

貝里多貝爾

貝里多貝爾亞洲有限公司

成立於1911年之礦業顧問公司

美國科羅拉多州丹佛市第十八大街999號1500室郵編80202

電話：+1.303.620.0020 傳真：+1.303.620.0024

北京 丹佛 瓜達拉哈拉 香港 倫敦 紐約 聖地亞哥 悉尼 多倫多 溫哥華

www.dolbear.com

敬啟者：

貝里多貝爾亞洲有限公司(「貝里多貝爾亞洲」)是貝里多貝爾有限公司(「貝里多貝爾」)屬下的一家全資子公司，特於此提交一份關於中國天源礦業有限公司(「貴公司」)位於中華人民共和國河北省臨城縣的閆家莊鐵礦項目(「閆家莊項目」)的獨立技術審查報告。貝里多貝爾亞洲的地址載於上文。此傳遞函件為報告之部分。

閆家莊項目現時由 貴公司透過其子公司經營及間接擁有99%權益，並構成 貴公司的主要採礦資產。貝里多貝爾亞洲的項目小組已於2009年10月及2010年2月到訪閆家莊項目。

本報告的目的是為 貴公司的閆家莊項目提供獨立技術評估，以載入●的文件內。本獨立技術報告乃根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則(「上市規則」)而編製。本報告採用的呈報標準為澳大利西亞礦冶學會於1995年制定並於2005年更新對礦業資產及礦業證券進行技術評估的獨立專家報告之VALMIN守則及指引。貝里多貝爾亞洲已審查各項物業的礦產資源及礦石儲量，務求符合由澳大利西亞礦冶學會、澳洲地球科學家協會及澳洲礦物委員會組成的聯合礦石儲量委員會於1999年編製並於2004年修訂有關上報勘探結果、礦產資源及礦石儲量的澳大利西亞準則(「JORC準則」)。

估計礦產資源及礦石儲量時所依賴實際憑證包括礦床地質、鑽探及採樣資料以及項目經濟條件。本報告內由貝里多貝爾亞洲對礦產資源及礦石儲量的估計，是基於貝里多貝爾亞洲專業團隊對主體礦業資產的實地考察、與 貴公司管理層、現場人員及外聘顧問的面談、對鑽探與採樣數據庫的分析，以及 貴公司外聘顧問估計所用程序及參數。

貝里多貝爾亞洲的項目團隊由貝里多貝爾美國丹佛、澳洲悉尼及加拿大多倫多辦事處的高級礦務專家組成。貝里多貝爾亞洲進行的工作內容包括對採礦資產進行實地考察，對項目地質、礦產資源及礦石儲量估計進行技術分析，並審核採礦、洗選、生產、經營成本、資本成本、環境管理、社區問題及職業健康與安全。

貝里多貝爾亞洲並無審核 貴公司的數據、重新估計礦產資源或就任何法律或法定事宜審查業權狀況。

附 錄 五

獨 立 技 術 報 告

貝里多貝爾亞洲的報告包括一篇序言，其後是對閩家莊項目地質、礦產資源及礦石儲量、採礦、洗選、生產、經營及資本成本、環境管理及社區問題以及職業健康與安全問題在技術方面的審查以及對閩家莊項目的風險分析。貝里多貝爾亞洲相信本報告已充分及合適地描述有關項目的各個技術層面，同時指出各重大事項及風險問題。

貝里多貝爾亞洲獨立於 貴公司及其所有採礦物業。貝里多貝爾亞洲或參與本項目的任何職員或聯繫人士在 貴公司或其採礦物業中概無持有任何股份，亦無任何直接或間接金錢利益或任何類型的或然利益。貝里多貝爾亞洲就其提供的服務(其工作成果，當中包括本報告)按照一般商業常規的收費標準及付款時間表收取費用。貝里多貝爾亞洲收取的專業費用與本報告的評估結果無關。

此致

中國天源礦業有限公司
列位董事 台照

貝里多貝爾亞洲有限公司

鄧慶平，Ph.D., CPG

總裁兼主席

謹啟

2010年4月 ● 日

目錄

1.0	緒言	●
2.0	貝里多貝爾的資格.....	●
3.0	免責聲明.....	●
4.0	物業概述.....	●
4.1	位置、通道及基建.....	●
4.2	氣候及地貌	●
4.3	物業所有權	●
4.4	歷史.....	●
5.0	地質及數據庫.....	●
5.1	地質.....	●
5.1.1	區域地質.....	●
5.1.2	閆家莊鐵礦床的地質	●
5.1.2	鐵礦體的地質	●
5.2	地質數據庫.....	●
5.2.1	用於礦產資源估計的數據庫.....	●
5.2.2	鑽探、編錄及測量	●
5.2.3	取樣、樣本製備及分析.....	●
5.2.4	質量控制及質量保證	●
5.2.5	礦石密度測量	●
6.0	礦產資源及礦石儲量	●
6.1	礦產資源／礦石儲量分類系統	●
6.2	礦產資源估計一般程序及參數.....	●
6.2.1	釐定「礦床工業參數」.....	●
6.2.2	釐定塊段邊界及塊段級別.....	●
6.2.3	礦產資源估計	●
6.2.4	討論.....	●
6.3	礦產資源報表.....	●
6.4	輝綠岩資源	●
6.5	礦石儲量估計.....	●
6.6	礦石儲量報告.....	●
6.7	礦場壽命分析.....	●
7.0	決定額外礦產資源量及儲量的潛力	●
8.0	開採	●
9.0	冶金加工.....	●
10.0	礦產	●
11.0	經營成本.....	●
12.0	資本成本.....	●
13.0	環境管理及社區問題	●
13.1	環境管理	●
13.2	社區問題	●
14.0	職業健康與安全.....	●
15.0	風險分析.....	●

表格清單

表5.1	問家莊礦化區複合物樣本的化學分析結果.....	●
表5.2	問家莊鐵礦床的礦產資源數據庫統計數字.....	●
表6.1	用於礦產資源估計的礦床工業參數.....	●
表6.2	問家莊項目的礦產資源概要－2009年12月31日	●
表6.3	問家莊項目礦井優化所用經濟及技術參數.....	●
表6.4	問家莊項目最終礦井設計參數	●
表6.5	問家莊項目礦石儲量概要－2009年12月31日.....	●
表8.1	問家莊項目之礦場生產日程預測.....	●
表9.1	原礦石化學分析結果(%)	●
表9.2	興業礦產洗選廠於2008年6月的設施及設備試行運作結果	●
表9.3	磁選量化結果	●
表9.4	鐵精粉化學分析結果(%)	●
表10.1	問家莊項目產能預測.....	●
表11.1	問家莊項目實際及預計營運成本.....	●
表12.1	問家莊項目初步資本成本估計	●
表13.1	問家莊鐵礦尾礦儲存設施.....	●

圖表清單

圖表1.1	問家莊項目位置圖.....	●
圖表5.1	問家莊鐵礦床地質分布圖.....	●
圖表5.2	問家莊鐵礦床勘探帶3剖面圖	●
圖表5.3	問家莊鐵礦床勘探帶16剖面圖	●
圖表6.1	礦產資源及其轉化為礦石儲量的示意圖	●
圖表6.2	根據預測計劃第III號礦化體的塊礦資源分類.....	●
圖表9.1	問家莊項目的建議洗選流程.....	●

1.0 緒言

中國天源礦業有限公司(「貴公司」)為於開曼群島註冊的公司。貴公司透過其子公司擁有下文圖表1.1所示位於中華人民共和國(「中國」)臨城縣閆家莊鐵礦項目(「閆家莊項目」)的99%權益。



圖表 1.1 閆家莊項目位置圖

閆家莊項目為一項處於發展階段的採礦項目，現時由臨城興業礦產資源有限公司(「興業礦產」)擁有及經營，而興業礦產則由貴公司透過其子公司擁有99%權益。

閆家莊鐵礦床為變質沉積磁鐵礦床。勘探工作由河北省邢臺市的河北省地勘局第十一地質大隊(「十一大隊」)於2006年至2007年以及2009年進行，並已確定312百萬噸平均全鐵(「TFe」)品位21.51%及平均磁鐵(「mFe」)品位18.62%的探明及控制礦產資源。根據河北省石家莊的中鋼集團工程設計研究院有限公司(「中鋼研究院」)於2010年2月對十一大隊作出的資源估計，閆家莊項目的前期可行性研究已告完成，並取得正面結果。

興業礦產已於閆家莊項目設立初步採礦業務。位於物業南部的露天採礦區已投入運作，而一間用作初步篩選磁鐵礦的乾磁分選廠，以及兩間用作生產鐵精粉及設計洗選能力分別為每日1,200噸及2,400噸的露天濕磁選礦廠已經興建並正在運作。該兩間濕磁選礦廠與閆家莊礦床相距約5公里，而其各自相距約600米。礦場及廠房合併產能約為每年1百萬噸。該等廠房於2008年6月及2009年7月至2010年1月進行試產，期間生產平均TFe品位約達66.6%的優質鐵精粉，符合鄰近地區鐵精粉客戶的規格。

附錄五

獨立技術報告

興業礦產現時持有每年產量為3.0百萬噸的採礦牌照。貴公司計劃將閆家莊項目擴展為露天採礦業務，最初第一階段的產能由現時每年1.0百萬噸增加至每年3.0百萬噸，並於第二及第三階段分別進一步增加至每年7.0百萬噸及每年10.5百萬噸，於全部礦場擴展完成時，每年生產約2.69百萬噸平均TFe品位為66%的鐵精粉。貝里多貝爾亞洲相信，產能擴展及提升計劃可合理及如期達成。然而，建築延誤及設備調整過程可導致初期出現生產不足的情況。所生產鐵精粉將銷售予河北省鄰近地區的客戶。

除鐵礦體外，閆家莊項目鐵礦體的底壁及頂盤亦發現大量輝綠岩資源。輝綠岩為火成岩，以堅硬、防磨損及耐用見稱。中國冶金地質總局第一地質勘查院已於2010年3月完成閆家莊鐵礦的輝綠岩資源估計，而河北省建築材料工業設計研究院亦已於2010年4月進行的範圍技術研究。範圍研究探討於露天鐵礦開採生產碎石(用作高速公路及道路建設)、板材(用作生產高檔工作檯、室內裝飾及室內地板)及其他物料的同時開採輝綠岩資源的可能性，以進一步提升閆家莊項目的經濟價值。

貴公司董事會聘請貝里多貝爾有限公司(「貝里多貝爾」)的全資子公司貝里多貝爾亞洲有限公司(「貝里多貝爾亞洲」)為其獨立技術顧問，以對貴公司的閆家莊項目進行獨立技術審查，並為貴公司的●編製獨立技術報告。

貝里多貝爾亞洲本次技術評估項目團隊由來自貝里多貝爾美國科羅拉多州丹佛、加拿大多倫多及澳洲悉尼辦事處的高級專業人員組成。參與此項研究和撰寫本獨立技術評估報告的貝里多貝爾專家包括：

- **鄧慶平博士(B.S., M.S. 及 Ph.D.)**，現任貝里多貝爾亞洲總裁及主席兼貝里多貝爾儲量和礦山開採設計部主管，是貝里多貝爾亞洲負責本次技術評估的**項目經理及項目地質專家**。鄧博士是一名地質學家，在地質勘探、礦床模擬和開採設計、礦產資源和礦石儲量估計、地質統計學、現金流分析、項目評價／估值、以及北、中及南美洲、亞洲、澳洲、歐洲和非洲的可行性研究方面積逾26年經驗。鄧博士是美國專業地質師協會的認可專業地質師、美國礦冶學會的合資格專業會員及美國採礦、冶金及勘探協會(「SME」)的註冊會員；彼符合澳大利西亞2004年的用於上報勘探結果、礦產資源和礦石儲量的準則(以下簡稱為「JORC準則」)中所界定的「勝任人員」(Competent Person)的所有要求以及加拿大國家法規43-101中所界定的「合格人員」(Qualified Person)的所有要求。近年，彼曾經辦數個獨立技術報告研究以向港交所及其他證券交易所存案。鄧博士精通中英文。

- **Derek Rance先生 (B.S. 及 MBA)**，貝里多貝爾多倫多辦事處的資深協理，並為貝里多貝爾亞洲的採礦工程師兼項目冶金師。Rance先生在全球採礦業務的工程、執行及高級管理方面積逾30年經驗。特別是彼曾擔任加拿大the Iron Ore Company (其年產能達10百萬噸球團礦及8百萬噸燒結原料)的Carol Lake項目的總經理。彼其後成為該公司總裁及營運總監。於擔任貝里多貝爾的顧問時，彼曾於全球各地完成多項鐵礦工作，當中涉及進行審慎評估、鐵礦石資產估值、優化、復原關閉物業、產品市場推廣及鐵礦石價格預測。Rance先生為於加拿大渥太華註冊的專業工程師，亦為加拿大採礦、冶金及石油學會資深會員。
- **Janet Epps女士 (B.S. 及 M.S.)**，貝里多貝爾悉尼辦事處的資深協理，是貝里多貝爾亞洲的環保及職業健康安全專家。彼在環保及社區關係管理、可持續發展、政策發展和法規顧問服務方面積逾30年的工作經驗。Epps女士曾為私營企業、政府部門、聯合國、世界銀行、國際金融公司(IFC)和多邊投資擔保機構(「MIGA」)以及採礦業提供廣泛服務，並曾就特定項目為發展中國家政府提供政策、項目可持續發展及環境管理策略方面的諮詢。彼曾完成的項目遍及澳大利西亞、太平洋地區、亞洲、中東、獨聯體國家、非洲、東歐、南美和加勒比海地區。Epps女士為澳大利西亞礦冶學會的資深會員。
- **Michael Martin先生 (B.Sc. 及 M.A.)**，貝里多貝爾美國科羅拉多州丹佛辦事處的資深協理，為貝里多貝爾亞洲的項目顧問。Martin先生於露天開採黃金、銅、鉬和鐵的礦業中的工程、運作、管理、勘探、收購及發展方面擁有逾30年經驗。彼曾擔任資本及經營成本、基建以及統籌方面的職責。彼曾參與多項可行性及盡職調查研究、物業評估、業務審計及優化，以及礦山設備選擇和成本工作。此外，Martin先生一直負責所有採礦相關項目，包括礦山時間表、控礦、礦山設備，現金流量預測檢討以及工地管理評估。其顧問活動包括在美國及超過18個海外國家工作。Martin先生是美國採礦和冶金協會的專業資格會員以及SME的會員。

