測試顯示最佳碾磨為材料的70%，碾磨細度小於200微米。該報告得出結論，礦石

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

易於採用所設計的兩個磁選階段進行洗選。洗選流程獲得的產品預計在鐵礦石市場規定的58%全鐵規格範圍內為可接受。

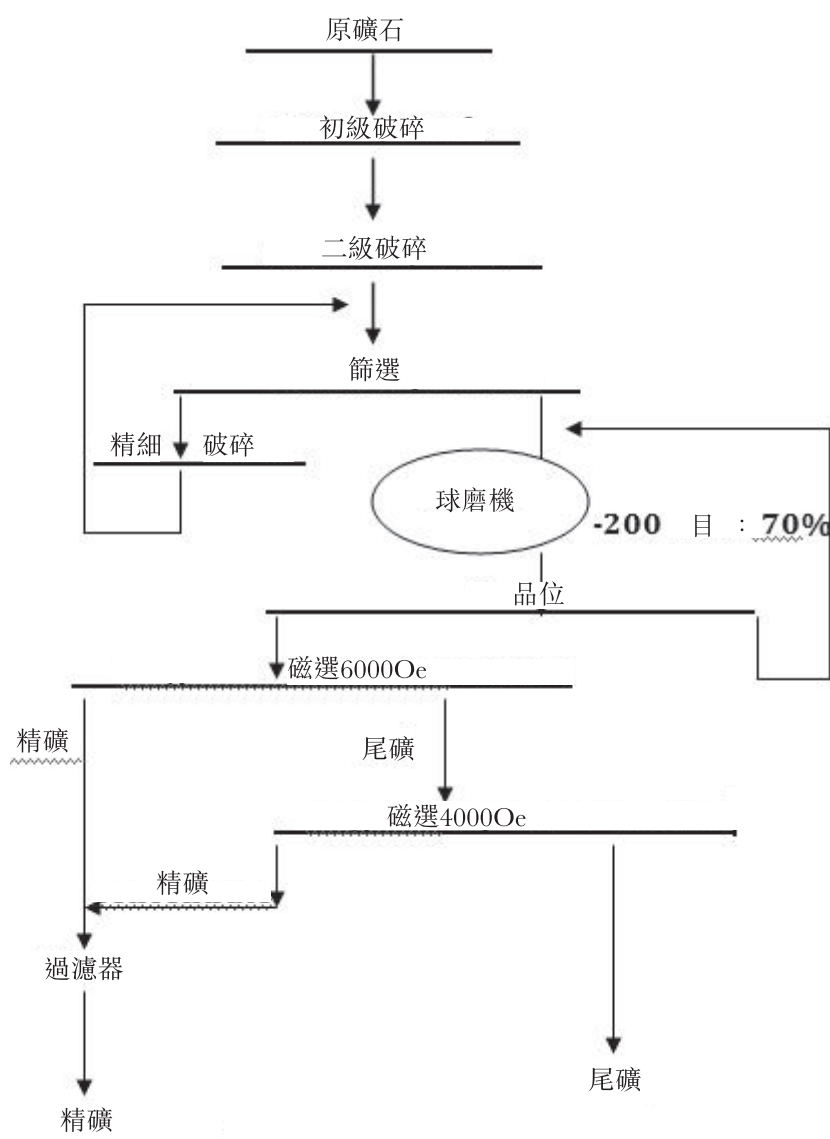


圖8：最終測試洗選流程圖（四川潤邦，二零一一年），「-200目」指200微米篩

選礦廠

實地勘察時，現場洗選原材料包括將材料破碎至1米以內大小的塊狀物，洗礦並初級破碎至標稱50毫米大小的塊狀物。經破碎的材料其後由載重68噸的卡車經公路網絡運輸至關丹，供進一步洗選及混合生產所需出口品位產品。Ibam 350礦的實地初級破碎產能報告為每個曆月50,000噸 (Pers. Comm. 優庫，二零一一年)，但迄今最高季度產量為64,000噸（低於所聲稱產能的一半）。

自實地勘察以來，二零一一年十二月季度現場安裝額外洗選產能。高品位礦石經初級破碎機及二級圓錐破碎機破碎，生產大小合規格的最終產品以供銷售。低品位礦石其後經球磨機磨碎，大小分類及磁選洗選生產可供銷售產品。

優庫提供的二零一一年生產數據顯示，經破碎礦石的最終產品產量約為80%，品位顯示洗選過程中的金屬回收率較高。該等表現數字極佳，乃對迄今為止的選礦廠及經營質素的認可。

該廠位於開採許可區的西部區域，尾礦儲存位於許可區的西部區域邊界，即Sungai Cipai河的北邊。洗選水乃取自該河。該設計包括兩個階段儲存(沉澱及溢出)，帶有溢出部分水的循環。設計有一條洩洪道將多餘的水引至Sungai Cipai。

來自洗選的回收大多依賴礦化的磁性(不具有磁性或具有順磁性的鐵將在磁選中丟失)以及礦粉含量(粘土上吸附的鐵將丟失)。儘管報告數字顯示現有廠房的表現良好，仍建議在最終工程設計擴展5百萬噸／年廠房前，對礦體的深部進行若干其他測試，以釐定礦石差異及粉碎性。此外，須進行工程及環境調研，以確認向擴建廠房供應足夠的洗選水及尾礦儲存設施。基於當地降雨量，洗選水的任何短缺情況均可由適當設計的水庫供應。需設計擴展尾礦的儲存設施，以防止任意排放向當地集水的。

經濟可行性

為分類Ibam的任何儲量，Geos已就建議5百萬噸／年經營業務作出現金流量預測。該預測僅就評估礦石儲量釐定項目可行性，而不確定之處則已採用保守假設。因此，該預測不應用於預測類似項目的回報，亦非項目估值。

該預測僅涵蓋逾八年，原因為該時間足以說明項目的可行性。早些年份的剝採成本較高。

經營成本

四川潤邦(二零一一年)在關於Ibam 350礦採礦可行性的報告中列出一系列根據優庫所提供數據得出的經營成本。此外，二零一一年最近期的成本數字連同二零一二年及未來數年的預測成本乃由優庫提供。該等數字構成基本情況財務分析的基礎。

我們採用來自四川潤邦礦山規劃數字的剝採比例、來自四川潤邦的成本及我們基於行業標準估計的自身成本而估計預測開採成本，採用該等假設顯示該經營業務可獲取盈利。我們已核查多個預測情況，但未進行任何正式敏感度分析。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

目前開採的規模較小，二零一一年至二零一三年的實際過往及預測成本(根據優庫呈列的數據)列於表14。產量不斷增加且應繼續增加，二零一四年計劃產量為2.5百萬噸，二零一五年為3.2百萬噸。

資本成本

根據優庫提供的數據，四川潤邦(二零一一年)估計Ibam 350礦的資本開支合共為50.5百萬美元。此乃實現計劃的5百萬噸/年產量估計所需的資本。優庫已提供有關增加的資本估計數字(如表15所列)，合計77百萬美元。

