

中國河北省涞源縣
恒實礦業鐵礦項目
合資格人士報告

提交給
恒實礦業投資有限公司

報告編製單位



2013年11月18日

中國河北省涿源縣
恒實礦業鐵礦項目
合資格人士報告

提交給

恒實礦業投資有限公司
中國河北省涿源縣廣平大街91號

SRK項目號SCN352
北京斯羅柯資源技術有限公司
北京市東城區建國門內大街8號
中糧廣場B1205郵編100005

聯繫人：賈葉飛博士
電話：+86 10 8512 0365
電郵：yjia@srk.cn
網址：www.srk.cn

2013年11月18日

編撰：

審查：

賈葉飛博士，FAusIMM
主任諮詢師
(地質)

Mike Warren，FAusIMM
集團諮詢師
(項目評估)

作者：朱園健、黃邱冀、牛蘭良、李原海博士及賈葉飛博士

同行評審人：徐安順博士(內部)，Mike Warren先生(外部)

摘要

恒實礦業投資有限公司(簡稱「恒實礦業」、「公司」或「客戶」)委託北京斯羅柯資源技術有限公司(簡稱「SRK」)對奧威礦業投資有限公司(「奧威礦業」)所擁有的在中華人民共和國(「中國」)河北省涞源縣境內的四個在產鐵礦山—孤墳鐵礦(簡稱「孤墳礦山」)、旺兒溝鐵礦(簡稱「旺兒溝礦山」)、栓馬椿鐵礦(簡稱「栓馬椿礦山」)和支家莊鐵礦(簡稱「支家莊礦山」)以及相關選廠進行獨立技術審查。SRK獨立技術報告將被包含到公司計劃用作建議在香港聯合交易所有限公司(「香港聯交所」)主板上市(「上市」)的文件中。

主要目的概要

本報告的主要目的在於向公司和金融機構提供一份將適合被包含到在香港聯交所主板上市的文件中的獨立技術報告。

工作流程

本項目涉及工作範圍包括：審查公司提供的數據；2012年8月的現場考察；與公司員工以及參與地質勘探及可行性研究等工作的地質和採礦專家會談；2011年7月至9月、2012年6月至7月期間的質量監督與管理；2012年4月至5月、2012年10月四個礦區的資源建模與估算；分析公司提供的數據、綜合SRK的分析結果編寫報告草稿；2013年7月第二次現場考察以及對本報告的更新。

結果

總述

本項目審查的四個礦山由恒實礦業的三個子公司所有。奧威礦業的全資子公司—涞源鑫鑫礦業有限公司(「鑫鑫礦業」)擁有一個採礦證(孤墳鐵礦，採礦證面積1.3821平方公里(「km²」)和三家乾式磁選廠、兩家濕式磁選廠。鑫鑫礦業計劃對礦山和選礦廠進行增加產能的技術改造。奧威礦業另一全資子公司—涞源縣京源城礦業有限公司(「京源城礦業」)擁有兩個採礦證(栓馬椿鐵礦，採礦證面積2.1871 km²；旺兒溝鐵礦，採礦證面積1.5287 km²)和六家乾選廠、五家濕選廠，其中四家乾選廠和四家濕選廠已經暫時關閉。京源城礦業計劃暫時關閉四家乾選廠和濕

選廠以進行技術翻新，並新建一間乾選廠和一間濕選廠。由奧威礦業擁有90%股份的涑源縣冀恒礦業有限公司(「冀恒礦業」)擁有一個採礦證(支家莊鐵礦，採礦證面積0.3337 km²)和兩家乾選廠，其中一家乾選廠已經暫時關閉。冀恒礦業尚沒有濕選廠，計劃對兩家乾選廠進行技術改造，並在礦山附近新建一間濕選廠。詳細信息請見下表。

礦 山	產 品	採 礦 產 能 證 載 產 能 (Mtpa) ^(a)	計 劃 產 能 (Mtpa) ^(b)	2012 年 副 產 礦 石 (1,000 噸) ^(d)			狀 態 截 至 到 2013 年 6 月 30 日
				TFe ≥PAG ^(c)	TFe≥8%, <PAG ^(c)	TFe 8%–5%	
鑫 鑫 礦 業							
孤 墳 鐵 礦	原 礦	3.00	5.00	313	859	1,606	試 生 產
京 源 城 礦 業							
旺 兒 溝 鐵 礦 . .	原 礦	2.40	5.25	382	696	2,302	試 生 產
栓 馬 椿 鐵 礦 . .	原 礦	4.00	8.75	206	375	1,239	試 生 產
冀 恒 礦 業							
支 家 莊 鐵 礦 . .	原 礦	1.00	2.40	570	403	2,528	生 產 中
總 計		10.40	21.40	1,471	2,333	7,674	

附註：

- (a) 證載產能指每座礦山採礦證上核准的產能，其中孤墳鐵礦、旺兒溝鐵礦、栓馬椿鐵礦均為品位15%及以上礦石的產能，支家莊鐵礦為品位25%及以上礦石的產能。
- (b) 計劃產能指在依據每個礦山符合JORC標準的TFe品位=8%的礦石儲量的基礎上對礦山進行技改擴產及奧威礦業訂立設備提升之後的產能。
- (c) 根據負責土地及資源、安全生產以及環境相關機構簽發的確認函，對於孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦來說，證載產能下的「鐵礦石」指的是鐵品位≥15%的礦石；對於支家莊鐵礦來說，則指的是鐵品位≥25%（「工業品位或PAG」）的礦石。
- (d) 2012年的產量主要是指礦山開拓(表層土剝離)活動中的副產礦石，包括工業品位以上的礦石，品位8%—工業品位之間的礦石，以及品位5%—8%之間的含礦圍岩。

乾選廠	計量物料	現有產能 (Mtpa) ^(e)	技改 設計產能 (Mtpa) ^(f)	2012年 實際 (kt)	截至到 2013年 6月30日 狀態
鑫鑫礦業					
乾選廠(1)	礦石	1.35	1.75	586	生產中
乾選廠(2)	礦石	1.35	1.75	855	生產中
乾選廠(3)	礦石	1.80	2.25	1,317	生產中
小計	礦石	4.50	5.75	2,758	
京源城礦業					
乾選廠(1)	礦石	3.30	4.30	742	生產中
乾選廠(2)	礦石	4.00	5.30	1,011	生產中
乾選廠(3)	礦石		8.00		計劃建設 ^(g)
乾選廠(4-7)	礦石	(4.86)		3,437	暫時關閉 ^(h)
小計	礦石	7.30	17.60	5,191	
冀恒礦業					
乾選廠(1)	礦石	2.50	3.00		生產中 ⁽ⁱ⁾
乾選廠(2)	礦石	1.20	1.20	1,156	計劃技改 ^(j)
小計	礦石	3.70	4.20	1,156	
總計		15.50	27.55	9,104	

附註：

(e) 現有產能指選廠設計報告中指定的原礦處理能力。

(f) 技改設計產能指技改擴產後的原礦處理能力。

(g) 京源城礦業的乾選廠(3)計劃於2014年1月開始建設，預計於2014年下半年開始生產。

(h) 京源城礦業的乾選廠(4-7)已於2013年5月22日暫時關閉。

(i) 冀恒礦業乾選廠(1)於2013年1月建成，目前處於試生產階段。

(j) 冀恒礦業乾選廠(2)將於2013年第三季度進行技改。

水選廠	計量物料	現有產能 (Mtpa) ^(e)	技改 設計產能 (Mtpa) ^(f)	2012年 實際 (kt)	截至到 2013年 6月30日 狀態
鑫鑫礦業					
水選廠(1)	富粉	0.68	0.80	286	生產中
	精粉	0.15	0.25	69	
水選廠(2)	富粉	0.68	0.80	339	生產中
	精粉	0.23	0.25	81	
小計	富粉	1.36	1.60	625	
	精粉	0.38	0.50	150	
京源城礦業					
水選廠(1)	富粉	2.40	3.50		已建成 ^(k)
	精粉	0.80	0.90		
水選廠(2)	富粉		1.20		計劃建設 ^(l)
	精粉		0.40		
水選廠(3-6) . . .	富粉	2.09		1,181	已關閉 ^(m)
	精粉	0.38		243	
小計	富粉	2.40	4.70	1,181	
	精粉	1.18	1.30	243	
冀恒礦業					
水選廠(1)	富粉		1.60		計劃建設 ⁽ⁿ⁾
	精粉		1.00		
小計	富粉		1.60		
	精粉		1.00		
總計	富粉	3.76	7.90	1,806	
	精粉	1.56	2.80	392	

附註：

(e) 現有產能指選礦設計報告中指定的鐵精粉產能。

(f) 技改設計產能指技改擴產後的鐵精粉產能。

(k) 京源城礦業水選廠(1)於2013年3月建成，目前處於試生產階段。

(l) 京源城礦業水選廠(2)計劃於2015年建成。

(m) 京源城礦業水選廠(3和4)分別於2013年3月27日、2013年1月3日暫時關閉；水選廠(5和6)分別於2013年5月22日、2013年4月8日暫時關閉。

(n) 冀恒礦業水選廠(1)計劃於2014年1月開始建設，於2014年7月正式投產。

奧威礦業所屬礦山、乾選廠和濕選廠距離中國河北省涿源縣城西南大約25至35公里，或東南20公里，行政區劃屬於涿源縣。各礦山、選廠經由涿源縣城的道路很容易到達。

奧威礦業子公司營運的礦山及附屬選廠相對整合、管理得當，運營管理標準基本符合中國鐵礦行業慣例。正在建設及設計中的選廠將會運用相同或更加先進的技術，應該能達到甚至超過各選廠的歷史表現。

截至到2013年6月30日，奧威礦業的四個礦山符合JORC規範的控制的礦物資源量及推斷的礦物資源量為413.58百萬噸，平均品位14.31% TFe，7.20% mFe；推斷的資源量為223.71百萬噸，平均品位13.30% TFe，6.46% mFe。每個礦山的資源詳情請見下表。

公司	礦山	邊界品位 (TFe%)	控制的礦物資源量			推斷的礦物資源量		
			噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
鑫鑫礦業.....	孤墳鐵礦	8	158,788	13.24	6.53	101,100	12.44	6.03
京源城礦業....	旺兒溝鐵礦	8	76,432	13.81	6.41	39,250	13.03	5.85
	栓馬椿鐵礦	8	155,297	13.98	5.73	73,935	12.81	4.92
冀恒礦業.....	支家莊鐵礦	8	23,064	25.57	24.40	9,426	27.58	25.82
總計.....		8	413,580	14.31	7.20	223,711	13.30	6.46

本報告中關於礦物資源的信息由朱先生與賈博士編撰。他們是北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工，並且為澳大利亞採礦和冶金學會會員。他們有關於此類礦床及礦化類型的豐富的經驗並擔任澳大利西亞礦產資源與礦石儲量報告規範(2004)中定義的「勝任人」。朱先生和賈博士同意以任何形成和內容報告此信息。

四個礦山目前均採用露天開採。孤墳、旺兒溝和栓馬椿礦山計劃分兩期開採：一期採用露天開採，設計採礦回收率為97%，貧化率為3%；二期地下開採，採用分段崩落法，由豎井、斜坡道和／或平硐開拓，設計採礦回收率為80%，貧化率為7%。支家莊鐵礦計劃完全採用露天開採，設計採礦回收率為97%，貧化率為3%。孤墳鐵礦設計的剝採比為1.49，旺兒溝鐵礦和栓馬椿鐵礦設計的剝採比為1.16，支家莊鐵礦設計的剝採比為1.50。

選礦流程包括乾式磁選和濕式磁選兩大作業步驟。乾選廠對採出的礦石進行破碎和乾式磁選，得到預先富集的產物—乾選精礦。乾選精礦運到濕選廠進一步細磨，使磁鐵礦與脈石礦物解離，並進行濕式磁選，產出最終鐵精礦。奧威礦業計劃在2013年–2015年間關閉某些老選廠、對現有選礦生產設施進行整改和新建一些選礦廠，提升選礦生產能力，降低選礦生產成本。整改後鑫鑫礦業、京源城礦業和冀恒礦業的最終鐵精礦產能分別預計為418,130噸／年、132,570噸／年和949,270噸／年，鐵精礦平均品位分別為66%、66%和62%。冀恒礦業鐵精礦分類為氧化鎂(MgO)含量高的鹼性鐵精礦，鹼性鐵精礦一般比酸性鐵精礦具有較好的市場表現。

SRK審閱了公司的職業健康和安全管理體系(安全記錄)體系，該體系符合中國認可的行業慣例以及相關安全法規。另外，根據提供的安全記錄，在過去三年的生產中發生過兩起小事故，無重大傷亡事故發生。

公司的優勢在於從採礦、礦床開拓到就近選礦方面擁有完善的垂直統一管理、高度自給自足，保證了公司的經濟運營並能生產出高質量的鐵精礦。

截至到2013年6月30日，公司共有員工1,270名，其中奧威礦業總部員工78名，礦山管理人員193名，各個採礦部門260名，選礦廠和尾礦庫員工470名，維修車間111名，保安、後勤及服務部門158名。年人員流動率預計為5%。根據過去的經驗，在僱用技術工人方面沒有任何問題。SRK認為公司的勞動力數量完全可以滿足生產要求。

公司很多技術管理人員都已經在礦山工作超過三年，他們對四個礦山的地質、開採條件有全面的了解，能夠對不同的選廠運用合適的技術和經驗。

作為公司發展計劃的一部份，恒實礦業將遵循礦山現場地質復墾計劃致力於在礦山和選廠開展綠化工程，具體措施包括表層土拯救、廢石場區再分類，以及擾動區域的播種和植被恢復。此綠化工程一旦實施，則足以證明恒實礦業在環境保護和生態復墾方面負責任的態度。

證照及許可

本項目的主要證照及許可證詳情於下表概述。

項目	營業執照	採礦證	安全生產 許可證	土地 使用權*	用水許可	排污許可
鑫鑫礦業.....	Y	Y	Y	Y	Y	Y**
京源城礦業.....	Y	Y	Y	Y	Y	Y***
冀恒礦業.....	Y	Y	Y	Y	Y	Y

附註：「Y」表示證照／許可已經獲得且已經SRK審閱。「*」表示可以經地方政府簽發的確認函得到暫時土地安排而獲得。「**」表示只有鑫鑫礦業開採活動及其中一個濕選廠的排污許可已獲得，另一個濕選廠的許可暫不需要。「***」表示只有京源城礦業開採活動的排污許可已獲得，濕選廠的可暫不需要。

地質與礦物學

孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦床形成於相同的成礦環境，為低品位沉積—變質型鐵礦。而支家莊鐵礦床屬於矽卡岩型鐵礦，鐵礦石品位相對較高。

孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦位於阜平穹褶束的東北部。區內廣泛出露新太古代變質岩系，包括阜平群菜樹莊組片麻岩和石咀群金剛庫組變粒岩。金崗庫組是區域內的含礦地層。支家莊礦區位於中朝准地台山西斷隆與燕山台褶帶接合部位，王安鎮雜岩體西緣。區內斷層褶皺較發育。王安鎮雜岩體中有數個頂垂體狀白雲岩，礦區即位於支家莊白雲岩的南接觸帶。

孤墳礦區共定義9條礦化域，分別編號為95、96、97、99、1001、1005、1006、1008和1010。96、97、1006和1008號礦化域被認為是區內的主要礦體，合共佔孤墳總資源量約79%。所有礦體都走向東西，傾向北，傾角25°至29°。96、97號礦體走向有超過1,000米長，延深也超過1,000米。1006及1008號礦體走向超過300米長，傾向延深超過1,000米。

旺兒溝礦區共定義12條礦化域，分別編號1至12號。1號、2號和11號為區內的主要礦體，合共約佔整個旺兒溝礦區資源量約61%。1號至7號礦體具有相似的產狀，傾向北東，傾角42°至60°。8至12號礦體有相似的產狀，傾向北北西，傾角40°至80°。

栓馬椿礦區共定義了8條礦化域，並分別編號1至8。1號礦化域為區內的主要礦體，佔約栓馬椿總資源量的96%。礦體在深部呈厚板狀。礦體長約1,720米，傾向延深800米，傾向345°–30°，傾角30°–69°。

支家莊礦區共定義了3條礦體，分別為1至3號。1號礦體為區內的主要礦體，佔支家莊總資源量的近97%。礦床的空間展佈及形態受接觸構造帶控制，大部份呈透鏡狀。1號礦體近900米長，20至320米寬，97至500米深。礦體呈透鏡狀。西礦體屬於支家莊–蕎麥地背斜構造的西翼，礦體傾向南西，傾角40°–60°；東礦體屬於支家莊–蕎麥地背斜構造的東翼，礦體傾向北東，傾角40°–70°。

孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦石主要為低品位磁鐵礦。礦石中金屬礦物主要為磁鐵礦，含量一般小於30%。其次為黃鐵礦、黃銅礦、磁黃鐵礦等，赤鐵礦、褐鐵礦多見於地表，含量約2–4%左右。脈石礦物有斜長石、石英、角閃石和磷灰石等，含量75%左右。礦石多為細粒花崗變晶結構，紋帶狀或塊狀構造。伴生有用組分為鈦（「Ti」，0.0067%–0.0120%）、釩（「V」，0.23%–0.39%），不具綜合利用價值。有害雜質為硫（「S」，0.12%–0.20%）、磷（「P」，0.060%–0.080%），但含量很低，可以忽略不計。

支家莊鐵礦金屬礦物成分主要為磁鐵礦，礦石中磁鐵礦含量一般30–50%。其他金屬礦物為少量褐鐵礦、黃鐵礦及黃銅礦等，含量通常小於1%。脈石礦物主要為蛇紋石和橄欖石。礦石具細粒結構，它形和半自形晶粒結構、交代殘餘結構，構造以條帶狀、斑紋狀構造為主，浸染狀、緻密團塊狀構造次之。伴生有用礦物包括鈷（「Co」，平均品位0.005%）、銅（「Cu」，平均品位0.006%）、鎂（「Mn」，平均品位0.57%）、鎳（「Ni」，平均品位0.0005%）、釩（「V」，平均品位0.01–0.001%），都不能被回收利用；有害礦物為硫（「S」，平均品位0.062%）、磷（「P」，平均品位0.017%）、砷（「As」，平均品位0.002%），但含量較低，可以忽略不計。

礦產資源估算

保定地質工程勘察院在SRK的監理下完成了2011年7月至9月以及2012年6月至7月的地表槽探和鑽探工作。樣品製備、化驗以及化驗QA/QC工作由國土資源部保定礦產資源監督檢測中心(「保定檢測中心」)完成。地表槽探遵循基本的中國鑽探標準進行。所有岩芯和礦芯的採取率都超過95%。標準樣的化驗結果都在標準以內，無跡象顯示TFe或mFe值有任何問題。空白樣結果理想，表示在樣品製備時沒有任何重大或嚴重的污損現象發生。重複樣和外檢樣的結果與常規樣品結果相符，說明保定檢測中心得出的化驗結果是可以接受的。

SRK認為保定檢測中心遵循了QA/QC規程，標準樣、空白樣、岩芯和粉末重複樣以及外檢樣結果都顯示化驗結果是可以接受的。因此，SRK對通過勘探獲取的地質數據有信心，而且資源估算符合澳大利亞採礦和冶金學會下屬聯合礦石儲量委員會(「JORC」)規範。

SRK將所有獲得的數據輸入Surpac (6.1版本)數據庫進行資源估算，對數據庫進行了驗證並搜索了是否有諸如遺漏或重複樣品之類的錯誤，糾正了鑽孔和探槽長度、方位和傾向，並剔除了重複樣品。

截至到2013年6月30日，孤墳、旺兒溝、栓馬椿和支家莊鐵礦估算的礦物資源量於下表概述，其中Te邊界品位選取為8%、10%、12%、15%和20%。以中國鐵精粉(TFe品位66%)過去3年的平均價格為基礎，並參照可研裏引用的公司採礦與選礦的工藝、能力及裝備、生產成本等因素，以及該地區其他地質相似鐵礦所採用的參數，SRK認為8%的邊界品位更合理，並將表中以8%TFe為邊界品位估算的資源量數據加粗了。只有探明和控制的礦物資源量可以用於儲量估算和礦山設計。

公司	礦山	邊界品位 (TFe%)	控制的礦物資源量			推斷的礦物資源量		
			噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
鑫鑫礦業.....	孤墳鐵礦	8	158,788	13.24	6.53	101,100	12.44	6.03
		10	138,326	13.83	7.00	83,903	13.10	6.60
		12	91,102	15.29	8.13	54,207	14.23	7.51
		15	42,254	17.56	9.91	13,492	17.07	9.82
		20	5,304	22.20	14.39	1,328	21.89	13.71

公司	礦山	邊界品位 (TFe%)	控制的礦物資源量			推斷的礦物資源量		
			噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
京源城礦業...	旺兒溝鐵礦	8	76,432	13.81	6.41	39,250	13.03	5.85
		10	66,080	14.60	7.30	27,118	14.08	6.66
		12	46,854	15.75	8.16	19,570	15.38	8.06
		15	25,215	17.81	10.28	7,318	17.74	10.07
		20	4,803	21.78	13.55	1,697	21.66	13.39
京源城礦業...	栓馬椿鐵礦	8	155,297	13.98	5.73	73,935	12.81	4.92
		10	133,712	14.75	5.97	55,173	14.07	5.65
		12	100,448	16.00	6.64	36,635	15.70	6.54
		15	58,997	17.84	7.76	20,072	17.49	7.35
		20	7,839	21.72	9.62	2,826	21.25	8.45
冀恒礦業.....	支家莊鐵礦	8	23,064	25.57	24.40	9,426	27.58	25.82
		10	21,081	27.13	26.02	9,096	28.26	26.44
		12	19,317	28.62	27.48	8,657	29.13	26.99
		15	17,746	29.97	28.61	7,932	30.57	27.99
		20	15,194	32.06	30.25	6,620	33.14	29.82
		25	14,669	32.42	30.13	6,272	33.65	29.99

本報告中關於礦物資源的信息由朱先生與賈博士編撰。他們是北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工，並且為澳大利亞採礦和冶金學會會員。他們有關於此類礦床及礦化類型的豐富的經驗並擔任澳大利西亞礦產資源與礦石儲量報告規範(2004)中定義的「勝任人」。朱先生和賈博士同意以任何形成和內容報告此信息。

勘探潛力

經過多個地質隊及研究機構的調查和研究，孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦床的地質特徵得到了很好的認識。合適的勘探網度控制並很好圈定了主要礦體的空間形態及展佈。另外，影響礦體分佈的一些主要構造，包括斷層、褶皺、侵入岩及剪切帶等都得到了很好的記錄及解譯。SRK建議在四個礦區施工加密鑽孔以提高礦區的資源級別。孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦床在下盤沒有完全圈閉，SRK建議可以在深部施工一些鑽孔來擴展資源量。考慮到支家莊礦床周邊有明顯的礦化跡象，SRK建議在周邊異常區施工一定的鑽探工程以擴大資源量。

礦石儲量和採礦評估

根據每一個礦山的採礦回收率和貧化率，以及之前採礦記錄和／或可行性研究報告中提到的其他因素，SRK對孤墳、旺兒溝、栓馬椿和支家莊鐵礦進行了符合JORC規範的礦石儲量估算。截至到2013年6月30日，四個礦山的預可採儲量估算概述於下表。

公司	礦山	採礦方法	類別	礦石儲量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
鑫鑫礦業....	孤墳	露天	預可採	56,103	12.82	6.31
		地下	預可採	58,750	15.35	8.50
		合計	預可採	114,853	14.11	7.43
京源城礦業..	旺兒溝	露天	預可採	45,145	13.39	6.23
		地下	預可採	18,077	15.87	8.50
		合計	預可採	63,222	14.10	6.88
京源城礦業..	栓馬椿	露天	預可採	93,199	13.56	5.56
		地下	預可採	35,723	16.00	7.11
		合計	預可採	128,922	14.24	5.99
冀恒礦業....	支家莊	露天	預可採	19,794	27.16	25.93
		合計	預可採	19,794	27.16	25.93
總計		露天開採	預可採	214,241	14.59	7.78
		地下開採	預可採	112,550	15.64	8.06
		露天開採+				
		地下開採	預可採	326,791	14.95	7.88

本報告中有關礦石儲量的信息是基於SRK中國的全職員工—黃邱冀先生編製的信息。他是澳大利亞礦業冶金學會會員，他對本報告涉及的礦床類型及其礦化特徵，以及他參與的勘查活動方面具有豐富的經驗，依據澳大利亞JORC規範(2004年版)，他是合格的勝任人。黃先生同意在此報告中包含這些信息，不論這些信息以何種形式或內容出現。

根據中鋼集團馬鞍山礦院工程勘察設計有限公司在2012年12月編製的《河北涞源縣奧威礦業投資有限公司(鑫鑫礦業、京源城礦業、冀恒礦業有限公司)建設工程可行性研究》，開拓方法、採礦方法和技術參數列於下表。

名稱	單位	鑫鑫礦業	京源城礦業		冀恒礦業
		孤墳礦山	旺兒溝礦山	栓馬椿礦山	支家莊礦山
露天開採					
產能	Mtpa	5		14	2.4
礦山服務年限	年	13		12	10
開拓方式		公路—汽車		公路—汽車	公路—汽車
台階高度	m	12		12	10
台階寬度	m	8—15		8—15	8
台階坡面角	°	65		65	65
最終邊坡角	°	45—49		45—49	<50
剝採比	t/t	1.49		1.16	1.5
損失率	%	3		3	3
貧化率	%	3		3	3
地下開採					
產能	Mtpa	4		3	
礦山服務年限	年	14		17	
開拓方式		豎井—斜坡道		平硐+豎井—斜坡道	
中段高度	m	120		120	
採礦方法		分段崩落法		分段崩落法	
損失率	%	20		20	
貧化率	%	7		7	

附註： 礦山服務年限取決於各個礦山的生產計劃及估算的礦石儲量。

SRK的觀點是，中鋼綜合完成的四個礦山可研設計，基本達到了可研設計規範的要求，開採設計方案也符合要求。SRK認為，鑫鑫礦業、京源城礦業的露天開採年限都超過10年，10年以後礦山和鐵礦市場情況都會發生較大的變化，地下開採可能需要重新進行設計。

SRK認為對礦山影響較大的因素可能是市場鐵精粉價格的變化。SRK認為，考慮到市場價格的因素，礦山在生產過程中應對礦床邊界品位和開採境界隨時加以調整。露天礦山的開採境界應是一個動態的境界。

選礦

獨山城礦區為變質型低品位磁鐵礦，目的礦物磁鐵礦嵌佈粒度細，但與脈石礦物接觸邊界平直，易於在磨礦過程中解離和回收。選礦試驗結果表明，在磨細至45–50%小於0.074毫米條件下，可產出品位66.23%的最終鐵精礦，磁性鐵回收率95.19%（全鐵回收率43.30%）。

支家莊礦區屬矽卡岩型鐵礦，目的礦物磁鐵礦以脈石礦物膠結物的形式存在，嵌佈粒度細，不易與脈石礦物解離。選礦試驗結果表明，在磨礦細度90%小於0.074毫米的條件下，可以獲得品位62.4%的最終鐵精礦，磁性鐵回收率92.99%（全鐵回收率84.07%）。

選礦流程包括礦石乾式磁選和濕式磁選兩大作業步驟，採出礦石在採場附近的乾選廠破碎和乾式磁選，產出乾選精礦，乾選精礦運到濕選廠進一步磨細和濕式磁選，產出鐵精礦。奧威礦業計劃在2013年–2015年間對選礦現有生產設施進行擴建及／或新建，整改現有生產能力。根據中鋼完成的可行性研究，整改後的設計生產指標如下表所示：

指標項目	單位	鑫鑫礦業	京源城礦業	冀恒礦業
乾選				
入選原礦石量	1,000 噸	5,000	14,000	2,400
入選原礦石品位	TFe%	12.83	13.50	27.11
富礦粉產量.....	1,000 噸	1,280	3,560	1,511
富礦粉品位.....	%	28.00	28.00	41.00
入選原礦量／ 富礦粉產量	t/t	3.91	3.93	1.59
乾選回收率.....	%	55.87	52.73	95.22
水選				
入磨富粉量.....	1,000 噸	1,280	3,560	1,511
鐵精粉產量.....	1,000 噸	18.13	1,132.57	949.27
鐵精粉品位.....	%	66.00	66.00	62.00
富礦粉量／鐵精粉量.....	t/t	3.06	3.14	1.59
水選回收率.....	%	77.00	75.00	95.00
總回收率.....	%	43.02	39.55	90.46
原礦量／鐵精粉量.....	t/t	11.96	12.36	2.53

過去三年，三家子公司對露天採場進行大規模的剝離和採場整理，其副產礦石和TFe品位低於8%的含礦圍岩，均送到選礦廠處理。鑫鑫礦業和京源城礦業產品品位66%–67%。冀恒礦業尚沒有水選廠，直接銷售品位大於8%的副產礦石，對品位低於8%的含礦圍岩，進行乾式磁選，然後銷售乾選精礦。

職業健康與安全

SRK已審閱了四家露天採場(支家莊礦山，孤墳礦山，旺兒溝礦山，栓馬椿礦山)和三座尾礦庫(桃花咀尾礦庫，小馬宗尾礦庫，城子溝尾礦庫)的安全生產許可證。SRK審閱了公司的職業健康和安全管理體系，該體系符合中國認可的行業慣例以及相關安全法規。

公司的安全記錄顯示在過去三年的生產中發生過兩起小事故，無重大傷亡事故發生。公司還向SRK提供了兩起事故的分析報告以供審閱。

資金成本及投資

涇源奧威三個礦業公司的投資分兩期，一期露天開採，整理露天採場和更新選礦及尾礦設施，提升採選能力，預算總投資人民幣1,952.77百萬元，不包括借款利息。總投資中，2013年6月30日以前已完成投資人民幣961.82百萬元，2013年7月1日–2015年期間新增投資預計人民幣990.94百萬元。技改擴建投資預算和2013年–2015年期間新增投資明細如下表：

鑫鑫礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		2013年 上半年	2013年 下半年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	244.21	23.84	53.72	53.87	40.42	171.84
其中：						
開拓工程費.....	132.81	19.54	30.22	46.49	36.56	132.81
建築工程費.....	42.23	3.58	8.24	1.00	1.00	13.82
設備購置費.....	67.60	0.72	14.43	6.38	2.11	23.64
安裝工程費.....	1.57	0.00	0.83	0.00	0.74	1.57
其他費用.....	55.81	1.02	4.77	1.97	25.48	33.24
預備費.....	8.88	0.00	4.17	2.79	1.92	8.88
無形資產.....	27.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
礦權費.....	33.22	21.70	0.00	10.00	1.52	33.22
流動資金.....	25.96	3.38	1.62	5.00	15.96	25.96
總投資.....	395.61	49.94	64.28	73.63	85.30	273.15
其中：2013年7月1日 至2015年新增工程 投資.....	223.22					
2013年6月30日之前 投資.....	172.39					

京源城礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		2013年 上半年	2013年 下半年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	639.09	42.64	107.34	113.53	102.24	365.76
其中：						
開拓工程費.....	170.56	24.61	32.63	50.88	53.57	161.69
建築工程費.....	387.09	18.03	56.43	29.11	19.05	122.62
設備購置費.....	70.49	0.00	16.80	28.59	25.10	70.49
安裝工程費.....	10.95	0.00	1.48	4.95	4.52	10.95
其他費用.....	247.12	10.18	9.63	19.21	32.13	71.14
預備費.....	20.86	0.00	8.49	6.64	5.73	20.86
無形資產.....	19.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
礦權費.....	89.19	34.16	0.00	18.00	37.03	89.19
流動資金.....	58.92	13.30	12.89	13.09	19.64	58.92
總投資.....	1,074.92	100.28	138.35	170.46	196.77	605.87
其中：2013年7月1日 至2015年新增工程 投資.....	505.58					
2013年6月30日之前 投資.....	569.34					

冀恒礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		2013年 上半年	2013年 下半年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	221.25	43.36	22.53	100.25		166.15
其中：						
開拓工程費.....	63.98	33.68	13.81	4.40		51.89
建築工程費.....	86.11	6.73	0.00	49.36		56.09
設備購置費.....	62.99	2.95	8.57	38.47		49.99
安裝工程費.....	8.17	0.00	0.15	8.02		8.17
其他費用.....	78.82	4.7	0.00	1.23		5.93
預備費.....	6.82	0.00	3.41	3.41		6.82
無形資產.....	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
礦權費.....	142.33	0.00	20.00	86.73	66.73	106.73
流動資金.....	33.01	8.43	2.96	21.62		33.01
總投資.....	482.24	56.49	48.90	146.51	66.73	318.63
其中：2013年7月1日 至2015年新增工程 投資.....	262.14					
2013年6月30日之前 投資.....	220.09					

根據設計的產能，鑫鑫礦業和京源城礦業2016年的流動資金分別為人民幣5.70百萬元和人民幣12.50百萬元。

二期地下開採，新增地下開採設施、設備，總投資預計為人民幣738.97百萬元，投資期間為2022–2025年。地下開採投資預算如下表。SRK認為針對露天和地下開採的投資預算是合理的。

投資項目	單位：人民幣百萬元		
	鑫鑫礦業	京源城礦業	合計
主、副井、風井及斜坡道工程.....	46.93	46.94	93.86
巷道建设工程	85.62	179.86	265.49
井下採掘運設備及安裝.....	76.65	114.97	191.62
礦山機械工程	19.42	19.42	38.84
地採電氣及安裝工程	18.46	18.46	36.91
建築工程.....	5.75	5.75	11.51
礦權費.....	53.46	47.28	100.74
合計	306.29	432.68	738.97

運營成本

過去三年的歷史單位成本以及中鋼可行性研究中預測的未來五年(2013–2017年)的運營成本如下表。摘錄自奧威礦業管理賬目的歷史單位成本相比該區域內的其他鐵礦偏高。成本較高的主要原因是奧威礦業集中廢石剝採業務及預備採礦場，而非進行實際採礦業務，僅產出少量礦石，量少且品位低。SRK認為，隨著技改擴建工程的持續進行，以及可預期的產量增加和TFe品位升高，生產成本在試生產或正式生產開始後相對於2010、2011及2012年會有較大幅度的下降，本報告中未來五年的運營成本預測源於中鋼完成的可行性研究報告。SRK也注意到鑫鑫礦業和京源城礦業從2015年到2016年單位運營成本的上升，主要是因為技改期結束後開採面積擴大以及這些礦山礦體的特定賦存形態導致剝採比的升高。SRK認為此總成本預測是合理的，並按照香港聯交所上市規則第18.12(3)條的要求對成本進行了分類。詳見下表。

年	單位	鑫鑫 礦業	京源城 礦業	冀恒礦業*		
		精粉	精粉	原礦 (作銷售)	富粉	精粉
歷史運營成本#						
2010年	人民幣／噸	520.37	485.85	127.70	525.01	
2011年	人民幣／噸	653.42	691.54	71.58	212.86	
2012年	人民幣／噸	706.53	685.85	70.91	222.04	
2013上半年	人民幣／噸	398.01	436.51	30.97	90.89	422.58

年	單 位	鑫 鑫 礦 業	京 源 城 礦 業	冀 恒 礦 業*		
		精 粉	精 粉	原 礦 (作 銷 售)	富 粉	精 粉
運 營 成 本 預 測						
2013下 半 年.....	人 民 幣／噸	499.07	384.72	30.25	116.21	496.64
2014年	人 民 幣／噸	402.16	345.39			154.93
2015年	人 民 幣／噸	389.81	332.93			155.03
2016年	人 民 幣／噸	437.37	388.28			156.24
2017年	人 民 幣／噸	437.37	388.28			156.24

附註：

歷史運營成本包括未來將會資本化的礦山開拓支出。

* 冀恒礦業單位成本是指2010年至2014年6月富粉單位成本，這期間僅對之前遺留的含礦圍岩進行乾選加工。從2013年3月開始，部分富粉被送往鑫鑫礦業的濕選廠進行加工生產鐵精粉。從2014年開始，冀恒礦業的鐵精粉主要由高TFe品位的鐵礦石加工生產。

環境與社會

本項目環境評價和批復情況請見下表。

項目	EIA	EIA 批復	WSCP	WSCP 批復	FCA
鑫鑫礦業					
孤墳鐵礦產能升級 (3百萬噸／年)....	Y	Y	Y	Y	Y
一期水選廠和桃花咀 尾礦庫.....	Y	Y	Y	Y	Y
二期水選廠、三個 乾選廠、小馬宗尾 礦庫.....	Y	Y	Y	Y	NYR
京源城礦業					
栓馬樁鐵礦產能升級 (4百萬噸／年)....	Y	Y	Y	Y	Y
旺兒溝鐵礦產能升級 (2.4百萬噸／年)...	Y	Y	Y	Y	Y

項目	EIA	EIA 批復	WSCP	WSCP 批復	FCA
兩個新乾選廠、 一個水選廠、 城子溝尾礦庫	Y	Y	Y	Y	NYR
兩個新乾選廠、 一個水選廠、 大葛溝尾礦庫	Y	Y	Y	Y	NYR
冀恒礦業					
支家莊鐵礦產能升級 (1.0百萬噸／年)...	Y	Y	Y	Y	Y
鐵礦石乾選廠 (2.5百萬噸／年)...	Y	Y	Y	Y	Y

附註： EIA = 環評報告；WSCP = 水土保持計劃；FCA = 竣工驗收；「Y」表示已獲得批復且經SRK審閱。「NYR」表示暫不需要。

在最近一次進行的現場考察期間(2013年7月)，項目現場處於採場整治和基建階段，各項生產基本上按照項目環境管理和批復要求開拓及／或營運。

總的來說，在本次評估現時所發現項目開拓的最顯著守規及環境風險如下：

- 重大土地擾動、復墾和閉礦；
- 水管理(如尾礦和礦井水)；
- 廢石管理；
- 粉塵管理；及
- 土地污染管理(有害物質存儲和處理)。

SRK對以上環境風險的評級為中等／可容忍的(意味著需要風險管理措施)，總體上屬於可控風險。因為公司計劃或已經採取不同的環境保護措施去解決這些環境問題，SRK認為這些環境風險得到了合適的控制而且不會發展成為高等風險。

項目風險評估

奧威礦業的四個礦山屬於生產項目，風險存在於不同的方面。SRK考慮了幾個有可能會影響項目可行性及未來現金流的技術因素，並對此進行了風險定性分析，結果見下表。

風險項目	可能性	後果	總體評級
地質和資源			
資源嚴重不足	不太可能	輕度	低
儲量嚴重不足	不太可能	輕度	低
不可預見的重大地質斷層	不太可能	中等	低
不可預見的地下水湧入	不太可能	中等	低
採礦			
產量不足	可能	輕度	低
過多地表塌陷	可能	輕度	低
礦山計劃欠佳	不太可能	中等	低
道路運輸／安全條件欠佳	不太可能	中等	低
選礦			
產率偏低	可能	輕度	低
不合理的選礦工藝	不太可能	中等	低
設備可靠性欠佳	不太可能	中等	低
環境			
土地干擾、復墾和閉礦	肯定	中等	中等
水管理(如尾礦和礦井水)	可能	中等	中等
廢石管理	可能	中等	中等
尾礦儲存管理(如尾礦庫設計、 建設和運營)	可能	輕度	低
粉塵管理	很可能	中等	中等
土地污染管理(有害物質存儲和 處理)	很可能	中等	中等
投資和運營成本			
礦山管理計劃	可能	輕度	低
投資成本增加	不太可能	輕度	低
運營成本被低估	可能	中等	中等

為了控制土地擾動、復墾和閉坑的環境風險而採用的環境措施包括計劃採用漸進復墾，表土剝離，植被恢復，復墾監控等，另外公司還繳納了人民幣34.0百萬元的礦山環境恢復保證金；雨水收集系統和沉澱池來處理礦坑水，尾礦庫的回水系統等措施是用來控制水污染的風險；將廢石回收利用為建築材料來減少廢石風險，廢石中低濃度的有害組分，以及現場中沒有酸性廢水的產生都表明廢石的環境風險是可控的；粉塵管理的措施例如常規的在礦區灑水以及在選廠的綜合粉塵收集系統可以保證粉塵污染的風險得到控制；綜合危險廢物管理系統和廢油回收系統可以保證土地污染的風險得到控制。因此，由於公司採取的各種環境保障措施以及決心為提高環境管理而做進一步的努力，SRK認為上述中的中等環境風險都得到了控制而且不會發展成為高等風險。

以下幾種情況均可導致運營成本風險升高：1)採出礦石品位降低；2)生產管理水平下降；3)國家稅費的大幅上漲；4)通貨膨脹導致原材料、電價、油料價格和人員工資上漲；5)政府強制性要求暫時停產。SRK認為上述5種情況，2項發生的可能性極低，其他3種情況都可能發生。因此SRK認為運營成本的上升是一個中等風險。

目錄

	頁次
摘要	IV-3
免責聲明	IV-30
縮略詞	IV-30
1 簡介及報告範圍	IV-34
2 背景與簡介	IV-34
3 項目目的和工作計劃	IV-36
3.1 項目目的	IV-36
3.2 報告標準	IV-36
3.3 局限性聲明	IV-36
3.4 工作流程	IV-36
3.5 項目團隊	IV-37
3.6 合資格人士賈葉飛博士的資格聲明	IV-39
3.7 SRK獨立性聲明	IV-40
3.8 保證	IV-41
3.9 授權	IV-41
3.10 SRK經驗	IV-41
3.11 前瞻性聲明	IV-43
4 地區描述	IV-44
4.1 地區位置	IV-44
4.2 交通	IV-45
4.3 氣候與潛在天然災害	IV-45
5 證照和許可	IV-45
5.1 營業執照	IV-45
5.2 採礦證	IV-46
5.3 安全生產許可證	IV-47
5.4 其他證照	IV-48
6 地質描述	IV-51
6.1 孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦	IV-51
6.1.1 區域地質	IV-51
6.1.2 礦區地質	IV-52
6.1.3 礦體地質	IV-54
6.2 支家莊礦區	IV-58
6.2.1 區域地質	IV-58
6.2.2 礦區地質	IV-59
6.2.3 礦體地質	IV-60
6.3 勘探、採樣、分析、質量控制與質量保證	IV-62
6.3.1 勘探工作與採樣質量	IV-63
6.3.2 化驗分析工作質量	IV-64

	<u>頁次</u>
6.4 JORC標準下的資源估算.....	IV-71
6.4.1 簡介.....	IV-71
6.4.2 資源數據庫.....	IV-71
6.4.3 實體模型.....	IV-72
6.4.4 組合.....	IV-73
6.4.5 統計分析.....	IV-74
6.4.6 塊體模型及品位估值.....	IV-75
6.4.7 模型驗證.....	IV-76
6.4.8 礦產資源分類.....	IV-78
6.4.9 礦產資源及合資格人聲明.....	IV-78
6.4.10 品位敏感性分析.....	IV-82
6.5 勘探與開採歷史.....	IV-84
6.5.1 孤墳、旺兒溝及桂馬椿礦區.....	IV-84
6.5.2 支家莊礦區.....	IV-84
6.6 勘探潛力.....	IV-85
7 採礦評估.....	IV-85
7.1 概述.....	IV-85
7.2 礦山開採技術條件.....	IV-87
7.2.1 礦山工程地質條件.....	IV-87
7.2.2 礦山水文地質條件.....	IV-88
7.2.3 礦山地質資源條件.....	IV-90
7.3 儲量.....	IV-92
7.4 礦山設計.....	IV-94
7.4.1 礦床開採方式和開採範圍.....	IV-94
7.4.2 露天開採境界的圈定.....	IV-95
7.4.3 露天開採的礦床開拓.....	IV-97
7.4.4 露天開採的採礦工藝.....	IV-97
7.4.5 主要露天採礦設備.....	IV-99
7.4.6 地下開採的礦床開拓.....	IV-99
7.4.7 地下開採的採礦方法.....	IV-102
7.5 礦山生產計劃.....	IV-105
7.5.1 礦山工作制度、生產規模和服務年限.....	IV-105
7.5.2 礦山生產計劃.....	IV-105
7.6 小結.....	IV-111
8 選礦評估.....	IV-111
8.1 礦石性質及可選性.....	IV-111
8.1.1 獨山城礦石.....	IV-111
8.1.2 支家莊礦石.....	IV-112
8.1.3 產品質量.....	IV-114
8.2 選礦生產流程.....	IV-115
8.3 選礦生產能力提升計劃.....	IV-117
8.3.1 鑫鑫礦業.....	IV-117
8.3.2 京源城礦業.....	IV-121
8.3.3 冀恒礦業.....	IV-125

	<u>頁次</u>
8.4 選礦生產歷史指標與設計指標.....	IV-127
8.4.1 歷史指標.....	IV-127
8.4.2 選礦廠產能利用率.....	IV-129
8.4.3 技改設計指標.....	IV-130
8.4.4 設計指標評價.....	IV-133
8.4.5 2013年的生產安排.....	IV-134
8.5 尾礦庫設施.....	IV-137
8.5.1 尾礦庫設施現狀.....	IV-137
9 勞動力評估.....	IV-139
9.1 勞動力數量.....	IV-139
9.2 勞動力評估.....	IV-140
10 職業健康與安全.....	IV-141
10.1 項目安全評估及批復.....	IV-141
10.2 職業健康和安全管理.....	IV-141
10.3 歷史職業健康和安全管理記錄.....	IV-142
11 資本支出與成本評估.....	IV-142
11.1 資本支出.....	IV-142
11.1.1 可研設計生產能力.....	IV-142
11.1.2 可行性研究預算的資本支出.....	IV-144
11.2 運營成本.....	IV-147
11.2.1 歷史運營成本.....	IV-147
11.2.2 2013年1-9月運營成本.....	IV-150
11.2.3 可研預算運營成本.....	IV-156
12 基礎設施.....	IV-160
12.1 道路交通.....	IV-160
12.1.1 鑫鑫礦業有限公司.....	IV-160
12.1.2 京源城礦業有限公司.....	IV-160
12.1.3 冀恒礦業有限公司.....	IV-161
12.2 礦山供電設施.....	IV-161
12.2.1 鑫鑫礦業有限公司.....	IV-161
12.2.2 京源城礦業有限公司.....	IV-161
12.2.3 冀恒礦業有限公司.....	IV-162
12.3 礦山供水設施.....	IV-162
12.3.1 鑫鑫礦業有限公司.....	IV-162
12.3.2 京源城礦業有限公司.....	IV-163
12.3.3 冀恒礦業有限公司.....	IV-163
12.4 機修設施.....	IV-164
12.5 行政生活設施.....	IV-164
13 環境和社會評估.....	IV-165
13.1 環境和社會審查目標.....	IV-165
13.2 環境和社會審查程序、範圍及標準.....	IV-165
13.3 環境批復和許可.....	IV-165

	<u>頁次</u>
13.4 環境合規性.....	IV-169
13.5 土地擾動.....	IV-169
13.6 野生動植物.....	IV-169
13.7 廢石及尾礦管理.....	IV-170
13.7.1廢石管理.....	IV-170
13.7.2尾礦管理.....	IV-171
13.8 水資源.....	IV-172
13.9 廢氣排放.....	IV-173
13.9.1粉塵及氣體排放.....	IV-173
13.10 噪音排放.....	IV-174
13.11 有害物質管理.....	IV-174
13.12 一般廢物管理.....	IV-175
13.13 環境保護和環境管理計劃.....	IV-175
13.14 閉礦計劃和復墾.....	IV-175
13.15 社會審查.....	IV-177
13.16 環境和社會風險評價.....	IV-177
14 項目風險評估.....	IV-178
參考資料.....	IV-180
附件.....	IV-181
附件1： 採礦證.....	IV-181
附件2： 中國資源和儲量標準.....	IV-185
附件3： 中國環境法規背景.....	IV-187
附件4： 赤道原則以及國際公認的環境管理辦法.....	IV-193
附件5： 項目技術審查一定性風險分析.....	IV-198

表目錄

	頁次
表3-1：SRK團隊成員	IV-37
表3-2：SRK為中國公司編製的近期報告	IV-42
表4-1：各個礦區中心地理座標	IV-44
表5-1：營業執照	IV-45
表5-2：採礦證	IV-46
表5-3：安全生產許可證	IV-47
表5-4：用水許可證	IV-49
表5-5：排污許可證	IV-51
表6-1：用於品位估算的搜索參數	IV-75
表6-2：各個礦區塊體模型座標範圍	IV-75
表6-3：支家莊礦區體重值	IV-76
表6-4：孤墳鐵礦資源量估算，截至2011年8月31日	IV-79
表6-5：旺兒溝鐵礦資源量估算，截至2011年8月31日	IV-80
表6-6：栓馬椿鐵礦資源量估算，截至2011年8月31日	IV-81
表6-7：支家莊鐵礦資源量估算，截至2011年8月31日	IV-82
表6-8：計算邊界品位所考慮的參數	IV-83
表6-9：品位一噸統計表*，截至2013年6月30日	IV-83
表7-1：礦山基本狀況和主要技術經濟指標	IV-86
表7-2：主要礦體特徵	IV-91
表7-3：四大礦場礦石儲量(截至2013年6月30日)	IV-93
表7-4：開採方式和開採範圍概要	IV-94
表7-5：最終開採境界參數	IV-95
表7-6：開拓方式和主要參數	IV-97
表7-7：露天礦山主要採礦設備配置表	IV-99
表7-8：主要開拓工程技術參數一覽表—孤墳鐵礦	IV-100
表7-9：主要開拓工程技術參數一覽表—旺兒溝、栓馬椿鐵礦	IV-100
表7-10：採礦方法及主要技術參數一覽表	IV-103
表7-11：奧威礦業各分公司礦山生產規模、服務年限一覽表	IV-105
表7-12：2010-2012年採礦生產統計表	IV-106
表7-13：2013年1-9月採礦生產統計表	IV-107
表7-14：孤墳鐵礦2013年-2017年排產計劃表	IV-109
表7-15：旺兒溝和栓馬椿鐵礦2013-2017年排產計劃表	IV-109
表7-16：支家莊鐵礦排產2013-2017年計劃表	IV-110
表8-1：獨山城礦石選礦試驗結果	IV-112
表8-2：支家莊礦石選礦試驗結果	IV-114
表8-3：鐵精礦質量	IV-115
表8-4：選廠及設備現有產能及計劃產能	IV-117
表8-5：鑫鑫礦業主要選礦生產設備	IV-118
表8-6：鑫鑫礦業技改前後的生產能力	IV-121
表8-7：乾選廠與水選廠的運輸距離	IV-121
表8-8：京源城礦業選礦廠主要生產設備	IV-123
表8-9：京源城礦業技改前後的生產能力	IV-125