貝里多貝爾亞洲的項目團隊(Martin先生除外)已經或將會前往中國考察本報告所評估 貴公司位於河北省臨城縣的閆家莊項目。鄧博士曾於2009年10月27日至10月29日期間到訪閆家莊項目。鄧博士、Rance先生及Epps女士曾於2010年2月6日至2月13日期間到訪閆家莊項目。在貝里多貝爾亞洲的考察期間，彼等曾與 貴公司的技術及管理人員以及 貴公司的外聘顧問進行討論，並審閱過往營運表現及生產規劃、礦場壽命預算及預測。

貝里多貝爾亞洲報告包含貝里多貝爾亞洲根據 貴公司所提供的資料而編製的預測。貝里多貝爾亞洲對項目的生產規劃、資本成本及經營成本作出的評估是基於對項目數據的技術評估及現場考察而作出。

本報告採用公制量度，所用貨幣為人民幣元(「人民幣」)及／或美元(「美元」)。本報告採用的匯率為中國人民銀行於2009年12月31日當日的匯率，為人民幣6.83元兌1.00美元。

2.0 貝里多貝爾的資格

貝里多貝爾有限公司為國際礦業顧問集團，自1911年起一直在北美洲及全球各地經營業務。貝里多貝爾及其母公司Behre Dolbear Group Inc.目前在北京、丹佛、瓜達拉哈拉、倫敦、紐約、聖地亞哥、悉尼、多倫多、溫哥華及香港設有辦事處。

本公司專門為礦業公司、金融機構及天然資源公司進行礦業研究，包括搜集及審核礦產資源／礦石儲量、礦產物業的評估及估值、為收購及融資進行盡職審查及獨立專家審查、項目可行性研究、協助洽商礦業協議以及市場分析。本公司曾在世界各地提供有關多種商品的服務，包括基本金屬及貴金屬、煤、有色金屬及各種工業礦物。貝里多貝爾曾代表多家國際銀行、金融機構及礦業客戶行事，為全球公認信譽良好的獨立專業礦業工程顧問公司。貝里多貝爾亦曾為世界各地礦業項目編製大量獨立技術報告，以供礦業公司向香港、中國、美國、加拿大、澳洲、英國及其他國家的證券交易所提交所需文件。

貝里多貝爾大多數協理及顧問均曾擔任高級企業管理及經營職務，因此具備豐富經營，從經驗及作為獨立專家顧問角度提供意見。

貝里多貝爾亞洲是貝里多貝爾於2004年設立專門管理其在中國及其他亞洲國家的顧問項目的全資子公司。貝里多貝爾亞洲的項目團隊通常由來自貝里多貝爾美國科羅拉多州丹佛市、澳洲悉尼、英國倫敦及世界各地其他辦事處的資深專家組成。自貝里多貝爾亞洲成立以來，已先後處理超過50個於港交所上市的中國公司收購中國採礦項目或海外採礦項目的技術研究，包括為湖南有色金屬股份有限公司、招金礦業股份有限公司、恒鼎實業國際發展有限公司及中國鈳鈦磁鐵礦業有限公司編製的港交所首次公開發售招股章程獨立技術報告，以及為西部礦業股份有限公司編製的上海證券交易所（「上交所」）首次公開發售獨立技術報告。上述四家公司均於2006年至2009年期間在港交所／上交所成功上市。

3.0 免責聲明

貝里多貝爾亞洲對 貴公司的閩家莊項目及所持權益進行獨立技術評估。負責此次研究的貝里多貝爾亞洲專業人員已經及將會對項目場地進行現場考察。貝里多貝爾亞洲已對所獲提供資料進行詳細盡職審查，認為有關基本假設為真實準確，而註釋亦屬合理。貝里多貝爾亞洲亦已對 貴公司提供的數據進行獨立分析，惟並無對 貴公司之數據作出審核。貝里多貝爾亞洲依賴 貴公司所提供數據，而評估結論的準確性於很大程度上依賴所獲提供數據的準確性。 貴公司已保證提供予貝里多貝爾亞洲的數據屬真實及完整。

4.0 物業概述

4.1 位置、通道及基建

閆家莊項目位於中國河北省西南部臨城縣縣會(圖表1.1)以西約40公里。物業之地理位置為東經114°09'45"至114°11'15"以及北緯37°29'15"至37°31'30"。臨城縣的總面積為797平方公里，人口約196,000。項目位於閆家莊村以西，由縣內的郝莊鎮鎮區管理。

連接閆家莊項目的通道普遍狀況良好。共有8公里以水泥鋪設的高速公路將興業礦產的辦事處及其兩座現有洗選廠與郝莊鎮鎮區連接，並以約32公里的S328省道(南宮—郝莊高速公路)繼續連接至臨城縣縣會東部。此外，另一條貫穿南北的S202省道(屏山—涉縣高速公路)亦途經郝莊。臨城縣縣會位於京珠高速公路、京廣鐵路以及國道G107以東，距離河北省省會石家莊78公里，距離北面的北京350公里，以及距離南面的邢臺54公里。

河北省為中國最大製鋼省份，亦為中國最大鐵礦生產省份。然而，省內所生產鐵精粉不足以滿足省內鋼鐵廠需求，而每年大量鐵礦及／或鐵精粉乃由省外及中國國外進口，以致河北省亦成為中國最大鐵礦／鐵精粉進口省份。因此，當地鋼鐵業對省內所生產鐵精粉需求甚殷。閆家莊項目生產的鐵精粉將會售予省內鄰近地區的製鋼商。項目所生產的精礦將會先以貨車運往興業礦產方圓100公里的河北省客戶，而運輸成本一般已經及將由客戶支付。

於閆家莊礦場物業內，興業礦產已興建多條以水泥鋪設的狹窄道路，以連接沿閆家莊鐵礦床北至東北方向全長逾4公里範圍的多個部分。興業礦產明白到，為支援初期第一階段鐵礦生產以及第二／三階段生產，該等道路均需作出改善，並且需要興建若干新道路。

閆家莊的電源目前來自本地的臨城縣電網，透過位於閆家莊鐵礦以東約7公里的35千瓦郝莊變電站提供。輸電線及變電站均已連接興業礦產的辦事處及現有兩家小型選礦廠就第一階段擴展而言，現有兩家選礦廠總產能將提升至每年3.0百萬噸。第一階段選礦廠將透過現有電線供電。就第二／三階段項目擴展而言，將在現有選礦廠以北興建一家產能為每年7.5百萬噸的新廠房，並須興建110千瓦的電線以連接臨城縣主要變電站，以為規劃新選礦廠以及露天採礦及運輸系統供電。興業礦產與縣供電公司已就第一階段擴展興建新供電設施達成協議，並正與縣供電公司就第二／三階段擴展商討。興業礦產管理層指出電力供應將足以應付計劃進行的採礦及洗選業務。

閆家莊項目範圍擁有豐富地表水源。於雨季(七月至九月)期間，經明溝流向項目範圍的水源應足以應付現有及建議興建的濕磁選礦廠的淡水需要。採礦許可權區範圍以東共有兩座水庫，分別為閆家莊水庫及皇迷水庫，現時之儲水量分別為100,000立方米及600,000立方米。此外，公司現正興建新水庫，其設計水量為1,200,000立方米。該等水庫應可為現有及建議興建的濕磁選礦廠於乾旱季節提供足夠補充淡水水源。該等選礦廠及尾礦儲存設施的用水亦將會循環供精礦生產使用。

4.2 氣候及地貌

閆家莊項目位於太行山東部山區。項目範圍的本地垂直高度介乎577米至1,128米，最大差距約為550米。閆家莊東北部的地形為高地，而東南部則為低地。該地區滿布陡峭山峰及深谷，並為祇河的源頭。

閆家莊項目範圍屬大陸溫帶季節性氣候，四季分明。該處的夏天潮濕炎熱，最高氣溫約為攝氏43度，而冬天則乾燥寒冷，最低氣溫約為攝氏零下24度。全年平均氣溫約為攝氏13度。全年降雨量一般介乎500毫米至600毫米，於七月至九月雨季時最常見。全年一般有200天為無霜雪日子。

該範圍為農郊地區，主要農作物為小麥、粟米、稷及各種豆類。經濟農作物包括胡桃、柿子、蘋果、栗子及其他水果。臨城縣地區的工業相對而言屬未開發，主要包括煤礦及鐵礦開採以及運輸。該區的勞工供應充裕。

4.3 物業所有權

根據「中國礦產資源法」，中國所有礦產資源均為國家所有。採礦或勘探企業可以通過申請獲得於某一特定時間內在某一特定區域範圍中從事開採或勘探活動的採礦或勘探許可證。該等許可證在到期時一般可以重續。重續申請應於許可證屆滿前至少30天提交給有關國家或省級審批機構。重續採礦許可證的條件為申請人已支付所有採礦許可證費用並在採礦許可證規定的範圍內至少已完成了最低勘探投入。重續採礦許可證的條件為申請人已向國家支付採礦許可證規定的範圍內的所有採礦許可證使用費和資源補償費。採礦許可證可以有水平及垂直限制，而勘探許可證只有水平限制。

興業礦產現時持有閆家莊項目5.22348平方公里範圍的採礦權許可證，該許可證為由河北省國土資源局簽發。採礦許可證的水平邊界以12個角點界定，而垂直範圍為500米至1,028米。許可證編號為C1300002009052110018498，有效期至2017年7月20日為止，並可於其後重續。該許可證准許興業礦產以每年3百萬噸的數量進行露天鐵礦開採。倘若興業礦產能夠發現足夠鐵礦資源支持擴大生產，則可增加生產量。貝里多貝爾亞洲建議興業礦產就採礦許可證申請修訂每年生產10.5百萬噸礦石的計劃。本報告所審閱全部現時探明的礦產資源及礦石儲量均屬於採礦許可證的限制範圍內。由於鐵礦體向北至東北方向延伸，橫跨閆家莊的現有採礦許可證邊界，興業礦產正考慮將採礦許可證向北額外擴展0.7531平方公里。

根據 貴公司所提供資料，閆家莊項目鐵礦生產須繳納資源稅每噸人民幣7.20元(每噸1.05美元)。閆家莊項目所生產鐵精粉的售價將包括增值稅17%，增值稅亦涉及城市維護建設徵費1%及教育徵費4%。興業礦產的企業所得稅稅率為25%。

貝里多貝爾亞洲未就興業礦產的採礦許可證進行法律盡職審查，原因為其屬於貝里多貝爾亞洲技術審查的範圍以外的工作。貝里多貝爾亞洲依賴 貴公司對採礦許可證的有效性的意見。貝里多貝爾亞洲得悉採礦許可證的法律盡職審查已由 貴公司的中國法律顧問進行。

4.4 歷史

閆家莊項目的變質沉積岩鐵礦體於1960年經河北省地質局地區地質及勘查大隊進行的地區地質研究發現。然而，於近年鐵礦及鐵精粉價格大幅上升前，鐵礦床一直未能進行經濟開採。

閆家莊項目範圍鐵礦床的初部勘探由十一大隊於2006年5月至2007年5月期間進行。所完成的勘探工作包括比例1:5,000的地質填圖、鑽探3個總鑽探長度為493.8米的鑽石鑽孔、開發308.5米的橫坑、以及挖掘1,200立方米的探溝。礦床乃沿正常相距200米的勘探帶內的地表探溝取樣，並透過鑽探及於地下橫坑對地下礦床進行有限度測試。根據此項勘探工作結果，興業礦產已於2009年5月獲發閆家莊項目的採礦許可證，而興業礦產已於閆家莊開展初步採礦營運。

於2009年7月，十一大隊完成對閆家莊鐵礦床的另一項研究，該項研究大部分根據2006至2007年完成的工作進行。十一大隊於此項研究中估計閆家莊採礦許可證範圍具有更大的資源潛力。此項研究為中鋼研究院的技術研究提供基礎及為項目廣泛及詳盡的後續勘探工作提供指引。

十一大隊於2009年10月至12月就閆家莊礦床進行廣泛詳盡的勘探工作。所完成勘探工作包括詳盡地表磁力調查，並鑽探47個金剛石鑽孔，總鑽探長度為10,672米。礦床表層的鑽探孔一般為200米(表面)乘100米(垂直方向)，於深處增加至400米乘200米。十一大隊於2010年1月完成載有經更新資源估計的新地質報告，本報告用作中鋼研究院於2010年2月完成的前期可行性技術研究的基準。十一大隊的經更新資源估計及中鋼研究院的前期可行性研究構成貝里多貝爾亞洲對閆家莊項目的技術檢討及本獨立技術報告的基準。

5.0 地質及數據庫

河北省目前為中國最大製鋼鐵省份，而該省亦有豐富的鐵礦床。由遠古的變質沉積岩形成的鐵礦體(例如閆家莊鐵礦床)是省內最重要的鐵礦床種類之一。

5.1 地質

5.1.1 區域地質

就構造地質學而言，閆家莊項目範圍位於中朝准地台中部。該地區露出的地層主要包括晚太古代及早原生代的岩石。

晚太古代王家崇片麻岩(於一份1987年的地質測量報告中稱為太古五台群Shijialan岩層)出現於礦區東部，而早原生代甘陶河群的南寺掌岩層及Nansi岩層則出現於礦區西部。就岩石學而言，前者主要含有片麻岩，相信是由深層侵入岩變質而成，後者主要含有變質長石石英卵石砂岩、變質長石石英砂岩、沙板材及變質玄武岩。磁鐵礦鐵礦體的基質為變質卵石砂岩，在早原生代南寺掌岩層底部已形成交錯層，南寺掌岩層不穩定地覆蓋於晚太古代片麻岩。原生代岩層向東北偏北延伸，並向西北傾斜。晚太古代片麻岩及早原生代變質沉積的接壤地區被不同階段的變質輝長石及輝綠岩侵入。