Geos並未審核或核實所有該等數字，但並無理由懷疑其有效性。最終資本成本估計範圍50.5百萬至77百萬美元被視為合理，與智利類似規模的同類作業數據相當。儘管當地現場因素可能使項目比較存在誤導成份，但Geos並無理由懷疑資本成本估計用作準確估計礦石儲量是否充分。

項目	二零一一年 實際		二零一二年 實際		二零一三年 預期		二零一四年 預期		二零一五年 起預期	
	林吉特	美元	林吉特	美元	林吉特	美元	林吉特	美元	林吉特	美元
產量	100,510噸		178,770噸		1,204,000噸		2,496,000噸		3,180,000噸 (二零一五年)	
合約開採 土地持有人 特許權費	36	\$11.61	36	\$11.61	25	\$ 8.06	25	\$ 8.06	25	\$ 8.06
開採成本	40	\$12.90	40	\$12.90	40	\$12.90	40	\$12.90	40	\$12.90
合約破碎	76	\$24.52	76	\$24.52	65	\$20.96	65	\$20.96	65	\$20.96
僱用勞工	19.6	\$ 6.32	19.6	\$ 6.32	14.3	\$ 4.61	14.3	\$ 4.61	14.3	\$ 4.61
消耗品	3	\$ 0.97	3	\$ 0.97	3	\$ 0.97	3	\$ 0.97	3	\$ 0.97
燃料及水電	6	\$ 1.94	6	\$ 1.94	6	\$ 1.94	6	\$ 1.94	6	\$ 1.94
偶發事件及修復	18	\$ 5.81	18	\$ 5.81	18	\$ 5.81	18	\$ 5.81	18	\$ 5.81
洗選成本總額	—	\$ —	2	\$ 0.65	2	\$ 0.65	2	\$ 0.65	2	\$ 0.65
現場及場外管理	46.6	\$15.03	48.6	\$15.68	43.3	\$13.98	43.3	\$13.98	43.3	\$13.98
運至港口、港口 成本及營銷	1.2	\$ 0.39	1.2	\$ 0.39	1.2	\$ 0.39	1.2	\$ 0.39	1.2	\$ 0.39
現金成本總額	40.8	\$13.16	40.8	\$13.16	30.9	\$ 9.97	30.9	\$ 9.97	30.9	\$ 9.97
折舊	164.6	\$53.10	166.6	\$53.74	140.4	\$45.30	140.4	\$45.30	140.4	\$45.30
除稅前經營成本	4.2	\$ 1.36	3.9	\$ 1.25	3.9	\$ 1.25	3.9	\$ 1.25	3.9	\$ 1.25
運至中國港口的 指示性裝運成本	168.8	\$54.46	170.5	\$54.99	144.3	\$46.55	144.3	\$46.55	144.3	\$46.55
預測除稅前經營成本 (包括裝運)	46.5	\$15.00	46.5	\$15.00	46.5	\$15.00	46.5	\$15.00	46.5	\$15.00
	215.3	\$69.46	217	\$69.99	190.8	\$61.55	190.8	\$61.55	190.8	\$61.55

表14：每噸產品經營成本，二零一一年至二零一五年及以後

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

附註及假設：

1. 兌換率採用3.1林吉特兌1美元。
2. 二零一三年預測產量乃假設現正安裝的額外產能順利投產；在額外產能開始投產的情況下，二零一三年產能可能較高。
3. 二零一四年及二零一五年計劃產量分別為2,496,000噸及3,180,000噸。
4. 折舊乃按計劃產量計算，包括折耗費用。由於現有設備的產量增加，折舊於二零一一年至二零一二年期間減少。由於增加設備抵銷產量的增幅，預計折舊將保持與二零一二年相若的水平。
5. 預測乃基於優庫預測作出，採用現時平均成本加Geos Mining就偶發事件、修復撥備及裝運成本作出的估計。
6. 由於本公司向承包商供應機器減低合約成本，開採及破碎成本預計會降低。
7. 由於本公司向承包商供應卡車減低合約成本，運至港口的運輸成本預計會降低。

項目	二零一二年 七月至		總計 (百萬美元)	百分比
	二零一二年 六月三十日 (百萬美元)	二零一五年 估計 (百萬美元)		
洗選設備及機器	3.65	47.46	51.11	72%
配套設施	—	12.54	12.54	19%
建設及安裝	0.33	5.92	6.25	8.93%
開發活動	—	0.37	0.37	0.56%
小計	3.98	66.29	70.27	100%
或然事項(10%)	—	6.63	6.63	—
總計	3.98	72.92	76.90	

表15：資本開支估計

項目可行性

Geos採用上述經營成本及資本成本對經營的首八年進行簡明年度現金流量預測。剝採比例來自礦山規劃報告。基本情況預測中所採用的主要參數列於表16。

項目	單位	值	註釋
礦石：產品比率	比率	1.4	來自優庫根據其到目前為止的回收率提供的數字。這將因所開採礦石的品位而異。
礦石開採成本	每開採噸馬來西亞林吉特	7	來自四川潤邦的預測
廢石開採成本	每開採噸馬來西亞林吉特	5	來自四川潤邦的預測
所得稅	百分比	15%	

表16：Geos Mining成本預測所採用主要參數

相關假設：

- 就基本情況而言，匯率為1馬來西亞林吉特兌0.315美元，模型在介乎至少0.3至0.33之間仍可獲取盈利。
- 中國的鐵礦粉價格為110美元，略低於二零一二年二月中國60% Fe鐵礦石約125美元／噸 (Index Mundi，二零一二年) 的價格，並如部分評論員所預測，新項目投產將令市場進一步走弱。Ibam經營的預計年期內，一定會繼續出現波動。因此，我們認為，礦粉的平均交付價合理區間為100美元至130美元。我們在中國採用基本情況價格110美元／噸成本加運費，但亦已檢查100美元／噸的項目可行性，該價位仍可獲取盈利。然而，我們須注意，Geos Mining在鐵礦石價格預測方面並無特別專業知識。因此，我們建議本報告的任何讀者自行對預計價格進行研究。
- 廠房建設於一年內完成。
- 預測廠房回收率為80%。此乃業內的一般廠房回收率。由於測試工作 (Surong，二零一一年) 得出回收率為92%，並可能獲得更高的回收率，故該回收率就本項目而言可能較保守，但已考慮從實驗室測試規模擴大至廠房全面測試的效率損失。
- 所得稅為15%，10%折舊為唯一扣減。
- 無通脹撥備，所有成本及價格估計均基於今日美元價格。

- 本模型並無計及營運資本，亦無撥備拖欠銷售款項。納入該等因素將略微減少預測溢利，但不會改變下文所得結論。
- 預測僅就生產的首八年進行。按相同的鐵礦石價格添加額外生產年度將會增加純利。由於稍後年度的剝採比例較低，項目在該階段將較穩健，在較為不利的交易條款下仍可存活。
- 未進行正式的敏感度分析，但已核查持續變化的鐵礦石價格、匯率及若干其他成本的影響。

