

薩熱克銅礦項目之合資格人士報告
中華人民共和國
新疆維吾爾自治區

為中國大冶有色金屬礦業有限公司
編製之報告



編製

 **srk** consulting

SHK155

二零一一年十二月

中華人民共和國新疆維吾爾自治區
薩熱克銅礦項目之合資格人士報告

中國大冶有色金屬礦業有限公司

香港德輔道中19號
環球大廈20樓2001室
電話號碼：(852) 2868 2101

SRK Consulting China Limited

中國北京東城區
建國門內大街8號
中糧廣場B1205室
郵編：100005
電話號碼：+86 10 6511 1000

徐安順博士，axu@srk.cn

SHK155

二零一一年十二月

編撰人：



首席顧問（地質）

徐安順博士，FAusIMM

加簽：



首席顧問（項目估值）

Mike Warren

作者：

Jinlong Dou博士、黃秋冀、劉金輝、牛蘭良、Peter Smith、Yonggang Wu及徐安順博士

同行評審人：孫永聯博士、Mike Warren

執行概要

中國大冶有色金屬礦業有限公司（「中國大冶」）曾委託SRK Consulting China Limited（「SRK」）對位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區烏恰縣之薩熱克銅礦項目（「薩熱克項目」）之業務進行審閱。SRK須提供一份合資格人士報告（「合資格人士報告」或「報告」），以供載入中國大冶就建議反收購及視作於香港聯合交易所有限公司（「香港交易所」）新上市而致股東之通函。

主要目標概要

本報告旨在向中國大冶之股東及香港交易所提供合資格人士報告。中國大冶擬將本合資格人士報告載入其計劃向香港交易所提交之文件中。

工作計劃大綱

工作計劃涉及兩個階段：

- 階段1：審閱所提供之資料，赴中華人民共和國新疆維吾爾自治區烏恰縣實地視察薩熱克項目。與中國大冶及薩熱克礦區之技術人員討論、收集及審閱文件；及
- 階段2：分析所提供之數據、撰寫報告初稿、審閱其他數據及為報告定稿。

結果

總覽

新疆滙祥永金礦業有限公司（「滙祥永金」）為中國大冶之下屬公司，持有薩熱克項目之採礦牌照及勘探牌照。先前之勘探工作已在牌照涵蓋之三個地區發現銅－白銀礦化，並已界定北區之礦產資源。在調整中國標準與JORC準則對礦產資源之定義後，SRK認為北區目前儲有一個符合JORC準則規定之約840萬噸（百萬噸）控制資源（平均為1.03%銅全量（含銅總量））及約430萬噸推斷資源（平均為0.77%銅全量）之資源礦藏。亦曾對南區及東區以及北區進行更多勘探，惟尚未完成資源估計／更新。SRK留意到，銅礦化伴隨有白銀礦化。

已就北區資源開發進行可行性研究，地下採礦系統及相關選礦廠正在建設。研究建議經營3,500噸／天（噸／天）或1.115百萬噸／年（百萬噸／年）之礦石，並建議於二零一三年底前投產。礦山交通系統由一個主斜坡道及一個用於通風及緊急逃生之豎井組成。將使用柴油運貨車將所開採之礦石從地下通過主斜坡道運輸至地面。建議採取之採礦方法主要是上向分層充填回採法，其次是上向分層水平充填回採法。建議使用尾礦進行回填。研究建議採用浮選法處理銅礦石（回採率為82%），生產24.3%銅及212克／噸白銀之銅精礦。

技術上，SRK認為開發計劃可實現，但須盡快對部分主要方面進行進一步研究。由於礦石運輸、個人進入及材料運輸互相影響，並會對地下空氣造成污染，因此柴油運貨車通過斜坡道進入礦山存在風險。SRK將目前的控制資源量換算為平均0.96%TCu之推定礦石儲量7.956百萬噸，可支持礦山服務年期七年。建議選礦廠之銅回採率基於樣本實驗結果，可能不同於實際礦石。實際礦石之氧化程度較高，可能會減低回採率。

3,500噸／天項目之資本成本預算共約人民幣460,000,000元。每噸礦石之生產成本預計為人民幣140.77元（未計增值稅）。SRK認為，該成本合理及可實現。SRK認為該數字與該地區其他礦山相當。

SRK認為，薩熱克項目是一個開發項目，但其礦產資源存在很大增加潛力。3,500噸／天之產能適合整體項目，但應就部分關鍵問題（尤其是選礦測試）進行進一步研究。

經營牌照及許可證

下表概述薩熱克銅礦之主要經營牌照及許可證。

項目牌照及許可證

項目	營業執照	勘探牌照	採礦牌照	安全生產許可證	用地許可證	用水許可證	排污許可證
薩熱克銅礦項目 (3,500噸/天)	有	有	有	尚不需要	未查看	尚不需要 ¹	尚不需要

¹水資源報告已查看；地下水井正在挖掘

附註：「有」指牌照／許可證已授出，並已由SRK查看。

「無」指牌照／許可證尚未完成或無法提供。

「尚不需要」指尚不需要牌照／許可證。

「未查看」指未查看牌照／許可證。

「不適用」指不適用。

薩熱克銅礦之安全生產許可證及排污許可證尚未頒發。實地勘察時（二零一一年七月），滙祥永金礦業稱將在收到採礦牌照後提交有關許可證之申請。SRK注意到，其已於二零一一年九月收到採礦牌照。

薩熱克銅礦之用水許可證尚未頒發。但SRK在實地勘察時注意到，滙祥永金礦業正在挖掘一口地下水井。SRK亦已查看薩熱克銅礦之水資源評估報告。待地下水井完成後，該報告將提交予相關水利部門，以申請項目用水許可證。

SRK尚未查看薩熱克銅礦之建築及／或經營用地許可證。

地質

構造上，項目區域位於托雲盆地西部邊緣，托雲盆地是西南天山古生代島弧以上中新生代壓力凹陷盆地之一部分。托雲盆地位於塔里木盆地西北部，西北面毗鄰西南天山地層構造岩漿帶，南面毗鄰西崑崙山。礦區地層包括（按歷史長短順序排列）：元古代岩石、志留紀岩石、侏羅紀岩石、白堊紀岩石及第四紀岩石，其中下白堊紀岩石第三部分及上白堊紀岩石第二部分存在礦化分佈。

薩熱克項目有三個礦化區。北區位於一個向斜之北翼，礦化體在白堊紀灰綠礫岩中形成，傾斜成東北－西南方向層狀，走向為250度，傾角為160度，呈30度角。根據新疆鑫匯地質礦業有限責任公司（「新疆鑫匯」）於二零零八年進行之勘探之結果，北區已發現三個主要礦體，兩個平行礦體稱為1號及2-1號礦體，一個盲礦體稱為3-1號礦體。

1號礦體呈板形，長1,000米，平均寬300米及厚9.63米，平均品位為1.01%TCu。

2-1號礦體長約1,350米，平均寬350米及厚6.82米，平均品位為0.89%TCu及11.48克／噸白銀。

3-1號礦體是一個盲礦體，位於1號勘探線與6號勘探線之間，呈扁豆狀，平均品位為0.76%TCu。ZK402鑽孔顯示，3-1號礦體之實際厚度為56.35米，礦化由鑽孔深度221.95米至289.94米，平均品位為0.76%銅及11.48克／噸白銀。

其他兩個區域（即南區及東區）之礦化尚未清楚界定。該兩個區域之勘探工程正在進行。SRK預計，該兩個區域將發現更多礦化體。

SRK認為，薩熱克項目之銅礦化具有沉積改造型及礦床層控型之特性。礦化體一般與具有規則連續性及厚度之地層一同出現，這有利於勘探。

勘探

礦區已於二零零八年至二零零九年鑽探54個鑽孔（共18,320.82米）及槽探6,438.05立方米。此外，新疆鑫匯已進行高分辨率地磁勘測、地形勘測、地質填圖、土地水文、土質勘測、比重測量、選礦測試、岩石研究及多項相關研究。新疆鑫匯是中國評定之合資格地質勘探單位。SRK注意到，該團隊正在項目區域進行更多勘探。

中國準則資源

二零零九年二月，新疆鑫匯完成對薩熱克項目北區之資源估計。使用之參數如下：

- 邊界品位： 0.3%TCu
- 行業最低品位： 0.5%TCu
- 最小可開採厚度： 2米
- 最大夾層厚度： 2米

估計資源時乃採用水平投影地質斷面法。界定332類別資源使用之北區勘探網度為100米x100米，界定333類別資源使用更大之勘探網度及332類別外推，界定334預測資源使用333類別外推。

北區之中國資源報表概述於下表。

新疆鑫匯於二零零九年二月所編製薩熱克項目北區之中國資源報表						
礦體編號	類別	銅			伴生白銀	
		噸位	平均品位 (%)	金屬 (噸)	平均品位 (克/噸)	金屬 (噸)
1	332	5,870,000	1.18	69,300	10.69	62.8
2-1		3,070,000	0.83	25,500		32.8
小計：332		8,940,000	1.06	94,800	10.69	95.6
1	333	2,590,000	0.85	22,000	10.69	27.7
2-1		5,620,000	0.74	41,600		60.0
2-2		100,000	0.96	1000		1.0
小計：333		8,310,000	0.777	64,600	10.69	88.7
3-1	334	542,000	0.76	4,100	10.69	5.8
3-2		8,000	0.66	50		0.1
小計：334		550,000		4,150	10.69	5.9

上表所報告之數字不構成JORC準則界定之資源。如作指示性比較，332或可與JORC準則之控制資源比較，333或可與推斷資源比較，但JORC準則中並無與中國334類別相對應之資源，惟可視為一項勘探目標。中國資源分類體系及JORC準則分類體系之比較見附錄一。

中國資源與JORC準則調節

SRK已對項目之前進行之勘探、取樣及試金之數據進行驗證。岩芯副樣來自五個鑽孔（約佔迄今為止鑽探之鑽孔之10%），試樣乃送至廣州之ASL實驗室進行試金。結果表明，岩芯副樣之誤差較少，SRK認為合理及可接受。之前進行之勘探良好界定了礦化體，可用於JORC準則資源調節及估計。

SRK使用早前勘探之數據重建項目礦化體及資源模型。區塊模型使用Surpac軟件創建，用於估計噸位及品位。已為礦床選擇適當之區塊篩孔大小，供SRK生成封裝浸洗礦化之模型。使用之區塊大小為東西（X）10米、南北10米（Y）及垂直4米（Z）。SRK採用礦產資源分類，考慮標準包括地質內插置信度、鑽孔數據之勘探網度、礦化空間連續性及估計品質等標準。如區塊模型之平均搜索間隔不到120米，則分類為控制資源，如平均間隔超過120米但不到400米，則分類為推斷資源。下表概述項目北區之JORC準則資源估計。

區域	分類	資源噸位（噸）	平均品位	銅金屬（噸）
			TCu（%）	
北區	控制	8,398,000	1.03	86,000
	推斷	4,315,000	0.77	33,300

本報告中與礦產資源相關之資料乃基於SRK China全職僱員徐安順博士編製之資料。徐博士是AusIMM資深會員，在相關礦化類型、礦床類型及其作為「報告勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則」（JORC準則）二零零四年版界定之合資格人士進行之活動方面具有豐富經驗。徐博士同意以該資料之形式及內容報告本資料。

控制資源與332類別資源之整體噸位存在約6%之差距，品位非常接近，屬可接受。推斷資源與333類別資源之整體噸位存在很大差距，但品位非常接近。SRK並無獲得有關新疆鑫匯如何估計333資源之詳細數據，但相信該類別之差距可接受。

勘探潛力

北區已完成大量勘探工程，因此SRK認為該區域之整體資源潛力已勘探。南區及東區之勘探工程正在進行。SRK認為，該兩個區域存在具有更多礦化體之龐大潛力，SRK認為將可發現及估計更多礦產資源。

儲量

SRK內插之區塊模型被用作估計礦石儲量之基礎。SRK使用之邊界品位、平均採礦貧化率及採礦損失率與中國恩菲工程技術有限公司（「恩菲」）用於估計礦石儲量所使用者相同。SRK之結果表明，存在約7,956千噸平均銅品位為0.96%銅之可開採推定礦石儲量。下表概列不同標高範圍之礦石儲量估計。

礦石儲量報表或可支持按恩菲建議之產能開採礦山七年。SRK注意到，北區存在推斷資源，南區及東區可能界定更多資源。一旦資源估計升級，則可透過考慮修正因子將其轉為礦石儲量，因此礦山開採年限可能延長。

薩熱克銅礦床於二零一一年六月三十日之礦石儲量估計（按邊界品位0.3%TCu）

標高（米）	推定	
	噸位（千噸）	銅（%）
>=2820	870	0.76
2730~2820	2,127	0.97
2640~2730	4,648	1.03
<=2640	311	0.53
總計	7,956	0.96

本報告中與礦石儲量相關之資料乃基於SRK China全職僱員黃秋冀先生編製之資料。黃秋冀先生是AusIMM會員，在相關礦化類型、礦床類型及其作為「報告勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則」(JORC準則)二零零四年版界定之合資格人士進行之活動方面具有豐富經驗。黃先生同意以該資料之形式及內容報告本資料。

採礦

薩熱克銅礦分為北區、南區及東區。北區曾進行200噸／天之露天採礦作業。為擴張生產，恩菲對北區（包括I號、II-1號及III號礦體）進行了可行性研究。

恩菲於二零一一年五月進行之可行性研究建議進行3,500噸／天（或1,155千噸／年）之生產。薩熱克礦之年度儲量折耗率估計為每年1,155噸。礦山將以斜坡道及柴油運貨車進入。建議之採礦方法主要是上向分層充填回採法及後續之上向分層水平充填回採法。建議使用尾礦回填已開採工作面。整體採礦損失率估計為11%，貧化率估計為6%。各區塊之礦石產能介乎400至1,200噸／天。

SRK實地勘察時，主斜坡道已開拓逾500米，通風井已開始開拓。礦山水電供應預期於二零一一年底到位。礦山預期於二零一三年底投產。

經過實地勘察及審查地質（包括資源）及可行性研究，SRK認為，該項目是中國一個中型項目。整體而言，其地質勘探水平較低；但由於其是可行性研究中採礦設計之基礎，因此SRK認為礦山設計並不完善。因此採礦方法、生產規模及作業時間表仍有改善空間。

選礦

銅及白銀是薩熱克銅礦中兩種具有價值之成分。白銀與銅互生，與銅之浮選特徵類似，可從銅精礦中回收。不同深度之銅礦物之氧化率不一，地表為82%，深處為7%；平均氧化率為40.34%。礦石分類為氧化型至半氧化型。但進行冶金測試時選擇之樣本是氧化率較低（介乎7.92%至14.52%）及品位較高之樣本，不能代表礦床中之整體礦石。測試只能證明硫化銅礦物之可選性較好，不能驗證氧化銅礦物之浮選特徵。冶金測試是設計選礦廠需要之最重要數據之一，因此不具代表性之測試可能導致設計較不完善及風險較高。選礦廠設計由恩菲編製，匹配3,500噸／天之採礦作業。設計使用浮選法處理從地下礦山開採之銅礦石，生產24.3%銅並含有銅回採率為82%之212克／噸白銀之銅精礦。

SRK實地勘察時，選礦廠正在建設，目標是於二零一三年底投產。SRK建議對氧化率不同之不同類型之礦石進行額外之冶金測試。有關測試之結果將為選礦廠流程圖設計、技術及參數提供穩健指標，降低風險。

安全

SRK已查看薩熱克銅礦之安全評估報告，但並未查看該報告之批文。

SRK並未查看薩熱克銅礦之職業健康及安全（「OHS」）管理體系／程序以及OHS記錄（為防止事故及意外）。滙祥永金礦業稱，OHS管理體系／程序尚未制定，將在項目於二零一三年營運時建立事故及意外記錄。

資本成本

恩菲於二零一一年五月編製之可行性研究預測之實現3,500噸／天產能所需之資本成本概述於下表。

薩熱克項目之資本成本估計

項目	人民幣千元
採礦設施	176,100
選礦廠	70,930
尾礦儲存設施	43,070
生產服務設施	58,260
生活及辦公設施	14,470
其他	48,090
小計	410,920
或然成本(10%)	41,092
營運資金	8,110
總計	460,122

上述資本大部分將於二零一一年初至二零一三年底支出。SRK認為，建議資本開支可能會實現公司之目標，實現礦山及選礦廠之預期產能。

經營成本

可行性研究預測了開採及加工每噸礦石之所需經營成本（人民幣元），如下表所示。

開採及加工每噸礦石之經營成本明細

項目	人民幣元／噸礦石
配套材料	47.32
電力	18.88
後備材料	2.57
薪金及福利	16.71
修理及維護費	5.99
利息	5.89
其他	18.48
折舊	20.53
攤銷	4.4
增值稅	12.93
現金成本總額	128.77
總計	153.71

單位經營成本與中國類似礦山相當。但該預測為靜態預測，並未考慮通貨膨脹因素，在礦山經營中可能不時變化。

恩菲亦預測，生產部門之單位經營成本為人民幣153.71元／噸礦石。詳見下表。

薩熱克項目開採及加工每噸礦石之經營成本

項目	人民幣元／噸礦石
採礦成本	60.42
加工成本	34.27
銷售成本	4.41
會計成本	5.89
管理成本	6.59
採礦折舊	12.37
選礦折舊	8.16
管理攤銷	4.41
專利權費(資源補償費)	4.26
增值稅	12.93
現金成本總額	128.77
總計	153.71

上表所載估計折舊及攤銷總額已計及估計潛在折耗費用，佔礦山投入生產後估計折舊及攤銷總額逾90%。

SRK認為，經營成本合理及可實現。

環境及社會

下表概述薩熱克銅礦之環境評價及批文。

項目	環境影響評價報告	環境影響評價報告批文 ¹	水土保持方案	水土保持方案批文 ²	最終檢查驗收批准 ³
薩熱克銅礦項目(3,500噸／天)	有	未查看	有	未查看	尚不需要

¹ 環境影響評價批文來自環保部門

² 水土保持方案批文來自水土部門

³ 開始經營所需之格式化環境批文

附註：「有」指批文已授出，且SRK已查看。「無」指批文尚未完成或無法提供。「尚不需要」指尚不需要批文。「未查看」指未查看批文。

「不適用」指不適用。

薩熱克銅礦潛在之環境及社會風險為：

- 土地侵擾、復墾及場地關閉。
- 水管理（即尾礦及礦山用水）。
- 廢石管理。
- 尾礦儲存（即尾礦儲存設施設計、建設及經營）。
- 粉塵管理。
- 土地污染（碳氫化合物儲存及處理）。
- 土地取用／補償

上述環境及社會風險分類為適度／可容忍風險（即需要採取一般經營風險控制措施）。根據獲提供之資料及實地勘察結果，SRK認為，薩熱克銅礦之環境及社會風險正按照或建議按照中國國家規定控制。SRK亦注意到，本次審查時，薩熱克銅礦並未採取以下國際公認之環境管理慣例：

- 場地環境排放／潛在影響之內部／經營監督。
- 經營環境管理規劃。
- 場地關閉規劃。
- 污染場地評估及補救程序。

項目風險分析

薩熱克項目是一個勘探-發展項目，此前曾進行生產。不同方面存在風險。SRK已考慮可能影響項目可行性及未來現金流量（尤其是3,500噸／天產量）之多個技術方面，並已進行風險評估，概述於下表。

薩熱克項目風險評估表

風險問題	可能性	影響	整體
地質及資源 缺少大量資源 缺少大量儲量 地下水意外浸入	不大可能 可能 可能	適中 大 適中	低 高 中
採礦 重大生產缺口 抽水系統不足 重大地質構造 地表過度沉陷 地下環境較差 礦山計劃不佳 道路交通／安全較差	可能 不大可能 可能 不大可能 不大可能 可能 不大可能	大 適中 適中 小 適中 適中 適中	高 低 中 低 低 中 低
選礦 生產率較低 回採率較低 生產成本較高 工廠可靠性較低	可能 可能 可能 不大可能	小 大 適中 適中	低 高 中 低
環境及社會 土地侵擾、復墾及場地關閉要求 水管理（即尾礦及礦山用水）較差 廢石管理較差 尾礦儲存（即尾礦儲存設施設計、建設及經營）較差 粉塵管理較差 重大土地污染（碳氫化合物儲存及處理） 重大土地取用成本／補償	確定 可能 可能 可能 很可能 很可能 確定	適中 適中 適中 適中 適中 適中 適中	中 中 中 中 中 中 中
資本及經營成本 項目時間延誤 礦山管理計劃不佳 資本成本增加 資本成本增加-持續 經營成本低估	不大可能 可能 可能 不大可能 不大可能	適中 小 小 小 適中	低 低 低 低 低

目錄

	執行概要	V-353
	免責聲明	V-372
	縮略語	V-373
1	緒言及報告範圍	V-375
2	項目目標及工作計劃	V-375
	2.1 項目目標	V-375
	2.2 報告目的	V-375
	2.3 報告標準	V-375
	2.4 工作計劃	V-376
	2.5 項目團隊	V-376
	2.6 合資格人士聲明	V-379
	2.7 SRK獨立性聲明	V-380
	2.8 聲明	V-381
	2.9 彌償保證	V-381
	2.10 同意	V-381
	2.11 SRK之經驗	V-382
	2.12 前瞻性陳述	V-383
3	項目位置及地理情況	V-383
	3.1 區域位置及交通	V-383
	3.2 地理情況	V-383
4	經營牌照及許可證	V-384
	4.1 勘探許可證	V-384
	4.2 採礦牌照	V-385
	4.3 安全生產許可證	V-386
	4.4 其他經營許可證	V-386
5	地質描述	V-387
	5.1 區域地質	V-387
	5.1.1 區域地層	V-388
	5.1.2 區域構造	V-388
	5.1.3 構造	V-389
	5.2 礦山地質	V-389
	5.2.1 地層情況	V-389
	5.2.2 構造及岩漿作用	V-391
	5.3 礦體地質	V-391
	5.3.1 礦體特性	V-391
	5.3.2 礦石類型及構成	V-393