	頁次
表8-10：冀恒礦業主要選礦設備	IV-126
表8-11：冀恒礦業技改前後的選礦能力	IV-127
表8-12：2010年至2012年的歷史生產指標	IV-128
表8-13：選礦廠產能利用率	IV-129
表8-14：鑫鑫礦業選礦技改設計指標	IV-130
表8-15：京源城礦業選礦技改設計指標	IV-131
表8-16：鑫鑫和京源城地採礦石選礦設計指標	IV-132
表8-17：冀恒礦業選礦技改設計指標	IV-133
表8-18：2013年1月－9月選廠生產數據	IV-135
表8-19：尾礦庫的服務能力概要	IV-139
表9-1：公司總部員工人數	IV-139
表9-2：礦山員工人數	IV-140
表11-1：設計一期露天生產安排	IV-142
表11-2：設計二期地下生產安排	IV-143
表11-3：可行性研究中一期露天開採的估計投資	IV-144
表11-4：可行性研究中二期地下開採的估計投資	IV-146
表11-5：鑫鑫礦業及京源城礦業2010-2012年歷史單位成本	IV-148
表11-6：冀恒礦業2010-2012年歷史單位成本	IV-149
表11-7：2013年1-9月鑫鑫礦業運營成本	IV-150
表11-8：2013年1月至9月京源城礦業運營成本	IV-152
表11-9：2013年1月至9月冀恒礦業運營成本(銷售礦石)	IV-153
表11-10：2013年1月至9月冀恒礦業運營成本(生產富粉礦石)	IV-154
表11-11：2013年1月至9月冀恒礦業運營成本(生產精粉礦石)	IV-155
表11-12：鑫鑫礦業露天開採運營成本預算	IV-156
表11-13：京源城礦業露天開採運營成本預算	IV-158
表11-14：冀恒礦業露天開採運營成本預算	IV-159
表11-15：地下開採運營成本預算	IV-160
表13-1：項目環評及批復	IV-165
表13-2：水土保持報告及批復	IV-167
表13-3：竣工驗收報告和批文	IV-168
表14-1：奧威鐵礦項目風險評價	IV-179

圖目錄

	頁次
圖2-1：管理結構圖.....	IV-35
圖4-1：四個礦區位置示意圖.....	IV-44
圖6-1：孤墳、旺兒溝及栓馬椿鐵礦區域地質圖.....	IV-52
圖6-2：孤墳(左)、旺兒溝(右)礦區簡要地質圖.....	IV-53
圖6-3：栓馬椿礦區簡要地質圖.....	IV-53
圖6-4：孤墳礦區剖面示意圖.....	IV-55
圖6-5：旺兒溝礦區剖面示意圖.....	IV-56
圖6-6：栓馬椿礦區剖面示意圖.....	IV-57
圖6-7：獨山城礦區磁鐵礦薄片顯微照片.....	IV-58
圖6-8：支家莊礦區簡要地質圖.....	IV-59
圖6-9：支家莊礦區簡要剖面圖.....	IV-61
圖6-10：鑽孔分佈平面圖.....	IV-62
圖6-11：高採取率的岩芯(上)與現場地質編錄與劈芯(下).....	IV-63
圖6-12：標準樣分析結果圖.....	IV-65
圖6-13：TFe及mFe空白樣結果.....	IV-66
圖6-14：重複樣分析.....	IV-67
圖6-15：外檢樣分析.....	IV-68
圖6-16：小體重值與TFe品位散點圖.....	IV-70
圖6-17：孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區各礦化域三維視圖.....	IV-72
圖6-18：四個礦區TFe累積頻率圖.....	IV-73
圖6-19：四個礦區mFe累積頻率圖.....	IV-73
圖6-20：孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區頻數分佈直方圖.....	IV-74
圖6-21：孤墳(左)與旺兒溝(右)礦區Swath圖.....	IV-77
圖6-22：栓馬椿(左)與支家莊(右)礦區Swath圖.....	IV-77
圖6-23：四大礦場噸位曲綫.....	IV-84
圖7-1：可研設計的各礦區露天開採境界模型圖.....	IV-92
圖7-2：孤墳鐵礦最終境界示意圖.....	IV-96
圖7-3：正在進行採礦的孤墳鐵礦露天採場.....	IV-98
圖7-4：開拓系統剖面圖.....	IV-101
圖7-5：無底柱分段崩落採礦法示意圖.....	IV-104
圖8-1：乾選流程.....	IV-116
圖8-2：水選流程.....	IV-116
圖8-3：鑫鑫礦業水選廠照片.....	IV-117
圖8-4：京源城礦業運營的乾選一廠.....	IV-122
圖8-5：京源城礦業運營的水選一廠照片.....	IV-122
圖8-6：冀恒礦業運營的乾選廠.....	IV-126
圖8-7：小馬宗尾礦庫照片.....	IV-138
圖8-8：城子溝尾礦庫尾礦脫水車間和乾式排放.....	IV-138
圖12-1：新建葛門溝35 kV變電站.....	IV-162
圖12-2：京源城礦業辦公樓.....	IV-164

免責聲明

本報告中所表述的觀點均基於恒實礦業向北京斯羅柯資源技術有限公司(「SRK」)提供的信息。本報告是應恒實礦業委託而編寫的。SRK對其提供的信息進行了認真的研究。SRK將其所提供的重要數據與預計數值進行了比較，但其研究結果和結論的準確性完全取決於所獲提供數據之準確性及完整性。SRK不對所提供資料中存在的任何錯誤或缺失負責，也不承擔由此而作出的商業決策或行動方面的連帶責任。

本報告所闡述的觀點皆基於SRK現場調查期間之所見與之合理預見。由於SRK不能夠也沒有機會對報告之後的現場情況進行評價，所以報告不一定與其日期之後的現場情況一致。

縮略詞

%	百分比
°	度，溫度或傾斜的角度
ASL	海平面以上
AusIMM	澳大利亞南採礦和冶金學會
選礦	將目標礦物從脈石中分離出來的過程
乾選	沒有水和其他液體媒介的選礦過程。通常以多階段的破碎減小粒徑，然後通過多階段的磁選將目標礦物富集
E	東
EIA	環境影響評價
g	克
g/t	克每噸
ha	公頃
香港聯交所	香港聯合交易所有限公司

控制的資源量	是礦產資源的一部分，其礦石量、體重、形態、物理特徵、品位和礦物含量以合理的可靠程度估算得來。它是通過適當的技術手段從露頭和探槽、採坑、巷道、鑽孔等工程獲得的勘查、取樣及測試分析信息為基礎的。這些工程間距太寬或者間距不恰當，無法確定地質和／或品位的連續性，但是此工程間距對地質和／或品位連續性做出假設就足夠了
推斷的資源量	是礦產資源的一部分，其礦石量、品位和礦物含量是以較低的地質可靠程度估算得來的。它是根據地質現象並假設地質上或品位是連續的(未經證實)而推斷出來的。它是基於以適當的技術手段從露頭和探槽、採坑、巷道、鑽孔等工程獲得的信息，這些信息是有限的或者質量和可靠性不確定
JORC準則	澳大利西亞礦產資源和礦石儲量報告規範
JORC委員會	澳大利西亞採礦與冶金學會、澳大利亞地質科學家協會和澳大利亞礦產理事會組成的礦石儲量聯合委員會
kg	千克，相當於1,000克
km	千米，相當於1,000米
km ²	平方千米
kV	千伏特，相當於1,000伏特
kW	千瓦，相當於1,000瓦特
LOM	礦山壽命是基於各個礦山的生產計劃和估算的礦石儲量計算的露天礦山壽命和地下礦山壽命之和
m	米
m ²	平方米
m ³	立方米
M	百萬

探明的資源量	是礦產資源的一部分，其礦石量、體重、形態、物理特徵、品位和礦物含量可以以較高的可靠程度估算得來。它是通過適當的技術手段從露頭和探槽、採坑、巷道、鑽孔等工程獲得的詳細和可靠的勘查、取樣及測試分析信息為基礎的。
mFe	磁鐵礦
mm	毫米
Mt	百萬噸
Mtpa	百萬噸每年
N	北，也是氮的化學符號
OHS	職業健康與安全
pH	溶液中酸鹼度的一種度量單位。中性溶液的酸鹼度為7，數值越大鹼性越高，越小酸性越高。pH值的範圍通常在0到14之間
PPE	個人防護措施(裝備)
中國	中華人民共和國
概略的儲量	是控制的礦產資源的經濟可採部分，在某些情況下也是探明的礦產資源的經濟可採部分。它包括開採過程中的礦石的貧化和正常損失。已做了適當的評估和研究，包括假設實際開採、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會和政府因素等修正和綜合考慮。這些評估證明公布當時，開採是合理的
證實的儲量	探明資源量的經濟可採部分。它包括開採過程中的礦石的貧化和正常損失。已做了適當的評估和研究，包括假設實際開採、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會和政府因素等修正和綜合考慮。這些評估證明公布當時，開採是合理的

QA/QC	質量保證與質量控制
人民幣	人民幣元
ROM	原礦
S	硫，也是硫的化學符號
剝採比	露天採礦營運中必須移離以提取礦石的廢石或覆蓋層比率。舉例而言，5:1的剝採比指必須移離五噸廢石或覆蓋層以提取一噸礦石
t	噸
TFe	全鐵
TSF	尾礦庫
tpa	噸每年
tpd	噸每天
Valmin 標準	石油礦產資產的技術評估和估價和石油證券獨立專家報告的規範
圍岩	礦體周邊TFe品位小於8%的岩石
廢石	礦體周邊的岩石，其在當前的經濟技術條件下不能被經濟利用
含礦圍岩	部分礦體周邊的岩石微弱礦化，TFe品位在5%和8%之間。這些含礦圍岩在剝採的過程中被採出，在公司當前的成本和市場條件下可以經濟利用
濕選	採用水作為介質選礦的過程。礦石被研磨成粉末狀以利於分離目標礦物顆粒，之後目標礦物在濕選過程中與脈石礦物分離並富集到精粉中
水土保持計劃	水土保持計劃

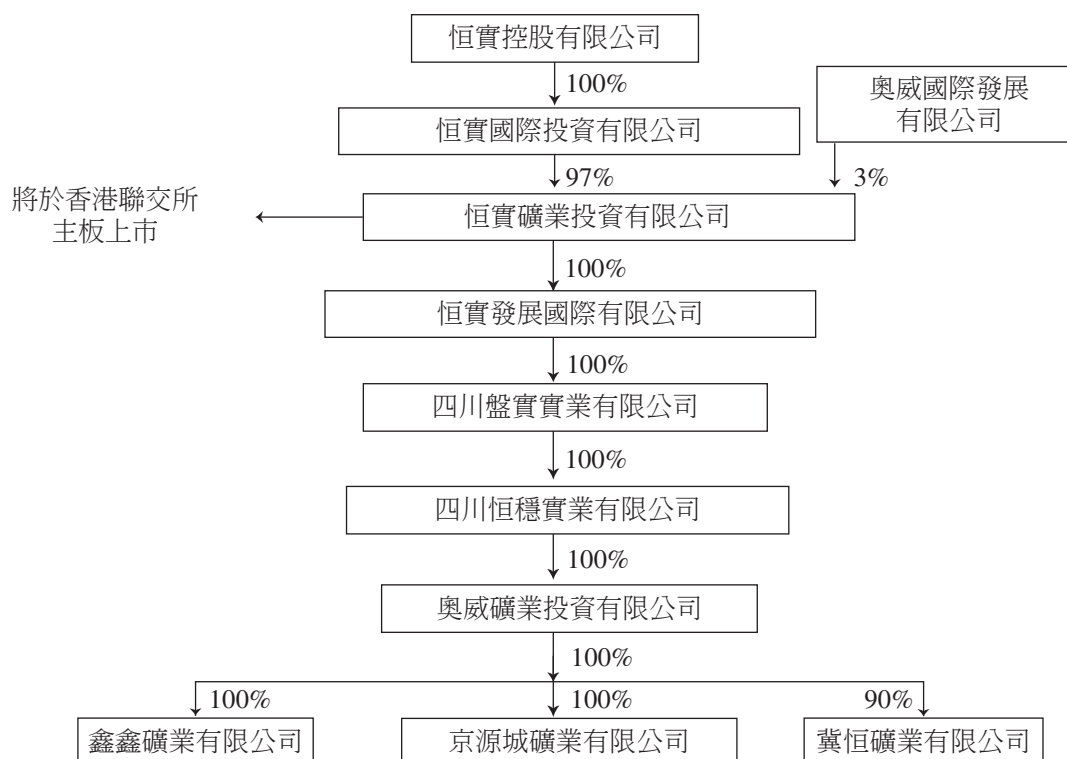
1 簡介及報告範圍

恒實礦業投資有限公司(簡稱「恒實礦業」、「公司」或「客戶」)委託對SRK奧威礦業投資有限公司(簡稱「奧威礦業」)所擁有的包括孤墳鐵礦、旺兒溝鐵礦、栓馬椿鐵礦和支家莊鐵礦及其附屬選廠項目(簡稱「奧威項目」)進行技術審查。四個鐵礦都位於中華人民共和國(「中國」)河北省涞源縣境內。SRK將對項目的地質、資源、採礦技術、選礦冶金以及社會環境部份進行獨立技術審查，此次審查的主要目的是向公司和香港聯合交易所有限公司(「香港聯交所」)提供一份將被包含到該公司在香港聯交所主板上市的申請文件中的獨立技術報告。

2 背景與簡介

恒實礦業委託SRK對奧威礦業所擁有的位於中國河北省涞源縣境內的四個鐵礦山進行技術審查並編寫獨立技術報告。這四個礦山採礦權證目前屬於公司旗下的三個子公司。原始採礦權證的複印件見附錄一。

奧威礦業擁有三個子公司，分別為涞源鑫鑫礦業有限公司(「鑫鑫礦業」)、涞源縣京源城礦業有限公司(「京源礦業」)和涞源縣冀恒礦業有限公司(「冀恒礦業」)。每個分公司皆全資持有旗下的在產礦山和相應選廠。奧威礦業全資擁有鑫鑫礦業和京源城礦業，並佔有冀恒礦業90%的股份。管理結構如圖2-1。

**資產：**

1. 孤墳礦，涵蓋面積 1.3821 平方公里，採礦產能為每年 3.0 百萬噸。
2. 三個乾洗廠：一號、二號及三號，總洗礦能力為每年 4.5 百萬噸。
3. 兩個濕洗廠：一號及二號，鐵礦產能分別為每年 0.15 百萬噸及每年 0.23 百萬噸。

資產：

1. 旺兒溝礦，涵蓋面積 1.5287 平方公里，採礦產能為每年 2.4 百萬噸。
2. 栓馬椿礦，涵蓋面積 2.1871 平方公里，採礦產能為每年 4.0 百萬噸。
3. 兩個乾洗廠：一號及二號，總洗礦能力為每年 7.3 百萬噸。
4. 一個一號濕洗廠，鐵礦產能為每年 0.8029 百萬噸。

資產：

1. 支家莊一號礦，涵蓋面積 0.3337 平方公里，採礦產能為每年 1.0 百萬噸。
2. 一個一號乾洗廠，總洗礦能力為每年 2.5 百萬噸。

圖2-1：管理結構圖

3 項目目的和工作計劃

3.1 項目目的

本項目的主要目的是向恒實礦業現有及潛在股東以及香港聯交所提供一份適合於包含到該公司在香港聯交所主板上市申請文件中的獨立技術報告(「報告」)。SRK的報告用於向香港聯交所以及恒實礦業現有或潛在股東提供公正的與開採及礦石加工相關的風險與機會技術評估。

3.2 報告標準

本報告按照香港聯交所上市規則編寫。本報告的編寫同時遵循了Valmin獨立技術評估報告標準。Valmin標準為澳大利亞採礦和冶金協會(「AusIMM」)所採用。該標準在報告礦產資源和儲量方面引入了JORC規範(礦石儲量聯合委員會)。該標準對所有澳大利亞採礦和冶金協會(AusIMM)成員均具有約束力。

本報告並非估值報告，其不對礦產價值做任何評述。儘管SRK在報告中闡述了產品價格、社會政治問題以及環境問題，然而SRK不對礦產的具體價值做任何評述。

3.3 局限性聲明

SRK並非法律專家，所以無法確認恒實礦業100%擁有鑫鑫礦業、京源城礦業並90%擁有冀恒礦業，以及各子公司100%擁有其下屬礦權，且在所有權轉讓或相關錢款方面無未解之法律問題。因此SRK假定本項目在相關權屬方面沒有任何法律問題，且恒實礦業對相關礦產擁有完全法律物權。評估恒實礦業及其子公司的物權及法律狀況的盡職調查乃其他機構之職責。

3.4 工作流程

本項工作包括：審查恒實礦業及其子公司提供的數據；2012年8月前往中國河北省涞源縣的現場考察；在產礦山的地質與資源、採場、選廠等的考察；會談公司員工以及參與地質勘探及可行性研究等工作的地質隊專家顧問；以及2011年7月至9月、2012年6月至7月期間四個礦區勘探工作的質量監督與管理；2012年

4月至5月、2012年10月的資源建模與估算；收集及審閱有關文件；編製本報告；2013年7月再訪中國河北省涿源縣的現場考察及更新本報告。

3.5 項目團隊

SRK項目團隊成員、職位及其於本報告的相關職責如表3-1所示。項目所有成員都符合上市規則第18.22條所述的獨立要求。

表3-1：SRK團隊成員

顧問	職位	職責
賈葉飛博士.....	主任諮詢(地質)	地質／資源與整體報告 編製
朱園健.....	高級地質師	地質與資源
牛蘭良.....	主任諮詢師(選冶)	選礦和產品質量
黃邱冀.....	主任採礦工程師	採礦評估
李原海博士.....	高級諮詢師(地質環境)	環保、證件執照
熊渠.....	業務發展主管	項目協調
徐安順博士.....	主任諮詢師(地質)	內部審查與質量控制
Mike Warren.....	集團諮詢師(項目評價)	外部審查與質量控制

賈葉飛，博士、澳大利亞礦冶學會資深會員；主任諮詢師(地質)，他在項目管理、礦山勘探設計和資源估算方面擁有20年的實踐經驗。他對位於澳洲、非洲、中國及北美洲和美洲中部的不同地質構造環境和成因類型礦床的勘探、開發和科研方面有著豐富的經驗。他主持及參與了眾多盡職調查項目，其中在包括香港交易所在內的資本市場融資或上市。**賈博士是該項目的項目經理並且作為合資格人士負責整個報告。**

朱園健，理學碩士、澳大利亞礦冶學會會員；高級諮詢師(地質)，2008年於中國科學院地質與地球物理研究所取得碩士學位，本科畢業於北京大學地質系。曾參加過國家大剖面油氣調查項目，擔任過小型礦業公司的副總經理，負責資源勘查、盡職調查等工作。對低溫熱液型金、銀、銻及鉛鋅礦床的勘探及銅、鐵礦床有豐富的經驗。還擅長地質建模、資源量儲量協調，以及地質統計學的相關理論和軟件(GS+、ArcGIS和Grapher等)。善於運用MapGIS、AutoCAD、CorelDraw、

Surfer及Photoshop等軟件進行各種地質圖件的製作。朱園健協助賈博士進行地質評估與數據驗證。朱先生符合上市規則第18.21條關於地質QA/QC及資源估算方面的專業及經驗要求。

黃邱冀，工學學士、澳大利亞礦業冶金學會會員、中國金屬學會採礦分會會員、中國黃金學會會員；主任諮詢師(採礦)，加入SRK之前，曾在中國西南地區的一些金礦擔任技術部門經理，負責礦山開拓和採礦設計。隨後又就職於廣西黃金管理局和中國黃金廣西公司，擔任業務主管和下屬礦業公司的礦長、董事和總經理，負責礦山項目審查、收購、規劃、及生產管理。黃邱冀具備近30年的採礦工作經驗，包括各種礦床開發規劃、礦山露天開採、地下開採和礦山設計、諮詢工作。採礦研究和服務領域包括貴金屬(Au、Ag)、有色金屬(Cu、Zn、Pb、W、Mo)、黑色金屬(Fe、Mn)以及不同條件下的其他金屬礦床和非金屬礦床(U、K、S及煤炭、石材)。此外，還在礦山技術、項目審查、礦山建設、生產試驗、礦山管理等領域具有廣泛的經驗。加入SRK之後，他參與了遍佈中國和亞洲、非洲、南美的盡職調查項目，例如：中核集團、中信大錳等，且均已在香港聯交所成功上市。黃邱冀負責本項目的採礦評估。黃先生符合上市規則第18.21條關於採礦評估方面的專業及經驗要求。

牛蘭良，工程學士、澳大利亞礦業冶金學會會員、中國註冊礦業權評估師、主任諮詢師(選礦)，具有25年的專業經歷，多年從事選礦試驗研究、礦山技術服務和礦山生產管理工作，具有較高的選礦理論水平和豐富的實際工作經驗。研究過的礦種包括鉑族、金、銀貴金屬礦，鉛、鋅、銅、鎳、鉬等有色金屬礦，鐵、錳、鈦等黑色金屬礦和藍晶石族、螢石、重晶石、金紅石、石墨等非金屬礦，熟知這些礦種的選礦工藝和設備，尤其擅長貴金屬濕法冶金和硫化礦浮選。曾獲原地質礦產部科技進步二、三等獎各一次。加入SRK之後，參與了70多個礦業項目的盡職調查和評估工作。牛蘭良負責本項目的選礦冶煉評估。牛先生符合上市規則第18.21條關於選礦評估方面的專業及經驗要求。

李原海，博士、澳大利亞礦冶學會會員，SRK諮詢中國公司高級諮詢師(環境)。作為環境專家，從事環境工程領域長達12年，其經驗主要集中在美國、中國、蒙古及東南亞國家。他尤其擅長環境盡職調查、針對採礦、選礦、提煉、熔煉的環境達標，環境影響評估、有毒害場地評估和場地修復、濕地和垃圾填埋場環境康復以及環境風險評估。此外，他在廢水／飲用水處理設計、配水系統設計、雨水管理系統設計等方面有著豐富的經驗。李博士負責本項目的環境審查。李博士符合上市規則第18.21條關於環境評估方面的專業及經驗要求。

熊渠，文學學士；SRK中國業務發展主管，畢業於四川外語學院。曾從事過四年的專業翻譯工作，在項目管理和協調方面有一定的經驗。在加入SRK中國團隊後，先後參與了技術審查、IPO等多個項目的項目協調和技術翻譯工作。熊渠負責該項目的協調工作。

徐安順，博士(地質)、澳大利亞礦冶學會資深會員；主任諮詢師(地質)，他在地質勘查及礦產資源項目評價、勘查項目的計劃和規劃以及礦產資源估計等方面擁有超過20年豐富的經驗。徐博士對金—銀礦床、銅—鎳礦床、鉛—鋅礦床、鎢—錫礦床、銅—金礦床以及稀土礦床和金剛石礦床等有深入的研究和工作經驗。近年其為眾多國內外客戶提供過獨立技術報告，其中包括金、銀、鉛—鋅、鐵、鐵鋁氧石及銅項目以及多份技術審閱項目和香港聯交所上市的技術報告。徐博士對該報告進行了內部審查以保證報告質量。徐博士是合資格人士，他的經驗符合上市規則第18.21條要求。

Mike Warren，理學士(採礦工程)、工商管理學碩士、澳大利亞礦冶學會資深會員、澳大利亞公司董事協會會員；集團資深諮詢師(項目評估)，SRK澳大利亞公司董事，目前在悉尼工作。Mike是一個有著30多年現場管理和領導經驗並有5年的投資銀行工作經驗的採礦工程師。他領導SRK項目組在澳大利亞、新西蘭、巴布亞新幾內亞、加拿大、巴西、蒙古和中國進行項目評價。在中國的項目經驗包括中國鋁業香港／紐約同步上市，福建紫金、靈寶黃金及新疆新鑫礦業香港上市，澳華黃金在香港聯交所上市。他將負責本項目報告的外部審查以保證報告質量。Warren先生是合資格人士，他的經驗符合上市規則第18.21條要求。

3.6 合資格人士賈葉飛博士的資格聲明

作為恒實礦業關於中華人民共和國河北省若干礦區報告部份章節的作者，我賈葉飛在此聲明：

- 我受僱於北京斯羅柯資源技術有限公司，工作地點在：

中國北京建國門內大街8號

中糧廣場B1205

郵編：100005

電話：86-10-8512 0365；傳真：86-10-8512 0385；電郵：yjia@srk.cn

- 我於1987年本科畢業於中國吉林大學地質與地球化學專業；1990年碩士畢業於中國吉林大學地球化學系；及於2001年在加拿大薩斯喀徹溫大學獲得地質與地球化學博士學位。我獲加拿大自然科技及工程研究

委員會頒授博士資深會員資格；於2002年4月至2004年3月在澳洲國立大學出任研究科學家；於2004年至2005年為聯邦科學與工業研究組織採礦勘探部為研究專員。

- 我是澳大利亞採礦與冶金協會資深會員(會員號230607)。
- 我直接參與地質研究和礦物勘探超過18年。
- 我閱讀了香港聯交所上市規則關於合資格人士的規定，並申明我的教育背景、專業工作經驗符合技術報告對合資格人士的要求。
- 於2012年8月現場考察了恒實礦業的礦產。
- 我是本報告的主要作者，負責報告總體編製。
- 我之前沒有參與過恒實礦業的項目。我在該項目中沒有任何利益，也不期待直接或間接的從該恒實礦業項目或恒實礦業證券中獲得任何利益。
- 我不認為報告中有任何重大實事的疏漏或改變可以導致報告誤導讀者。
- 我根據香港聯交所上市規則第18.21和18.22條中為獨立於發行人。
- 我同意將本報告提交給香港聯交所或其他監管機構，同意這些機構以任何形式出版，包括以電子版形式公佈到該上市公司的網站上。

Mike Warren先生、徐安順博士、朱園健先生、黃邱冀先生、牛蘭良先生和李原海先生也分別是合格的專業人士，他們負責的領域分別是總體質量控制、地質和資源、採礦、冶煉以及環境社會。其資格在以上簡歷中列出。

3.7 SRK獨立性聲明

無論是SRK還是本報告的作者，對此報告的結果都不存在物質或其他利益，他們也沒有任何被認為可以影響其獨立性或SRK的獨立性的金錢或其他利益關係。

SRK編製此報告的費用按其常規職業日收費率收取，另加額外開支的費用。該職業服務費的收取與本報告的結果沒有任何關係。

SRK或本報告作者兩年內對該公司或該公司任何成員或任何下屬公司收購或出售或租賃的資產沒有直接或間接的利益。

3.8 保證

恒實礦業已向SRK保證，它已經對所有資料進行了完整的披露，就其全部的知識和理解，這些信息是完整、準確和真實的。SRK沒有理由對此表示懷疑。

3.9 授權

SRK授權公司將本報告整體以恒實礦業提供的格式和上下文編入其在香港聯交所主板上市的招股書中，除此之外不作其他用途。

SRK給予此許可是基於本報告的綜述以及每一個章節都應被看作報告不可或缺的一部份使用，每個章節不能單獨使用。

3.10 SRK經驗

SRK諮詢(簡稱SRK)是獨立的國際諮詢集團，SRK提供針對性的建議和問題的解決方案(見www.srk.com)。SRK為礦山項目提供從勘探到閉礦的全程一站式專家諮詢服務。SRK在全球服務超過1,500家客戶，其中有大中型金屬和工業礦物礦山、勘探公司、銀行、石油勘探公司、農業企業，建築公司以及政府機構等。

SRK於1974年成立於南非的約翰內斯堡，目前在全球6個大洲建有43個長駐辦公室，擁有超過1,400名的專業技術人員。其核心人員均為國際專業機構承認的諮詢師。

SRK僱用的員工為各個科學和技術領域裏的專家。服務的整體性和國際性使得公司在盡職調查、可行性研究和保密內部審查等方面處於世界領先地位。

SRK與任何項目都沒有利益關係，公司所有權完全屬於公司員工。這就保證了集團的獨立性，同時也使得SRK能夠為客戶在關鍵性問題決策上提供無爭議的和客觀的建議。

SRK中國成立於2005年初，其獨立或聯合其他SRK辦公室(主要為SRK澳洲，見www.srk.cn和www.srk.com.au)承擔中國礦業項目的諮詢工作。我們為眾多公司的礦業項目提供了獨立技術報告用於其收購中國礦山或股票上市，表3-2列舉了一些典型項目。

表3-2：SRK為中國公司編製的近期報告

公司名稱	年份	項目內容
兗州煤業(於香港聯合交易所有限公司上市)	2000	母公司將濟寧3號煤礦出售給上市公司
中國鋁業.....	2001	在香港聯合交易所有限公司和紐交所上市
福建紫金礦業	2004	在香港聯合交易所有限公司上市
河南靈寶黃金	2005	在香港聯合交易所有限公司上市
悅達控股(於香港聯合交易所有限公司上市)	2006	購買國內雲南的鉛鋅項目股份並在港交所完成交易
中國中煤能源	2006	在香港聯合交易所有限公司上市
澳華黃金.....	2007	在香港聯合交易所有限公司雙重上市
新疆新鑫礦業	2007	在香港聯合交易所有限公司上市
易盈科技控股	2008	收購中國通關泰州金鉛礦煤礦項目股份
中國神舟礦業	2009	於美國證券交易所上市(SHZ)
綠色環球.....	2009	收購蒙古鐵礦
明豐珠寶.....	2009	收購中國安徽省及河北省金礦
恒和珠寶.....	2009	收購中國河南金礦

公司名稱	年份	項目內容
北方礦業.....	2009	收購中國陝西鉬礦
中核國際.....	2010	收購非洲鈾礦
新時代能源.....	2010	收購河北省金礦
中盈礦業.....	2010	收購中國河北省金礦
俄羅斯鋁業.....	2010	香港聯合交易所有限公司上市
中信大錳.....	2010	香港聯合交易所有限公司上市
中國罕王.....	2011	香港聯合交易所有限公司上市
中國有色礦業	2012	香港聯合交易所有限公司上市

3.11 前瞻性聲明

對礦產資源量、礦石儲量以及礦山和加工廠生產的估算是一種前瞻性論述，這種對未來狀況的預測必定與實際的狀況有差異。此類預測中的誤差源自對地質數據解釋的固有不確定性、採礦和礦石加工計劃實施的改變、受許多因素(包括氣候、所需設備和供應的可利用性、價格波動及法規的變化)影響的實現建設和生產計劃安排的能力。就不確定因素方面，本報告的其他章節將有詳細地論述，在採礦和選礦的章節也會對採選中的風險做詳細論述。

4 地區描述

4.1 地區位置

四個礦山及恒實礦業選廠都位於中國河北省涿源縣境內(如圖4-1)。孤墳、旺兒溝及栓馬椿三個礦區行政區劃隸屬於河北省涿源縣水堡鎮管轄，位於涿源城區西南方向，屬獨山城礦區。支家莊礦區行政區劃隸屬於楊家莊鎮管轄，位於涿源城區東南方向。每個礦區的中心地理座標見表4-1。

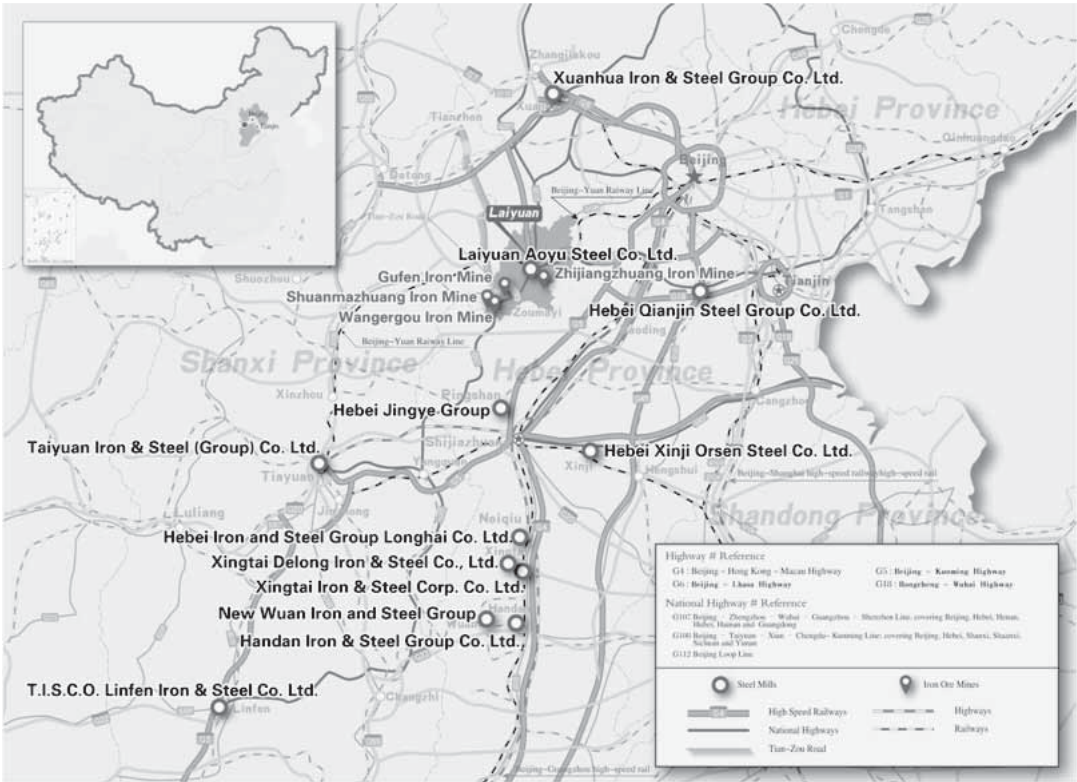


圖4-1：四個礦區位置示意圖

表4-1：各個礦區中心地理座標

礦權	中心座標	
	經度	緯度
孤墳.....	114°30'28"	39°12'26"
旺兒溝.....	114°28'10"	39°10'40"
栓馬椿.....	114°27'00"	39°10'50"
支家莊.....	114°50'00"	39°17'00"

4.2 交通

通往礦區的交通尚屬便利。天鎮—走馬驛公路從孤墳礦區西側約500米處通過。距旺兒溝及栓馬椿礦區6公里。往北聯接108國道，距涑源縣城約22公里。往南與207國道相通，距涑源縣城約26公里。

國道108經過支家莊礦區以北約12公里，如圖4-1。2012年底開通的張石(張家口—石家莊)高速(S32)經過涑源縣城。原平綫鐵路經過涑源縣城可達山西省西部。

4.3 氣候與潛在天然災害

礦區屬於半濕潤季風氣候。全年冬季最低氣溫至 -20°C ，夏季最高氣溫指 42°C ，年平均氣溫為 12°C 。平均年降水量為556毫米，主要集中在6月至9月。無霜期持續120–180天。區域內年平均風速為2.4米/秒。

依據《中國地震動參數區劃圖》(GB-18306-2001)劃分本區屬地震動峰值加速度(g) 0.1地區，對應為比較低的地震基本烈度。本地區歷史上沒有發生過地震的記錄。

5 證照和許可

本章節詳述了有關的證照和許可，有關內容依賴於公司提供的信息，同時，SRK也得知公司的法律顧問已經對本項目進行了法律盡職調查。

5.1 營業執照

項目營業執照詳情請見表5-1。鑫鑫礦業和京源城礦業由奧威礦業完全所有，冀恒礦業90%的股份由奧威礦業所有，其餘10%由一家國有企業所有。

表5-1：營業執照

項目／公司	涑源鑫鑫礦業
營業執照號.....	130630000001716
簽發給	涑源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位.....	涑源縣工商局
簽發日期.....	2013年4月12日
有效期	2024年4月21日

許可經營範圍	鐵礦石開採、加工，鐵精礦銷售
項目／公司	涑源京源城礦業
營業執照號	130630000002688
簽發給	涑源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	涑源縣工商局
簽發日期	2013年4月12日
有效期	2021年10月17日
許可經營範圍	鐵礦石開採、加工，鐵精礦銷售
項目／公司	涑源冀恒礦業
營業執照號	130630000005981
簽發給	涑源縣冀恒礦業有限公司
簽發單位	涑源縣工商局
簽發日期	2013年4月12日
有效期	2022年8月15日
許可經營範圍	鐵礦石開採、加工，鐵礦石銷售、 鐵精礦銷售

5.2 採礦證

本項目的採礦證詳情請見表5-2。

表5-2：採礦證

項目	鑫鑫礦業：孤墳鐵礦
採礦證號	C1300002013012120128989
簽發給	涑源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	河北省國土廳
簽發日期	2013年1月23日
有效期	2023年1月23日
面積(平方公里)	1.3821
開採類型	露天和地下開採
產能(百萬噸／年)	3.0
項目	京源城礦業：旺兒溝鐵礦
採礦證號	C1300002013012120128988
簽發給	涑源京源城礦業有限公司
簽發單位	河北省國土廳
簽發日期	2013年1月23日
有效期	2023年1月23日
面積(平方公里)	1.5287
開採類型	露天／地下開採
產能(百萬噸／年)	2.4

項目	京源城礦業：栓馬椿鐵礦
採礦證號	C1300002013012120128987
簽發給	涇源京源城礦業有限公司
簽發單位	河北省國土廳
簽發日期	2013年1月23日
有效期	2023年1月23日
面積(平方公里)	2.1871
開採類型	露天／地下開採
產能(百萬噸／年)	4.0

項目	冀恒礦業：支家莊鐵礦
採礦證號	C1300002011012120105565
簽發給	涇源縣冀恒礦業有限公司
簽發單位	河北省國土廳
簽發日期	2012年4月12日
有效期	2022年4月12日
面積(平方公里)	0.3337
開採類型	露天／地下開採
產能(百萬噸／年)	1.0

5.3 安全生產許可證

項目已有的安全生產許可證的詳情請見表5-3。SRK注意到京源城礦業的大荀溝尾礦庫的安全生產證暫不需要。

表5-3：安全生產許可證

項目	鑫鑫桃花咀尾礦庫
安全生產許可證號	[2013] Baoyan830328
簽發給	涇源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督管理局
生產活動	尾礦庫運行
簽發日期	2013年1月8日
有效期	2016年1月7日
項目	鑫鑫小馬宗尾礦庫
安全生產許可證號	[2013] Baoyan830302
簽發給	涇源縣鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督管理局
生產活動	尾礦庫運行
簽發日期	2013年7月7日
有效期	2016年6月6日

項目	京源城城子溝尾礦庫
安全生產許可證號	[2013] Bao830340
簽發給	涞源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督管理局
生產活動	尾礦庫運行
簽發日期	2013年3月4日
有效期	2016年3月3日

項目	冀恒支家莊鐵礦
安全生產許可證號	[2012] Bao210006
簽發給	涞源縣冀恒礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督管理局
生產活動	鐵礦石露天開採
簽發日期	2012年12月5日
有效期	2015年12月4日

項目	鑫鑫礦業孤墳鐵礦
安全生產許可證號	[2013] Bao000025
簽發給	涞源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督管理局
生產活動	鐵礦石露天／地下開採
簽發日期	2013年9月10日
有效期	2016年9月9日

項目	京源城旺兒溝鐵礦
安全生產許可證號	[2013] Bao000026
簽發給	涞源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督局
生產活動	鐵礦石露天／地下開採
簽發日期	2013年9月10日
有效期	2016年9月9日

項目	京源城栓馬椿鐵礦
安全生產許可證號	[2013] Bao000027
簽發給	涞源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	保定市安全監督局
生產活動	鐵礦石露天／地下開採
簽發日期	2013年9月10日
有效期	2016年9月9日

5.4 其他證照

據公司所述，公司已經分別獲得了進行礦石採選所需的土地使用權。此外公司也向SRK提供了擾動地區的地圖供審閱。另外，公司計劃為以後採礦生產獲取更多的土地使用權。針對公司根據暫時土地使用安排而獲得的土地，SRK已經看到了當地政府簽發的確認函。

SRK 審閱了鑫鑫礦業和冀恒礦業所有的用水許可和兩份排污許可。詳情見下表。據公司所述，其他相關許可正在辦理中。

表5-4：用水許可證

項目	涑源鑫鑫孤墳鐵礦
用水許可證號	0716075
簽發給	涑源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	涑源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	採礦
用水來源	地下水和地表水
用水量(立方米/年)	103,500
項目	涑源鑫鑫選礦廠
用水許可證號	0716081
簽發給	涑源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	涑源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	選礦
用水來源	地表水
用水量(立方米/年)	170,700
項目	涑源鑫鑫選礦廠
用水許可證號	0716080
簽發給	涑源鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	涑源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	選礦和生活用水
用水來源	地下水
用水量(立方米/年)	188,100
項目	涑源京源城選礦廠
用水許可證號	0716079
簽發給	涑源京源城礦業有限公司
簽發單位	涑源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	選礦和生活用水
用水來源	地下水
用水量(立方米/年)	319,100

項目	涇源京源城選礦廠
用水許可證號	0716078
簽發給	涇源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	涇源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	選礦和生活用水
用水來源	地下水
用水量(立方米/年)	656,100
項目	涇源京源城栓馬椿鐵礦
用水許可證號	0716077
簽發給	涇源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	涇源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	採礦
用水來源	地下水和地表水
用水量(立方米/年)	135,300
項目	涇源京源城旺兒溝鐵礦
用水許可證號	0716076
簽發給	涇源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	涇源縣水利局
簽發日期	2013年6月6日
有效期至	2018年6月6日
用水目的	採礦
用水來源	地下水和地表水
用水量(立方米/年)	84,000
項目	涇源冀恒支家莊鐵礦
用水許可證號	0716066
簽發給	涇源縣冀恒礦業有限公司
簽發單位	涇源縣水利局
簽發日期	2011年7月18日
有效期至	2016年7月18日
用水目的	採礦
用水來源	地下水
用水量(立方米/年)	166,700

表5-5：排污許可證

項目	鑫鑫礦業(採礦和一個濕選廠)
排污許可證號	PWD-130630-0072
簽發給	涇源縣鑫鑫礦業有限公司
簽發單位	保定市環保局
簽發日期	2013年10月24日
有效期	2014年10月23日
排污類型	COD，粉塵
項目	冀恒礦業(採礦)
排污許可證號	PWD-130630-0151
簽發給	涇源縣冀恒礦業有限公司
簽發單位	保定市環保局
簽發日期	2013年4月27日
有效期	2014年4月26日
排污類型	COD，NH ₃ -N
項目	京源城礦業(採礦)
排污許可證號	PWD-130630-0070
簽發給	涇源縣京源城礦業有限公司
簽發單位	保定市環保局
簽發日期	2013年10月24日
有效期	2014年10月23日
排污類型	COD，粉塵

6 地質描述

恒實礦業擁有四個採礦權證，分別為孤墳、旺兒溝、栓馬椿和支家莊。孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦床形成於相同的成礦環境，為低品位沉積—變質型鐵礦。而支家莊鐵礦床屬於接觸變質型(矽卡岩型)鐵礦，鐵礦石品位相對較高。

6.1 孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦

6.1.1 區域地質

孤墳、旺兒溝和栓馬椿鐵礦位於中朝准地台、山西斷隆、五台台拱之阜平穹褶束的東北部。區內廣泛出露新太古代變質岩系，包括阜平群萊樹莊組片麻岩和石咀群金剛庫組變粒岩以及少量第四系鬆散堆積物。金崗庫組被認為是區域內的含礦地層。區域東北部還出露有中元古代長城群的白雲岩(圖6-1)。

火成岩在區域內不發育，只有少量中生代岩漿岩分佈於區域內的西北部。軸向北北西的旺兒溝複向斜為區域內的主要構造並控制著鐵礦床的空間展佈。向斜東翼地層走向北東，傾向北西，傾角 30° – 60° 。西翼地層走向北西，傾向北東，傾角 30° – 80° 。一些後期發育的斷層對礦體有一定的破壞作用。

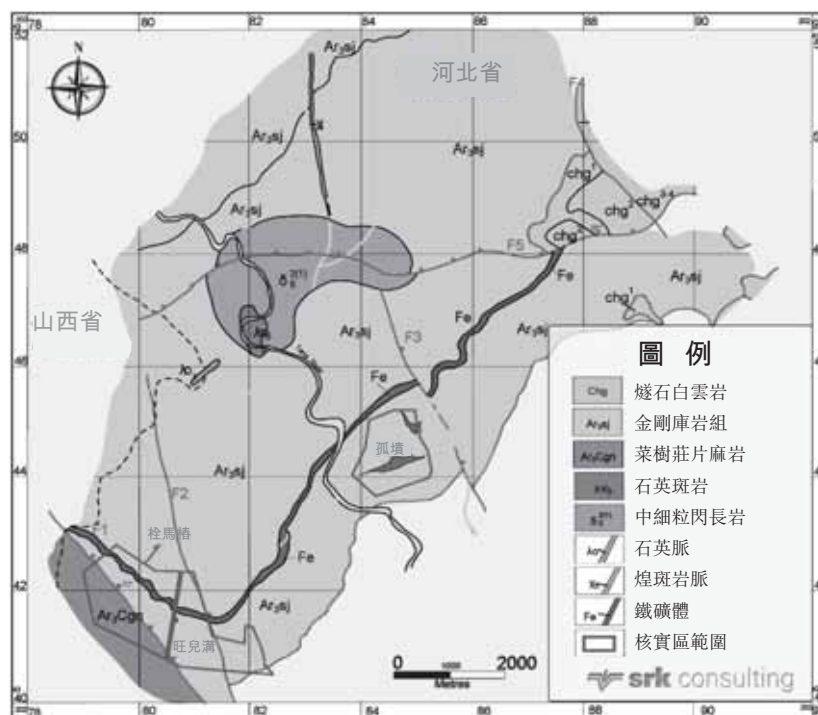


圖6-1：孤墳、旺兒溝及栓馬椿鐵礦區域地質圖

6.1.2 礦區地質

6.1.2.1 地層

孤墳、旺兒溝和栓馬椿礦區內出露的主要地層包括金剛庫組、菜樹椿組和第四系(圖6-2和圖6-3)。具體描述如下：

- 金剛庫組(Ar_3Sj)為區內鐵礦主要賦礦層位，廣泛分佈於孤墳、旺兒溝和栓馬椿礦區岩石類型為黑雲斜長變粒岩(片麻岩)、黑雲角閃變粒岩、黑雲變粒岩、斜長角閃片麻岩、斜長角閃岩、夾含角閃石磁鐵石英岩。
- 菜樹莊組(Ar_3Cgn)主要為黑雲二長片麻岩。主要分佈於栓馬椿礦區的西南部。
- 第四系沉積物局部份佈在河床和山谷中。

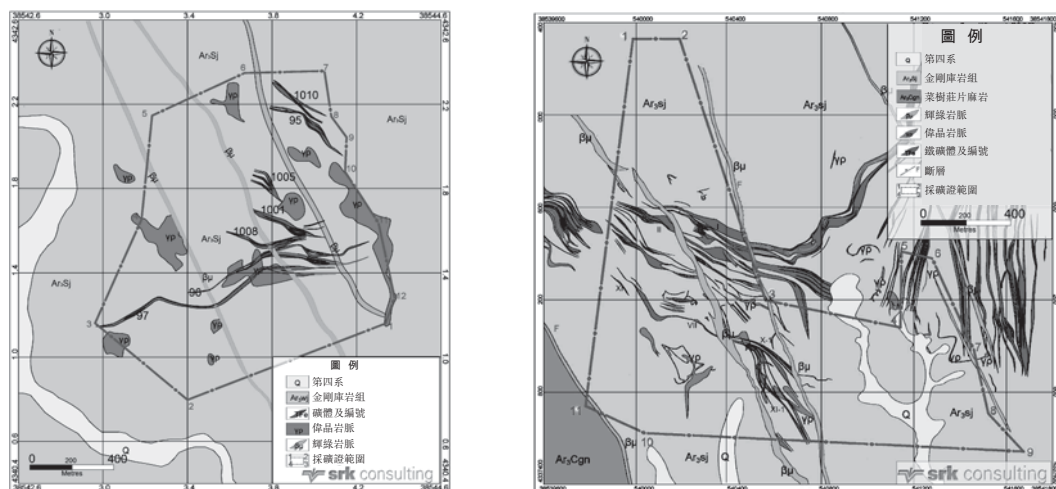


圖6-2：孤墳(左)、旺兒溝(右)礦區簡要地質圖

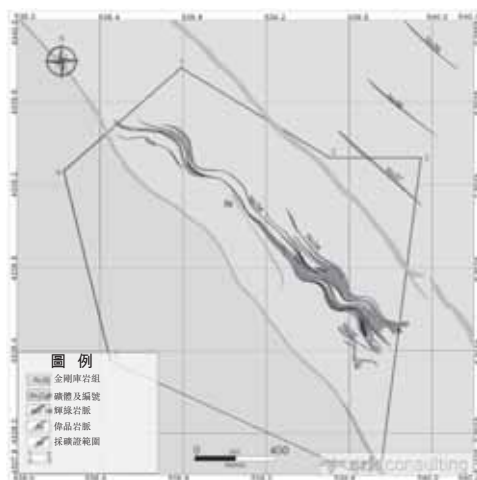


圖6-3：栓馬椿礦區簡要地質圖

6.1.2.2 構造

經歷了多期次、多階段的構造發展演化與改造，區內發育相對複雜的構造形跡(圖6-2)。主褶皺以旺兒溝複向斜為主體。旺兒溝與栓馬椿礦床位於旺兒溝複向斜的西翼；孤墳礦床位於東翼。次級單斜褶皺對礦體的空間分佈有一定的影響。層間發育的褶曲及與其伴生的「布丁」構造局部可是礦體加厚、拉斷或減薄。一些後期斷裂被輝綠岩所填充，走向北北西－南南東，傾角近乎垂直，並局部對礦體有一定的破壞作用。