主要結論：

- 該項目乃切實可行，這證明上文報告的確定儲量合理。
- 預計實際項目收入須提供更精確的預測。

我們注意到，與未開發地區的經營相比，目前較小規模的開採可降低項目風險。報告的二零一一年及二零一二年經營成本(表14)低於我們預測所用者，顯示項目的穩健性。

環境管理

初步研究(Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年)及稍後的採礦可行性研究(四川潤邦，二零一一年)均重點指出多個可能影響採礦經營的環境問題。

水文地質

礦山開發的主要地質供水來自降雨滲入、沿宿主內的次生裂理及節理。Geos於實地勘察時觀察到，流經節理及裂理的地下水／水流極少。然而，由於該等觀察乃針對礦床的上層地區進行，保守認為，在礦山開發的較深及高度較低的地區將有更多的裂理控制地下水／降雨滲入。經觀察，礦床的主要控制斷層填充大量的粘土，令水流經過受限。然而，由於基質層傾斜角度介乎45度至50度，可能沿岩層邊界滲入雨水。儘管這些被視為導致水流入開發中礦山的主要地質因素，但相信其導水率較低。

該地區的第四紀沉積序列以大量的沖積層地區分佈及殘積物為代表。此等形成薄層坡地覆蓋及厚層溝壑充填層序，所含地下水更難以進入溝壑充填材料區。因此，由於建議礦山開發限於許可區域的山坡及丘陵起伏的東部，第四紀覆蓋層序的地下水被認為對經營礦山的水流入貢獻甚微。

該地區內曾發生石灰岩露頭的岩溶侵蝕。大量的石灰岩單位在開採區以西礦床的下盤之下形成，因此被認為對礦山開發的水流入並無貢獻。

水文地質學研究顯示，礦區經裂理及斷層的雨水滲入，連同少量孔隙水，計算得出礦區的降雨流入量最多為 3.78×10^5 立方米／天 (Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute, 二零一一年)。由於此乃假設該地區的所有降雨均滲入土壤及次生裂理及全部流入礦山開發區域，故該結果較高。然而，與該地區的其他礦山相比，水流入量預計遠低於該數字，不超過 1.50×10^5 立方米／天 (每天150兆升水)。這與Geos員工在實地勘察及憑借先前在馬來西亞的經驗所作觀察相符。

目前在採礦經營區域腳下的溪穀啓用一個蓄水池(照片5)。



照片5：儲存徑流及排水的蓄水池

儘管礦山的水文地質條件屬中等複雜型，具有多個來源的潛在少量水流及主礦體陷入侵蝕基層的最底部(河流／溪流渠道)，地下水流入採礦開發區域被視為對經營的影響較小。該風險透過以下方式降至最低：建造適當的礦山周邊排水渠降雨徑流分流系統、採用污水坑進行基準及水平排水控制及安裝適當水泵裝置將水泵入蓄水池，與採礦可行性研究(四川潤邦(二零一一年))所列設計類似。採用多個儲藏水的蓄水池以及採礦可行性研究所列容量被視為符合標準行業慣例。使用漂浮泵站應對週期性洪水事件乃較好的做法。排水設計儘管理念及設計簡單，但別具一格並對此類採礦經營有效。

隨着經營擴展，將需擴展現有的尾礦壩，並須對從該壩溢出流入Sungai Cipai河的影響進行環保研究。

岩土方面

Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute (二零一一年) 及後來的四川潤邦 (二零一一年) 進行的岩土工程表明，多個單元的內聚強度較弱。此外，還有許多小規模裂理及節理，包括主礦體分界斷層及由不同地層形成的間斷面，令上盤粉砂岩及頁岩機械強度減弱。隨着採礦深入，可能需要採用加固措施或較淺層邊坡，以防止坍塌及提升場地安全。

粉砂岩—頁岩及泥質頁岩具有足夠的強度，可進行露天開採作業，且現場視察並無發現明顯的重大不穩定因素。該等單元的預期水浸水平較高，可能會減弱其強度，隨著開採深度加大，可能需考慮採用進一步加固措施及／或降低反切角。

四川潤邦 (二零一一年) 露天採礦階段的礦山設計採用後一選項 (即降低礦坑坡度)。該等措施是全球範圍內類似採礦作業的標準程序。在礦山開採年期內，應就礦山開發過程中邊坡的穩定性及地球水文地質學水流入量建立並維持持續監察程序，這亦是一種「最佳常規」法。

本土動物

優庫工作人員對本報告作者表示，當前作業區域附近偶有大象、老虎及猴子出現。為保護野生動物及偶遇野生動物的工人，須認真考慮及計劃野生動物監控事宜，以免對工人或動物造成傷害。

污染源及控制措施

從涉及道路開發及車輛運輸的建築設計、露天開採法、爆破作業及採礦作業規模看，主要污染物及其控制措施如下：

- 粉塵
 - 露天採礦作業涉及岩石鑽鑿、岩土覆蓋層剝離、岩石爆破作業、機械剝採及爆破物料運輸，所有該等作業均會產生粉塵。
 - 礦山粉塵防範及粉塵抑制方法包括採用濕鑽技術、在瀰漫灰塵的作業中使用粉塵採集設備、使用灑水車抑制工作台及礦山道路上的粉塵。

- 廢氣及爆破氣體
 - 爆破作業釋放的一氧化碳及氮氧化物廢氣及潛在氣體（包括炮煙）。
 - 使用柴油機器及採礦作業常用的控制爆破技術均有助於限制該等氣體的排放。由於周邊大氣的稀釋作用，預期爆破產生的一氧化碳及氮氧化物廢氣對礦山環境空氣質量的影響輕微。
- 廢水
 - 廢水來源包括採礦及選礦作業，大部分來自礦石洗選。
 - 採礦廢水
 - 主要為經儲集進入礦山的雨水、地表徑流水及部分地下水。主要污染物為懸浮固體－泥沙及淤泥／水質濁度增加，以及機油。
 - 廢水可先排入或泵入採礦平台內的蓄水／沉降池，而後再排入礦山附近較大的蓄水／沉降池。水面浮油污染需通過妥善的機器保養及檢查程序控制。任何此類污染均可在溢出／洩露發生時或從初時的蓄水池中以吸油材料清除。採礦過程中及其後應對礦山河流下游是否存在碳氫化合物及其濁度進行監測。
 - 礦石洗選廢水
 - 來自洗選的採出礦石
 - 洗選／清洗區域必須設有沖洗水蓄水池。在蓄水池內沉澱後，廢水可循環用於進一步礦石洗選。
- 噪音
 - 採礦作業產生的噪音來自機器運作、鑽鑿、反鏟裝載機、運輸車輛、爆破、反鏟挖土機及其他程序。