5.4	取樣、試金及品質保證及品質控制 (QA/QC)	V-394
5.4.1	勘探	V-394
5.4.2	取樣	V-395
5.5	二零零九年資源估計	V-396
5.5.1	資源估計使用之參數	V-396
5.5.2	資源估計	V-397
5.6	勘探潛力	V-398
6	數據驗證及資源調節	V-399
6.1	鑽孔數據驗證	V-399
6.2	鑽孔重新取樣程序	V-400
6.2.1	SRK實地監督	V-400
6.2.2	數據驗證分析結果	V-402
6.3	資源估計及報告	V-405
6.3.1	地質模型	V-405
6.3.2	樣本數據統計及合成	V-405
6.3.3	頂槽	V-406
6.3.4	比重	V-406
6.3.5	區塊模型	V-407
6.3.6	資源估計	V-407
6.3.7	資源估計與中國資源報表比較	V-409
7	採礦評估	V-410
7.1	採礦條件	V-410
7.1.1	地質條件	V-410
7.1.2	水文地質	V-411
7.2	礦山設計	V-412
7.2.1	礦山開發	V-412
7.2.2	採礦方法	V-414
7.2.3	設備	V-418
7.2.4	採礦服務	V-419
7.3	採礦時間表	V-422
7.3.1	工作制	V-422
7.3.2	礦山計劃	V-422
7.4	礦石儲量估計	V-423
7.5	結論	V-424

8	冶金及加工評估	V-425
8.1	礦石可選性	V-425
8.1.1	礦石特性	V-425
8.1.2	冶金測試	V-425
8.1.3	礦石可選性	V-427
8.2	設計技術及參數	V-428
8.2.1	設計流程圖	V-428
8.2.2	加工表現	V-430
8.3	加工支持服務	V-430
8.3.1	供水	V-430
8.3.2	實驗室	V-430
8.3.3	車間	V-430
8.3.4	抗震性	V-430
8.4	尾礦儲存設施 (TSF)	V-430
9	職業健康及安全	V-433
9.1	項目安全評估及批文	V-433
9.2	職業健康及安全管理及記錄	V-433
10	項目成本	V-434
10.1	資本成本	V-434
10.1.1	項目時間表	V-434
10.2	經營成本	V-435
10.2.1	預測經營成本	V-435
11	項目基礎設施	V-436
11.1	道路交通	V-436
11.2	供電	V-436
11.3	供熱	V-437
11.4	供水	V-437
11.5	車間及修理設施	V-437
12	職工	V-438
12.1	職工人數	V-438
12.2	職工績效評估	V-438
13	環境及社會評估	V-438
13.1	環境及社會評估目標	V-438
13.2	環境及社會評估程序、範圍及標準	V-439
13.3	環境批文現狀	V-439
13.4	環境合規及一致性	V-440
13.5	土地侵擾	V-440

13.6	動植物群	V-441
13.7	廢石及尾礦管理	V-441
	13.7.1 廢石管理	V-441
	13.7.2 尾礦管理	V-442
13.8	水方面	V-443
13.9	氣體排放	V-443
	13.9.1 粉塵及氣體排放	V-433
	13.9.2 溫室氣體排放	V-444
13.10	噪音排放	V-444
13.11	有害物質管理	V-445
13.12	廢物管理	V-445
	13.12.1 廢油	V-445
	13.12.2 固體廢物、廢水及含油廢水	V-445
13.13	污染場地評估	V-446
13.14	環境保護及管理計劃	V-466
13.15	緊急反應方案	V-446
13.16	場地關閉計劃及復墾	V-447
13.17	社會方面	V-447
13.18	環境及社會風險評估	V-449
14	項目風險分析	V-450
15	參考資料	V-452
附錄	V-453
	附錄1：資源及儲量準則	V-454
	礦產資源及礦石儲量分類	V-455
	JORC準則與中國儲量體系之關係	V-456
	附錄2：勘探許可證及採礦牌照	V-458
	附錄3：中國環境立法背景	V-462
	附錄4：赤道原則及國際公認環境管理實踐	V-468
	附錄5：項目技術評審—定性風險分析	V-475

表目錄

表21：	SRK諮詢師、職務及責任	V-376
表41：	滙祥永金礦業之勘探許可證	V-385
表51：	銅礦石礦相分析結果	V-393
表52：	二零零八年至二零零九年在礦區完成之勘探工作	V-394
表53：	新疆鑫匯於二零零九年二月之資源估計結果	V-397
表61：	鑽孔數據驗證簡要資料	V-400
表6-2：	驗證鑽孔比較結果及誤差分析	V-403
表62：	1米複合銅統計	V-406
表63：	比重測試統計結果概要	V-407
表64：	薩熱克礦床之區塊模型參數	V-407
表65：	薩熱克礦床於二零一一年六月三十日之資源估計概要	V-408
表66：	薩熱克銅礦床北區資源調節結果及中國資源估計報表比較	V-409
表71：	薩熱克礦主要設備	V-418
表72：	恩菲之礦山開採年限計劃	V-422
表73：	薩熱克銅礦床於二零一一年六月三十日之礦石儲量報表	V-424
表81：	冶金測試結果	V-426
表82：	尾礦中銅損失	V-427
表83：	可行性研究中設計選礦表現	V-430
表101：	3,500噸／天產量設計資本成本預算（後由恩菲修訂，二零一一年）	V-434
表102：	3,500噸／天產量設計經營成本預算（開支因子法，恩菲，二零一一年）	V-435
表103：	3,500噸／天產量設計經營成本預算（製造成本法，恩菲，二零一一年）	V-436
表121：	3,500噸／天產量所需人力	V-438
表131：	環境影響評價報告及批文	V-439
表132：	水土保持報告及批文	V-440
表14-1：	薩熱克項目之項目風險評估	V-450

圖

圖31：	薩熱克項目位置圖	V-383
圖41：	薩熱克銅礦之勘探許可證及採礦牌照（已到期）	V-384
圖51：	區域地質圖	V-387
圖52：	區域構造圖	V-388
圖53：	薩熱克銅礦地質圖	V-390
圖54：	1號勘探線橫截面	V-392
圖55：	4號勘探線橫截面	V-392
圖56：	10號勘探線橫截面	V-393
圖61：	重新取樣鑽孔位置圖	V-399
圖62：	薩熱克銅礦岩芯倉庫圖	V-401
圖63：	二零一一年六月薩熱克銅礦四分之一岩芯取樣	V-402
圖64：	薩熱克銅礦岩芯副樣原始試金與驗證試金比較	V-403
圖65：	ZK003鑽孔原始試金與驗證試金比較	V-404
圖64：	ZK603鑽孔原始試金與驗證試金比較	V-404
圖64：	薩熱克銅礦三維視圖地質模型	V-405
圖65：	薩熱克銅礦資源類別分佈	V-408
圖71：	主斜坡道平硐口一覽	V-413
圖72：	薩熱克北礦床主要採礦區投影圖	V-414
圖73：	沿走向多驅回填採礦法示意圖	V-417
圖81：	設計選礦廠流程圖	V-428

免責聲明

本報告中所表述之觀點均基於中國大冶有色金屬礦業有限公司（「中國大冶」）向SRK Consulting China Limited（「SRK」）提供之資料。本報告中之觀點是應中國大冶提出之特定要求而提供。SRK對提供之信息進行一切適當謹慎之審閱。SRK將所提供之重要數據與期望數值進行了比較，但其研究結果和結論之準確性完全取決於所提供數據之準確性和完整性。SRK不對所提供資料中存在之任何錯誤或缺失負責，也不承擔由此而作出之商業決策或行動方面之連帶責任。

縮略語

縮略語	涵義
ARD	酸性岩排水
ASL	海拔
AusIMM	澳大拉西亞礦冶學會
bcm	立方米土方
BD	體積密度
oC	攝氏度
CAPEX	資本開支
合資格人士報告	合資格人士報告
中國大冶	中國大冶有色金屬礦業有限公司
dB	分貝
礦床	通過部分自然工藝或媒介累積之任何類型之土料（不論是否固結）
E	東
EIA	環境影響評價
恩菲	中國恩菲工程技術有限公司
EPMP	環境保護及管理計劃
ERP	緊急反應方案
克	克
公頃	公頃
香港聯交所	香港聯合交易所有限公司
Huawei	Xinjiang Huawei Geology Engineering Ltd
滙祥永金礦業	新疆滙祥永金礦業有限公司
IER	獨立專家報告
IFC	國際金融公司
首次公開發售	首次公開發售
ITR	獨立技術評估
JORC準則	報告探礦結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則，由澳大拉西亞礦冶學會下屬聯合礦石儲量委員會、澳洲地質科學學會及澳洲礦產委員會編製（JORC），二零零四年十二月版
千克	千克
公里	公里
平方公里	平方公里
千伏	千伏
千瓦	千瓦
升	升
米	米
百萬	百萬

m RL	米折合水準
立方米	立方米
百萬噸	百萬噸
百萬噸／年	百萬噸／年
兆瓦	兆瓦
N	北
淨現值	淨現值
OHS	職業健康及安全
經營開支	經營開支
PPE	個人防護設備
中國	中華人民共和國
QA/QC	質量保證／質量控制
人民幣	人民幣
原礦	原礦
S	南
SAG	半自磨
SABC	半自動球磨破碎
薩熱克	薩熱克銅礦項目
SRK	SRK Consulting (China) Limited
噸	噸
噸／年	噸／年
噸／天	噸／天
尾礦儲存設施	尾礦儲存設施
美元	美元
VALMIN準則	適用獨立專家報告之礦產及石油資產與證券技術評估及估值準則
W	西
WRD	廢礦堆
WSCP	水土保持方案
新疆鑫匯	新疆鑫匯地質礦業有限責任公司
>	大於
<	小於
%	百分比

1 緒言及報告範圍

中國大冶有色金屬礦業有限公司（「中國大冶」）委聘SRK Consulting China Limited（「SRK」）審閱位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區烏恰縣之薩熱克銅礦項目（「薩熱克項目」），審閱中國大冶提供之數據並提供一份合資格人士報告（「合資格人士報告」）。有關業務由中國大冶擁有及經營。

2 項目目標及工作計劃

2.1 項目目標

項目目標是透過審查獲提供之數據及進行實地勘察，向中國大冶提供口頭反饋及一份書面報告。

2.2 報告目的

本報告之目的是提供一份合資格人士報告，以供收錄於中國大冶將為支持其建議在香港聯合交易所有限公司（「香港聯交所」）進行之交易之上市通函。

本報告之目的是向潛在股東及香港聯交所提供一份適合收錄於中國大冶計劃就建議收購薩熱克項目而向香港聯交所提交之文件之合資格報告。

2.3 報告標準

本報告乃按VALMIN準則指引下之技術評估報告標準編製，SRK認為本報告屬於該技術評估報告。VALMIN準則包括報告勘探數據、礦產資源及儲量之聯合礦石儲量委員會準則（「JORC準則」）。

本報告亦是香港聯交所上市規則第18章所界定之合資格人士報告（「合資格人士報告」）。本報告並非估值報告，並不構成對礦業資產之價值之意見。本報告審查之方面包括礦床地質、勘探數據完整性、資源、儲量、採礦、選礦、安全、資本成本、經營成本、基礎設施、重大合約、環境可持續性及社會政治事宜。但SRK並不對有關資產之具體價值發表意見。

在本報告中，發現之資源及可開採儲量使用JORC準則之分類描述。有關資源及儲量符合JORC準則。有關勘探數據之討論見報告相關章節。

2.4 工作計劃

工作計劃包括以下各項：

- 對中國大冶提供之數據進行桌面審查並規劃實地勘察。
- 於二零一一年七月二十三日至二十六日前往新疆烏恰縣進行實地勘察，視察薩熱克項目，與中國大冶及薩熱克礦山之員工討論技術方面。
- 審查數據，對現有數據進行詳盡分析，按要求編製SRK報告初稿。
- 完成符合香港聯交所申報規定之合資格人士報告。

2.5 項目團隊

SRK團隊成員及其負責領域載於表21，其簡歷載於下文。

表21：SRK諮詢師、職務及責任

實地考察期間	諮詢師	職務及專業	責任
二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月二十六日	徐安順博士	首席諮詢師／地質及資源	項目主管及報告編製
二零一一年六月三日至 二零一一年六月五日及 二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月三十日	劉金輝先生	高級地質學家／地質及資源	地質審查及資源估計
二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月三十日	Jinlong Dou博士	諮詢師／地質及資源	地質審查及資源估計
二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月二十六日	黃秋冀先生	高級諮詢師／採礦	採礦及儲量審查
二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月二十六日	Yonggang Wu先生 牛蘭良先生	高級諮詢師／採礦及儲量 高級諮詢師／礦產加工	採礦及儲量審查 選礦審查
二零一一年六月二十三日至 二零一一年六月二十六日	Peter Smith先生	首席諮詢師／環境及社會	環境社會及許可審查
	孫永聯博士	首席諮詢師	內部同行審查及品質控制
	Mike Warren先生	公司諮詢師	外部同行審查及品質控制

徐安順，*博士(地質學)*、*FAusIMM*，首席諮詢師(地質)，專長礦床勘探。徐博士在多種礦床(包括與超鹽基性岩相關之銅-鎳硫化物礦床、鎢及錫礦床、金剛石礦床，尤其是多種金礦床，包括礦脈型、破碎角礫岩帶型、蝕變型、微細浸染型)勘探及開發方面擁有逾20年經驗。其曾負責多個金剛石礦床之資源估計，以及多個金礦床之資源估計審查。徐博士最近為國內外客戶完成多項盡職調查工作，如加拿大NI43-101報告及香港聯交所首次公開發售技術報告等技術審查項目。**徐博士是報告之項目經理及合資格人士。**

劉金輝，*理學學士*、*MAusIMM*，高級諮詢師(地質)。其在礦床勘探方面擁有逾7年經驗，曾參與眾多客戶之盡職調查及QA/QC項目，以及加拿大NI43-101報告及香港聯交所首次公開發售技術報告。劉先生熟悉多種礦床類型，其研究覆蓋極其廣泛之商品及國家，包括蒙古、印尼、吉爾吉斯斯坦、馬達加斯加及中國之黃金、銅、鐵、鎳、鉛銀鋅、鐵及鉬。其專長使用Surpac、Micromine及Leapfrog等軟件進行地質建模、數據詮釋、JORC準則資源估計及分類。劉先生是礦產資源報表之合資格人士。**劉先生協助徐博士審查地質及資源。**

Jinlong Dou，*博士*、*高級採礦工程師*，高級諮詢師(地質)。Dou博士擁有北京科技大學採礦工程博士學位及中國地質大學礦床碩士學位。Dou博士在地質勘探及採礦方面擁有4年經驗。Dou博士在露天礦開採管理及經營方面擁有豐富經驗。其精通地質勘探、地質建模及地質估計以及編製技術報告。**Dou博士協助徐博士審查地質及資源。**

黃秋冀先生，*工學學士*、*MAusIMM*、*中國金屬學會採礦分會會員*、*中國黃金協會會員*，高級諮詢師(採礦)。加入SRK前，黃先生曾任中國西南多個金礦之技術部門經理，負責礦山開拓及礦山設計。此後其加入廣西省黃金管理局及National Gold廣西分公司，負責審查、採購、規劃及生產管理。黃先生擁有近30年採礦經驗，包括礦床開拓及規劃、露天採礦、地下採礦、礦山設計及諮詢。其涉及之商品範圍包括貴金屬(黃金、白銀)、有色金屬(銅、鋅、鉍、鎢、鉬)、非有色金屬(鐵、錳)及其他金屬礦床，以及不同條件下形成之非金屬礦床(如鈾、鉀、硫、煤及石頭)。其他經驗包括礦山技術、審查、礦山建設、生產測試及礦山管理。加入SRK後，黃先生曾參與中國、亞洲、非洲及南美洲眾多盡職調查研究，包括為在香港成功上市之中核及中信大錳進行審查。黃先生是礦石儲量報表之合資格人士。**黃先生審查項目之採礦部分。**

Yonggang Wu，**工程碩士**，高級諮詢師（採礦）。其於二零零七年從江西理工大學畢業後加入SRK。其在資源／儲量估計、礦坑限制優化及設計、地下採礦設計、長期生產規劃、盡職調查研究。Yonggang專長地質及採礦建模，熟練使用MineSight、AutoCAD及其他礦業軟件。*彼協助黃先生審查採礦部分。*

牛蘭良，**工程碩士**、**MAusIMM**、**MCAMRA**，高級諮詢師（加工）。其於一九八七年畢業於北京科技大學，曾任職於河南省岩石礦物測試中心、中國地質科學院鄭州礦產綜合利用研究所。其在礦物加工研究及礦山技術服務方面擁有逾20年經驗，掌握相關理論並累積豐富之實踐經驗。其熟悉貴金屬（鉑、黃金、白銀）、有色金屬（鉛、鋅、銅、鉬）、非有色金屬（鐵、錳、鈦）及部分非金屬物質（如藍晶石、氟石、重晶石、金紅石、石墨）等礦物加工，尤其專長貴金屬溼法冶金及硫化礦浮選。其曾因在該領域獲得之成就獲得兩次國家級獎項。加入SRK後，其一直負責選礦及冶金工作範圍，曾參與許多重要項目，包括內蒙古甲生盤鉛鋅礦、雲南建水鈦礦及承德隆鑫鐵礦。*彼審查項目之加工部分。*

Peter Smith，**理學學士**、**MAusIMM**，是SRK Consulting China之首席諮詢師（環境）。其是一名環境科學家，在採礦及礦物加工行業環境管理方面擁有20年經驗，該經驗主要來自澳洲及中國。其亦曾為蒙古、烏拉圭、沙特阿拉伯及塞爾維亞多個項目進行環境盡職調查審查。其曾參與勘探、採礦及礦物加工項目環境管理之所有方面，尤其專長環境盡職調查審查、環境審核、環境影響評價、項目批准及許可、環境管理系統、復墾及關閉規劃以及環境風險評估。*彼審查項目之環境部分（包括許可）。*

孫永聯博士，**工學學士**、**博士**、**MAusIMM**、**MIEAust**、**CPEng**，是SRK China之首席諮詢師兼董事總經理。其在四大洲五個國家擁有逾20年岩土工程、岩石力學及採礦工程經驗。孫博士擁有豐富之國際礦業經驗，專長露天礦、地下礦及隧道之實地勘察、岩土工程分析及建模。其亦擁有豐富之項目管理及項目評估經驗，曾協助多個礦山集資及海外上市。其最近曾協調及參與多個盡職調查項目，如靈寶黃金、中煤、悅達控股鉛鋅項目及新疆新鑫銅鎳項目。有關公司均成功在香港聯交所上市。*孫博士對報告進行內部同行審查，確保項目品質。*

Mike Warren，理學學士（採礦工程）、工商管理碩士、FAusIMM、FAICD，是SRK之公司諮詢師（項目估值）及SRK位於悉尼之董事。Warren先生是一名採礦工程師，在實地管理及領導方面擁有逾30年經驗，在投資銀行方面擁有逾5年經驗。Warren先生曾帶領SRK團隊為澳洲、新西蘭、巴佈亞新幾內亞、加拿大、巴西、蒙古及中國多個採礦項目估值。其曾參與中國多個項目，包括福建紫金礦業在香港首次公開發售、中國鋁業公司在香港及紐約兩地上市、靈寶黃金在香港首次公開發售、新疆新鑫礦業在香港首次公開發售及澳華黃金有限公司在香港上市。**Mike對報告進行外部同行審查，確保項目品質。**

2.6 合資格人士聲明

合資格人士徐安順博士資格聲明：

本人徐安順，是中國大冶有色金屬礦業有限公司有關位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區烏恰縣之薩熱克銅礦項目報告之主作者，特此證明：

- 本人受僱於SRK Consulting China Limited，執行該公司之工作安排。該公司位於：

中華人民共和國北京市

建國門內大街8號

中糧廣場B1205室

郵編100005

電話： 86-10-6511 1000

傳真： 86-10-8512 0385

電郵： axu@srk.cn

- 本人於一九八二年畢業於中國南京大學，獲礦產地質學學士學位（理學學士），於一九八八年獲中國成都理工大學礦產地質學碩士學位（理學碩士），於一九九六年獲美國內佈拉斯加大學林肯分校地質博士學位（博士）。
- 本人是澳大拉西亞礦冶學會資深會員（FAusIMM）（編號224861）。
- 本人直接從事地質研究及礦物勘探工作逾20年。