6.1.2.3 岩漿岩

區內岩漿岩主要為輝綠岩脈、花崗偉晶岩脈。輝綠岩脈長超過1,000米，10–40米寬。北北西向侵入圍岩並破壞礦體的連續型。花崗偉晶岩在核實區內不規則出露，有脈狀、團狀、枝杈狀等，多數橫切片麻理。花崗偉晶岩對礦體具一定破壞作用。

6.1.3 礦體地質

6.1.3.1 礦體特徵

區內共定義29條磁鐵礦化域。其中孤墳礦區9條，旺兒溝礦區12條，栓馬椿礦區8條。區內磁鐵礦體為沉積變質型鐵礦，賦存於金剛庫組。礦體形態為似層狀或透鏡狀，與圍岩產狀一致。主要礦化域的具體描述如下：

孤墳礦區

孤墳礦區共定義9條礦化域，分別編號為95、96、97、99、1001、1005、1006、1008和1010。96、97、1006和1008號礦化域被認為是區內的主要礦體，佔總資源量約79%。孤墳礦區如圖6-4所示，每個礦體的描述如下：

- 96號礦體由21個探槽及70個鑽孔控制。礦體傾向310°–0°，平均傾角27°。礦體位於孤墳礦區的中部(圖6-2)。呈似層狀，具膨縮、分支複合現象。中部被3條輝綠岩脈截切。礦體長927米，斜深至1,200米，礦體厚5米–90米。
- 97號礦體由28個探槽及70個鑽孔控制。礦體位於96號礦體的南部(圖6-2)。似層狀或透鏡狀。同樣被3條輝綠岩脈截切。產狀與圍岩片麻理基本一致，走向東西向，傾向北(330°–0°)，傾角24°–30°。礦體長約1,050米，斜深至1,350米，礦體厚10米–80米。

- 1006號礦體由1個探槽和17個鑽孔控制。礦體位於96號礦體北側，如圖6-2。呈似層狀。產狀與片麻理一致。走向東西，傾向北(350° – 0°)，傾角 25° – 28° 。礦體長約387米，斜深至1,120米，礦體厚10米–90米。
- 1008號礦體由3個探槽和24個鑽孔控制。礦體位於96號礦體北側，呈似層狀。中部被一條輝綠岩脈截斷。產狀與96號礦體基本一致。走向東西，傾向北(350° – 0°)，平均傾角 28° 。礦體長約377米，斜深至1,140米，礦體厚8米–70米。
- 95、1001、1005、和1010號礦體規模相對較小，僅由幾個鑽孔控制。產狀都與96號礦體基本一致。

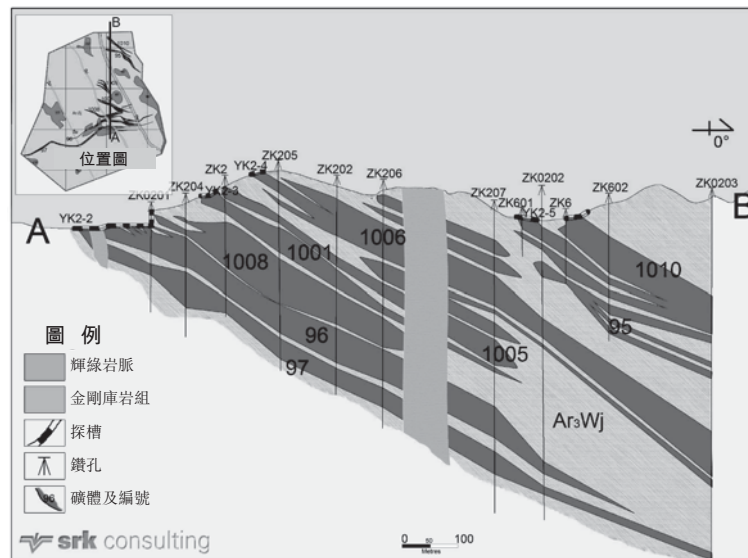


圖6-4：孤墳礦區剖面示意圖

旺兒溝礦區

旺兒溝礦區共計定義了12條礦化域，分別編為1至12號。1號，2號和11號為區內的主要礦體，約佔整個區資源量的61%。礦區如圖6-5所示，每個礦體的具體描述如下：

- 1號礦體由7個鑽孔和12個探槽控制。約527米長，455米斜深。礦體呈似層狀，傾向北東(5° – 50°)，傾角 48° – 52° 。
- 2號礦體由10個鑽孔和12個探槽控制。礦體呈似層狀，位於1號礦體的南側。礦體傾向北東 27° ，傾角 42° – 61° 。礦體長約700米，傾向延深508米。
- 11號礦體由14個鑽孔和10個探槽控制。礦體位於旺兒溝礦區中南部，呈似層狀。礦體地表延深835米，傾向延深約667米。傾向 330° – 20° ，傾角 40° – 85° 。
- 其他礦體規模相對較小，僅有數個鑽孔控制。礦體形態都呈似層狀。3至7號礦體產狀與1號礦體基本一致。8至10號礦體以及12號礦體產狀基本一致。

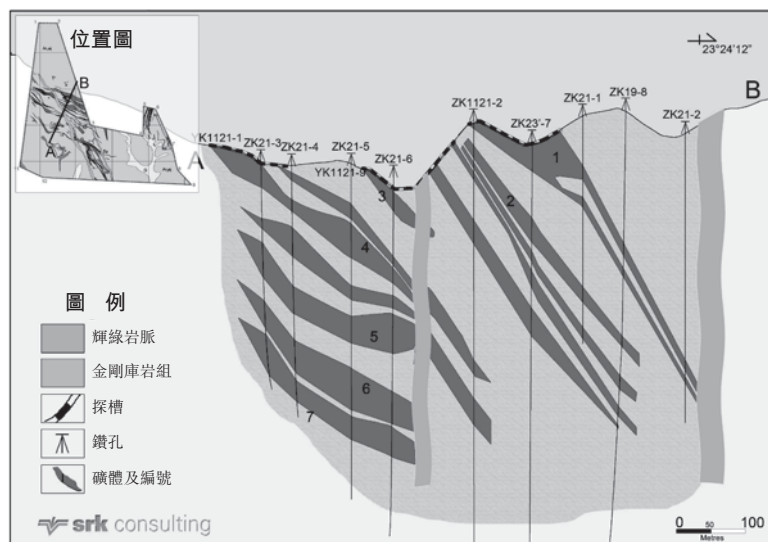


圖6-5：旺兒溝礦區剖面示意圖

栓馬椿礦區

栓馬椿礦區共定義了8條礦化域，並分別編號1至8。1號礦化域為區內的主要礦體，佔約總資源量的96%。礦區如圖6-6所示，每個礦體具體描述如下：

- 1號礦體位於栓馬椿礦區的北東部。由31個探槽和33個鑽孔控制。礦體在地表呈S形出露並在西部末端出現分支。礦體在深部呈厚板狀。礦體長約1,720米，傾向延深800米，傾向345°–30°，傾角30°–69°。
- 2、3、4、5、6、7及8號礦體規模相對較小，僅由數個鑽孔控制。都呈似層狀，產狀與1號礦體基本一致。

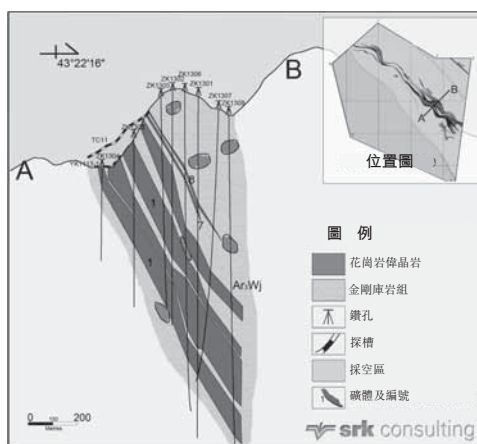


圖6-6：栓馬椿礦區剖面示意圖

6.1.3.2 礦石礦物學

孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦床被認為是同源的，因此具有相同的礦物學特徵。區內礦石主要為低品位磁鐵礦。礦石中金屬礦物主要為磁鐵礦含量一般小於30%。其次為黃鐵礦、磁黃鐵礦、黃銅礦等，赤鐵礦、褐鐵礦多見於地表，含量約2–4%左右。脈石礦物有斜長石、石英、角閃石和黑雲母及微量磷灰石等，含量75%左右。

磁鐵礦呈半自形—它形晶粒狀，粒徑0.02毫米至0.80毫米。礦石多為細粒花崗變晶結構，紋帶狀或塊狀構造。圖6-7為獨山城礦區樣本薄片的顯微照片。圖中，a圖為赤鐵礦(黑色)呈針狀分佈於黑雲母(綠、黃色)條帶狀集合體中；b圖為半自形至它形晶磁鐵礦(「Mag」)浸染狀分佈於角閃石(「Hbl」)與石英粒(「Qtz」)間；c圖為磁鐵礦(「Mag」)呈條帶狀集合體和淺色礦物組成的條帶相間分佈，形成條帶狀構造；d圖為粒狀磁鐵礦(「Mag」)分佈於石英(「Qtz」)和黑雲母粒(「Bt」)間。

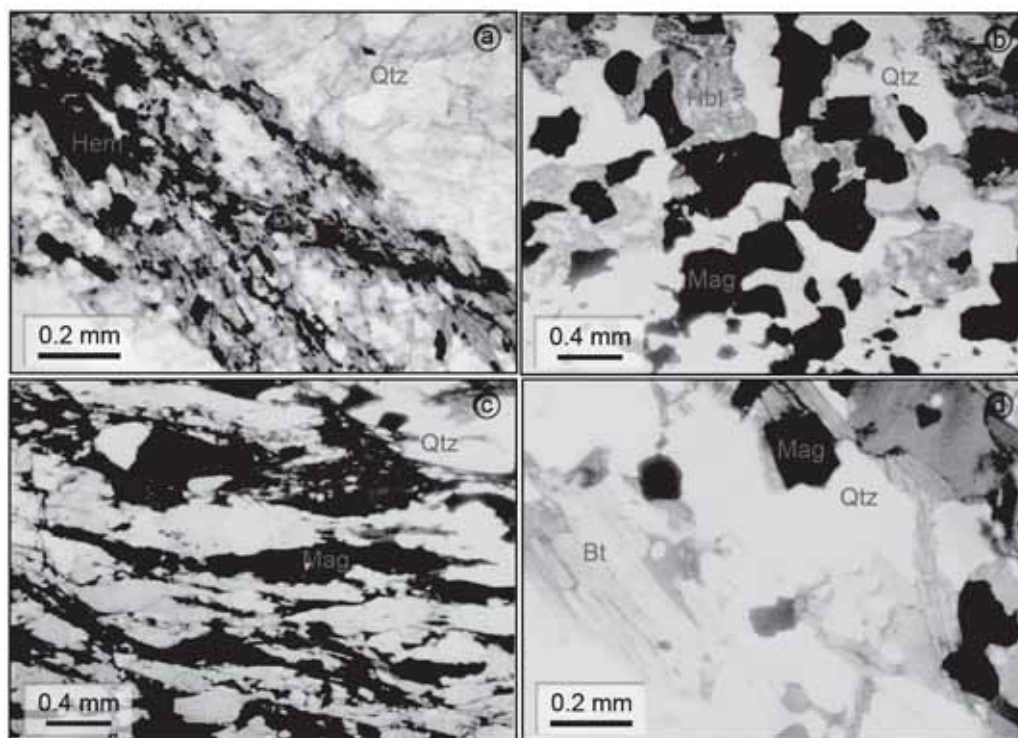


圖6-7：獨山城礦區磁鐵礦薄片顯微照片

伴生有用組分為鈦(「Ti」，0.0067%–0.0120%)、釩(「V」，0.23%–0.39%)，不具綜合利用價值。有害雜質為硫(「S」，0.12%–0.20%)、磷(「P」，0.060%–0.080%)，含量很低，可以忽略不計。

6.2 支家莊礦區

6.2.1 區域地質

礦區大地構造位置位於中朝准地台山西斷隆與燕山台褶帶接合部位，王安鎮雜岩體西緣。區內斷層褶皺較發育。王安鎮雜岩體中有數個頂垂體狀白雲岩，礦區即位於支家莊白雲岩的南接觸帶。

礦區東鄰於城鐵礦，西接大灣鋅多金屬礦，是太行山區最重要的金屬礦床集中區之一。

6.2.2 礦區地質

6.2.2.1 地層

中元古代高於莊組蝕變白雲岩為礦區的主體岩性(圖6-8)。下部為灰白色中厚層白雲岩，含少量稀疏燧石結核；中上部為灰、深灰色中厚層燧石條帶白雲岩。另外，第四系也在區內廣泛分佈。

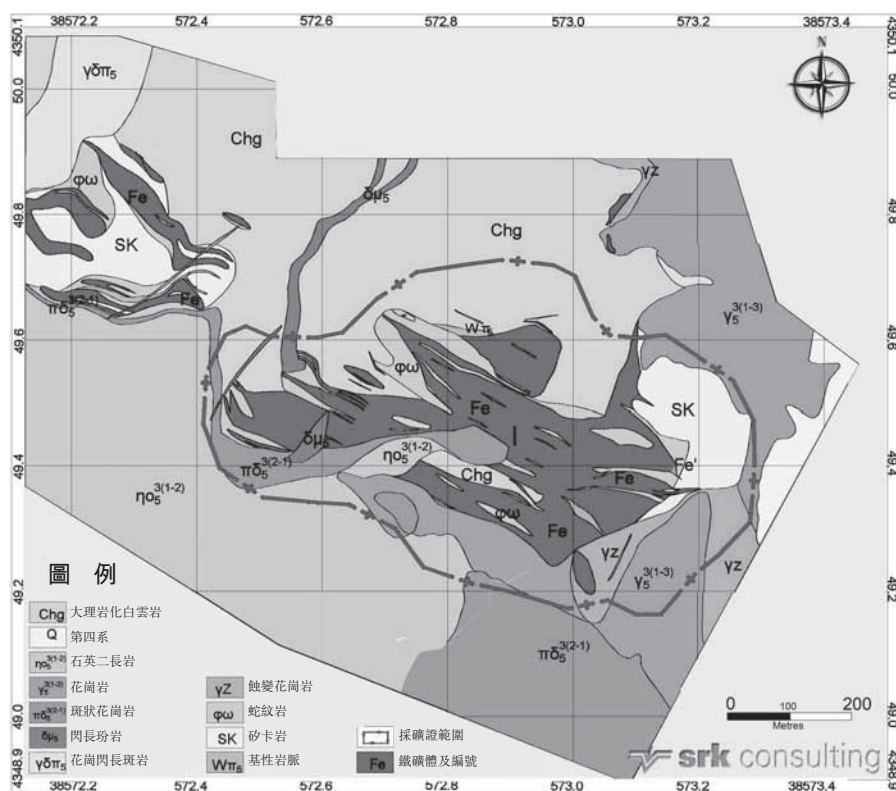


圖6-8：支家莊礦區簡要地質圖

6.2.2.2 構造

礦區褶皺、接觸帶構造較為發育。受花崗岩由東向西侵入的影響，在支家莊白雲岩東接觸帶部位形成了支家莊—蕎麥地背斜以及次級小向斜、小背斜等一系列褶皺組合，這些走向北北東的褶皺對鐵礦有一定的控制作用，在小褶皺的轉折端，鐵礦有增厚和消失的現象。

支家莊—蕎麥地背斜被認為是區內主要的控礦構造。軸向近南北。西翼岩層向西及北西傾斜，傾角 10° – 30° 。其東翼岩層向北及北東傾，傾角 30° 。

6.2.2.3 蝕變

白雲岩不同程度的發生了大理岩化、蛇紋石化或矽卡岩化等蝕變。蛇紋石化和磁鐵礦關係密切，是鐵礦的找礦標誌之一，蛇紋石化矽卡岩是鐵礦的直接賦礦圍岩。

6.2.2.4 侵入岩

本區出露的岩漿岩，屬燕山期王安鎮雜岩體的一部份。燕山早期岩漿岩為區內主要鐵礦的成礦母岩。花崗岩侵入白雲岩體中，岩漿熱液和天水組成成礦熱液與圍岩接觸並產生矽卡岩化，使得鐵等成礦物質從成礦熱液及岩體中富集成礦。區內的岩漿岩包括石英二長岩、花崗岩、斑狀閃長岩、花崗閃長斑岩及閃長斑岩。一些基性岩脈，以輝綠岩、輝長岩、角閃岩為主，走向 30° – 60° ，傾角近於直立，脈寬2–10米，長40–230米。多數與鐵礦體穿插，兩側礦體位移不明顯，均能較好對應。

6.2.3 礦體地質

6.2.3.1 礦體特徵

區內共定義了3條礦體，分別為1至3號。1號礦體為區內的主要礦體，佔總資源量的近97%（圖6–9）。礦床的空間展佈及形態受接觸構造帶控制，大部份呈透鏡狀。

1號礦體由21個探槽54個鑽孔控制。近900米長，20至320米寬，97至500米深。礦體呈透鏡狀，主要沿支家莊—蕎麥地背斜分佈。西礦體屬於支家莊—蕎麥地背斜構造的西翼，礦體傾向南西，傾角 40° – 60° ；東礦體屬於支家莊—蕎麥地背斜構造的東翼，礦體傾向北東，傾角 40° – 70° 。

另外兩個礦體規模相對較小，僅由數個鑽孔控制。另外，他們都位於支家莊採礦權證的範圍之外。

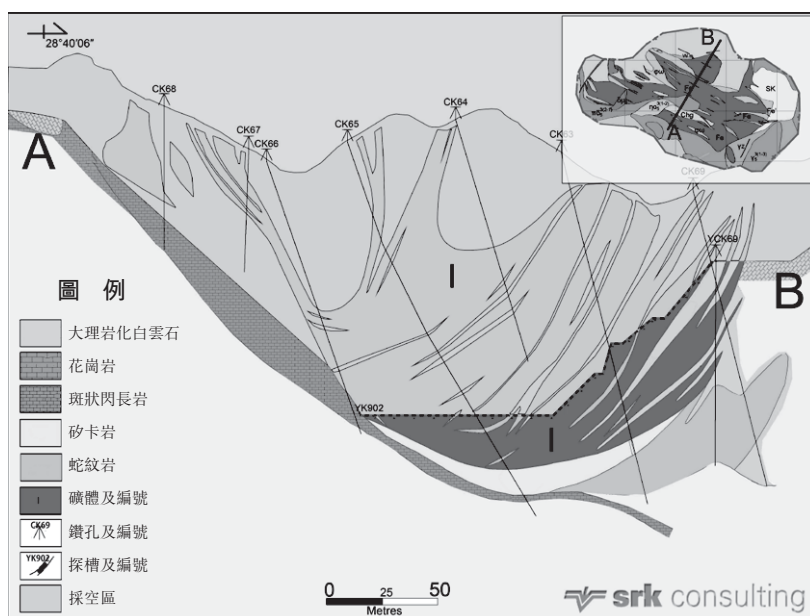


圖6-9：支家莊礦區簡要剖面圖

6.2.3.2 礦石礦物學

目標礦物成分為磁鐵礦，礦石中磁鐵礦含量一般30–50%。其他金屬礦物為少量褐鐵礦、孔雀石、黃鐵礦、黃銅礦等，含量通常小於1%。非金屬礦物主要為蛇紋石和橄欖石。

礦石具細粒結構，它形和半自形晶粒結構、交代殘餘結構，構造以條帶狀、斑紋狀構造為主，浸染狀、緻密團塊狀構造次之。

有益雜質Co平均含量0.005%，Cu平均含量0.006%，Mn平均含量0.57%，Ga平均含量0.0005%，V平均含量0.01–0.001%，都不能被回收利用；有害雜質S平均含量0.062%，P平均含量0.017%，As平均含量0.002%。礦石中有害雜質S、P、As含量較低，對礦山開採和礦石利用並無影響。

6.3 勘探、採樣、分析、質量控制與質量保證

保定地質工程勘查院(「保定地質工程勘查院」)在SRK的監理下完成了孤墳、旺兒溝、栓馬椿與支家莊礦區2011年7月至9月以及2012年6月至7月的鑽探工作。圖6-10為用於資源估算的所有鑽孔與探槽的位置圖。隨後的內容將簡述礦區內資源的數據驗證與協調工作質量。

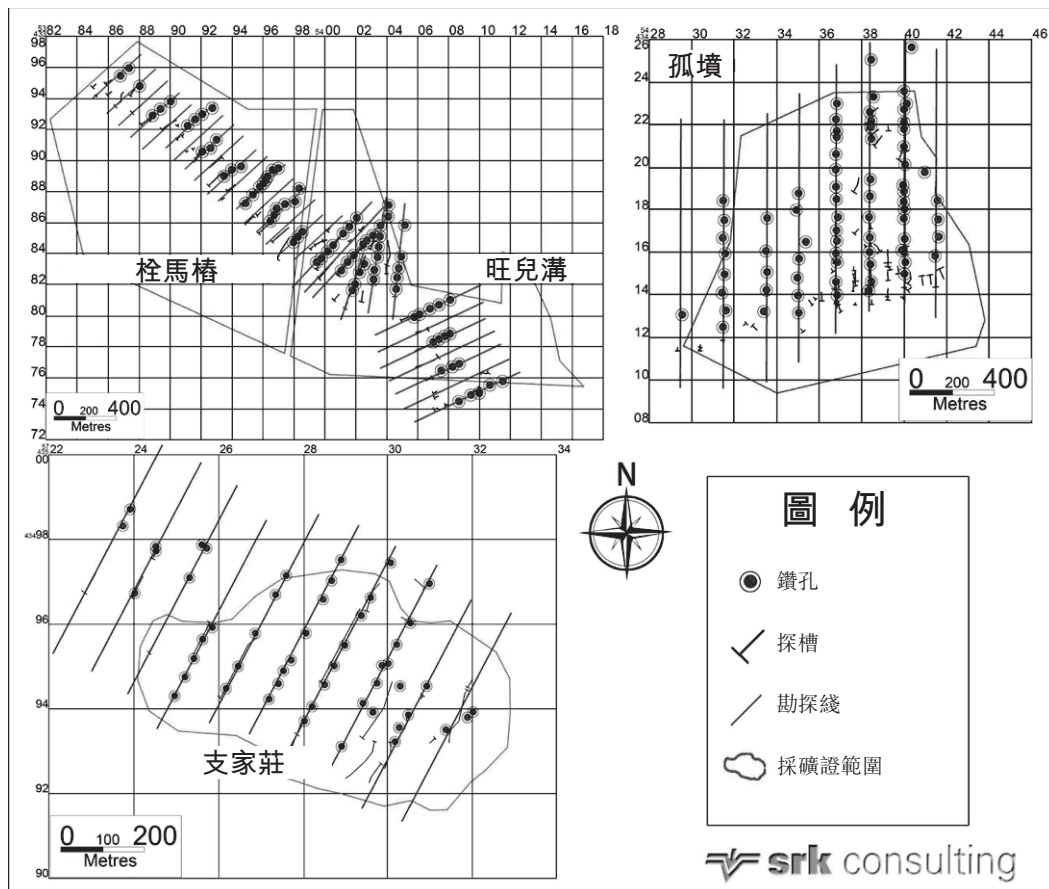


圖6-10：鑽孔分佈平面圖

6.3.1 勘探工作與採樣質量

截至2012年底，四個礦區共計施工了150個探槽及207個鑽孔。其中孤墳礦區施工65個探槽以及71個鑽孔；旺兒溝礦區施工33個探槽及47個鑽孔；栓馬椿礦區施工31個探槽及33個鑽孔；支家莊礦區施工了21個探槽及56個鑽孔。孔口座標都經過測量，每50米測斜並丈量孔深一次。所有岩芯都已編錄。岩芯採取率與礦芯採取率都大於95%。現場岩芯編錄和劈芯如圖6-11所示。



圖6-11：高採取率的岩芯(上)與現場地質編錄與劈芯(下)

所有的探槽都沿勘探綫佈置，開口1.2米，底寬0.8米。

樣品使用岩芯切割機沿岩芯的中軸綫均勻切開。探槽採用刻槽法取樣，樣槽斷面規格10厘米×3厘米。樣長由地質師劃分，主要為1米至3米。岩芯樣大部份為2米，刻槽樣大部份為2米或3米。圍岩與礦體分開取樣。每個鑽孔／探槽結束後，地質師會對風化、結構、岩性、蝕變及構造等進行編錄。編錄結束後岩芯放入岩芯箱並對每個岩芯箱進行拍照。之後將其送入岩芯庫進行保管。岩芯箱上清楚的標記箱號、孔號、起始位置等。每回合更詳細的信息都保存在塑封好的岩芯標籤裏。刻槽樣直接打包標記並送往實驗室化驗。

6.3.2 化驗分析工作質量

6.3.2.1 樣品準備與分析

四個礦區共計採集了19,614件樣品並用於資源估算。其中支家莊鐵礦11個探槽32個鑽孔的2,698件樣品由隸屬於地質部河北辦事處的涞源地質隊實驗室進行化驗。其餘16,916件樣品都由國土資源部保定礦產資源監督檢測中心(簡稱「保定測試中心」)承擔製備與化驗工作。

樣品首先被破碎至1毫米，然後進行縮分，平均分為4個等份，取對角的樣品繼續破碎，剩下的樣品作為粗副樣保留。接著將樣品破碎至-200目(0.074毫米)。然後取30克樣品進行化驗，剩下的樣品作為細副樣保存。鐵元素採用重鉻酸鉀滴定法測量。磁性鐵通過強力磁鐵手選分離。

6.3.2.2 質量控制樣

每100批化驗樣品中有10個質量控制樣。包括2個標準樣(「CRM」，高標及低標)，2個空白樣，2個岩芯重複樣，2個粗碎重複樣及2個粉末重複樣。此外，每100個樣品中抽取5個送往第三方獨立實驗室進行外檢。本次共計插入2,102件質量控制樣，包括924件外檢樣，238件標樣，237件空白樣，236件岩芯重複樣，234件粗碎重複樣以及233件粉末重複樣。

6.3.2.3 標樣

磁性鐵的標樣購於中國計量科學研究院。倘最少90%的化驗結果落在標準值 $\pm 10\%$ 為合格作為評判標準的話，標樣的結果可以接受。如圖6-12所示，238個分析結果中有1件的誤差超出了合格範圍，不合格率為0.4%。結果表明在TFe及mFe化驗過程中沒有出現明顯的系統偏差。

6.3.2.4 空白樣

SRK共插入237件空白樣。空白樣全部來自純淨的石英岩。所有TFe及mFe化驗值都小於0.5% (圖6-13)，全部合格。空白樣的結果表明在樣品的製備過程中沒有出現系統的污染。

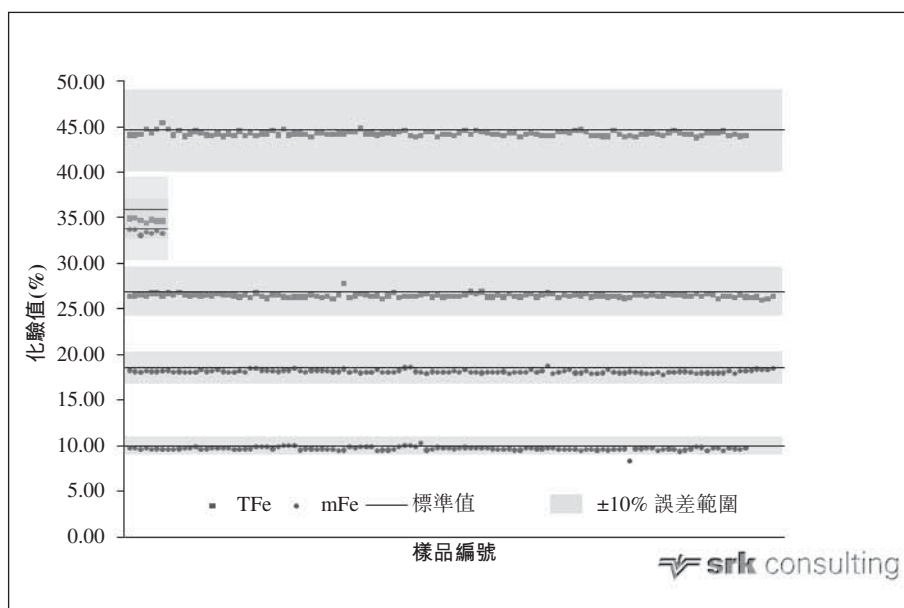


圖6-12：標準樣分析結果圖

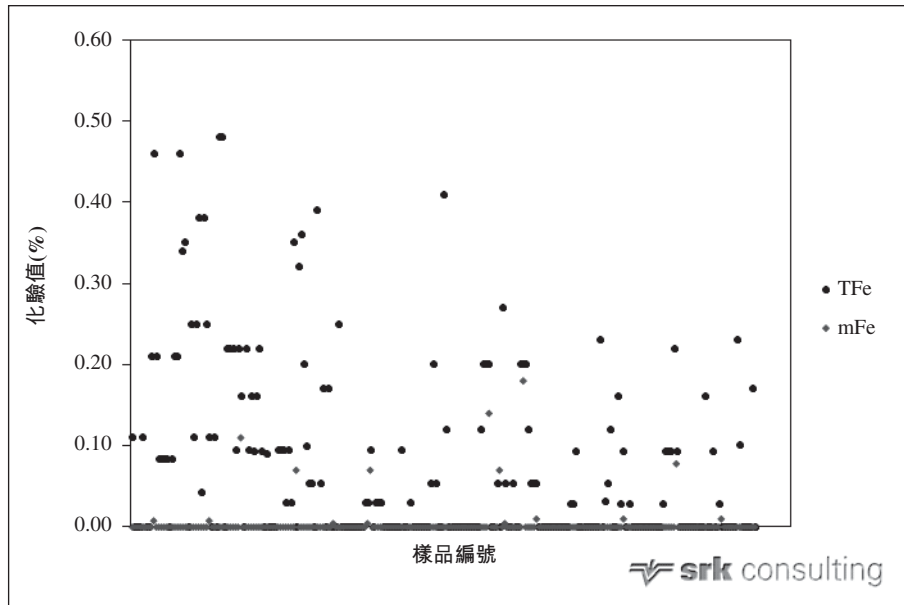


圖6-13：TFe及mFe空白樣結果

6.3.2.5 重複樣

重複樣包括岩芯重複樣、粗碎重複樣和粉末重複樣。SRK將其插入到每批樣品中以確保化驗的質量。重複樣與原始樣品的分析圖見圖6-14。圖中顯示只有少量樣品與原始樣誤差較大。分析結果表明化驗過程具有精確的可重複性。

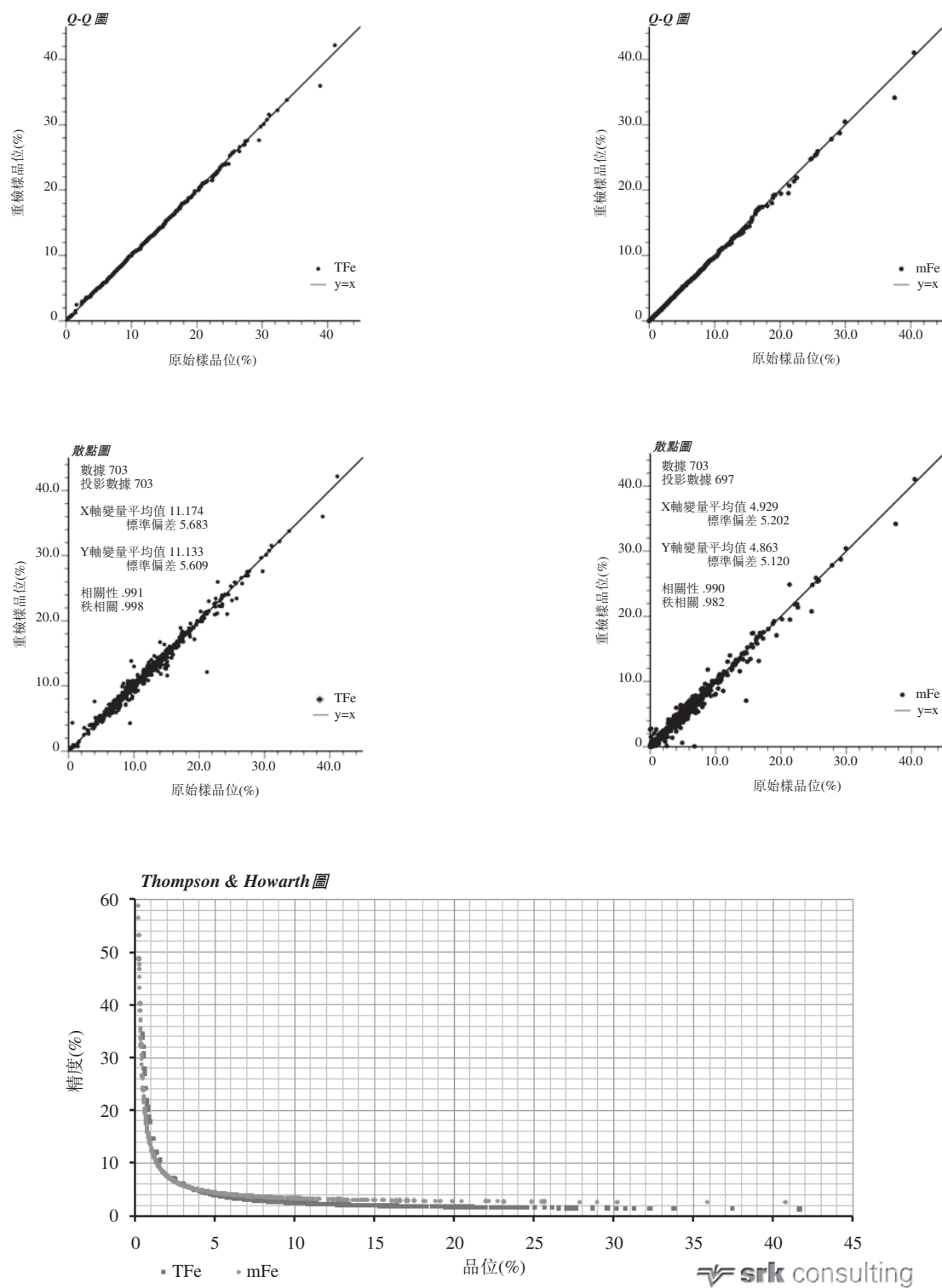


圖6-14：重複樣分析

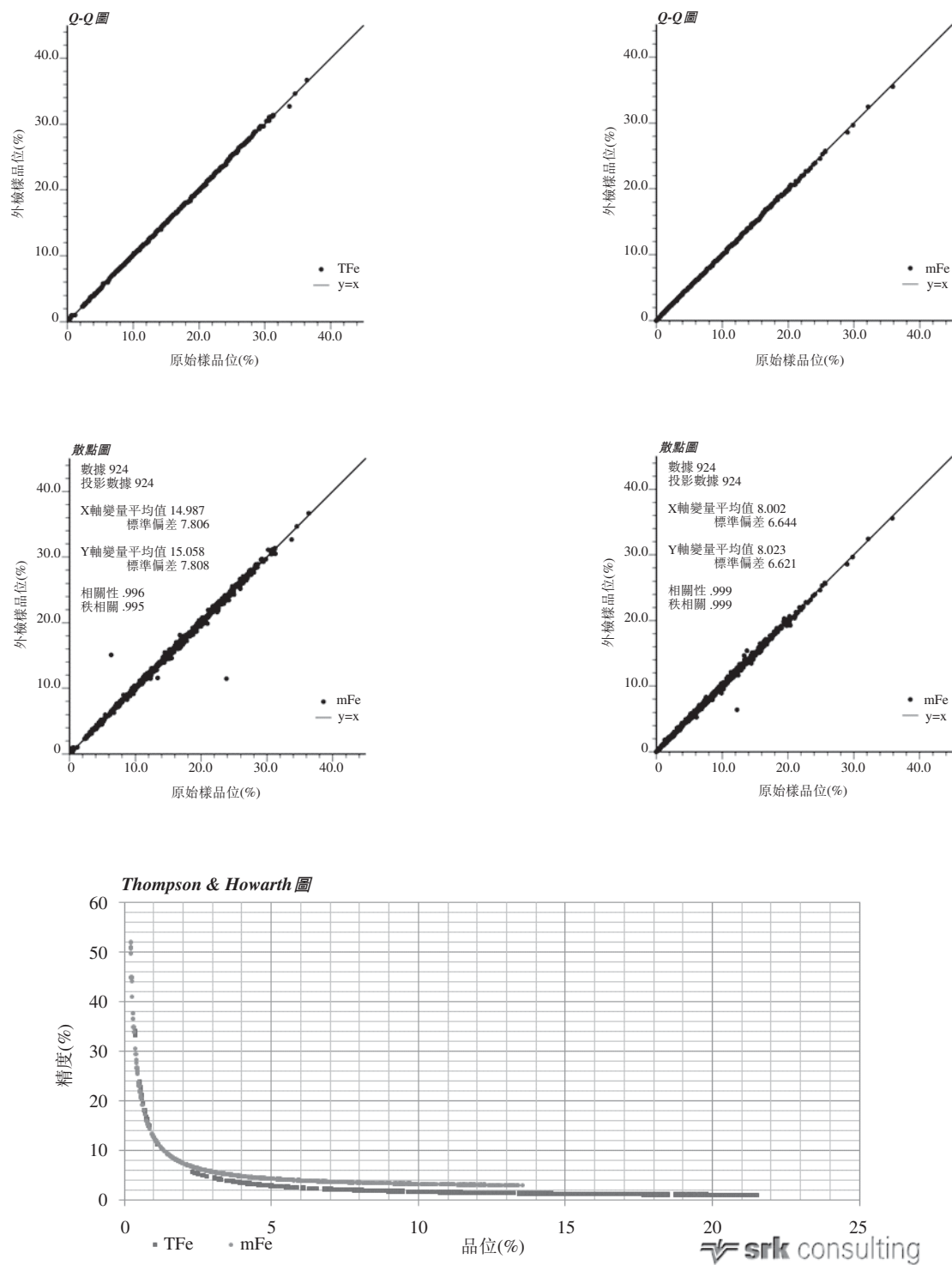


圖6-15：外檢樣分析

6.3.2.6 外檢樣質量

基本分析的外檢樣品由內蒙古中心實驗室和國冶金地質總局一局測試中心共同承擔，抽取比例為5%。SRK將外檢樣品的數據與原始樣品進行了分析(圖6-15)。外檢樣品的值與原始樣品具有很好的一致性，只有少數幾個樣品超過了誤差允許範圍。SRK認為保定實驗室的化驗過程具有非常好的可重複性。

6.3.2.7 小體重樣品分析

小體重樣按不同類型礦體、不同部位、不同工程系統，共採取178件小體重樣。樣品送往保定測試中心進行體重值的測定。四個礦區小體重值與TFe品位散點圖見圖6-16。總體上講，密度值隨著TFe品位的上升有一定的變大趨勢。對於孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦區，這個趨勢相對較緩，值主要集中在2.9 g/cm³至3.4 g/cm³。孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦床的平均品位分別為3.08 g/cm³、3.10 g/cm³及3.18 g/cm³。支家莊鐵礦的小體重值隨著品位變化較快，範圍從3.0 g/cm³變化至4.5 g/cm³，平均值為3.55 g/cm³。

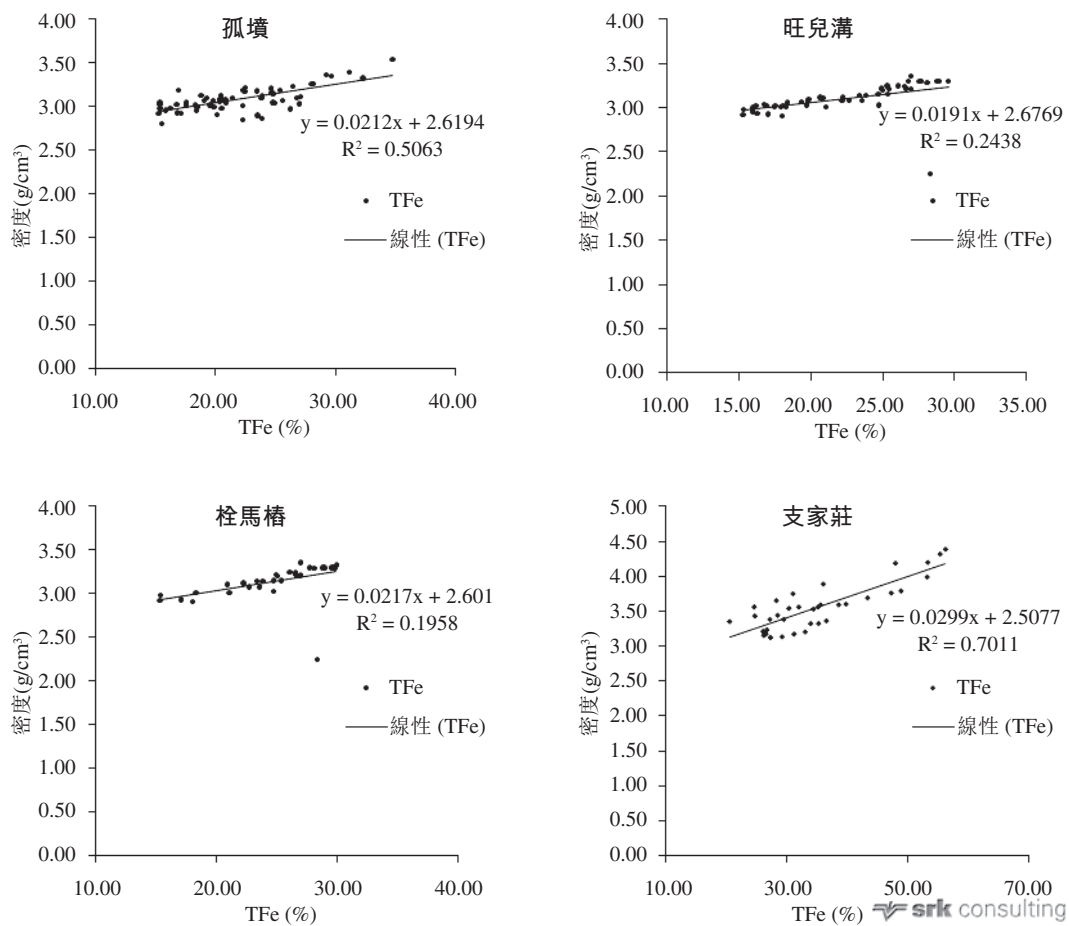


圖6-16：小體重值與TFe品位散點圖

總體來說，SRK對保定測試中心的樣品準備及化驗結果非常滿意，並認為基本元素分析的數據可以用來做資源估算。

6.4 JORC標準下的資源估算

6.4.1 簡介

本處出現的礦產資源申明為SRK提供給奧威項目反映孤墳、旺兒溝、栓馬樁及支家莊礦區的符合澳大利西亞礦產資源與礦石儲量報告規範(2004)(簡稱「JORC規範」)的礦產資源估算結果。

本章描述資源估算所用方法並概況了SRK的一些主要假設。SRK認為本報告的資源估算是是在現有的樣品收集情況下，對孤墳、旺兒溝、栓馬樁及支家莊礦區資源情況的合理呈現。礦物資源結果符合JORC規範。

本項目的座標體系為1954年北京座標系(簡稱「北京54」)。SRK審查了用於資源估算的數據庫，並認為現階段的鑽探數據可靠，能夠滿足對礦化域邊界的圈定；化驗數據可靠，能夠用於資源估算。

SRK使用Surpac Version 6.1圈定礦化域實體模型、地質統計學分析、建立塊體模型並估值、以及生成資源量報告。GSLib及Excel被用來做地質統計學相關分析。

6.4.2 資源數據庫

用於資源估算的數據庫包括150個探槽以及207個鑽孔。其中孤墳礦區包括65個探槽及71個鑽孔；旺兒溝礦區包括33個探槽及47個鑽孔；栓馬樁礦區包括31個探槽及33個鑽孔；支家莊礦區包括21個探槽及56個鑽孔。孤墳礦區共採集了10,251米共計5,262個樣品；旺兒溝共採集了13,456米共計6,629件樣品；栓馬樁共採集了8,073米共計4,087件樣品；支家莊共採集了6,607米共計3,636件樣品。每件樣品都進行了TFe及mFe分析。用於資源估算的鑽孔及探槽見圖6-10。

提供給SRK的所有鑽孔數據以及數字化的地形文件(等高綫圖)都為北京54座標系。資源模型及品位估值都是在這個座標系基礎上進行。

SRK根據客戶提供的等高綫圖建立了四個礦區的地形模型。地形與探槽／鑽孔口位置對應良好，SRK認為客戶提供的地形圖適合用作資源估算。

6.4.3 實體模型

SRK通過勘探綫剖面圈定每個礦化域。孤墳礦區共圈定了9個礦化域；旺兒溝礦區共圈定了12個礦化域；栓馬椿礦區共圈定了8個礦化域；支家莊礦區共圈定了3個礦化域。各礦區的三維模型見圖6-17。四個礦區採用的礦化域圈定邊界為8%，最小可採厚度為1米，最大夾石允許厚度1米。

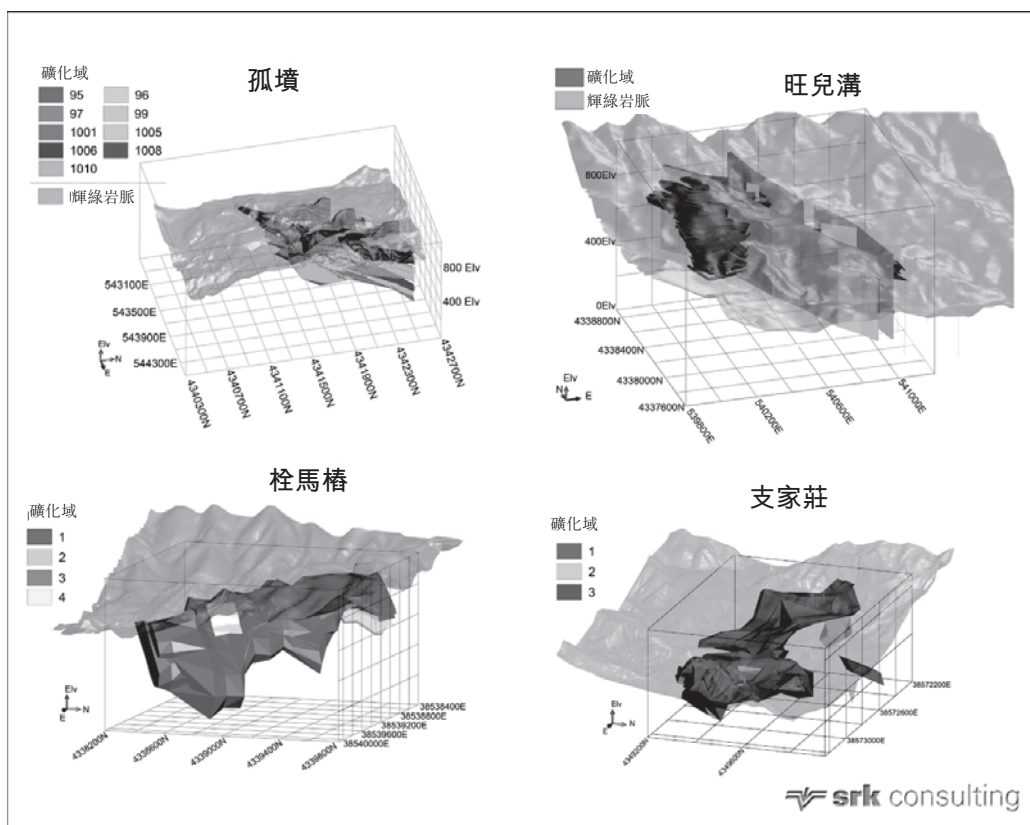


圖6-17：孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區各礦化域三維視圖

6.4.4 組合

TFe及mFe累積頻率圖見圖6-18及圖6-19。考慮到大部份鑽孔長度為2米，SRK將樣品組合長度定為2米，在礦化域邊界處斷開。四個礦區沒做特異值處理。

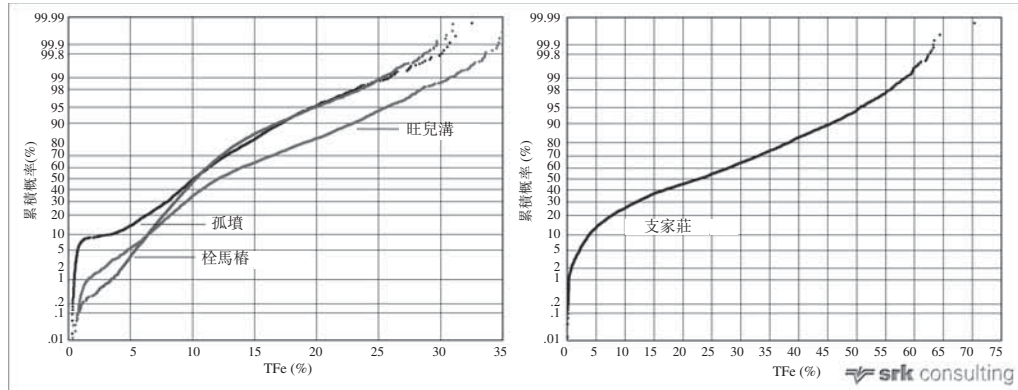


圖6-18：四個礦區TFe累積頻率圖

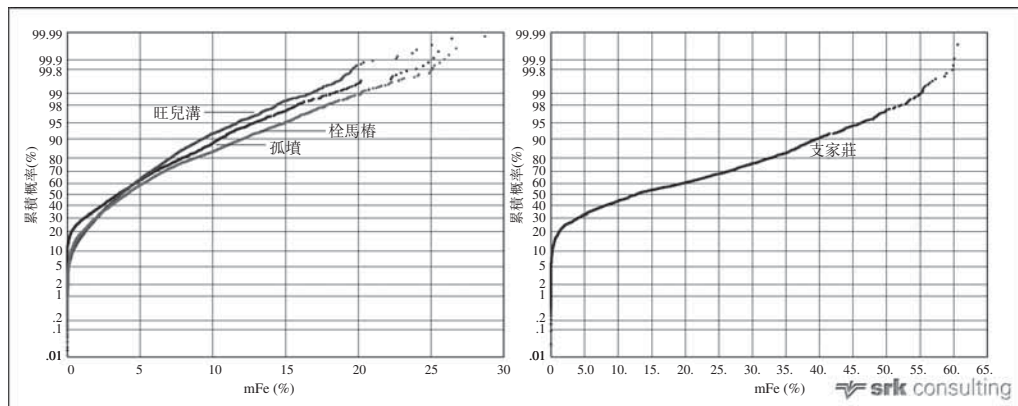


圖6-19：四個礦區mFe累積頻率圖

6.4.5 統計分析

孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區TFe組合樣品的直方圖見圖6-20。直方圖顯示孤墳、旺兒溝、栓馬椿礦區TFe數據分佈接近正態分佈，而支家莊TFe分佈接近對數正態分佈。