- 使用低噪音設備、消音設備及其他噪音控制措施是最佳。爆破是一個不連續的即時噪音來源，可採用控制爆破技術盡可能減少。礦山區域及其周邊大致上無人居住，因此，若採用控制爆破及減低機器噪音技術，預計礦場的環境噪音影響將微乎其微。
- 野生動物
 - 當前作業區域附近偶有大象、老虎及猴子出現。
 - 為保護野生動物及偶遇野生動物的工人，須認真考慮及計劃野生動物監控事宜(圍欄或動物管理人員)，以免對工人或動物造成傷害。

通過採用濕作業程序、鑽鑿、作業區域及道路潤濕防範及抑制粉塵，再採用沉降／蓄水池對水流進行良好管理，加上標準的減噪及控制爆破技術，預計礦場對外部環境的影響不大。建議採納一體化環境保護及工業安全管理常規，以監察及維持預計較低的環境影響。

職業健康及安全

重大職業健康及安全風險來自自然現象(地震、暴雨、雷電等)、岩土狀況(坍塌)及運作(粉塵、旋轉機器、爆破等)。該等風險概述於礦山可行性報告(四川潤邦，二零一一年)，報告中載有減低職業健康及安全風險的簡單實用程序。該等程序符合標準採礦及職業健康及安全常規。主要職業健康及安全風險及部分建議防範措施概述如下：

- 地震
 - 礦山所在地區的地震強度水平為七級，所有建築物均按七級抗震要求建造。
- 暴雨／洪水
 - 由於礦山位於季風區，存在因非季節性的暴雨／在不合非季節性的暴雨期間發生洪水的中等潛在風險。雨季為每年十一月至翌年一月，最高降雨量在十二月，最高達2500毫米。

- 針對露天作業及廢料場作業實施排水引流渠道洪水控制系統，以確保安全。
- 儘管礦山排水系統的設計目的是減少暴雨期間（尤其在強降雨時期）的礦山水浸，非季節性的強降雨仍可能令礦山遭水淹及超出水泵控制水位的能力。
- 應制定撤離程序並向所有員工提供培訓。
- 雷電
 - 採礦作業為露天作業，存在遭受雷擊的潛在高風險，特別是在暴風雨季節。雷擊對露天作業工人的安全是一個嚴重威脅，且可能會損害電力及其他設備。
 - 需將適當的作業程序（包括在雷暴期間遠離設備及給予足夠時間以等威脅過去）作為常規實施，並向所有人員提供培訓。
- 坍塌
 - 礦區主地層具有良好穩定性，並無倒塌、崩塌、泥石流記錄。
 - 礦體頂壁及底壁岩石接觸明顯，以斷層分界。
 - 露天採礦的高陡邊坡可能會減弱邊坡穩定性及增加崩塌風險。
 - 強烈建議對橫跨礦體的側壁邊坡的穩定性作進一步岩土調查，以對風險作出更透徹的了解及評估，改善對礦壁邊坡及穩定性的設計及管理。
- 粉塵
 - 爆破及露天採礦會產生大量粉塵。
 - 對鑽鑿及碎石作業採用潤濕技術及在相關設備使用粉塵收集及清除裝置。

- 在各粉塵產生點及沿運輸／礦山道路採取噴水及灑水除塵措施。
- 不論何時何地，只要有必要，工人應配備及穿戴適當的個人防塵裝備，如防護面罩。
- 一般情況下，應對工作台及礦山內的空氣質量進行監測，確保符合工業職業健康及安全要求。
- 工人返回工作面之前，應給予合理時期以待爆破及採礦作業產生的粉塵及廢氣沉降及消散。
- 噪音
 - 操作鑽機、開鑿機、運輸工具及其他挖掘設備會產生最高達90分貝的噪音。
 - 工人應佩戴聽力保護設備(耳罩或緩和噪音耳塞)及盡可能減少與噪音源的接觸時間－應對此類設備的使用方法提供培訓。
 - 使用低噪音設備、消音設備及其他噪音控制措施(如消音、隔音、減振等)是最佳實務。
 - 如無法對(例如)單獨一次性高噪音事件實施全面噪音減低／防護措施，則須向工人提供並使用個人防護設備(如耳塞、耳罩及其他個人防護措施)。
- 爆破
 - 爆破是一項高風險活動，易對人體、設備及建築物造成傷害。
 - 雷擊可能會造成意外爆炸，爆破可能會超出既定規模，造成岩屑被炸飛的距離超出預期，露天採礦作業期間亦可能發生其他爆破事故。
 - 爆破管理政策必須包括有關以下方面的政策：擁有安全隔離的炸藥庫、有雷暴活動跡象時不安裝引爆器、指定爆破影響範圍的安全距離、建立預警及爆破警報系統及看守人員。
 - 礦山設計圖中，洗選作業、廢料堆、堆場及採礦建築位於露天礦坑之外，以防範因炸飛的岩屑造成破壞。

- 爆破前，所有人員必須從爆破影響範圍撤離至指定安全距離以外。
- 機械及運輸
 - 設備的外露轉動零件(如旋轉式鑽桿)及車輛應安裝安全罩以防意外，部分設備可能有必要安裝運作防逆轉裝置。
 - 危險區應設置安全圍欄及屏障，包括反光標示及標記。
 - 任何設備高架吊臂內及其周圍應設置屏障及／或「限制進入區」，並須通報／訓練員工避開該等區域。
 - 對任何吊舉、運輸及裝卸作業採用職業健康及安全規章規定的安全距離、道路規劃、安全信號及安全色。
- 廢料場／堆場
 - 確保所選場地不在具有坍塌風險及／或水飽和度較高的區域，並有足夠／適當的安全通道及空間供重型運輸車輛作業。
 - 廢料場及堆場的設計及管理應考慮岩石及土壤的特性，以確保廢料場／料堆的穩定性及防止坍塌。
 - 安裝礦山可行性報告所述阻擋徑流及洪流的排水系統。
 - 在廢料場的下邊坡建造符合礦山設計及其他規定的合適石壩，作為抵禦泥石流風險的圍堵建築物。
 - 制定從礦山運輸岩土往廢料場或堆場的適當計劃／時間表，確保所有人員了解作業計劃。
 - 採礦及廢料場服務期結束後進行大面積土地復墾及恢復地表植被。
- 火災
 - 在地勢較高工作台的適當位置建立多個足夠大的蓄水池(蓄水量應大於50立方米)，儲存礦山涌水，作消防用途。

- 消防蓄水池應設在礦山及作業場所周邊，並以管道將水引至固定消防栓地點。
- 應特別注意炸藥儲存及燃料倉儲場所，辦公室及員工樓宇亦應安裝消防栓／噴水滅火系統。
- 除設計中的一般消防栓／噴水滅火系統外，所有樓宇均應安置滅火器及其他消防材料(防火毯)。
- 電力設備須採用適當的電力接地安全系統及避雷裝置，電線鋪設不使用明線。
- 在礦山及洗選作業中採用該等措施應符合有關法規的規定。