- 本人已閱讀香港聯交所上市規則所載「合資格人士」之釋義，並證明，由於本人之教育、與專業組織（定義見上市規則）之關係及過往相關工作經歷，本人就技術報告之目的符合「合資格人士」之要求。
- 本人曾於二零一一年六月到訪薩熱克銅礦項目場地。
- 本人是報告之主作者，負責編寫及編製本報告，並監督劉金輝先生、Jinlong Dou博士及黃秋冀先生編製資源部分及採礦部分。
- 本人此前並無涉及薩熱克項目。本人概無於薩熱克項目或於中國大冶之證券中擁有任何直接或間接權益，預期亦不會收取任何權益。
- 本人概不知悉並無反映於技術報告之任何有關技術報告標的事項之任何重大事項或重大變動，而其遺漏披露會使得技術報告存在誤導成份。
- 本人獨立於應用香港聯交所上市規則第18.21及18.22條所有測試之發行人。
- 本人同意向香港聯交所及其他監管機構提交技術頒告及彼等將其發表，包括於公眾可查閱之公開公司網站刊發技術報告之電子版本。

劉金輝先生、黃秋冀先生、牛蘭良先生、Peter Smith先生、孫永聯博士及Mike Warren先生亦屬於有關資源驗證計劃、採礦及礦石儲量、選礦、環境及社會問題以及整體品質控制之獨立合資格人士。彼等之資格概述於上文簡短履歷。

2.7 SRK獨立性聲明

SRK及本報告任何作者於本報告之結果中概無任何重大之當前利益或或然利益，亦無在該項目或有關公司中擁有可能會被合理視為影響作者獨立性或SRK獨立性之任何金錢利益或其他利益。

緊接本報告發出前兩年內，SRK與中國大冶及其附屬公司就屬於本合資格人士報告對象之礦業資產並無任何關連。SRK於技術評估之結果中並無任何能影響其獨立性之實益權益。

SRK完成本報告應得之報酬，是指SRK通常之專業服務費加上雜費報銷費用。專業費之支付與報告書結果無關。

SRK或本報告之任何作者概無於公司或其附屬公司中直接或間接持有股權或擁有認購或提名他人認購公司或其附屬公司之證券之權利（無論是否可依法強制執行）。本報告之作者均非公司或其附屬公司之高級職員、僱員或擬任高級職員。

2.8 聲明

中國大冶已口頭向SRK聲明，其已充分披露一切重要資料，且就其所知所信披露之資料皆完整、準確及真實。

2.9 彌償保證

根據VALMIN準則之推薦，中國大冶已向SRK作出彌償保證，據此，SRK將就：

- 因SRK依賴中國大冶提供之資料或中國大冶未提供重要資料而導致；或
- 與本報告導致之查詢、問詢或公開聆訊導致之任何後續增加工作量有關之任何責任及／或任何額外工作或任何必要之額外工作導致之開支獲得中國大冶之彌償。

2.10 同意

SRK同意按所提供技術評估的內容及形式在中國大冶有色金屬礦業有限公司之招股章程中載入本報告全文，此外報告不得再用於其他用途。

SRK同意之前提條件是概要及本報告各節中所發表之技術評估必須與報告全文及封面函件所載之資料一併參考。

2.11 SRK之經驗

SRK集團在全球擁有逾1,000名專業員工，在6大洲各國擁有43個辦事處。SRK在澳洲設有5個辦事處，分別位於柏斯、悉尼、紐卡斯爾、墨爾本及佈里斯班，擁有逾160名員工。SRK在中國之總部設於北京，並在中國南昌擁有一個衛星辦事處。SRK在蒙古烏蘭巴托設有一個代表辦事處。SRK在向澳洲、英國、加拿大、香港、南非及美國證券交易所上市之公司提供獨立評估方面擁有豐富經驗。在中國，SRK已向眾多公司提供獨立技術審閱報告，如表2-2所示。

表22：SRK近期向香港聯交所提供之報告

公司	年份	交易性質
兗州煤業股份有限公司 (在香港聯交所上市)	二零零零年	母公司向上市經營公司出售濟寧三號煤礦
中國鋁業(中國鋁業公司)	二零零一年	在香港聯交所及紐約證券交易所上市
福建紫金礦業集團股份有限公司	二零零四年	在香港聯交所上市
靈寶黃金股份有限公司	二零零五年	在香港聯交所上市
悅達控股有限公司(在香港聯交所上市)	二零零六年	收購中國雲南採礦項目股權，交易於香港聯交所完成
中國中煤能源股份有限公司	二零零六年	在香港聯交所上市
澳華黃金有限公司	二零零七年	在香港聯交所兩地上市
新疆新鑫礦業股份有限公司	二零零七年	在香港聯交所上市
僑雄國際控股有限公司	二零零八年	收購內蒙古多個煤炭項目股權
中國神舟礦業股份有限公司	二零零八年	在美國證券交易所上市(SHZ)
昊天能源集團有限公司	二零零九年	有關在香港聯交所收購內蒙古兩座煤礦之非常重大收購事項
綠色環球資源有限公司	二零零九年	收購蒙古一個鐵項目之股權
明豐珠寶集團有限公司	二零零九年	收購中國內蒙古一個黃金項目之股權
恒和珠寶集團有限公司	二零零九年	收購中國河南省一個黃金項目
北方礦業股份有限公司	二零零九年	收購陝西省一個鉬開採項目
中核國際有限公司	二零一零年	收購非洲一個鈾礦
中盈礦產有限公司	二零一零年	收購內蒙古一個黃金項目之股權
新時代能源有限公司	二零一零年	收購中國河北多個黃金項目之股權
中信大錳控股有限公司	二零一零年	在香港聯交所首次公開發售上市

2.12 前瞻性陳述

對資源、儲量及礦山產量之估計之性質屬於前瞻性陳述，是對未來表現之預測，難免會與實際表現有差異。這些預測之所以會存在誤差，是因為地質資料解釋本身就帶有不確定性、執行採礦和加工計劃時發生了變化、由於多種因素影響了達成施工和生產時間表之能力（例如天氣、必要設備和供應物資之可用性）、價格波動、維護設備所需之足夠人力之能力及法規或監管環境變更。

有關前瞻性陳述中出現誤差之可能來源，詳見本報告相關部分。本報告中亦包括有關採礦及加工作業不同方面存在之內在方面之意見。

3 項目位置及地理情況

3.1 區域位置及交通

薩熱克銅礦位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區烏恰縣西北約137公里烏魯克恰提鄉，地理坐標為東經74° 32'00"-74° 38'00"及北緯40° 00'00"-40° 03'00"（見圖31）。烏恰縣城位於喀什西北約100公里。喀什至烏魯克恰提鄉通有公路（高速公路在建）。一條土路由鄉通往礦場。喀什與烏魯木齊之間通有每日航班，烏魯木齊與中國各大城市之間亦通有每日航班。



圖31：薩熱克項目位置圖

3.2 地理情況

作業區位於西南天山山脈西段，平均高度為海拔2,500米至4,600米。礦產南部有一條卓尤勒蘇河。該區域屬於大陸沙漠氣候，年平均氣溫為6.7攝氏度，最高氣溫為34攝氏度，最低氣溫為零下29.4攝氏度。年平均降雨量為170毫米，集中在五月至八月期間。年蒸發量為2,400毫米，無霜凍期約170天。三月至五月常有西北風，歷史最高風力達蒲福風11級（每秒28.6至32.5米）。主要自然災害為冰凍、冰雹及地震。

4 經營牌照及許可證

4.1 勘探許可證

新疆滙祥永金礦業有限公司（「滙祥永金礦業」）持有一份涵蓋約40.88平方公里之勘探許可證。許可證副本見附錄二，詳情見圖41及表4-1。

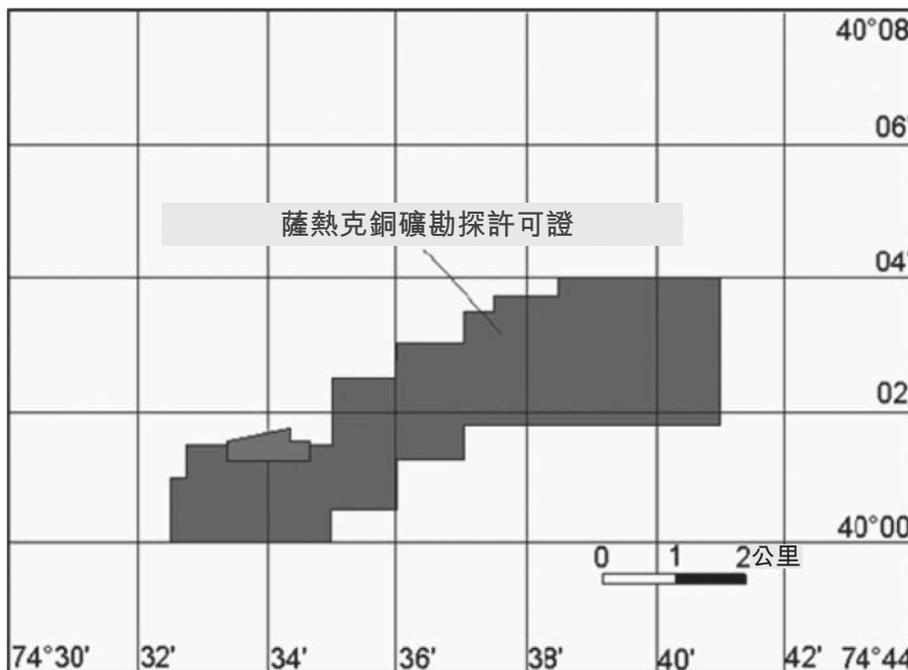


圖41：薩熱克銅礦之勘探許可證（藍色）及採礦牌照（紅色）

表41：滙祥永金礦業之勘探許可證

項目	許可證編號 6500000722519
擁有人	新疆滙祥永金礦業有限公司
薩熱克銅礦項目	新疆烏恰薩熱克銅礦勘探
位置	新疆克孜勒蘇柯爾克孜自治州烏恰縣
企業類型	有限公司
圖幅編號	K43E024011
許可區域	40.88平方公里
有效期	二零一一年一月二十六日至二零一二年 一月二十六日
頒發日期	二零一一年一月二十六日
勘探單位	新疆鑫匯地質礦業有限責任公司

4.2 採礦牌照

薩熱克銅 (Cu) 礦之採礦牌照詳情載於表4-2。採礦牌照之副本見附錄二。

表42：採礦牌照

項目	採礦牌照編號	頒發予	頒發人	頒發日期	到期日期	面積 (平方 公里)	採礦類型	生產率 (百萬噸 /年)
薩熱克銅礦項目 (3,500噸/天)	C6500002009123120053788	新疆滙祥永金礦業 有限公司薩熱克銅礦	新疆國土資源廳	二零一一年 五月三十一日	二零一三年 五月三十一日	1.2286	地下/露天	0.5

4.3 安全生產許可證

薩熱克銅礦之安全生產許可證尚未頒發。實地勘察時（二零一一年七月），滙祥永金礦業稱將在收到採礦牌照後提交安全生產許可證之申請。SRK注意到，其已於二零一一年九月收到採礦牌照。滙祥永金礦業預計將在項目安全最終驗收批文頒發後收到安全生產許可證。

4.4 其他經營許可證

SRK並未查看薩熱克銅礦之建設及／或經營用地許可證。

薩熱克銅礦之用水許可證尚未頒發。但SRK注意到，在實地勘察時（二零一一年六月二十四日），滙祥永金礦業正在挖掘一口鄰近卓尤勒蘇河之地下水井。SRK亦已查看薩熱克銅礦之水資源評估報告（新疆水利研究院，二零一一年二月）。待地下水井完成後，該報告將提交予相關水利部門，以申請項目用水許可證（即許可從挖掘之井中抽取地下水）。

薩熱克銅礦之排污許可證尚未頒發。實地勘察時，滙祥永金礦業稱，將在收到採礦牌照（已於二零一一年九月收到）及最終檢查驗收批文頒發後遞交排污許可證申請。

5 地質描述

5.1 區域地質

相關區域位於托雲盆地西部邊緣，托雲盆地是西南天山古生代島弧以上中生代壓力凹陷盆地之一部分。托雲盆地位於塔里木盆地西北部，西北面毗鄰西南天山地層構造岩漿帶，南面毗鄰西崑崙山，如圖51所示。

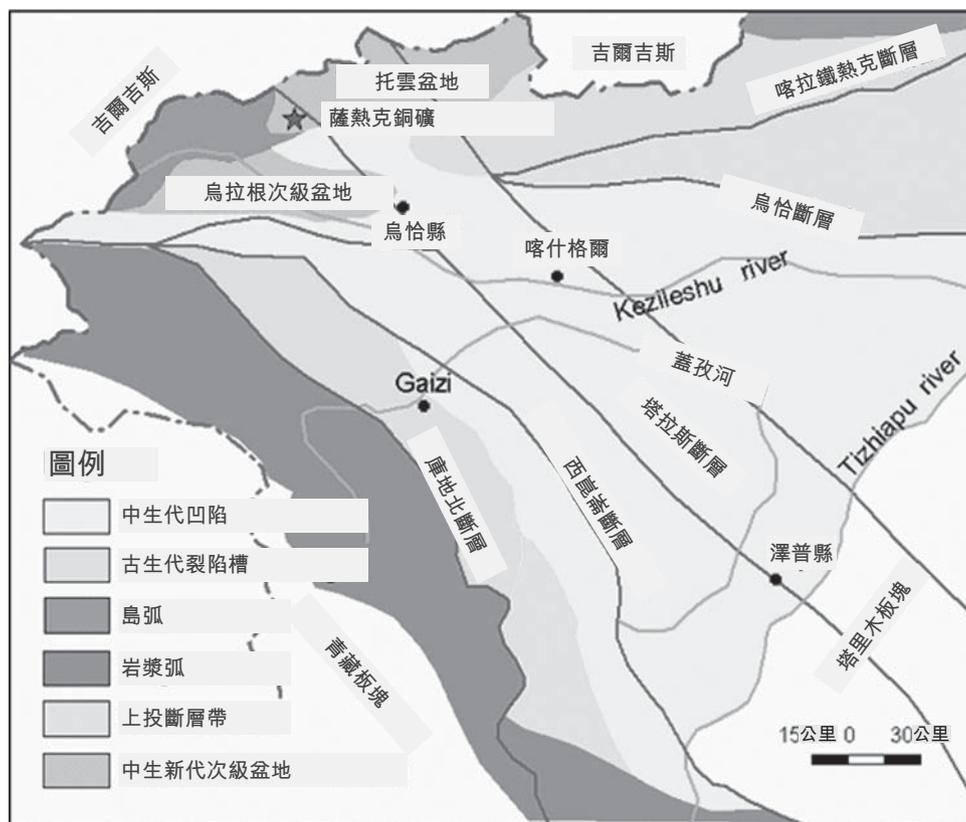


圖51：區域地質圖

5.1.3 構造

白堊紀期間，托雲盆地存在更牢固之多期岩漿侵入岩，包括華力西期花崗岩、燕山期火山岩及多種喜馬拉雅期基性岩。

中生代砂岩及礫岩銅礦主要分佈在塔里木盆地之邊緣次級沉降區。存在兩種砂岩銅礦床。一種位於穩定古代大陸邊緣，以大陸沉積作用作為穩定之物質來源，如花垣銅礦床、楊葉銅礦床及滴水銅礦床。另一種位於沉降區邊緣，屬於多期礦化之海洋沉積或近海沉積，如薩熱克銅礦及克孜勒薩依銅礦床。

5.2 礦山地質

5.2.1 地層情況

礦區地層包括（按歷史長短順序排列）：元古代岩石、志留紀岩石、侏羅紀岩石、白堊紀岩石及第四紀岩石，其中下白堊紀岩石第三部分及上白堊紀岩石第二部分存在礦化分佈。

如圖53所示，元古代岩石分佈在礦區西北角，由灰色黑雲母千枚岩及石英岩組成。侏羅紀岩石分佈在北部，由灰色含礫砂岩及粉砂岩組成。志留紀岩石分佈在南部，由低變質碳千枚岩及砂岩組成。

白堊紀岩石分佈在礦區中部較大區域，與志留紀、侏羅紀及元古代岩石相連，形成一個東北走向之倒轉複向斜。

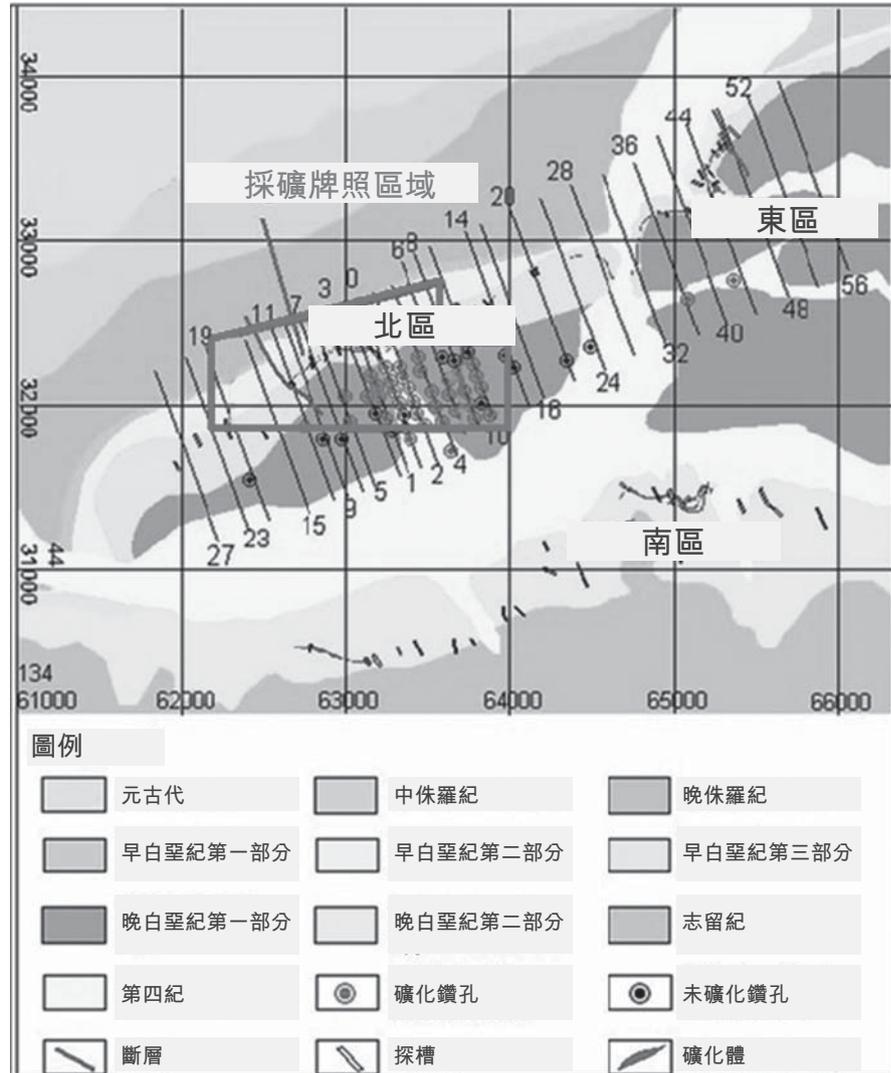


圖53：薩熱克銅礦地質圖

白堊紀岩石可分為兩種地層，即早白堊紀克孜勒蘇群地層及晚白堊紀英吉沙群地層。

克孜勒蘇群地層由三個部分組成。第一部分由灰色礫岩組成。第二部分由灰色粉砂岩、砂岩、粗砂岩及含礫砂岩組成。第三部分可進一步分為三層灰色泥岩或砂岩及兩層灰綠色礫岩。

英吉沙群地層包括兩個部分。第一部分由紫紅色砂岩及泥岩組成，第二部分由灰色或紫紅色砂岩組成。

5.2.2 構造及岩漿作用

整體而言，礦區之褶皺結構是一個東北向之向斜，擁有一個晚白堊紀岩芯、一個急傾斜北翼及緩傾斜南翼。此外，礦區中部形成了一系列橫切斷層，切斷了岩層，為成礦流體與溶滲水匯合提供了河渠。

5.3 礦體地質

5.3.1 礦體特性

目前薩熱克礦區已發現三個礦化區，分別稱為北區、南區及東區。

北區

北區位於向斜之北翼，礦化體在白堊紀灰綠礫岩中形成，傾斜成東北－西南方向層狀，走向為250度，傾角為160度，呈30度角。根據新疆鑫匯地質礦業有限責任公司（「新疆鑫匯」）於二零零八年進行之勘探之結果，北區已發現三個主要礦體，其中兩個平行礦體稱為1號及2-1號礦體，一個盲礦體稱為3-1號礦體，如圖5-4、5-5及5-6所示。

1號礦體呈板形，長1,000米，平均寬300米及厚9.63米，平均品位為1.01%TCu（總銅）。

2-1號礦體長約1,350米，平均寬350米及厚6.82米，平均品位為0.89%TCu及11.48克／噸白銀。

3-1號礦體是一個盲礦體，位於1號勘探線與6號勘探線之間，呈扁豆狀，平均品位為0.76%TCu。ZK402鑽孔顯示，3-1號礦體之實際厚度為56.35米，礦化由鑽孔深度221.95米至289.94米，平均品位為0.76%銅及11.48克／噸白銀。

南區及東區

南區及東區已鑽探數個地表探槽及多個金剛石鑽孔。勘探工作發現多個礦化體。SRK獲悉，新疆鑫匯正在南區進行勘探項目，包括地表槽探及鑽探。由於缺少南區及東區之地質數據，故SRK並無與該等區域礦化體有關之詳細資料。