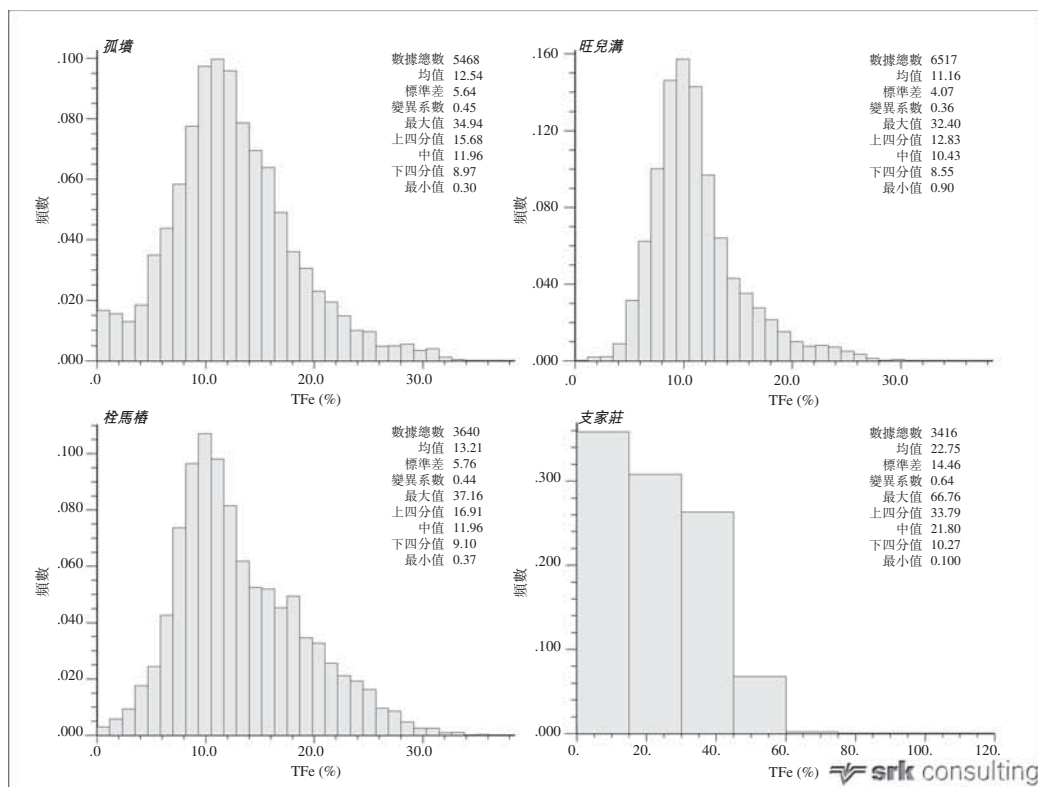


圖6-20：孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區頻數分佈直方圖

6.4.6 塊體模型及品位估值

孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區所有礦化域的品位估算都採用距離平方反比法(「IDS」)。最大及最小參與估值的組合樣品數分別為15和3。所有的估值都分為2步，由搜索橢球體控制，並根據每個礦體的產狀調整。各礦區搜索距離及橢球體參數見表6-1。各個礦區塊體模型的座標範圍見表6-2。

表6-1：用於品位估算的搜索參數

礦區	搜索距離(米)		主軸/ 次軸	主軸/ 最小軸
	第一次	第二次		
孤墳.....	200	400	1	4
旺兒溝.....	150	300	1.2	1.5
栓馬椿.....	200	400	2	4
支家莊.....	100	200	1.5	2

孤墳礦區資源量儲量報告選取體重值3.08 g/cm³；旺兒溝礦區體重值為3.10 g/cm³；栓馬椿礦區體重值為3.18 g/cm³。支家莊礦區根據不同品位選取不同的體重值，具體見表6-3。

表6-2：各個礦區塊體模型座標範圍

礦區	座標	最小	最大	塊體大小
孤墳.....	北	4340404.56	4342604.56	20
	東	38542804.36	38544404.36	20
	標高	120.00	1020.00	10
旺兒溝第一部份.....	北	4338090.00	4338730.00	8
	東	38539820.00	38540540.00	8
	標高	400.00	900.00	4
旺兒溝第二部份.....	北	4337450.00	4338150.00	8
	東	38540400.00	38541040.00	8
	標高	400.00	860.00	4
旺兒溝第三部份.....	北	4337380.00	4338620.00	8
	東	38539940.00	38540940.00	8
	標高	240.00	840.00	4

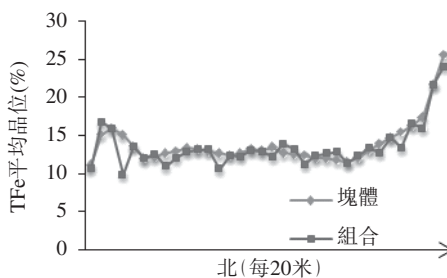
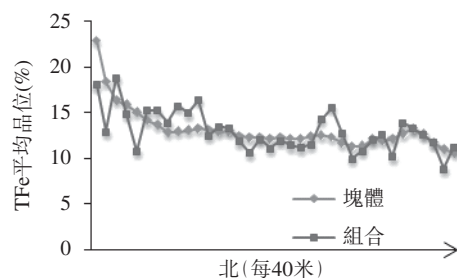
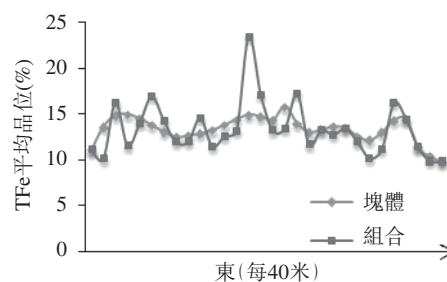
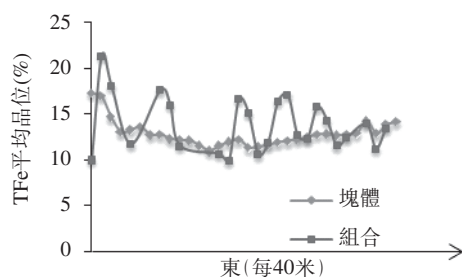
礦區	座標	最小	最大	塊體大小
栓馬椿.....	北	4338340.00	4339660.00	30
	東	38538500.00	38539924.00	30
	標高	400.00	860.00	10
支家莊.....	北	4349200.00	4349750.00	4
	東	38572400.00	38573300.00	4
	標高	820.00	1240.00	4

表6-3：支家莊礦區體重值

TFe品位	密度 (g/cm ³)
8% ≤ TFe < 20%.....	3.08
20% ≤ TFe < 30%.....	3.32
30% ≤ TFe < 40%.....	3.55
TFe ≥ 40%	3.98

6.4.7 模型驗證

SRK對所有礦區的TFe值分三個垂直方向(北、東及標高)分別作了Swath圖，以驗證塊體模型的結果(圖6-21及圖6-22)。塊體與組合樣TFe值在各個方向都吻合很好。結果表明塊體模型與組合樣值在X、Y及Z方向都有很好的一致性。



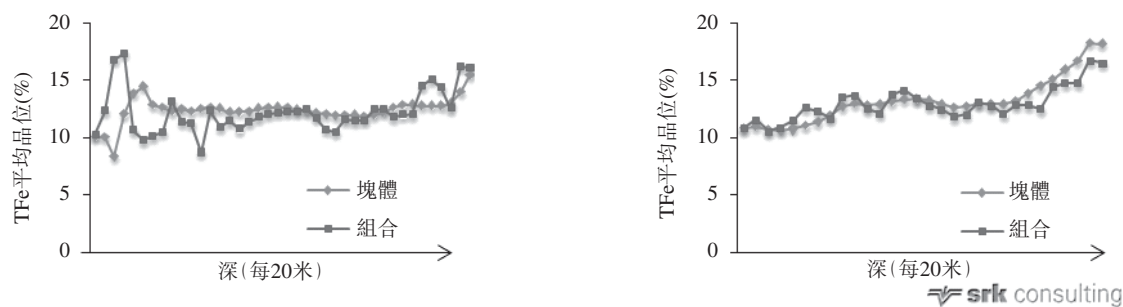


圖6-21：孤墳(左)與旺兒溝(右)礦區Swath圖

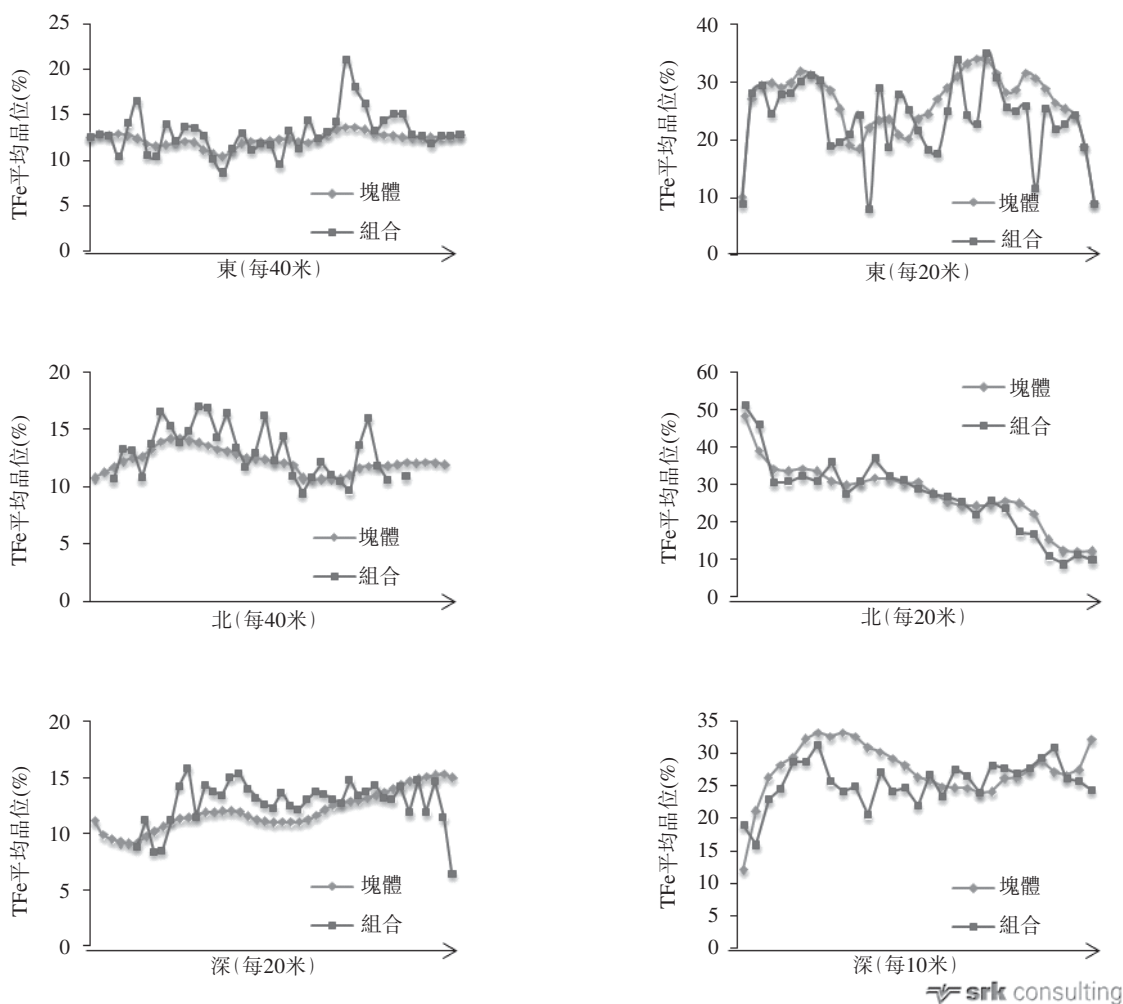


圖6-22：栓馬樁(左)與支家莊(右)礦區Swath圖

6.4.8 礦產資源分類

SRK根據JORC規範對奧威項目礦床資源進行資源分類。礦產資源分類是一個典型的主觀上的概念；通常在實踐中最佳的方法認為資源估算既要考慮礦化結構的地質連續性，又要考慮參與估算的勘探數據的質量與數量以及資源量與品位估算的地質統計學信心。適當的分類標準應著眼於整合這兩個要求，在相似的資源分類中圈定有規律的區域。

SRK認為報告中的資源模型很好的反映了現階段的地質信息和解譯。採樣位置及化驗結果滿足資源估算的要求。孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦區的樣品的信息主要來自於200米勘探綫間距的鑽孔及探槽；支家莊礦區主要來自於100米勘探間距的鑽孔及探槽。

總體上來說，SRK認為孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦區在200米×200米勘探綫範圍內以及支家莊礦區100米×100米勘探綫範圍內圈定的資源量具有良好的地質連續性以及有可靠的數據支撐，可以劃為符合JORC標準的控制的資源量。這些資源量SRK認為其信心級別可以應用一些經濟技術參數來做採礦設計以及經濟可行性評價。相反，超過這些範圍內的資源以及其他小規模的礦化域被定義為推斷的資源量，因為其信心級別不足以用有效的經濟技術參數滿足進行經濟可行性分析。

6.4.9 礦產資源及合資格人聲明

總的來說，孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區符合JORC標準的資源估算以8%TF_e為邊界品位。本報告中關於礦物資源的信息由朱園健先生與賈葉飛博士編撰。他們為北京斯羅柯資源技術有限公司的全職員工，並且為澳大利亞採礦和冶金學會會員。他們有關於此類礦床及礦化類型的豐富的經驗並擔任澳大利西亞礦產資源與礦石儲量報告規範(2004)中定義的「勝任人」。朱先生和賈博士同意報告所出現的相關資源信息。

6.4.9.1 孤墳鐵礦

截至2011年8月31日，以8%TFe為邊界品位，孤墳礦區控制的資源量為161,880千噸，TFe平均品位13.25%，mFe平均品位6.53%；推斷的資源量為101,100千噸，TFe平均品位12.44%，mFe平均品位6.03%。見表6-4。

表6-4：孤墳鐵礦資源量估算，截至2011年8月31日

礦化域	控制的			推斷的		
	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
97.....	50,021	13.59	6.54	13,839	13.59	6.39
96.....	54,411	14.08	6.94	14,293	13.17	6.02
99.....	135	9.80	3.80	8,227	10.86	4.91
1008.....	15,092	12.36	5.80	15,750	12.09	5.08
1001.....	7,970	13.30	6.87	3,616	13.73	6.87
1005.....	9,015	12.03	6.23	12,550	12.52	7.16
1006.....	18,282	11.35	5.89	19,165	11.55	5.96
95.....	2,031	12.45	6.11	3,702	11.84	5.59
1010.....	4,921	12.94	6.86	9,957	12.98	6.53
總計.....	<u>161,878</u>	<u>13.25</u>	<u>6.53</u>	<u>101,100</u>	<u>12.44</u>	<u>6.03</u>

根據生產月報，從2011年9月1日至2013年6月30日共採出預可採儲量3,122,508噸，TFe平均品位13.50%，mFe平均品位6.79%。以採礦損失率3%，貧化率3%，廢石混入率4%計算，截至2013年6月底，共計消耗3,090,317噸控制的級別資源量，TFe平均品位13.92%，mFe平均品位7.00%。截至2013年6月30日，孤墳礦區保有控制的級別資源量為158,790千噸，TFe平均品位13.24%，mFe平均品位6.53%；保有推斷的級別資源量為101,100千噸，TFe平均品位12.44%，mFe平均品位6.03%。

6.4.9.2 旺兒溝鐵礦

截至2011年8月31日，以8%TFe為邊界品位，旺兒溝礦區控制的資源量為79,360千噸，TFe平均品位13.82%，mFe平均品位6.40%；推斷的資源量為39,250千噸，TFe平均品位13.03%，mFe平均品位5.85%。見表6-5。

表 6-5：旺兒溝鐵礦資源量估算，截至 2011 年 8 月 31 日

礦化域	控制的			推斷的		
	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
1.....	11,548	17.52	7.01	2,577	14.97	6.12
2.....	9,449	12.85	6.34	8,485	12.64	6.31
3.....	769	12.33	5.79	1,267	13.25	5.82
4.....	5,707	12.85	4.79	7,035	12.58	4.82
5.....				404	12.82	5.55
6.....	10,991	13.49	6.43	3,804	13.29	6.38
7.....	7,590	12.53	5.07	1,316	12.28	5.38
8.....				1,083	11.61	4.95
9.....				343	11.65	5.03
10.....	3,564	12.77	6.00	2,054	13.12	6.04
11.....	29,740	13.49	6.88	10,545	13.36	6.10
12.....				337	11.93	5.13
總計.....	<u>79,358</u>	<u>13.82</u>	<u>6.40</u>	<u>39,250</u>	<u>13.03</u>	<u>5.85</u>

根據生產月報，從 2011 年 9 月 1 日至 2013 年 6 月 30 日共採出預可採儲量 2,956,664 噸，TFe 平均品位 13.57%，mFe 平均品位 5.90%。以採礦損失率 3%，貧化率 3%，廢石混入率 4% 計算，截至 2013 年 6 月底，共計消耗 2,926,183 噸控制的級別資源量，TFe 平均品位 13.99%，mFe 平均品位 6.08%。截至 2013 年 6 月 30 日，旺兒溝礦區保有控制的級別資源量為 76,430 千噸，TFe 平均品位 13.81%，mFe 平均品位 6.41%；保有推斷的級別資源量為 39,250 千噸，TFe 平均品位 13.03%，mFe 平均品位 5.85%。

6.4.9.3 栓馬椿鐵礦

截至 2011 年 8 月 31 日，以 8% TFe 為邊界品位，栓馬椿礦區控制的資源量為 157,140 千噸，TFe 平均品位 13.98%，mFe 平均品位 5.74%；推斷的資源量為 73,940 千噸，TFe 平均品位 12.81%，mFe 平均品位 4.92%。見表 6-6。

表 6-6：栓馬椿鐵礦資源量估算，截至 2011 年 8 月 31 日

礦化域	控制的			推斷的		
	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
1.....	153,676	14.03	5.58	69,011	12.98	5.05
2.....				144	9.16	2.73
3.....				182	9.83	3.09
4.....	3,462	11.62	3.97	3,422	10.51	3.17
5.....				279	9.22	3.31
6.....				16	8.19	2.69
7.....				520	10.75	2.99
8.....				361	10.51	2.67
總計.....	<u>157,137</u>	<u>13.98</u>	<u>5.74</u>	<u>73,935</u>	<u>12.81</u>	<u>4.92</u>

根據生產月報，從 2011 年 9 月 1 日至 2013 年 6 月 30 日共採出預可採儲量 1,859,358 噸，TFe 平均品位 13.42%，mFe 平均品位 5.84%。以採礦損失率 3%，貧化率 3%，廢石混入率 4% 計算，截至 2013 年 6 月底，共計消耗 1,840,190 噸控制的級別資源量，TFe 平均品位 13.83%，mFe 平均品位 6.03%。截至 2013 年 6 月 30 日，栓馬椿礦區保有控制的級別資源量為 155,300 千噸，TFe 平均品位 13.98%，mFe 平均品位 5.73%；保有推斷的級別資源量為 73,940 千噸，TFe 平均品位 12.81%，mFe 平均品位 4.92%。

6.4.9.4 支家莊鐵礦

截至 2011 年 8 月 31 日，以 8% TFe 為邊界品位，支家莊礦區控制的資源量為 26,240 千噸，TFe 平均品位 25.48%，mFe 平均品位 24.27%；推斷的資源量為 9,430 千噸，TFe 平均品位 27.58%，mFe 平均品位 25.82%。見表 6-7。

表 6-7：支家莊鐵礦資源量估算，截至 2011 年 8 月 31 日

礦化域	控制的			推斷的		
	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	重量 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
1.....	25,424	25.83	24.63	8,920	28.16	26.39
2.....	591	12.92	11.19	76	17.44	15.95
3.....	221	19.29	17.83	430	17.32	15.82
總計.....	<u>26,236</u>	<u>25.48</u>	<u>24.27</u>	<u>9,426</u>	<u>27.58</u>	<u>25.82</u>

根據生產月報，從 2011 年 9 月 1 日至 2013 年 6 月 30 日共採出預可採儲量 3,205,896 噸，TFe 平均品位 24.12%，mFe 平均品位 22.59%。以採礦損失率 3%，貧化率 3%，廢石混入率 4% 計算，截至 2013 年 6 月底，共計消耗 3,172,845 噸控制的級別資源量，TFe 平均品位 24.86%，mFe 平均品位 23.29%。截至 2013 年 6 月 30 日，支家莊礦區保有控制的級別資源量為 23,060 千噸，TFe 平均品位 25.57%，mFe 平均品位 24.40%；保有推斷的級別資源量為 9,430 千噸，TFe 平均品位 27.58%，mFe 平均品位 25.82%。

6.4.10 品位敏感性分析

邊界品位的選擇是基於可行性研究報告中所提供的數據。邊界品位的選取主要取決於鐵精粉的價格、生產成本以及選礦回收率。考慮到四個礦山比較簡單的開採環境以及易選的礦石，以及中國過去 3 年鐵精粉的平均價格，並參考可研中引用的公司採礦與選礦工藝、產能及設備、生產成本以及地質條件相似的運營鐵礦山的相關參數，SRK 認為以 8%TFe 為邊界品位是合理的。表 6-8 列示估計邊界品位的參數。邊界品位的計算採用如下公式：

$$G = \frac{(MC+PC+GC) \cdot CG}{P \cdot PR \cdot (1-STR) \cdot (1-MD)}$$

邊界品位對鐵精粉價格很敏感，因此孤墳、旺兒溝、栓馬椿與支家莊鐵礦的資源量與品位對邊界品位的選取有著一定的敏感性。為了表現出這種敏感性，SRK 做了各個礦區的噸位—品位表(表 6-9)。讀者需要注意，表 6-9 中的數據僅僅是為了反映塊體資源估算的結果對邊界品位選擇的敏感性，而不是一個礦物資源量聲明。圖 6-23 為各個礦區的噸位—品位曲線。

表6-8：計算邊界品位所考慮的參數

參數	數值	單位
鐵精粉價格(P)	900	人民幣元／噸
精粉品位(CG).....	66	%
稅率(STR)	17	%
採礦成本(MC)	17.85	人民幣元／噸礦石
選礦成本(PC).....	16.61	人民幣元／噸礦石
一般及管理成本(GC)	3.4	人民幣元／噸礦石
採礦貧化率(MD)	3.0	%
選礦回收率(PR).....	43.3	%
邊界品位(G).....	8.00	%

表6-9：品位－噸統計表*，截至2013年6月30日

公司	礦山	邊界品位 (TFe%)	控制的資源量			推斷的資源量		
			噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)	噸位 (千噸)	TFe (%)	mFe (%)
鑫鑫礦業.....	孤墳鐵礦	8	158,788	13.24	6.53	101,100	12.44	6.03
		10	138,326	13.83	7.00	83,903	13.10	6.60
		12	91,102	15.29	8.13	54,207	14.23	7.51
		15	42,254	17.56	9.91	13,492	17.07	9.82
		20	5,304	22.20	14.39	1,328	21.89	13.71
京源城礦業.....	旺兒溝鐵礦	8	76,432	13.81	6.41	39,250	13.03	5.85
		10	66,080	14.60	7.30	37,118	14.08	6.66
		12	46,854	15.75	8.16	19,570	15.38	8.06
		15	25,215	17.81	10.28	7,318	17.74	10.07
		20	4,803	21.78	13.55	1,697	21.66	13.39
京源城礦業.....	栓馬椿鐵礦	8	155,297	13.98	5.73	73,935	12.81	4.92
		10	133,712	14.75	5.97	55,173	14.07	5.65
		12	100,448	16.00	6.64	36,635	15.70	6.54
		15	58,997	17.84	7.76	20,072	17.49	7.35
		20	7,839	21.72	9.62	2,826	21.25	8.45
冀恒礦業.....	支家莊鐵礦	8	23,064	25.57	24.40	9,426	27.58	25.82
		10	21,081	27.13	26.02	9,096	28.26	26.44
		12	19,317	28.62	27.48	8,657	29.13	26.99
		15	17,746	29.97	28.61	7,932	30.57	27.99
		20	15,194	32.06	30.25	6,620	33.14	29.82
		25	14,669	32.42	30.13	6,272	33.65	29.99

* 讀者需要注意，表中的數據僅僅是為了反映塊體資源估算的結果對邊界品位選擇的敏感性，而不是一個礦物資源量聲明。

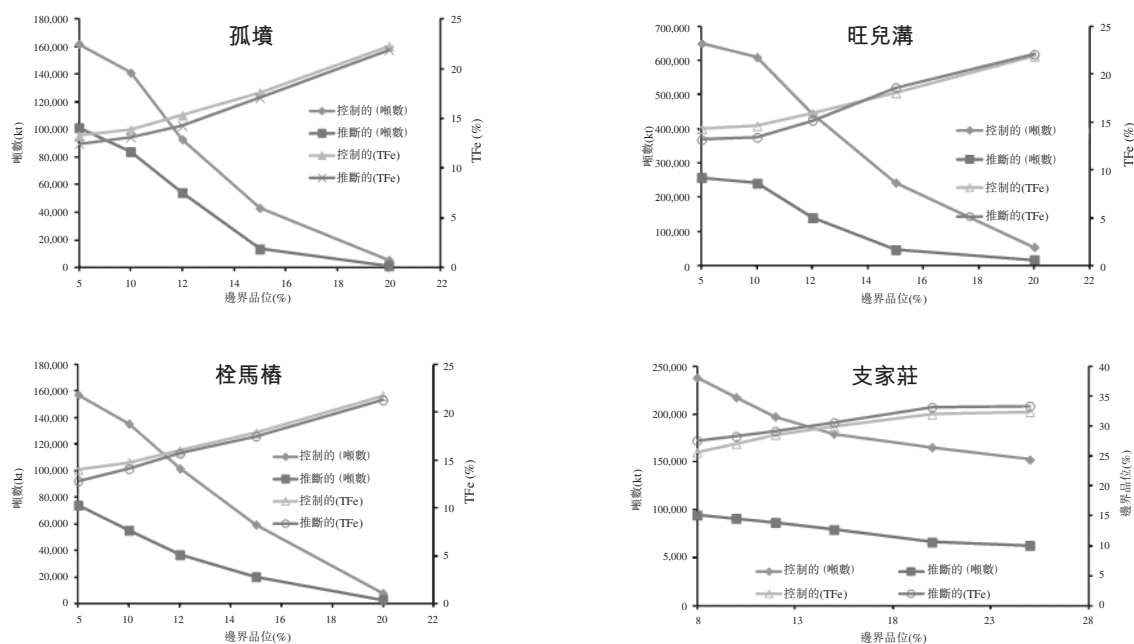


圖6-23：四大礦場噸位曲綫

6.5 勘探與開採歷史

6.5.1 孤墳、旺兒溝及栓馬樁礦區

獨山城鐵礦區(包括孤墳、旺兒溝及栓馬樁區域)的歷史勘探開始於1954年。從1954年至1979年包括華北地質局244隊、河北第8地質隊、河北地礦局第六地質大隊在內的許多地質隊在此區域內進行了一系列的地質及地球物理勘探。

從1998年至2002年，保勘院在此區域內做了普查工作。2005年，中國冶金地質勘查工程總局第一地質勘查院邯鄲分院分別做了普查和詳查工作。

6.5.2 支家莊礦區

從1953年至1955年，華北地質局101隊、224隊及225隊進行了一系列的地質勘探工作。1958年，涞源地質隊提交了一份支家莊鐵礦詳查報告。其中B+C₁級儲量有458.4萬噸。

6.6 勘探潛力

經過多個地質隊及研究機構的調查和研究，孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦床的地質特徵得到了很好的認識。合適的勘探網度控制並很好圈定了主要礦體的空間形態及展佈。另外，影響礦體分佈的一些主要構造，包括斷層、褶皺、侵入岩及剪切帶等都得到了很好的記錄及解譯。SRK建議在四個礦區施工加密鑽孔以提高礦區的資源級別。孤墳、旺兒溝及栓馬椿礦床在下盤沒有完全圈閉，SRK建議可以在深部施工一些鑽孔來擴展資源量。考慮到支家莊礦床周邊有明顯的礦化跡象，SRK建議在周邊異常區施工一定的鑽探工程以提高資源量。

7 採礦評估

7.1 概述

孤墳、栓馬椿、旺兒溝和支家莊鐵礦目前都採用露天開採。2012年，孤墳鐵礦採出礦量117萬噸，栓馬椿礦段和旺兒溝礦段採出礦量167萬噸，支家莊鐵礦採出礦量97萬噸；2013年上半年，以8%為邊界品位，孤墳鐵礦共採出礦量149萬噸，栓馬椿礦段和旺兒溝礦段共採出礦量257萬噸，支家莊鐵礦採出礦量159萬噸。

根據河北省政府對礦產資源進行整合的要求，奧威礦業投資有限公司對所屬的鑫鑫礦業、京源城礦業、冀恒礦業的採選生產規模和佈局重新進行了規劃，並委託中鋼集團馬鞍山礦院工程勘察設計有限公司完成了《河北涞源縣奧威礦業投資有限公司(鑫鑫礦業、京源城礦業、冀恒礦業有限公司)建設工程可行性研究》，在可研設計中，確定鑫鑫礦業和京源城礦業進行分期開採，第一期露天開採，第二期地下開採；冀恒礦業只採用露天開採。

根據礦山所保有的礦石儲量、以及目前及擬建的乾選廠生產規模，可研設計如下：

- 孤墳鐵礦：一期露天開採生產規模為5百萬噸／年，二期地下開採生產規模為4百萬噸／年；
- 旺兒溝和栓馬椿鐵礦(總量)：一期露天開採生產規模為14百萬噸／年，二期地下開採生產規模為3百萬噸／年；
- 支家莊鐵礦：露天開採，生產規模為2.4百萬噸／年。

可研設計確定的各礦山開拓方式、採礦方法和主要技術經濟指標見表7-1。

表7-1：礦山基本狀況和主要技術經濟指標

指標、參數	單位	鑫鑫礦業	京源城礦業	冀恒礦業
露天開採				
開採規模.....	萬 t/a	500	1,400	240
礦山服務年限.....	年	13	12	10
礦床開拓方式.....		公路-汽車	公路-汽車	公路-汽車
露天採場最高開採標高.....	米	1,016	1,152	1,200
露天採場底部標高.....	米	608	600	880
露天採場封閉圈標高.....	米	815	768	1,080
露天採場上口尺寸(長×寬).....	米	1,030×780	3,100×720	900×600
露天採場底部尺寸(長×寬).....	米	460×245	1,030×150	130×50
開採台階高度.....	米	12	12	10
台階寬度.....	米	8-15	8-15	8
台階坡面角.....	°	65	65	
最終邊坡角.....	°	45-49	45-49	<50
平均剝採比.....	t/t	1.49	1.16	1.50
採出礦石平均品位(TFe).....	%	12.83	13.50	27.11
採礦損失率.....	%	3	3	3
採礦貧化率.....	%	3	3	3
地下開採				
開採規模.....	萬 t/a	400	300	
地下開採服務年限.....	年	14	17	
礦床開拓方式.....		豎井-斜坡道	平硐+豎井-斜坡道	
中段高度.....	米	120	120	
開拓中段.....	mRl	700、580、460、340	820、700、580、460	
採礦方法.....		無底柱分段崩落法	無底柱分段崩落法	
採出礦石平均品位.....	%	15.35	15.96	
採礦損失率.....	%	20	20	
採礦貧化率.....	%	7	7	

附註：礦山服務年限含擴產期。

SRK的觀點是，中鋼綜合完成的三個礦山的可研設計，基本達到了可研設計規範的要求，開採設計研究也符合要求。SRK認為，鑫鑫礦業、京源城礦業的露天開採年限都超過10年，10年以後礦山和市場情況都會發生較大的變化，地下開採可能需要重新進行設計。

7.2 礦山開採技術條件

7.2.1 礦山工程地質條件

7.2.1.1 獨山城礦區工程地質條件

鑫鑫礦業的孤墳鐵礦和京源城礦業的旺兒溝、栓馬椿礦段都屬於涞源縣獨山城鐵礦區的一部份，礦床成因、類型、構造等都基本一致。2011年在河北省政府進行的礦產資源整合中，將栓馬椿礦段整合到京源城礦業。孤墳鐵礦、旺兒溝礦段、栓馬椿礦段的工程地質、水文地質條件等基本相同。

以往的工程地質勘查表明，獨山城礦區岩體可劃分為三個工程地質岩組：

- 堅硬塊狀岩漿岩岩組：根據礦區內鑽孔工程地質編錄的觀察統計，風化帶RQD值多在6–8%，以下地段RQD值多在28–98%。經計算，岩石M值的範圍一般在0.023–0.368，平均值為0.196，岩體質量為中等。對採集的鑽孔岩芯樣作了物理力學、水理性質分析，分析結果：吸水率0.06–0.08%、含水量0.02–0.05%、抗壓強度87.0–177.5 MPa、抗剪切強度9.43–21.6 MPa，測試結果說明：礦區岩漿岩類以堅硬岩為主。
- 堅硬、半堅硬塊狀變質岩岩組：根據礦區內鑽孔工程地質編錄的觀察統計，風化帶RQD值在0–59%，以下地段RQD值在35–80%，岩體質量指標(M)範圍在0.165–0.376，平均值0.271，岩體質量為中等。對地表岩塊樣和鑽孔岩芯樣作了物理力學、水理性質分析，分析結果為：吸水率0.17%、含水量0.12%、抗壓強度112.6 MPa、抗剪切強度17.4 MPa。測試結果表明：礦區內脈岩岩類未受構造影響地段，變質岩體以堅硬、半堅硬岩類為主。

- 鬆散軟弱岩岩組：沖洪積砂礫石層、殘坡積碎石土層、人工堆積礦渣碎石土層，厚度0.5–110米，岩層結構鬆散無膠結，岩體穩固性差。

礦區內礦體礦層分散，礦體埋深較大，區內地貌條件簡單，地形有利於自然排水，地層岩性單一，礦體與圍岩界綫明顯，地質構造簡單，岩體結構以整塊狀結構為主，風化強度弱至中等，深部岩石強度較高，穩定性好。總的評價是：獨山城礦區屬層狀岩類工程地質條件簡單型礦床。

7.2.1.2 支家莊鐵礦工程地質條件

礦體圍岩主要為堅硬的白雲岩和火成岩。礦床中褶皺和斷裂較多，但岩石的破碎程度不大，只在礦層的底板，火成岩與礦體的接觸帶內局部岩石破碎劇烈，在進行開採時應與注意。礦石類型為磁鐵礦石，中粗粒緻密結構，緻密團塊狀構造和條帶狀構造，礦石及圍岩的硬度係數均為 $f=8-12$ ，礦體與圍岩界綫明顯。

7.2.2 礦山水文地質條件

7.2.2.1 獨山城礦區水文地質條件

現有資料表明，礦區屬大陸性半乾旱氣候區，四季分明。年平均氣溫 $+12.6^{\circ}\text{C}$ ，多年極端最高氣溫 42.4°C 。多年極端最低氣溫 -20°C 。年平均降水量556毫米，多集中在7–9月份，約佔全年降水量的70–80%。年平均蒸發量2170毫米。多年平均封凍期75天(每年12月至次年3月)。冰凍期自當年10月至翌年3月，最大凍土深度為53厘米。

礦區範圍內大的地表水體為唐河，一些季節性溝谷溪流如白道安溝、張口石材溝、小橋溝分佈於唐河兩側，汛期有暫時性山洪流瀉並注入唐河。唐河流經礦區的長度約2.8公里，寬80–200米，侵蝕基準面標高530米；白道安溝、張口石材溝、小橋溝溝長約7.61–4.3公里，寬45–240米，近東北向–南西向展佈，侵蝕基準面標高約560–790米；礦區主要分佈在白道安流域西北側，區內匯流面積約14.07平方公里。

地質勘查報告按照地下水的賦存條件將礦區地下水劃分為第四系鬆散岩類孔隙水和岩漿岩類、變質岩類裂隙水兩大類型。

第四系孔隙含水區分佈於唐河、白道安主溝溝道之中，含水層主要為砂礫石層，一般厚度2.2–10.5米，水位埋深0.3–3.5米，根據礦區內水井供水資料：湧水量約為30–90m³/d。

岩漿岩類、變質岩類裂隙含水區分佈於礦區中北部，根據鑽孔揭露的數據統計，裂隙帶深度一般25–55米左右，上部為強風化帶，一般厚度15–45米。根據少數水文鑽孔湧水量觀測，湧水速率約為0.281L/s。

大氣降水是礦床充水的唯一補給來源，補給源匱乏，深部變質岩完整性較好，因此地表水體對深部礦床充水意義不大。

7.2.2.2 支家莊鐵礦水文地質條件

支家莊鐵礦所處地勢較高，地形陡峻，海拔最低1,004米，最高1,312米，高差308米，屬低中山區，地勢南高北低。

礦區地表水系主要有小東河，距礦區2公里，穿過蕎麥地東礦體，經支家莊、董家莊，在楊家莊附近與其他水流匯合後流入拒馬河。小東河上游河床較窄，源頭河床標高為1,350米，流出蕎麥地東礦體處，標高為1,030米，河床平均坡降約16%，一般流量1.9–172.0L/s，但雨季流量可猛增至10m³/s，雨季洪水位可上漲1.5米–2米，洪水延長時間最長可達24h。目前小東河已完成改道工程。

大氣降水是地下水和地表水補給的唯一來源，雖然雨季降水強度較大，但由於地形陡峻，地表透水性差，地表徑流條件較好，因此地下水對礦區危害性不大。

礦區內的含水層主要為白雲岩裂隙含水層。由於大的斷裂和裂隙為各種岩脈充填，大大減弱了白雲岩的富水性。岩溶不發育，地表及地下很少見到溶蝕現象。

當地侵蝕基準面標高為海拔940米，礦體賦存標高為827.65–1,243.37米，因此礦體大部份位於侵蝕基準面之上，根據兩個鑽孔抽水實驗結果證實，地下水與地表水無密切水力聯繫，礦區水紋地質條件比較簡單。

7.2.3 礦山地質資源條件

從地質勘探報告中得知，獨山城礦區的孤墳鐵礦、栓馬椿礦段、旺兒溝礦段屬於沉積變質岩型鐵礦，支家莊鐵礦屬於接觸交代矽卡岩型磁鐵礦，主要金屬礦物為磁鐵礦。

鑫鑫礦業的孤墳鐵礦共圈定礦體9個，其中No.96、No.97、No.1006、No.1008礦體規模較大，為主礦體，其他礦體規模較小。

京源城礦業的栓馬椿礦段共圈定礦體8個，編號為No.1至No.8。其中No.1礦體規模最大，為主礦體，其餘礦體規模不大。

京源城礦業的旺兒溝礦段共圈定礦體12個，編號為No.1至No.12。其中No.1、No.2和No.11為主要礦體。

冀恒礦業的支家莊鐵礦的主礦體為1號礦體，該礦體賦存於支家莊—蕎麥地背斜的東、西兩翼。支家莊礦區分為三個礦段，包括蕎麥地東礦段、蕎麥地西礦段以及支家莊北礦段。支家莊鐵礦擁有蕎麥地東礦段，這一礦段的資源佔整個支家莊礦區資源的絕大部份。蕎麥地西礦段和支家莊北礦段分為五個採礦證，均由其他公司所有。各礦山主要礦體的特徵見表7-2。

表7-2：主要礦體特徵

礦山(段)	編號	賦存標高 (米)	走向長度 (米)	延伸長度 (米)	傾角	礦體厚度 (米)	平均品位(%)		控制的 資源量 (千噸)
							TFe	mFe	
孤墳.....	96	145-910	927	1,200	27	5-90	14.08	6.94	54,411
	97	120-830	1,050	1,350	26	10-80	13.57	6.52	49,252
	1006	240-864	387	1,120	26	10-90	11.35	5.89	18,282
	1008	240-867	377	1,140	28	8-70	12.36	5.80	15,092
栓馬椿.....	1	300-1,087	1,720	670	52	10-120	14.04	5.59	152,951
	1	531-875	527	455	49	10-60	17.56	7.02	10,062
旺兒溝.....	2	473-866	700	508	50	12-52	12.85	6.34	9,449
	11	430-870	835	667	50	11-50	13.51	6.89	22,729
支家莊.....	1	847-1,132	900	500	53	20-320	27.08	25.96	23,122

表7-2所列礦體都是各礦山目前進行露天開採的主礦體。由於礦體上部埋藏較淺和保有的地質資源量較大，都適合進行大規模的露天開採。SRK注意到，一些規模較小和埋藏較深的礦體，沒有列入可研設計的開採範圍。SRK認為，為了充分利用資源，對一些與主礦體相距較近的小礦體，在開採成本經濟合理的前提下，礦山應考慮予以開採利用。

7.3 儲量

中鋼根據SRK提供的資源塊體模型分別對孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦山做了境界優化。境界優化具體參數見表7-1，露天開採境界模型見圖7-1。

SRK根據露天開採境界的模型以及表7-1所列參數，並參照相似的礦山，露天境界以TFe 8%為邊界品位、地下開採以TFe 12%為邊界品位，對孤墳、旺兒溝、栓馬椿及支家莊礦區內的礦石地質儲量進行了估算，截至到2013年6月30日的估算結果見表7-3。

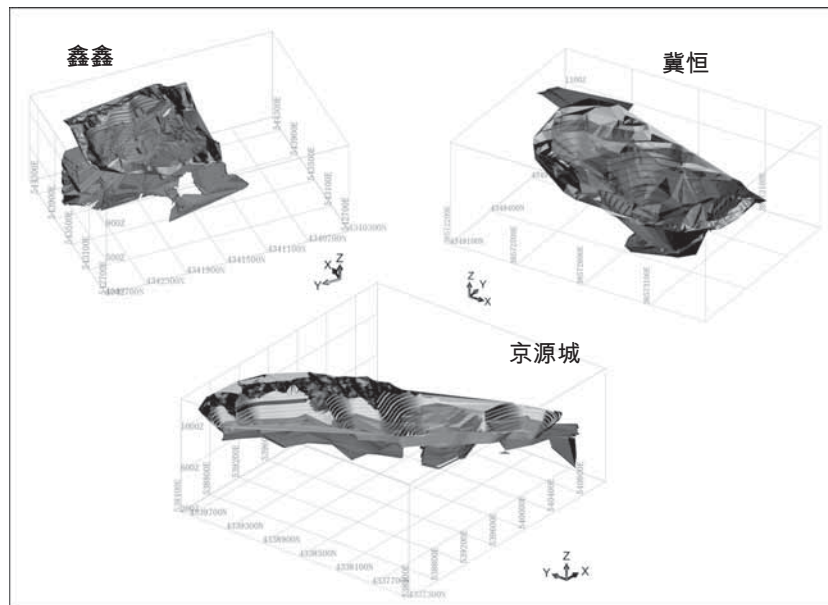


圖7-1：可研設計的各礦區露天開採境界模型圖

表7-3：四大礦場礦石儲量(截至2013年6月30日)

公司	礦區	開採方式	儲量級別	礦石儲量 (kt)	TFe (%)	mFe (%)
鑫鑫礦業....	孤墳	露天開採	預可採	56,103	12.82	6.31
		地下開採	預可採	58,750	15.35	8.50
		小計	預可採	114,853	14.11	7.43
京源城礦業..	旺兒溝	露天開採	預可採	45,145	13.39	6.23
		地下開採	預可採	18,077	15.87	8.50
		小計	預可採	63,222	14.10	6.88
京源城礦業..	栓馬椿	露天開採	預可採	93,199	13.56	5.56
		地下開採	預可採	35,723	16.00	7.11
		小計	預可採	128,922	14.24	5.99
冀恒礦業....	支家莊	露天開採	預可採	19,794	27.16	25.93
		小計	預可採	19,794	27.16	25.93
總計		露天開採	預可採	214,241	14.59	7.78
		地下開採	預可採	112,550	15.64	8.06
		露天開採 + 地下				
		開採	預可採	326,791	14.95	7.88

本報告中有關礦石儲量的信息是基於SRK中國的全職員工—黃邱冀先生編製的信息。他是澳大利亞礦業冶金學會會員，他對本報告涉及的礦床類型及其礦化特徵，以及他參與的勘查活動方面具有豐富的經驗，依據澳大利亞JORC規範(2004年版)，他是合格的勝任人。黃邱冀先生同意在此報告中包含這些信息，不論這些信息以何種形式或內容出現。

按照JORC規範，只有探明和控制的地質資源量才能轉換成地質儲量，同時JORC規範確定，探明的地質資源量可轉換為可採地質儲量，控制的地質資源量只能轉換為預可採地質儲量。SRK根據奧威礦業各礦區目前所能提供的地質勘探結果和可研設計確定的經濟技術參數，對各礦區的地質儲量進行了估算。估算的結果表明，鑫鑫礦業的孤墳鐵礦和京源城礦業的旺兒溝礦段、栓馬椿礦段，目前保有的礦石地質儲量，無論是以露天開採方式或地下開採方式來衡量，都達到了大型鐵礦山的規模。冀恒礦業的支家莊鐵礦則達到了中型鐵礦的地質儲量規模。

SRK注意到，孤墳鐵礦、旺兒溝礦段、栓馬椿礦段和支家莊鐵礦的礦體在深部尚未封閉和尖滅，還有繼續勘探的前景，礦山的地質資源量和地質儲量有進一步擴大的可能。

SRK了解到，奧威礦業各礦山對部份勘探級別達不到規範要求和地質品位低於邊界品位8%的礦體也在進行開採並加以利用，公司將這部份礦石稱之為「含礦圍岩」。考慮到JORC規範的要求，對這一部份礦量，SRK沒有計算到礦石地質儲量之中。SRK認為，在確保一定的經濟效益的前提下，對低品位礦石的利用是合理的，而且中國政府有相關的政策鼓勵對於低品位礦石的開採利用。

7.4 礦山設計

7.4.1 礦床開採方式和開採範圍

根據礦體的賦存條件和埋藏深度，中鋼設計確定的奧威礦業投資有限公司所屬礦山的開採方式和開採範圍見表7-4。

表7-4：開採方式和開採範圍概要

公司名稱	礦山名稱	開採方式	開採範圍	設計 開採規模 (萬噸/年)	服務年限 (年)
鑫鑫礦業.....	孤墳鐵礦上部	露天開採	608米標高以上	500	13
	孤墳鐵礦深部	地下開採	608米標高以下	400	14
京源城礦業....	旺兒溝	露天開採	600米標高以上	1,400	12
	栓馬椿礦段	露天開採	600米標高以上	1,400	12
	旺兒溝礦段	地下開採	600米標高以下	300	17
	栓馬椿礦段	地下開採	600米標高以下	300	17
冀恒礦業.....	支家莊鐵礦	露天開採	880米標高以上	240	10

SRK通過審核相關資料和進行了現場考察後認為，中鋼為各礦山設計的開採方式和選擇的開採範圍是合理和可行的。確定的開採規模和服務年限也符合各礦山目前保有的地質資源量的實際情況。但SRK認為，冀恒礦業所屬的支家莊鐵礦880米以下還有一定礦量，在露天開採結束後，礦山可根據深部探礦的結果考慮進行地下開採以充分利用資源。SRK建議公司收購支家莊北段和蕎麥地西段的資源，這樣冀恒礦業的礦山服務年限將在現有生產規模基礎上再延長3-4年。

7.4.2 露天開採境界的圈定

奧威礦業投資有限公司所屬礦山目前都採用露天開採，在露天開採結束後，孤墳鐵礦和旺兒溝礦段、栓馬椿礦段將轉入地下開採。根據各礦山礦體的賦存狀態和當前的實際生產狀況，中鋼在可研設計中對這些礦山的露天開採境界進行了優化，確定了露天採場的相關參數(見表7-5)。