加大力度在礦山及洗選設施聘請專職安全人員管理及監察職業健康及安全規定及政策／防護措施的執行情況，可增強工人及作業的安全保障。

根據礦山可行性研究(四川潤邦，二零一一年)中的設計及論述，已制定擬採取的積極主動措施，以預防或盡可能減少危險因素(如粉塵及噪音及其他方面)、防火、防爆、避雷及防止人身傷害。如建議的礦山設計獲採用及推薦的政策及管理常規獲執行，工人的職業健康及安全風險將大大降低。

土地復墾

Ibam 350礦位於Bukit Ibam的林區。天然林覆蓋該礦區超過90%的面積。山谷及山坡植被以灌木叢及矮樹叢為主，山地上邊坡森林茂密。採礦區人口稀少。

土地退化

土地破壞將主要來自露天礦的建設土地退化及運作(露天採礦會顯著改變地形及移除大片森林)及傾倒廢料造成的地形壓縮。礦山運輸道路、洗選及堆場、尾礦壩及其他配套支持設施的建設及使用(所有這些均會佔用一定面積的土地)將是導致其他土地退化的原因。

在礦場服務期內，岩土廢料場會隨時間過去而形成，預計這會對廢料場所在的土地造成壓縮，破壞廢料場及其周邊原有的植被。該區域的地表形態及土壤結構將轉變。廢料場

將由鬆散物料及裸露地表組成。這在雨季可能會造成地表侵蝕、溝蝕、局部小規模崩塌及泥石流。山谷堆積大量鬆散岩土時，風險更大。在整個礦山開採年期及礦山退役後一段相當長的時期內，廢料場安全設計及管理均是監察及審查工作的重點。

另一個對土地的初期高強度影響及相當程度的水土流失與植被損失會在礦山道路、洗選場地、尾礦壩及其他配套支持設施的建設期間發生。不過，鑒於露天礦及廢料場的規模，這些因素的影響相對較小。只要有正確的工程設計及補救措施（包括重新植被及綠化），這些較小規模影響活動所造成的視覺影響可能較小，環境影響亦可局部降至最低。

復墾

表層土及風化層

被移除的表層土及風化層物質應在妥當建設的儲存區域個別儲存，作為低成本土壤來源用於日後的復墾工程。據優庫報告，表層土正在礦場存放以方便復原。為防止水土流失，個別儲存土堆高度不應大於10米，並應採取必要的保留工程措施。表層土在大土堆儲存後，肥沃程度會下降，但在該熱帶環境下，新舊表層土混合物堆放應可使肥沃程度在一段合理時期內恢復。

審慎規劃管理移除岩土廢料及在礦山內適當平台位置及廢料場小規模儲存該等物料，有助於稍後復原露天礦壁。該等物料須小心設計及堆放，以免引起坍塌或其他危險。如此放置該等物料不僅有可能減低日後復墾的覆土量、時間及成本，亦可提升礦壁及廢料場邊坡的穩定性及減少水土流失。

復墾結果

廢料場將開發成林地。與典型基本金屬開採相比，廢料較為良性，良好的復原作業會產生良好的效果。廢料場服務期結束後，將被推平並以堆存的表層土覆蓋，然後種植合適的本地草木，以使廢料場穩定。為鼓勵天然林復原，可能需進行一系列植樹活動。有坡度的場地可進行土木工程，以盡可能減低傾倒區域的視覺影響，但復原期間必須小心控制水土流失問題。

露天採礦停止後，大礦坑可用作廢石堆場，方便較後採礦階段其他礦床的剝採。這可以減少佔用土地及有利於現時不再使用區域的原有地表植被再生。開採年期結束後，礦山邊坡應重新種植本地草木。這將有助於穩定陡坡及限制水土流失。舊工作台及邊坡狹道可重新種植天然林。

尾礦壩可在乾燥後重新植被。洗選作業並無使用化學品，且尾礦主要是粘土、石英及氧化鐵微粉，均為本地土壤成份。尾礦壩停用後，尾礦區仍可能會被水浸一段時間，故應考慮以適應本地水植物將其還原為沼澤地環境（在此情況下，應作出防洪工程設計）。

監測水土流失及下游混濁情況應持續進行，直至建立穩定的生態系統，如有水土流失問題，應即時修復。如採取該等預警措施，採礦區域應可被還原為穩定自然生態系統，使公司毋須持續承擔責任。

社區問題

採礦牌照位於Ibam縣林區內，鄰近當地農業社群。作者並不知悉區內有任何與礦山有關的社區問題。

風險分析

採礦業本身具有高風險。該風險是因礦體性質、礦石分佈、品位及採礦及選礦過程中的變數等無法準確預測或計算的因素所引致的累積風險。

礦石品位及噸位估算並非實際物質礦體的精確計算，而是對鑽探所得取樣品結果的分析。就此而言，即使取樣密度很高，取樣數量相對於整個礦床的礦藏而言仍然極小。因此，基於取樣品數據估計的任何礦石數量及質量會有內在誤差。最終或實際的採礦噸位及品位可能不會與估計結果完全一致。就本礦山而言，迄今為止的小規模採礦已證實礦體上部的預期礦石品位。在進行採礦過程中應進行比對研究，以減低採礦作業未回收所有指定儲量的風險。

礦床地質結構的某些不確定之處需要通過全面鑽探作進一步界定。

同樣，項目發展階段的資本及經營成本的任何計算亦存在誤差因素，並非所有影響該等估計的參數均可準確界定或就未來事件作出估測。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

採礦業務收入受礦石價格變動及其他市場波動影響；然而，對沖及長期合約可在一定程度上降低不確定性。

地質風險

Geos Mining已將此次風險評估的範圍限定為與本地質評審有關的因素。對於政治及環境風險，除非會對地質因素產生影響，否則僅作初步考慮。審閱優庫提供的礦山可行性研究(四川潤邦，二零一一年)及選礦研究(Surong，二零一一年)時，Geos對工程、經營或市場推廣風險因素僅作出初步評估。

風險乃基於兩種因素的結果評估：概率及後果。就此次風險評估而言，Geos Mining採納下列矩陣作為地質風險的評估標準(表17)。

此次風險評估已確定下列地質相關風險，如表18所示。

Geos Mining注意到，優庫的礦山可行性報告(四川潤邦，二零一一年)中已察覺此次風險分析中提出的許多問題，並提出管理預防措施以規避風險。

	概率						概率	後果	
	A	B	C	D	E				
後 果	1	1	2	4	7	11	高1-6	A 常見	1 災難性損失
	2	3	5	8	12	16	中7-15	B 曾經發生	2 重大幹擾／阻礙
	3	6	9	13	17	20	底16-25	C 可能發生	3 中度幹擾／阻礙
	4	10	14	18	21	23		D 不大可能	4 輕微幹擾／阻礙
	5	15	19	22	24	25		E 實際不可能	5 無持續影響