5.1.2 閆家莊鐵礦床的地質

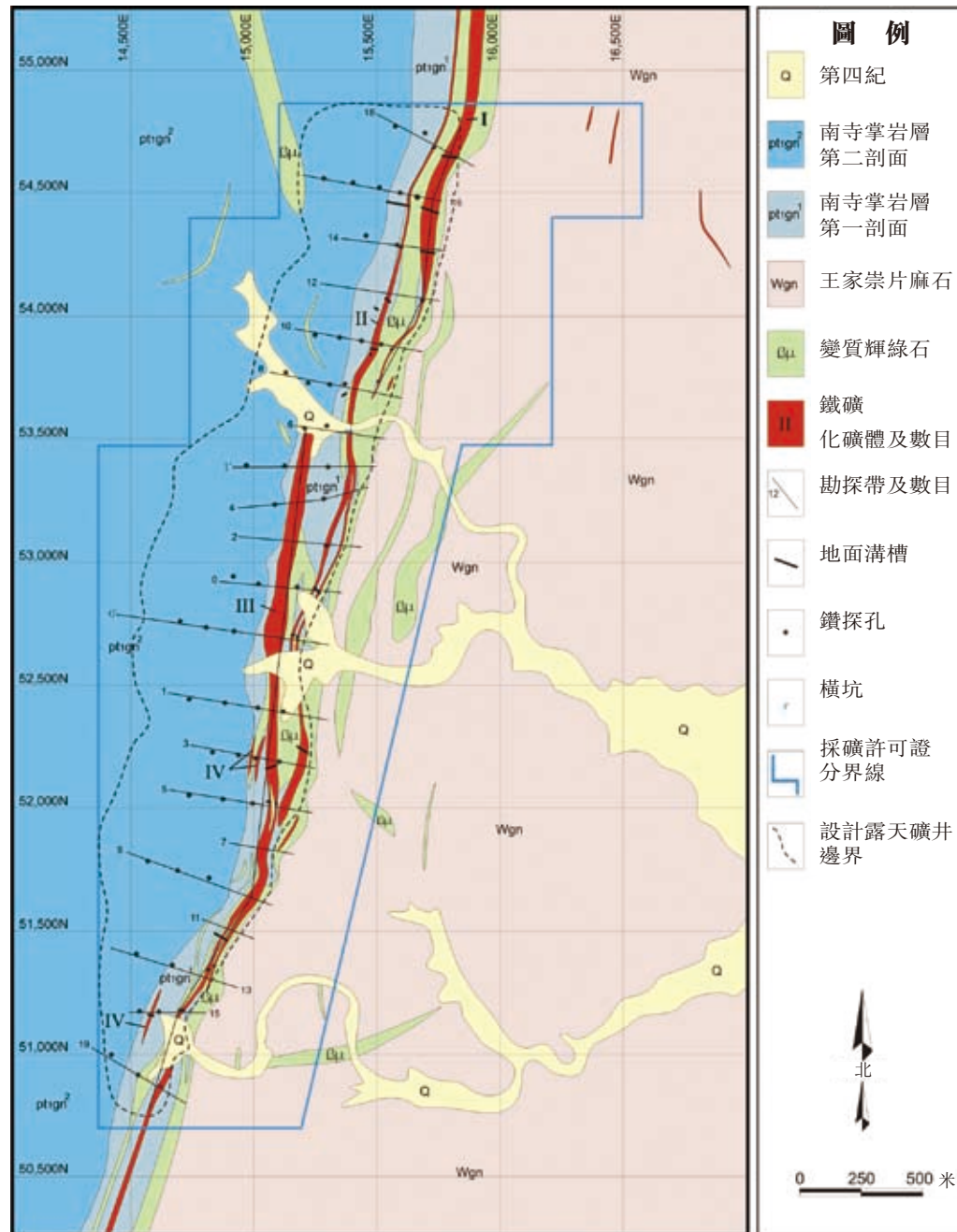
閆家莊項目範圍露出地面的岩層包括東部的晚太古代王家崇黑雲母斜長片麻岩及角閃石斜長片麻岩，以及西部的早原生代甘陶河群地層變質沉積物。由坡積物及沖積層組成的四組分沉積物主要分布於河谷(圖表5.1)。

南寺掌岩層的走向為360°至10°，並向西北傾斜，傾角一般介乎60°至75°，約佔閆家莊地表面積一半。岩層不穩定地覆蓋於晚太古代片麻岩，為該區的主要鐵礦體基質層。岩層的岩性包括下層含磁鐵礦的變質長石石英卵石砂岩以及上層的變質長石石英砂岩。兩類岩石的岩性及磁鐵礦含量方面漸變，故此需要持續不斷取樣以確定鐵礦體的邊界。

南寺掌岩層底部帶有磁鐵礦的變質長石石英卵石砂岩為主要鐵礦體層。岩石的顏色由淺灰至深灰，並因氧化而局部變成黃褐色。岩石質粒大部分介乎0.5毫米至1.2毫米，少部分顆粒達3至4毫米。顆粒普遍隨著逐漸接近地表而縮小。長石(主要為奧長石及微斜長石)及石英為岩石中主要礦物，並含有少量黑雲母、白雲母、綠簾石／綠泥石及絹雲母。磁鐵礦散布於岩石或以富化交錯夾層或岩塊形式存在。岩石的磁鐵礦含量一般介乎10%至35%。

附錄五

獨立技術報告



圖表 5.1 閆家莊鐵礦床地質分布圖

閆家莊項目的結構相對簡單。採礦許可證範圍東部為Shiwopu向斜，並有長約20公里接近由北至南的褶皺軸。向斜的闊度約為5公里。誠如貝里多貝爾亞洲於2009年10月進行初步實地考察時預計，露天向斜的東部連同接近由北至南的褶皺軸，乃以採礦許可證範圍的最近鑽探清晰探明。斷層結構一般並未於範圍內完全發展。近表層含磁鐵礦的區域一般以中至高角度向西傾斜，惟於深處急劇轉平，讓礦床可進行露天採礦。

閆家莊採礦許可證範圍的主要入侵體為Luliang輝綠岩岩脈，其沿著早原生代岩層與晚太古代王家崇片麻岩接壤地區入侵。採礦許可證範圍亦有細小長英礦岩脈。

5.1.2 鐵礦體的地質

十一大隊根據2006年至2007年以及2009年的工作，於閆家莊項目範圍的南寺掌岩層發現四個鐵礦體。礦化體的直接上盤一般為變質輝綠岩，而間接下盤則為王家崇片麻岩。鐵礦體的上盤一般為變質長石石英卵石砂岩、沙岩及變質輝綠岩。

鐵礦體為層狀及平行，走向約為北10°東，向西北傾斜，傾角介乎17°至84°。

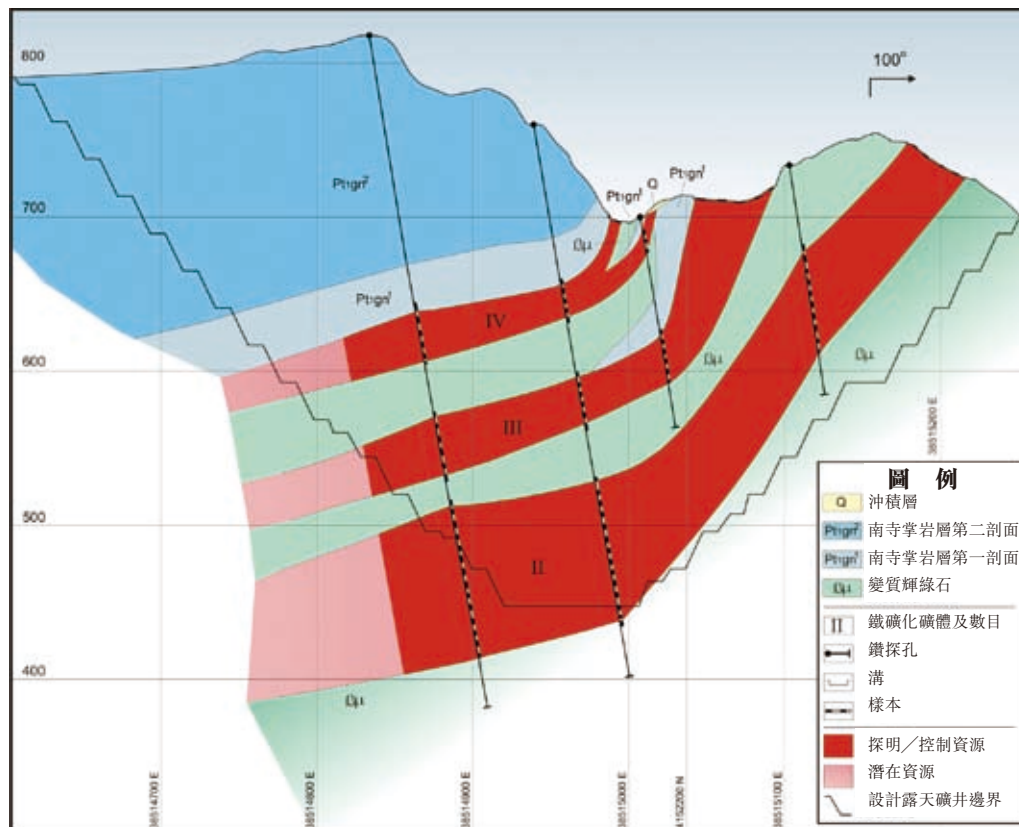
- 1號礦化體為位於礦床北部(勘探帶8與勘探帶18之間)的南寺掌岩層底部的含磁鐵層。該礦化體於採礦許可證邊界北面進一步伸延。其表面長度約1,300米，厚度介乎4.1米至105.4米，平均厚度為57.5米。礦化體表面向西北傾斜，傾角介乎45°至85°，惟於深處急劇轉平，形成向斜。mFe品位介乎6.14%至32.65%，平均品位為19.64%，TFe平均品位為22.02%。礦化體厚度及品位頗為穩定。此礦化體以九個金剛石鑽探孔及六個地表探溝探明。
- 2號礦化體為南寺掌岩層的1號礦化體上的含磁鐵層，其位於勘探帶7與勘探帶18之間礦場的北部及中部。該礦化體於採礦許可證邊界北面進一步伸延。其表面長度約為2,900米，厚度介乎4.1米至43.6米，平均厚度為13.2米。礦化體中段局部裂開及匯合。礦化體表面向西北傾斜，傾角介乎35°至82°，惟於深處轉平。mFe品位介乎6.16%至33.21%，平均品位為20.89%，TFe平均品位為23.11%。其厚度及品位頗為穩定。此礦化體以30個金剛石鑽孔及14個地表探溝探明。

附錄五

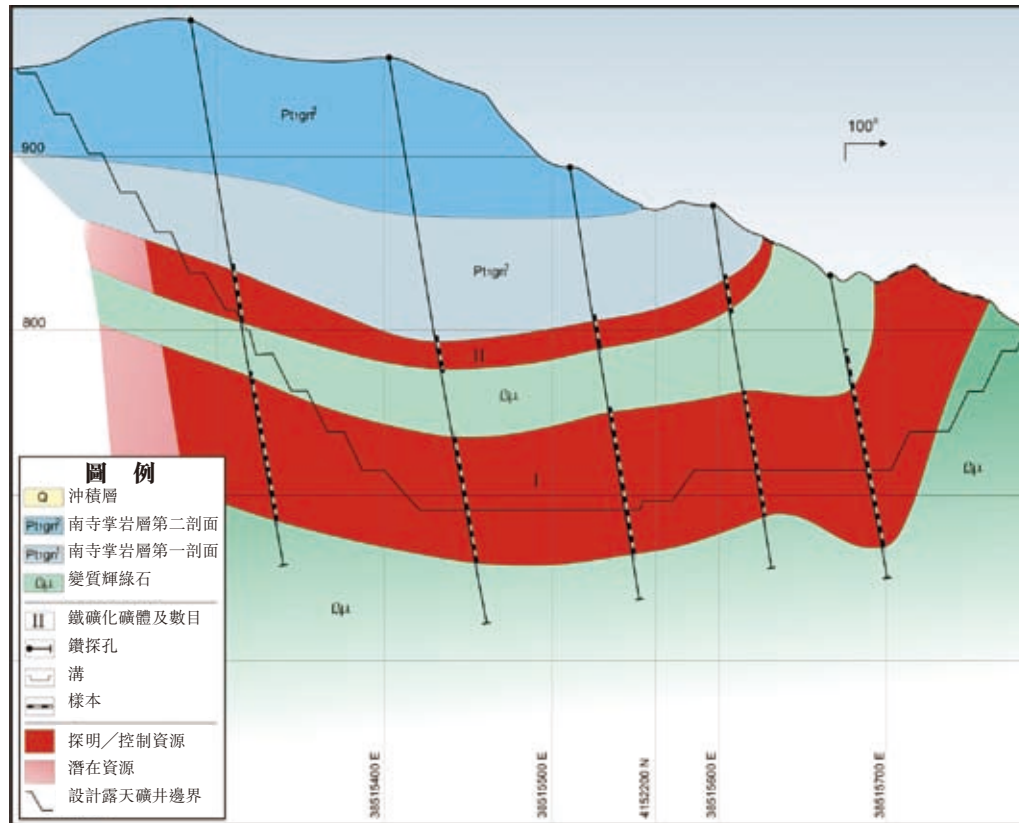
獨立技術報告

- 3號礦化體為礦床中南部(勘探帶6與勘探帶19之間)南寺掌岩層的2號礦化體上的含磁鐵層。該礦化體於採礦許可證邊界南面進一步伸延。其表面長度約為2,800米，厚度介乎6.0米至120.4米，平均厚度為45.9米。礦化體局部裂開及匯合。礦化體表面向西北傾斜，傾角介乎17°至79°，惟於深處急劇轉平。mFe品位介乎6.18%至33.51%，平均品位為19.87%。TFe平均品位為22.20%。其厚度及品位頗為穩定。此礦化體以25個金剛石鑽探孔、13個地表探溝及一個橫坑探明。
- 4號礦化體由兩個含磁鐵的細小鏡體狀礦化體組成，位於礦床西南部3號礦化體上，與勘探帶3及勘探帶15的探槽相交。每個鏡體狀礦化體僅由一至兩個鑽探孔及一個地表探溝控制，表面的長度一般少於300米，平均厚度為20.5米。此等鏡體狀礦化體表面向西北傾斜，並於深處轉平。mFe平均品位為18.08%，TFe平均品位為20.53%。

圖表5.2及圖表5.3為十一大隊於2010年1月就閭家莊鐵礦床提供的兩個橫剖面圖，以顯示深層礦化體分布及規劃露天礦井。



圖表 5.2 閭家莊鐵礦床勘探帶3剖面圖(剖面位置見圖表 5.1.)