表7-5：最終開採境界參數

境界參數	單位	孤墳 鐵礦	旺兒溝和 栓馬椿 鐵礦	支家莊 鐵礦
開採最高標高	米	1,016	1,152	1,200
封閉圈標高.....	米	815	768	1,030
露天採場底部標高	米	608	600	880
採坑上部尺寸	米	1,030×780	3,100×720	900×600
採坑底部尺寸	米	460×245	1,030×150	130×50
開採台階高度	米	12	12	10
最終並段高度	米	24	24	20
台階寬度.....	米	15	15	8
道路寬度(雙車道/單車道).....	米	18/16	16	
台階坡面角：工作時.....	°	75	75	75
台階坡面角：終了時.....	°	65	65	65
最終邊坡角.....	°	45至49	45至49	50
平均剝採比.....	t/t	1.49	1.16	1.5
採礦損失率.....	%	3	3	3
採礦貧化率.....	%	3	3	3

SRK審核了中鋼的可研設計後認為，從選擇的露天開採境界參數來看，基本都在合理的範圍之內。圖7-2是中鋼設計的孤墳鐵礦最終開採境界示意圖。

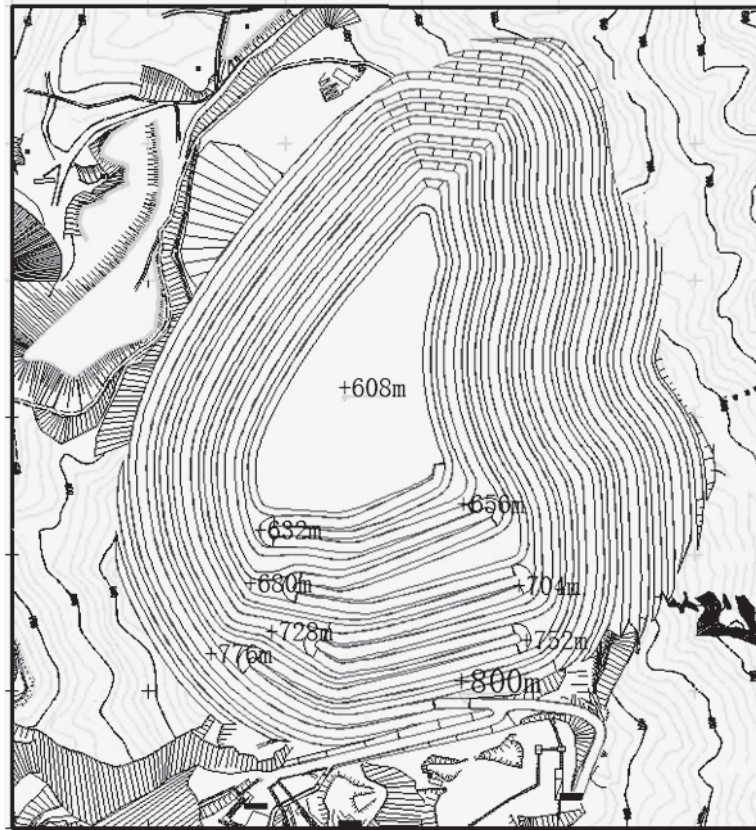


圖7-2：孤墳鐵礦最終境界示意圖

SRK了解到，孤墳鐵礦、旺兒溝礦段和栓馬椿礦段都屬於獨山城鐵礦區的一部份，在孤墳鐵礦、旺兒溝礦段和栓馬椿礦段的礦權外圍有屬於其他礦業公司的礦權，這使中鋼在優化露天開採最終境界時受到了限制。公司高管告訴SRK，地方政府希望通過資源整合的方式使獨山城礦區的開採經營由具有實力的奧威礦業統一集中進行。奧威礦業正在和相關的礦山企業進行收(併)購談判，一旦談判成功，完成收購，奧威礦業所屬礦山的礦權範圍將進一步擴大，這將使現有的露天開採範圍和境界也進一步擴大，從而使通過露天開採方式採出的礦量得到很大提升，露天開採的服務年限將會延長。從經濟和安全的角度來看，露天開採的成本遠低於地下開採的成本，露天開採的安全性也遠大於地下開採。因此，SRK建議公司應加快收購談判的進度，為進一步優化露天開採境界創造條件。

7.4.3 露天開採的礦床開拓

自礦山整合起，奧威公司就已著力於擴幫基建等工作。在擴幫及露天開採境界優化時，一部份含礦圍岩中的鐵礦石在爆破等過程中被公司回收利用。所有的鐵礦石都是在這些相關的過程中回收的。

中鋼設計的各礦山露天開採礦床開拓方式和主要參數見表7-6。

表7-6：開拓方式和主要參數

名稱	孤墳鐵礦	旺兒溝礦段	栓馬椿礦段	支家莊鐵礦
開拓方式.....	公路—汽車	公路—汽車	公路—汽車	公路—斜坡道*
公路寬度.....	15米	15米	15米	13米
最小轉彎半徑.....	15米	15米	15米	15米
最小緩坡段長.....	50米	40米	40米	50-80米
最大縱坡比.....	i=8%	i=8%	i=8%	i=9%
最大坡長.....	<300米	<300米	<300米	<200米

附註：

* 斜坡道開口標高1,006米，落底標高880米，主幹綫長1418米，淨斷面7.6×5.1米。

從選擇的開拓方式來看，SRK認為中鋼設計各個礦山的開拓方式符合各礦山的礦體賦存條件和開採技術條件，是當前露天礦山普遍採用的開拓方法，在經濟、技術上是合理和可行的。

7.4.4 露天開採的採礦工藝

中鋼設計的奧威礦業投資有限公司各露天開採礦山均採用穿孔—爆破—鏟裝—運輸的採礦工藝。

孤墳鐵礦和旺兒溝礦段、栓馬椿礦段露天採場的穿孔作業主要由YZ-35牙輪鑽機來完成，設計的孔距一般為9米，排距7米，孔深均為13米。支家莊鐵礦穿孔工作由KQG-150潛孔鑽機來完成，設計的孔距為5米，排距4.4米，孔深12.64米。

爆破方式均採用多排孔微差擠壓爆破方法進行中深孔爆破。中深孔爆破採用非電導爆管系統起爆，遙控起爆裝置引爆。所用炸藥為鉍油炸藥和乳化炸藥。在靠近採場最終境界時，採用預裂爆破，以減少爆破對最終邊坡的破壞。二次破碎用GT150型液壓錘完成。

礦石和廢石的鏟裝作業主要由斗容為4立方米的電鏟及斗容為2立方米液壓挖掘機來完成。礦岩運輸由載重量為45–50噸的自卸卡車來完成。

SRK認為，奧威礦業投資有限公司所屬礦山所採用的露天採剝工藝是一個應用普遍、技術成熟的露天開採工藝，各礦山的地形條件和礦體開採技術條件適用於這一工藝。

SRK還注意到，奧威礦業投資有限公司各礦山目前使用的採礦設備與中鋼設計的並不一致，如穿孔設備都是選用潛孔鑽機而不是牙輪鑽機，鏟裝設備也沒有使用電鏟而是全部採用液壓挖掘機等等。公司的管理人員告訴SRK，由於採礦生產都是由專業的工程公司承包，在保證完成採剝工程量的前提下，對於設備的型號、規格及數量，公司沒有向承包公司提出嚴格要求。SRK認為這是可以理解的。圖7-3是正在生產的孤墳鐵礦。



圖7-3：正在進行採礦的孤墳鐵礦露天採場

7.4.5 主要露天採礦設備

奧威礦業投資有限公司各露天礦山目前正在使用的主要採礦設備見表7-7。這些主要設備的清單來自於公司及採礦承包公司提供的資料和數據。SRK認為，各礦山的採礦設備配置均能滿足正常的礦山生產需要。

表7-7：露天礦山主要採礦設備配置表

序號	設備名稱和型號	單位	孤墳鐵礦	旺兒溝、 栓馬椿鐵礦	支家莊鐵礦
1	KQG-120潛孔鑽	台	8	11	10
2	液壓挖掘機 (1.2-1.5立方米)	台	21	35	30
3	載重卡車(30-45噸)	台	68	80	130
4	移動式空壓機	台	8	11	10
6	ZL50型前裝機	台	6	8	6
8	灑水車	台	2	4	2

SRK在現場了解到，礦山的穿孔設備由公司自行購置，採礦的穿孔作業也由礦山的員工完成，隨後的採礦工序—爆破、鏟裝和運輸則由專業的採礦公司承包，相關的採礦設備也由承包公司自行配置，通常情況下，這些承包公司都有足夠的設備數量以滿足礦山的生產需求。

7.4.6 地下開採的礦床開拓

根據可行性研究，鑫鑫礦業公司的孤墳鐵礦和京源城礦業公司的旺兒溝礦段、栓馬椿礦段在露天開採結束後將轉入地下開採。根據中鋼的設計，孤墳鐵礦和旺兒溝、栓馬椿礦段在現有的採礦權證範圍內都採用主、副豎井—斜坡道聯合開拓方式。主井用於礦石提升，考慮到地下開採規模，均採用箕斗提升；副井為罐籠井，用於人員、材料、廢石等的提升；斜坡道作為無軌設備的出入通道，與井下各中段、分段相通並作為井下人員的第二安全出口和運送部份材料及設備。中鋼設計的各開拓工程主要技術參數見表7-8及表7-9。

表7-8：主要開拓工程技術參數一覽表－孤墳鐵礦

井巷工程	淨直徑 (米)	標高(米)		井深 (米)	提升容器	用途
		井口	井底			
主井	4.5	810	250	560	箕斗	提升礦石
副井	5.5	815	320	495	罐籠	提升人員、 物料及 廢石
東風井	6	890	700	190		專用回風井
西風井	6	695	580	115		專用回風井
斜坡道	4.2x3.5	815	700	620		運輸 無軌設備 及安全通道

表7-9：主要開拓工程技術參數一覽表－旺兒溝、栓馬椿鐵礦

井巷工程	淨直徑 (米)	標高(米)		井深 (米)	提升容器	用途
		井口	井底			
主井	4.5	780	370	510	箕斗	提升礦石
副井	5.5	780	440	340	罐籠	提升人員、 廢石
進風井	6	830	460	370		專用進風井
南風井	6	780	460	320		專用回風井
北風井	6	1,120	700	420		專用回風井
820米平硐..		820				820米以上 開採
斜坡道	4.2x3.5	850				無軌設備 通道

根據礦體的賦存狀態，可研設計的中段高度為120米，孤墳鐵礦地下開採共開拓4個中段：700米、580米、460米、340米；旺兒溝、栓馬椿礦段共開拓4個中段：820米、700米、580米、460米，其中820米中段採用平硐開拓。兩個礦山都採用無底柱分段崩落法進行回採，由於無底柱分段崩落法分段平巷、天井、溜井較多，為加快這些採準切割巷道的施工，設計在2個中段段之間設置副中段。

由於鑫鑫礦業、京源城礦業的露天開採年限都超過10年，10年以後地下開採的範圍、開採方式以及鐵礦市場供需情況都會發生較大的變化，到時需要根據礦山發展和經濟情況重新進行設計。

從採礦技術的角度來看，SRK認為，可研設計的地下開採的開拓方式總體上是合理的。120米的中段高度雖然偏大，但設計提出在兩個中段之間掘進一個副中段，從而使實際的中段高度降低到了60米，這一中段高度是相對合理的。圖7-4為可研設計的孤墳鐵礦地下開採開拓系統圖。

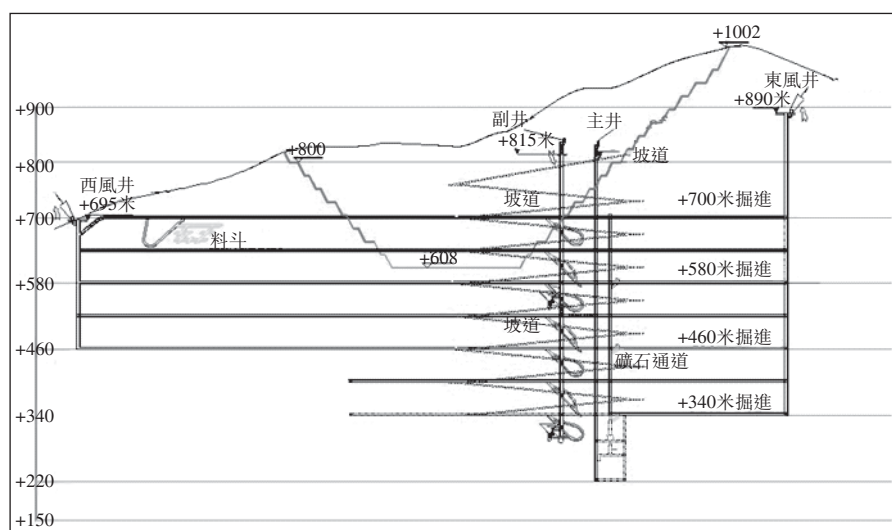


圖7-4：開拓系統剖面圖

7.4.7 地下開採的採礦方法

適合孤墳鐵礦、旺兒溝礦段和栓馬椿礦段進行地下開採的採礦方法有分段空場法和無底柱分段崩落法。可研設計經過比較，確定無底柱分段崩落法更適合孤墳鐵礦、旺兒溝礦段和栓馬椿礦段的地下開採。SRK對此表示認同。

孤墳鐵礦露天坑底標高為608米，而地下首採分段標高為580米，境界頂柱厚度約28米，用中深孔落礦，採礦進路放礦，覆蓋岩層厚度28米，要求露天採場的剝離廢石堆放在礦體之上，形成人工造的覆蓋岩層。

旺兒溝礦段和栓馬椿礦段露天坑底標高為600米，而地下首採分段標高為580米，境界頂柱厚度20米，與孤墳鐵礦坑採用的採礦方法及特色相同。

可研設計的無底柱分段崩落法的採礦工藝是。

7.4.7.1 採場佈置與結構參數

採場佈置：採場進路垂直礦體走向佈置，少量厚度小的單層礦體的進路也可以沿走向佈置。

盤區劃分：沿走向劃分盤區，盤區長度180米，劃分為3個礦塊，礦塊長度60米，劃分為3條進路，每條進路間距20米。盤區寬度—即沿脈巷道之間的距離，一般應小於100米。

採場結構參數：階段高度120米，分段高度20米，劃分成6個分段採礦。

採準切割巷道佈置：沿盤區寬度佈置沿脈採準巷道，每個分段佈置2-3條沿脈採準巷道；每條沿脈巷道上，按間距60米（即礦塊長度）掘1條礦石溜井，每隔180米（盤區長度）掘1條回風井，每隔200米佈置1條廢石溜井。採場回採方向由上盤向下盤退採，切割平巷與切割井佈置在進路端部。

回採順序：礦塊回採順序由北向南單翼後退式回採。先採上盤礦的採場，後採下盤礦的採場，並且上盤礦採場應超前下盤礦採場1個分段高度。

7.4.7.2 回採工作和設備

鑿岩：選用Atalas Simba 1354鑿岩台車打扇形中深孔，鉆頭直徑76毫米，炮孔最大長度27米，每米炮孔崩礦量8噸。

爆破：選用乳化炸藥，炸藥消耗量0.42公斤／噸，採用Charmet 6315XCR裝藥車裝藥。用非電導爆管起爆。為減少二次爆破對生產的影響，選用TM15HD碎石機用於破碎大塊礦石。礦石塊度0-650毫米。

礦石運搬：用斗容4.6立方米的TORO-400E電動鏟運機（「電動鏟運機」）將崩落的礦石鏟運到礦石溜井，效率600噸／台班。爆破後崩落的岩石由ST-3.5柴油鏟運機運到廢石溜井。

支護：採礦進路的支護選用BoLtec235H錨桿台車來完成。

採場通風：每個礦塊佈置一台JK55-No.4.5局扇，向出礦進路內送風。採場爆破後，炮煙由安裝在盤區內的三級風扇抽入到回風井內排出。

中鋼設計的採礦方法及相關技術參數見表7-10。

表7-10：採礦方法及主要技術參數一覽表

技術參數	單位	項目
採礦方法.....		無底柱分段崩落法
礦塊佈置.....		垂直走向佈置
中段高度.....	米	120
礦塊長度.....	米	60
分段高度.....	米	20
盤區長度.....	米	180
盤區寬度.....	米	100
進路間距.....	米	20
礦塊出礦能力	1,000tpa	710
採礦損失率.....	%	20
採礦貧化率.....	%	7

SRK認為，無底柱分段崩落法在地下開採的大型鐵礦中應用非常普遍，其工藝和技術是成熟的。圖7-5是無底柱分段崩落採礦法的立體示意圖。

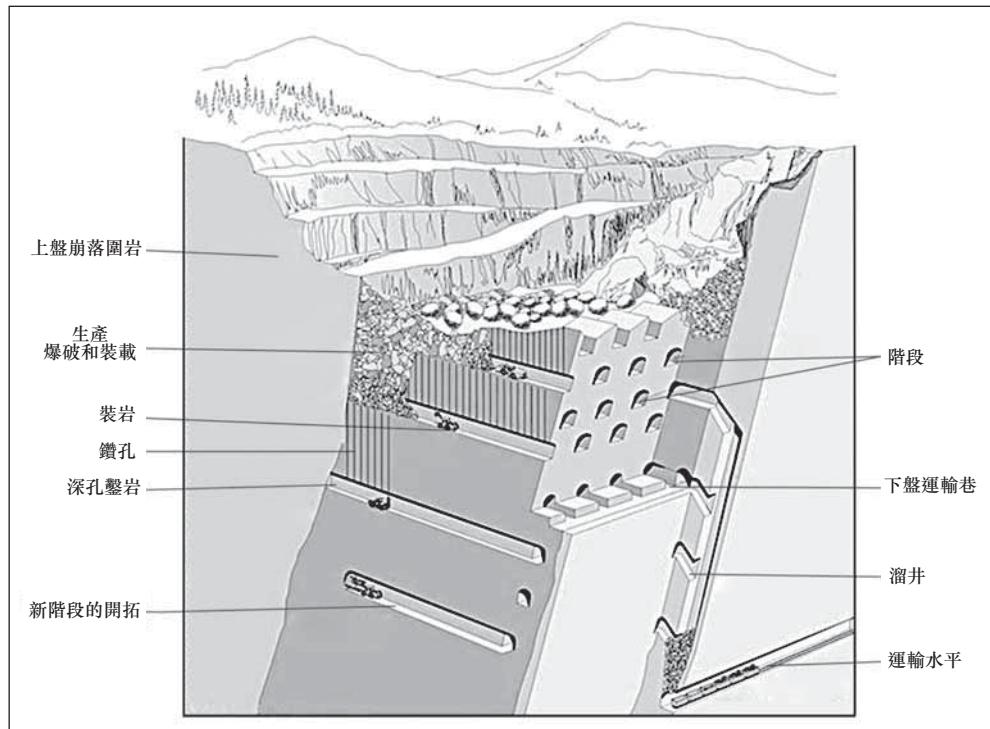


圖7-5：無底柱分段崩落採礦法示意圖

7.5 礦山生產計劃

7.5.1 礦山工作制度、生產規模和服務年限

可行性研報告確定的計劃產能—礦山工作制度和年限見表7-11。礦山的年限是根據各礦山目前保有的預可採地質儲量和露天開採、地下開採的採礦規模計算得來。

表7-11：奧威礦業各分公司礦山生產規模、服務年限一覽表

	項目	單位	鑫鑫礦業	京源城 礦業	冀恒礦業	備註
產能	露天開採	1,000tpa	5,000	14,000	2,400	
	地下開採	1,000tpa	4,000	3,000		
年限	露天開採	年	13	12	10	
	地下開採	年	14	17		
	總計	年	27	29	10	
生產前期	露天重建和擴建	年	3	3	2	包含在 露天服務 年限內
	地下開採 生產前期	年	3	3		未包含 在地下 服務年限
礦山工作制度		天	330	330	330	
		班/天	3	3	3	
		小時/班	8	8	8	
礦山基建開始 年份			2013	2013	2013	
預計達產年份 (露天開採)			2016	2016	2015	
預計礦山結束 年份			2039	2041	2022	

SRK的觀點是：可研設計確定的礦山開採規模和服務年限都在合理的範疇之內，每年330天的工作日也是合理的。

7.5.2 礦山生產計劃

奧威礦業投資有限公司通過股權收購、資源整合等方式獲得了鑫鑫礦業、京源城礦業100%的股權和冀恒礦業90%的股權。在完成股權收購後，公司對所屬礦區進行了補充地質勘探並根據勘探成果對礦山的採選生產進行改造和擴建。礦山在進行改擴建的同時，對副產礦石和含礦圍岩進行了回

收利用，奧威礦業有限責任公司所屬子公司2010年－2012年的生產統計數據見表7-12。2013年1月－9月的生產統計數據於2013年7月的第二次現場視察後由客戶提供，並見表7-13。

表7-12：2010-2012年採礦生產統計表

項目	單位	鑫鑫礦業		
		2010年	2011年	2012年
採礦量.....	1,000t	3,917	3,386	2,778
其中：≥15% TFe原礦石.....	1,000t	461	391	313
8%-15% TFe原礦石.....	1,000t	1,267	1,073	859
8%-5% TFe含礦圍岩.....	1,000t	2,189	1,923	1,606
礦岩總量(不含擴幫).....	1,000t	6,978	7,141	6,900
生產剝採比.....	t/t	3.04	3.88	4.89
礦岩總量(含擴幫).....	1,000t	6,978	7,141	6,900
總剝採比.....	t/t	3.04	3.88	4.89
平均礦石品位.....	%TFe	9.47	9.41	9.34

項目	單位	京源城礦業					
		旺兒溝			栓馬椿		
		2010年	2011年	2012年	2010年	2011年	2012年
採礦量.....	1,000t	2,601	3,266	3,380	1,476	1,759	1,820
其中：15% TFe							
原礦石....	1,000t	349	414	382	199	222	206
8%-15% TFe							
原礦石....	1,000t	638	753	696	360	406	375
8%-5% TFe							
含礦							
圍岩.....	1,000t	1,614	2,099	2,302	917	1,131	1,239
礦岩總量							
(不含擴幫).....	1,000t	2,727	4,562	5,734	1,529	1,996	3,396
生產剝採比.....	t/t	1.76	2.91	4.32	1.74	2.18	4.85
礦岩總量							
(含擴幫).....	1,000t	2,727	4,562	5,734	1,529	1,996	3,396
總剝採比.....	t/t	1.76	2.91	4.32	1.74	2.18	4.85
平均礦石品位.....	%TFe	9.38	9.24	9.04	9.21	9.00	8.55

項目	單位	冀恒礦業		
		2010年	2011年	2012年
採礦量	1,000t	326	3,113	3,501
其中：≥25% TFe原礦石	1,000t	145	397	570
8%-25% TFe原礦石	1,000t	0	953	403
8%-5%TFe含礦圍岩	1,000t	181	1,763	2,528
礦岩總量(不含擴幫)	1,000t	2,773	12,743	14,997
生產剝採比	t/t	18.12	8.44	14.41
礦岩總量(含擴幫)	1,000t	2,773	12,743	14,997
總剝採比	t/t	18.12	8.44	14.41
平均礦石品位	%TFe	18.80	14.00	12.62

表 7-13：2013 年 1-9 月採礦生產統計表

項目	單位	鑫鑫礦業									
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013	7月	8月	9月
採礦量 原礦石(TFe：≥15%)	1,000t	71	12	94	77	122	88	464	53	28	39
原礦石(TFe：<15%，≥8%)	1,000t	166	28	219	174	244	193	1,025	147	67	69
8%-5% TFe含礦圍岩	1,000t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
礦岩總量(不含擴幫) ...	1,000t	397	82	620	409	595	463	2,566	329	154	179
生產剝採比	t/t	0.68	1.01	0.98	0.63	0.62	0.65	0.72	0.64	0.62	0.65
礦岩總量(含擴幫)	1,000t	754	127	1,148	1,222	1,205	943	5,399	954	905	1,031
總剝採比	t/t	2.18	2.13	2.67	3.86	2.29	2.36	2.63	3.77	8.53	8.50
平均礦石品位	% TFe	13.46	13.79	13.57	13.62	13.69	14.17	13.71	13.77	14.24	12.81

		京源城礦業									
項目	單位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013	7月	8月	9月
採礦量											
旺兒溝 原礦石(TFe： ≥15%).....	1,000t	46	16	68	6	47	35	217	20	35	11
原礦石(TFe： <15%， ≥8%).....	1,000t	77	26	114	400	357	307	1,283	217	235	69
8%-5% TFe 含礦圍岩....	1,000t	109	37	161	0	0	0	307	0	0	0
礦岩總量(不含擴包)...	1,000t	307	108	470	577	542	499	2,504	336	451	302
生產剝採比.....	t/t	1.49	1.59	1.59	0.42	0.34	0.46	0.67	0.42	0.67	0.66
礦岩總量(含擴幫).....	1,000t	583	167	1,007	1,058	1,028	870	4,713	988	750	825
總剝採比.....	t/t	3.73	3.01	4.54	1.60	1.54	1.54	2.14	3.17	1.78	3.53
平均礦石品位.....	% TFe	10.5	11.55	10.89	12.83	13.07	13.29	12.25	13.33	12.87	14.23
栓馬椿 原礦石(TFe： ≥15%).....	1,000t	25	8	36	4	37	32	143	16	105	195
原礦石(TFe： <15%， ≥8%).....	1,000t	42	14	62	272	277	266	932	112	296	112
8%-5% TFe 含礦圍岩....	1,000t	59	20	87	0	0	0	165	0	0	0
礦岩總量(不含擴包)...	1,000t	217	74	317	440	452	443	1,943	213	576	447
生產剝採比.....	t/t	2.26	2.30	2.24	0.59	0.44	0.48	0.81	0.65	0.43	0.46
礦岩總量(含擴幫).....	1,000t	411	116	580	777	730	702	3,315	708	767	876
總剝採比.....	t/t	5.18	4.15	4.92	1.82	1.32	1.35	2.08	4.50	0.91	1.86
平均礦石品位.....	% TFe	10.41	11.45	10.79	12.88	13.15	13.38	12.46	13.84	13.22	14.36

		冀恒礦業									
項目	單位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013	7月	8月	9月
採礦量											
原礦石(TFe： ≥25%).....	1,000t	144	45	0	96	185	80	550	70	59	68
原礦石(TFe： <25%， ≥8%).....	1,000t	325	67	270	212	64	104	1,041	26	18	25
8%-5% TFe 含礦圍岩....	1,000t	229	195	383	288	21	59	1,175	79	41	95
礦岩總量(不含擴幫)...	1,000t	1,121	438	881	903	320	292	3,955	215	164	239
生產剝採比.....	t/t	1.39	2.91	2.26	1.93	0.29	0.59	1.48	1.24	1.10	1.57
礦岩總量(含擴幫).....	1,000t	1,794	534	2,130	1,388	670	592	7,108	506	426	567
總剝採比.....	t/t	2.83	3.77	6.89	3.51	1.69	2.22	3.47	4.27	4.47	5.10
平均礦石品位.....	% TFe	26.56	24.65	18.71	23	28.74	25.76	24.56	31.11	31.60	31.72

奧威礦業在收購鑫鑫礦業、京源城礦業和冀恒礦業之前，這些礦山企業都存在無序開採、剝離嚴重欠帳的現象，其後果就是導致現有境界內採坑邊坡越來越陡、可採礦量越來越少，使礦山的採礦生產難以正常進行，同時還形成了很多的安全隱患。為了扭轉這一局面，奧威礦業將按照可研設計的露天開採境界，在試生產或商業生產前對所屬礦山進行露天採場擴幫整治。開始試生產或商業生產後，奧威礦業一直著力於繼續剝離工程及技

改等擴產工作。公司的管理人員告訴SRK，擴產期完工後，各礦山將進入可研設計的達產階段。預計達到這個階段需要三年時間。奧威礦業投資有限公司向SRK提供了所屬子公司今後5年的排產計劃表，見表7-14、表7-15、表7-16。

表7-14：孤墳鐵礦2013–2017年排產計劃表

項目		單位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
			20132H	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
生產規模	礦石量(TFe：≥8%)	千噸/a	711	2,900	3,900	5,000	5,000
生產	礦石(TFe：≥15%)	千噸	130	783	1,016	1,350	1,350
	礦石量(TFe：	千噸	581	2,117	2,747	3,650	3,650
	<15%，≥8%)						
	廢石量	千噸	463	2,030	2,640	6,500	6,500
擴幫基建	礦石量(TFe：≥8%)	千噸			138		
	廢石量	千噸	4,627	6,970	5,359		
礦岩總量(不含擴幫)		千噸	1,174	4,930	6,402	11,500	11,500
生產剝採比		t/t	0.65	0.70	0.68	1.30	1.30
礦岩總量(含擴幫)		千噸	5,801	9,783	9,152	11,500	11,500
總剝採比		t/t	7.16	3.10	2.05	1.30	1.30
採出礦石平均品位		%TFe	14.18	12.83	12.83	12.83	12.83

表7-15：旺兒溝和栓馬樁鐵礦2013年–2017年排產計劃表

項目		單位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
			20132H	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
生產規模	礦石量(TFe：≥8%)	千噸/a	2,953	8,000	11,000	14,000	14,000
生 產	礦石(TFe：≥15%)	千噸	1,573	2,912	3,914	5,096	5,096
	礦石量(TFe：	千噸	1,380	5,088	6,839	8,904	8,904
	<15%，≥8%)						
	廢石量	千噸	1,601	4,000	5,400	16,000	16,000
擴 幫 基 建	礦石量(TFe：≥8%)	千噸			247		
	廢石量	千噸	5,418	8,000	8,243		
礦岩總量(不含擴幫)		千噸	4,554	12,000	16,153	30,000	30,000
生產剝採比		t/t	0.54	0.50	0.50	1.14	1.14
礦岩總量(含擴幫)		千噸	9,972	20,000	24,643	30,000	30,000
總剝採比		t/t	2.38	1.50	1.24	1.14	1.14
採出礦石平均品位		%TFe	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50

表7-16：支家莊鐵礦2013-2017年綜合排產計劃表

項目		單位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
			20132H	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
生產規模	礦石量(TFe：≥8%)	千 噸/a	558	2,300 ¹	2,400	2,400	2,400
生產	礦石 (TFe：≥25%)	千 噸	428	990	958	958	958
	礦石量(TFe： <25%，≥8%)	千 噸	130	1,310	1,442	1,442	1,442
擴幫基建	廢石量.....	千 噸	765	2,990	3,120	3,120	3,120
	礦石量(TFe：≥8%)	千 噸					
	廢石量.....	千 噸	1,747				
礦岩總量(不含擴幫)		千 噸	1,323	5,290	5,520	5,520	5,520
生產剝採比.....		t/t	1.37	1.30	1.30	1.30	1.30
礦岩總量(含擴幫).....		千 噸	3,070	5,290	5,520	5,520	5,520
總剝採比.....		t/t	4.50	1.30	1.30	1.30	1.30
採出礦石平均品位		%TFe	32.09	27.11	27.11	27.11	27.11

附註：

¹ 一半原礦石將直接銷售，另一半將加工成鐵精粉。

SRK認為，從採礦技術的角度觀察，奧威礦業各子公司制定的今後5年生產計劃是考慮採礦證上工業品位以上的礦石，是合理和可行的。根據冀恒礦業的生產情況，冀恒公司從2010年11月至2013年6月累計生產含礦圍岩564.52萬噸，截至2013年6月30日還剩庫存204.3萬噸(已審計)。在後期的生產中，還會生產出含礦圍岩。

奧威礦業的管理人員告訴SRK，考慮到現有乾選廠有富餘的生產能力和實際的經濟效益，對於品位低於邊界品位TFe8%而高於TFe5%的含礦圍岩，各礦山在考慮了生產成本和市場價格等因素後一般會加以利用，運到乾選廠進行處理。SRK對這一做法表示認可。SRK也被告知預計2014年將要開採並處理支家莊礦區大約160萬噸的含礦圍岩，成本與回收率與2013年相似，礦石對富礦粉產量的比例預期為12。

SRK的看法是，對這個生產計劃影響較大的因素是擴幫(剝離)的進度和市場價格的波動。為保障今後的採礦生產能夠實現規範化和合理化，SRK認為礦山應加大基建剝離和境界擴幫的力度，同時根據市場的變動，隨時調整採礦的邊界品位和開採範圍，以獲得經濟效益的最大化。

7.6 小結

SRK通過現場考察和審核了相關資料後認為，從採礦技術層面來看都沒有大的問題，雖然以往露天剝離欠帳較多，但公司已經在這方面加強整改，情況在向好的方向發展。

通過資源整合和補充地質勘探，礦山的開採範圍和地質資源量進一步擴大，為今後擴大產能提供了先決條件。中鋼綜合完成的四個礦山可研設計，基本達到了可研設計規範的要求，礦山開採設計也符合要求。SRK認為，考慮到鑫鑫礦業、京源城礦業的地下開採要10年以後、等露天開採結束才能進行，因此目前可研設計的地下開採很可能需要根據礦山發展和市場情況對地下開採設計進行重新評估和調整。

SRK的觀點是，對礦山影響較大的因素可能是市場鐵精粉價格的變化，因此提高管理水平、降低開採成本對礦山來說就顯得尤為重要。SRK認為，考慮到市場價格的因素，礦山在生產過程中應對礦床邊界品位和開採境界隨時加以調整。

8 選礦評估

8.1 礦石性質及可選性

8.1.1 獨山城礦石

栓馬椿、旺兒溝和孤墳三個鐵礦均屬於獨山城礦區，礦石性質相同，可選性相同。獨山城礦區為一變質型鐵礦，礦物成分以石英、角閃石、斜長石、黑雲母為主，其次為磁鐵礦。礦石為低品位磁鐵礦，鐵是礦石中唯一具有回收價值的元素，鐵的主要礦物形式為磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦、黃鐵礦和黃銅礦，以及一些含鐵非金屬礦物。鐵的回收，就是回收某些含鐵礦物。磁鐵礦是強磁性礦物，可以利用磁選的方法加以回收，其他礦物磁性很弱或無磁性，採用磁選的方法不能回收，且他們含量低，也不具有回收價值，因此，選礦的任務，就是把磁鐵礦與其他礦物分離，並單獨富集在一起，形成鐵精礦。

為獲得不同品位礦石的選礦性能和所能達到的技術指標，2011年9月，河北省地礦中心實驗室（「河北實驗室」）對品位不同的三組樣品進行了礦石性質研究和選礦試驗研究，根據其編製的獨山城礦區鐵礦選礦試驗報告，礦石中的磁鐵礦呈自形-它形晶粒狀，粒度大小不等，一般為0.03-0.70毫米。磁鐵礦和其他礦物的關係密切，分佈於石英、角閃石、鉀長石和黑雲母的粒

間，彼此緊密鑲嵌，但接觸邊界較為平直，較易與這些礦物解離，因此易於分選。一些細小的磁鐵礦微粒包含於石英、角閃石、鉀長石和黑雲母顆粒中，粒度一般為0.015–0.045毫米，這部份磁鐵礦粒度細小，含量較低，不易和這些礦物解離，因而也難以分選。少量的磁鐵礦被赤鐵礦或褐鐵礦沿顆粒邊緣及裂隙處交代，也有少量磁鐵礦與黃鐵礦、黃銅礦緊密連生，零星分佈。

選礦試驗採用乾式磁選預先拋尾、乾選精礦磨細後濕式磁選流程。礦石破碎到小於10毫米，一段乾式磁選，產出乾選精礦。乾選精礦磨細至45%–50%小於0.074毫米，兩段濕式磁選（一段粗選，一段精選），產出最終精礦。三組不同品位礦石樣品的試驗結果如表8-1。結果表明，獨山城礦區礦石是易選礦石，磁性鐵的回收率達到95%以上。mFe/TFe的值隨礦石品位升高而升高，因此以TFe計算的回收率也隨礦石品位的升高而升高。

表8-1：獨山城礦石選礦試驗結果

作 業	產 率 (%)	品 位 (%)		回 收 率 (%)	
		TFe	mFe	TFe	mFe
樣 品 組 1					
入 選 礦 石.....		12.19	5.36		
乾 式 磁 選 預 選	30.37	23.77	17.03	59.22	96.49
濕 式 磁 選.....	26.24	66.23	64.02	73.11	98.64
全 流 程.....	7.97	66.23	64.02	43.3	95.19
樣 品 組 2					
入 選 礦 石.....		18.50	11.74		
乾 式 磁 選 預 選	61.69	24.53	18.80	81.80	98.79
濕 式 磁 選.....	27.96	66.73	66.25	76.06	98.53
全 流 程.....	17.25	66.73	66.25	62.22	97.34
樣 品 組 3					
入 選 礦 石.....		22.64	16.59		
乾 式 磁 選 預 選	68.48	29.86	24.05	90.31	99.27
濕 式 磁 選.....	36.30	66.14	65.47	80.41	98.83
全 流 程.....	24.86	66.14	65.47	72.62	98.11

8.1.2 支家莊礦石

支家莊鐵礦是一矽卡岩型鐵礦，組成礦石的主要礦物成分為矽鎂石、透輝石、蛇紋石和磁鐵礦。含鐵礦物主要為磁鐵礦，其次為赤鐵礦、褐鐵礦、矽酸鹽礦物、碳酸鹽礦物和黃鐵礦等，這些礦物中只有磁鐵礦是選礦回收的目的礦物。

2011年9月和2012年7月，河北省地礦中心實驗室對品位不同的三組礦石樣品進行了礦石性質研究和選礦試驗研究，根據其編製的支家莊礦區鐵礦選礦試驗報告，礦石中的磁鐵礦均呈它形晶粒狀，粒度大小不等，一般為0.03–0.75毫米。矽鎂石的形成早於磁鐵礦，呈粒狀變晶，被晚形成的磁鐵礦沿顆粒邊緣及裂隙處交代，交代的強弱程度不等，大多沿矽鎂石顆粒邊緣交代，使矽鎂石的顆粒邊緣變得圓滑，呈近圓粒狀，而磁鐵礦則分佈於矽鎂石粒間，似膠結物膠結矽鎂石，形成海綿隕鐵變晶結構。少量的矽鎂石顆粒中可包含微粒狀磁鐵礦，粒度僅為0.012毫米左右。也有透輝石與矽鎂石一樣被磁鐵礦交代。較少的磁鐵礦又被蛇紋石交代，交代程度較弱，僅沿磁鐵礦顆粒邊緣有弱的交代，見少量的磁鐵礦呈針狀、微粒狀分佈於蛇紋石集合體中。這些針狀、微粒狀的磁鐵礦顆粒細小，和蛇紋石緊密連生，二者解離困難，不易分離開。礦石中的磁鐵礦粒度和矽鎂石粒度呈正相關關係，矽鎂石顆粒粗大，其顆粒之間的磁鐵礦顆粒也較粗，反之，矽鎂石顆粒細小，其顆粒間的磁鐵礦顆粒也較細。後期的綠泥石脈有穿切蛇紋石集合體的現象，綠泥石脈體中也分佈有針狀、微粒狀磁鐵礦。這種磁鐵礦與脈石礦物間的相互交代，使磁鐵礦和脈石礦物的關係十分密切，需要將礦石磨得更細，才能獲得足夠的磁鐵礦的單體解離度，從而獲得合格的鐵精礦品位和理想的鐵回收率。

三組樣品的選礦試驗結果如表8-2。樣品組1為低品位礦，樣品組2為工業礦，樣品組3為含礦圍岩。樣品組1和樣品組2破碎到8毫米以下進行乾式磁選預選。乾式磁選精礦經兩段磨礦和兩段磁選，產出最終精礦。第一段磨礦細度為38.5%–39.8%小於0.074毫米，第二段磨礦細度為90.8%小於0.074毫米。樣品組3主要是含礦圍岩，破碎到15毫米以下進行乾式磁選預選，預選精礦經兩段磨礦和三段磁選，產出最終精礦。第一段磨礦細度47%小於0.074毫米，第二段磨礦細度88.5%小於0.074毫米。結果表明，支家莊礦石為細粒嵌佈的難選磁鐵礦石，細磨到90%以上小於0.074毫米，可以獲得合格的鐵精礦和較高的回收率指標。如果乾選精礦經三段磨礦，最終磨礦細度74.44%小於0.038毫米，可以獲得品位65.26%的最終鐵精礦，但回收率下降較多，全鐵回收率降低到58.03% (磁性鐵回收率80.18%)。

表8-2：支家莊礦石選礦試驗結果

作 業	產 率 (%)	品 位 (%)		回 收 率 (%)	
		TFe	mFe	TFe	mFe
樣 品 組 1		最 終 磨 礦 細 度：90.8%-200 目			
入 選 礦 石.....		20.13	17.92		
乾 式 磁 選 預 選	66.18	28.79	26.87	94.63	99.23
一 段 濕 式 磁 選	55.03	48.11	46.47	92.00	95.18
二 段 濕 式 磁 選	74.48	62.38	61.43	96.58	98.47
全 流 程	27.13	62.38	61.43	84.07	92.99
樣 品 組 2		最 終 磨 礦 細 度：90.8%-200 目			
入 選 礦 石.....		33.93	31.69		
乾 式 磁 選 預 選	77.92	42.1	40.27	96.68	99.01
一 段 濕 式 磁 選	75.00	54.8	53.47	97.61	99.58
二 段 濕 式 磁 選	85.03	62.88	61.39	97.58	98.75
全 流 程	49.69	62.88	61.39	92.09	97.36
樣 品 組 3		最 終 磨 礦 細 度：88.5%-200 目			
入 選 礦 石.....		7.54	5.42		
乾 式 磁 選 預 選	32.29	19.40	16.50	83.08	98.30
一 段 濕 式 磁 選	32.89	49.26	—	83.45	—
二 段 濕 式 磁 選	75.52	61.03	—	93.56	—
三 段 濕 式 磁 選	93.39	63.45	—	97.09	—
全 流 程	7.49	63.45	62.89	63.01	86.87
樣 品 組 3		最 終 磨 礦 細 度：74.44%-400 目			
入 選 礦 石.....		7.54	5.42		
乾 式 磁 選 預 選	32.29	19.40	16.50	83.08	98.30
一 段 濕 式 磁 選	32.89	49.26	—	83.45	—
二 段 濕 式 磁 選	73.35	61.62	—	91.76	—
三 段 濕 式 磁 選	86.01	65.26	—	91.09	—
全 流 程	7.49	65.26	64.89	58.03	80.18

8.1.3 產品質量

表8-3為選礦試驗得到最終鐵精礦的多項分析結果，表明產品質量良好，獨山城礦石經選礦加工後，鐵精礦品位可達66%以上，支家莊礦石可達62%以上，有害雜質SiO₂、P、S含量低。尤其是支家莊礦石，最終鐵精礦MgO含量高，為鹼性鐵精礦，這種鐵精礦和酸性鐵精礦合理配比使用可以調節煉鐵爐料的酸鹼度，使得在煉鐵過程中不添加或少添加溶劑，很大程度上避免了爐料品位的降低；並且能增加燒結礦的冶金性能，進而可以降低焦炭消耗，提高高爐利用係數，降低煉鐵成本，因而是廣受市場歡迎的鐵精礦。

表8-3：鐵精礦質量

	TFe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	P	S	C/A*
獨山城								
樣品組1.....	66.23	2.2	0.59	0.94	0.16	0.017	0.091	0.39
樣品組2.....	66.73	4.75	0.8	1.13	0.23	0.017	0.091	0.25
樣品組3.....	66.14	3.06	0.77	0.96	0.18	0.017	0.057	0.3
支家莊								
樣品組1.....	62.38	2.46	1.11	0.78	6.16	0.01	0.054	1.94
樣品組2.....	62.88	1.98	0.96	0.56	5.16	0.015	0.039	1.95
樣品組3.....	63.45	3.28	1.06	1.02	0.57	0.038	0.047	0.37 [#]

附註：* $C/A = (CaO + MgO) / (SiO_2 + Al_2O_3)$ ， $C/A < 0.5$ 為酸性礦石， $c/a = 0.5 - 0.8$ 為半自熔性礦石， $C/A = 0.8 - 1.2$ 為自熔性礦石， $C/A > 1.2$ 為鹼性礦石。自熔性礦石在煉鐵過程中不需添加或少加熔劑，它具有降低焦碳消耗，提高高爐利用係數的優點，是冶煉經濟效果較高的礦石。

[#] 樣品3屬於低品位的岩石，對於支家莊鐵礦不僅代表性。

8.2 選礦生產流程

選礦生產包括乾式磁選和濕式磁選(水選)兩大作業步驟。礦山開採的礦石，汽車運至乾選廠，對礦石進行破碎和乾式磁選，即在礦石破碎過程中採用乾式磁選設備，拋棄礦石中夾帶的廢石，為下一步磨礦作業提供合適的給料粒度並提高給料品位。涑源奧威採用的乾選流程有兩種，如圖8-1所示。流程一是一種比較簡單的流程，應用於規模較小和老的乾選廠，產品粒度通常控制在小於25毫米。新建的乾選廠多採用流程二，產品粒度通常控制在小於12毫米，且採用乾式磁選機對磁滑輪精礦又進行了一次精選，流程更加合理。計劃增加高壓輥磨機和乾式磁選機對現有的乾選精礦進一步破碎和選別，使乾選精礦粒度降到6毫米以下，並提高其品位，從而提高下步磨礦—濕選作業的處理能力，提高最終鐵精礦的產量和降低生產成本。

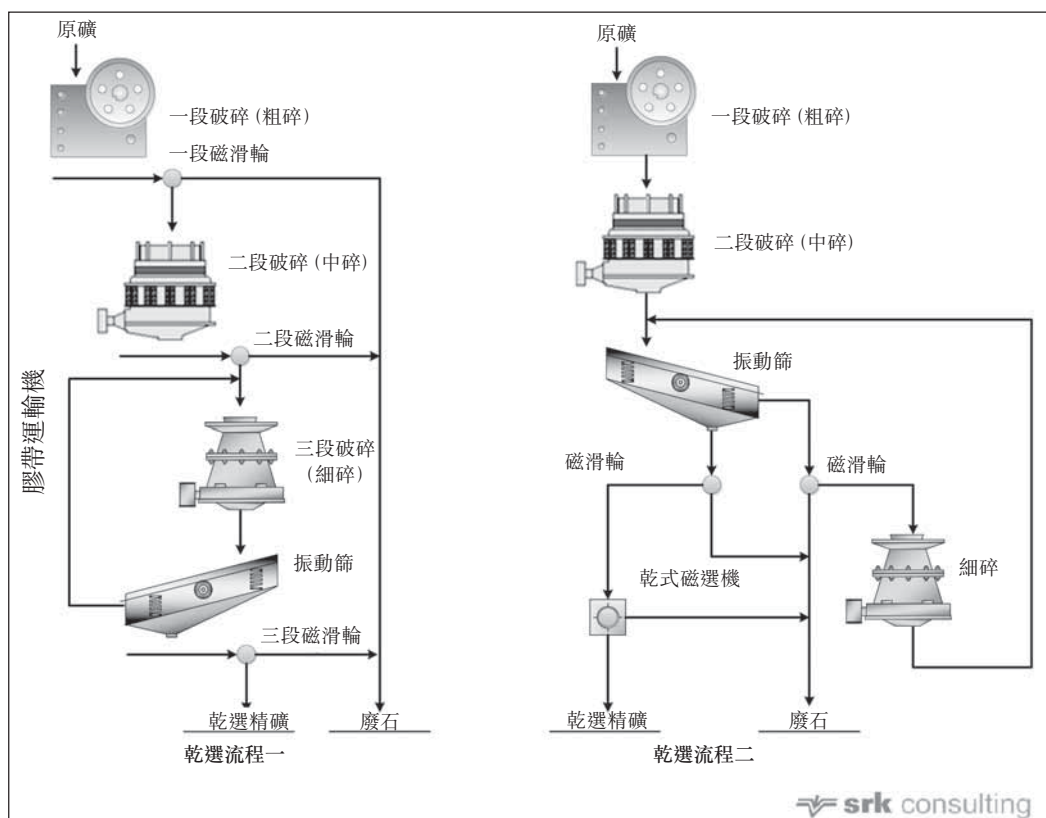


圖8-1：乾選流程

各乾選廠產出的乾選精礦(富粉)，運到水選廠進一步磨細，使目的礦物磁鐵礦與脈石礦物盡可能解離，利用濕式磁選設備把磁鐵礦分離出來，富集為鐵精礦，經脫水後即為最終精礦。奧威礦業各水選廠採用的水選流程基本相同，均是兩段磨礦、多段磁選流程，區別在於分級設備不同。所用的分級設備有振動篩、螺旋分級機和旋流器。水選流程如圖8-2。