表17：風險評估概率

項目開發風險

Geos並無對潛在項目開發風險作全面風險評估。如欲為場地的新投資提供充分理據，需進行上文所概述的步驟。

附錄四

獨立技術報告

其他研究，包括岩土工程、擴建廠房的詳細工程設計及優化、為提升較深層儲量進行的進一步資源鑽探、納入各類限制條件、採礦特許權區邊界及其他強加局限因素的經修訂礦場設計及規劃，將可降低建議礦山擴建的風險。

因素	潛在風險	風險等級	推薦控制措施
取樣程序未優化	取樣錯誤可能導致數據相關性差	18低	維持嚴格的取樣及實驗室取樣品製備程序協議
	資源估計不可靠	13中	監察取樣方法／更新資源模型
化驗方法未優化	品位估計不準確	17低	透過當前的開採降低風險
無數據庫	數據丟失導致無法對資源進行核實	13中	建立連貫、經驗證的數據庫，並建立備份系統
資源模型	品位或噸位與模型不一致	17低	開展進一步加密礦石界定鑽探，以進一步確定深層礦石；按當前開採情況作出調整
	礦山規劃受限制	13中	
結構測繪不夠詳盡	對地質控制的了解不夠	13中	確保所有階段的地表及平台／邊坡狹道結構測繪
	錯過高品位礦化	17中	
岩土不穩定 邊坡崩塌	產量減損	8中	開展岩土穩定性岩石特性研究，結合結構測繪
地面支撐不足	錯過機會，礦化持續延伸	13中	南北向擴大採礦特許權區範圍將會獲益
涌水－礦坑水淹	產量減損	13中	按礦山可行性計劃實施引流控制，持續監察及適當的水泵保養計劃

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

因素	潛在風險	風險等級	推薦控制措施
雜質增加 (硫、磷等)	品位／價值損失， 難以營銷產品	9中	增加分析、改良取樣程序及 礦石模型、調整選礦方法
夾石／脈石增加	品位／價值損失	13中	升級或重新評估取樣程序及 礦石模型
試選礦的高精 細度 (<200微米)	適銷產品損失／ 產品造粒成本增加	17低	透過現時生產及客戶對產品的接受 程度降低風險
其他潛在風險			
場地缺少設施	不利於提高績效	18低	按計劃建設／升級設施及設備
職業健康及安全 程序不合標準	傷／亡風險加大	4高	執行場地危險審查及監測程序、 確定重大危險、實施風險控制
	生產力下降	8中	
遇見野生動物	有可能造成傷／亡	5高	清理礦山周邊區域及搭建圍欄， 培訓員工

表18：地質風險評估

結論

Gema Impak Sdn Bhd為Ibam 350礦採礦租約的登記持有人。優庫資源有限公司擁有Ibam 350礦的獨家採礦權。迄今為止，經勘探確定符合JORC(2004)規則的探明及推斷資源量為152百萬噸赤鐵礦+／-磁鐵礦鐵礦化物，平均品位為46.5%鐵。礦化在地下深處向東延伸，在南北方向均可能超出採礦特許權區範圍。當前鑽探界限與礦產權東邊界之間有一個額外下傾勘探目標，該目標屬概念性質，並不符合礦產資源量標準。已開始小規模採礦及選礦作業，優庫擬將礦山的礦石產能擴充至每年5百萬噸礦石。

地形及環境狀況適合進行露天開採，但在陡峭地帶須進行大量場地工程。Ibam 350礦位於Bukit Ibam森林保護區，位於Bukit Ibam西北部的4公里處。

採礦許可區域距離一處海港的150公里範圍以來，且道路大部分為柏油路，適合批量運輸。

優庫資源有限公司目前直接向中國境內部分鋼鐵製造商及其各自的採購代理出口。

礦山可行性研究(四川潤邦，二零一一年)中的成本及Geos Mining估計的其他項目已用於編製現金流量預測。這已顯示項目具有經濟可行性，Geos得以根據四川潤邦作出的礦山規劃(二零一一年)估計儲量。這些儲量為105百萬噸44.8%全鐵。

成功開發Ibam 350礦鐵礦石的風險包括磷及／或硫含量增加，鐵品位低於預期及／或夾石或脈石含量增加導致鐵品位下降，以及剝採比例成本隨著開採進程上升。透過收集額外地質勘探數據補充現有數據，可界定及降低這些風險。

其他風險包括鐵礦石價格、選礦風險(即生產低於規格的產品)及環境風險。建議於Ibam 350礦進行其他工作，以取得有效擴大礦山的額外資料。這包括其他勘探鑽井、場地規劃、岩土工程、詳細廠房設計及環境研究。

推薦意見

以下載列Geos Mining提出的推薦意見及優庫為落實該等推薦意見而作出的承諾。

- 1 建議進一步進行勘探鑽井界定礦體東部界限，確定深處的任何其他資源。推薦使用加密鑽探線，以協助進一步確定資源的品位及變化。

這些活動將進一步界定地質及協助提高採礦作業的效率。其中幾個鑽孔將為全岩芯，另有幾個為測試更深的礦化體而設(下傾擴展)。所有礦化段及礦體兩側未礦化的幾米範圍將進行取樣、取樣品拆分及分析。未化驗的岩芯取樣品會分離，而未分離的岩芯將保留在礦場或倉庫供獨立審查。

礦化的變化亦須作測試，以協助礦山擴建的廠房及尾礦壩設計。

- 優庫擬分階段進行勘探鑽井及加密鑽探。優庫計劃自二零一四年起三年期間每年撥款0.1百萬美元用於勘探鑽井及加密鑽井。

- 2 鑒於礦化宿主的高降雨量及易碎性質，坑壁的岩土工程設計可能對避免邊坡塌落至關重要。建議在完成任何進一步的資源鑽探後持續進行岩土工程勘察、監測及審查。需要數個完全岩芯鑽孔分析岩土工程及計算邊坡穩定性。
 - 優庫擬於二零一三年聘請顧問進行一次初步岩土工程報告，估計成本為53,000美元，自二零一三年起計兩年期間進行跟進審查及其後自二零一五年起隔年進行一次，估計跟進審查成本為42,000美元。
- 3 現有礦山計劃顯示礦坑延伸至採礦特許權區外，而開採所有儲量將須辦妥獲授其他採礦特許權區的現有申請及其他所需許可方可進行。
 - 礦山規劃正在進行，以優化運營。優庫擬聘請顧問自二零一三年起每兩年進行規劃審查，估計審查成本為42,000美元。
- 4 應完成周邊區域的磁異常局部審查，以評估潛在的「衛星礦床」及延伸。
 - 優庫擬聘請顧問進行局部審查及獲得額外租期以涵蓋良好的礦藏。二零一六年及二零一七年兩年的估計成本為0.2百萬美元。亦將進行跟進勘探及開發，以於現有採礦特許權區儲量開始減少時開發資源。預算最高為0.5百萬美元。
- 5 礦山可行性研究中，只需進行有限的進一步環境及水文研究以確定礦山徑流及尾礦的任何不利影響。應進行相關環境研究，以建立規劃礦山、選礦、廢料堆場及服務路線的基準環境審核。另須設立監督方案，以監測周圍水道淤積的影響、對野生動物的影響及即時開採作業區內植物及地表的任何退化情況。
 - 優庫計劃於二零一四年撥款53,000美元進行環境及水文研究。
- 6 須慎重考慮及規劃以保護野生動物與工人不會出現錯誤及意外接觸，而可能對一方或雙方不利。
 - 森林砍伐已使該區的野生動物減少，優庫已經並將繼續為其工人提供合適的安全及環保意識培訓。