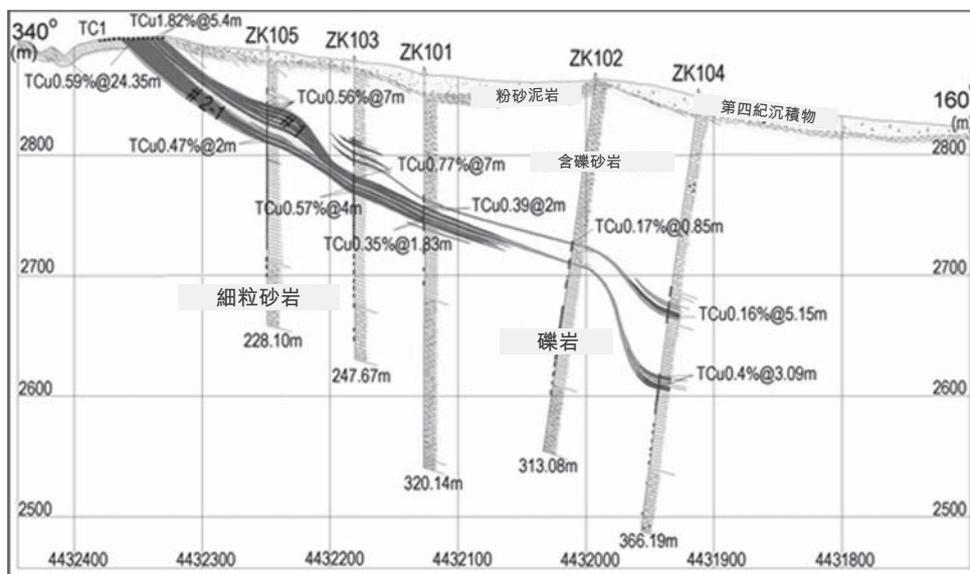


圖54：1號勘探線橫截面

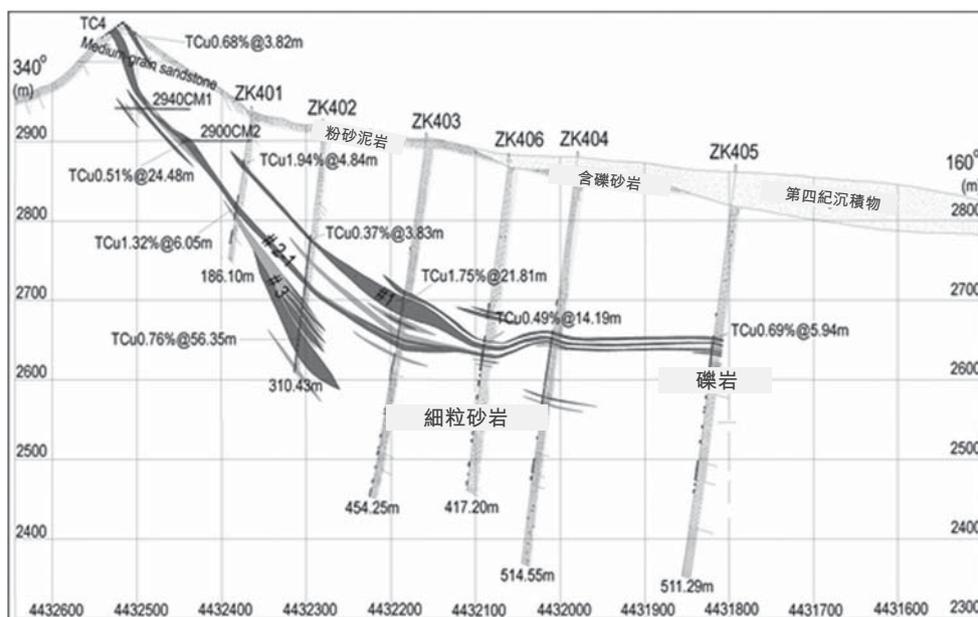


圖55：4號勘探線橫截面

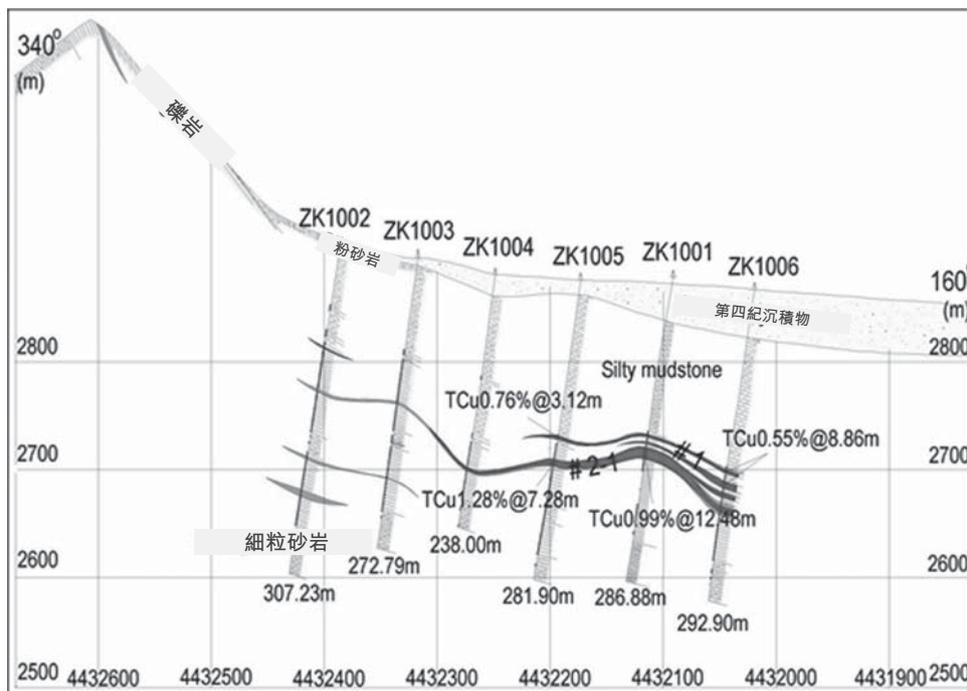


圖56：10號勘探線橫截面

5.3.2 礦石類型及構成

薩熱克銅礦之礦石分為兩種類型：氧化礦及表生礦。隨著深度增加，氧化帶逐步過渡為表生帶，氧化百分比介乎91.40%至0.70%，如表5-1所示。

表51：銅礦石礦相分析結果

取樣位置	深度	TCu (%)			總銅	氧化 (%)	礦石類型
		CuSO4	CuO	CuS			
TC0-1	地面	0.00	0.93	0.21	1.14	81.58	氧化
TC6-1	地面	0.00	0.68	0.24	0.92	73.91	氧化
TC7-1	地面	0.00	0.65	0.23	0.88	73.86	氧化
TC46-2	地面	0.44	0.41	0.08	0.93	91.40	氧化
ZK402	170.00	0.00	0.72	1.10	1.82	39.56	表生
ZK402	240.00	0.00	0.57	1.15	1.72	33.14	表生
ZK403	220-250	0.00	0.41	0.90	1.31	31.30	表生
ZK404	220-300	0.22	0.02	0.28	0.52	46.15	表生
ZK405	230-300	0.00	0.18	0.54	0.72	25.00	表生
ZK2401	200-220	0.00	0.13	0.26	0.39	33.33	表生
ZK204	81-95	0.00	0.07	0.90	0.97	7.22	表生
ZK603	168-174	0.00	0.21	0.57	0.78	26.92	表生
ZK002	68-73	0.00	0.02	2.82	2.84	0.70	表生
平均	0.05	0.38	0.71	1.15	43.39		

工業礦物包括孔雀石及輝銅礦，其中輝銅礦與粒晶狀、他形及交代結構伴生，呈浸漬、薄片狀及帶狀構造。

主要礦物由輝銅礦、斑銅礦、藍銅礦及黃鐵礦（較少）組成。脈石礦物主要為長石、石英岩及粘土。伴生之有用成分主要是平均品位為10.69克／噸之白銀。

5.4 取樣、分析及品質保證及品質控制(QA/QC)

5.4.1 勘探

礦區已於二零零八年至二零零九年鑽探共54個鑽孔（共18,320.82米）及槽探6,438.05立方米。此外，新疆鑫匯已進行高分辨率地磁勘測、地形勘測、地質填圖、土地水文、土質勘測、比重測量、選礦測試、岩石研究及多項相關研究。新疆鑫匯是中國認定之合資格地質勘探單位。薩熱克礦區進行之工作詳情列示於表52。

表 52：二零零八年至二零零九年在礦區完成之勘探工作

	項目	單位	勘探工作
地形勘測	1:2,000地形勘測	平方	2.80
		公里	
地質填圖	1:10,000地質素描填圖	平方	46.00
		公里	
		1:10,000地質修測	
	1:2,000地質草測	平方	4.00
		公里	
地質橫斷面工程	地質剖面	米	36,034.50
	槽探	立方米	6,438.05
	平硐	米	1,364.50
	鑽探	米	18,320.82
樣本製備及試金	基本樣本試金	塊	7,067
	實際礦物	塊	9
	組合分析	塊	9
	多元素試金	塊	9
	光譜分析	塊	34
	比重	塊	50
	內部檢驗	塊	490
	外部檢驗	塊	126

5.4.2 取樣

槽探

槽探主要分佈在與北區中部及南區東部垂直，地表礦化體暴露。探槽頂部寬1.0至1.2米，底部寬0.8至1.0米。探槽挖掘入基岩至少20厘米內。使用河槽取樣法從河槽斷面寬10厘米、深3厘米之探槽收集樣本。各樣本長度均不到2.0米，以1:100測井，包括岩石及蝕變作用之描述。

平硯

平硯位於北區0號勘探線與6號勘探線之間，用於記錄1:100比例測井，包括岩石、構造及蝕變作用之描述。

鑽探

新疆鑫匯於二零零八年至二零零九年在薩熱克銅礦進行一個金剛石鑽進項目。各鑽孔井口直徑鑽探為110毫米，後鑽探為直徑75毫米。鑽環以羅盤儀及經緯儀勘測。所有井下勘測均以時間羅盤儀及電子羅盤儀測量。岩芯回採率一般高於85%，礦化斷面超過95%。

樣本處理及試金

鑽探岩樣使用間斷採樣法取樣。岩芯沿長軸切成兩半，一半送至進行試金，另一半保存在礦山。共收集5,377份長度介乎1.0米至2.2米之岩芯樣本。

槽探及平硯樣本使用河槽取樣法，共收集1,690份樣本進行試金。

所有樣本之處理均在薩熱克銅礦實驗室進行。樣本之基本試金及內部檢驗由新疆地質局第二大隊進行，所有樣本之外部檢驗由新疆維吾爾自治區礦產實驗研究所進行。分別共490份及126份樣本送至進行內部檢驗及外部檢驗，一致率分別為99%及94%。

5.5 二零零九年資源估計

根據二零零八年至二零零九年進行之地質工作，新疆鑫匯於二零零九年二月提交新疆維吾爾自治區烏恰縣薩熱克銅礦勘探報告。報告中之資源估計符合國土資源部頒佈之銅、鉛、鋅、白銀、鎳、鉬礦地質勘查規範及全國礦產儲量委員會頒佈之銅、白銀礦地質勘查規範。

5.5.1 資源估計使用之參數

二零零九年勘探報告中使用之參數如下：

- 邊界品位： 0.3%TCu
- 行業最低品位： 0.5%TCu
- 最小可開採厚度： 2米
- 最大夾層厚度： 2米

5.5.2 資源估計

本報告使用水平投影地質斷面法估計地質資源。界定332類別資源使用之北區勘探網度為100米x100米，界定333類別資源使用更大之勘探網度及332類別外推，界定334預測資源使用333類別外推。

北區之中國資源報表概述於表53。

表 53：新疆鑫匯於二零零九年二月之資源估計結果

礦體編號	資源類別	噸位	銅		伴生白銀	
			平均品位 (%)	含金屬 (噸)	平均品位 (克/噸)	含金屬 (噸)
1	332	5,870,000	1.18	69,300	10.69	62.8
2-1		3,070,000	0.83	25,500		32.8
小計：332		8,940,000	1.06	94,800	10.69	95.6
1	333	2,590,000	0.85	22,000	10.69	27.7
2-1		5,620,000	0.74	41,600		60.0
2-2		100,000	0.96	1000		1.0
小計：333		8,310,000		64,600	10.69	88.7
3-1	334	542,000	0.76	4,100	10.69	5.8
3-2		8,000	0.66	50		0.1
小計：334		550,000		4,150	10.69	5.9

上述中國資源數據直接來自新疆鑫匯編製之地質報告。SRK提示不要超出本文文意而依賴有關數字。所報告之數字不構成JORC準則界定之資源。如作指示性比較，332類別或可與JORC準則之控制資源比較，333類別或可與推斷資源比較，334類別可與一項勘探目標比較。中國資源分類體系及JORC準則分類體系之比較見附錄一。

5.6 勘探潛力

北區已完成大量勘探工程，因此SRK認為該區域之整體資源潛力已勘探。南區及東區之勘探工程正在進行。SRK認為，該兩個區域存在具有更多礦化體之龐大潛力，SRK認為將可發現及估計更多礦產資源。

新疆鑫匯之前於二零零八年至二零零九年在薩熱克銅礦進行之勘探工作基本符合中國勘探規範。實地勘查時，SRK發現岩芯在倉庫中保存良好，鑽孔位置密封嚴實，Xinjiang Huawei Geology Engineering Ltd (「Huawei公司」)正在進行更多加密鑽探以更準確地界定礦體，方便日後之採礦活動及完善資源類別。

SRK推薦中國大冶進一步勘查及界定南區及東區之額外礦化體，以擴大資源。SRK建議採取嚴格之QA/QC程序確保數據品質，並按JORC準則之要求將試金樣本送往國際知名實驗室進行試金。因此，應有符合香港聯交所上市規則定義之合資格人士參與勘查計劃。

表 61：鑽孔數據驗證簡要資料

鑽孔類型	鑽孔編號	北	東	RL	深(米)	岩礦芯 平均 回採率
	ZK003	4432158.588	25463309.142	2864.570	220.05	100%
	ZK001	4432088.000	25463331.000	2860.000	339.12	100%
地面金剛石鑽進	ZK603	4432136.746	25463641.435	2877.028	285.69	100%
	ZK1001	4432087.000	25463836.000	2880.000	286.88	100%
	ZK406	4432061.002	25463563.476	2874.256	417.20	94%

6.2 鑽孔重新取樣程序

6.2.1 SRK實地監督

SRK將四分之一岩芯作為薩熱克銅礦資源驗證之驗證岩芯樣本，再將岩芯樣本送至礦山實驗室進行樣本製備。共136份樣本被送至澳實礦物實驗室（廣州）進行試金。

圖62列示礦山實地儲存之岩芯。選定之岩芯已實地切開（如圖63所示），再裝運四分之一至當地試驗室，另外四分之一留在倉庫。SRK已全程監督岩芯取樣及樣本處理製備，對結果感到滿意。



圖62：薩熱克銅礦岩芯倉庫圖



圖63：二零一一年六月薩熱克銅礦四分之一岩芯取樣

6.2.2 數據驗證分析結果

共136個岩芯副樣被送至澳實礦物實驗室（廣州）進行試金。SRK已將澳實礦物實驗室（廣州）與新疆國土資源廳第二地質大隊實驗室之試金結果進行比較，如圖6-4及表6-2所示。圖表顯示兩組數據存在良好之相關性，大部分礦化樣本之誤差在 $\pm 10\%$ 範圍內。表6-2列示礦化斷面之平均品位比較。所有斷面之相對誤差均低於10%。

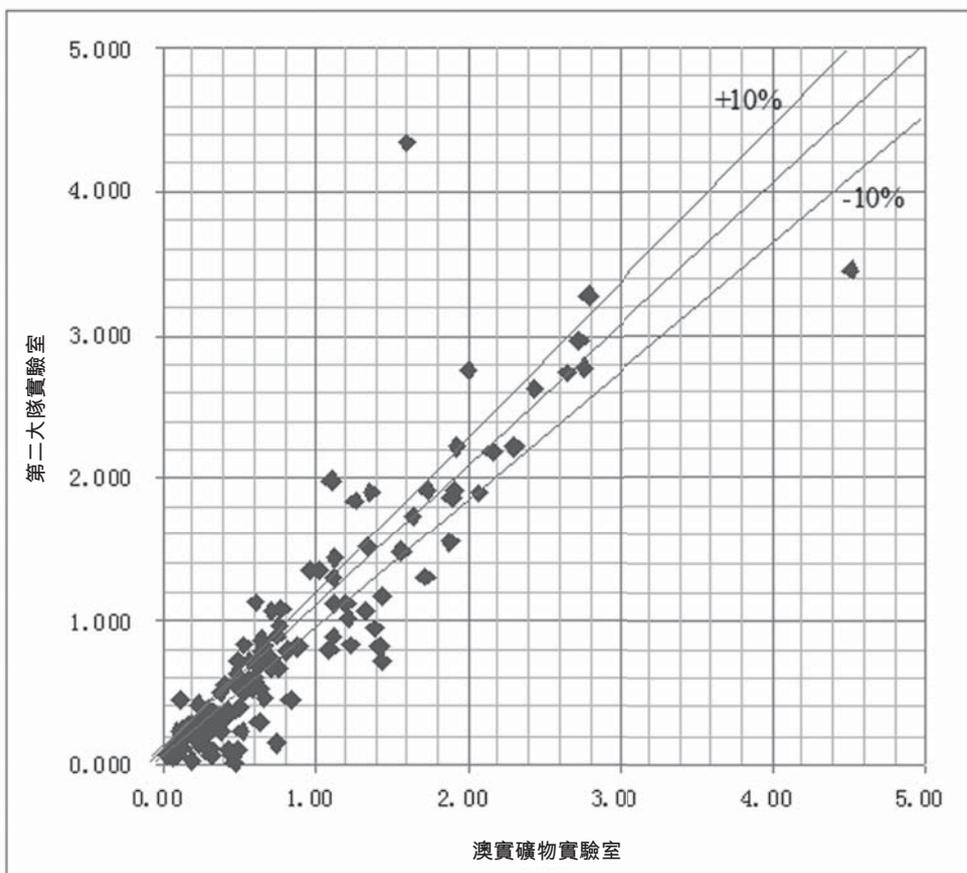


圖64：薩熱克銅礦岩芯副樣原始試金與驗證試金比較

表 6-2：驗證鑽孔比較結果及誤差分析

鑽孔編號	由	至	平均TCu (%)		誤差(%)
			第二大隊實驗室	澳實礦物實驗室	
ZK003	80.22	130.10	0.897	0.928	3.5
ZK001	180.73	236.64	0.529	0.488	7.7
ZK603	180.73	236.64	0.886	0.971	9.6
ZK1001	149.15	172.65	1.007	0.977	2.9
ZK406	190.04	259.84	0.408	0.411	0.6

圖6-5及6-6分別顯示鑽孔ZK003及ZK603原始試金及驗證試金之分佈。鑽孔之試金變動大致吻合，表明原始勘探已較好地界定礦化體之邊界。考慮到僅用四分之一之岩芯進行數據驗證，SRK認為兩套數據之間之差異或錯誤屬可接受，故原始數據庫可用於JORC準則資源調節及估計。

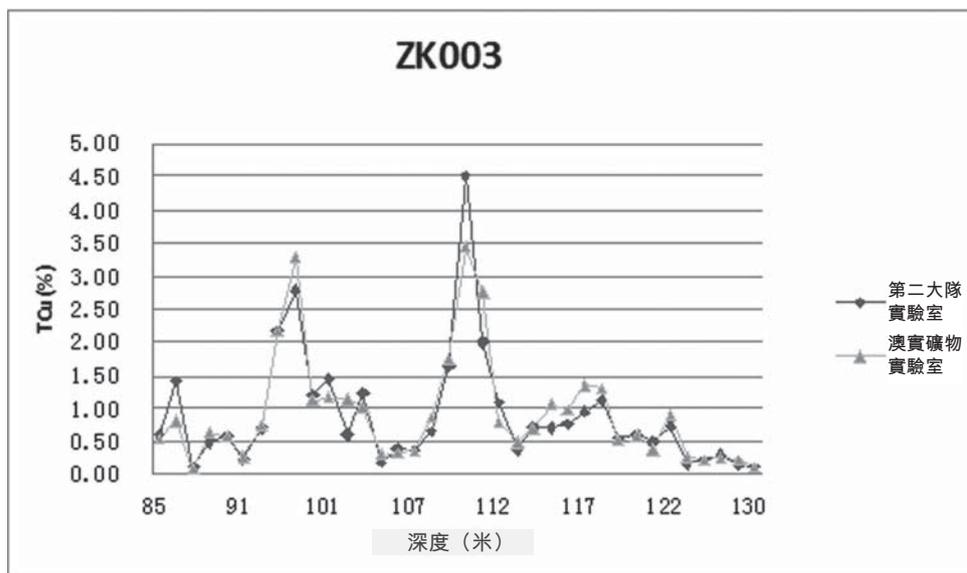


圖65： ZK003鑽孔原始試金與驗證試金比較

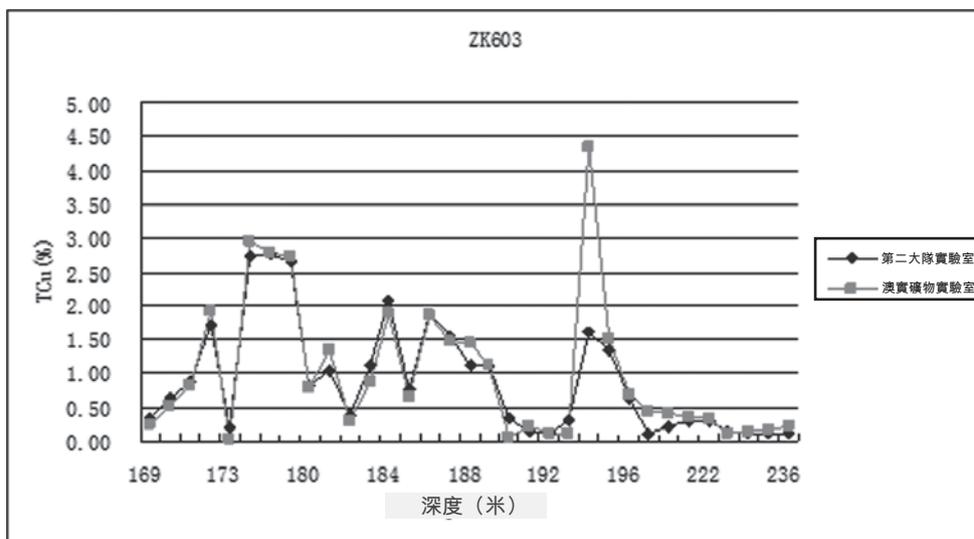


圖64： ZK603鑽孔原始試金與驗證試金比較

6.3 資源估計及報告

二零零八年以來之所有可用數據已輸入Surpac軟件(5.2-D版本)進行估計程序。數據庫在Surpac內進行驗證,以查找間隔遺漏或重疊等錯誤、糾正鑽孔及探槽長度、方位角及傾角、重複之樣本等。資源數據庫包括15個平硐、23個探槽及53個鑽孔,合共2,257個化學樣本。