圖表 5.3 閭家莊鐵礦床勘探帶16剖面圖(剖面位置見圖表 5.1.)

磁鐵礦為礦物區的主要金屬礦物，以介乎0.25毫米至0.8毫米的圓形幼細顆粒形態出現。礦物一般分布於主岩的層理，並局部富化至細小岩塊。磁鐵礦近表面的地方部分會氧化成褐鐵礦，於磁鐵礦顆粒上形成一層薄膜。礦化區的磁鐵礦含量一般介乎10%至35%。礦化區的脈石礦物包括石英、奧長石、微斜長石、絹雲母、綠簾石／綠泥石及間中含有磷灰石。

表5.1概述礦化區採得五個複合樣本的化學分析。由於礦化區內的 $(\text{CaO}+\text{MgO})/(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)$ 比率低於0.5至1，閭家莊項目範圍的鐵礦石被視為酸性礦石。化學分析亦顯示，礦化體的磷及硫等有害物質含量偏低。礦床中的有害物質含量應不會引致由鐵礦石生產的鐵精粉出現任何品質問題，此從閭家莊項目試產期間所生產的鐵精粉符合本地鐵精粉客戶的所有品質規格足以證明。

附錄五

獨立技術報告

表 5.1
閭家莊礦化區複合物樣本的化學分析結果

樣本編號	YZH01	YZH02	YZH03	YZH04	YZH05
礦化體	I	II	III	III	IV
S (%).....	0.016	0.031	0.016	0.008	0.016
P (%).....	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04
As (%).....	0.58	0.32	0.27	0.40	0.42
Sn (%).....	0.023	0.026	0.021	0.028	0.016
Pb (%).....	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Zn (%).....	0.0066	0.0056	0.0052	0.0060	0.0052
Cu (%).....	0.0009	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
CaO (%).....	0.49	1.23	1.28	1.81	0.49
MgO (%).....	0.059	0.470	0.150	1.120	0.470
SiO ₂ (%).....	63.11	63.96	67.00	62.37	69.13
Al ₂ O ₃ (%).....	8.67	7.13	8.67	9.22	9.09

含磁鐵礦體區一般較周邊主岩更能抵禦侵蝕，而且一般露出地面形成山脊，故屬露天採礦業務的理想目標。

閭家莊鐵礦廣泛被認為由含磁鐵的沉積岩變質而成。輝綠岩的入侵亦相信是導致鐵含量富化的部分原因。

5.2 地質數據庫

5.2.1 用於礦產資源估計的數據庫

用於礦產資源估計的數據庫是持有許可證的勘探實體及／或礦業公司在中國自行編製。相關政府機關為不同類型的礦床訂明適當的取樣、樣本製備與分析技術和程序的指引。用於礦產資源估計的數據庫一般按照該等指引建立。

本報告審閱的閭家莊項目分析數據庫所包含主要樣本類別包括從地面鑽探抽取岩芯樣本及從地表探槽及地底橫坑抽取掘槽樣本。

表5.2概述本報告所審閱的閭家莊鐵礦床礦產資源估計所用的數據庫。

附錄五

獨立技術報告

表 5.2
閭家莊鐵礦床的礦產資源數據庫統計數字

樣本類別	閭家莊項目
岩心鑽探	
鑽孔.....	50
米.....	11,165.5
地表探溝	
立方米	1,200
挖掘地底橫坑	
米.....	308.5
分析	
岩心樣本	1,220
掘槽樣本	329
併合樣本	5
密度測量	
岩心／岩石	81

5.2.2 鑽探、編錄及測量

十一大隊於2006年至2007年進行的初步勘探工作目的乃主要為探明閭家莊鐵礦床接近地面的部分。所採取初步勘探方法為地表探溝、輔以有限度的金剛石鑽孔以及地下橫坑開發。只曾鑽探三個金剛石鑽孔以及開發兩個地下橫坑以取得礦床，從而檢驗鐵礦體的深入程度。該三個鑽孔及兩個橫坑成功與預期鐵礦化區相交。

2009年的詳盡勘探工作乃有系統探明礦化體以得出探明及控制礦產資源估計，有關估計可用於閭家莊礦床前期可行性研究的礦場規劃及生產計劃。所鑽探地表金剛石鑽探孔合共有47個，總鑽探長度為10,671.7米。該等鑽探孔連同地表探溝及地底橫坑有助成功探明礦化體。

鑽探乃以中國製鑽探機進行。鑽探孔大小一般為頂部105毫米，然後收窄至89毫米，再至鑽孔底部的75毫米。岩心恢復情況合理，礦化間隔平均約為79% (介乎76%至100%)，主岩則為78% (介乎73%至92%)。由於鑽探時採用較舊的中國製鑽探機，岩心恢復程度相比起現代鑽探計劃為低，但符合中國鑽探標準。由於磁鐵礦一般同質分布於礦化體內，貝里多貝爾亞洲認為岩心恢復情況為估計礦床品位及厚度提供合理基準。

全部鑽探孔均以80°傾角鑽探，並向礦化體表面垂直伸延。鑽探孔口位置於鑽探後以差分全球定位儀器測量，並以井下測量技術以50米至100米間距測量井下偏差，且於相同間距測量鑽探孔深度。鑽探孔岩心由項目地質工程師於取樣前在鑽探地點詳細編錄。

5.2.3 取樣、樣本製備及分析

地表探溝為十一大隊於2006年至2007年進行勘探計劃使用的主要方法。整個閭家莊礦床以一般間距約200米的地表探溝取樣，並在地勢的地點挖掘兩條橫坑，從而可輕易到達礦化區的地底部分。地表探溝及地底橫切以位處最接近礦化區真正厚度方向

的掘槽樣本採樣。切割的溝槽為10厘米闊及3厘米深。樣本一般為2米至4米長，由於礦化分不同等級，涵蓋整個含磁鐵變質長石石英卵石砂岩間距，而廢礦邊界僅可根據分析及結果釐定。

地表鑽探為2009年十一大隊勘探計劃所用主要勘探方法。鑽孔岩心用劈岩機沿中線一份為二，一半岩心被送往分析，另一半則保留作記錄。一般岩心樣本之長度為4米，但有時為配合地質界線，取樣間距或會有所變化。一般而言，整個含磁鐵變質長石石英卵石砂岩間距均已進行採樣及分析。

樣本製備及分析由位於河北邢臺的十一大隊分析實驗室進行。該實驗室獲省級認可，並設有良好品質控制系統。樣本由兩個階段的破碎及一個階段的研磨過程製備，將樣本顆粒減至約-200網目(0.074毫米)。

TFe品位所採用的分析法為濕化學分析。mFe品位於分析前以磁石分離樣本的磁鐵部分釐定。該等分析方法在中國採礦業中廣泛應用，如運用得當，結果普遍可靠。貝里多貝爾亞洲注意到，西方自鐵礦樣本抽取磁鐵部分的標準方法為採用戴維斯管(Davis Tube)，此舉可得出接近完美的方式選取鐵礦樣本的磁鐵部分。採用磁石選取鐵礦樣本的磁鐵部分未必完整，導致其mFe含量估計稍為保守。

5.2.4 質量控制及質量保證

分析質量控制方法及質量保證計劃包括內檢、外檢和標樣分析。十一大隊就閆家莊礦床所作的2006年至2007年勘探計劃所分析合共403個樣本當中，42個樣本(10.4%)接受了內檢，30個樣本(7.4%)則送往外檢。十一大隊所作2009年勘探計劃分析的合共1,146個樣本當中，120個樣本(10.5%)接受了內檢，60個樣本(5.2%)則送往外檢。內檢由相同實驗室的不同操作員進行，而外檢則由河北省保定市一間傑出分析實驗室河北保定中央分析實驗室(Hebei Baoding Central Analytical Laboratory)進行。為確定分析結果質量，檢驗分析結果將與原始分析結果比較，兩者之間的差異將與政府規定的不同品位範圍的允許隨機誤差限度對比。據報告所述，十一大隊於2006年至2007年及2009年勘探計劃的內外檢分析結果均在許可的範圍內。

通過對樣本、樣本製備及分析程序及檢驗分析結果的分析、興業礦產於2008年6月的設施及設備試行運作數據以及貝里多貝爾亞洲對閆家莊鐵礦床礦化體的專業實地及岩心鑽探觀察，貝里多貝爾亞洲的結論為閆家莊鐵礦所採用的分析方法產生的結果可予接受，並無重大偏差。

5.2.5 礦石密度測量

礦石密度數據通過對岩心／岩石樣本收集取得。礦石岩心或岩石樣本的密度採用水浸法測定。十一大隊的2006年至2007年及2009年勘探計劃所勘探的鐵礦體的73個樣本的平均礦石密度為3.12噸／立方米。

貝里多貝爾亞洲認為，根據閆家莊礦床的礦產成分，所採用的平均礦石密度屬合理及適當。

6.0 礦產資源及礦石儲量

6.1 礦產資源／礦石儲量分類系統

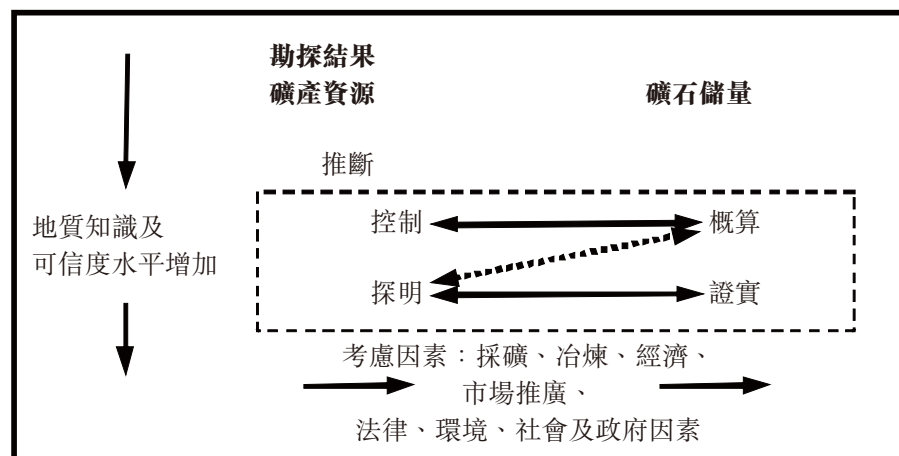
澳大利西亞礦冶學會、澳洲地球科學家協會和澳洲礦物委員會聯合儲量委員會於1999年9月制定並於2004年12月修訂用於上報勘探結果、礦產資源和礦石儲量的澳大利西亞準則(以下簡稱為「JORC準則」)是一套廣泛使用並獲國際認可的礦產資源／礦石儲量分類系統。此分類系統曾用於在香港聯交所上市的其他中國公司的獨立技術報告中披露礦產資源和礦石儲量。貝里多貝爾亞洲在本報告中採用JORC準則報告 貴公司的閩家莊項目的礦產資源和礦石儲量。

在JORC準則中，礦產資源定義為已查明、位於原地及可從中回收有價值或有用礦物的礦化體。依據估計的可信程度，礦產資源分為探明(Measured)、控制的(Indicated)及推斷(Inferred)三級：

- 探明資源由密度相當高的鑽孔或其他取樣工程控制，已可靠地得知其礦化連續性和地質數據；
- 控制資源樣本由密度較低的鑽孔或其他取樣工程取得，雖未完全可靠地獲得其礦化連續性和地質數據，但足以由已知的數據合理地推定；及
- 推斷資源指的是礦化連續性尚未由鑽孔或其他取樣工程適當地證實，地質數據尚未可靠地獲得的礦產資源。

在JORC準則中，礦石儲量定義為在估計儲量時適當假定的條件下能夠開採、並能夠經濟地從中回收有價值或有用礦物的某一部分探明資源和控制資源。礦石儲量數字已包括採礦貧化，並剔除採礦損失，以及根據適當的礦山開採規劃、設計及開採時間安排計算。證實礦石儲量和概略礦石儲量分別根據探明資源和控制資源計算。根據JORC準則，推斷礦產資源因可信度太低而不能轉化為礦石儲量類別，因此並無確認或運用相應的概略礦石儲量類別。

JORC準則中勘探結果、礦產資源與礦石儲量之間的一般關係於圖表6.1概述。



圖表6.1 礦產資源及其轉化為礦石儲量的示意圖

一般而言，礦石儲量包含在總資源量部分內，而並非將礦物資源當作礦石儲量的補充。惟JORC準則均允許此兩種披露方式，前提是報告中須清楚標明所採用的方式。在本貝里多貝爾亞洲獨立技術報告中，所有礦石儲量均包含在礦產資源報表中。

6.2 礦產資源估計一般程序及參數

用作估計礦產資源的方法及用作為特定類型礦床進行資源分類的參數一般是由中國相關政府機關制定。礦產資源估計使用嚴格界定的參數，包括最低品位及最小礦體厚度等。礦床的礦產資源一般由擁有政府發出許可證的獨立工程實體估計。