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

參考文獻

Index Mundi，二零一二年。鐵礦石每月價格。[網絡]

地址：www.indexmundi.com/commodities/?commodity=iron-ore

瀏覽時間二零一二年三月二十日。

江西省贛西地質大隊，二零零九年。江西省遂川縣Taojinping礦權區地質勘查報告，出版地不詳：出版者不詳。

江西省贛西地質大隊，二零零九年。江西省遂川縣草林金礦儲量核實報告，出版地不詳：出版者不詳。

四川潤邦設計公司，二零一一年。馬來西亞Ibam 350鐵礦石5百萬噸／年露天項目可行性研究，出版地不詳：四川潤邦設計公司。

Stoker, P.，二零零九年。中國礦產資源及礦產儲量呈報標準修訂情況，出版地不詳：出版者不詳。

Surong, M.，二零一一年。馬來西亞Ibam 350鐵礦石選礦測試及工業測試報告，出版地不詳：國土資源部成都礦產資源監督檢測中心。

聯合可採儲量委員會，二零零四年。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，出版地不詳：澳大利亞聯合可採儲量委員會。

Weatherstone, N.，二零零八年。礦產資源量及儲量呈報的國際標準－現狀、展望及重要事宜，出版地不詳：出版者不詳。

World Weather Online，二零一一年。馬來西亞彭亨州天氣平均值。[網絡]

地址：www.worldweatheronline.com/sports/football/weather-averages/Malaysia/1532909/Pahang-Fa/2639098/info.aspx

瀏覽時間二零一一年六月二十九日。

Zaidi Hassan, M. R. Z. L. A.，一九九二年。馬來西亞半島潛在鐵礦石，馬來西亞地質勘查(未公佈報告)出版地不詳：出版者不詳。

Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute，二零一一年。馬來西亞Ibam 350礦詳細地質調查，出版地不詳：Zhongjin Geological Survey and Exploration Institute。

限制及同意

本報告所表達的意見乃真誠作出，Geos Mining相信任何假設或詮釋均屬合理。關於本報告及Capture Advantage Co Ltd及其顧問使用該報告，優庫資源有限公司同意就Geos Mining及其股東、董事、高級職員及聯繫人根據任何證券法律、法案或普通法而遭受的任何及一切損失、索償、損害賠償、負債或法律行動向彼等或彼等任何一方作出彌償保證及使其免受損害（與欺詐行為、過失或故意不當行為有關者除外），並將就彼等就調查任何索償或提出抗辯而產生的任何法律或其他開支向彼等作出賠償（彼等或其中任何人士須就欺詐行為、過失或故意不當行為負責或被判定有罪時除外）。

本報告提供予優庫資源有限公司僅為協助潛在投資者及其他有意人士評估與勘探上述項目有關的地質及技術問題以及潛在風險，而不應就任何其他用途使用或加以依賴。本報告並不構成全面的技術評審，而是旨在對Ibam鐵礦石項目提供獨立概覽及技術評價。未經Geos Mining就形式及文義方面的書面同意，本報告的全文或其任何部分或對本報告的提述，不得收錄於或隨附於任何文件或用於任何用途。

詞彙

本詞彙表未納入的詞彙乃採用其於澳大利亞簡明英語字典的定義。

酸性凝灰岩	石英及長石中富含的灰層
沖積層	河流聚集的鬆散沉積物，沿河道低窪部分沉積
蝕變	以化學或熱力方式將一種礦物或大量岩石類型改變為另一種
安山岩	流紋岩與玄武岩形成過程中的中間岩石，硅（二氧化硅）含量約為60%
砂質	含砂
泥質	含粘土或與粘土礦物有關
（岩石）產狀	墊層內線形或平面方向的總稱
軸向盆地	中部盆地
軸帶	中間地帶

本網上預覽資料集為初稿，當中所載資料並不完整，亦可予更改。本網上預覽資料集必須與本網上預覽資料集封面所載「警告」一節一併閱讀。

附錄四

獨立技術報告

礦帶	岩層之間的不同礦物成分，有時在顏色或紋理的變化十分明顯
底(層)	沉積序列底層
分界礦化帶	電腦模型的邊界，能作為鑽探取樣的範圍未必代表實際建模礦體的整個範圍
角礫岩化	岩屑層破碎為帶角的碎片後轉化為岩石
大宗商品	大量交易的散裝商品
新生代	65.5百萬年至今的地質時期
石灰質	富含碳酸鈣(CAA O3)
寒武紀	542至488.3百萬年前的地質時期
碳質頁岩	最初含植物或其他生物物質泥／粘土層的岩石
石炭紀	359至299百萬年前的地質時期
硅質岩	富含硅(二氧化硅)的岩石
碎屑	由早已存在的岩石碎片組成
封閉地質實體	礦石／礦產模型體
煤層	兩類岩層之間通常存在橫向連續範圍的煤層
精礦產率	選礦廠精礦產量佔進料重量的百分比
可信度	統計術語，表示模型外選取的其他取樣品在X情況下將按模型解釋。X通常設定為95%
礫岩	細粒度矩陣內已膠結在一起的單顆粒卵石組成的岩石
固結	鬆散的物質黏結一起變成岩石
白堊紀	145至65百萬年前的地質時期

(岩石) 變形	岩石承受脆性或韌性力度時出現變形 (彎曲或斷裂)
三角洲	呈三角洲形，三角洲是河口的沉積地貌 (如密西西比河)
沉積特徵	沉積物堆積過程中產生的特徵，如低角度交錯層理是海灘呈現的特徵
碎屑	從原來位置沖刷出來的物質
金剛石鑽孔	使用金剛石鑽頭在地下鑽孔
假整合	墊層之間侵蝕或無沉積時期
下傾	傾斜是墊層在地面傾斜的角度，下傾則表明至地面的方向
岩芯	代表所鑽探岩層的一塊圓柱形岩石
鑽孔口	鑽孔頂部，通常以PVC管道加固防止崩塌
富集	特別高礦化的地區
赤道帶	地球赤道附近區域
侵蝕	以風或水運送風化物質
斷層	岩石斷裂繼而相應互相移動而形成的斷層
Fe	鐵的化學符號
鐵質頁岩	原本富含鐵質而轉變為岩石的泥土
鐵質粉砂岩	原本富含鐵質而轉變為岩石的泥砂
轉石	被發現遠離其原先所在位置的巨大岩石
河流	與河流有關的，河流沉積的物質
復理層	造山時形成的厚層碎屑沉積層
脈石	有價值的礦石伴生的無價物質
隨機採集取樣品	短時間內快速抓取的取樣品