6.3.1 地質模型

地質實體建模乃利用對試金表0.3%之TCu邊界品位值之截面解析進行。

透過選擇實際之鑽孔、探槽及平硐,將礦床之計算機模型截面數字化。各實體模型三角剖分之驗證乃使用標準之Surpac軟件檢查路徑及透過個別線框切分各截面進行,以與鑽孔、巷道及探槽數據庫進行比較。地形模型從中國大冶於SRK評估後提交之AutoCad文檔輸入。圖64為全實體模型。

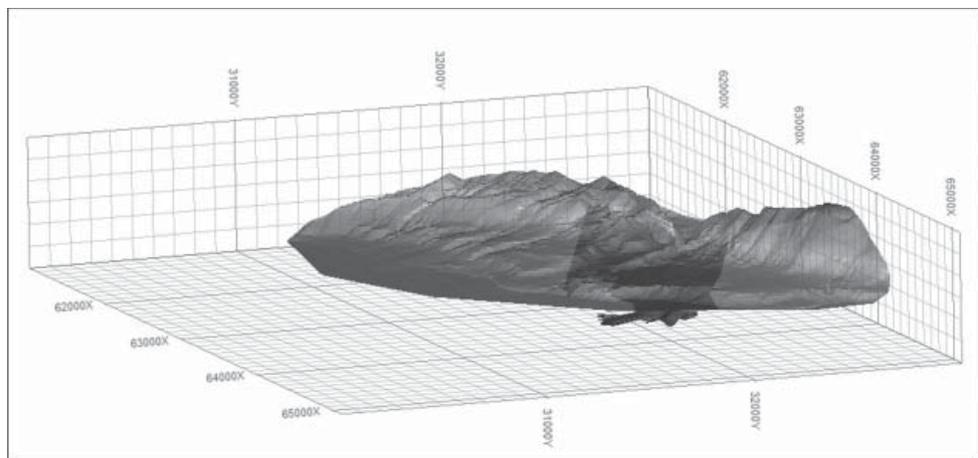


圖64：薩熱克銅礦三維視圖地質模型

6.3.2 樣本數據統計及合成

來自Surpac數據庫之勘探數據(包括地質實體模型內有標記之原始樣本間隔)合成至1.0米之井下長度。基於取樣長度統計數據,就合成而言,1.0米之長度被為合適。使用該合成尺寸可盡量減少原始樣本分裂為較小之間隔。表6-2顯示試金合成統計數據。

6.3.3 頂槽

為避免隨機、異常之高品位試金對資源平均品位之任何不成比例之影響，SRK研究了合成物之柱狀圖及品位。試金品位似乎合理，不受樣本長度之影響，可根據品位進行覆蓋。根據對對數概率累計頻度進行之合成物品位分佈分析，並結合新疆國土資源局第二地質大隊實驗室之分析結果，SRK使用3.59%之銅頂部截槽值。

6.3.4 比重

根據地質勘探，有三種基本類型之礦石，即氧化礦石、淺生礦石及原生硫化礦。合共自地表、平硯及鑽孔收集67個比重樣本，及比重乃按算術平均法測算，請參閱表63(由新疆鑫匯提供)。

表62：1米複合銅統計

變量	TCu (%)
樣本數	673
最小值	0.00
最大值	6.76
25.0 百分位	0.37
50.0百分位(中位數)	0.62
75.0百分位	1.23
90.0百分位	2.17
100.0百分位	6.76
平均值	0.93
方差	0.69
標準偏差	0.83
變差系數	0.89

表63：比重測試統計結果概要

變量	礦石類型	
	混合*	原生
樣本總數	51	16
最小比重(噸／立方米)	2.33	2.63
最大比重(噸／立方米)	3.59	2.74
平均比重(噸／立方米)	2.69	2.68
總平均比重(噸／立方米)	2.68	

* 混合礦石指先將三種礦石(氧化、淺層及原生)混合，再測算。

根據上表，2.68噸／立方米之比重應用於資源估計。

6.3.5 區塊模型

區塊模型使用Surpac創建，用於估計噸位及品位。已為礦床選擇適當之塊段篩孔大小，供SRK生成封裝浸洗礦化之模型。使用之區塊大小為東西(X)10米、南北10米(Y)及垂直4米(Z)。區塊模型構造參數列於表64。

表64：薩熱克銅礦床之區塊模型參數

坐標	最高	最低	區塊大小
北	31600	32800	10
東	62500	64200	10
海拔	2500	3200	4

6.3.6 資源估計

距離立方反比法用於銅品位區塊估計。參數乃基於勘探網格以及礦化帶之連續性。估計質素之置信度乃透過按橫截面以插值核對區塊模型及以鑽孔數據核對品位之方式進行，以確保模型品位與當地之合成鑽孔品位相符。北區之資源概要列於表65。

SRK進行礦產資源分類所考慮標準包括地質內插置信度、鑽孔數據之勘探網度、礦化空間連續性及估計質量等標準。如區塊模型之平均搜索間隔不到120米，則分類為控制資源，如平均間隔超過120米但不到400米，則分類為推斷資源。資源類別之分佈列於圖65。

表65：薩熱克銅礦床於二零一一年六月三十日之資源估計概要

區域	分類	資源噸數	平均品位 TCu (%)	銅金屬(噸)
		(噸)		
北	控制	8,398,000	1.03	86,000
	推斷	4,315,000	0.77	33,300

本報告中與礦產資源相關之資料乃基於SRK China全職僱員徐安順博士編製之資料。徐博士是AusIMM資深會員，在相關礦化類型、礦床類型及其作為「報告勘探結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則」（「JORC準則」）二零零四年版界定之合資格人士進行之活動方面具有豐富經驗。徐博士同意以該資料之形式及內容報告本資料。

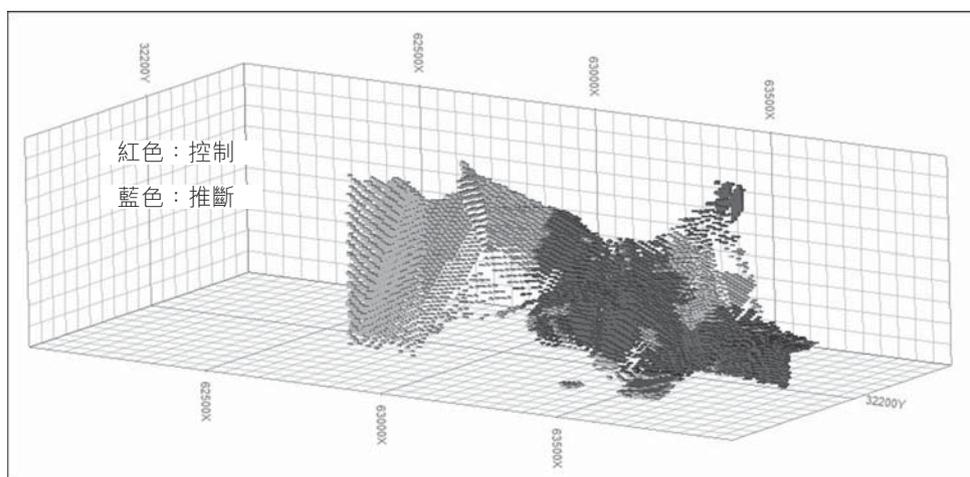


圖65：薩熱克銅礦資源類別分佈

6.3.7 資源估計與中國資源報表比較

一般而言，中國資源可與採用JORC準則完成之資源估計比較。332類別可比較控制資源及333類別可比較推斷資源。

表6-6將北區之調節結果與中國資源報表比較。控制資源與332類別資源之整體噸位存在約6%之差距，品位非常接近，屬可接受。控制資源與333類別資源之整體噸位存在很大差距，但品位非常接近。SRK並無獲得有關新疆鑫匯如何估計333資源之詳細數據，但相信該類別之差距可接受。

表66：薩熱克銅礦床北區資源調節結果及中國資源估計報表比較

區域	類別	JORC準則		類別	中國	
		噸數 (千噸)	TCu (%)		噸數 (千噸)	TCu (%)
北	控制	8,398	1.03	332	8,940	1.06
	推斷	4,315	0.77	333	8,310	0.777

7 採礦評估

7.1 採礦條件

7.1.1 地質條件

薩熱克銅礦位於天山山脈西段之中高山區，平均海拔2500至4600米。

礦區內之圍岩主要分為三種類型：

- 硬質碎屑狀沉積岩分佈在礦床之西北部，特徵為具有良好機械性能之砂岩
- 硬質變質岩分佈在礦場之中部及東南部，特徵為片麻岩、片岩、石英岩、大理石及結晶石灰石
- 半硬質碎屑狀沉積岩分佈在卓尤勒蘇河東南面之礦場中東部

巷道頂部及底部之飽和單軸抗壓強度介乎33.4至112.0兆帕。抗張強度介乎2.75至8.99兆帕及切變強度介乎0.5至3.0兆帕。

可行性研究使用以下參數進行礦場設計：

- F (岩石硬度系數) 等於8至10
- 體積密度為2.68噸／立方米
- 休止角為36.5°
- 體積因數為1.78

採礦區處於一個地震易發區。歷史記錄表明，曾發生40次5級以上之地震。建築須能夠抗擊9級地震。

礦體頂部及底部之材料為礫岩、砂岩及砂泥岩。該等材料呈細小至中細粒性分佈並局部硅化。該等材料堅硬及穩定，有少量裂紋及斷裂形成。需要在斷裂區採取支持性措施。

由於採礦區處於一個地震易發區，故SRK認為公司須對岩石力學進行額外之地質研究，以優化支持性設計。

7.1.2 水文地質

薩熱克銅礦處於大陸性氣候帶及中高山區。該地區非常乾燥，冬季漫長而寒冷。

卓尤勒蘇河呈東北至西南流向流經礦區入克孜勒蘇河。卓尤勒蘇河長約60公里，屬全季節性河流。二零零七年八月至二零零八年五月之檢測記錄顯示，流量為4.36立方米／秒或137,000,000立方米／年。該河流之來水為春季之融雪。高水位季節為五月、六月及七月；而低水位期則為十二月至次年之三月。

礦床之含水土層位於第四紀裂痕及裂縫、中生代裂痕及基岩之裂縫帶。含水土層之來水通常為雨水及融雪。

建議之礦場不在卓尤勒蘇河之影響範圍內。

礦井水之產生估計因季節而異，詳情如下：

- 旱季: 220立方米／日
- 雨季: 500立方米／日
- 暴風雨日最高: 4100立方米／日

洪水威脅來自暴風雨期之排水溝積水。礦場將需要在形成地下沉降帶前將所有排水溝改道。

憑經驗，像薩熱克礦床這樣之水文地質結構可產生之排水溝水量介乎2400至3600立方米／日。

SRK認為，礦場應於採礦前在裂縫形成帶附近建立暴雨水及排水控制及管理系統及設施。

7.2 礦山設計

7.2.1 礦山開發

恩菲編製之可行性研究提供三個礦場開拓方案：

- 豎井及輔助斜坡道
- 主斜坡道（採用電動卡車）
- 主斜坡道（採用柴油卡車）

透過可行性研究內之比較，選擇主斜坡道（採用柴油卡車）之方案。

在此方案中，將開拓一個5.1米 x 4.8米之主斜坡道，最大傾角為12.5%(1:8)。各邊坡將由石門連接。崩落礦石將裝載於50噸柴油動力卡車，然後運往地面之破碎站廢石將部分回填至採空區。剩餘廢石將運往地面之廢石堆。主斜坡道將用作人員進出、材料運輸、電纜管道及進氣口。主斜坡道將鋪設300毫米厚之水泥。斜坡道入口座標為：X=4,431,980，Y=463,005，Z=2,903。圖71為斜坡道之入口視圖。

將在礦床東翼之14號勘探線附近開拓一個通風井。井道之設計直徑為4.5米；及座標為X=4,432,450，Y=463,975，Z=2,893。井道將從地面開拓至海拔2760米。井道設計深度為133米。井道亦可用作應急出口，並將配置梯子。

可行性研究僅就主要採礦區設計了開拓系統。在主要採礦區內，主要巷道設計在海拔2640米及海拔2730米之採礦水平。分段巷道分別設計在2640米、2670米、2730米、2760米及2820米之採礦水平高度。在水平高度2670米及水平高度2760米，礦石運至各水平之溜槽、裝上50噸之卡車及運往地面破碎站。

水泵房及中心變電站設計在水平高度2640米。地下水將抽至地面，並將在選礦廠使用。

變電站亦設計在2670米及2760米之水平高度。地下車間設計在2730米之水平高度及地下炸藥庫設計在2760米之水平高度。



圖 71：主斜坡道平硐口一覽

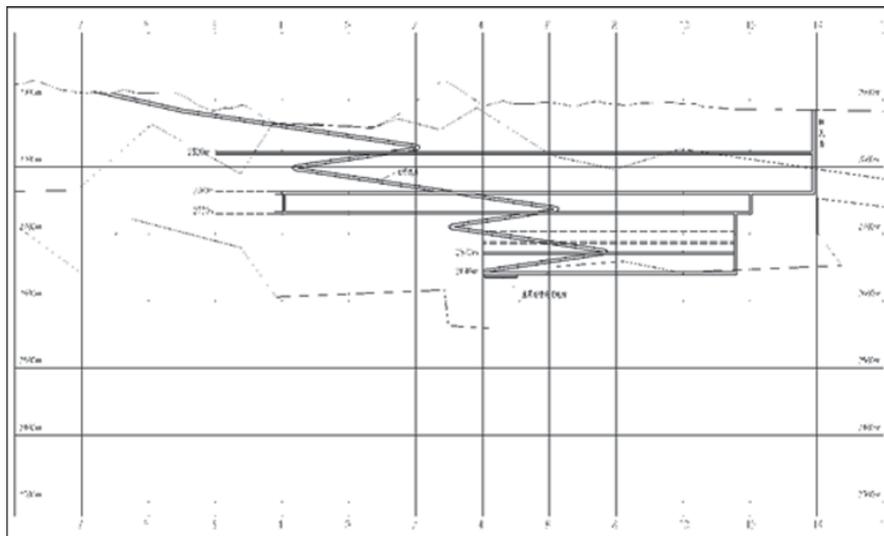


圖72：薩熱克北礦床主要採礦區投影圖

SRK認為，儘管井道加輔助斜坡道需要之勞動力及設備較少及建設時間不到半年，但其成本較高及對地下空氣質量之污染較大，並且會干擾廢石運輸、人員進出及材料運輸。

7.2.2 採礦方法

薩熱克銅礦床相對較淺，礦體形態因空間而大幅變化。礦體之特徵為典型之碎屑風化。礦體之主岩為礫岩，底部為礫岩，而頂部則為砂岩及泥砂岩。已形成斷層及裂縫。

透過研究地質數據，並考慮到主岩穩定性、圍岩穩定性、採礦順序、品位及成本，恩菲相信可採用之方法有三種，分別為橫向分層充填採礦法（「橫向充填法」）；礦房及礦柱上向分層充填採礦法（「礦房及礦柱充填法」）及上向進路分層採礦法（「上向充填法」）。

SRK明白上述方法各有優勢，並可交替使用。礦場可選擇適合圍岩及主岩力學以及品位之合適方法。

可行性研究僅考慮上向充填法進行設計，並提供了其他兩種方法之參數。

根據礦體厚度確定之優選採礦方式如下：

- 厚度超過8米：橫向充填法或上向充填法（單一進路）
- 8至30米：礦房及礦柱充填法或上向充填法（多進路）
- 厚度超過30米：礦房及礦柱或上向充填法（與走向垂直之多進路）

約25%之採礦作業將透過單一進路充填進行及約75%將透過多進路充填進行，其中44%透過沿走向之多進路進行及31%透過與走向垂直之多進路進行。

礦體之厚度一般為8至30米，因此多進路沿走向充填法是將採用之主要方式。

回採工作面佈局：

回採工作面規劃沿走向，85至90米長乘4.5米高。設計之進路尺寸為5.0米寬乘4.5米高。進路亦將沿走向開拓。每個回採工作面均將為4.5米高及每個18米高分層均包括四個回採工作面。隔離礦柱將為2至3米寬及不可回收。各開採水平設計高度為90米。

回採工作面準備：

每個回採工作面均透過分層進路、石門、回填天井、溜槽及溜槽石門開拓。

礦石回收：

礦石之回收分兩步。第一步是開採回採工作面，第二步是回收礦柱。將使用鑽爆破碎材料。進口之液壓雙臂鉗車將用於鑿岩。爆破孔按行佈置，空距設計在0.8至1米。爆破孔直徑將為45至48毫米。鉗車鑿岩能力預計為每輛每班次450米。6立方米前懸式柴油裝載機將用於裝載礦石及其生產力預計為每輛每班次600噸。

回採工作面通風:

新鮮空氣設計透過分層石門及回採工作面石門進入採礦工作面；而污濁之空氣將透過回填天井、頂部採礦層及通風井排到地面。為更好地排出爆破煙塵，將在採礦工作面安裝鼓風機。

礦井支護:

預計一般情況下不需要支護；然而，不穩定之區域將由錨杆支護。

採空區回填:

採空區之回填將分兩步。回採工作面將以膠結尾礦充填；而礦柱則將以非膠結尾礦充填。在合適之情況下，廢石亦可用於回填。在回填前，採空區將用一堵牆封住，留有一個溢口排水。

主要技術—經濟參數為：

回採工作面生產力 1000至1200噸／日；

廢石礦石比 34立方米／千噸；

礦石貧化率 11%；

礦石損失率 6%。

圖73顯示沿走向多進路充填採礦法。

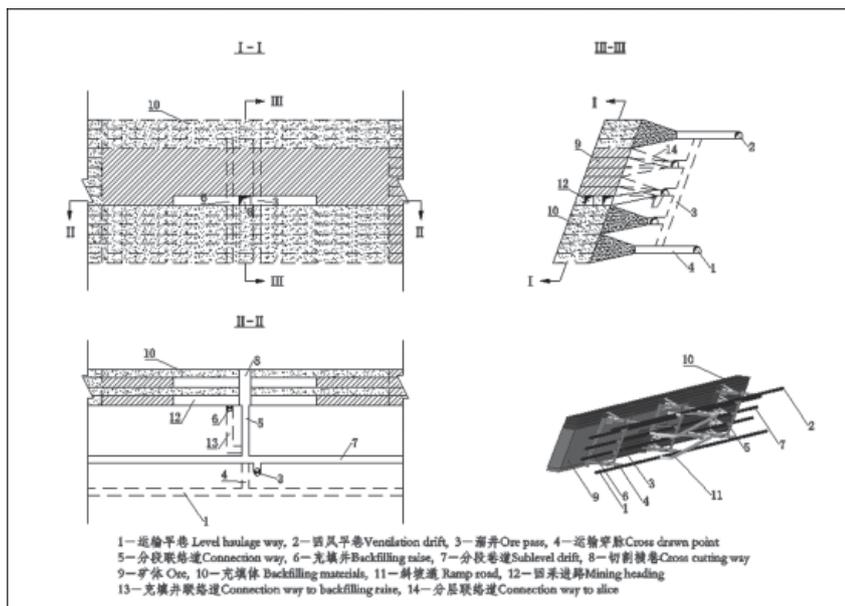


圖 73: 沿走向多驅回填採礦法示意圖

SRK認為，恩菲建議之採礦方法適合礦場。然而，礦場正在建設中，故SRK尚未有機會看到礦場之運作方式。一般而言，尾礦回填之生產力低於設計水平。礦區寒冷而漫長之冬季亦給尾礦回填系統帶來困難。SRK認為，礦場應於礦場開發完成時進行採礦方法測試，以確定最佳之作業參數。