閆家莊鐵礦床的勘探工作及資源估計由十一大隊進行。該地質隊擁有河北省國土資源局發出的甲級固體礦產勘探許可證。

確定某級別礦產資源所需的鑽孔或掘槽取樣密度取決於礦床的類型。根據礦化體的規模和複雜性，在礦產資源評定前將礦化體分為若干勘探種類。由於閆家莊的鐵礦體一般由長達數百米至數千米的層狀礦化體組成，品位及厚度均有良好的連續性，因此根據中國鐵礦床分類系統，該等礦床分類為勘探I類。

為進行礦產資源估計，十一大隊將所有鑽孔及樣品數據，連同其他相關地質資料，用MAPGIS地理信息系統進行數碼化。MAPGIS系統乃於中國廣泛應用於為礦產資源估計製作平面圖及剖面圖的電腦軟件系統。對2007年、2009年及2010年閆家莊項目的礦產資源估計的剖面圖及平面圖乃使用MAPGIS製作。

平衡剖面法為投射長平面圖的多邊形方法，乃十一大隊就閆家莊鐵礦所進行的礦產資源估計所使用的方法。根據十一大隊所提供的資源估計報告，及與十一大隊的技術人員討論後，用於礦產資源估計的程序及參數如下。

6.2.1 釐定「礦床工業參數」

在中國文獻或技術報告中，用於礦產資源估計的經濟參數通常稱為「礦床工業參數」。每個礦床或每類礦床的礦床工業參數一般都經過有關政府部門根據政府的工業規格審批。這些參數包括邊界品位(當中再細分為樣品邊界品位、鑽孔邊界品位及／或塊段邊界品位)、最低可採厚度及最小夾石剔除厚度。表6.1概述本報告所評估的閆家莊鐵礦床的礦產資源估計所用的礦床工業參數。

表 6.1
用於礦產資源估計的礦床工業參數

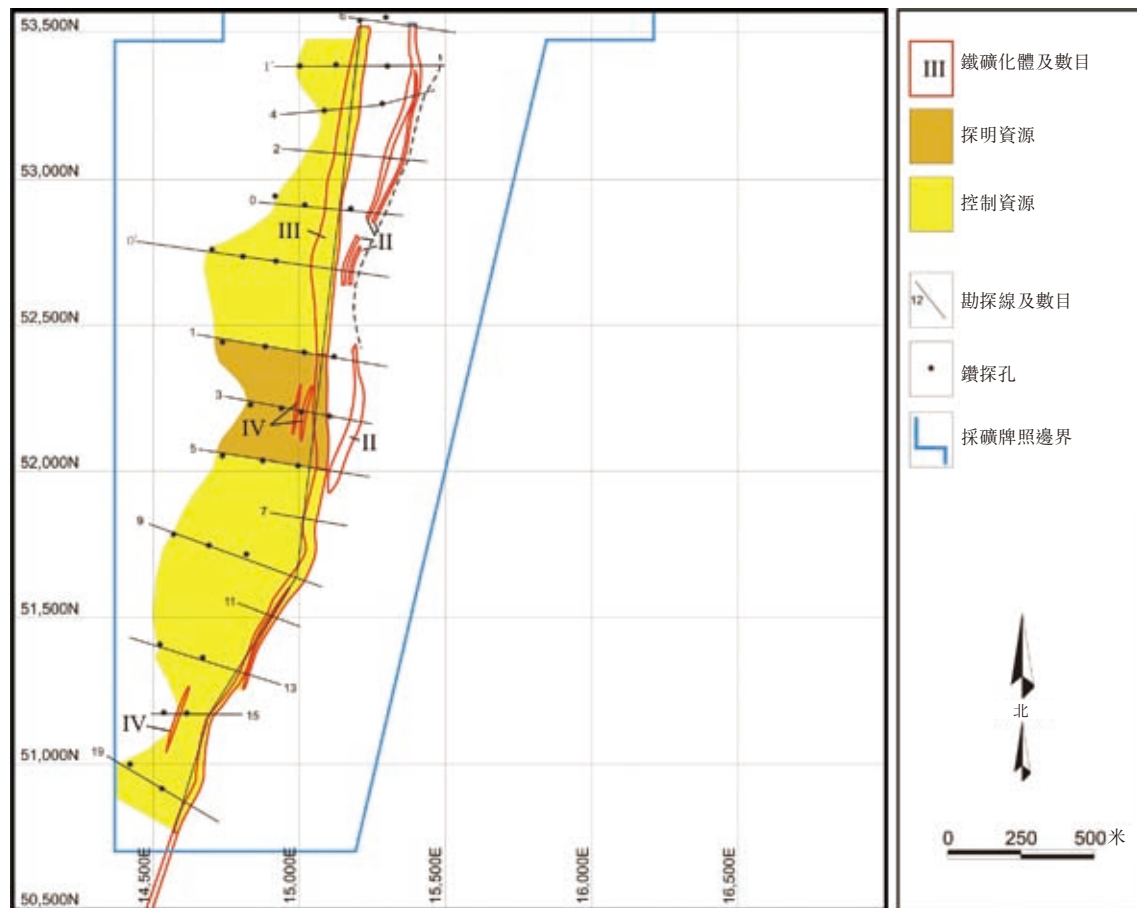
金屬	樣本 邊界品位	鑽孔／探溝 邊界品位	最低厚度	最少夾石 剔除厚度
mFe	6%	8%	4 米	4 米

附錄五

獨立技術報告

6.2.2 釐定塊段邊界及塊段級別

於平衡剖面礦產資源估計中，已成橫切面的礦化體；分為若干塊段，而每個塊段則根據其種類、密度及質量定為不同的資源量級別。探明資源塊段以地表鑽探、地表探溝掘槽取樣及地底掘槽取樣方法界定，數據間距約200米(表面)乘100米(垂直方向)。控制塊段的數據點不得延伸推斷。推斷塊段透過數據間距最少400米乘200米探明。由探明及控制塊段自數據點延伸不得超過50米。十一大隊於現有資源估計中未有探明任何推斷塊段。貝里多貝爾亞洲相信閩家莊礦床之地質詮釋一般屬合理可靠，為資源／儲量估計及採礦計劃提供鞏固基礎。圖表6.2以預測計劃圖方式顯示閩家莊鐵礦床第III號礦化體的資源分類。



圖表 6.2 根據預測計劃第III號礦化體的塊礦資源分類

6.2.3 礦產資源估計

在礦產資源估計過程中，三維塊段乃使用兩個相鄰的平行剖面上兩個相應的二維塊段探明。三維塊段(S)的面積是由二維塊段剖面部分(S_1 和 S_2)計算得出。倘兩個塊段剖面部分的面積差距小於40%，則使用以下的梯形公式計算三維塊段的面積：

$$S = \frac{S_1 + S_2}{2}$$

倘兩個塊段剖面部分的面積差距大於40%，則使用以下的梯形公式計算三維塊段的面積：

$$S = \frac{S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}}{3}$$

當塊段剖面部分出現尖滅，倘塊段尖滅成線，三維塊段的剖面面積為二維塊段面積一半，倘塊段尖滅成點，則三維塊段的剖面面積為二維塊段面積三分之一。

三維塊段的體積以剖面面積(S)乘兩個剖面的距離(L)計算得出。

倘計算塊段資源體積所用的兩個剖面並非平衡，三維塊段體積按下列公式計算：

$$S = \left(\frac{S_1 + S_2}{2}\right) \times \left(\frac{L_1 + L_2}{2}\right)$$

L_1 及 L_2 乃兩個剖面之一的中心與另一剖面的垂直距離。

塊段礦產資源重量以體積乘塊段內礦產資源的種類的平均礦石密度(根據礦石密度測量數據)釐定。礦化體及礦床重量乃根據塊段的重量總和釐定。

鑽孔或掘槽樣本的金屬品位使用塊段範圍內所有鑽孔或掘槽樣本的長度加權平均數計算得出。塊段平均品位則是由塊段內所有鑽孔及坑道交界的長度加權平均數計算。礦化體品位使用礦化體內所有塊段的重量加權平均數計算。礦床品位則由礦床內所有礦化體的重量加權平均數計算得出。

6.2.4 討論

根據貝里多貝爾亞洲的評估，貝里多貝爾亞洲認為地質詮釋十一大隊就閩家莊項目所應用的礦產資源估計程序及參數整體而言屬合理適當。礦床屬變質沉積岩鐵礦床，整體空間及品位持續性良好。探明級別塊段以約200米(表面)乘100米(垂直方向)數據間距的鑽孔及地表槽探界定，而地質控制水平亦屬良好。控制級別塊段以不超過400米乘200米數據間距探明，而地質控制水平亦屬合理。探明及推斷級別礦產資源塊段不得自數據點延伸超過50米。並無估計推斷資源塊段。

閩家莊項目於2008年及2009年進行若干有限度試產。根據興業礦產的報告，1號洗選廠及2號洗選廠於2008年6月進行的設施及設備試行運作中所洗選的礦石分別合共40,000噸及78,000噸，TFe平均品位為19.59%。經洗選礦石來自閩家莊項目範圍南部的3號礦化體。19.59%的TFe平均品位符合經考慮開採攤薄後第3號礦化體資源估計之TFe平均品位20.64%。

附錄五

獨立技術報告

根據對礦床地質、鑽探及採樣數據及對用於礦產資源估計的程序及參數的審查，貝里多貝爾亞洲認為，十一大隊根據1999年中國礦產資源系統對閩家莊鐵礦床所進行的探明及控制礦產資源估計符合JORC礦產資源分類。因此，探明及資源的經濟部分可用作估計確定及概算礦石儲量。

6.3 礦產資源報表

根據貝里多貝爾亞洲進行的審查，閩家莊項目於2009年12月31日根據JORC準則估計的礦產資源於下文表6.2概述。礦產資源估計包括含有礦石儲量的礦化物。確定及概算儲量可用作礦石儲量估計及開採計劃。

表 6.2
閩家莊項目的礦產資源概要—2009年12月31日
(貴公司應佔下列礦產資源的分額為99%)

礦化體編號	JORC礦產 資源類別	重量百萬噸	品位		所含金屬	
			TFe %	mFe %	TFe 百萬噸	mFe 百萬噸
I	探明	40.32	23.36	21.00	9.42	8.47
	控制	20.24	20.60	17.96	4.17	3.64
	小計	60.56	22.43	19.98	13.59	12.10
II	探明	40.28	22.46	18.37	9.05	7.40
	控制	61.10	22.20	17.67	13.50	10.79
	小計	101.38	22.24	17.94	22.55	18.19
III	探明	19.20	20.92	18.52	4.02	3.56
	控制	129.81	20.60	18.53	26.74	24.05
	小計	149.01	20.64	18.53	30.76	27.61
IV	控制	0.81	19.15	16.78	0.16	0.14
總計	探明	99.80	22.53	19.46	22.48	19.42
	控制	211.96	21.03	18.22	44.57	38.62
	總計	311.76	21.51	18.62	67.05	58.04

6.4 輝綠岩資源

為研究使用閩家莊項目範圍內鐵礦體的底壁及頂盤出現的輝綠岩資源的可能性，興業礦產委聘中國冶金地質總局第一地質勘查院就輝綠岩資源進行估計，有關估計主要根據十一大隊在勘探閩家莊項目鐵礦資源過程中所得鑽探數據而作出。此輝綠岩資源估計於日期為2010年3月的地質報告中概述。根據此報告及貝里多貝爾亞洲的審閱，閩家莊項目的輝綠岩資源估計約2.07億立方米屬JORC準則的控制資源類別。倘若輝綠岩開始商業生產，預期會分攤部分鐵礦生產的成本。

附錄五

獨立技術報告

6.5 礦石儲量估計

礦石儲量是指計劃具經濟效益開採並運往選礦廠加工的某一部分探明及控制礦產資源。根據利用十一大隊於2010年1月作出之礦物資源估計所編製日期為2010年2月之閩家莊項目前期可行性報告，該項目的礦石儲量及採礦計劃乃由中鋼研究院開發。根據中鋼研究院之礦石儲量估計及採礦計劃，僅探明及控制礦物資源被視為潛在礦石。

由於礦化區面積龐大，片狀礦化體外露於表層，於深處形成向斜，適合進行露天採礦。中鋼研究院使用中國開採軟件3DMine提升閩家莊礦床的礦井及採礦計劃。十一大隊製作的分層資源模式轉變為三維塊段模式，塊段大小為12乘12乘12米。分層多邊礦化體參數根據塊段的位置轉化為三維塊段。礦井優化乃使用表6.3所列經濟及技術參數根據塊段模式進行。

表6.3
閩家莊項目礦井優化所用經濟及技術參數

項目	單位	參數
礦石產量	每年百萬噸	10.5
平均TFe供料品位	%	20.43
整體TFe洗選採收率	%	82.7
66%TFe鐵精粉價格(不包括增值稅)	人民幣／噸	705/647/588/529/471
礦塊淨值	人民幣／噸	120/105/90/75/60
底層廢礦開採成本	人民幣／噸	10.00
廢礦成本增加(位於礦井邊界平面之下)	人民幣／公里	2.00
礦石開採成本	人民幣／噸	16.15
洗選成本	人民幣／噸	26.71
一般及行政及其他成本	人民幣／噸	10.48
資源稅	人民幣／噸	7.20
所有礦石相關營運成本	人民幣／噸	60.54
礦井傾斜角度(斜面間)	角度	50
礦產貧化率(中國)	%	5.0
採礦採收率	%	95.0

假設所有塊段之TFe平均品位同為20.43%，並由原位資源TFe品位21.51%攤薄5%（中國採礦率）。已使用之整體洗選TFe採收率為82.7%。礦塊淨值乃根據平均TFe品位、整體洗選TFe採收率、經營成本及上表所列若干假設66%TFe鐵精粉價格(不包括增值稅)計算。根據貝里多貝爾亞洲的計算，倘假設66%TFe鐵精粉價格為每噸人民幣705元(每噸103美元，不包括增值稅)按假設整體洗選TFe採收率計算的平分終止TFe品位約為6.85%。由於十一大隊資源模式之所有塊段之TFe品位均高於平分TFe品位，故所有資源塊段均用作礦井優化及採礦計劃之潛在礦石。