花崗岩侵入	富含硅(二氧化硅)的岩漿侵入並在地下冷卻
筆石頁岩	富含筆石的頁岩。筆石是一種已滅絕的生物類型，其化石有助於確定岩層年代
綠片岩相	低溫及適度壓力下形成的變質岩類型
平面直角坐標	允許以一系列數字表示地球上某一地點的系統，存在多個平面直角坐標系統
半裂岩芯	縱向半裂岩芯
上盤	被上推斷層的一半
宿主單位	賦存若干礦化體的岩石單位
熱液活動	熱液活動，可能來自深海的熱液泉口或侵入岩層周圍流動的液體
獨立礦產資源評估	由不會從結果直接獲益的人士進行的獨立資源評核
同生礫岩	碎屑來自相同區域的礫岩，即岩石破裂並在原地形成新岩石
鐵帽	除硅(二氧化硅)及鐵外，所有其他物質經風化去除後發現的鐵帽
鐵礦石品位	某一礦石內發現的含鐵百分比
JORC規則	《澳大利亞礦產資源及礦石儲量的報告規則》
喀斯特	石灰石地貌，通常以溶洞為主
湖泊	湖泊或形成湖泊有關的
紅粘土	其他岩石經熱力風化形成，僅留下暴露在陽光下變硬的粘土殘留物
石灰石	主要由碳酸鈣(CAA O3)構成的岩石，通常在海洋環境中形成
褐鐵礦	褐鐵礦為氧化鐵礦，屬鐵礦石的一種

岩屑	其他岩石碎屑
岩性	岩石特徵
磁鐵礦	具磁鐵性質的一類鐵礦石
大塊粒狀(岩石質地)	於花崗岩及其他火成岩發現的常見等粒狀質地
中生代	250至65百萬年前的地質年代
交代作用	同步的溶解與沉積過程，一種礦物藉此取代另一種礦物
Micromine	用於三維建模的電腦軟件
礦化	若干元素大量累積的過程
採礦特許權區	分配作採礦用途的土地區域
採礦貧化	開採礦石過程中不可避免地開採出岩石，從而降低礦石品位
微量元素	發現的少量元素，通常不到1%
磨拉石(沉積)	「磨拉石」一詞指砂岩、頁岩及礫岩在不斷上升的山脈前形成陸地或淺海礦床。磨拉石沉積在沿海盆地，特別是在復理層之上，如喜馬拉雅山侵蝕留下者
季風	在印度次大陸及東南亞地區季節風，五月至九月間為西南風，帶來降雨(濕潤季風)，十月至四月間為東北風(乾燥季風)
氮氧化物氣體	氮氧化物是單氮氧化物一氧化氮及二氧化氮(NO及NO ₂)的通稱。氮氧化物是空氣污染物
露天礦	亦稱為露天採礦，指從露天礦坑或泥砂中移出而從地面開採岩石或礦物的方法
蛇綠岩(或組)	主要由蛇紋石組成的火成岩，據信由海底火山噴發形成的海洋地殼及上地幔物質構成

礦石	天然形成的堅硬物質，從中可開採金屬或有價值的礦物獲利
造山事件	造山事件
露頭	在地表可見的岩層
P	磷的化學符號
古生代	從542至251百萬年間的地質年代
半島	幾乎被水環繞或在水體中凸出的土地
豆石狀	豆石是由豆石構成的沉積岩，常為凝固的碳酸鈣顆粒，有時為類似小球的較罕有礦物，但直徑往往超過2毫米
板狀(岩石質地)	分層十分精細的岩石質地，可能是由於變質形成
原生礦石	母岩的原生礦化
概略礦產儲量	存在於礦床中礦物的預期數量
鄰近	靠近
粘土	在陡峭地帶及斷層通常發現的粘性泥土
石英絹雲母	在低平面熱液環境中發現的岩石類型
石英脈	常沿裂縫沉積的石英帶。沉積方式為熱液循環
第四紀	2.588百萬年至今的地質時期
回收率	礦石的採礦回收率是指所採礦石噸位與預計或據信藏於地下的礦石噸位之比率。選礦廠回收率是指回收至精礦的金屬量佔進料所含金屬量的百分比，其餘金屬在廢水中流失
局部變質	大範圍變質，如大陸碰撞形成褶皺
再活化	礦物從其原生礦石移至次生位置

(礦石) 儲量	礦產資源中經濟上可開採的部分
(礦產) 資源量	地殼上存在最終可進行經濟開採而具有經濟利益的物質
S	硫元素
砂岩	砂子構成的岩石
封蠟排水	計算容重的方法。該方法以封蠟覆蓋岩芯，防止水滲入空隙導致不準確
次級破裂	岩體主要斷裂線上的破裂
次生礦石	次生礦化，通常由原生礦石再活化形成
沉積	有機及岩屑物質累積
半固結	物質尚未完全成為岩石
半風化	物質僅部分風化
絹雲母化	生成白雲母、絹雲母引起的變化
硅	最常見的礦物二氧化硅，在石英中最为常見
二氧化硅	見硅一詞
比重	物質密度與標準密度的比率，液體或固體通常與水相比，氣體通常與空氣相比。
層	連串的岩層
層狀	以層排列
地層序列	沉積序列
地層分界	地層的界限，即其頂部與底部位置
剝採比例	剝採比例為有關露天礦開採的廢石量的採礦術語。例如，剝採比例為3:1，表示開採過程中將開採相當於三倍礦石的廢石。
地形	等高線結合量的地表形狀
海侵	相對海平面上升

三疊紀	250至200百萬年前的地質時期
第二類勘測	適用於中國相關規則所指「第二類」礦體的勘測。第二類礦體定義為：(長度乘以深度) 2000X1000、1000X500 (米)；分層、大型莢狀、連續(厚度變化指數：30至60%)、質量穩定(品位變化指數：20至30%)、構造簡單；孔距：B級：走向－100米、傾角－50至100米；C級：走向200米、傾角－100至200米
不整合	兩組不整合地層表面或接觸點
疏鬆的	並非岩石的鬆散沉積物
變量統計	測量取樣品之間的連續性的統計方法，從而透過插值數據製成三維模型
火山岩單位	由火山物質沉積而成的岩相單元，即凝灰岩
孔隙	岩石的不規則空隙
水浸	水通過小孔滲透進入密閉空間
線框	僅以線及頂點表示的概略三維模型
光譜儀	X射線熒光光譜儀(一種用於確定岩石化學成分的分析方法)