7.2.3 設備

建議採用無軌採礦，故礦場將具備相對較高程度之機械化。礦場將使用之主要設備列於下表。

表71: 薩熱克礦主要設備

設備	型號	單位	數量	備註
電動鑿岩機	AXERA6-226	台	3	由Sandvik製造
6立方米柴油耙礦 絞車	LH410	台	3	由Sandvik製造
2立方米柴油耙礦 絞車		台	3	用於移除回採工作面之礦石 (中國製造)
便攜式空壓機	PES600	台	2	用於開發
便攜式鑿岩機	YT-28	台	10	用於開發
便攜式鑿岩機	YSP45	台	10	用於開發
50噸柴油卡車	Sandvik50	台	3	由Sandvik製造
20噸柴油卡車	AJK-20	台	2	用於將岩石運往地面 (中國製造)
軸流式風機	DK-12-No28	台	2	中國製造
礦井內鼓風機	K55-2No4	台	10	中國製造
礦井內鼓風機	JK55-2No4.5	台	10	中國製造
泥漿泵	BZ150E-50	台	6	中國製造
管理車	吉普	台	3	中國製造

SRK相信，所列設備有可能滿足生產需要。然而，考慮到地下通風及掘進條件，SRK認為柴油卡車並非最佳之選擇。

新鮮空氣從主斜坡道進入，並從回風井排出；而柴油卡車亦使用主斜坡道作為其通道，故其排放物將導致空氣污染。在資本開支、經營開支、效率及維護方面，柴油卡車與電動卡車相差無幾。

7.2.4 採礦服務

礦場之輔助系統包括通風、地下排水、空氣壓縮及供水。考慮到礦場尚未投產，故SRK僅可對恩菲設計進行評估。

通風

根據設計之採礦方法及開發系統，恩菲建議採用對角式通風，這將利用主斜坡道進氣及回風井排氣。

新鮮空氣設計首先透過主斜坡道流入地下礦井，然後透過各層之聯絡巷及巷道流入掘進巷道或鑿岩巷道或鑿岩室。廢氣將透過回風天井排至回風巷道，然後透過回風井排到地面。

地下採礦之風量根據設備、工作面、工作室數量以及每個消耗體消耗之風量計算，合共為150立方米／秒。

考慮到風阻及漏氣因素，在985帕之負壓下，設計鼓風能力為172立方米／秒。兩台DK40-8- No.22型節能對旋式軸流風機將並聯佈置。每台風機之電機功率為 2×200 千瓦及效率約為80%。扇葉安裝角可予調整，並安裝一個電動風門。

風機可反轉及反風率（風向將改變時保留風流與正常風流之比率）高於60%。按照安全法規之規定，每台風機要保留一個備用電機。

由於主斜坡道將用於進風，故預計柴油卡車將對地下通風造成一定之污染。因此，SRK建議增加及加快通風系統之風量及風速，達到國際標準水平。SRK注意到，恩菲設計並無考慮柴油機污染。

排水

根據礦場之水文地質條件，在旱季、雨季及洪峰時，正常之進水量分別為220立方米／日、500立方米／日及4100立方米／日。合共800立方米／日之水量將循環用於採礦及回填。

初期礦區之地下泵房建在斜坡道之附近，水平高度為2640米。來自各層及回採工作面充填料之水透過排水鑽孔及各層之回風井排出2640米之水平高度，流入集水坑，然後透過斜坡道之管道泵至地面，揚程為264米。選擇四台MD85-67×5型水泵，在進水量正常之情況下，使用一台，三台備用；而在進水量最高時，則使用三台，一台備用。

泵水管道位於斜坡道之兩側及使用兩根168毫米直徑（「φ」）×6毫米壁厚之無縫鋼管，使用一根，另一根備用。

泥漿排出室建在泵房附近，擁有一台NB250-25／6型往復式泥漿泵，泥漿排放能力為25立方米／小時，泵壓為6兆帕及電機功率為112千瓦。

泥漿排出管位於斜坡道之一側，使用一根φ89毫米×6毫米壁厚之無縫鋼管，將泥漿泵至下坡道入口。

SRK相信，設計之排水系統可滿足一般之生產需要。然而，從回採工作面充填料排出之水含有沙子及泥漿，需要在排放前進行處理；否則，排水系統之效率及排水設備可能受到影響。

空氣壓縮及供水

礦場使用之主要設備為電動液壓設備；因此毋需地面空壓室。氣動鑽機用於若干小段巷道，故此提供兩台PES600便攜式空壓機。

地下礦井消耗之水主要用於鑿岩、粉塵控制及設備清洗，總量為1200噸／日。地下礦井用水透過斜坡道及各分層抽取。斜坡道及各分層之水管為133毫米 ϕ × 5毫米壁厚，位於斜坡道之一側。

主供水管安裝有減壓閥，以便壓力可達到生產要求。

各分層及礦段均裝有飲用水箱，以提供飲水供給。

SRK相信，空氣壓縮及供水系統設計合理，不會對採礦生產造成任何不利影響。

回採工作面充填料

按照採礦技術之要求，建議以膠結及非膠結回採工作面充填料充填採空之回採工作面。充填料將使用選礦廠之尾礦作為主要材料。膠結充填料中加入波特蘭水泥。相關參數計算如下：

- 平均每日需充填之採空區體積：1306立方米／日
- 平均每日所需充填料：1714立方米／日
- 平均每年所需充填料：565,648立方米／年

回採工作面充填系統主要包括地面備料站、鑽孔及管道。經過在備料站及攪拌槽攪拌後，充填料將透過鑽孔及管道泵至採空區。

地面有三個備料系統，其中兩個可用於尾礦回填以及膠結尾礦回填，另一個僅為尾礦回填而設計。按照每日分三班，每班8個小時之工作制，各系統之能力為80立方米／小時。亦將建一個尾礦緩衝泵站。

選礦廠之尾礦泵至備料站之尾礦池，然後進行脫水，最後用於回填。回採工作面充填不需要之尾礦將泵至尾礦儲存設施（「尾礦庫」）儲存。

沉澱池將建在地下，垂直間距為50米至100米。充填料中之水及跑漿將流入各分層之沉降池，處理粗泥沙，而水及泥漿則將流入水泵，並用水泵泵至地面及泥漿處理設施。SRK認為，回採工作面充填系統應考慮之更周全，以盡量降低水沙溢流之影響。應採取有效措施及管理，以減低回採工作面充填水及泥沙流出對採礦活動之影響。

SRK認為，充填系統設計並無考慮冬季之冷凍情況（此時回填效率及有效性將受到很大之影響）。無法充填回採工作面不會立即影響採礦生產，但若回採工作面充填不足，日後可能帶來問題。

7.3 採礦時間表

7.3.1 工作制

按照恩菲之設計，將按每年330天，每天分三班，每班八個小時進行採礦。設計採礦及選礦規模為3,500噸／日或1,155千噸／年。礦山服務年限預計為13年。

礦區漫長而寒冷之冬季將阻礙實現每年330天之設計工作日。SRK認為，每年300天之工作計劃較合適。該項目按資源估計被劃分為中等礦山，但設計規模則屬於一座大型礦山。

7.3.2 礦山計劃

礦床設計從下至上開採。恩菲制定之礦山服務年期內之計劃載於下表。

表72：恩菲之礦山開採年限計劃

項目	單位	年										總計
		1	2至6	7	8	9	10	11	12	13		
噸數	1千噸	580	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	690	600	387	12,652	
Cu 品位	%	0.892	0.892	0.872	0.855	0.842	0.809	0.732	0.708	0.729	0.852	
Cu 金屬	噸	5171.8	10299	10073	9876.7	9724.6	9338.3	5052.6	4248.7	2821.5	107814	

這是一個靜態之計劃，並將隨著礦山之開發而變動。該計劃乃根據恩菲之儲量估計制定。

7.4 礦石儲量估計

本報告本節依賴恩菲於二零一一年五月編製之可行性研究及SRK製作之資源模型。

薩熱克銅礦由恩菲設計為一座地下礦。在估計礦石儲量時，乃使用以下參數：

- 產品：銅精礦連同少量之白銀
- 採礦產能：3500噸／日
- 選礦廠給料：3500噸／日
- 採礦方法：橫向充填法、礦房及礦柱充填法及上向充填法
- 開拓方法：斜坡道通道及柴油卡車運輸。
- 通風：對角式通風
- 回填料：膠結及非膠結尾礦
- 排水及泥漿處理：在水平高度為2640米之斜坡道附近有一個泵室、水倉及泥漿泵房
- 平均採礦損失率預計為11%
- 平均採礦貧化率預計為6%
- 儲量最低採礦寬度為2米。

礦石儲量估計以SRK使用Surpac插補之區塊模型為基礎。SRK使用之邊界品位、平均採礦貧化率及採礦損失率與恩菲用以估計礦石儲量者相同。SRK之結果顯示，可開採之推定礦石儲量約為7,956千噸，平均銅品位為0.96%Cu。各海拔範圍之礦石儲量列於表7-3。

按照恩菲建議之產能，礦石儲量報表可支持七年之礦山服務年限。SRK注意到，北區存在推斷資源及很可能會在南區及東區界定更多資源。於更新資源後，便可透過考慮修改因素而轉換為礦石儲量，進而可延長礦山之服務年限

表73：薩熱克銅礦床於二零一一年六月三十日之礦石儲量報表（按邊界品位0.3%TCu）

海拔（米）	推定礦石儲量	
	噸數（千噸）	Cu（%）
>=2820	870	0.76
2730~2820	2,127	0.97
2640~2730	4,648	1.03
<=2640	311	0.53
總計	<u>7,956</u>	<u>0.96</u>

本報告中與礦石儲量相關之資料乃基於SRK China全職僱員黃秋冀先生編製之資料。黃秋冀先生是AusIMM會員，在相關礦化類型、礦床類型及其作為報告探礦結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則（「JORC準則」）二零零四年版界定之合資格人士進行之活動方面具有豐富經驗黃秋冀先生同意以該資料之形式及內容報告本資料。

7.5 結論

SRK已完成實地考察，並已審查地質、資源估計及可行性研究，並認為項目之勘探水平整體偏低，故可行性研究中之採礦設計並不穩健。因此，在採礦方法、生產規模及工作計劃方面尚有改善餘地。SRK注意到可行性研究中存在以下技術問題：

- 迄今所進行之勘探無法提供可行性研究所需之全部數據；
- 在主斜坡道加礦井（配以柴油卡車）之礦山開拓方案中，存在礦石運輸、人員進出及材料運輸相互干擾、地下空氣將受污染及經營成本將很高之風險；
- 礦區漫長而寒冷之冬季將阻礙實現每年330天之設計工作日。SRK認為，每年300天之工作計劃較合適。SRK亦認為合適之生產規模應為3000噸／日或900千噸／年；

- 尾礦回填法是在中國廣泛採用之傳統方法，但漫長而寒冷之冬季可能降低尾礦回填之效率。SRK認為礦場應於礦場開發完成時進行採礦方法測試，以獲得最佳之作業參數；
- 在中國，50噸柴油卡車很少在礦山使用；因此，這些卡車之性能尚未在中國得到廣泛驗證。SRK建議礦山從已使用這些卡車之礦山得到一些培訓。

8 冶金及加工評估

8.1 礦石可選性

8.1.1 礦石特性

薩熱克銅礦勘探報告將銅及白銀列為僅有之兩種有價元素。銅主要存在於輝銅礦及孔雀石中，斑銅礦、銅藍、藍銅礦中亦有微量之銅及存在少量之自然銅。銀礦物與銅礦物伴生，很容易從銅精礦中回收。黃鐵礦、磁鐵礦、方鉛礦及黃金等其他元素及礦物太稀少而無法回收。脈石原料主要為長石、石英及粘土。氧化率從地面遞減，平均氧化率為40.34%。氧化率是對選礦技術及參數選擇最重要之因素。有關所檢測樣本之氧化率，請參閱本報告地質章節。

8.1.2 冶金測試

各批次樣本之冶金測試及產能為200噸／日之選礦廠之過往生產結果列於表81。測試結果及過往生產結果表明，礦石具有非常良好之可選性；及可生產質量良好之精礦，回採率令人滿意。然而，用於測試之樣本之品位遠高於平均品位及氧化率遠低於礦床之整體水平。由於樣本無法代表礦床之整體情況，故該等測試結果無法用作工藝流程圖設計之唯一基準。由於二零一零年操作所用之給料品位遠低於測試所用者，二零一零年得出之精礦品位及銅回採率均低於測試得出者。雖然過往之生產已實現合理之記錄，得出之平均精礦品位為23.12%Cu，銅回採率為71.17%，礦床之整體礦石可選性依然無法得到證實。

表81：冶金測試結果

	質量		品位		金屬回採率	
	回採率		Cu, %	Ag, 克/噸	Cu, %	Ag, %
	%					
新疆有色設計院，磨礦細度：73.1%-0.074毫米；氧化率：14.52%						
精礦	12.51	25.24	197.77	94.61		
尾礦	<u>87.49</u>	<u>0.21</u>		<u>5.39</u>		
給礦	<u>100.00</u>	<u>3.34</u>		<u>100.00</u>		
大冶有色設計院，磨礦細度：65%-0.074毫米；氧化率：7.92%						
精礦	6.17	25.14	177.70	90.18	76.67	
尾礦	<u>93.83</u>	<u>0.18</u>	<u>3.56</u>	<u>9.82</u>	<u>23.33</u>	
給礦	<u>100.00</u>	<u>1.72</u>	<u>14.30</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	
大冶有色設計院，磨礦細度：72%-0.074毫米；氧化率：7.92%						
精礦	5.39	29.36	221.40	92.27	83.45	
尾礦	<u>94.61</u>	<u>0.14</u>	<u>2.50</u>	<u>7.73</u>	<u>16.55</u>	
給礦	<u>100.00</u>	<u>1.71</u>	<u>14.30</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	
二零一零年五月至六月之生產記錄						
精礦	1.56	23.12		71.17		
尾礦	<u>98.44</u>	<u>0.15</u>		<u>28.83</u>		
給礦	<u>100.00</u>	<u>0.51</u>		<u>100.00</u>		

8.1.3 礦石可選性

原生及淺生硫化銅礦物呈現出非常好浮選特徵，可透過浮選進行有效回收。然而，氧化銅礦物之浮選特徵很差，在浮選前通常需要硫化作用在表面生成硫化銅膜。浮選工藝流程及技術參數尚未得到充份之冶金測試確定。從硫化銅中回收銅之其他技術為濕法冶金，該方法可以硫酸浸出氧化銅形成水溶性硫化銅，然後透過電解產生銅金屬，實現銅回收。然而，礦山因其地處偏遠而受限於硫酸供應。

新疆有色設計院及大冶有色設計院之測試結果均顯示出樣本之良好浮選特徵；然而，進行測試之樣本並不能代表礦體，僅能代表硫化銅礦物。測試並非針對氧化礦石進行。因此，氧化礦石之浮選特徵尚未確定。表82概述大冶有色設計院進行之尾礦中銅損失研究結果，顯示硫化銅之回採率超過96%，平均為97.94%。然而，氧化銅之平均回採率僅為11.49%。

表82: 尾礦中銅損失

	原生硫化銅	淺生硫化銅	自由氧化銅	化合氧化銅	銅總計
原礦品位 (%)	0.024	1.44	0.042	0.084	1.59
尾礦品位 (%)	0.001	0.031	0.033	0.085	0.15
尾礦中之損失率 (%)	3.94	2.03	74.26	95.64	8.82
精礦中之金屬回採率 (%)	96.06	97.97	25.74	4.36	91.18

恩菲編製之可行性研究顯示，回收硫化銅及氧化銅之選礦工藝流程分為兩個單獨之回路，優先浮選硫化銅。然而，由於測試樣本不具代表性，故存在設計風險。SRK認為，應進行額外之冶金測試工作，以驗證氧化礦石之浮選特徵及優化工藝流程。

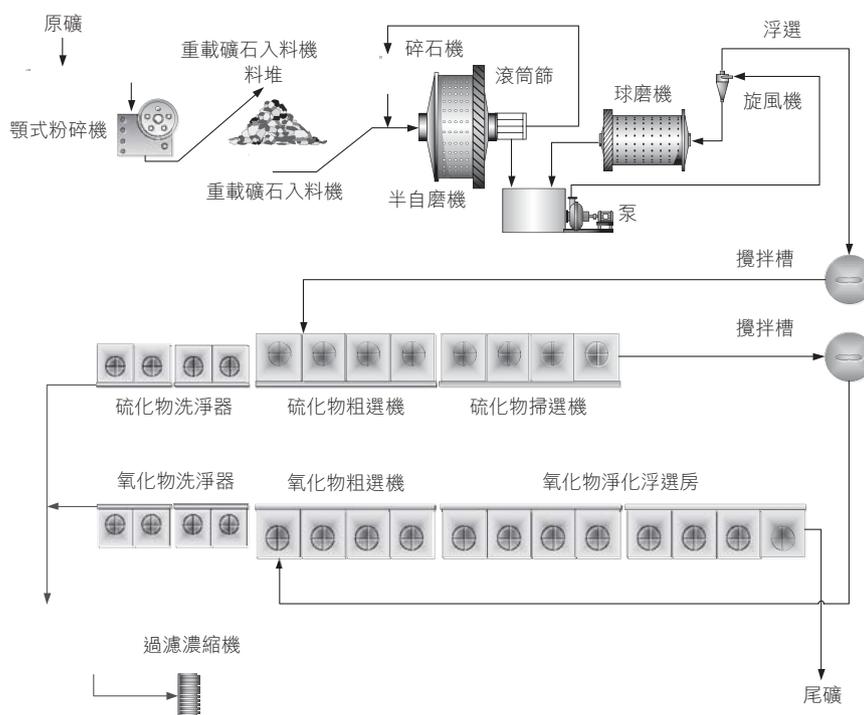
8.2 設計技術及參數

8.2.1 設計流程圖

恩菲之可行性研究指出，由於選礦測試樣本之代表性差，其流程設計在部分程度上根據其以往在其他類似項目之經驗進行。

誠如可行性研究所建議，選礦廠將位於礦山入口附近，這就運輸而言將具成本效益。在SRK考察時，土地整理工作尚在進行中。選礦廠擬於二零一三年底投產，礦石處理能力為3,500噸／日。選礦廠包括破碎、研磨、浮選、濃縮／過濾及尾礦處理（見圖81）。

圖81：設計選礦廠流程圖



> 破碎- 研磨

可行性研究對三種不同之破碎及研磨方案進行了比較。考慮到資本成本、經營成本及表現，可行性研究選擇了一個已經由洛陽礦山機械工程設計研究院測試之球磨廠進行初級破碎及半自磨研磨之方案。該工序將最大500毫米的礦石破碎及研磨至72%小於74微米。SRK認為，所選擇之設備合理及每日能夠處理 3,500噸。

> 浮選

恩菲設計了兩個浮選回路。回路一是回收硫化銅，涉及初級破碎、兩個精選及一個掃選回路，以生產硫化銅精礦。回路二是回收氧化銅及回路一之尾礦為回路二之給礦。回路二涉計初級破碎、兩個精選及兩個掃選回路，以生產氧化銅精礦。SRK認為回路一合理；而回路二之合理性尚不能證實，原因是尚未進行針對氧化礦石之冶金測試。

> 精礦濃縮及過濾

硫化銅及氧化銅混合精礦流入18米 ϕ 之濃縮機進行濃縮。濃縮機之底流（濕度為45%至50%）被泵至一個28平方米之壓濾機，以形成一個濾餅（濕度約10%）。濾餅透過皮帶輸送機運至細精礦倉庫待售。

> 尾礦處理

尾礦處理載於第8.4節。

8.2.2 加工表現

表83概述設計加工表現參數。該表顯示，銅精礦品位為24.3%及銅回採率為82%。礦場經營計劃為每年330天。礦場設計每年生產34,765.5噸銅精礦，含銅量為8,448噸。每年從銅精礦中生產之白銀預計為7,370千克，銅精礦中之白銀品位為212克／噸。然而，尚不能確認是否可到達82%之銅回採率，原因是選擇進行冶金測試之樣本欠缺代表性。SRK建議公司以能夠代表礦床整體礦物之樣本進行額外冶金測試。此外，倘未能達到每年開採3,500噸之採礦計劃，這種情況將令選礦廠之回採率降低及成本增加。

表83：可行性研究中設計選礦表現

	質量回採率 (%)	數量 (噸／日)	銅品位 (%)	銅回採率 (%)
精礦	3.01	105.35	24.3	82
尾礦	96.99	3394.65	0.166	18
給礦	<u>100</u>	<u>3500</u>	<u>0.892</u>	<u>100</u>

8.3 加工支持服務

8.3.1 供水

三個高架水箱將緊挨選礦廠佈置。這三個水箱分別用於防火、生活及生產用途，各自之儲水能力為1000立方米、400立方米及4000立方米。供水來源有兩個，一個是距選礦廠300米之卓尤勒蘇河。建議在河床上打三個水孔。每個水孔之出水量預計將為125立方米／小時。來自水孔之水將以一台156米水頭泵泵至高架水箱。另一水源為尾礦儲存設施之回水，將用於選礦廠之生產。

8.3.2 實驗室

實驗室包括兩個小組，分別為冶金測試小組及試金小組。冶金測試小組將測試礦石特徵，作為生產指導及新技術、新工藝及新試劑試驗。試金小組將鑒定礦石品位、監控生產及產品品位以及監測水質。實驗室亦負責收集樣本、準備樣本及記錄生產。