附錄五

獨立技術報告

需要注意的是在中國礦產貧化率的定義與大多數西方國家不同。在中國礦產貧化率被定義為在選礦廠供料中廢石的總噸位與選礦廠供料的總噸位的比例，而在大部分西方國家中，其定義是在選礦廠供料的廢石總噸位與選礦廠供料的礦石總噸位的比例。因此，當用相同的數據計算時，西方的礦產貧化率經常高於中國的礦產貧化率，而且當貧化率越高時，差別越大。例如，中國的礦產貧化率5.0%等於西方的礦產貧化率5.3%，而中國的礦產貧化率9.0%等於西方的礦產貧化率9.9%。

中鋼研究院於礦井優化中生產之五個坑殼之礦塊淨值分別為每噸人民幣60元、每噸人民幣75元、每噸人民幣90元、每噸人民幣105元及每噸人民幣120元。每噸人民幣90元之坑殼被選用作最終礦井設計，乃由於其就假設之經濟及技術狀況而言擁有合理遞增剝離比率。

最終礦井設計乃由中鋼研究院透過磨滑井壁及使用表6.4所列礦井設計參數將斜面系統引入經挑選優化坑殼。

表6.4
閭家莊項目最終礦井設計參數

參數	數目
工作台高度(米).....	12
壩頂高程的頂端露天礦工作台(米).....	1,124
趾海拔底部露天礦工作台(米).....	452
工作台數.....	56
最後礦井的表面輪廓長度(米).....	4,310
	(東至東北)
最後礦井的表面輪廓寬度(米).....	778
工作台面傾斜角度(度).....	65
斜面間傾斜角度(度).....	50
雙工作台邊坡寬度(米).....	9.46
雙行運輸路寬度(米).....	18
運輸路最大傾斜(%).....	9.0

經設計之最終礦井蘊含289.24百萬噸礦石及681.84百萬噸廢礦，平均廢礦對礦石剝離比率為2.36:1。

貝里多貝爾亞洲之審閱中指中，中鋼研究院之閭家莊項目礦井優化及最終礦井設計一般而言已妥善進行。中國礦產貧化率5.0%(西方5.3%)及礦產採收率95%乃用作採礦計劃及礦石資源儲量。貝里多貝爾亞洲認為該等比率於計劃階段而言屬合適，乃由於閭家莊礦床的礦化區為大型片狀體。貧化之廢礦被視為擁有零金屬品位。並無進行地質結構研究，以釐定相關跨斜面間傾斜角度，惟中鋼研究院之礦井優化及最終礦井設計已使用較保守之50度角。貝里多貝爾亞洲建議興業礦產進行地質結構研究，以釐定採礦活動早年相關礦井斜角，以恰當設計西面之高牆。稍高之礦井斜角可大大減低礦石剝離現象，有助興業礦產大幅節省成本。已於礦井優化、礦井設計及礦石儲量估計中就所有模型塊段採取一致TFe品位。此對前期可行性水平技術研究屬可接受，乃由於TFe品位具有良好延續性及較為穩定。然而，貝里多貝爾亞洲相信，使用妥為建造的TFe品位塊段模型對進行採礦活動對早年的礦井優化及最終礦井設計極為重要，可創出最理想之礦井設計。

附錄五

獨立技術報告

6.6 礦石儲量報告

本獨立技術報告所載由中鋼研究院估計並由貝里多貝爾亞洲採納之興業礦產閩家莊項目於2009年12月31日之礦石儲量報告乃於表6.5概述。礦石儲量估計包括確定及概算礦石儲量，並分別轉換為探明及控制礦物資源。礦石儲量估計之礦產貧化率及採收率於表6.3列示。

表 6.5
閩家莊項目礦石儲量概要—2009年12月31日
(貴公司於下列礦物資源之應佔部分為99%)

JORC礦石儲量種類	重量 (百萬噸)	品位		所含金屬	
		TFe%	mFe%	TFe百萬噸	mFe百萬噸
確定.....	98.14	20.43	17.68	20.05	17.35
概算.....	191.10	20.43	17.68	39.04	33.79
總計.....	289.24	20.43	17.68	59.09	51.14
廢礦.....	681.84				
剝離比率 (噸廢礦／噸礦石).....		2.36			

6.7 礦場壽命分析

根據2009年12月31日礦石儲量估計及按全面設計產能10.5百萬噸計算之長期產量，於本報告內審閱之閩家莊項目蘊藏礦石之礦場壽命約為27.5年。然而，由於開始時進行產能提升程序，並於結束時進行產能下降程序，故根據現有生產計劃計算，閩家莊項目的實際礦場壽命將為29年。此蘊藏礦石之礦場壽命或會基於下列理由而於日後出現大幅變動：

- 進一步勘探及發展礦場，或會增加探明及控制礦物資源，當中部分最終或會轉變為確定及概算礦石儲量。該等新礦石儲量將增加礦場壽命；
- 位於閩家莊採礦專利權區北面及西面之額外礦化區或會由興業礦產向政府收購。此將大幅增加閩家莊項目之礦物儲備及礦石儲量，並進一步增加礦場壽命；及
- 產量變動或會改變礦場壽命。倘產量增加至高於預期長期生產水平，則礦場壽命或會縮短。

7.0 決定額外礦產資源量及儲量的潛力

閆家莊項目由十一大隊於2006年至2007年及2009年勘探，主要使用地表金鋼石鑽孔、地表槽探及有限度地底橫坑挖掘進行。該等勘探計劃已成功探明礦床東面之頂部。然而，經勘探工作探明之所有礦化體表面仍然露出並向地底一直伸延至西面。現有資源估計僅可預測數據點50米範圍內的探明／控制礦物資源，且並無估計任何推斷礦物資源。因此，表面(北至南)及垂直方向(伸延至西面)擁有大量額外勘探潛力。

本報告圖表5.1清晰顯示進一步向北伸延至興業礦產現有許可證邊界之鐵礦化體。興業礦產現正申請擴大現有採礦牌照覆蓋範圍，向北額外伸延0.7531平方公里。

本報告圖表5.2及5.3兩個剖面圖清晰顯示鑽探並無終止鐵礦化體向西面伸延。目前興業礦產許可證範圍內現有探明礦產資源以西仍有部分範圍(約佔閆家莊鑽探區礦床30%至40%)至今仍未進行鑽探工作。因此，現有採礦牌照存在額外勘探潛力。此外，該等鐵礦化體很可能伸延至興業礦產牌照範圍以外，而興業礦產可於西面取得額外專利權區，將為閆家莊項目帶來額外勘探潛力。

於該等地區鑽探額外資源可於擴展申請之牌照獲批准後展開。貝里多貝爾亞洲估計，將需要額外30至50個金鋼石鑽孔以於該等地區進行勘探，成本為人民幣10百萬元至人民幣25百萬元。倘該等鑽探孔未能關閉鐵礦化體，則進行額外鑽探或屬合理。由於進行額外鑽探，閆家莊項目之礦物資源將大幅增加，而該等額外資源很可能含有類似現時探明之礦物資源之TFe及mFe品位，或可提供基礎就有關項目進一步擴展生產。

8.0 開採

根據中鋼研究院編製的前期可行性研究報告，由於閆家莊項目將於以露天採礦形式開採。然而，有別於大部分露天採礦，礦場所在地之地形可帶來優勢。憑藉其傾斜高山，可透過連接地下橫坑系統之礦道運送開採所得礦石，該礦道備有鐵路拖運系統。廢石將按慣例以拖車由礦場運往廢石堆。

閆家莊露天礦井乃根據中國3DMine採礦軟件及50度跨匝道邊坡角開發之優化坑殼設計。礦井將沿閆家莊鐵礦床之表面一直伸延，並將於四個處於較深位置之礦化區向內伸延。尚未就礦井之石牆進行地質結構評估，作出有關評估後，估計礦石及廢礦重量或會改變。礦石流失率估計為5%，而礦產貧化率估計為5%。其他礦場設計參數包括使用12米高工作台及18米闊運輸路，最大坡度為9%。

指定礦井之可開採礦石總重量為289.24百萬噸，廢礦重量估計為681.84百萬噸，平均剝離比率為2.36:1。初步採礦生產日程乃由中鋼研究院為閆家莊露天礦井而設計，並於表8.1概述。該採礦生產日程以每年300個工作天為基準，貝里多貝爾亞洲認為此屬保守估計，每年實際工作天可能會遠超估計，可達330天。

表8.1
閆家莊項目之礦場生產日程預測
(貴公司於有關生產之應佔部分為99%)

生產年份	實際期間	開採礦石 (千噸)	廢礦剝離 (千噸)
第一年	2010年	1,500	750
第二年	2011年	6,000	3,000
第三年	2012年	10,500	5,250
第四年	2013年	10,500	10,500
第五年	2014年	10,500	15,500
第六年	2015年	10,500	21,000
第七至十七年.....	2016年至2026年	10,500	31,500
第十八至二十八年.....	2027年至2037年	10,500	25,000
第二十九年.....	2038年	8,738	4,337
總計.....		289,238	681,837

礦場營運將以剝離及爆破以及挖掘及卡車運輸進行，每日分三班工作，每班工作八小時，每年工作300天。開採工程計劃於2010年7月展開，初步開採比率將為3.0百萬噸，其後增至營運第二年底之每年10.5百萬噸。基於礦石地形，首三個生產年度之廢礦對礦石之剝離比率將約為0.5:1.0。剝離比率將逐步增至第7年之3.0:1.0，其後11年將維持於此水平。

基於資本成本及供應理由，興業礦產已決定採購中國內地生產之開採設備。因此，設備規模僅限於已生產之供應標準。

附錄五

獨立技術報告

礦石及廢礦將使用YZ-35B旋轉鑽探孔機鑽探，鑽探孔直徑250毫米，斜度為75度。2米路基鑽探，將確保礦井地面高低保持平均。尚未建立實際鑽探模式，惟所有鑽探孔將以非電力引爆雁列方式進行爆破。鉍油將為標準炸藥，但將於裝滿水的鑽孔使用乳劑。4立方米鐵鏟可運送礦石，而10立方米鐵鏟可運送廢礦至42噸貨車，並將之分別運往礦石洗選設施／礦道及廢石堆。

有別於一般慣例之露天採礦營運，為善用山勢地形帶來的好處，礦石不會送出礦井，而將會運往並棄置於三條直徑5米的垂直礦道之一，該礦道將自580米MSL水平向上伸延。5,770米長橫坑將由同一水平之由山邊位置連接該等礦道。棄置礦石將利用重型圓盤給料機由該等礦道提取並運往三部12卡列車之一。各27立方米車卡運載量為60噸，有效載重量為53噸。100噸直流電動機車將為該三部列車提供電力。礦石將拖運往礦廠之主要碎石機，該碎石機亦位於580米之水平。

廢石將以拖車由露天礦井運往廢石場，廢石場位於礦體底壁以東之山谷地帶。

附錄五

獨立技術報告

9.0 冶金加工

洗選磁鐵礦以用作生產磁鐵精粉的工序屬相對簡單、低成本及對環境安全的選礦程序；閩家莊項目的洗選程序涉及三階段壓碎、乾磁分選、兩階段球磨、濕磁分選及精礦脫水。

閩家莊項目之鐵礦呈帶狀，含有整形及不整形顆粒。礦石之主要污染物較少。於冶金測試進行原礦石樣本之化學分析於表9.1列示。

表9.1
原礦石化學分析結果(%)

TFe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Cu	Pb	Zn	P	Mn	TiO ₂	MgO	S
21.62	7.94	56.38	7.90	0.69	1.86	1.15	0.001	0.016	0.004	0.06	0.23	1.13	0.58	0.021

興業礦產於較早前已就閩家莊項目興建一個乾磁分選廠及兩個露天濕磁洗選廠，產能分別為每日1,200噸及每日2,400噸。兩個洗選廠已於2008年6月以及2009年7月至2010年1月就試驗運作及微整設施和設備進行數次有限度試產。於2008年6月測試設施及設備期間進行一整月試產的運作結果於表9.2概述。

表9.2
興業礦產洗選廠於2008年6月的設施及設備試行運作結果

項目	單位	廠房 I (每日 1,200 噸)	廠房 II (每日 2,400 噸)	總計
輸送原礦				
重量.....	噸	40,000	78,000	118,000
TFe 品位.....	%	19.31	19.73	19.59
TFe 含量.....	噸	7,724	15,389	23,113
輸送球磨礦石(經乾磁分選後)				
重量.....	噸	26,803	54,140	80,943
TFe 品位.....	%	27.18	26.77	26.91
TFe 含量.....	噸	7,285	14,493	21,778
鐵精粉生產(經濕磁分選後)				
重量.....	噸	9,790	18,490	28,280
TFe 品位.....	%	66.71	66.55	66.60
TFe 含量.....	噸	6,531	12,305	18,835
洗選鐵採收率				
原礦至球磨礦石.....	%	94.3	94.2	94.2
球磨礦石至精礦.....	%	89.7	84.9	86.5
原礦至精礦.....	%	84.6	80.0	81.5
生產力⁽¹⁾				
原礦洗選.....	噸／每日	1,379	2,690	4,069
球磨礦石洗選.....	噸／每日	924	1,867	2,791
精礦洗選.....	噸／每日	338	638	976
尾礦品位(已計算)				
乾磁分選.....	%	3.33	3.76	3.60
濕磁分選.....	%	4.43	6.14	5.59

附註：

(1) 於2008年6月測試運作期間僅有29個營運日。

附錄五

獨立技術報告

於2008年6月生產期間，設施及設備試運所生產鐵精粉符合以下平均參數：

顆粒大小	85% -200網目 (0.074 毫米)
TFe	66.60%
SiO ₂	4.39%
CaO	0.049%
MgO	0.25%
Al ₂ O ₃	0.5%
S	0.010%
P	0.010%
Ti	0.333