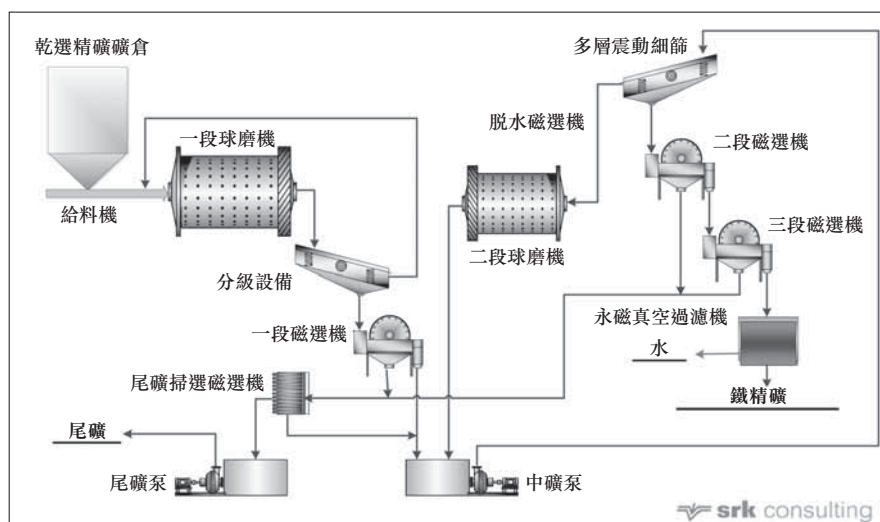


圖8-2：水選流程

8.3 選礦生產能力提升計劃

恒實礦業擬於2013年至2015年對現有部份選廠進行技術改造，並新建一座乾選廠和兩座水選廠，提高鐵精礦的生產能力，減少尾礦量，延長尾礦庫服務年限，達到節能降耗、降本增效目的。中鋼集團馬鞍山礦院工程勘察設計有限公司對此次技改進行了設計，並在2012年12月編製了相關可行性研究。表8-4列出了各礦山現有乾選及濕選產能以及2013年、2014年及2015年計劃產能。

表8-4：選廠及設備現有產能及計劃產能

	現有產能 (百萬噸/年)	計劃產能(百萬噸/年)		
	截至2013年 6月30日	截至2013年 12月31日	截至2014年 12月31日	截至2015年 12月31日
乾選廠				
鑫鑫礦業.....	4.50	5.75	5.75	5.75
京源城礦業.....	7.30	9.60	17.60	17.60
冀恒礦業.....	3.70	4.20	4.20	4.20
濕選廠				
鑫鑫礦業.....	1.36	1.60	1.60	1.60
京源城礦業.....	2.40	2.40	3.50	4.70
冀恒礦業.....	—	—	1.60	1.60

8.3.1 鑫鑫礦業

鑫鑫礦業現有孤墳鐵礦一座、乾選廠3座和水選廠2座，兩間水選廠廠房相連。1#和3#乾選廠距水選廠10.3千米，2#乾選廠距水選廠10.6千米。圖8-3顯示鑫鑫礦業經營的水選廠廠房。



圖8-3：鑫鑫礦業水選廠照片

計劃於2013年4-11月投資人民幣9.79百萬(「百萬」)元完成對選礦車間進行技術改造，改造主要包括以下內容：

- 對每個乾選廠，將運輸尾礦的膠帶運輸機尾輪由電滾筒改為磁滑輪，增加一段尾礦掃選，提高乾選回收率。這項工程在2013年6月底已經完成；
- 在1#、3#乾選廠結合部建一座高壓輥磨機廠房，用一台160-140高壓輥磨機，使兩廠粗精礦粒度降到6毫米以下，增加2台旋轉式乾式磁選機，使粗精礦品位由21%左右提高到28%以上；
- 2#乾選廠增設一台100-80型高壓輥磨機和一台旋轉式乾式磁選機，使粗精礦粒度降到6毫米以下，品位提高到28%以上；及
- 水選廠將現有的第二段磨礦，增加兩台球磨機及一套旋流器分級系統，提升磨礦能力。對磁選和過濾設備進行更新改造，將一段GTB1018磁選機更換為LCTY-1021磁選機，將二段GTB0918磁選機更換為LCTY-1018磁選機，把原有的兩台GTB1021型和一台GTB1018型磁選機作為三段磁選機替換現有的三台GTB0918磁選機，作為三段磁選機，用一台ZPG96-8圓盤過濾機替代現有三台老化的GN20筒形內慮式過濾機。改造後，濕選廠處理能力將從136萬噸／年提高到160萬噸／年，加之給料品位提高，水選廠的鐵精礦產能預計提高30-35%。

改造前後的生產設備如表8-5，生產能力變化如表8-5。

表8-5：鑫鑫礦業主要選礦生產設備

序號	設備名稱	規格型號	數量	功率(KW)
1	1#乾選廠			
1.1	顎式破碎機.....	C110	1	160
1.2	圓錐破碎機.....	PYB1750	1	180
1.3	圓錐破碎機.....	GP11F	1	160
1.4	原礦振動給料機.....	JZD1642	1	5.5×2
1.5	圓振動篩.....	YA2460	1	30
1.6	乾式預選機.....	CCXCY-111-814	2	11×4
1.7	成品振動給料機.....	GZG1103	1	1.1×2

序 號	設 備 名 稱	規 格 型 號	數 量	功 率 (KW)
2	2# 乾 選 廠			
2.1	顎式破碎機.....	PEWD 900×1200	1	110
2.2	振動給料機.....	G2T 1642	1	5.5×2
2.3	圓錐破碎機.....	PYB 1750	1	155
2.4	圓錐破碎機.....	PYD 1750	2	155×2
2.5	振動篩.....	YA2460	1	30
2.6	磁選機.....	CCXG-3-814	2	11×4
3	3# 乾 選 廠			
3.1	棒條篩分給料機.....	GZT1642	1	5.5×2
3.2	顎式破碎機.....	C125	1	160
3.3	圓錐給料機.....	GZG1231	2	2.2×2
3.4	圓錐破碎機.....	GP100S	1	90
3.5	圓錐破碎機.....	GP11F	1	160
3.6	振動篩.....	2YAH2460	1	30
3.7	磁選給料機.....	自製	1	2.2
3.8	磁選機.....	CTF0930	1	7.5
4	水 選 廠			
4.1	慣性振動給料機.....	GZG	4	(0.75+1.1)×4
4.2	格子型滾動軸承球磨機...	MQCG2727	4	320×4
4.3	螺旋分級機.....	2FG-15	4	7.5×8
4.4	溢流型滾動軸 承球磨機.....	MQCY2727	2	320×2
4.5	永磁筒式磁選機.....	CTB-1021	4	5.5×4
4.6	永磁筒式磁選機.....	CTB-918	4	4×4
4.7	渣漿泵(中礦泵).....	100ZJ-1-A50	4	75×4
4.8	渣漿泵(尾礦泵).....	150GZB	4	280×4
4.9	渣漿泵(二級泵站).....	150ZGB	4	280×4
4.10	筒型內濾式 真空過濾機.....	GN20	4	4.75×4
4.11	尾礦回收機.....	ZX-1200-7	2	8

序 號	設 備 名 稱	規 格 型 號	數 量	功 率 (KW)
5	技 改 增 加 設 備			
5.1	磁滑輪膠帶運輸機.....		3	12×3
5.2	高壓輥磨機.....	160-140	1	400
5.3	高壓輥磨機.....	100-80	1	230
5.4	旋轉磁選機.....	GTGY-1021	3	18.5×3
5.5	溢流型球磨機.....	MQY2727	2	320×2
5.6	濕式永磁筒式磁選機.....	GTGY-1021	3	18.5×3
5.7	旋流器分級系統.....	GN500	1	
5.8	濕式永磁筒式磁選機.....	LCTY1021	3	5.5×3
5.9	濕式永磁筒式磁選機.....	LCTY1018	3	5.5×3
5.10	真空過濾機.....	ZPG-96-8	1	55

表8-6：鑫鑫礦業技改前後的生產能力

作業	現有 capacity (千噸/年)	改造後 capacity (千噸/年)
採礦能力(礦石)		
孤墳鐵礦.....	2,200	5,000
採礦能力合計	2,200	5,000
乾選廠處理能力(礦石)		
乾選一廠.....	1,350	1,750
乾選二廠.....	1,350	1,750
乾選三廠.....	1,800	2,250
乾選處理能力合計	4,500	5,750
濕選廠處理能力(富粉)		
水選一廠.....	6,800	8,000
水選二廠.....	6,800	8,000
總產能.....	13,600	16,000
鐵精礦生產能力(精礦)		
水選一廠.....	150	250
水選二廠.....	230	250
總產能.....	380	500

8.3.2 京源城礦業

京源城礦業現有栓馬椿鐵礦和旺兒溝鐵礦、6座乾選廠和5座水選廠。由於設備陳舊、工藝落後等原因，京源城礦業在2013年5月以前已經陸續暫時關閉了4座乾選廠和4座濕選廠，並計劃再建設一座新的乾選廠和濕選廠。各乾選廠與水選廠的運輸距離如表8-7。圖8-4為乾選一廠照片，圖8-5為水選一廠外景照片。

表8-7：乾選廠與水選廠的運輸距離

廠名	水選一廠	水選二廠(擬建)
乾選一廠.....	10.2公里	11.2公里
乾選二廠.....	5.9公里	6.9公里
乾選三廠(擬建).....	6.9公里	7.9公里

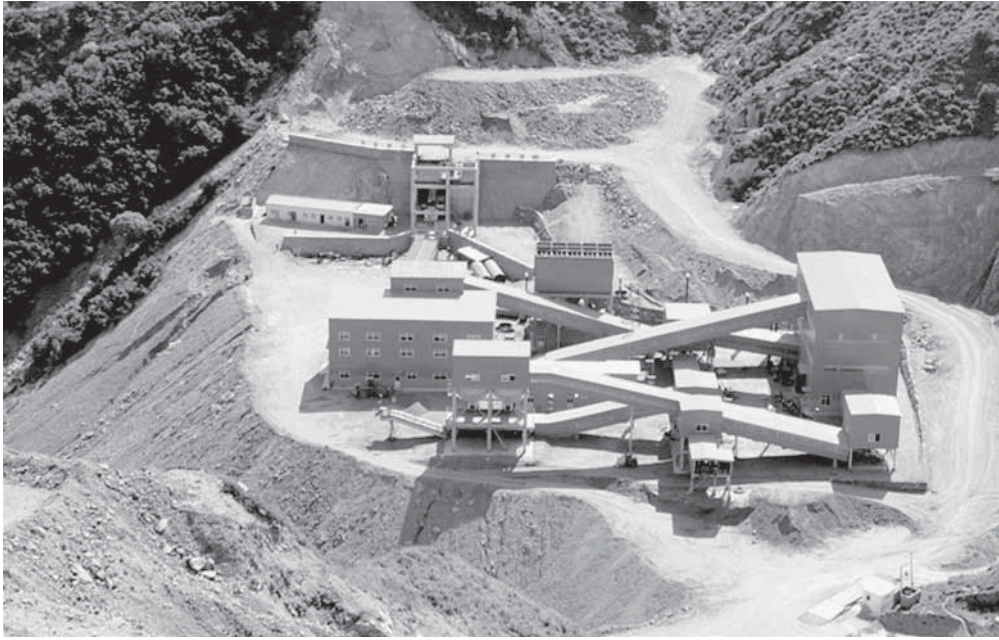


圖8-4：京源城礦業運營的乾選一廠



圖8-5：京源城礦業運營的水選一廠照片

以降低產品粒度、提高產品品位為目標，計劃於2013年7-11月投資人民幣11.38百萬元對乾選一廠和二廠進行擴能改造，計劃於2014年1-9月投資人民幣51.95百萬元新建一座乾選三廠，計劃於2015年1-10月投資人民幣40.69百萬元新建2#水選廠。改造內容包括：

- 提高各乾選廠所有膠帶運輸機運行速度，提高輸送能力；

- 各乾選廠均增加一台高壓輥磨機和2台乾式磁選機，對磁滑輪的乾選粗精礦進一步破碎和分選，把乾選粗精礦粒度降到6毫米以下，粗精礦品位由20%提高到26–29%；
- 在旺兒溝礦區新建一座年處理能力800萬噸的乾選三廠。新建和改擴建結束，一、二、三乾選廠總處理能力達到1,760萬噸／年；及
- 新建一座年鐵精粉產能40萬噸的2#水選廠，建設完成後，一、二號水選廠總的鐵精粉產能提升到130萬噸／年。

改造和新建後的生產設備如表8-8，生產能力變化如表8-9。

表8-8：京源城礦業選礦廠主要生產設備

序號	設備名稱	規格型號	數量	功率(KW)
1	1#乾選廠			
1.1	顎式破碎機.....	C125	1	160
1.2	標準圓錐破碎機.....	HP400	1	315
1.3	短頭圓錐破碎機.....	HP400	1	315
1.4	圓振動篩.....	2YAH3073	2	22×2
1.5	磁滑輪	CT1412-3800	2	11×1 + 45×1
1.6	永磁旋轉磁場磁選機.....	GYGY-1021	2	18.5×2
2	2#乾選廠			
2.1	顎式破碎機.....	C140	1	200
2.2	標準圓錐破碎機.....	HP500	1	400
2.3	短頭圓錐破碎機.....	HP500	1	400
2.4	圓振動篩.....	2YAH3375	2	3×20
2.5	磁滑輪	CT1612-3800	2	75×1 + 45×1
2.6	乾式磁選機.....	GTGY-1021	2	18.5×2

序 號	設 備 名 稱	規 格 型 號	數 量	功 率 (KW)
3	3#乾選廠			
3.1	顎式破碎機.....	C140	1	200
3.2	標準圓錐破碎機.....	HP500	1	400
3.3	短頭圓錐破碎機.....	HP500	1	400
3.4	圓振動篩.....	2YAH3375	2	3×20
3.5	磁滑輪.....	CT1612	2	75×2
3.6	乾式磁選機.....	GTGY-1021	2	18.5×2
3.7	棒條給料機.....	GZZ1560	1	37
3.8	高壓輥磨機.....	160-140	1	400
4	1#水選廠			
4.1	格子型球磨機.....	MQG3600×6000	2	1,250×2
4.2	溢流型球磨機.....	MQY3000×5400	2	630×2
4.3	旋流器組.....	FX610-GT×6	2	
4.4	旋流器組.....	FX500-GT×4	2	
4.5	磁選機.....	XCTB-1530	2	14.5×2
4.6	磁選機.....	XCTB-1230	3	11×3
4.7	磁選機.....	CTB-1030	3	7.5×3
4.8	盤式過濾機.....	ZPG-45	3	(90+5.5+7.5)×3
5	2#水選廠			
5.1	球磨機.....	MQY3600×6000	1	1,250
5.2	球磨機.....	MQY3000×5400	1	630
5.3	選流分級系統.....	FX610-6	1	220
5.4	選流分級系統.....	FX500	1	110
5.5	高頻細篩.....	DXF1014	2	6.85×2
5.6	磁選機.....	CTB-1230	1	11
5.7	磁選機.....	CTB1030	2	7.5×2
5.8	過濾機.....	GPT2000-45	2	(90+5.5+7.5)×2
6	乾選技改增加設備			
6.1	高壓輥磨機.....	140-120	2	375×2
6.2	乾式磁選機.....	GTGY-1021	4	18.5×4

表8-9：京源城礦業技改前後的生產能力

作業	現有能力 (萬噸／年)	改造後能力 (萬噸／年)
採礦能力(礦石)		
栓馬椿鐵礦.....	375	875
旺兒溝鐵礦.....	225	525
合計.....	600	1,400
乾選廠處理能力(礦石)		
乾選一廠.....	330	430
乾選二廠.....	400	530
乾選三廠.....		800
合計.....	730	1,760
濕選廠處理能力(富粉)		
水選一廠.....	240	350
水選二廠.....		120
合計.....	240	470
鐵精礦生產能力(精礦)		
水選一廠.....	80	90
水選二廠.....		40
合計.....	80	130

8.3.3 冀恒礦業

冀恒礦業現有支家莊鐵礦和兩家乾選廠。新的乾選一廠於2013年1月建成(圖8-6)，乾選廠的設計礦石洗選能力為每年2.5百萬噸。2013年第四季度，冀恒礦業計劃增加超細粉碎設備幹乾式磁選機，降低乾選產品粒度和提高乾選精礦品位，預計改造後乾選處理能力達到3百萬噸以上。乾選二廠於2013年4月初已停止運行，準備於2013年第三季度進行升級改造。公司目前尚沒有水選廠，採出的富礦石直接銷售，含礦圍岩進行乾選，初步富集後銷售。從2013年3月開始，部分富粉被送到鑫鑫礦業濕選廠生產鐵精粉銷售給第三方公司。計劃2014年1-6月投資人民幣84.42百萬元新建一座年產1百萬噸鐵精粉的水選廠，並投資人民幣14.43百萬元建設配套尾礦庫。水選廠選址於涑源縣楊家莊鎮附近，擬選廠址臨近水源地—拒馬河，並有較好的電力供應條件，離冀恒礦業支家莊鐵礦距離約8公里，距離108國道3公里，交通方便。新建水選廠預計2014年7月投產。



圖8-6：冀恒礦業運營的乾選廠

表8-10為主要選礦設備，表8-11為生產能力。

表8-10：冀恒礦業主要選礦設備

序號	設備名稱	規格型號	數量	功率(KW)
1	乾選一廠			
1.1	棒條給料機.....	ZSW-600×150	1	37
1.2	顎式破碎機.....	C125	1	160
1.3	標準圓錐破碎機.....	GP300S	1	250
1.4	短頭圓錐破碎機.....	HP400	1	315
1.5	圓振動篩.....	2YKR2460	2	37×2
1.6	磁滑輪.....	LCT0814	2	
1.7	乾式磁選機.....	LCG-1021	2	18.5×2
2	水選一廠(計劃建設)			
2.1	格子型球磨機.....	MQG4260	1	1,500
2.2	溢流型球磨機.....	MQY3660	1	750
2.3	水力旋流器組.....	FX610-GT×6	2	
2.4	旋流器給料泵.....	200ZJB-A65	4	220×4
2.5	水力旋流器組.....	FX500-GT×6	1	
2.6	旋流器給料泵.....	150ZJB-A65	2	110×2
2.7	高頻細篩.....		2	7.5×2
2.8	磁選機.....	XCTB-1530	2	14.5×2
2.9	磁選機.....	XCTB-1230	1	11
2.10	磁選機.....	CTB-1030	1	7.5
2.11	盤式過濾機.....	ZPG-45	2	103×2

表8-11：冀恒礦業技改前後的選礦能力

作業	現有能 力 (萬噸／年)	改造後能 力 (萬噸／年)
礦山及採礦能力(礦石)		
支家莊鐵礦.....	215	240
採礦能力合計	215	240
乾選廠處理能力(礦石)		
乾選一廠.....	250	300
乾選二廠.....	120	120
乾選處理能力合計	370	420
水選廠處理能力(富粉)		
水選一廠.....		160
水選處理能力合計		160
鐵精礦生產能力(精礦)		
水選一廠.....		100
合計產能.....		100

8.4 選礦生產歷史指標與設計指標

8.4.1 歷史指標

過去三年，獨山城礦區和支家莊礦區主要進行了岩石剝離和露天採場的排險整改，其低品位的含礦圍岩被送到選礦廠處理。表8-12為鑫鑫礦業、京源城礦業和冀恒礦業過去三年的歷史生產數據，冀恒礦業沒有水選廠，礦石直接銷售，含礦圍岩經乾選，乾選精礦也直接銷售。

表 8-12：2010 年至 2012 年的歷史生產指標

鑫鑫礦業	單位	2010 年	2011 年	2012 年
乾選				
乾選礦石量.....	kt	3,898	3,406	2,758
富粉產量.....	kt	841	749	637
乾選比.....	t/t	4.64	4.55	4.33
入選礦石品位.....	TFe%	9.47	9.41	9.34
富粉品位.....	TFe%	22.35	21.78	20.38
乾選回收率.....	TFe%	50.90	50.89	50.41
濕選				
濕選礦石量.....	kt	933	776	624
精粉產量.....	kt	218	186	150
水選比.....	t/t	4.28	4.18	4.17
精礦品位.....	%	66.23	66.31	65.78
濕選回收率.....	TFe%	69.16	72.77	77.31
總選礦比.....	t/t	19.86	19.02	18.07
總回收率.....	TFe%	35.20	37.03	38.97
京源城礦業				
京源城礦業	單位	2010 年	2011 年	2012 年
乾選				
乾選礦石量.....	kt	4,048	5,052	5,191
富粉產量.....	kt	1,164	1,395	1,197
乾選比.....	t/t	3.48	3.62	4.34
入選礦石品位.....	TFe%	9.32	9.15	8.87
富粉品位.....	TFe%	17.50	17.81	18.8
乾選回收率.....	TFe%	53.99	53.74	48.86
濕選				
濕選礦石量.....	kt	1,107	1,423	1,181
精粉產量.....	kt	203	257	243
水選比.....	t/t	5.46	5.54	4.87
精礦品位.....	%	66.88	66.69	66.71
濕選回收率.....	TFe%	70.00	67.53	72.89
總選礦比.....	t/t	18.99	20.07	21.12
總回收率.....	TFe%	37.79	36.29	35.61
冀恒礦業				
冀恒礦業	單位	2010 年	2011 年	2012 年
乾選				
乾選礦石量.....	kt	73	555	1,155
富粉產量.....	kt	19	188	360
乾選比.....	t/t	3.83	2.95	3.21
入選礦石品位.....	TFe%	6.40	7.65	7.60
富粉品位.....	TFe%	20.63	19.14	21.63
乾選回收率.....	TFe%	84.21	84.77	84.77

8.4.2 選礦廠產能利用率

根據乾選廠的設計處理礦石能力和過去3年實際處理礦石量，計算出乾選廠的作業率或生產能力利用率；根據濕選廠設計精礦產能和過去3年實際精礦產量，計算出濕選廠的作業率或生產能力利用率。鑫鑫礦業、京源城礦業及冀恒礦業的乾選廠和濕選廠的工廠作業率如表8-13。歷史上乾選廠和濕選廠的作業率都很低，這固然有設備老化的原因，更主要的是因為過去三年進行採場整理，尚未正式開採，採場整理的副產礦石量少，滿足不了破碎—乾選和磨礦—濕選的處理能力。冀恒礦業2012年採出了約3.8百萬噸的含礦圍岩，由於乾選廠設計處理能力只有1.2百萬噸，通過延長有效作業時間，實際處理量增加到155百萬噸，至2013年初，仍有約2.6百萬噸庫存。

表8-13：選礦廠產能利用率

	單位	2010年	2011年	2012年	2013年 1-6月
鑫鑫礦業					
設計產能					
乾選礦石量	1,000噸	4,500	5,650	4,550	2,250
濕選處理富粉量	1,000噸	1,360	1,360	1,360	680
實際產能					
乾選礦石量	1,000噸	3,898	3,406	2,758	1,391
濕選處理富粉量	1,000噸	933	776	624	425
產能利用率					
乾選廠	%	86.63	60.28	60.61	61.82
濕選廠	%	68.59	57.08	45.88	62.55
京源城礦業					
設計產能					
乾選礦石量	1,000噸	6,252	8,235	9,218	5,270
濕選處理富粉量	1,000噸	1,540	2,163	2,090	1,268
實際產能					
乾選礦石量	1,000噸	4,048	5,052	5,197	2,836
濕選處理富粉量	1,000噸	1,107	1,423	1,181	1,030
產能利用率					
乾選廠	%	64.74	61.34	56.38	53.81
濕選廠	%	71.87	65.76	56.51	81.23

	單位	2010年	2011年	2012年	2013年 1-6月
冀恒礦業 乾選設計處理礦石能力...	1,000噸	200	1,200	1,200	1,650
乾選實際處理礦石量....	1,000噸	73	555	1,155	1,805
產能利用率	%	36.60	46.23	96.28	109.40 ¹

附註：

¹ 截至2013年6月30日止六個月，由於冀恒乾選廠的實際生產天數超過了設計生產天數(300天/年)導致實際入選礦石量超過了設計的處理能力。

8.4.3 技改設計指標

鑫鑫礦業計劃一期露天開採年產鐵礦石原礦500萬噸，採出礦石TFe(品位)12.83%。二期地下開採年產鐵礦石原礦400萬噸，採出礦石TFe(品位)15.35%。技改設計的生產指標如表8-14。

表8-14：鑫鑫礦業選礦技改設計指標

指 標 項 目	單 位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
		2H2013年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
乾 選						
入選原礦石量.....	1,000噸	809	2,900	3,900	5,000	5,000
富礦粉產量	1,000噸	309	895	998	1,280	1,280
入選原礦量／						
富礦粉產量.....	t/t	2.62	3.24	3.91	3.91	3.91
入選原礦石品位.....	TFe%	14.18	12.83	12.83	12.83	12.83
富礦粉品位	TFe%	20.30	24.00	28.00	28.00	28.00
乾選回收率	%	54.64	57.70	55.87	55.87	55.87
水 選						
入磨富粉量	1,000噸	334	895	998	1,280	1,280
鐵精粉產量	1,000噸	74.00	243.97	326.14	418.13	418.13
富礦粉量／鐵精粉量...	t/t	4.51	3.67	3.06	3.06	3.06
鐵精粉品位	TFe%	66.65	66.00	66.00	66.00	66.00
水選回收率	%	72.80	75.00	77.00	77.00	77.00
原礦量／鐵精粉量	t/t	11.81	11.89	11.96	11.96	11.96
總回收率	%	39.78	43.28	43.02	43.02	43.02

京源城礦業計劃一期露天開採年產鐵礦石原礦1,400萬噸，採出礦石TFe(品位)13.50%。二期地下開採年產鐵礦石原礦300萬噸，採出礦石TFe(品位)15.96%。技改設計的生產指標如表8-15。

表8-15：京源城礦業選礦技改設計指標

指 標 項 目	單 位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
		2H2013年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
乾 選						
入選原礦石量.....	1,000噸	3,164	8,000	11,000	14,000	14,000
富礦粉產量	1,000噸	1,204	2,441	2,797	3,560	3,560
入選原礦量／ 富礦粉產量.....	t/t	2.63	3.28	3.93	3.93	3.93
入選原礦石品位.....	TFe%	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50
富礦粉品位	TFe%	20.50	24.00	28.00	28.00	28.00
乾選回收率	%	57.74	54.24	52.73	52.73	52.73
水 選						
入磨富粉量	1,000噸	1,240	2,441	2,797	3,560	3,560
鐵精粉產量	1,000噸	274.34	647.92	889.88	1,132.57	1,132.57
富礦粉量／鐵精粉量...	t/t	4.52	3.77	3.14	3.14	3.14
鐵精粉品位	TFe%	66.65	66.00	66.00	66.00	66.00
水選回收率	%	72.25	73.00	75.00	75.00	75.00
原礦量／鐵精粉量	t/t	11.84	12.35	12.36	12.36	12.36
總回收率	%	41.72	39.60	39.55	39.55	39.55

鑫鑫礦業和京源城礦業地下開採礦石選礦設計指標如表8-16。

表8-16：鑫鑫和京源城地採礦石選礦設計指標

指標項目	單位	鑫鑫礦業	冀恒礦業
乾選			
入選原礦石量.....	1,000 噸	4,000	3,000
入選原礦石品位.....	TFe%	15.35	15.96
富礦粉產量.....	1,000 噸	1,526	1,125
富礦粉品位.....	%	30.00	30.00
入選原礦量／富礦粉產量...	t/t	2.62	2.67
乾選回收率.....	%	74.56	70.50
水選			
入磨富粉量.....	1,000 噸	1,526	1,125
鐵精粉產量.....	1,000 噸	527.19	388.70
鐵精粉品位.....	%	66.00	66.00
富礦粉量／鐵精粉量.....	t/t	2.89	2.89
水選回收率.....	%	76.00	76.00
總回收率.....	%	56.67	53.58
原礦量／鐵精粉量.....	t/t	7.59	7.72

冀恒礦業計劃於支家莊鐵礦設計露天開採年產鐵礦石原礦240萬噸，採出礦石TFe(品位)27.11%。選礦設計指標如表8-17。預計2014年7月開始，濕選廠可以建好運行，在此之前仍銷售富粉和高品位原礦。截至到2012年底，冀恒礦業在剝離基建期間積存了約260萬噸品位低於8%的含礦圍岩，在新建的乾選廠進行加工，生產富粉銷售。冀恒礦業計劃對老舊的乾選二廠進行升級改造，從2013年第三季度開始用於處理這種含礦圍岩。

表8-17：冀恒礦業選礦技改設計指標

指 標 項 目	單 位	技 改 擴 產 期			達 產 期	
		2H2013年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
乾 選						
入選原礦石量.....	1,000噸	2,162 ¹	1,150	2,400	2,400	2,400
富礦粉產量	1,000噸	515	724	1,511	1,511	1,511
入選原礦量／						
富礦粉產量.....	t/t	4.20	1.59	1.59	1.59	1.59
入選原礦石品位.....	TFe%	7.80	27.11	27.11	27.11	27.11
富礦粉品位	TFe%	24.50	41.00	41.00	41.00	41.00
乾選回收率	%	74.79%	95.22	95.22	95.22	95.22
水 選						
入磨 富粉量	1,000噸	429	724	1,511	1,511	1,511
鐵精粉產量	1,000噸	155.80	454.86	949.27	949.27	949.27
富礦粉量／鐵精粉量...	t/t	2.75	1.59	1.59	1.59	1.59
鐵精粉品位	%	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
水選回收率	%	92.02	95.00	95.00	95.00	95.00
原礦量／鐵精粉量	t/t	11.55	2.53	2.53	2.53	2.53
總回收率	%	68.82	90.46	90.46	90.46	90.46

附註：

¹ 冀恒乾選廠於2013年下半年入選原礦石為含礦圍岩。

相對於採礦能力，乾選廠和濕選廠處理能力均具有一定的富裕。因此，含礦圍岩亦能達致充分利用礦產資源，增加鐵精礦產量。SRK認為這一舉措是值得肯定的，建議在實際生產中，根據市場情況，及時準確地檢測剝離圍岩的品位，控制進入選品位，做好成本控制，做到既充分利用礦產資源，最終為冀恒礦業帶來更多溢利。

8.4.4 設計指標評價

對比選礦試驗結果，鑫鑫礦業和京源城礦業在入選品位達到設計值時，設計的回收率和選礦比(原礦量／精礦量)是可以達到的，但由於試驗是在嚴格控制試驗條件，如礦石粒度、磁場強度、沖洗水量等條件下實現的，要達到與試驗相同的回收率指標，生產過程中必須嚴格控制生產技術條件。

對比選礦試驗結果，冀恒礦業的設計指標偏高。礦石品位TFe20.13%和33.93%時，選礦試驗獲得的回收率分別是84.07%和92.09%，設計未來生產的礦石品位為27.11%，SRK認為，可以達到90%–92%的設計回收率。

提高回收率和降低生產成本都是提高經濟效益的重要途徑。對低品位磁鐵礦石，磨礦成本決定著全部選礦成本的水平。提高回收率需要將礦石細磨，磨礦細度越高，成本增加越多。獨山城和支家莊鐵礦磁鐵礦的嵌佈粒度較細，且支家莊為矽卡岩型鐵礦，磁鐵礦主要以脈石礦物的膠結物形式存在，針對這種性質，SRK認為，現有的兩段磨礦流程較短，制約著生產能力的提高和生產成本的降低。在現有乾選作業和水選作業之間加入高壓輥磨機超細粉碎是可行的。根據SRK的經驗，細粒礦石的乾式磁選，在設備處理能力和選別效果上均難以取得較好的結果，建議奧威礦業在超細粉碎之後採用粗粒濕式磁選設備，而不用乾式磁選設備，這樣更容易實現提高處理能力和降低生產成本的目的。奧威礦業表示將採納SRK的建議。

過度地提高精礦品位，勢必要損失一定的回收率。支家莊礦石生產的鐵精礦為鹼性礦石，其煉鐵要求的合格品位低於酸性礦石，因此，冀恒礦業未來生產鐵精礦時，可以根據市場情況調整產品品位，以取得合適的回收率和最佳經濟效益。

8.4.5 2013年的生產安排

鑒於冀恒礦業之水選廠到2014年7月才能建成投產，在此之前，為了充分利用現有水選廠產能，提高經濟效益，奧威礦業對現有水選廠的生產計劃進行了重新安排，具體安排如下：

冀恒礦業之富粉送到鑫鑫礦業之水選廠加工成鐵精粉，為此對鑫鑫礦業之水選廠進行了技術改造，將原來的兩個生產系列改造為三個，使得水選廠既能處理鑫鑫礦業的富粉，也能處理冀恒礦業的富粉。針對前期加工冀恒富粉產出的精粉品位偏低情況，在流程末端增加1台磁選柱，進行第三次精選，以提高最終精礦品位。2013年7月，SRK第二次現場調查時，這台磁選柱已安裝完畢，正在調試，初步調試結果表明，可以使冀恒的精礦品位由62%提高到62.9%和63.4%之間。2013年3月開始，冀恒富粉送到鑫鑫水選廠加工。目前庫存的200萬噸含礦圍岩將在2013年下半年由冀恒乾選廠處理加工成富粉然後運往鑫鑫水選廠進行濕選。

鑫鑫礦業生產的部份富粉送到京源城礦業水選廠加工。採用京源城礦業之水選廠加工鑫鑫礦業富粉，主要是京源城礦業的獨山城礦區和旺兒溝礦區仍在進行採場整理，產出富粉量較少，使得水選廠富裕出來部份產能，而且京源城礦業水選廠流程不經改造就可加工鑫鑫的富粉。2013年4月開始，鑫鑫部份富粉送到京源城水選廠加工。

上述生產安排將持續到2014年7月冀恒水選廠投產。各公司2013年1-9月實際生產情況如表8-18。

表8-18：2013年1月-9月選廠生產數據

項目	單位	實際產量									
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013年	7月	8月	9月
鑫鑫礦業乾選											
入選原礦石量.....	1,000t	256.86	33.42	299.02	244.66	303.19	253.79	1,390.94	181.91	125.23	130.42
富粉產量.....	1,000t	93.31	12.45	102.09	92.73	116.30	97.53	514.45	69.33	47.88	49.86
入選原礦量／											
富粉產量.....	t/t	2.75	2.68	2.93	2.64	2.61	2.60	2.70	2.62	2.62	2.62
入選品位.....	%	13.41	13.82	13.49	13.68	13.77	14.03	13.68	13.53	13.94	12.98
富粉品位.....	%	20.32	20.73	19.32	19.33	20.32	20.20	19.93	19.82	19.57	20.29
乾選回收率.....	%	55.05	55.86	48.89	53.57	56.61	55.34	53.90	55.82	53.67	59.76
鑫鑫濕選											
入磨富粉量.....	1,000t	106.47	2.42	98.30	61.04	27.83		296.06	6.20	32.32	38.52
精礦粉產量.....	1,000t	26.00	0.61	23.20	13.61	6.98		74.32 ¹	1.57	7.52	8.84
富粉量／											
鐵精粉量.....	t/t	4.09	3.97	4.24	4.49	3.99		3.98	3.95	4.30	4.36
入磨品位.....	%	20.42	20.73	20.22	19.96	20.57		20.28	20.13	19.28	19.54
鐵精粉品位.....	%	66.07	66.05	66.26	66.65	66.42		66.28	66.67	66.17	66.72
濕選回收率.....	%	79.01	80.76	77.33	74.43	80.93		82.04	83.86	79.82	78.38
運往京源城濕選											
入磨富粉量.....	1,000t				22.95	102.73	67.82	193.50	69.03	13.52	15.75
精礦粉產量.....	1,000t				5.10	22.83	15.07	43.00	15.34	3.01	3.50
富粉量／鐵精粉量 ..	t/t				4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
入磨品位.....	%				20.22	20.01	19.82	19.97	20.55	19.98	20.73
鐵精粉品位.....	%				66.59	66.52	66.45	66.50	66.70	66.53	66.66
濕選回收率.....	%				73.18	73.87	74.51	74.01	71.88	73.80	71.10

項目	單位	實際產量									
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013年	7月	8月	9月
京源城礦業乾選											
入選原礦石量	1,000t	362.26	104.86	475.18	705.45	696.64	491.46	2,835.84	467.92	527.76	526.68
富粉產量	1,000t	108.01	35.61	150.34	204.04	207.47	186.21	891.68	180.03	203.00	201.07
入選原礦量／											
富粉產量	t/t	3.35	2.95	3.16	3.46	3.36	2.64	3.18	2.60	2.60	2.62
入選品位	%	10.50	11.55	10.89	12.35	12.75	13.52	12.14	13.51	13.58	13.70
富粉品位	%	18.45	18.96	19.05	20.37	20.51	21.04	20.03	20.55	20.61	20.84
乾選回收率	%	52.40	55.73	55.31	47.71	47.90	58.96	51.87	58.52	58.38	58.08
京源城濕選											
入磨富粉量	1,000t	122.51	25.67	152.34	213.70	166.80	155.01	836.04	194.66	193.36	220.80
精礦粉產量	1,000t	27.16	5.45	32.62	44.91	35.40	34.33	179.86	43.06	42.84	48.80
富粉量／鐵精粉量 ..	t/t	4.51	4.71	4.67	4.76	4.71	4.52	4.65	4.52	4.51	4.52
入磨品位	%	18.95	18.96	19.05	19.79	20.01	19.82	19.55	20.55	19.98	20.73
鐵精粉品位	%	66.93	66.63	66.50	66.57	66.52	66.45	66.58	66.70	66.53	66.66
濕選回收率	%	78.31	74.57	74.76	70.68	70.55	74.26	73.24	71.88	73.80	71.10
項目	單位	實際產量									
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H2013年	7月	8月	9月
冀恒礦業乾選											
入選原礦石量	1,000t	200.24	210.16	376.20	344.77	336.05	337.71	1,805.12 ²	336.88	312.59	345.07
富粉產量	1,000t	72.23	76.36	126.45	126.22	123.87	75.61	600.73	79.53	74.99	83.17
入選原礦量／											
富粉產量	t/t	2.77	2.75	2.98	2.73	2.71	4.47	3.00	4.24	4.17	4.15
入選品位	%	9.04	8.24	8.31	10.09	8.51	6.77	8.47	7.81	7.58	7.76
富粉品位	%	22.16	19.38	21.20	24.58	20.09	23.24	21.82	25.32	24.33	26.74
乾選回收率	%	88.43	85.45	85.75	89.18	87.02	76.86	85.72	76.54	77.00	83.05
運往鑫鑫濕選											
入磨富粉量	1,000t			2.82	25.87	37.04	63.53	129.26	87.34	66.51	69.71
精礦粉產量	1,000t			1.21	8.79	12.29	25.88	48.17	29.34	24.05	25.43
富粉量／鐵精粉量 ..	t/t			2.33	2.94	3.01	2.45	2.68	2.98	2.77	2.74
入磨品位	%			27.97	23.26	22.72	27.66	25.37	23.18	24.52	24.77
鐵精粉品位	%			61.97	62.38	61.92	61.93	62.01	62.22	62.74	62.85
濕選回收率	%			95.05	91.12	90.41	91.23	91.09	90.16	92.53	92.55

附註：

¹ 此數據包含盤盈庫存3,924.77噸。² 此數據包含1,738,977.9噸含礦圍岩以及66,142噸原礦石(TFe≥8%)。

8.5 尾礦庫設施

8.5.1 尾礦庫設施現狀

尾礦庫是礦山的重要生產設施。在露天採場周邊建設乾式磁選廠，預先選出夾在採出礦石中的廢石，這些廢石堆存在礦山排石場。富集的礦石運到水選廠進一步加工，生產鐵精礦並產出尾礦，尾礦泵送到尾礦庫堆存。

鑫鑫礦業有小馬宗和桃花咀兩座在用尾礦庫，兩座尾礦庫均採用濕排工藝，選礦廠尾礦漿泵送到尾礦庫，採用上游壩法構築尾礦子壩。

小馬宗尾礦庫在公司的水選廠南部小馬宗溝內，距離約600米。於2004年4月由北京東方燕京地質礦山設計院設計建設方案。同年6月份底是投入使用，初期壩採用碾壓透水碓石壩，壩高25米，壩頂寬3米，壩底最大寬度約83米，上下游坡比為1:1.6。初期壩壩底為基岩，上游坡面設土工佈反濾層及乾砌石護面，下游坡面為乾砌石護面，而實際初期壩高為13米，設計總壩高為60米，堆積壩高45米，全庫容120萬立方米。有效庫容為92萬立方米，屬四等庫。小馬宗尾礦庫於2011年由中鋼集團工程設計研究院有限公司完成了技改初步設計、安全專篇和施工圖設計，並獲批准建設，現技改工程已完工。技改完成後總壩高增加到89米，總庫容增加到540萬立方米，有效庫容為380萬立方米。

桃花咀尾礦庫在公司的水選廠北部桃花咀溝內，距離約800米。於2005年6月由中鋼集團工程設計院進行了安全設施設計，於同年10月份投入運行。尾礦庫初期壩設計為碾壓堆積壩，壩高21米，壩頂寬3.5米，壩頂長102米，內外邊坡比1:1.6。並用乾砌石護面。初期壩壩址覆蓋層為3-5米砂卵石。尾礦庫堆積壩(即子壩)由尾砂分散排放而成，設計平均外坡比1:4，平均內坡比1:40。設計後期堆積壩壩高為64米，總壩高為85米，總庫容為620萬立方米。有效庫容為430萬立方米。截至2012年底剩餘庫容為350萬立方米。

圖8-7為小馬宗尾礦庫照片，近處為建設中的庫內排水系統，遠處為庫面。



圖8-7：小馬宗尾礦庫照片

京源城礦業目前有1座尾礦庫，即城子溝尾礦庫，由中鋼集團工程設計研究院有限公司設計，於2013年3月建成並投入運行。圖8-8為城子溝尾礦庫尾礦脫水車間和尾礦乾排情況。

城子溝尾礦庫採用幹排工藝，水選廠尾礦在選廠濃縮後泵送到尾礦庫的脫水車間，經水力旋流器分級，粗級別由帶式過濾機脫水，細粒級經濃密機濃縮後壓濾。設計脫水後的尾礦含水小於15%，由膠帶運輸機運至尾礦庫中，壓實、堆存。大荀溝尾礦庫已完成了設計，並辦理了政府要求的建設手續，估算投資人民幣7百萬元，預計2013年第四季度開工建設。



圖8-8：城子溝尾礦庫尾礦脫水車間和乾式排放

由於現有尾礦庫的服務年限不足以服務到礦山閉坑，公司採取三種措施來保證尾礦的存放。一是於2014年新建兩個新的尾礦庫，一個名為大荀溝尾礦庫服務京源城礦業，另一個服務冀恒礦業；之後京源城礦業將再新建一個尾礦庫(小荀溝尾礦庫)。二是把大荀溝的尾礦濕排工藝改為乾排工藝，三是改造乾選工藝，降低乾選精礦粒度並提高其品位，降低濕選比，減少尾礦產出量，從而延長尾礦庫服務年限。表8-19為採取上述措施後尾礦庫的庫容，其剩餘庫容能夠容納今後生產的11年的尾礦量。

表8-19：尾礦庫的服務能力概要

尾礦庫名稱	鑫鑫礦業		京源城礦業		
	小馬宗	桃花咀	城子溝	大葡萄溝	小葡萄溝
技改擴容 (千立方米).....	5,400	6,200	4,490	8,000	6,000
技改後有效庫容 (千立方米).....	3,800	4,300	4,250	7,500	4,900
技改後剩餘庫容 (千立方米).....	3,800	3,500	4,250	7,500	4,900
初級壩高(米).....	25	21	24	22	23
堆積壩高(米).....	64	64	68	77	75
總壩高(米).....	89	85	92	99	98
現總壩高(米).....	56	54			
總計剩餘有效庫容 (千立方米).....	7,300			16,650	
總尾礦庫產量 (千立方米).....	16,128			24,890	
剩餘服務年限(年)...	13.4			11.4	

附註：

表中數據截至2012年12月31日。

9 勞動力評估

9.1 勞動力數量

截至到2013年6月底的勞動力數量如表9-1和表9-2所示。奧威礦業總部有員工78名，其中包括管理人員15名，專業技術人員30名以及後勤支持人員33名(表9-1)。四個礦山及其附屬選廠和其他設施共有員工1,192名(表9-2)。SRK認為勞動力數量完全可以滿足公司的生產要求。

表9-1：公司總部員工人數

部門	公司 領導層	審計及 監督	生產技術	財務	人力資源	設備及 材料供應
人員	6	2	8	4	4	9
部門	市場營銷	業務策劃	行政及管理	辦公室	項目	其他
人員	10	2	9	2	5	17

表9-2：礦山員工人數

部門	鑫鑫礦業	京源城礦業	冀恒礦業
礦山管理.....	54	83	56
礦長及助理.....	3	5	3
地質師及工程師.....	1	6	1
會計及其他.....	3	3	3
其他.....	47	69	49
採礦.....	74	90	96
管理人員.....	2	6	3
技術人員.....	4	3	4
採礦及運輸人員.....	68	81	89
選礦.....	160	248	62
管理人員.....	3	7	3
技術人員.....	2	2	1
普通工人.....	155	239	58
維修車間.....	37	57	17
管理人員.....	3	2	1
普通工人.....	34	55	16
保安.....	43	75	40
總計.....	368	553	271

9.2 勞動力評估

根據中國的法律以及河北省勞動及社會保障局有關勞動合同的規定，公司所有的員工都簽訂了勞動合同。公司還從2013年5月1日開始為員工辦理了社會、醫療、工傷、失業和生育保險以及住房公積金。SRK在現場考察中被告知公司的員工及合同工的人員流動率相對較低。

截至2013年6月30日，員工總數為1,270名，其中包括奧威礦業總部員工78名，附屬礦山管理人員193名，採礦部門260名，選礦廠470名，機修車間111名，及安全部門158名。每年人員流動率大約為5%，主要來自採礦工人。SRK在現場考察時被告知公司計劃通過改善安全生產條件以及提高工資收入水平以降低人員流動率，並建立更加穩定的管理和生產團隊。

10 職業健康與安全

10.1 項目安全評估及批復

SRK看到了冀恒礦業支家莊鐵礦、鑫鑫礦業孤墳鐵礦和京源城礦業旺兒溝和栓馬椿鐵礦開採活動的安全生產許可證，鑫鑫礦業所屬桃花咀尾礦庫和小馬宗尾礦庫以及京源城礦業所屬城子溝尾礦庫的安全生產許可證。

10.2 職業健康和安全管理

在現場考察中SRK注意到現場設有安全標識，安全措施和條例張貼在工作區域，移動機械零件有防護和覆蓋措施，所有台架均裝有防護欄，員工佩戴了由公司提供的正確的個人防護措施，如安全帽、安全背心、安全鞋。

SRK審查了公司的職業健康與安全管理系統，該系統包含以下幾個方面的職業健康和安全管理措施：

- 採礦、破碎、爆破和炸藥處理，
- 預防邊坡崩塌，
- 廢石處理，
- 抑塵和降噪，
- 應急，
- 消防，
- 衛生，
- 供電，
- 勞動力及管理，及
- 安全管理。

SRK認為以上職業健康與安全管理措施基本符合中國行業慣例以及中國的相關安全法規。

10.3 歷史職業健康和安全管理記錄

公司的安全記錄顯示在過去三年的生產中發生過兩起小事故，無重大傷亡事故發生。公司還向SRK提供了兩起事故的分析報告以供審閱。兩份報告分析了事故發生的原因，並提出了預防事故再次發生的有效措施，與國際上受認可的職業健康和安全管理事故監控慣例相符。

11 資本支出與成本評估

11.1 資本支出

11.1.1 可研設計生產能力

奧威礦業的四個鐵礦企業均是正常運營礦山，經歷了一段長期的投資與生產歷史，形成了大量的固定資產，但這些固定資產有的在用、有的已報廢、有的已經不再使用。2012年12月，中鋼集團馬鞍山礦院工程勘察設計有限公司編製出版了《河北涿源縣奧威礦業投資有限公司建設工程可行性研究》報告，對礦山生產與建設進行了整改設計，設計的生產能力如表11-1和表11-2。

表 11-1：設計一期露天生產安排

公司	產品 (1,000噸)	生產期						
		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
鑫鑫礦業 ¹	原礦	2,200	2,900	3,900	5,000	5,000	5,000	5,000
	精礦	191.24	243.97	326.14	418.13	418.13	418.13	418.13
京源城礦業 ¹	原礦	6,000	8,000	11,000	14,000	14,000	14,000	14,000
	精礦	454.15	647.92	889.88	132.57	132.57	132.57	132.57
冀恒礦業 ²	原礦	2,150	2,300	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
	精礦	204.04	454.86	949.27	949.27	949.27	949.27	949.27
總計	原礦	10,350	13,200	17,300	21,400	21,400	21,400	21,400
	精礦	849.43	1,346.75	2,165.29	2,499.98	2,499.98	2,499.98	2,499.98

公司	產品 (1,000噸)	生產期					
		2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
鑫鑫礦業	原礦	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,615
	精礦	418.13	418.13	418.13	418.13	418.13	385.94
京源城礦業	原礦	14,000	14,000	14,000	12,000	6,683	
	精礦	1,132.57	1,132.57	1,132.57	970.77	540.67	
冀恒礦業	原礦	2,400	1,400	900			
	精礦	949.27	553.74	355.98			
總計	原礦	21,400	20,400	19,900	17,000	11,683	4,615
	精礦	2,499.98	2,104.44	1,906.68	1,388.91	958.81	385.94

附註：

- ¹ 技改期從2013年到2015年，地下開拓和基礎設施建設從2022年到2025年。
- ² 冀恒2013年鐵精粉由冀恒含礦圍岩經過冀恒乾選廠及鑫鑫濕選廠加工而成，從2014年7月以後將在冀恒濕選廠將乾選精礦和高品位礦石加工成鐵精礦。公司的管理層告知SRK預計2014年將採出和處理支家莊礦區大約160萬噸的含礦圍岩，預計成本和回收率與2013年類似，預計入選原礦量與精粉產量的比值大約為12。

表 11-2：設計二期地下生產安排

公司	產品 (1,000噸)	生產期					
		2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
鑫鑫礦業	原礦.....		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	精礦.....		527.19	527.19	527.19	527.19	527.19
京源城礦業	原礦.....	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	精礦.....	388.70	388.70	388.70	388.70	388.70	388.70
總計	原礦.....	3,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
	精礦.....	388.70	915.89	915.89	915.89	915.89	915.89