8.3.3 車間

已設計一個綜合性車間，包括日常維護、補給、輪胎維護、設備檢查、零部件儲存、鉗工及焊接等小組。

8.3.4 抗震性

礦區處在昆侖山脈、天山山脈及塔里木盆地之交界處，地質結構複雜，山谷、斷層及褶皺多，地震頻發。該地區頻發5至6級地震，因此建築物及工程須能抗9級地震。Xinjiang Baodi Geotech Ltd現正對擬建選礦廠及建築物地盤進行岩土調查；該調查之結果將形成對礦山抗震設計方面之意見。

8.4 尾礦儲存設施 (TSF)

尾礦日排放量預計為3,399.9噸，其中2,152噸將用於回填採空區。由於礦山按每年330天營運，故尾礦年排放量為41萬噸或24萬立方米（體積密度為1.7）。根據恩菲之資料，礦山設計服務年限為13年，因此礦山服務年期內之尾礦量為315萬立方米。根據充填因數0.85計算，所需之尾礦儲存設施容量為370萬立方米。尾礦儲存設施須能抗9級地震。

擬建尾礦儲存設施之位置有四套方案：

- 第一套方案是原選礦廠之東南面及擬建回填站之南面。就此選擇而言，尾礦儲存設施將三面築壩。

- 第二套方案是在擬建選礦廠與回填站之間之山谷內。該山谷口朝北；然而，在山谷之北端有一座煤礦利用該山谷作為其通道。若選擇第二套方案，礦場需要為煤礦開闢一個新通道。
- 第三及四套方案均是在卓尤勒蘇河南面之一個開闊山谷內。不過，這兩套方案之集水區大。

透過比較經濟、安全及環境影響，可行性研究選擇第一套方案。

在處理前，尾礦將濃縮成72%之糊狀固體。

在考察期間，SRK發現在第一套方案之地盤開發尾礦儲存設施正好在南面緊挨卓尤勒蘇河。SRK認為，該地盤之大小有限，需就三側堤壩進行大量之土木工程，且由於處在多風地區而易產生粉塵。SRK認為第二套方案是最佳之尾礦儲存設施方案。不過，客戶需要就對煤礦之影響評估成本。

第一套方案之尾礦儲存設施總容量為370萬立方米。由於礦山處在震帶，故排水系統及初期壩應按高標準建設。不可採用上游築壩法（易受地震破壞）。

9 職業健康及安全

9.1 項目安全評估及批文

SRK已看到薩熱克銅礦之安全評估報告（烏魯木齊德諾安全技術諮詢有限公司，二零一零年五月），但SRK尚未看到該報告之批文。

9.2 職業健康及安全管理及記錄

SRK尚未看到薩熱克銅礦之職業健康及安全管理制度／程序及職業健康及安全（「OHS」）記錄（意外及事故）。滙祥永金礦業曾表示，職業健康及安全管理制度／程序尚未制定，而意外及事故之記錄工作將於項目於二零一三年投產時進行。

10 項目成本

10.1 資本成本

恩菲於二零一一年五月編製之可行性研究對達到每日3,500噸產量所需資本成本之預測概述於下表。

表101：3,500噸／天產量設計資本成本預算（後由恩菲修訂，二零一一年）

項目	人民幣千元
採礦設施	176,100
選礦廠	70,930
尾礦儲存設施	43,070
生產服務設施	58,260
生活及辦公設施	14,470
其他	48,090
	<hr/>
小計	410,920
或然項目 (10%)	41,092
營運資金	8,110
	<hr/>
總計	460,122
	<hr/> <hr/>

上表所列之絕大部分資本成本將於二零一一年初至二零一三年底支出。SRK認為建議之資本開支可能會實現公司之目標，並會實現礦山及選礦廠之預計產能。

10.1.1 項目時間表

礦山於二零一一年初開始開發，礦山及選礦廠預計於二零一三年底投產。於實地考察期間，SRK注意到斜坡道已掘進至其三分之一長度；同時選礦廠之地盤清理工作正在進行中。建設進度符合時間表。

10.2 經營成本

10.2.1 預測經營成本

可行性研究對礦山平均服務年期內之經營成本預測列於下表。

單位成本與中國相似礦山之單位成本相若。然而，這是一個靜態預測，並無考慮通脹因素，且在礦山營運期間數字會不時變動。

恩菲亦估計了於達到其設計產能後每噸礦石之經營成本。表10-3 及表10-4 以不同之方法提供了詳情。在考慮生產價值稅（增值稅）之情況下，每噸礦石之平均經營成本將為人民幣153.71元。

表102：3,500噸／天產量設計經營成本預算（開支因子法，恩菲，二零一一年）

項目	人民幣元／ 噸礦石
支護材料	47.32
電力	18.88
備用及備份材料	2.57
薪金及福利	16.71
維修及維護費用	5.99
利息	5.89
其他	18.48
折舊	20.53
攤銷	4.4
增值稅	12.93
現金成本總額	128.77
 	<hr/>
總計	153.71

表103：3,500噸／天產量設計經營成本預算（製造成本法，恩菲，二零一一年）

項目	人民幣元／ 噸礦石
採礦成本	60.42
加工成本	34.27
銷售成本	4.41
會計成本	5.89
管理成本	6.59
採礦折舊	12.37
選礦折舊	8.16
管理攤銷	4.41
專利權費 (資源補償費)	4.26
增值稅	12.93
現金成本總額	128.77
總計	153.71

11 項目基礎設施

11.1 道路交通

薩熱克銅礦位於烏魯克恰提鎮之東北，烏魯克恰提鎮距烏恰縣中心區137公里，兩地以一條名為S309之柏油路相連，烏恰縣距喀什100公里，喀什有機場及鐵路網。礦山可經由S309公路（喀什至吉爾吉斯斯坦）到達鎮上。

11.2 供電

當地供電部門正在架設一條達到烏魯克恰提鎮之110千伏輸電線。烏魯克恰提鎮將是一個110千伏／35千伏變電站之所在地。礦場現正架設一條從該鎮到礦場之35千伏雙回路架空線。將在礦場建立一個擁有兩台8000千伏安變壓器之35千伏／10千伏變電站，向消耗端之個別變壓器送電。該項目預計於二零一一年底完工。

11.3 供熱

礦場處在一個冬季漫長而寒冷之地區；因此，將向採礦及選礦建築供熱。建議安裝兩台2.8兆瓦之熱水鍋爐，具有每小時5噸95攝氏度水之供應能力。鍋爐將以附近煤礦之煤為燃料。

11.4 供水

區內主要之水源為位於礦場正下梯度之卓尤勒蘇河。卓尤勒蘇河（及相關地下水）是礦場之主要供水源（即連同回收利用之礦井水、生產用水及尾礦回水）。滙祥永金礦業表示，河水／地下水以及回收利用之尾礦滲水加起來將足以給項目供水。

在實地考察時，正挨著卓尤勒蘇河鑽一口地下水井及礦井水正從礦場排出。滙祥永金礦業表示，目前之礦井水平均排放速度為30立方米／小時。此外，滙祥永金礦業還表示，將建一個礦井水收集池，在正常營運條件下，礦井水將可能全部被再利用。

11.5 車間及修理設施

在實地考察時，礦場僅有一個項目建設用之臨時車間。滙祥永金礦業表示，其將興建永久性車間，用於維修採礦移動設備及選礦廠固定設備。SRK尚未看到這些永久性車間設施之設計。

12 職工

12.1 職工人數

可行性研究對3,500噸／日之產量所需職工之預測列於下表。

表121：3,500噸／天產量所需人力

項目	人數
採礦	324
選礦廠	74
生產服務	94
行政管理	46
總計	<u>538</u>

12.2 職工績效評估

SRK認為，就該產量而言，建議之職工數已足夠，惟礦場需提供適當之培訓。

13 環境及社會評估

13.1 環境及社會評估目標

本環境盡職審查之目標是識別及／或驗證薩熱克項目之現有及潛在環境責任及風險，並評估任何相關之建議補救措施。

薩熱克銅礦包括：

- 200噸／日之廢棄／過往地下礦及選礦廠（浮選）
- 3,500噸／日（每年330天）之地下礦及選礦廠（浮選）—現時在建。

13.2 環境及社會評估程序、範圍及標準

檢驗薩熱克銅礦之環境合規性和一致性之過程，包括評審和檢查針對以下內容之項目環境管理之履行情況：

- 香港聯交所上市規則在環境及社會方面之規定。
- 中國國家環境法規要求（附錄3）。
- 赤道原則及世界銀行／國際金融組織(IFC)環境標準與指導方針（附錄4）。
- 國際公認之環境管理實踐（附錄4）。

SRK已於二零一一年六月二十三日實地考察以對薩熱克銅礦進行環境審查。

13.3 環境批文現狀

薩熱克銅礦之環境影響評價（「EIA」）報告及批文之詳情列於表131。

表131：環境影響評價報告及批文

項目	編製方	編製日期	審批方	審批日期
薩熱克銅礦項目 (3,500噸／日)	新疆環境保護技術諮詢有限公司	十二月十日	未見	不適用

SRK尚未見到薩熱克銅礦之EIA報告批文。然而，在實地考察時，滙祥永金礦業曾表示，將於獲發項目採礦牌照前獲得EIA報告批文。SRK注意到，已於二零一一年五月獲得採礦牌照。

薩熱克銅礦項目之水土保持計劃（「WSCP」）報告及批文列於表132。

表132：水土保持計劃報告及批文

項目	編製方	編製日期	審批方	審批日期
薩熱克銅礦項目 (3,500噸/日)	新疆環境保護技術諮詢有限公司	二月十一日	未見	不適用

SRK尚未見到薩熱克銅礦之WSCP報告批文（即經有關地方水利局審批）。

薩熱克銅礦之最終驗收程序尚未開始。SRK注意到，最終驗收報告及審批程序應於礦場及選礦廠於二零一三年投產後完成。

13.4 環境合規及一致性

由於SRK尚未見到項目之EIA報告批文，故SRK無法就項目目前符合EIA審批條件（即項目建設條件）之程度發表意見。SRK亦注意到，由於項目尚未營運，SRK無法就項目之營運環境管理發表意見。然而，SRK可就建議項目環境保護措施（概述於EIA、WSCP及可行性研究報告）發表意見。該等意見載於以下幾節。

13.5 土地侵擾

項目之EIA報告估計，侵擾土地之總項目面積將為30.688公頃，包括採礦及選礦區／設施、廢石堆／堆場及基建設施（包括道路）。EIA並無就個別項目組成部分提供這些估計面積之明細。SRK注意到，尾礦儲存設施之估計面積亦未列入EIA報告。

項目之WSCP估計，侵擾土地之總項目面積將為47.31公頃，尾礦儲存設施之面積為30公頃及廢石堆之面積為5公頃。SRK注意到，WSCP提供之這些土地侵擾估計似乎與於二零零一年六月之實地考察期間獲得之觀察結果一致。

13.6 動植物群

EIA報告指出，項目區植物包括「稀疏、典型之低覆蓋率之草原」，並無記錄在冊之重要植物物種。EIA報告指出，項目區動物是「塔里木盆地西沙漠分區地區」之特有動物，並無珍稀瀕危動物物種記錄。EIA報告亦指出，項目地區內或附近並無自然保護區／公園。

13.7 廢石及尾礦管理

13.7.1 廢石管理

項目之廢石產生速度及廢石場工程說明（設計及儲存能力）之前已在採礦評估一節內論述。

有一個小型現有／過往廢石場緊挨著老礦山入口。滙祥永金礦業表示，該廢石場內之廢石已堆積大約三年。滙祥永金礦業亦表示，其計劃在礦場建設時將一些廢石再利用，亦將挨著新之主斜坡道建一個新之廢石場。SRK尚未見到該擬建廢石場之設計。SRK注意到，項目之可行性研究及EIA報告亦指出「部分廢石將再利用於礦山回填」。SRK尚未見到可能再利用於礦山回填之廢石所佔比例（%）之任何估計。

SRK尚未見到廢石之全面酸性岩排水（「ARD」）／地球化學評估。不過，滙祥永金礦業已表示，絕大部分礦石為硫化物（僅約7%為氧化物）及礦石中之平均硫總含量約為2%。SRK注意到，EIA報告指出，礦石中之平均總硫含量低及介於0.5-0.7%。SRK亦注意到，這兩個估計相差甚大及所述數字2%之總硫含量相對較高及報告中之數字0.5-0.7%之總硫含量相對較低。然而，SRK並無從現有／過往廢石場觀察到ARD／浸出影響之任何證據（即廢石已堆放大約三年）。此外，EIA報告指出，礦場之氣候條件（年降雨量低—250毫米及年蒸發量高—2,400毫米）不會促進廢石氧化及相關浸出以及廢石場「毋需任何特別之工程保護」及「對周圍之環境很小」（即由於當地之氣候條件）。

13.7.2 尾礦管理

項目之尾礦產生速度及尾礦儲存設施工程說明（設計及儲存能力）之前已在冶金及選礦評估一節內論述。

SRK注意到，項目之可行性研究及EIA報告內稱尾礦儲存管理包括礦井回填（尾礦膏）及尾礦儲存設施（濕尾礦）。估計約60-65%之尾礦可透過膏體回填廠再利用於礦井回填。建議尾礦儲存設施建在採礦牌照北邊界附近之山谷內（即卓尤勒蘇河上梯度約300米處）。滙祥永金礦業表示，在二零一一年六月進行實地考察時，該尾礦儲存設施之設計正在編製中（即尾礦儲存設施設計尚不能接受本次審查）。SRK亦尚未見到擬建尾礦膏體回填廠之設計，亦不確定在尾礦儲存設施之設計中是否考慮了用於礦場回填之建議尾礦儲存能力。

SRK從尾礦儲存設施實地考察中注意到，有一條小溪（來源自融雪）流經尾礦儲存設施地盤。滙祥永金礦業表示，已完成之尾礦儲存設施設計包括地表水管理部分，包括上游分水渠及一個暗渠，以排干這條小溪。滙祥永金礦業亦表示，尾礦滲漏水管理將包括透過一個內部尾礦儲存設施池泵站及下游滲流收集池收集及再利用（進行中）。

SRK亦在二零一一年六月實地考察期間注意到，有一個廢棄小煤礦正好處在採礦牌照北邊界之外面，將受到擬建尾礦儲存設施之影響。滙祥永金礦業表示，其目前正與該煤礦之擁有人磋商合適之賠款。

儘管SRK尚未見到擬建尾礦儲存設施之設計，但SRK注意到項目可行性研究及EIA報告描述了尾礦儲存設施之以下設計參數：

- 壩牆建設—將利用礦山廢石及壓縮粘土，大壩將內襯土工膜。
- 暴雨水／排水管理—防洪設計初步將能抵禦五十年一遇之暴雨及最終之尾礦儲存設施將能夠抵禦二百年一遇之暴雨。暴雨水／排水管理將包括一個上游分流渠、暗渠、洩洪道、下游滲水收集系統及回水收集系統。

SRK尚未見到尾礦之綜合ARD／地球化學評估。然而，SRK注意到，項目之EIA 報告指出尾礦將屬惰性，且礦物含量與廢石相似。

13.8 水方面

區內之主水源為位於礦場正下梯度之卓尤勒蘇河。項目區內之地下水主要與卓尤勒蘇河及上游一些細小泉水有關。這條卓尤勒蘇河（及相關地下水）是礦場主要之供水源（即連同回收利用之礦井水、生產用水及尾礦回水）。在實地考察時，正挨著卓尤勒蘇河鑽一口地下水井。

在實地考察時，礦井水正朝卓尤勒蘇河之上梯度排出及可排入該條河流。滙祥永金礦業表示，礦井水在排出前，既未對其進行處理，亦未對其進行監測。礦井水目前之平均排放速度估計為30立方米／小時。SRK在實地考察時注意到，實際直接排入河之礦井水量很少，原因是沿地表排水區之滲水及蒸發量看起來很大。滙祥永金礦業表示，將建一個礦井水收集池，在正常營運條件下，礦井水將可能全部被再利用，故不會排入卓尤勒蘇河。項目之可行性研究及EIA報告亦指出，礦井水、尾礦滲漏水及精礦過濾水將被再利用及不會從礦場排走。

項目之可行性研究及EIA報告指出。礦場之暴雨水少之又少（即由於年降雨量少）及地表水流主要限於沿現有排水線之融雪流。礦場之暴雨水全部流入該等現有排水線，然後流入卓尤勒蘇河。報告亦指出，由於季節性河流水流主要由融雪形成，故卓尤勒蘇河氾濫之可能性亦很低。

SRK注意到，尚未就薩熱克銅礦制定營運用水監測計劃。

13.9 氣體排放

13.9.1 粉塵及氣體排放

在二零一一年六月進行實地考察時，礦場之粉塵排放源包括建設活動（主要為車輛及移動設備）及露天／未封閉區域。主要之營運粉塵排放源將為爆破（地下）、礦石處理／加工（破碎）及道路以及露天／未封閉區域。

礦石處理／選礦設施尚未建設。然而，SRK觀察到，現有／過往處理／選礦設施是封閉式之（即為減少／控制粉塵排放）。

項目之可行性研究及EIA報告指出，建議之粉塵管理措施將包括地下抑塵（濕噴活躍之採礦區及礦石處理）、礦石破碎時粉塵收集（布袋除塵）、圍住地面礦石處理／選礦設施及建設硬化／密封道路。SRK注意到，未提到使用水車進行抑塵噴灑，在二零一一年六月進行之實地考察期間亦未見有用。

建設氣體排放源包括臨時之燃煤小鍋爐。滙祥永金礦業表示，將為項目建一個集中燃煤鍋爐。項目之可行性研究及EIA報告指出，該鍋爐排出之氣體將在經過一個25米高煙囪排放前將被收集，並透過一個濕式除塵器進行處理。

SRK注意到，尚未就薩熱克銅礦制定營運空氣質量監測計劃。

13.9.2 溫室氣體排放

中國國家法規不要求項目估計其溫室氣體排放量或進行任何減排。因此，所審查之項目環境評估文件均未涉及溫室氣體排放問題。但是現在，能源效率和溫室氣體排放削減被確立成為中國之國家政策指令。此外，IFC環境要求之一些部分也被認為是國際公認之環境管理做法。因此，SRK建議應考慮制定措施，以量化薩熱克銅礦之溫室氣體排放及評估可能之減排策略。

13.10 噪音排放

主要之營運噪音排放源將為爆破（地下）、礦井通風、空氣壓縮機、礦石處理／加工（破碎）設備及移動設備。項目之可行性研究及EIA報告指出，由於位置偏遠（即包括建議之Erfenchang村遷移），項目潛在之噪音影響低。但是，這兩份報告亦提到實施噪音管理措施，如圍住及隔離高噪音活動／設施（如破碎、研磨），在可行情況下使用低噪音設備及給高噪音設備裝上消音器。

13.11 有害物質管理

項目之有害物質包括碳氫化合物（燃料／石油）、生產用試劑及炸藥。在實地考察時，尚未建造永久性燃料及試劑儲存設施。不過，滙祥永金礦業表示，將建一個地上燃料儲存設施及一個試劑儲存設施（即包括一個用於儲存乾試劑之倉庫及多個用於儲存濕試劑之地上儲罐）。SRK尚未見到該等設施之設計。

礦用炸藥目前儲存在毗鄰老礦井之原／過往炸藥庫。SRK注意到，這是一個安全之設施，但並不完全符合中國國家之炸藥儲存規定（即規定地面炸藥儲存設施離最近之建築物最少300米）。滙祥永金礦業表示，其正計劃新建一個離擬建新礦場地面設施500米之炸藥儲存庫。

13.12 廢物管理

13.12.1 廢油

在實地考察時，礦場僅有一個項目建設用之臨時車間。滙祥永金礦業表示，其將興建永久性車間，用於維修採礦移動設備及選礦廠固定設備，及該等維修活動產生之廢油將經過過濾，並在礦場再利用。

13.12.2 固體廢物、廢水及含油廢水

在二零一一年六月進行實地考察時，僅有臨時之小型廢物處理設施，處理項目建設之生活及工業廢物（即一個固體廢物掩埋區和若干污水排放系統）。滙祥永金礦業表示，將建一個永久性固體廢物掩埋設施，亦將建設地面污水收集設施。灰水及含油廢水將收集在一個蒸發池（及在可能之情況下再利用）及其餘生活污水將在收集及供當地村民再利用前儲存在一個單獨之收集池中。

13.13 污染場地評估

在實地考察時，SRK並無發現重大礦場污染（即建設活動引起）之任何證據。但是，已開發之項目營運有可能產生污染區（即主要是由於建議之碳氫化合物儲存及處理）。因此，SRK建議應考慮就薩熱克銅礦制定污染礦場評估及管理程序。

13.14 環境保護及管理計劃

SRK尚未見到薩熱克銅礦之營運環境保護及管理計劃（「EPMP」）。不過，SRK注意到，項目之可行性研究及EIA報告概述了項目之建議環境管理及監測計劃。尤其是，報告中提到：

- 將成立一個礦場安全及環境專責部門。
- 將成立一個由各相關礦場部門成員組成之礦場環境管理委員會。
- 當地有資質之環境監測站將進行年度營運環境監測計劃，計劃將涵蓋尾礦滲漏水質、破碎廠粉塵排放及礦場噪音排放。滙祥永金礦業表示，其計劃在取得項目環境最終驗收批文後（預計將於二零一三年）就該礦場環境監測計劃與當地環保局監測站建立聯繫。