該等參數符合酸鐵精粉的工業品質規定65% -200網目，TFe ≥ 65%，S ≤ 0.3%，P ≤ 0.03% 及 SiO₂ ≤ 7%，顯示閆家莊項目所生產鐵精粉屬優質。

作為中鋼研究院前期可行性研究的一部分，河北地質及礦物資源中心研究所(Hebei Geology and Mineral Resource Center Laboratory)獲興業礦產委聘就閆家莊項目的礦石樣本進行一連串冶金測試，並於2010年1月提供名為「閆家莊鐵礦洗選測試報告」(Yanjia Zhuang Iron Ore Processing Test Report)的報告。

此報告的結論為：

- 原礦測試樣本的磁鐵含量為18.86%，僅佔總鐵含量87.24%。總鐵含量餘下12.76%為矽酸鐵、菱鐵礦、黃鐵礦及赤鐵礦。該等含鐵礦物無法透過傳統磁力分離技術採收。
- 於磁場密度為2,500奧斯特(「Oe」)的情況下，已就壓碎大小為-15毫米及-8毫米的樣本進行乾磁分選測試。倘樣本大小為-8毫米，則採收率將更理想，TFe採收率為92.91%，mFe採收率則為96.80%。
- 其後就-8毫米乾磁選精礦樣本，採用標準粗磨及磁選—精礦重磨—磁選程序進行濕磁選礦測試。初步研磨規模為38% -200網目，初步精礦亦已完成，磁場密度為1,500 Oe。第二次重磨規模為60.0% -200網目，最終精礦磁場密度為1,000 Oe。就濕磁選礦程序而言，最終鐵精粉的TFe品位為67.74%，TFe採收率為88.11%，mFe採收率則為97.46%。與原礦全鐵含量比較，乾磁分選及濕磁選礦的TFe及mFe採收率合共分別為81.87%及94.32%。

該等資料於下文表9.3概述。

表9.3
磁選量化結果

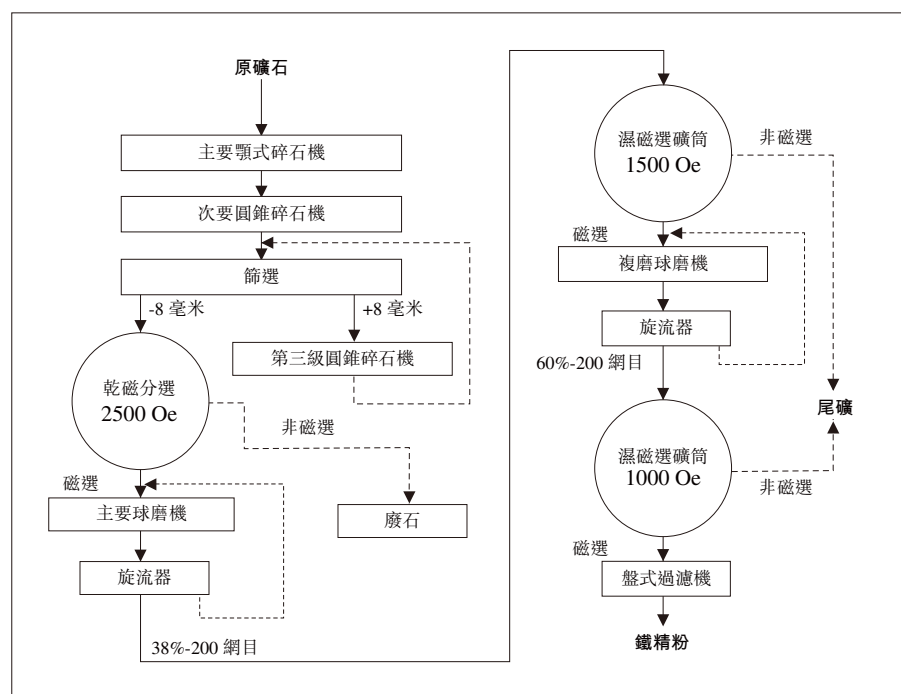
產品	產量 百分比	品位(%)		採收率(%)	
		TFe	MFe	TFe	MFe
精礦	25.97	67.74	67.13	81.87	94.32
濕磁選尾礦	35.59	6.67	1.28	11.04	2.46
乾磁分選尾礦	38.44	3.96	1.55	7.09	3.22
尾礦總計	74.03	5.26	1.42	18.13	5.68
原礦	100.00	21.48	18.48	100.00	100.00

洗選測試所生產最終鐵精粉化學分析於表9.4概述。

表9.4
鐵精粉化學分析結果(%)

TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	Cu	Pb	Zn	P	TiO ₂	MgO	S
67.74	2.30	0.84	0.31	0.12	0.025	0.001	0.016	0.0037	0.015	0.46	0.071	0.016

根據測試及有限度試產結果，中鋼研究院就凹家莊項目的選礦廠(表9.1)開發以下營運流程。選礦廠將包括一間年產能3.0百萬噸的廠房(由兩間現有濕磁選礦廠翻新而成)及一間年產能7.5百萬噸的新廠房(將建於山谷，海拔580米高的拖運坑道出口將設置主要破碎機)。



圖表9.1 閩家莊項目的建議洗選流程

附錄五

獨立技術報告

10.0 礦產

表10.1載列根據中鋼研究院前期可行性研究閩家莊項目礦場壽命首十七年的預測礦石生產、洗選採收率及鐵精粉生產。此生產時間表按照每年300個工作天編製。貝里多貝爾亞洲認為每年實際工作天可能會遠超估計，可達330天。

表10.1
閩家莊項目產能預測
(貴公司應佔產能比例為99%。)

項目	第一年 2010年	第二年 2011年	第三年 2012年	第四年 2013年	第五年 2014年	第六年 2015年	第七至 十七年 2016年至 2026年
經洗選鐵礦							
重量(千噸)	1,500	6,000	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500
TFe品位(%)	20.43	20.43	20.43	20.43	20.43	20.43	20.43
TFe含量(千噸)	306	1,226	2,145	2,145	2,145	2,145	2,145
洗選採收率							
乾磁分選(%)	91.89	91.89	91.89	91.89	91.89	91.89	91.89
濕磁選礦(%)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
整體採收率(%)	82.70	82.70	82.70	82.70	82.70	82.70	82.70
最終產品							
鐵精粉(千噸)	384	1,536	2,688	2,688	2,688	2,688	2,688
TFe品位(%)	66	66	66	66	66	66	66
TFe含量(千噸)	253	1,014	1,774	1,774	1,774	1,774	1,774
礦石／精礦比率	3.906	3.906	3.906	3.906	3.906	3.906	3.906

閩家莊項目現時之採礦／洗選能力約為每年1.0百萬噸。該項目第一期擴展將包括提升現有洗選廠及露天礦井之產能至每年3.0百萬噸。第一期擴展預期將於2010年5月完成，產能於2010年6月完結時將上升至每年3.0百萬噸。貝里多貝爾亞洲於2010年2月進行實地視察時，興業礦產已訂購新設備以提升洗選廠。提升洗選廠之場地準備工作以及於採礦牌照範圍中央之新採礦區進行道路興建計劃於農曆新年假期結束後展開。

新建產能為每年7.5百萬噸之洗選廠將分兩期興建，每階段興建半幢洗選設施。兩階段之建築工程將於2011年4月初完成，而設計產能將於2012年1月增加。礦道及地下礦石運輸系統將於兩年內興建。預期將於2012年1月達致全面產能每年10.5百萬噸，屆時閩家莊項目每年可生產約2.69百萬噸鐵精粉，平均TFe品位為66%。

貝里多貝爾亞洲認為，該等生產目標及提升產能計劃屬合理及可達成。然而，建築工程及設備調整延誤，或會導致上調期間出現潛在產量不足的情況。

TFe的預測整體洗選採收率為82.7%，輕微高於TFe的冶礦測試結果81.87%，但低於一號廠房設施及設備試行運作之整體TFe採收率84.6%(表9.2)。貝里多貝爾亞洲相信，此預測整體TFe採收率屬可達致之水平。

附錄五

獨立技術報告

11.0 經營成本

中鋼研究院於2010年2月的前期可行性研究報告內，根據2008年6月設施及設備測試運作期間每年產量約1.0百萬噸的歷史經營成本，預測礦場壽命第1至第17年每年產量由3.0百萬噸至10.5百萬噸之經營成本於表11.1概述。

表11.1
閬家莊項目實際及預計營運成本

項目	2008年 6月	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年至 第十七年
露天採礦成本								
礦石開採成本								
鑽探及爆破(人民幣/噸)	4.20	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
裝卸(人民幣/噸)	1.87	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
運輸(人民幣/噸)	6.77	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25	7.25
支援(人民幣/噸)	2.24	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
小計(人民幣/噸)	15.08	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15
小計(美元/噸)	2.21	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36
廢礦成本								
鑽探及爆破(人民幣/噸)	2.62	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	4.00
裝卸(人民幣/噸)	1.30	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	2.00
運輸(人民幣/噸)	2.62	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	4.00
小計(人民幣/噸)	6.54	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	10.00
小計(美元/噸)	0.96	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.46
剝離比率(廢礦至礦石)	0.36	0.50	0.50	0.50	1.00	1.48	2.00	3.00
總採礦成本(人民幣/噸礦石)	17.43	19.65	19.65	19.65	23.15	26.48	30.15	46.15
總採礦成本(美元/噸礦石)	2.55	2.88	2.88	2.88	3.39	3.88	4.41	6.76
洗選成本								
物料(人民幣/噸礦石)	18.11	13.27	13.27	13.27	13.27	13.27	13.27	13.25
能源及供水(人民幣/噸礦石)	16.66	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21
人力(人民幣/噸礦石)	1.68	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
小計(人民幣/噸)	36.45	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71	26.71
小計(美元/噸)	5.34	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
總採礦及洗選成本(人民幣/噸礦石)	53.88	46.36	46.36	46.36	49.86	53.19	56.86	72.86
總採礦及洗選成本(美元/噸礦石)	7.89	6.79	6.79	6.79	7.30	7.79	8.33	10.67
總採礦及洗選成本(人民幣/噸精礦)	224.82	181.08	181.08	181.08	194.77	207.79	222.11	284.61
總採礦及洗選成本(美元/噸精礦)	32.92	26.51	26.51	26.51	28.52	30.42	32.52	41.67
一般及行政以及其他成本								
(人民幣/噸礦石)	10.00	5.63	5.39	5.05	5.05	5.05	5.05	5.05
一般及行政以及其他成本								
(美元/噸礦石)	1.46	0.82	0.79	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
資源稅(人民幣/噸礦石)	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
資源稅(美元/噸礦石)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
總營運成本(人民幣/噸礦石)	71.08	59.19	58.95	58.61	62.11	65.44	69.11	85.11
總營運成本(美元/噸礦石)	10.41	8.67	8.63	8.58	9.09	9.58	10.12	12.46
總營運成本(人民幣/噸鐵精粉)	296.59	230.20	230.26	228.93	242.62	255.64	269.97	332.47
總營運成本(美元/噸鐵精粉)	43.42	33.85	33.71	33.52	35.52	37.43	39.53	48.68
折舊及減值(人民幣/噸礦石)	0.24	3.42	3.26	3.14	3.14	3.14	3.14	3.14
折舊及減值(美元/噸礦石)	0.04	0.50	0.48	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
總生產成本(人民幣/噸礦石)	71.32	62.61	62.21	61.75	65.25	68.58	72.25	88.25
總生產成本(美元/噸礦石)	10.44	9.17	9.11	9.04	9.55	10.04	10.58	12.92
總生產成本(人民幣/噸鐵精粉)	297.59	244.55	242.99	241.20	254.87	267.87	282.21	344.70
總生產成本(美元/噸鐵精粉)	43.57	35.81	35.58	35.31	37.32	39.22	41.32	50.47

貝里多貝爾亞洲之審閱反映預測開採成本，洗選成本及一般及行政以及其他成本，估計該等預測符合中國類似業務水平，因此被認為屬合理及可達成。該等成本估計亦獲興業礦產於2008年6月就閆家莊項目之設施及設備進行測試運作期間每年產量約1.0百萬噸之實際經營成本支持。

表11.1之未來單位開採預測將輕微增加，未來洗選成本則較2008年6月之實際成本輕微下降，屆時產量將由目前每年約1.0百萬噸，增加至第一階段擴展計劃之每年3.0百萬噸，其後將於第二／三階段擴展計劃分別增至每年7.0百萬噸及每年10.5百萬噸。

貝里多貝爾亞洲注意到，根據表11.1，廢礦開採成本於第七年後維持每噸人民幣10元之穩定水平，惟隨著礦井深度及廢石堆高度增加，實際廢礦開採成本將於首七年後每年輕微增加。

根據表11.1之預測成本估計，貝里多貝爾亞洲已計算一噸66%TFe鐵精粉之總營運成本及總生產成本(表11.1)。該等成本遠較中國現有及預測鐵精粉價格為低，反映閆家莊為盈利能力極高之採礦業務。

12.0 資本成本

中鋼研究院於其前期可行性研究報告中估計閩家莊項目之起始資金成本總額於表12.1概述。

表12.1
閩家莊項目初步資本成本估計

項目	估計 (人民幣百萬元／ 百萬美元)	百分比
露天採礦	146.0/21.4	28.29%
洗選廠	280.0/41.0	54.26%
水電及尾礦儲存設施.....	50.0/7.3	9.69%
其他.....	40.0/5.9	7.75%
小計.....	516.0/75.6	100.00%
或然款項(20%).....	103.2/15.1	
總計.....	619.2/90.7	

採礦資金將用作興建運輸路、礦道、礦石運輸橫坑及其他支援設施以用作收購設備。洗選資金將用作將現有兩個小型洗選廠之產能提升至每年3.0百萬噸，並建造一個產能為每年7.5百萬噸之洗選廠。興業礦產現正為閩家莊項目落實設備訂單，而資金成本之重大部分將視乎設備賣家及建築承辦商之實際報價而定。