公司	產品 (1,000噸)	生產期					
		2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年
鑫鑫礦業	原礦.....	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	精礦.....	527.19	527.19	527.19	527.19	527.19	527.19
京源城礦業	原礦.....	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	精礦.....	388.70	388.70	388.70	388.70	388.70	388.70
總計	原礦.....	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
	精礦.....	915.89	915.89	915.89	915.89	915.89	915.89

公司	產品 (1,000噸)	生產期				
		2037年	2038年	2039年	2040年	2041年
鑫鑫礦業	原礦.....	4,000	4,000	2,714		
	精礦.....	527.19	527.19	357.69		
京源城礦業	原礦.....	3,000	3,000	3,000	2,000	1,058
	精礦.....	388.70	388.70	388.70	259.13	137.08
總計	原礦.....	7,000	7,000	5,714	2,000	1,058
	精礦.....	915.89	915.89	746.40	259.13	137.08

11.1.2 可行性研究預算的資本支出

設計分兩期投資建設，一期露天開採，對選礦與尾礦設施進行技改擴建或新建。進行二期地下開採時，建議對孤墳礦、旺兒溝礦及栓馬椿礦進行地下開採，在露天開採結束前三年進行投資建設。SRK根據中鋼的可研報告，報告各項目的投資。可行性研究一期露天開採估算總投資為人民幣1,952.77百萬元，不包括借款利息。總投資中，2013年6月30日前已完成投資人民幣961.82百萬元，2013年4月至2015年尚需新增投資人民幣990.94百萬元，各公司估算總投資和分年度投資計劃如表11-3。二期地下開採，預算總投資人民幣738.97百萬元，投資期間為2023-2025年，開採投資估算列於表11-4。

表11-3：可行性研究中一期露天開採的估計投資

鑫鑫礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		1H2013年	2H2013年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	244.21	23.84	53.72	53.87	40.42	171.84
其中：探礦與開拓工程費....	132.81	19.54	30.22	46.49	36.56	132.81
建築工程費.....	42.23	3.58	8.24	1.00	1.00	13.82
設備購置費.....	67.60	0.72	14.43	6.38	2.11	23.64
安裝工程費.....	1.57	0.00	0.83	0.00	0.74	1.57
其他費用(徵地、設計費等)....	55.81	1.02	4.77	1.97	25.48	33.24
預備費.....	8.88	0.00	4.17	2.79	1.92	8.88
無形資產.....	27.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
礦權費.....	33.22	21.7	0.00	10.00	1.52	33.22
流動資金.....	25.96	3.38	1.62	5.00	15.96	25.96
總投資.....	395.61	49.94	64.28	73.63	85.30	273.15
其中：2013年7月1日至2015年						
新增工程投資.....	223.22					
2013年6月30日之前						
已付工程投資.....	172.39					

京源城礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		1H 2013年	2H 2013年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	639.09	42.64	107.34	113.53	102.24	365.76
其中：探礦與開拓工程費....	170.56	24.61	32.63	50.88	53.57	161.69
建築工程費.....	387.09	18.03	56.43	29.11	19.05	122.62
設備購置費.....	70.49	0.00	16.80	28.59	25.10	70.49
安裝工程費.....	10.95	0.00	1.48	4.95	4.52	10.95
其他費用(徵地、設計費等)....	247.12	10.18	9.63	19.21	32.13	71.14
預備費.....	20.86	0.00	8.49	6.64	5.73	20.86
無形資產.....	19.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
礦權費.....	89.19	34.16	0.00	18.00	37.03	89.19
流動資金.....	58.92	13.30	12.89	13.09	19.64	58.92
總投資.....	1,074.92	100.28	138.35	170.46	196.77	605.87
其中：2013年7月1日至2015年						
新增工程投資.....	505.58					
2013年6月30日之前						
已付工程投資.....	569.34					

冀恒礦業	估算 總投資 (人民幣 百萬元)	分年度投資(人民幣百萬元)				
		1H 2013年	2H 2013年	2014年	2015年	合計
工程費用.....	221.25	43.36	22.53	100.25		166.15
其中：探礦與開拓工程費....	63.98	33.68	13.81	4.40		51.89
建築工程費.....	86.11	6.73	0.00	49.36		56.09
設備購置費.....	62.99	2.95	8.57	38.47		49.99
安裝工程費.....	8.17	0.00	0.15	8.02		8.17
其他費用(徵地、設計費等)....	78.82	4.70	0.00	1.23		5.93
預備費.....	6.82	0.00	3.41	3.41		6.82
無形資產.....	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
礦權費.....	142.33	0.00	20.00	20.00	66.73	106.73
流動資金.....	33.01	8.43	2.96	21.62		33.01
總投資.....	482.23	56.49	48.90	146.51	66.73	318.63
其中：2013年7月1日至2015年						
新增工程投資.....	262.14					
2013年6月30日之前						
已付工程投資.....	220.09					

表 11-4：可行性研究中二期地下開採的估計投資

鑫鑫礦業	分年度投資(人民幣百萬元)			
	2023年	2024年	2025年	合計
主、副井、風井及				
斜坡道工程.....	27.75	19.17		46.93
巷道基建工程.....		85.62		85.62
井下採掘運設備及安裝..			76.65	76.65
礦山機械工程.....			19.42	19.42
地採電氣及安裝工程....	10.39		8.07	18.46
建築工程.....	5.75			5.75
礦權費	17.82	17.82	17.82	53.46
合計	61.71	122.61	121.96	306.29

京源城礦業	分年度投資(人民幣百萬元)			
	2022年	2023年	2024年	合計
主、副井、風井及				
斜坡道工程.....	35.76	11.17		46.94
巷道基建工程.....		179.86		179.86
井下採掘運設備及安裝..			114.97	114.97
礦山機械工程.....			19.42	19.42
地採電氣及安裝工程....			18.46	18.46
建築工程.....	5.75			5.75
礦權費	15.76	15.76	15.76	47.28
合計	57.28	206.80	168.61	432.68

11.2 運營成本

11.2.1 歷史運營成本

奧威礦業的附屬公司鑫鑫礦業、京源城礦業和冀恒礦業分別提供了各自的歷史單位成本，如表11-5和表11-6。審計這些數據並不是SRK的職責範圍，並且SRK也沒有理由懷疑奧威礦業提供數據的真實性。SRK僅依據聯交所第18章的要求將成本進行了分項。可以看出，三年來生產成本增加較快，也處於較高的水平。成本較高的原因，除了工資和材料費用的上漲之外，主要是幾個採礦場都在進行整理和剝離，因為公司這段時間正在進行礦山整合整改，為後續的生產做準備。這期間採出的礦石品位也較低，導致直接生產成本偏高，同時，礦石產量較低，導致間接生產成本也較高。SRK認為，隨著技改擴建工程的持續進行，以及可預期的產量增加和TFe品位升高，生產成本在試生產或正式生產開始後相對於2010、2011及2012年會有較大幅度的下降。技術上，優化選礦流程，生產成本仍可進一步下降。SRK也注意到鑫鑫礦業和京源城礦業從2015年到2016年單位運營成本的上升，主要是因為技改期結束後開採面積擴大以及這些礦山礦體的特定賦存形態導致剝採比的升高。

冀恒礦業尚沒有水選廠，目前直接銷售部份高品位原礦和乾選精礦，丟失了礦石的加工收益，冀恒礦業已計劃新建一座年產鐵精礦100萬噸的水選廠，生產品位62%的鐵精礦。

表11-5：鑫鑫礦業和京源城礦業2010-2012年歷史單位成本

現金運營成本	鑫鑫礦業			京源城礦業		
	2010年	2011年	2012年	2010年	2011年	2012年
採礦(單位原礦石)	10.85	15.57	19.17	7.44	11.37	13.91
採礦承包	3.70	5.22	6.65	2.69	5.14	5.76
勞動力僱傭	0.18	0.40	0.76	0.03	0.00	0.67
消耗品	3.05	3.16	5.29	1.36	2.07	3.37
燃油、電、水和其他服務	0.81	1.26	0.85	2.20	2.48	0.81
礦石運輸	3.00	5.53	5.61	1.00	1.62	3.29
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.10	0.00	0.01	0.15	0.01	0.02
乾選廠(單位富粉)	18.40	23.68	24.12	18.50	25.19	24.67
勞動力僱傭	4.16	6.90	6.85	4.31	5.93	6.49
消耗品	3.69	5.34	4.23	2.39	3.25	3.80
燃油、電、水和其他服務	10.24	8.95	6.39	5.60	9.25	7.56
富粉運輸	0.15	2.43	6.46	5.53	6.58	6.70
安全	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.15	0.06	0.19	0.64	0.18	0.11
濕選廠(單位精礦粉)	113.40	116.12	114.96	120.50	148.49	140.27
勞動力僱傭	9.14	14.55	17.31	12.50	19.18	17.41
消耗品	25.51	36.02	33.62	41.22	43.05	32.81
燃油、電、水和其他服務	50.55	56.38	54.17	57.24	65.15	61.49
安全	0.29	8.90	9.09	6.85	7.51	1.55
環保和監督	0.00	0.00	0.00	2.68	13.60	27.01
現場管理	27.90	0.26	0.77	0.00	0.00	0.00
非現場管理(單位精礦粉)	40.77	75.43	88.28	57.38	118.74	84.14
勞動力僱傭	13.05	15.59	30.23	10.73	18.53	32.25
環境和監督	2.77	3.82	3.50	2.41	4.05	3.00
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項	24.94	56.02	54.55	44.24	96.17	48.89
產品市場和銷售(單位精礦粉)	18.33	11.08	0.08	21.80	12.78	0.00
除所得稅之外的稅項、資源稅和						
其他政府收費(單位精礦粉)	53.56	55.53	56.12	43.85	43.59	47.57
合計現金運營成本(單位精礦粉)	520.37	653.42	706.53	485.85	691.54	685.85

表 11-6：冀恒礦業 2010–2012 年歷史單位成本

現金運營成本	單位原礦			單位富粉		
	2010 年	2011 年	2012 年	2010 年	2011 年	2012 年
採礦(單位原礦石)	90.45	43.10	42.19	90.45	43.10	42.19
採礦承包	31.81	16.54	14.13	31.81	16.54	14.13
勞動力僱傭	3.08	1.42	1.83	3.08	1.42	1.83
消耗品	18.56	7.48	7.24	18.56	7.48	7.24
燃油、電、水和其他服務	4.25	1.61	1.72	4.25	1.61	1.72
礦石運輸	32.74	16.03	16.15	32.74	16.03	16.15
安全	0.00	0.01	1.11	0.00	0.01	1.11
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
乾選廠(單位富粉)				36.16	14.90	13.42
勞動力僱傭				5.60	2.36	1.53
消耗品				2.22	1.95	0.87
燃油、電、水和其他服務				15.75	6.32	5.97
富粉運輸				12.54	4.04	2.58
安全				0.00	0.00	0.00
環保和監督				0.00	0.00	0.00
現場管理				0.05	0.23	2.48
非現場管理(單位原礦石／富粉)	37.25	19.50	17.54	142.59	57.19	56.25
勞動力僱傭	1.65	1.12	1.91	6.32	3.28	6.12
環境和監督	0.00	6.95	6.95	0.00	20.38	22.29
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項	35.59	11.43	8.68	136.27	33.53	27.83
產品市場和銷售(單位原礦石／富粉)	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	2.58
除所得稅之外的稅項、資源稅和						
其他政府收費(單位原礦石／富粉)	0.00	8.98	10.37	0.00	13.62	14.36
合計現金運營成本	127.70	71.58	70.91	525.01	212.86	222.04

11.2.2 2013年1-9月運營成本

奧威重新調整了2013年的濕選計劃，鑫鑫濕選廠開始處理冀恒的富粉，而京源城的濕選廠處理鑫鑫的富粉。這樣的調整導致了實際運營成本與可研設計裏的預算出現不符。2013年1-9月的運營成本在下列表11-7、表11-8、表11-9、表11-10及表11-11中給出。

表11-7：2013年1-9月鑫鑫礦業運營成本

現金運營成本	2013年									
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H 2013年	7月	8月	9月
採礦(單位原礦石).....	11.74	14.05	14.27	11.10	11.16	12.05	12.14	12.81	14.69	11.84
採礦承包	2.29	-10.13	7.22	4.13	4.30	5.06	4.32	4.46	4.43	4.56
勞動力僱傭	0.56	3.26	0.58	0.48	0.47	0.83	0.65	0.65	0.67	0.63
消耗品	5.05	13.61	2.38	3.20	3.06	2.50	3.44	3.31	3.54	2.48
燃油、電、水和										
其他服務	0.71	3.88	0.62	0.55	0.52	0.75	0.71	0.53	0.74	0.66
礦石運輸	3.14	3.44	3.46	2.74	2.81	2.91	3.02	2.76	2.73	2.84
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	2.58	0.67
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
乾選廠										
(單位富粉)	15.04	46.75	12.06	13.71	9.52	13.05	13.35	15.12	22.90	24.17
勞動力僱傭	3.89	14.94	3.61	4.29	3.32	5.05	4.26	7.05	10.38	10.52
消耗品	1.47	15.73	4.05	4.09	2.01	2.77	3.17	2.70	3.40	3.40
燃油、電、水和										
其他服務	4.55	10.47	4.40	5.33	4.19	5.23	4.85	5.37	5.33	5.20
富粉運輸	5.14	5.61	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	3.79	5.05
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
濕選廠										
(單位精礦粉)¹	80.04	361.96	91.60	127.73	126.28	137.59	116.09	125.60	95.72	97.41
勞動力僱傭	10.15	74.93	9.88	12.05	8.39	11.07	11.48	6.40	11.59	10.62
消耗品	17.32	53.54	32.95	27.25	30.74	31.34	28.23	27.21	17.67	16.65
燃油、電、水和										
其他服務	44.74	197.13	40.51	68.34	58.94	58.07	56.60	55.90	54.80	58.81
安全	7.82	36.36	8.27	12.16	7.27	8.01	9.11	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	2.08	5.50	7.64	2.80	16.95	5.64	5.35
現場管理	0.00	0.00	0.00	5.85	15.45	21.46	7.87	19.13	6.01	5.98

現金運營成本	2013年									
							1H			
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	2013年	7月	8月	9月
非現場管理										
(單位精礦粉)	42.93	345.65	34.56	61.84	28.63	76.15	51.41	98.63	153.22	74.47
勞動力僱傭	24.65	169.33	18.41	23.13	13.34	25.67	23.45	57.66	52.58	45.64
環境和監督	2.43	24.31	2.73	3.38	1.99	4.20	3.24	1.23	20.91	0.00
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項	15.85	152.01	13.43	35.33	13.30	46.29	24.72	39.74	79.73	28.84
產品市場和銷售										
(單位精礦粉)	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
除所得稅之外的稅項、										
資源稅和其他政府收										
費(單位精礦粉)	37.60	40.70	41.36	36.57	43.52	32.20	37.77	35.26	36.97	42.26
合計現金運營成本										
(單位精礦粉)	354.55	826.94	395.97	419.15	357.24	445.74	398.01	476.26	553.11	456.71

附註：

¹ 包含一部份由京源城處理鑫鑫富粉生產的鐵精粉。

表 11-8：2013 年 1 月至 9 月京源城礦業運營成本

現金運營成本	2013 年									
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H 2013年	7月	8月	9月
採礦(單位原礦石).....	10.55	10.63	10.42	10.31	10.03	10.34	10.31	10.63	10.94	10.97
採礦承包	4.62	1.74	5.65	4.72	4.70	5.66	4.23	3.69	5.49	4.16
勞動力僱傭	0.41	0.38	0.49	0.27	0.24	0.31	0.33	0.33	0.42	0.37
消耗品	2.84	5.05	1.67	2.67	2.33	1.58	2.30	3.60	2.27	3.52
燃油、電、水和										
其他服務	0.30	1.38	0.15	0.09	0.15	0.09	0.19	0.11	0.12	0.10
礦石運輸	2.08	2.04	2.46	2.56	2.61	2.52	2.47	2.57	2.53	2.73
安全	0.30	0.04	0.00	0.01	0.00	0.17	0.07	0.32	0.10	0.08
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00
乾選廠										
(單位富粉)	20.39	25.65	20.88	18.37	17.22	19.17	19.23	19.35	17.06	18.36
勞動力僱傭	5.17	7.49	5.55	3.67	3.57	3.28	4.22	3.19	3.09	3.14
消耗品	2.77	4.81	3.68	3.61	3.25	4.73	3.72	5.88	4.50	4.97
燃油、電、水和										
其他服務	7.82	9.21	7.09	5.85	5.98	6.31	6.56	6.04	5.45	5.57
富粉運輸	4.63	4.14	4.56	5.24	4.41	4.86	4.74	4.24	4.01	4.67
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
濕選廠										
(單位精礦粉)	116.52	263.25	98.64	76.89	83.56	92.61	96.72	98.93	113.80	105.03
勞動力僱傭	12.91	30.49	13.70	7.61	5.91	6.66	9.69	6.06	7.19	6.04
消耗品	20.17	82.48	24.99	22.36	26.66	26.26	25.92	25.28	29.40	33.81
燃油、電、水和										
其他服務	63.33	104.35	43.79	45.09	47.72	48.21	50.52	50.59	56.31	48.34
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	19.75	45.94	16.17	1.82	3.27	11.48	10.59	17.01	20.91	16.85
現場管理	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
非現場管理										
(單位精礦粉)	74.81	240.92	47.47	41.43	54.77	65.66	60.86	31.05	57.47	21.70
勞動力僱傭	22.57	123.58	25.58	15.66	20.20	20.05	23.50	20.51	20.24	16.94
環境和監督	5.33	26.57	4.44	3.22	4.09	4.22	4.83	0.38	9.70	0.72
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項	46.91	90.77	17.46	22.55	30.48	41.40	32.53	10.16	27.52	4.04
產品市場和銷售										
(單位精礦粉)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
除所得稅之外的稅項、 資源稅和其他政府 收費(單位精礦粉) ..	35.77	28.80	37.85	38.86	43.28	32.29	37.15	37.02	35.08	34.22
合計現金運營成本										
(單位精礦粉)	478.68	801.37	435.27	414.21	421.45	400.32	436.51	379.35	411.71	373.95

表 11-9：2013 年 1 月至 9 月冀恒礦業運營成本(銷售礦石)

現金運營成本	2013 年						1H	7 月	8 月	9 月
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	2013 年			
採礦(單位原礦石).....	16.67	15.17	14.34	16.28	14.45	12.12	15.25	15.30	17.31	15.29
採礦承包	1.16	3.29	2.27	1.33	0.70	1.53	1.68	3.60	4.41	3.61
勞動力僱傭	0.54	0.84	0.57	0.67	1.00	1.20	0.71	1.60	2.09	1.50
消耗品	3.61	1.15	1.59	2.85	3.01	2.21	2.52	2.29	2.04	2.32
燃油、電、水和 其他服務	1.04	0.32	0.59	0.73	1.00	1.04	0.78	0.63	0.63	0.81
礦石運輸	10.29	9.57	9.31	10.71	8.72	6.05	9.55	5.20	5.18	5.04
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	2.96	2.02
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.04	0.01	0.01	0.00	0.01	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00
非現場管理 (單位原礦石)	4.71	23.00	2.01	3.65	3.26	0.96	3.05	1.39	2.23	1.80
勞動力僱傭	0.69	20.09	-0.38	0.73	0.73	0.30	0.74	0.51	1.23	0.76
環境和監督	0.68	7.14	0.70	0.63	0.66	0.27	0.67	0.04	0.05	0.05
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理	3.34	-4.23	1.69	2.30	1.88	0.39	1.64	0.84	0.95	0.99
產品市場和銷售	1.49	0.63	1.48	1.34	1.64	0.57	1.24	0.91	0.98	0.94
除所得稅之外的 稅項、資源稅和 其他政府收費	11.37	10.36	12.02	11.74	12.03	10.46	11.43	10.85	11.13	11.25
合計現金運營成本 (單位原礦石)	34.24	49.16	29.85	33.01	31.38	24.11	30.97	28.46	31.64	29.28

表 11-10：2013 年 1 月至 9 月冀恒運營成本(生產富粉礦石)

現金運營成本	2013 年									
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1H 2013年	7月	8月	9月
採礦(單位原礦石).....	16.67	15.17	14.34	16.28	14.45	12.12	15.25	15.30	17.31	15.29
採礦承包	1.16	3.29	2.27	1.33	0.70	1.53	1.68	3.60	4.41	3.61
勞動力僱傭	0.54	0.84	0.57	0.67	1.00	1.20	0.71	1.60	2.09	1.50
消耗品	3.61	1.15	1.59	2.85	3.01	2.21	2.52	2.29	2.04	2.32
燃油、電、水和										
其他服務	1.04	0.32	0.59	0.73	1.00	1.04	0.78	0.63	0.63	0.81
礦石運輸	10.29	9.57	9.31	10.71	8.72	6.05	9.55	5.20	5.18	5.04
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	2.96	2.02
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.04	0.01	0.01	0.00	0.01	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00
乾選廠										
(單位富粉)	20.26	21.21	19.41	14.25	11.91	19.32	17.10	18.21	21.01	19.27
勞動力僱傭	4.65	4.28	2.71	1.83	2.11	3.52	2.94	4.59	4.83	5.00
消耗品	0.99	3.12	2.08	2.45	2.09	3.34	2.32	2.87	3.51	2.37
燃油、電、水和										
其他服務	4.59	3.40	4.05	4.81	4.40	7.40	4.69	5.83	5.79	5.51
富粉運輸	10.04	10.42	10.56	5.16	3.28	4.92	7.13	0.00	1.23	1.47
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.15	0.02	4.91	5.64	4.92
非現場管理										
(單位富粉)	13.06	63.30	5.98	9.98	8.85	4.29	9.16	5.90	9.28	7.47
勞動力僱傭	1.92	55.30	-1.13	1.99	1.98	1.32	2.23	2.17	5.15	3.13
環境和監督	1.88	19.64	2.07	1.71	1.79	1.21	2.01	0.19	0.19	0.22
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項	9.26	-11.63	5.04	6.28	5.09	1.76	4.93	3.55	3.94	4.12
產品市場和銷售										
(單位富粉)	4.13	1.74	4.41	3.67	4.45	2.54	3.71	3.87	4.08	3.88
除所得稅之外的										
稅項、資源稅和										
其他政府收費										
(單位富粉)	14.50	11.69	16.80	15.38	16.19	13.43	15.10	14.88	15.96	16.45
合計現金運營成本										
(單位富粉)	98.16	139.69	89.26	87.75	80.60	93.71	90.89	107.67	122.50	110.54

表 11-11：2013 年 1 月至 9 月冀恒運營成本(生產精粉礦石)

現金運營成本	2013 年									
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	1H 2013	7 月	8 月	9 月
採礦(單位原礦石).....			14.34	16.28	14.45	12.12	15.25	15.30	17.31	15.29
採礦承包			2.27	1.33	0.70	1.53	1.68	3.60	4.41	3.61
勞動力僱傭			0.57	0.67	1.00	1.20	0.71	1.60	2.09	1.50
消耗品			1.59	2.85	3.01	2.21	2.52	2.29	2.04	2.32
燃油、電、水和 其他服務			0.59	0.73	1.00	1.04	0.78	0.63	0.63	0.81
礦石運輸			9.31	10.71	8.72	6.05	9.55	5.20	5.18	5.04
安全			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	2.96	2.02
環保和監督			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理			0.01	0.00	0.01	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00
乾選廠										
(單位富粉)			19.41	14.25	11.91	19.32	17.10	18.21	21.01	19.27
勞動力僱傭			2.71	1.83	2.11	3.52	2.94	4.59	4.83	5.00
消耗品			2.08	2.45	2.09	3.34	2.32	2.87	3.51	2.37
燃油、電、水和 其他服務			4.05	4.81	4.40	7.40	4.69	5.83	5.79	5.51
富粉運輸			10.56	5.16	3.28	4.92	7.13	0.00	1.23	1.47
安全			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理			0.00	0.00	0.02	0.15	0.02	4.91	5.64	4.92
濕選廠										
(單位精礦粉)¹			185.98	204.30	206.21	178.35	190.39	191.75	183.45	183.75
勞動力僱傭			14.10	14.91	13.94	12.54	13.37	12.65	14.78	13.30
消耗品			47.02	27.51	34.12	30.70	31.40	25.55	18.04	21.66
燃油、電、水和 其他服務			57.81	77.22	71.44	64.29	68.31	69.36	73.33	69.54
安全			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理			67.06	84.67	86.72	70.81	77.30	84.19	77.30	79.25
非現場管理										
(單位精礦粉)				29.36	26.69	10.52	24.59	17.57	25.66	20.47
勞動力僱傭				5.86	5.96	3.25	5.97	6.45	14.23	8.59
環境和監督				5.03	5.38	2.96	5.39	0.56	0.54	0.59
安全				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他管理項				18.47	15.34	4.32	13.23	10.55	10.90	11.28
產品市場和銷售										
(單位精礦粉)				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
除所得稅之外的稅項、 資源稅和 其他政府收費 (單位精礦粉)				41.00	43.85	33.41	38.76	39.72	41.59	42.79
合計現金運營成本										
(單位精礦粉)			330.66	477.47	430.82	402.57	422.58	496.21	508.37	473.84

附註：

¹ 由鑫鑫水選廠處理。主要由支家莊鐵礦含礦圍岩作為原礦。

11.2.3 可研預算運營成本

表11-12、表11-13及表11-14為中鋼可行性研究中估算的一期露天開採經營成本。表11-15為二期地下開採經營成本，主要成本包括工資、消耗品、燃料及其他、工地內外管理、除所得稅之外的稅項及其他政府收費。本成本預測以中鋼的可研為基礎，消耗品、燃料和電的消耗量由四個礦山歷史數據及技改後的生產工藝估算得來，價格基於當地市場水平得來。勞動力成本由當地礦山行業薪資水平估算得出。SRK以香港聯交所第18章的要求進行了成本分項。

表11-12：鑫鑫礦業露天開採運營成本預算

現金運營成本	2H2013年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
採礦						
(單位原礦石) . . .	13.36	12.54	12.84	12.84	16.84	16.84
採礦承包	4.34	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00
勞動力僱傭	0.66	0.65	0.51	0.51	0.69	0.69
消耗品 ¹	3.21	3.37	9.03	9.03	12.21	12.21
燃油、電、水和						
其他服務	0.64	0.69	1.81	1.81	2.44	2.44
礦石運輸	2.83	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	1.68	0.55	1.50	1.50	1.50	1.50
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
乾選廠						
(單位富粉)	21.93	16.58	24.71	29.64	29.74	29.74
勞動力僱傭	9.78	6.34	5.51	6.65	6.65	6.65
消耗品 ²	3.38	3.25	14.32	17.28	17.28	17.28
燃油、電、水和						
其他服務	5.47	5.08	3.47	4.18	4.18	4.18
富粉運輸	3.30	1.91	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	1.42	1.52	1.63	1.63

現金運營成本	2H2013年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
濕選廠(單位						
精礦粉)	108.13	112.98	84.33	70.64	70.96	70.96
勞動力僱傭.	7.85	10.06	9.84	8.20	8.20	8.20
消耗品	25.20	27.05	30.46	25.40	25.40	25.40
燃油、電、水和						
其他服務.	58.77	57.44	38.83	32.37	32.37	32.37
安全.	0.00	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督.	7.70	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理.	8.61	8.16	5.21	4.66	4.99	4.99
非現場管理						
(單位精礦粉) . .	97.97	69.57	27.10	27.09	27.12	27.12
勞動力僱傭.	48.50	33.22	16.39	12.27	9.57	9.57
安全.	3.21	3.23	2.00	2.00	2.00	2.00
其他管理項.	46.25	33.12	8.71	12.82	15.55	15.55
產品市場和銷售						
(單位精礦粉) . .	0.00	0.02	1.72	1.72	1.70	1.70
除所得稅之外的						
稅項、資源稅						
和其他政府收費						
(單位精礦粉) . .	39.12	38.27	45.60	46.02	45.08	45.08
合計現金運營成本						
(單位精礦粉) . .	499.07	435.41	402.16	389.31	437.37	437.37

附註：

¹ 2014–2017年的消耗品成本包含採礦承包費用和礦石運輸費用。

² 2014–2017年的消耗品成本包含富粉運輸費用。

表 11-13：京源城礦業露天開採運營成本預算

現金運營成本	2H2013年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
採礦						
(單位原礦石) . . .	10.89	10.60	10.68	10.68	14.75	14.75
採礦承包	4.94	4.58	0.00	0.00	0.00	0.00
勞動力僱傭	0.37	0.35	0.45	0.45	0.64	0.64
消耗品 ¹	2.73	2.51	7.50	7.50	10.70	10.70
燃油、電、水和 其他服務	0.12	0.15	1.59	1.59	2.27	2.27
礦石運輸	2.62	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	0.12	0.10	1.14	1.14	1.14	1.14
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00
乾選廠						
(單位富粉)	18.04	18.54	19.23	22.29	23.86	23.86
勞動力僱傭	2.98	3.50	4.36	5.23	5.23	5.23
消耗品 ²	4.53	4.18	11.09	13.28	13.28	13.28
燃油、電、水和 其他服務	6.39	6.46	2.82	3.38	3.38	3.38
富粉運輸	4.14	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	0.96	1.10	1.97	1.97
濕選廠						
(單位精礦粉) . . .	95.29	95.86	73.13	61.36	64.08	64.08
勞動力僱傭	6.70	7.89	8.03	6.69	6.69	6.69
消耗品	27.47	26.85	31.18	25.97	25.97	25.97
燃油、電、水和 其他服務	50.40	50.44	30.31	25.25	25.25	25.25
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	10.73	10.68	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.00	3.61	3.46	6.18	6.18
非現場管理						
(單位精礦粉) . . .	41.95	49.47	27.15	27.04	27.06	27.06
勞動力僱傭	20.31	21.58	8.49	6.18	5.50	5.50
安全	3.38	3.95	2.00	2.00	2.00	2.00
其他管理項	18.27	23.94	16.66	18.86	19.56	19.56
產品市場和銷售						
(單位精礦粉) . . .	0.00	0.00	1.72	1.71	1.71	1.71
除所得稅之外的稅 項、資源稅和 其他政府收費						
(單位精礦粉) . . .	36.99	37.06	38.81	38.79	38.45	38.45
合計現金運營成本						
(單位精礦粉) . . .	384.72	405.57	345.39	332.93	388.28	388.28

附註：

¹ 2014–2017年的消耗品成本包含採礦承包費用和礦石運輸費用。² 2014–2017年的消耗品成本包含富粉運輸費用。

表 11-14：冀恒礦業露天開採運營成本預算

現金運營成本	2H2013年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
採礦						
(單位原礦石) . . .	15.95	15.45	23.97	23.97	23.97	23.97
採礦承包	3.71	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00
勞動力僱傭	1.65	0.97	3.45	3.45	3.45	3.45
消耗品 ¹	2.17	2.42	17.04	17.04	17.04	17.04
燃油、電、水和 其他服務	0.63	0.74	2.44	2.44	2.44	2.44
礦石運輸	5.13	8.32	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	2.65	0.74	1.04	1.04	1.04	1.04
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
乾選廠						
(單位富粉)	20.04	18.46	11.18	11.17	11.68	11.68
勞動力僱傭	4.32	3.58	2.70	2.70	2.70	2.70
消耗品 ²	3.09	2.68	6.31	6.31	6.31	6.31
燃油、電、水和 其他服務	6.16	5.37	1.70	1.70	1.70	1.70
富粉運輸	0.66	4.13	0.00	0.00	0.00	0.00
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	5.80	2.70	0.46	0.46	0.96	0.96
濕選廠						
(單位精礦粉) . . .	186.29	187.27	30.94	30.94	31.74	31.74
勞動力僱傭	13.49	13.46	4.26	4.26	4.26	4.26
消耗品	21.96	24.22	13.20	13.20	13.20	13.20
燃油、電、水和 其他服務	70.49	69.97	12.75	12.75	12.75	12.75
安全	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
環保和監督	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
現場管理	80.34	79.61	0.73	0.73	1.53	1.53
非現場管理						
(單位精礦粉) . . .	25.66	26.25	26.23	26.24	26.24	26.24
勞動力僱傭	10.97	8.52	5.28	5.06	5.06	5.06
安全	0.60	3.48	2.53	2.53	2.53	2.53
其他管理項	14.08	14.25	18.43	18.65	18.65	18.65
產品市場和銷售						
(單位精礦粉) . . .	0.00	0.00	1.63	1.62	1.62	1.62
除所得稅之外的 稅項、資源稅和 其他政府收費 (單位精礦粉) . . .	41.81	40.84	17.75	17.87	17.46	17.46
合計現金運營成本 (單位精礦粉) . . .	496.64	457.49	154.93	155.03	156.24	156.24

附註：

¹ 2014–2017年的消耗品成本包含採礦承包費用和礦石運輸費用。² 2014–2017年的消耗品成本包含富粉運輸費用。

表 11-15：地下開採運營成本預算

成本項目	鑫鑫礦業(人民幣元/噸)		京源城(人民幣元/噸)	
	原礦	精粉	原礦	精粉
聘用員工.....	17.72	134.50	17.70	136.67
消耗品.....	17.22	130.62	17.39	134.24
燃料、水電及其他服務.....	17.85	135.40	17.95	138.52
工地內外的管理.....	7.93	60.17	6.90	53.25
環保及監察....				
員工交通.....				
產品營銷及運輸.....	0.50	3.79	0.50	3.86
除所得稅之外的稅項、資源稅和其他政府收費.....	5.95	45.16	5.92	45.70
應急準備金....	1.91	14.47	1.85	14.26
現金成本合計 .	69.08	524.11	68.21	526.50

12 基礎設施

12.1 道路交通

奧威礦業投資有限公司下屬公司四個鐵礦都位於河北省涞源縣境內，從涞源縣城通往礦區的道路交通條件都比較好，礦山的產品和物資運輸主要依靠公路和鐵路來完成。

12.1.1 鑫鑫礦業有限公司

鑫鑫礦業有限公司擁有的孤墳鐵礦位於涞源縣城西南，直距23公里，屬涞源縣獨山城礦區的一部份，行政區劃隸屬涞源縣水堡鎮。礦區中心地理座標東經114°30'28"，北緯39°12'26"。天鎮—走馬驛公路從礦區西側通過，交通便利。

12.1.2 京源城礦業有限公司

京源城礦業有限公司擁有兩個礦權，分別為栓馬椿礦段和旺兒溝礦段，兩礦段相連，兩礦段均位於獨山城礦區西南部。礦區中心地理座標東經114°27'00"，北緯39°10'50"。礦區距天鎮—走馬驛公路6公里，距涞源縣城28公里。

12.1.3 冀恒礦業有限公司

冀恒礦業有限公司的支家莊鐵礦位於涑源縣城東南約25公里的楊家莊鎮境內，礦區有公路通往高碑店和涑源縣城。礦區附近有北京至山西省原平的京原鐵路通過，浮圖峪火車站有3公里鐵路專綫通往涑鋼工廠站，涑鋼工廠站上部西側有通往支家莊鐵礦區的公路，運距9公里。

SRK認為，上述三個礦山的道路交通條件較好。

12.2 礦山供電設施

供電情況都比較理想，日常生產生活用電都可以得到滿足。各礦區的供電設施狀況如下：

12.2.1 鑫鑫礦業有限公司

孤墳鐵礦現有供電系統由獨山城110 kV變電站經獨山城—西窑峪10 kV高壓綫架空引來，在綫路第032桿T接至礦山區域。獨山城110 kV變電站至第032桿綫距為3公里，距礦區1公里，在礦區內架空，分別供給採礦場和各乾選車間用電。

礦山用10 kV綫路沿採礦邊界架設分東西兩台，T接後經跌落開關送至800 kVA及500 kVA變壓器等，變壓器輸出到就地低壓配電室供現場潛孔鑽等用電。

礦山分為採礦區域和選礦區域，兩個區域分別由獨山城110 kV變電站和水堡35 kV變電站供電。礦山還有來自高家台35 kV變電站的電源作為備用電源。

12.2.2 京源城礦業有限公司

京源城礦業現由在葛門溝新建35 kV變電站供電。另一條供電系統為由高家台35 kV變電站到栓馬椿建成10 kV高(家台)—京(源城)專綫一條，綫距為16公里。該系統在葛門溝變電站建成之前一直為京源城礦業供電，現在為備用綫路。目前由京源城35 kV變電站向外引出兩路10 kV綫路，一路出綫架空送至水選廠和乾排車間，另一路架空送至礦山和乾選廠區域。葛門溝變電站及備用變電站都能夠為京源城礦業現在和將來的運行提供足夠的電力輸送。

京源城礦業礦山區域和水選區域擬採用雙電源供電，一路電源來自獨山城110 kV變電站作主供電源，另一路電源來自高家台35 kV變電站作備用電源。圖12-1為新建的葛門溝35 kV變電站。



圖12-1：新建葛門溝35 kV變電站

12.2.3 冀恒礦業有限公司

冀恒礦業原有供電，經35 kV楊家莊變電站35 kV輸出綫路到礦山35 kV變電站，礦山新建35/10 kV變電站一座，變電站內兩台主變壓器為3,150 kVA和2,000 kVA。

礦山變電站10 kV出綫架設3路，一路引向新建250萬噸乾選廠，另兩路分南北向採區供電，形成環路供電綫路。

礦山10 kV環形供電，主要供給採場兩座箱式800 kVA變電站，用於潛孔鑽用電等。

SRK通過現場考察了解到，各礦山的電力供應均有保障，可以滿足礦山正常的生產需要。公司的管理人員告訴SRK，每年因綫路檢修造成的停電時間通常不會超過3天，公司為擴大生產規模需要增加的電力供應獲得了當地電力供應部門的同意和支持，京源城新建變電站已完工，於2013年3月投入使用。

12.3 礦山供水設施

SRK注意到上述三個礦山的供水設施基本能滿足日常的生產生活需要，各礦區的供水情況如下：

12.3.1 鑫鑫礦業有限公司

礦山生產水源地為礦區邊的唐河，根據水質監測報告，水質無法滿足生產用水要求，故採用滲渠—大口井取水方式，澄清水由泵加壓後送至選礦廠高位水池。高位水池容積為1,000立方米，儲存選廠生產水用量。

選廠生產用新水由高位水池供給，初期供水量為475 m³/h；正常生產後，有循環水可利用，循環水量為450 m³/h，水源泵站供水量為25 m³/h。

水源泵站生產初期採用六台水泵加壓供水，四台工作，兩台備用。正常生產後，有循環水利用，則只要兩台工作，即可滿足廠區用水要求。

礦山已建有生活水管網，水源取自水井的地下水，水質滿足《生活飲用水標準》，按照每日120 L／人的定額，生活用水量為39.6 m³/d。

12.3.2 京源城礦業有限公司

京源城礦業有限公司礦山生產水源地同樣為礦區邊的唐河，澄清水由泵加壓後送至高位水池。高位水池容積為3,000立方米。

選廠生產用新水由高位水池供給，初期供水量為1,379 m³/h；正常生產後，有循環水可利用，循環水量為1,293 m³/h，水源泵站供水量為86 m³/h。

生活水水源採用現有生活水管網，水質滿足《生活飲用水標準》，按照每日120 L／人的定額，生活用水量為39.6 m³/d。

12.3.3 冀恒礦業有限公司

冀恒礦業有限公司礦山生產用水水源來自露天採場內的排水，由高壓水泵抽至選廠附近的高位水池，高位水池容積為500立方米，現有供水系統能滿足乾選廠的用水要求。

粗破碎除塵最大用水量15 m³/h，平均用水量5 m³/h，連續用水。年用水量30,000立方米。生活用水量為0.5立方米每小時，取自地下水井，年用水量3,000立方米。

SRK在現場考察中了解到，鑫鑫礦業和京源城礦業都是通過唐河為礦山生產提供水源，正常情況下，礦山用水可以得到保障。冀恒礦業依靠露天採坑積水為採礦生產和乾選破碎提供水源，由於用水量較少，生產用水可以得到保障。

12.4 機修設施

奧威礦業投資有限公司各礦山都建有小型的機修和汽修設施，可以滿足日常的設備維護和保養工作。礦區附近的鄉鎮也都有各類機修、汽修能力，能夠承擔礦山部份機修、汽修工作。大的機修、汽修工作可以委託涞源縣城或保定市的專業修理企業來完成。

SRK認為，礦山的機、汽修設施齊備，礦山附近的機、汽修企業較多，完全可以滿足正常生產的需求。

12.5 行政生活設施

各礦山均建有完好齊全的辦公設施、材料物資倉庫、職工宿舍、職工食堂等行政、生活設施。SRK認為可滿足日常的辦公、職工生活的需要。圖12-2是京源城礦業有限公司的辦公區。



圖12-2：京源城礦業辦公樓

SRK認為，奧威礦業投資有限公司所屬子公司的辦公、生活設施在中國的礦山企業中都是屬於條件良好的，這體現了公司的一種理念和企業文化內涵。

13 環境和社會評估

13.1 環境和社會審查目標

本次盡職調查的目的在於發現現有和潛在的環境責任及風險，並對奧威項目(包括鑫鑫礦區、京源城礦區以及冀恒礦區)擬採取的整治措施做出評價。SRK於2012年8月底及2013年7月中旬現場考察了位於河北省涿源縣的以上三個礦區。過去，項目區內有多個小型礦業公司經營礦石採礦活動，近來，在河北省政府的指導下，正在將多家小型礦業公司整合為大型公司。

13.2 環境和社會審查程序、範圍及標準

本項目環境合規性、合宜性的驗證方法包括在下列規範要求的基礎上進行的項目環境管理績效評價與檢查：

- 中國國家環境法規要求(附錄3)；
- 世界銀行／國際金融組織(IFC)環境標準和指南(附錄4)；及
- 國際公認的環境管理慣例(附錄4)。

13.3 環境批復和許可

項目環境影響評價(EIA)及相關批復情況如表13-1。

表13-1：項目環評及批復

項目	作者	報告時間	批准單位	批准日期
鑫鑫礦業				
孤墳鐵礦產能升級 (300萬噸/年)	河北省眾聯能源 環保科技有限公司	2012年12月	河北環保局	2012年12月28日

項目	作者	報告時間	批准單位	批准日期
一期水選廠和桃花咀尾礦庫...	冶金工業部勘探研究學院 環境質量研究協會	2004年6月	保定環保局	2004年7月23日
二期水選廠、三個乾選廠、 小馬宗尾礦庫.....	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2013年4月	河北環保局	2013年5月28日
京源城				
栓馬椿鐵礦產能升級 (400萬噸/年)	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2012年12月	河北環保局	2012年12月26日
旺兒溝鐵礦產能升級 (240萬噸/年)	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2012年12月	河北環保局	2012年12月25日
兩個新乾選廠、一個水選廠、 城子溝尾礦庫.....	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2013年4月	河北環保局	2013年5月28日
兩個新乾選廠、一個水選廠、 大葛溝尾礦庫.....	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2013年4月	河北環保局	2013年5月28日
冀恒礦業				
支家莊鐵礦產能升級 (100萬噸/年)	河北省眾聯能源環保 科技有限公司	2011年7月	河北環保局	2011年9月2日
鐵礦石乾選廠 (250萬噸/年)	中堪冶金勘察設計 研究院	2012年10月	保定環保局	2012年11月16日

各項目水土保持報告及批復詳情見表13-2。

表13-2：水土保持報告及批復

項目	作者	報告時間	批准單位	批准日期
鑫鑫礦業				
孤墳鐵礦產能升級 (300萬噸/年)	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2012年10月	河北水利廳	2012年11月6日
一期水選廠和桃花咀尾礦庫...	涇源水利工程服務站	2004年5月13日	涇源水利局	2004年5月17日
二期水選廠、三個乾選廠、 小馬宗尾礦庫.....	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2013年1月	河北水利廳	2013年1月28日
京源城礦業				
栓馬椿鐵礦產能升級 (400萬噸/年)	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2012年10月	河北水利廳	2012年11月6日
旺兒溝鐵礦產能升級 (240萬噸/年)	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2012年10月	河北水利廳	2012年11月6日
兩個新乾選廠、一個水選廠、 城子溝尾礦庫.....	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2013年1月	河北水利廳	2013年1月28日
兩個新乾選廠、一個水選廠、 大葛溝尾礦庫.....	河北省水利水電第二勘測 設計研究院	2013年1月	河北水利廳	2013年1月28日

項目	作者	報告時間	批准單位	批准日期
冀恒礦業				
支家莊鐵礦產能升級 (100萬噸/年)	河北省水利水電設計 研究院	2011年6月	河北水利廳	2011年7月7日
鐵礦石乾選廠(250萬噸/年)...	廊坊市交通勘察設計院	2012年8月	保定水利局	2012年9月3日

以上各項目的環保設施竣工驗收報告和批文詳情見表13-3。

表13-3：竣工驗收報告和批文

項目	作者	批准單位
鑫鑫礦業		
孤墳鐵礦產能升級(300萬噸/年)	有	有
一期水選廠和桃花咀尾礦庫.....	有	有
二期水選廠、三個乾選廠、 小馬宗尾礦庫	暫不需要	暫不需要
京源城礦業		
栓馬椿鐵礦產能升級(400萬噸/年)	有	有
旺兒溝鐵礦產能升級(240萬噸/年)	有	有
兩個新乾選廠、一個水選廠、 城子溝尾礦庫	暫不需要	暫不需要
兩個新乾選廠、一個水選廠、 大葛溝尾礦庫	暫不需要	暫不需要
冀恒礦業		
支家莊鐵礦產能升級(100萬噸/年)	有	有
鐵礦石乾選廠(250萬噸/年).....	有	有

13.4 環境合規性

SRK注意到審閱的環評報告書符合中國的有關環境法規。SRK審閱了環評報告書及批復並綜合2012年8月底及2013年7月中旬兩次現場考察中的發現，與國際公認的環境管理標準進行了比較。在現場考察中SRK注意到項目現場當時正處於產能和技術升級階段，總的來說按符合項目環境管理和批准要求開發及／或運作。

在以下章節SRK將對項目擬採取的環境管理措施進行評價。

13.5 土地擾動

本項目對周邊生態環境的主要影響在於由表土剝離、廢石／尾礦儲存、選廠排水、選廠廢水、爆破、運輸以及新建建築物導致的土地擾動和污染。如果不採取有效措施管理和復墾被擾動區域，周邊土地將被污染，土地的使用功能也將被改變，從而加速土地退化以及水土流失。根據現場考察情況及露天開採活動所影響的範圍及尺度，SRK認為該項環境風險為中等。

環評報告中對項目的主要地面設施將擾動的土地面積進行了初步估計。在此次審查中未見其他任何對土地擾動或復墾區域面積的記錄、估算或測量。

SRK未看到任何關於已經以及還未進行整治區域的土地擾動或復墾記錄。此類信息可以加入到項目的閉礦計劃中。根據2013年3月新頒發的法規要求，公司計劃定期測量和記錄因採選生產而擾動的土地面積。綜上，SRK認為該中等風險已得到控制。

13.6 野生動植物

採礦和選礦項目同樣可能對野生動植物的棲息地產生影響。項目的環評報告應該確定本項目對野生動植物棲息地潛在影響的程度和嚴重性。如果此類影響屬於重大影響，環評報告還應該提出有效的措施以減輕並控制這些潛在影響。

本項目的環評報告包含如下信息：

- 項目區位於河北省太行山地區，主要的植物屬於普通種類，如灌木和草；
- 項目區內無任何受保護的動植物類別以及自然保護區；
- 由於項目區內開採活動眾多，周邊生態環境相當薄弱，因此採取有效措施保護周邊環境非常重要；及
- 保護生態環境的有效措施包括：表層土保護及再使用、限制擾動土地面積以及植被恢復等。

13.7 廢石及尾礦管理

13.7.1 廢石管理

之前的採礦評估章節中已經對項目的廢石產生率以及廢石場工程描述（設計和容量）進行過討論。SRK在現場考察時觀察到了大量堆積在地表的由於剝離及採礦等活動而產生的廢石。根據廢石的組分，這些廢石可能釋放有害物質進入環境。因此SRK認為該項環境風險為中等。

根據環評報告，部份廢石將回填至露天開採場的採空區或者用作鋪路、攔水壩圍牆的建築材料，這些措施將減少廢石量。其餘部份將運往廢石場。在現場考察中，SRK注意到現場有多個廢石場，廢石場區域的植被情況欠佳。部份廢石場區域內築有2米高的擋土牆。奧威礦業計劃在雨季將繼續對廢石場區域經常進行檢查。

環評報告還提到曾對孤墳鐵礦和支家莊鐵礦的廢石取樣，並對萃取的濾液樣品進行分析，將分析結果與中國危險廢物鑒別標準以及浸出毒性鑒別標準(GB5085.3-2007)進行對比。分析結果表明兩個礦區的廢石都不是危險廢物，屬於一般工業廢物。栓馬椿鐵礦和旺兒溝鐵礦的廢石沒有進行浸出萃取試驗，相關環評報告則參考了鑫鑫礦業的孤墳鐵礦的廢石試驗結果，因為兩個礦山的廢石性質相似。

環評報告批復要求對廢石場區域的浸出物以及附近村莊的地下水進行監控，以檢測是否有重金屬污染現象發生。環評報告建議在每一個廢石場區域的下游50米處新建一個2米×2米×1米的監測池，並每月對浸出液進行分析。此外，環評報告還建議在附近村莊設立一個地下水監測井，並對地下水進行取樣分析，每年三次。在SRK現場考察中沒有看到上述的浸出液監測池以及地下水監測井。在本報告撰寫期間，奧威礦業正在準備採取上述措施。

即使廢石中的平均硫含量低於1%，廢石中的硫和金屬也可能會生成酸。根據鐵礦石地質分析結果，硫的含量為0.12%–0.2%，黃鐵礦、磁黃鐵礦、黃銅礦的含量非常低，均小於1%。因此，釋放酸性岩污染環境的可能性很低。此外，在現場考察期間，SRK在廢石場區域未看到任何酸性岩排放的現象。綜上，SRK認為該項中等風險得到了控制。

13.7.2 尾礦管理

之前的選礦評估章節已經對尾礦產生率以及尾礦庫工程描述(設計和容量)進行過討論。

在現場考察中SRK注意到鑫鑫礦業和京源城礦業均有多個尾礦庫，但冀恒礦業由於沒有尾礦排放，因此目前還沒有自己的尾礦庫。此外，SRK亦注意到京源城礦業的部份尾礦排放前在選礦廠內乾燥後再排放，以延長尾礦庫使用期限。此外，公司表示京源城的部份尾礦已經關閉，並將進行復壘工作。

尾礦庫與選礦廠之間建立了回水系統以達到重複利用尾礦水的目的，通過泵站將水從尾礦庫底的滲流收集池泵入選廠。公司表示尾礦庫沒有水流出，所有的尾礦水都重複使用於選礦流程。儘管如此，SRK注意到滲流收集池有溢流直接流入附近溝渠中。因此滲流入地下水也同樣有可能發生，但目前公司對此沒有任何說明。SRK未見任何水質監測報告。SRK建議公司在尾礦庫旁設立監測井，並對地下水進行定期取樣以監測地下水質。

公司表示未對尾礦進行過地球化學特徵評估，也未對項目區進行過酸性岩排放評估。儘管如此，根據鐵礦石地質分析結果，硫的含量為0.12%–0.2%，黃鐵礦、磁黃鐵礦、黃銅礦的含量非常低，均小於1%。因此，釋放酸性岩污染環境的可能性很低。另外，在現場考察期間，SRK在尾礦庫區域未看到任何酸性岩排放現象。

13.8 水資源

本項目主要的水保護目標(如環評報告中所述)為保護地表水資源、地下水資源，節約用水以及水資源重複利用。唐河流經鑫鑫礦業附近，這是鑫鑫礦業採礦選礦用水的主要來源。白道安溝流經京源城礦業附近，小東河溝流經冀恒礦業附近。京源城礦業和冀恒礦業使用露天採礦區的礦井水用於生產。露天開採方法本身將會破壞地下水蓄水層，鐵礦的選礦所需的化學物質、潤滑劑及廢油等會對地下水及地表水造成污染。另外，SRK注意到以前的小礦業公司由於不當的環境管理已經對水體造成了一定程度的環境影響。SRK認為水資源方面的環境風險為中等。公司已經著力去控制及管理這個風險。

SRK在現場考察中發現項目區的水選廠未設立沉澱池。根據環評報告，所有選礦用水均排放到尾礦庫中。公司表示礦山的生活廢水通過地下廢水處理設施進行處理，處理後同樣排放至尾礦庫中。

SRK注意到由於缺乏對露天開採區以及廢石場區域的整體運營設計，除了支家莊礦區外，其他礦山的雨水管理均欠缺。公司表示正在考慮對露天開採區進行整體設計，相應建立雨水匯集池以及沉降池，將所有雨水匯集最終排放到附近的地表水體中，如唐河、白道安溝、小東河溝。環評報告中提到所有的礦井水和雨水將在沉降池中處理，處理後重新用於生產或抑塵，其餘部份排放至附近地表水體中。公司表示未來將根據環評報告的要求在露天採場附近建設沉降池，由此將所有的雨水和礦井水在排放前進行處理，SRK認為屆時礦區的水污染問題將可以避免。

環評批復要求本項目通過採取相應反滲透措施和設立地下水監測井保護地下水資源免於受到重金屬污染。SRK認為公司應嚴格執行這些措施以保護地下水。

2012年6月中旬，一第三方機構在以下五個地點進行了地下水取樣：獨山城村、北山和村、南山和村、北沙果園村、南沙果園村。此次取樣的目的是從pH值、重金屬、氰化物、氨氮、鹵鹽、硫化物及其他污染物方面對地下水質進行檢測。檢測結果顯示樣品的水質符合相關地下水標準。

鑫鑫礦業項目區的地表徑流以及露天礦區的礦井水都排入距離項目區大約400米的唐河中。2012年6月中旬，對唐河上游500米以及下游2公里處分別對地表

水進行了取樣，對地下水的化學指標、石油烴含量進行了分析，結果顯示各項指標正常。

同時，第三方機構還對以下五處地點的地下水進行了取樣分析：栓馬椿村、旺兒溝村、上口兒村、北白道安村和葛門溝村。此次取樣分析的目的在於從pH值、重金屬、氰化物、氨氮、鹵鹽、硫化物及其他污染物方面對地下水質進行檢測。檢測結果顯示地下水樣品的水質基本符合相關地下水標準，但上口兒村取樣的地下水樣品的亞硝酸鹽有輕度超標。根據環評報告，亞硝酸鹽超標可能是由於附近農田施肥造成的。鑒於此，公司也計劃進行後續取樣以持續監控地下水水質情況。

京源城礦業項目區的地表徑流以及露天礦區的礦井水都排入距離項目區大約1300米的白道安溝中。2012年6月中旬，對白道安溝上游500米以及下游2公里處分別對地表水進行了取樣，對地下水的化學指標、石油烴含量進行了分析，結果顯示各項指標基本正常，但鐵濃度相對偏高。

2011年4月中旬、2011年6月中旬分別對兩處地下水樣品進行了針對pH值、氰化物、氨氮、鹵鹽及硫化物及其他污染物的化學指標分析。2011年4月中旬，對山家灣村、支家莊村的地下3米的水井以及支家莊露天礦區的礦井水進行了地下水取樣。2011年6月中旬，對支家莊村的地下水井進行了地下水取樣。這些分析結果都顯示各項指標均正常。

冀恒礦業露天採場的礦井水排入小東河溝。由於小東河溝從2000年以來大部份時間處於乾涸狀態，因此僅對礦井水進行了取樣(取樣時間未知)分析石油烴含量以及以上提到的各項化學指標，分析結果顯示礦井水符合排放標準。

根據上述分析結果，地下水和地表水質總體上保持良好，只有極少數指標有輕微超標現象。SRK建議定期監控水質，一旦發現有水污染情況發生，公司應為當地居民提供清潔水來源。綜上，SRK認為該中等風險已被控制。

13.9 廢氣排放

13.9.1 粉塵及氣體排放

本項目的粉塵排放源來自取暖鍋爐、露天採場、廢石場以及乾燥多風的氣候下進行的選礦生產。相對於地下開採來說，露天開採有著更多的粉塵排放。因此SRK認為這項風險為中等。據公司所述，鍋爐房安裝了除塵設

備。SRK注意到在破碎、篩分車間以及選礦廠的轉運站安裝了全面除塵設備，如濕式除塵器、袋式除塵器等。公司還告訴SRK在露天採場有幾台灑水車用於抑塵，SRK在支家莊露天採礦看到了此類設備。在現場考察期間，SRK未見任何重大的煙塵排放會對周邊環境造成影響。綜上，SRK認為該中等風險已經得到控制。

本項目的氣體排放源主要來自取暖鍋爐、其他現場使用的固定和移動的設備以及爆破。公司表示鍋爐安裝了除硫設備以控制硫排放。此外，SRK還注意到現場的重型機械維護得當，未見任何嚴重的氣體顆粒排放影響。

13.10 噪音排放

本項目主要的噪音排放源來自選礦廠生產(破碎機、壓縮機、泵)以及移動設備(主要是鑽探、爆破、運輸)。鑒於項目地處偏遠、人口稀少，SRK認為本項目的潛在的噪音影響較小。另外SRK還注意到所有噪音大的機械設備都安裝在密閉的空間裏。

13.11 有害物質管理

由於選礦廠採用磁選方法，因此選礦流程中無需使用任何試劑。公司表示現場爆破工作均由有資質的合同單位進行，所以現場也沒有炸藥存儲。因此現場使用的有害物質主要為燃料、潤滑油、廢油及其他烴。SRK注意到廢棄的選廠有一些地表的污漬，這些土地污染是由以前的小礦業公司造成的。

本項目的環評報告中未提及針對以上有害物質管理的措施。在現場考察中發現現場存放的油(柴油和機油)無外層安全殼。柴油存放於選礦廠地面的油罐中，但據公司所述，將來公司將建地下油罐。機油和潤滑油單獨存放於選礦廠區的地面上。在現場考察中，注意到京源城礦業的維修車間地面有廢油和潤滑油造成的油污。

公司將逐步建立起有害物質管理規程，並遵循國家法規採用正確的儲存設施。SRK建議公司所有燃油、潤滑油儲存和處理設施都應具有二級防護池(有防滲並隔離的區域)，並對廢油進行收集、再利用。在撰寫報告期間，公司向SRK提供了廢油回收利用計劃，旨在收集選廠和維修車間的廢油。綜上，SRK認為該項中等風險得到控制。

13.12 一般廢物管理

公司表示鍋爐房的燃煤可重複使用為建築材料，城市固體廢棄物統一收集於指定區域，並在廠區外統一處理。SRK在現場考察中看到鑫鑫礦業和冀恒礦業的廠區環境維護得很好，未見任何垃圾，但在京源城礦業的一些舊乾選廠內廠區環境相對較差，尤其是廚房垃圾有難聞氣味散發。公司表示這些老舊廠房很快將會被拆除，奧威礦業指出將定期收集所有垃圾並妥善處理。

13.13 環境保護和環境管理計劃

制定環境保護和環境管理計劃的目的在於指導和協調項目的環境風險管理。該計劃內容應涵蓋項目環境管理計劃的確立、參考以及執行，並對現場環境進行監控，得出反饋，再根據反饋情況對本計劃的執行進行相應修改。

本項目還沒有建立起涵蓋上述內容的環境保護和環境管理計劃。儘管如此，SRK審閱的環評報告中對每個礦山的環境保護和環境管理計劃中的許多方面都有描述，如環境保護目標、控制策略、環境管理、由當地環保監控站進行的定期空氣／水／噪音監控、現場建設期間的環境監督以及現場環境管理。

13.14 閉礦計劃和復墾

如果沒有合適的閉礦及復墾計劃，露天開採本身將會造成生態環境的破壞。SRK沒有收到以前礦業公司關於閉礦和復墾的計劃，因此SRK認為該項風險為中等。《中華人民共和國礦產資源法(1996年)》第21條、《中華人民共和國礦產資源法實施細則(2006年)》、2009年5月1日發佈的《礦山現場地質環境保護條例》以及國務院發佈的《土地復墾條例(2011年)》中均涉及了中國對閉礦的要求。總之，這些法律法規要求進行土地復墾、制定閉礦報告、提交閉礦申請供評估和審批之用。

國際公認的閉礦管理慣例是制定和實施閉礦方案，並通過合理的閉礦計劃對其進行記錄。雖然中國的規範對閉礦計劃沒有具體的規定，但是為中國採礦項目實行合理的閉礦計劃將會：

- 有助於符合中國國家法律法規的要求；及

- 證明符合國際公認的行業管理慣例的要求。

公司向SRK提供了針對孤墳、栓馬椿、旺兒溝和支家莊鐵礦的礦山地質環境保護與治理恢復方案。支家莊鐵礦的治理恢復方案由武漢的中國地質大學於2010年8月完成，旺兒溝鐵礦的方案由河北水文工程地質勘察院於2012年9月完成，其餘兩份方案由河北省保定地質工程勘探院於2012年9月完成。總的來說，這四份計劃提出了有關如下幾方面的閉礦和復墾措施：

- 現場復墾目標—復墾項目在於對採礦擾動的土地進行復墾以減少土壤流失、改善生態環境。
- 漸進復墾—在採礦活動進行的同時開展復墾工作。
- 表土剝離—採礦現場、廢石場、尾礦庫以及基建區剝離的表土統一存放，可用於復墾使用。
- 植被恢復—如果需要，可進行播種和籽苗種植。植被種類應該適應當時乾燥寒冷氣候條件的多年生植物。
- 露天採場、廢石場及尾礦庫區域—在項目結束期間，此類區域將鋪上0.3米厚的表層土，並播種進行植被恢復。
- 復墾監控—復墾監控將貫穿整個項目運行期間，並持續到閉礦後三年。
- 已對閉礦項目進行了成本和財務應計項目估算，預計支家莊鐵礦、孤墳鐵礦、栓馬椿鐵礦、旺兒溝鐵礦的復墾總成本分別為人民幣11,404,000元、人民幣20,035,700元、人民幣15,072,600元及人民幣9,957,200元。根據相關法規，公司必須將上述金額存入由當地政府制定的一個銀行賬戶中。SRK已經看到地方政府為支家莊鐵礦出具的已付款100%的收據，以及其他三個鐵礦已付款50%的收據。根據公司所述，其他三個礦山另外50%的付款將於明年支付。

SRK認為以上所述的現場復墾辦法基本符合相關的中國行業慣例。綜上，SRK認為該項中等風險得到了控制。

13.15 社會審查

本項目中的鑫鑫礦業、京源城礦業和冀恒礦業位於河北省太行山北部，距離涑源縣城大約25公里。

項目區周邊區域的土地主要為農業用地，另外還有不少公司的採礦活動。當地經濟主要依賴於農業。公司表示已獲得所有採礦、選礦生產所需的土地使用權，並向SRK提供了一份羅列出所有土地賠償協議的一覽表，其中包含所有關鍵信息，如土地所有者姓名、地點、面積以及賠償款。公司還向SRK提供了與當地居民簽訂的土地使用協議的掃描件及相關地圖。另外，據環評報告中所述，在項目區內或周邊沒有重要的文化遺蹟。

環評報告的編寫過程中展開了公眾參與調查。調查結果顯示絕大部份公眾對本項目表示支持，普遍認為項目的發展將對當地經濟起到推動作用，並提升當地就業率。儘管如此，部份居民也對項目對當地生態環境的影響表示了擔憂，因此當地居民對擬採取的環保措施非常關注。公司表示他們將充分執行環評批復中的所有要求以減少對環境的負面影響。

在此次審查中，SRK沒有看到任何關於非政府組織對本項目的可持續性有影響或潛在影響的記錄文件。

13.16 環境和社會風險評價

在最近一次(2013年7月中)進行的現場考察期間，項目現場處於剝離和基建階段，各項生產基本上按照項目環境管理和批復要求展開及／或運營。

總的來說，在本次項目評價和審查中所發現的在環境、社會和健康、安全方面最顯著的潛在風險如下：

- 土地擾動、復墾和閉礦；
- 水管理(如尾礦和礦井水)；
- 廢石管理；
- 粉塵管理；及
- 土地污染管理(有害物質存儲和處理)。

SRK對以上環境風險的評級為中等／可容忍的(意味著需要風險管理措施)，總體上屬於可控風險。因此，由於公司採取或計劃採取各種環境保障措施以解決這些環境風險，並決心在生產中著力提高環境管理政策和實踐，SRK認為上述中的中等環境風險都得到了控制而且不會發展成為高等風險。

14 項目風險評估

作為高風險的行業，礦業項目風險從勘探、開發至生產階段的風險逐步遞減。奧威項目屬於生產項目，風險存在於不同的方面。SRK考慮了幾個有可能會影響項目可行性及未來現金流的技術因素，並對此進行了風險定性分析，結果見表14-1。在本次風險分析中，對不同的風險源／問題從可能性和結果方面進行了評估，並給出了風險評級，具體如下：

- 可能性：
 - 確定的：該事件極有可能發生。
 - 很有可能：該事件在大多數狀況下很有可能發生(如每周或者每月發生)。
 - 可能的：該事件在某個時間段可能發生(如：偶爾)。
 - 不太可能：該事件某時有可能發生。
 - 罕見的：該事件只有在特別情況下才有可能發生。
- 結果：
 - 災難性的：有可能會導致整個項目的失敗。
 - 重大：重大的影響，如不及時修正，會對項目運營及現金流造成重大的影響，有可能導致項目失敗；如處理措施得當，則可以避免。
 - 中等：重要的事故或影響，如不及時處理，會對項目運營及現金流造成重要的影響，採取正常的措施後，可以得以控制。
 - 輕度：影響會迅速消除，對項目現金流及表現影響輕微或不會造成影響，但仍需採取一定的處理措施。
 - 無關緊要：毋需採取任何措施。

相應的風險評級如下：

- **極端／高風險**—不可接受的項目風險，如不進行處理，會導致項目失敗或對項目造成重大影響。
- **中等風險**—可接受的項目風險，需採取具體的處理措施，避免發展為高風險。
- **低／可忽略風險**—可接受的項目風險，對項目不會造成大的影響，不需要採取特別的管理措施。

完整的定性風險分析程序如附件5所述。

表14-1：奧威鐵礦項目風險評價

風險項目	可能性	後果	總體評級
地質和資源			
資源嚴重不足	不太可能	輕度	低
儲量嚴重不足	不太可能	輕度	低
不可預見的重大地質斷層	不太可能	中等	低
不可預見的地下水湧入	不太可能	中等	低
採礦			
產量不足	可能	輕度	低
過多地表塌陷	可能	輕度	低
礦山計劃欠佳	不太可能	中等	低
道路運輸／安全條件欠佳	不太可能	中等	低
選礦			
產率偏低	可能	輕度	低
不合理的選礦工藝	不太可能	中等	低
設備穩定率欠佳	不太可能	中等	低
環境			
重大土地干擾、復墾和閉礦	肯定	中等	中等
水管理(如尾礦和礦井水)	可能	中等	中等
廢石管理	可能	中等	中等
尾礦儲存管理(如尾礦庫設計、建設和運營)	可能	輕度	低
粉塵管理	很可能	中等	中等
土地污染管理(有害物質存儲和處理)	很可能	中等	中等
投資和運營成本			
礦山管理計劃	可能	輕度	低
投資成本增加	不太可能	輕度	低
運營成本被低估	可能	中等	中等

為了控制土地擾動、復墾和閉坑的環境風險而採用的環境措施包括計劃採用漸進復墾，表土剝離，植被恢復，復墾監控等，另外公司還繳納了人民幣34.0百萬元的礦山環境恢復保證金；雨水收集系統和沉澱池來處理礦坑水，尾礦庫的回水系統等措施是用來控制水污染的風險；將廢石回收利用為建築材料來減少廢石風險，廢石中低濃度的有害組分，以及現場中沒有酸性廢水的產生都表明廢石的環境風險是可控的；粉塵管理的措施例如常規的在礦區灑水以及在選廠的綜合粉塵收集系統可以保證粉塵污染的風險得到控制；綜合危險廢物管理系統和廢油回收系統可以保證土地污染的風險得到控制。因此，由於公司採取的各種環境保障措施以及決心為提高環境管理而做進一步的努力，SRK認為上述中的中等環境風險都得到了控制而且不會發展成為高等風險。

以下幾種情況均可導致運營成本風險升高：1)採出礦石品位降低；2)生產管理水平下降；3)國家稅費的大幅上漲；4)通貨膨脹導致原材料、電價、油料價格和人員工資上漲；5)政府強制性要求暫時停產。SRK認為上述5種情況，2項發生的可能性極低，其他3種情況都可能發生。因此SRK認為運營成本的上升是一個中等風險。

參考資料

通用

1. 《河北涞源縣奧威礦業投資有限公司(鑫鑫礦業、京源城礦業、冀恒礦業有限公司)建設工程可行性研究》，中鋼集團馬鞍山礦院工程勘察設計有限公司，2012年12月

鑫鑫礦業

2. 《孤墳鐵礦資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2012年3月

京源城礦業

3. 《旺兒溝鐵礦資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2012年3月
4. 《栓馬椿鐵礦資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2012年3月

冀恒礦業

5. 《支家莊鐵礦資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2012年3月

6. 《支家莊鐵礦蕎麥地礦塊資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2012年10月
7. 《支家莊鐵礦蕎麥地東礦塊資源／儲量審計報告》，保定地質工程勘察院，2010年3月

附件

附件1：採礦證

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副本)

证号：C1300002013012120128989

采矿权人：涞源鑫鑫矿业有限公司

地 址：河北省涞源县

矿山名称：涞源鑫鑫矿业有限公司孤坟铁矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：铁矿

开采方式：露天/地下开采

生产规模：300.00万吨/年

矿区面积：1.3821平方公里

有效期限：壹拾年 2013年1月23日 至 2023年1月23日

发 证 机 关

(采矿登记专用章)

二〇一三年一月二十三日

中华人民共和国国土资源部印制

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标：

1. 4341116.96, 38542896.07

2. 4341608.96, 38543116.07

3. 4342101.96, 38543166.07

4. 4342303.96, 38543603.07

5. 4342313.96, 38543982.07

6. 4342096.96, 38544015.07

7. 4341998.96, 38544087.07

8. 4341834.96, 38544080.07

9. 4341592.96, 38544238.07

10. 4341237.96, 38544314.07

11. 4341114.96, 38544271.07

12. 4340895.96, 38543334.07

开采深度：由1029米至150米标高 共有12个拐点圈定

中華人民共和國 采礦許可證 (副本) 證號: C1300002013012120128988 採礦權人: 涞源縣京源城礦業有限公司 地 址: 河北省涞源縣 礦山名稱: 涞源縣京源城礦業有限公司旺九溝鐵礦 經濟類型: 有限責任公司 採礦種類: 鐵礦 採礦方式: 露天/地下開採 生產規模: 240.00萬噸/年 礦區面積: 1.5287平方公里 有效期限: 壹拾年 自 2013年1月23日 至 2023年1月23日 發 證 機 關 (採礦登記專用章) 二〇一三年一月二十三日 中華人民共和國國土資源部印制	(1980西安坐標系) 礦區範圍拐點坐標: 1, 4339285.96, 38539919.07 2, 4339285.96, 38540121.07 3, 4338152.96, 38540493.07 4, 4338035.96, 38541076.07 5, 4338363.96, 38541080.07 6, 4338334.96, 38541213.07 7, 4337439.96, 38541393.07 8, 4337662.96, 38541456.07 9, 4337497.96, 38541609.07 10, 4337577.96, 38539970.07 11, 4337694.96, 38539714.07 開采深度: 由11.40米至100米標高 共有11個拐点圈定
---	---

中华人民共和国 采 矿 许 可 证 (副本) 证号: C1300002013012120128987 采 矿 权 人: 涞源县京源城矿业有限公司 地 址: 河北省涞源县 矿 山 名 称: 涞源县京源城矿业有限公司栓马桩铁矿 经 济 类 型: 有限责任公司 开 采 矿 种: 铁矿 开 采 方 式: 露天/地下开采 生 产 规 模: 400.00万吨/年 矿 区 面 积: 2.1871平方公里 有 效 期 限: 壹拾年 2013年1月23日 至 2023年1月23日 发证机关 (采矿登记专用章) 二〇一三年一月 日 专用章 中华人民共和国国土资源部印制	(1980西安坐标系) 矿区范围拐点坐标: 1. 4339721.96, 38538724.07 2. 4339285.96, 38539439.07 3. 4339285.96, 38539879.07 4. 4337712.96, 38539676.07 5. 4338305.96, 38538384.07 6. 4339220.96, 38538159.07 开采深度: 由1265米至300米标高 共有6个拐点圈定
--	---

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副 本)

证 号 : C13000002011012120105565

采 矿 权 人 : 涞源县冀恒矿业有限公司

地 址 : 河北省涞源县

矿 山 名 称 : 涞源县冀恒矿业有限公司支家庄铁矿

经 济 类 型 : 有限责任公司

开 采 矿 种 : 铁矿

开 采 方 式 : 露天/地下开采

生 产 规 模 : 100.00万吨/年

矿 区 面 积 : 0.3337平方公里

有 效 期 限 : 自 2012年4月12日 至 2022年4月12日

发 证 机 关

(采矿登记专用章)

二〇一二年四月十一日

中华人民共和国国土资源部印制

(1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

24, 4349577, 24, 38572412, 17

25, 4349561, 25, 38572449, 17

26, 4349559, 25, 38572526, 17

27, 4349567, 25, 38572566, 17

28, 4349620, 25, 38572620, 17

29, 4349663, 25, 38572684, 17

30, 4349674, 25, 38572755, 17

31, 4349683, 25, 38572825, 17

32, 4349674, 25, 38572903, 17

33, 4349657, 25, 38572937, 17

34, 4349593, 25, 38572965, 17

35, 4349563, 25, 38572992, 17

36, 4349558, 25, 38573035, 17

矿区范围拐点坐标:

1, 4349563, 25, 38573082, 17

2, 4349529, 25, 38573132, 17

3, 4349490, 25, 38573189, 17

4, 4349427, 25, 38573222, 17

5, 4349345, 25, 38573223, 17

6, 4349265, 25, 38573216, 18

7, 4349211, 25, 38573164, 18

8, 4349183, 25, 38573129, 18

9, 4349118, 25, 38573074, 18

10, 4349118, 25, 38573033, 18

11, 4349140, 25, 38572989, 18

12, 4349127, 25, 38572925, 18

13, 4349152, 25, 38572841, 18

14, 4349168, 25, 38572769, 17

15, 4349193, 25, 38572695, 17

16, 4349255, 25, 38572650, 17

17, 4349293, 25, 38572576, 17

18, 4349296, 24, 38572527, 17

19, 4349304, 24, 38572439, 17

20, 4349351, 24, 38572370, 17

21, 4349422, 24, 38572344, 17

22, 4349503, 24, 38572349, 17

23, 4349563, 24, 38572379, 17

由1220米至840米标高 共有36个拐点圈定

开采深度:

- IV-184 -

附件2：中國資源和儲量標準

礦產資源／礦石儲量等級劃分

在中國礦物資源和礦石儲量分類的體系從1999年開始著手，現在正處於過渡階段。傳統的體系，是從原來的俄羅斯體系派生出來的，根據地質置信度下降的水平可以劃分為五個種類－A, B, C, D和E。1999年國土資源部(MLR)發佈的新系統(規範66)根據經濟，可行性／礦山設計和地質置信度採用三維矩陣。這些通過「123」形式的三個數碼進行分類。這套新的體系與國際採用的UN框架分類標準一致。所有新項目必須滿足新的體系要求。但是，1999年之前進行的評估和可行性分析還將採用舊的分類體系。

只要條件允許，SRK都將中國的資源量和儲量評估轉化為類似於JORC規範所採用的分類，以使分類更加標準化。雖然SRK採用了類似的術語，但這不意味著當前形式的資源量和儲量就一定完全符合《澳大利亞礦產資源量／儲量計算和地質報告編寫指南》(JORC規則)所定義的「礦產資源量」。

中國分類法和JORC規則的綜合對比：

JORC規則資源類別	中國的資源類別	
	早期體系	目前體系
探明的.....	A, B	111, 111b, 121, 121b, 2M11, 2M21, 2S11, 2S21, 331
控制的.....	C	122, 122b, 2M22, 2S22, 332
推斷的.....	D	333
無對應關係.....	E	334

新的中國分類方案定義

分類	代號	定義
經濟性.....	1	考慮到各種經濟因素已經進行的完全可行性分析
	2	基本考慮經濟因素情況下進行的預可行性範圍分析
	3	不進行預可行性或者範圍分析，考慮經濟分析
可行性.....	1	外部技術部門在「2」中收集的數據的進一步分析
	2	更詳細的工作，包括更多的槽探，巷道，鑽井，詳細的測繪等
	3	包括一些測繪和槽探的初步評估
地質控制.....	1	較強的地質控制
	2	通過緊密間隔的數據點實現的中等程度的地質控制(例如小比例的測繪)
	3	在整個區域規劃的少量工作
	4	審查階段

JORC規範和中國儲量體系之間的關係

用於特定礦床資源／儲量評估的方法通常由中國相關的政府機構規定，並基於礦床特定地質類型的了解水平。勘探參數和計算方法有相關機構規定，包括邊界品位，礦化帶的最低厚度，內部廢料的最高厚度，特定類型礦床要求的平均最低「工業」或者「經濟」品位。分類的確定主要基於賦予的採樣間隔，槽探，地下巷道及鑽孔。

1999年以前的系統中，A類通常包括最詳細的信息諸如品位控制。但是，在中國B, C & D類每個種類的內容會根據礦床的不同而變化，並因此在賦予相當的「JORC規則型」分類之前必須仔細審查。傳統的B, C & D類基本上與世界其他地區廣泛使用的JORC規範和USBM/USGS系統提供的「探明的」「控制的」「推斷的」種類相當。在JORC系統當中，根據不斷提高的地質認識水平和並從成礦帶連續性來分析，「探明的資源」類別具有最高的置信度，而「推斷的」種類具有最低的置信度。

舊式中國分類		A及B		C		D	E及F		
新式中國分類									
「E」 經濟評估 (1XX)	已入賬設計 開採虧損	可回收 儲量 (111)	預可 採可回 收儲量 (121)		預可 採可回 收儲量 (122)				
	未入賬 設計開採 虧損 (b)	基本儲量 (111b)	基本儲量 (121b)		基本儲量 (122b)				
邊際經濟(2MXX)		基本儲量 (2M11)	基本儲量 (2M21)		基本儲量 (2M22)				
次邊際經濟(2SXX)		資源量 (2S11)	資源量 (2S21)		資源量 (2S22)				
內蘊經濟(3XX)				資源量 (331)		資源量 (332)	資源量 (333)	資源量 (334)	
「F」可行性評估		可行性 (010)	預可行性 (020)	範圍界定 (030)	預可行性 (020)	範圍界定 (030)	範圍界定 (030)	範圍界定 (030)	
「G」地質評估		計量的(001)			控制的(002)		推斷的 (003)	預測的 (004)	
與JORC規範比較								無法分類	
								推斷的 資源量	
						預可採儲量或 控制的資源量			
		證實的／預可採儲量或 計量的資源量							

附件3：中國環境法規背景

中國礦產資源法(1996年)和環境保護法(1989年)提供了主要的立法架構，以規範管理位於中國的採礦項目。環境保護法(1989年)作為主要的立法架構，用以規範和管理礦山開發項目中的環境影響。

中國礦產資源法(1996年)的以下條款概述在環保方面的具體條文：

- **第十五條資質與准許**—設立礦山企業，必須符合國家規定的資質條件，並依照法律和國家有關規定，由審批機關對其礦區範圍、礦山設計或者開採方案、生產技術條件、安全措施和環境保護措施等進行審查；審查合格的，方予批准。
- **第二十一條關閉礦山要求**—關閉礦山，必須提出礦山閉坑報告及有關採掘工程、不安全隱患、土地復墾利用、環境保護的資料，並按照國家規定報請審查批准。

- **第三十二條採礦證書持有者環境保護義務**—開採礦產資源，必須遵守有關環境保護的法律規定，防止污染環境。開採礦產資源，應當節約用地。耕地、草原、林地因採礦受到破壞的，礦山企業應當因地制宜地採取復墾利用、植樹種草或者其他利用措施。開採礦產資源給他人生產、生活造成損失的，應當負責賠償，並採取必要的補救措施。

中國環境保護法(1989年)的以下條款概述在有關採礦方面保護環境的具體規定：

- **第十三條環境保護要求**—建設污染環境的項目，必須遵守國家有關建設項目環境保護管理的規定。建設項目的環境影響報告書，必須對建設項目產生的污染和對環境的影響作出評價，規定防治措施，經項目主管部門預審並依照規定的程序報環境保護行政主管部門批准。環境影響報告書經批准後，計劃部門方可批准建設項目設計任務書。
- **第十九條環境保護要求聲明**—開發利用自然資源，必須採取措施保護生態環境。
- **第二十四條環境保護責任承擔**—產生環境污染和其他公害的單位，必須把環境保護工作納入計劃，建立環境保護責任制度；採取有效措施，防治在生產建設或者其他活動中產生的廢氣、廢水、廢渣、粉塵、惡臭氣體、放射性物質以及噪聲、振動、電磁波輻射等對環境的污染和危害。
- **第二十六條污染防治與管理**—建設項目中防治污染的設施，必須與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用。防治污染的設施必須經原審批環境影響報告書的環境保護行政主管部門驗收合格後，該建設項目方可投入生產或者使用。防治污染的設施不得擅自拆除或者閒置，確有必要拆除或者閒置的，必須徵得所在地的環境保護行政主管部門同意。

- **第二十七條污染排放報告**—排放污染物的企業事業單位，必須依照國務院環境保護行政主管部門的規定申報登記。
- **第三十八條違反處分**—對違反本法規定，造成環境污染事故的企業事業單位，由環境保護行政主管部門或者其他依照法律規定行使環境監督管理權的部門根據所造成的危害後果處以罰款；情節較重的，對有關責任人員由其所在單位或者政府主管機關給予行政處分。

除上述條款外，環境影響評估(EIA)法(2002年)的以下條款概述有關批准建設項目及批准施工的環境影響評估報告之條文：

- **第二十五條**—倘建設項目的環境影響評估文件未經法例規定之審批部門審查或於審查後不獲批准，則建設項目的審批部門不得批准其建築工程，而工程單位不得動工。

以下是建設項目環境保護管理條例(1998年11月)規定的對於在建項目竣工驗收的條例：

- **第二十條**—建設項目竣工後，建設單位應當向審批該建設項目環境影響報告書、環境影響報告表或者環境影響登記表的環境保護行政主管部門，申請該建設項目需要配套建設的環境保護設施竣工驗收。環境保護設施竣工驗收，應當與主體工程竣工驗收同時進行。需要進行試生產的建設項目，建設單位應當自建設項目投入試生產之日起3個月內，向審批該建設項目環境影響報告書、環境影響報告表或者環境影響登記表的環境保護行政主管部門，申請該建設項目需要配套建設的環境保護。

- **第二十一條**—分期建設、分期投入生產或者使用的建設項目，其相應的環境保護設施應當分期驗收。
- **第二十二條**—環境保護行政主管部門應當自收到環境保護設施竣工驗收申請之日起30日內，完成驗收。
- **第二十三條**—建設項目需要配套建設的環境保護設施經驗收合格，該建設項目方可正式投入生產或者使用。

以下是中國水土保持法(2011年)對於之水土保持方案製備和批復的規定條款：

- **第二十五條及第二十七條**—在山區、丘陵區、風沙區進行工程，水土保持計劃應由認可之機構準備並須獲水行政主管部門審批。建設項目中的水土保持設施，應當與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用；建設項目竣工及驗收時，應同時驗收水土保持設施，且須有水行政主管部門的人員參與。

以下是中國法律規定的支持礦產資源法(1996年)和環境保護法(1989年)的其他環境立法支持：

- 環境影響評估(EIA)法(2002年)。
- 預防和控制大氣污染法(2000年)。
- 預防和控制噪聲污染法(1996年)。
- 預防和控制水污染法(2008年)。
- 預防和控制固體廢物環境污染法(2004年)。
- 森林法(1998年)。
- 水法(2002年)。
- 水利產業政策(1997年)。
- 土地管理法(2004年)。

- 保護野生動物法(2004年)。
- 節約能源法(2007年)。
- 電力法(1995年)。
- 防治尾礦污染管理條例(1992年)。
- 危險化學材料管理法規(2011年)。

項目設計中必須遵循的環保相關的中國法律為以下國家標準的設計規範和排放標準的結合：

- 建設項目環境保護設計規範，由中華人民共和國國務院環境保護委員會及國家發展計劃委員會(1987年)發佈。
- 建設項目環境保護行政管理條例(1998年)。
- 建設項目質量控制法規(2000年)。
- 環境監測法規(2007年)。
- 自然保護區法(1994年)。
- 化學品受監督與控制管理條例(1995年)。
- 冶金業環境保護設計規範(YB9066-55)。
- 鐵礦採選工業污水處理標準(GB28661-2012)。
- 工業企業廠界環境噪聲排放標準(GB12348-2008)。
- 建築施工場界環境噪聲排放標準(GB12523-2011)。
- 廢水綜合排放標準(GB8978-1996)。
- 地表水環境質量標準(GB3838-2002)。
- 地下水環境質量標準(GB/T14848-1993)。
- 空氣環境質量標準(GB3095-1996)。

- 大氣污染物綜合排放標準(GB16297-1996)。
- 工業窯爐大氣污染物排放標準(GB9078-1996)。
- 鍋爐大氣污染物排放標準(GB13271-2001)-II-第二類燃煤鍋爐。
- 煤炭業污染物排放標準(GB20426-2006)。
- 土壤環境質量標準(GB15618-1995)。
- 工業企業邊界噪聲標準(GB12348-90)。
- 重工業污染排放標準非鐵金屬(GB4913-1985)。
- PCB電路板廢物控制標準(GB13015-1991)。
- 氰化物廢插頭管制標準(GB12502-1990)。
- 危險廢物貯存污染控制標準(GB18597-2001)。
- 一般工業固體廢物貯存、處置場污染控制標準(GB18599-2001)。
- 危險廢物識別提取程序毒性鑒定標準(GB5085.3-1996)。
- 危險廢物填埋和污染控制標準(GB18598-2001)。

附件4：赤道原則以及國際公認的環境管理辦法

在尋求獲得項目融資或證券交易所上市時，國際金融財團機構要求投標人須遵照赤道原則和國際金融公司業績標準和準則等文件。這從赤道原則(2006年7月)以下序言得到體現：

項目融資，作為籌資方法之一，在貸款人看來，是由一個項目作為償還來源和作為公共宣傳所產生的收入，在整個世界中發展籌資發揮了重要作用。項目融資可能遇到既複雜又具挑戰性的社會和環境問題，特別是對項目中涉及的新興市場而言。

遵循赤道原則的金融機構已通過了這些原則，以確保投資的各項工程都是在對社會負責，並反映良好的環境管理的情況下進行開發。這樣的話，可以盡可能避免負面影響，特別是受項目影響的生態系統和社區，如果這些影響不可避免，他們應該減少，減輕或以補償進行妥善處理。我們相信，通過和遵守這些原則，通過借款人與當地受影響的社區的接觸，會使我們自己，借款者，地方利益相關者受益匪淺。因此，我們認識到作為金融家，我們的角色給予我們機會來促進有責任的環境管理和對社會負責的發展目標。因此，遵循赤道他原則的國際金融公司EPFIs會不時地在實踐基礎上考慮考量這些原則，並以不斷地反映，學習新興的好做法。

這些原則的本意是充當一個共同的基準和框架，以落實各赤道原則遵循著EPFI內部社會和環境政策，程序和與項目融資活動相關的標準。我們將不會提供給不符合我們的社會和環境政策和程序，不能或不願實行赤道原則的借款人貸款項目。

下表提供一個簡要的赤道原則和國際金融公司的業績標準。這些文件都是EPFI和證券交易所在審查中用於考量貸款者公司社會和環境業績的標準。

表A4-1：赤道原則

赤道原則	條目	關鍵方面(摘要)
一	審查和分級	項目分類基於其潛在影響和風險的大小。
二	社會和環境評估	進行社會和環境影響評價(下稱「評估」)。評估還應提出緩解和管理措施建議，並適應所建議的項目的性質和規模。
三	可應用的社會和環境標準	評估將參照適用的國際金融公司績效標準，並適用於特定工業的EHS準則(以下稱「EHS指導原則」)和總體須遵守的條約。
四	項目的行動計劃和管理制度	擬訂一項行動計劃(簡稱AP)，其中提到有關評估結果。行動計劃將描述並優先採取這些行動，採取緩解措施，糾正行動和監測管理的影響和對所確定的風險進行評估。維持社會和環境管理制度，糾正管理這些影響，風險，並採取糾正行動，也須遵守在行動計劃中所界定的所在國法律，法規，規定的適用的標準和指導原則。
五	磋商和內部諮詢	調查受項目影響的社區。充分考慮受影響社區的憂患和問題。
六	申訴機制	建立作為管理系統一部份的申訴機制，以獲得和解決來自項目影響社區的個人或群體的問題投訴。在整個於社會社區打交道過程中通知受影響的社區有關申訴機制的事宜，以確保該機制及時和透明的解決問題，並且受影響社區各階層可以隨時找到投訴渠道。
七	獨立審查	獨立的社會或環境專家將審查社會環境評估，行動計劃和協商過程，以評估赤道原則的遵守狀況。
八	盟約	融資文件的盟約為： 一) 遵守所有有關所在國的社會和環境的法律，法規和許可證； 二) 在施工期間和工程運行期間遵守行動計劃； 三) 在一年內提供定期報告，該報告由內部員工或第三方專家提供，即(一)遵守行動計劃的文件，和(二)提供符合有關地方，州和所在國的社會和法律環境，規章和許可證；及 四) 設施解除，在可行並適當情況下按照商定的後期完工計劃。
九	獨立監測和報告	委任一獨立環境及／或社會專家，或要求借款人委任合格的和有經驗的外部專家，以核實監測信息。
十	赤道條約遵循者滙報	每一赤道條約遵循者應承諾，至少每年以公開報告形式公佈赤道原則的實施過程和經驗，當然同時會考慮到適當的保密措施除外。

表A4-2：國際金融公司環境績效標準

國際金融公司績效標準	條目	目標(摘要)	主要方面(摘要)
一	社會和環境評估和管理系統	社會和環境影響評估，和通過使用管理制度改進績效。	社會和環境管理系統(簡稱S&EMS)。社會和環境影響評估(簡稱S&EIA)。風險和影響。管理計劃。監測。報告。培訓。社區協商。
二	勞動和工作條件	職業安全與健康	通過實施S&EMS。人力資源政策。工作條件。EEO生態執行計劃。強迫勞動和童傭童工。職業安全及健康。
三	污染預防和消滅	避免污染。減少排放量。	防止污染。節約資源。能源效率。減少浪費。有害材料。EPR企業資源計劃系統問題。溫室效應問題。
四	社區衛生，治安和安全	避免或盡量減少風險，緩和不利的社會影響。	通過實施社會和環境影響評估。風險評估。危險材料安全措施。社會和公眾曝光。EPR企業資源計劃系統問題。
五	土地徵用和非自願移民	避免或盡量減少重新安置。減少不利的社會影響	通過實施中小企業。諮詢。賠償。安置規劃。經濟性的重安排等。
六	生物多樣性保護和可持續自然資源管理	保護和保存生物多樣性	通過實施社會和環境影響評估。評估。棲息地。保護區。外來入侵物種。
七	尊重各地人民	避免和盡量減少影響。樹立良好的信念	避免不良的影響。諮詢。發展帶來的好處。衝擊傳統的土地用途。搬遷。
八	文化遺產	保護文化遺產	文物調查。不可開發區域。諮詢。

國際公認的主要環境管理措施相關背景資料：

以下信息提供了一些國際公認的主要環境管理措施相關背景資料：

- **土地擾動**—礦山周邊生態環境的影響主要來自於地表圖剝離、廢石及尾礦排放、選廠污染物排放、選礦水排放、爆破、運輸及其他相關設施建設所引起的土地擾動和污染。如果礦山不採取有效的管理及復墾措施，礦山周邊土地將被污染，土地使用功能將被改變，從而加速土地退化，加劇水土流失。

- **動植物**—礦山開採及礦物加工所引起的土地擾動還可能影響礦區動植物棲息地。礦山項目環境影響評價應該確定任何潛在的對礦區動植物棲息地將造成的影響，如果影響比較嚴重，項目環評應當提出有效的措施以減少和處理這些潛在影響。
- **污染場地評價**—對礦山開採及礦物加工項目所造成的污染場地進行評估、記錄和管理是國際公認的工業措施(如：IFC Guidelines)，也是國家管理規定(如：澳大利亞環境監管要求)。對污染場地進行評價的目的在於將項目可能引起的場地污染程度降至最低，同時也將在閉礦階段需要解決的場地污染問題將到最低水平。
 - 污染場地或污染區域指：在一定區域內，某一物質濃度高於背景濃度，從而對當地居民健康、環境或其他環境價值以產生影響或存在潛在影響。
 - 污染可能涉及土壤、地表水或地下水，也可能會通過蒸汽或粉塵排放影響空氣質量。典型的例子，採礦／礦物加工項目污染地區是碳氫化合物和化學品對土壤／水的溢漏，無控制的礦石及精礦儲存造成對土壤／水的溢漏。對污染場地污染級別的評估和記錄流程主要是結合了視覺方面(如觀察可以有的污染／溢漏現象)，對土壤、空氣和水取樣(確認污染級別)。一旦確定了污染級別，該污染區的位置和詳細污染情況將被記錄存檔。
 - 對污染區的補救／清理主要涉及收集和清除污染材料，對其進行適當的處理和處置，有時需要進行原位補救(例如，使用生物吸附處理碳氫化合物)。其他重要措施還包括移除污染源(例如，對碳氫化合物進行合理儲存並設置二級防護)。
- **環保管理計劃**—運營性環保管理計劃(EPMP)的目的是指導和協調管理項目的環境風險。EPMP材料啟動、歸納和操作環保管理項目。監測和記錄項目環保狀態，完善並優化環保管理工作。

- **應急響應預案**—國際金融公司對於緊急事件的描述為「當項目運作失去控制，或可能會失去控制，可能導致對人類健康、財產及環境造成風險，無論是在設施範圍內或在當地社區範圍內。」緊急事件的影響範圍廣泛，並且不包括具體管理措施可以覆蓋的小規模的局部區域。採礦／礦物加工項目的緊急應變的例子，如礦牆坍塌、礦井爆炸，TSF的潰壩或大規模碳氫化合物或化學物質的泄漏／排放事件。公認的國際行業管理緊急情況的做法是制定和實施緊急應變計劃(ERP)。一個ERP主要包括如下要素：
 - 管理—政策、目的、任務，對於潛在緊急事件的定義和資源組織(包括設定任務和職責)。
 - 應急響應區域—指揮中心，醫療點，召集和疏散點。
 - 通訊系統—內部和外部通訊。
 - 應急響應流程—工作區具體流程(包括工作區流程培訓)。
 - 檢查和更新—準備檢查清單(職務和行動清單以及設備清單)對計劃定期檢查。
 - 業務連續性和應急準備金—使業務恢復正常的方式和流程。
- **閉礦和復墾計劃**—國際公認的礦山關閉措施主要包括設計並實施運營性礦山關閉流程和文件，包括如下方面：
 - 查明所有的礦山關閉相關人(例如，政府、社區、員工等)。
 - 對相關人進行諮詢並商定完成相關的閉礦標準以及閉礦後的土地利用等。
 - 對諮詢文件進行維護。
 - 根據協商的未來土地利用制定土地復墾目標。

- 描述／查明礦山關閉責任。
- 建立礦山關閉管理策略和成本估算(減少閉礦責任)。
- 建立礦山關閉成本估算及資金累計計劃。
- 描述閉礦後監控活動／計劃(為了實現閉礦／復墾目標和指標)。

附件5：項目技術審查－定性風險分析

為保證評估項目風險分析的技術完整性，以下澳大利亞環境風險分析與管理標準將做其準則：

- *AS/NZS 3931：1998技術系統風險分析－應用指導；*
- *AS/NZS 4360：1999風險管理；與*
- *HB 203：2004環境風險管理－準則與程序。*

這些澳大利亞標準是根據同類國際標準發展而來。

項目風險可以將按照產生的結果和發生的可能性來描述。發生的可能越高，那麼相關的風險也就越大。風險可以是某單位活動造成的風險也可以是某問題對某單位造成的風險。

定性風險分析方法可以分為以下幾個步驟：

- 建立分析範圍－目標、方法和標準。
- 結果和可能性方面認定和分析風險。
- 風險評級。

環境風險定性分析－範圍

定性環境風險分析的範圍界定可簡述如下：

- **目標**－定性分析和項目開發、運營以及關閉相關的風險。
- **方法**－方法包括：對項目相關風險的幅度進行定性分析。這裏還包含了固有和殘餘的風險概念。固有風險是指包含在項目中但沒有做任何補救措施前的風險，殘餘風險是指對風險採取了補救措施之後的風險剩餘部份。所分析風險被視為有關項目於進行技術審閱時的「內在風險」。

風險定性分析包括以下兩個關鍵步驟：

- **步驟1**－建立一個風險定性模型，根據其重要性，依次包括的潛在的後果／影響、事故概率等級，以及相應的風險等級（極小－極大）。
- **步驟2**－界定固有的風險。列出各個風險源，並通過風險定性分析，確認固有的風險等級。

環境風險定性分析模型

以上提出的風險定性分析模型包括以下因素：

- **概率：**
 - － **確定的：**該事件極有可能發生。
 - － **很有可能：**該事件在大多數狀況下很有可能發生（如每周或者每月發生）。
 - － **可能的：**該事件在某個時間段可能發生（如：偶爾）。
 - － **不太可能：**該事件某時有可能發生。
 - － **罕見的：**該事件只有在特別情況下才有可能發生。

- 因果關係：
 - 災難性的：有可能會導致整個項目的失敗。
 - 重大：重大的影響，如不及時修正，會對項目運營及現金流造成重大的影響，有可能導致項目失敗；如處理措施得當，則可以避免。
 - 中等：重要的事故或影響，如不及時處理，會對項目運營及現金流造成重要的影響，採取正常的措施後，可以得以控制。
 - 輕度：影響會迅速消除，對項目現金流及表現影響輕微或不會造成影響，但仍需採取一定的處理措施。
 - 無關緊要：毋需採取任何措施。

根據以上因素，環境風險定性模型如下表。

概率	因果關係				
	無關緊要	輕度	中等	重大	災難性的
確定的.....	低風險	中等風險	中等風險	高風險	極端風險
很有可能.....	低風險	中等風險	中等風險	高風險	高風險
可能的.....	可忽略風險	低風險	中等風險	中等風險	高風險
不太可能.....	可忽略風險	低風險	低風險	中等風險	中等風險
罕見的.....	可忽略風險	可忽略風險	可忽略風險	低風險	中等風險

其後風險評級定義如下：

- 極端／高風險—項目的不可接受風險，倘未能糾正，可能導致事務失敗或對事務構成重大影響。
- 中等風險—項目的可容許風險，須實施特定風險管理措施，以避免將情況推至高風險。
- 低／可忽略風險—項目的可接受風險，一般包括毋須實施額外特定風險管理措施的低可能性／低影響性事件。