根據前期可行性研究報告，第一年、第二年及第三年之初步資金開支總額將分別為人民幣3.406億元(49.86百萬美元)、人民幣1.548億元(22.66百萬美元及人民幣1.238億元(18.13百萬美元)。

貝里多貝爾亞洲認為，資金成本估計一般而言屬合理及可達到。20%之或然款項於此項目階段而言亦屬恰當。

13.0 環境管理及社區問題

13.1 環境管理

中國已就環境法例、法規、標準及程序訂有全面性的國家框架標準，以便管理有關採礦、礦物洗選及熔煉項目的環保事宜。

主要法例包括國家環保法、國家環境影響評估法、國家空氣污染防治法、國家水質污染防治法、國家噪音污染防治法及國家廢物污染防治法。

各項法例均與所附帶須徵收稅項及罰款之法規、標準及機制(如適用)有關。例如就水之使用及管理規定而言，訂有水務法(1988年，2002年經修訂)，水污染預防及控制條例(1988年，1996年經修訂)、水及土壤保護條例(1991年)、及採納該等法例之詳細規則。如於1989年頒布並於2000年修訂之水污染預防及控制條例訂有一系列標準以應付各種情況，(如綜合污水排放準則，GB8978-1996)，倘有需要於表面或地下來源抽水，需要持有用水許可證。有關當局將根據種類及水量徵收排放污水之稅項，倘所排放污水不符合國際及本地標準，所徵收稅項將雙倍計算。

閭家莊項目已就每年3百萬噸之礦產計劃持有獲批准之環境影響評估，並於其後取得邢臺環境保護局(「環保局」)於2007年12月發出之環境許可證，可於按建議生產水平進行採礦活動。環境許可證有效期至2010年9月，可於屆滿時重續。興業礦產計劃就年產量10.5百萬噸之採礦生產計劃進行環境影響評估。

興業礦產發展及營運其設施並主要根據國際認可之環境及社會問題良好管理常規進行業務，包括適用之世界銀行集團(World Bank Group)環境及社會標準。

就閭家莊項目推行之環保政策(包括提升措施及新廠房)包括：

- 減少塵埃：包括使用除塵器、抽風機、灑水及覆蓋產生塵埃的活動。將向工人提供個人保護裝備(「個人保護裝備」)，以進一步提供個人防塵保護。使用水車及濕鑽探程序，以減低採礦及鑽探活動產生之塵埃；
- 污水處理：該工地被設計成零污水工地，工作過程中80%已使用水預期將會循環再用。已使用水(包括尾礦污水)將循環再用，供洗選廠用作洗選礦物或減少塵埃。經抽取及當地的水乃來自鄰近泚河分流，可提供理想水源供應。臨城縣商務局(Lincheng County Bureau)發出的用水許可證有效期至2014年9月9日，可於其後重續，而污水排放許可證(倘出現特殊情況)為環境許可證的一部分；

附錄五

獨立技術報告

- 固體廢物：來自露天礦井之若干廢石將用作建築用途，若干廢石則用作生產瓦片，惟多數情況下其將運往多個工程廢石堆。來自洗選廠之尾礦現時及將會繼續存放於工程尾礦儲存設施（「尾礦儲存設施」，表13.1）；
- 噪音控制：噪音控制方法將包括使用消音器、噪音及振動消音與吸音原材料以及隔離及消除噪音設備，以及進行定期設備維修。貴公司政策規定，受噪音影響的工人須使用耳塞等個人保護裝備。
- 環境監控：礦場將訂立日程進行定期噪音、水及空氣質素監管。監控測試將由縣環保局定期進行
- 修復：將持續進行礦場及受影響地區的修復及重新種植計劃。尾礦儲存設施及廢石堆將於閉礦後妥善修復，並於部分回填及重新劃分之礦井種植水果園，為採礦後之社區提供經濟資源。貴公司已計算出估計最終土地修復需要，並將向相關機構支付款項，該筆款項作為保證將會致力開墾土地的保證金。

表13.1
閩家莊鐵礦尾礦儲存設施

設計產能及估計可用期限	意見
尾礦儲存設施之 設計將符合礦廠對 預計礦場壽命之要求.....	尾礦儲存設施將建於鄰近計劃年產量3.0百萬噸及7.5百萬噸之兩個礦廠地盤之相連山谷。該等設施將於礦場運作期間提供尾礦儲存。由洗選廠及水表層的尾礦以重力運往尾礦儲存設施，所收集的雨水將運往洗選廠循環再用。 尾礦儲存設施之侵位被設計成可應付二百年一遇的洪災，包括提供清水引水渠、一系列陰溝、連接若干地下水管，可永久為侵位排水。尾礦儲存設施被設計成可應付當地的中國黎克特制8級地震風險。尾礦儲存設施將於閉礦後以泥土及草地覆蓋。

13.2 社區問題

約30個住戶，120人受閩家莊項目影響而需要進行遷徙，目前餘下約40人尚未遷出。由於已與相關地方機關落實全部磋商，貴公司預期全部其餘居民將於2010年7月遷出。

根據國家法例及法規，與受影響村民就搬遷及補償安排進行磋商乃與當地土地資源局進行。磋商包括就土地收回規定向農民集體經濟單位以及個別受影響農民作出通知、評估需要作出特定額外賠償之所有土地修改措施、可聽取賠償及遷徙的資料、公開披露土地收回程序之結果、批准縣政府提出之搬遷及賠償建議，以及與農務部及民政部作出其他合作行動。

政府亦要求興業礦產協助按需要提供其他就業機會及培訓。按個別受影響人士要求，土地資源局與政府其他部門合作提供其他地區及職業，如協助農民遷往新發展城市居住並工作。然而，所有磋商乃與農民之集體經濟單位進行，在此情況下，大部分受影響農民選擇遷往鄰近閩家莊村。土地資源局需持續監察遷徙程序之進度。

興業礦產已於社區委任指定管理人員監察遷徙程序。

14.0 職業健康與安全

閆家莊項目處於發展階段第一期，將礦場產能由現時每年1.0百萬噸擴展至每年3.0百萬噸。貴公司將於第一階段礦場發展完成後申請礦場生產的安全許可證。然而，該項目現時持有第一期尾礦儲存設施(「尾礦儲存設施」)之安全生產許可證。興業礦產制訂企業安全政策，納入國家安全標準，適用於承建商以及公司僱員。

興業礦產計劃根據涵蓋採礦、生產、爆破及炸藥處理、礦物洗選、尾礦儲存設施設計、環境噪音、緊急應變、建築、防火、滅火、衛生設備、電力供應、勞工及監管等職業健康與安全(「職業健康與安全」)相關國家法律及法規進行業務。

貝里多貝爾亞洲與興業礦產已確認，閆家莊項目於貴公司擁有及管理期間並無死亡記錄。

15.0 風險分析

與許多工業和商業經營相比，採礦業屬風險相對較高的行業。每個礦體均為獨一無二。礦體的性質、礦石的分布和品位以及開採和洗選過程中礦石的變化均不可能完全預測。

對礦床重量、品位和總金屬量的估計均並非精確計算，而僅為根據鑽孔和掘槽取樣的解譯。即使在高取樣密度的情況下，相對整個礦床而言，採樣數目仍然極小。根據樣本數據對其周圍礦體的重量和品位的估計總會存在潛在誤差，實際情況與估計結果可能大不相同。過往生產情況與礦石儲量的對比可以確認以往估計的合理性，但不能完全確認未來預測的準確性。

對項目資本成本和經營成本估計的誤差甚少能夠低於 $\pm 10\%$ ，而對處於開發階段的項目，估計誤差至少為 $\pm 15\%$ 。礦業項目的收益受金屬價格和匯率的變化影響，惟對沖計劃和長期合約可以在一定程度上降低其不確定性。

本報告所審查 貴公司的閆家莊項目處於第一期發展階段，只曾進行非常有限的試產，因而令項目帶來額外風險。

在評估 貴公司的閆家莊項目時，貝里多貝爾亞洲已經考慮項目存在的技術風險的各個範疇，特別是當其風險有可能對項目的預測產量和現金流量產生明顯影響的因素。有關評估無疑屬主觀及定性。風險按以下定義分為低、中等或高三類：

- 高風險：該因素有導致失敗的即時危險，如不作修正，將會對預測現金流量及表現構成重大(>15%)影響，並可能導致項目失敗。
- 中等風險：如不作修正，該因素可能會對項目的現金流量及表現造成較大(>10%)影響，除非採取若干糾正行動方可減低。
- 低風險：如不作修正，該因素可能會對項目的現金流量及表現造成輕微或並無任何影響。

附錄五

獨立技術報告

風險成分

說明

礦產資源 低等風險

閩家莊鐵礦床為變質沉積岩磁鐵礦床，其沿走向及傾斜方向蘊含尺寸一般達數百至數千米的層狀礦化體，礦化體的品位及厚度持續性良好。十一大隊於2006年至2007年及2009年進行的勘探工作透過地面鑽探、地表探溝及地底橫坑按200米(表面)乘100米(垂直方向)至400米乘200米之數據間距合理探明。探明及控制礦物資源已根據勘探工作作出合理估計。礦化體仍然向西、北及南面露出，而貝里多貝爾亞洲認為該處仍存龐大勘探潛力。

貝里多貝爾亞洲注意到，礦床之地質結構存在若干內在不明朗因素，並相信須於該等地區進行若干填補鑽深，以於該處實際進行採礦前修復地質結構。

礦石儲量 低至中等風險

已按十一大隊於2010年1月之資源估計及中鋼研究院於2010年2月之前期可行性研究探明根據JORC守則所界定閩家莊項目的確定及概算礦石儲量。兩個現有小型洗選廠之有限度試產大致上確認項目之礦石品位及精礦可銷售性。

然而，尚未完成地質結構研究，以釐定相關礦井傾斜角度以及用作礦井優化之品位模式，而礦石儲量估計亦被視為屬初步。貝里多貝爾亞洲相信，須就該項目進行地質結構研究，並使用更詳細之品位模式以進行礦井優化及礦石儲量估計。

露天採礦 低至中等風險

閩家莊項目之採礦營運將使用傳統鑽探及爆破、挖土機及卡車、露天採礦方法。然而，並無就項目完成任何詳細採礦計劃。詳細採礦計劃須在岩面狀況下進行地質結構評估。使用小規模採礦設備之決定涉及較高經營成本結構，加上運輸路的大小乃根據設備大小而定，故利用大型設備以減低成本之能力受到其後出現之大量剝離所限制。第七年開始出現之相關高剝離比率使該產業較易受到鐵礦/精礦價格下跌所影響。

附錄五

獨立技術報告

選礦 低風險	閩家莊的礦石可進行選礦，並以傳統及普遍使用、簡單及低成本的磁選方法升級。試產結果顯示項目生產的鐵精粉符合本地鋼廠客戶所有規格。該等結果乃經其後測試工作及多元素分析確認，該等測試顯示精礦有能力生產優質產品。
基建 低至中等風險	通往現行礦場辦事處及兩間小規模洗選廠的公路整體情況良好。然而，計劃露天採礦點、計劃提升現有洗選廠及計劃新洗選廠地盤需要興建及改善多條道路。 閩家莊項目的礦場生產普遍獲充足供電。已建立向兩間現有小型洗選廠及礦場辦公室之電力供應。然而，需要設立連接計劃露天採礦點及新洗選廠之電線。明溝系統及水庫的水源一般足以應付生產之用。
生產目標 低至中等風險	閩家莊項目處於第一期發展階段，以將採礦／洗選能力由現時每年1.0百萬噸擴展至每年3.0百萬噸。第二階段及第三階段擴展計劃將產能分別增至每年7.0百萬噸擴展至每年10.5百萬噸，並將於緊接第一階段擴展後進行。貝里多貝爾亞洲相信，興業礦產未來三年之建築及擴展計劃大致上屬合理及可達成，惟倘建築及設備調整出現任何延誤，或會導致初期未能達致生產目標。
經營成本 低至中等風險	閩家莊項目之經營成本乃由中鋼研究院根據2010年2月前期可行性研究作出估計。該等估計一般符合中國其他類似開採活動，並由興業礦產之實際設施及設備試行運作的經營成本所支持。貝里多貝爾亞洲將注意到，經營成本估計並無考慮通脹因素，加上於經營之初數年後，隨著礦井加深，廢礦開採成本將每年上升，導致拖運距離增加。

附錄五

獨立技術報告

資本成本 低等風險

中鋼研究院已根據2010年2月之前期可行性研究報告估計閩家莊項目第一／二／三階段擴展之資本成本。該等成本很大程度上根據設備賣家及建築承辦商之實際報價計算。已訂購第一期擴展設備。或然款項20%被視為就項目之現有階段而言屬合適。

環境及社會 低等風險

閩家莊項目的每年3百萬噸礦產計劃已獲得核准環境影響評估，並於其後取得邢臺市環境保護局(「環保局」)就採礦活動的建議生產水平發出環境許可證。興業礦產計劃進行項目之環境管理，以符合國際標準及指引。

興業礦產聯同相關機構研究根據國家法例及法規遷徙受影響居民並提供補償。已於社區委任指定管理人員監察遷徙程序。

職業健康與安全 低等風險

閩家莊項目正處於發展階段，以將現時每年1.0百萬噸的產能擴展至一個產能達每年3.0百萬噸的礦場。產能為每年3.0百萬噸之第一階段礦場開發完成後，將會就礦場生產申請安全許可證。然而，項目現時就第一階段尾礦儲存設施擁有安全生產許可證。

興業礦產計劃根據涵蓋採礦、生產、爆破及炸藥處理、礦物洗選、尾礦儲存設施設計、環境噪音、緊急應變、建築、防火及滅火、衛生設備、電力供應、勞工及監督等職業健康與安全的相關國家法律及法規進行業務。

貝利多貝爾亞洲與興業礦產確認，閩家莊項目於貴公司擁有及管理期間並無死亡記錄。