13.15 應急方案

SRK尚未見到薩熱克銅礦之營運緊急反應方案。不過，SRK注意到，項目EIA報告確有提到「礦場風險應急預案」，該預案概述了建議礦場應急響應程序之各組成部分。

13.16 場地關閉計劃及復墾

中國政府關於礦場關閉之要求在礦產資源法(一九九六年)第21條、中華人民共和國礦產資源法實施細則(二零零六年)、中華人民共和國土地使用條例(一九八六年六月二十五日)以及一九八八年十月二十一日國務院頒佈之土地復墾條例中均有規定。概括而言,這些法規規定要求進行土地復墾、編製礦場閉礦報告並提交礦場閉礦申請,以待評估及審批。

管理礦場閉礦之公認國際行業慣例乃透過營運閉礦計劃編製及實施營運礦場閉礦計劃程序及文件。儘管該閉礦計劃程序並非屬於對於閉礦之中國國家規定,對中國採礦項目實施該程序將:

- 促進遵守該等中國國家法律規定;及
- 證實遵守公認國際行業管理慣例。

SRK尚未見到薩熱克銅礦之礦場復墾計劃(按照中國國家法規)。SRK亦注意到,目前並無就薩熱克銅礦制定符合公認國際行業慣例之礦場關閉計劃程序(包括礦場關閉及復墾成本估計)。不過,SRK注意到,項目之EIA報告確有概述尾礦儲存設施之建議關閉計劃程序,亦概述了尾礦儲存設施關閉設計將計及之因素。

13.17 社會方面

薩熱克銅礦位於新疆維吾爾自治區克孜勒蘇克爾克孜自治州Erfenchang村以北約1公里處及烏恰縣中心區西北約137公里及喀什市西北 237公里處。

項目之主管行政機構為新疆維吾爾自治區政府，部分操作性法規由烏恰縣執行。滙祥永金礦業表示，與自治區、當地政府之關係良好及其未曾收到有關項目開發／建設之任何正式違規通知。不過，滙祥永金礦業還表示，其曾收到當地烏恰縣國土資源局要求遷移現有炸藥庫（原因是目前之位置不符合中國國家炸藥儲存方面之法規）之口頭指示。滙祥永金礦業表示，其已口頭承認該項指示，現正計劃新建一個炸藥儲存庫（將離擬建新礦場地地面設施500米遠）。

附近之土地用途為農業（主要為牲畜放牧）及部分為採礦。當地周圍人口以柯爾克孜族群居多。項目區內或附近並無記錄在冊之文化遺址。

根據中國國家土地所有制，土地歸國家所有（「國有土地」）或歸農村集體經濟組織所有（「集體所有土地」），並無明確之祖傳或原住民土地業權制度。根據該制度，土地所有人（即國家或集體）可於規定之時期內向個人及／或組織出讓土地及使用權，同時收取一定費用。滙祥永金礦業表示，在實地考察時，正與Erfenchang村就遷移採礦牌照邊界範圍內約20個住所／房屋進行磋商，及烏恰縣正協調該過程。在實地考察時，滙祥永金礦業亦表示，該土地使用／賠償及住所遷移過程將需於獲發項目採礦牌照前完成。SRK注意到，已於二零一一年九月取得採礦牌照。

作為項目EIA之一部分，已按照中國國家法規進行開發薩熱克銅礦之公共協商程序。於二零一零年五月，有關項目開發之資料已派發予附近之村莊及鄉鎮。在進行該程序之同時，亦對附近村莊及鄉鎮之居民進行了民意調查。這些調查之結果顯示，項目得到大力支持，項目之開發被認為對當地經濟有顯著之積極影響。調查中突出之主要環境擔憂是礦場排放廢水及固體廢物對當地水資源水質之潛在影響。這些擔憂已在項目環境管理設計中考慮，並已在EIA報告中報告。

13.18 環境及社會風險評估

環境及社會風險來自可能導致潛在環境影響之項目活動。這些項目活動已於本報告內描述。

薩熱克銅礦潛在之環境及社會風險為：

- 土地侵擾、復墾及場地關閉。
- 水管理（即尾礦及礦山用水）。
- 廢石管理。
- 尾礦儲存（即尾礦儲存設施設計、建設及經營）。
- 粉塵管理。
- 土地污染（碳氫化合物儲存及處理）。
- 土地取用／補償。

上述環境及社會風險分類為適中／可容忍風險（即需要採取一般經營風險控制措施）。根據獲提供之資料及實地勘察結果，SRK認為，薩熱克銅礦之環境及社會風險正按照或建議按照中國國家規定控制。SRK亦注意到，本次審查時，薩熱克銅礦並未採取以下國際公認之環境管理措施：

- 場地環境排放／潛在影響之內部／經營監督。
- 經營環境管理規劃。
- 場地關閉規劃。
- 污染場地評估及補救程序。

14 項目風險分析

採礦是一個風險相對較高之行業。一般而言，從勘探、開發到生產階段風險遞減。薩熱克項目是一個勘探-發展項目，此前曾進行生產。不同方面存在風險。SRK已考慮可能影響項目可行性及未來現金流量（尤其是3,500噸／天產量）之多個技術方面，並已進行風險評估，概述於表14-1。

表14-1：薩熱克項目之項目風險評估

風險問題	可能性	影響	整體
地質及資源			
缺少大量資源	不大可能	適中	低
缺少大量儲量	可能	大	高
地下水意外浸入	可能	適中	中
採礦			
重大生產缺口	可能	大	高
抽水系統不足	不大可能	適中	低
重大地質構造	可能	適中	中
地表過度沉陷	不大可能	小	低
地下環境較差	不大可能	適中	低
礦山計劃不佳	可能	適中	中
道路交通／安全較差	不大可能	適中	低
選礦			
生產率較低	可能	小	低
回採率較低	可能	大	高
生產成本較高	可能	適中	中
工廠可靠性較低	不大可能	適中	低
環境及社會			
土地侵擾、復墾及場地關閉要求	確定	適中	中
水管理（即尾礦及礦山用水）較差	可能	適中	中
廢石管理較差	可能	適中	中
尾礦儲存（即尾礦儲存設施設計、建設及經營）較差	可能	適中	中
粉塵管理較差	很可能	適中	中
重大土地污染（碳氫化合物儲存及處理）	很可能	適中	中
重大土地取用成本／補償	確定	適中	中
資本及經營成本			
項目時間延誤	不大可能	適中	低
礦山管理計劃不佳	可能	小	低
資本成本增加	可能	小	低
資本成本增加-持續	不大可能	小	低
經營成本低估	不大可能	適中	低

在進行風險評估時，已針對可能性、影響及總評對各項風險問題進行評估。SRK 使用一個經修改之矩陣（基於AS/NZS 4360:1999 標準）如下：

風險之可能性乃於一定時間範圍內考慮（例如五年），分為：

- － **很可能**：很有可能發生。
- － **可能**：可能發生。
- － **不大可能**：不大可能發生。

風險之後果分類為：

- － **較大後果**：該因素即時給項目帶來危險，若得不到糾正，將對項目之現金流及表現造成嚴重影響，並可能導致項目失敗；
- － **中等後果**：該因素若得不到糾正將對項目之現金流及表現造成重大影響；
- － **很小後果**：該因素若得不到糾正對項目之現金流及表現之影響很小或沒有影響。

整體風險評估結合風險之可能性及後果，並分類為低（不大可能及可能很小風險及不可能中度風險）、中（很可能很小、可能中等及不大可能較大風險）及高（很可能中度及較大，及可能較大風險）。

完整之量化風險分析過程載於附錄5。

15 參考資料

SRK注意到，除另有指明外，下文之參考資料乃由中文譯成英文，並已審閱譯成之英文版本。

1. 中國恩菲工程技術有限公司，薩熱克銅礦之可行性研究，二零零九年十二月
2. 新疆工商局，營業執照編號：650000410000114，新疆滙祥永金礦業有限公司，二零零七年五月九日（二零二七年五月八日屆滿）。
3. 新疆國土資源局，採礦牌照編號：C6500002009123120053788，薩熱克銅礦，二零一一年五月三十一日，（於二零一三年五月三十一日屆滿）
4. 新疆環境保護技術諮詢有限公司，薩熱克銅礦3500噸／日採礦和選礦項目環境影響評價報告，二零一零年十二月。
5. Xinjiang Institute of Water，薩熱克銅礦採礦項目水土保持計劃，二零一一年二月。
6. Xinjiang Institute of Water，薩熱克銅礦採礦和選礦項目水資源評估報告，二零一一年二月
7. 烏魯木齊德諾安全技術諮詢有限公司，薩熱克銅礦採礦項目初步安全評估，二零一零年五月。
8. 新疆國土資源局，薩熱克銅礦物業勘探牌照編號：T65120090302026521，二零一一年一月二十六日（於二零一二年一月二十六日屆滿）。
9. 新疆鑫匯地質礦業有限公司，新疆維吾爾自治區烏恰縣薩熱克銅礦勘探報告，二零零九年二月二十八日。
10. 新疆鑫匯地質礦業有限公司，新疆維吾爾自治區烏恰縣薩熱克銅礦勘探報告所附地圖及圖表

附錄

附錄1：資源量及儲量標準

礦產資源及礦石儲量分類

在中國礦產資源和礦石儲量分類之體系從一九九九年起一直處於過渡階段。傳統之體系，是從原蘇聯體系派生出來，根據地質置信度下降之水平可以劃分為五個種類－A、B、C、D和E。一九九九年國土資源部（MLR）發布之新系統（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”形式之三個數碼進行分類。這套新之體系與國際採用之UN框架分類標準一致。所有新項目必須滿足新體系要求。但是，一九九九年之前進行之評估和可行性分析還將採用舊分類體系。

只要條件允許，SRK都已將中國之資源量和儲量評估轉化為類似於JORC準則（澳大拉西亞礦冶學會、澳洲地質科學家學會及澳洲礦物委員會下屬聯合礦石儲量委員會刊發之報告探礦結果、礦產資源量及礦石儲量之澳大拉西亞準則）所採用之分類，以使分類更加標準化。雖然SRK採用了類似之術語，但這不意味著當前形式之資源量和儲量就一定完全符合JORC準則所定義之「礦產資源量」。

下表為中國之分類方案與JORC準則之大致對比指引。

JORC準則 資源類別	中國儲量分類	
	早期體系	目前體系
探明	A, B	111, 111b, 121, 121b, 2M11, 2M21, 2S11, 2S21, 331
控制	C	122, 122b, 2M22, 2S22, 332
推斷	D	333
無對應	E	334

最新中國分類標準定義

分類	代號	註釋
經濟性	1	已經進行考慮到各種經濟因素之完全可行性分析
	2	已經進行基本考慮經濟因素之預可行性及範圍分析
	3	未進行考慮經濟分析之預可行性或者範圍分析
可行性	1	外部技術部門在「2」中收集之數據之進一步分析
	2	更詳細之工作，包括更多之槽探、巷道、鑽井、詳細之測繪等
	3	包括一些測繪和槽探之初步評估
地質控制	1	較強地質控制
	2	通過緊密間隔之數據點實現之中等程度之地質控制 (例如小比例之測繪)
	3	在整個區域規劃之少量工作
	4	審查階段

JORC準則與中國儲量體系之關係

在中國，用於特定礦床資源／儲量評估之方法通常由中國相關之政府機構規定，並基於礦床特定地質類型之瞭解水平。相關政府部門規定之勘探參數和計算方法由相關機構規定，包括邊界品位，礦化帶之最低厚度，內部廢料之最大厚度，特定類型礦床要求之平均最低「工業」或者「經濟」品位。分類之確定主要基於賦予之採樣間隔、槽探、地下巷道及鑽孔。

一九九九年以前之系統中，A類通常包括最詳細之信息諸如品位控制。但是，在中國B、C及D類每個種類之內容會根據礦床之不同而變化，並因此在賦予相當之「JORC準則型」分類之前必須仔細審查。傳統之B、C及D類基本上與世界其他地區廣泛使用之JORC準則和USBM／USGS系統提供之「探明」、「控制」及「推斷」種類相當。在JORC準則系統當中，根據不斷提高之地質認識水平和並從成礦帶連續性來分析，「探明資源」類別具有最高之置信度，而「推斷」種類具有最低之置信度。

JORC與中國分類計劃比較

中國舊分類標準	A及B		C			D	E及F
中國新分類標準							
“E”經濟評估 (1XX)	已計算設定採礦損失額	可回收儲量 (111)	推定可回收儲量 (121)		推定可回收儲量 (122)		
	未計算設定採礦損失額(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(2S11)	資源(2S21)		資源(2S22)		
內在經濟(3XX)				資源(331)		資源(332)	資源(333)
“F”可行性評價	可行性(010)	預可行性(020)	範圍(030)	預可行性(020)	範圍(030)	範圍(030)	範圍(030)
“G”地質評價	探明(001)			控制(002)		推斷(003)	預測(004)
與JORC準則對比							未分類
						推斷資源	
					推定儲量或控制資源		
	已勘定/推定儲量或探明資源						

附錄2：勘探牌照及採礦牌照

根据国家法律、法规规定,经审查合格,授予探矿权,特发此证。

证 号: T65120090302026521

探 矿 权 人: 新疆汇祥永金矿业有限公司

探矿权人地址: 新疆克州乌恰县新城7区91号

勘查项目名称: 新疆乌恰县萨热克铜矿普查

地 理 位 置: 新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县

图 幅 号: K43E024011

勘 查 面 积: 40.88平方公里

有 效 期 限: 2011年1月26日至2012年1月26日

勘 查 单 位: 新疆鑫汇地质矿业有限责任公司

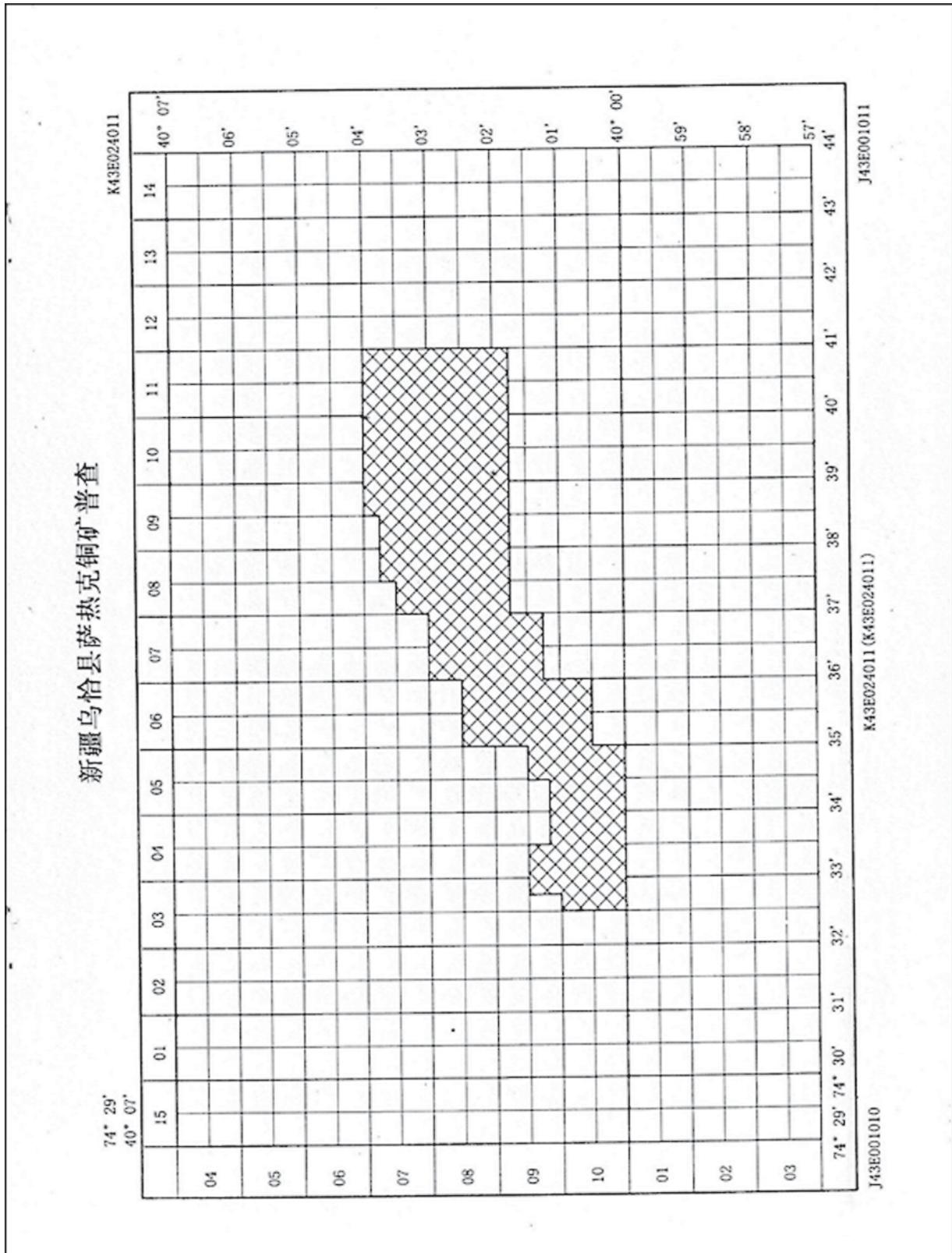
勘查单位地址: 乌鲁木齐市北京南路22号万财大厦19层

发证机关

(专用章)

2011 年 1 月 26 日

中华人民共和国国土资源部印制



第2頁 — 勘探牌照

中华人民共和国

采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C6500002009123120053788

采矿权人: 新疆汇祥永金矿业有限公司

地 址: 乌恰县

矿山名称: 新疆汇祥永金矿业有限公司新疆乌恰县萨热克铜矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 铜矿、银

开采方式: 露天/地下开采

生产规模: 50.00万吨/年

矿区面积: 1.2286平方公里

有效期限: 贰年 自 2011年5月31日 至 2013年5月31日



发证机关
(采矿登记专用章)

二〇一一年五月三十一日

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标:

点号 X坐标 Y坐标

1,	4432408.94,	25462165.18
2,	4432758.92,	25463566.15
3,	4432378.93,	25463566.15
4,	4432378.92,	25463976.14
5,	4431858.94,	25463976.14
6,	4431858.95,	25462166.18

开采深度: 由3060米至2612米标高 共有6个拐点圈定

採礦牌照

附錄3：中國環境立法背景

中國礦產資源法(一九九六年)，中華人民共和國礦產資源法實施細則(二零零六年)，環境保護法(一九八九年)為中國礦業項目管理提供了法律框架。環境保護法(一九八九年)為礦業項目環境影響管理提供了主要之法律框架。

以下為礦產資源法(一九九六年)中涉及環境保護之條款：

- **第15條資質及批准**—設立礦山企業，必須符合國家規定之資質條件，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；審查合格之，方予批准。
- **第21條閉礦規定**—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、環境保護之資料，並按照國家規定報請審查批准。
- **第32條採礦證持有人之環保責任**—開採礦產資源，必須遵守有關環境保護之法律規定，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之，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、生活造成損失之，應當負責賠償，並採取必要之補救措施。

以下是環境保護法(一九八九年)中涉及環境保護之條款：

- **第13條環保**—建設污染環境之項目，必須遵守國家有關建設項目環境保護管理之規定。建設項目之環境影響報告書，必須對建設項目產生之污染和對環境之影響作出評價，規定防治措施，經項目主管部門預審並依照規定之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19條環保規定聲明**—開發利用自然資源，必須採取措施保護生態環境。
- **第24條環保責任**—產生環境污染和其他公害之單位，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之廢氣、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之污染和危害。
- **第26條防控污染**—建設項目中防治污染之設施，必須與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用。防治污染之設施必須經原審批環境影響報告書之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。防治污染之設施不得擅自拆除或者閒置，確有必要拆除或者閒置之，必須征得所在地之環境保護行政主管部門同意。
- **第27條申報排污**—排放污染物之企業事業單位，必須依照國務院環境保護行政主管部門之規定申報登記。

- **第38條違規後果**—對違反本法規定，造成環境污染事故之企業事業單位，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之部門根據所造成之危害後果處以罰款；情節較重之，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。

除以上條款外，*環境影響評價法（二零零六年）*之以下條款概述了與批准建設項目環境影響評價報告及開始施工有關之規定：

- **第25條**—建設項目之環境影響評價文件未經法律規定之審批部門審查或者審查後未予批准的，該項目審批部門不得批准其建設，建設單位不得開工建設。

以下是*建設項目環境保護法（一九九八年）*和*建設項目環境保護管理條例（一九九八年十一月）*中涉及項目竣工檢查和驗收之條款：

- **第20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之環境保護行政主管部門，申請該建設項目需要配套建設之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。需要進行試生產之建設項目，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之環境保護行政主管部門，申請該建設項目需要配套建設之環境保護設施竣工驗收。
- **第21條**—分期建設、分期投入生產或者使用之建設項目，其相應之環境保護設施應當分期驗收。

- **第22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23條**—建設項目需要配套建設之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。

以下是水土保持法（一九九一年）中涉及水土保持計劃編製與批復之條款：

- **第19條**—在山區、丘陵區、風沙區修建鐵路、公路、水工程，開辦礦山企業、電力企業和其他大中型工業企業，在建設項目環境影響報告書中，必須有水行政主管部門同意之水土保持方案。水土保持方案應當按照本法第十八條之規定制定。在山區、丘陵區、風沙區依照礦產資源法之規定開辦鄉鎮集體礦山企業和個體申請採礦，必須持有縣級以上地方人民政府水行政主管部門同意之水土保持方案，方可申請辦理採礦批准手續。建設項目中之水土保持設施，必須與主體工程同時設計、同時施工、同時投產使用。建設工程竣工驗收時，應當同時驗收水土保持設施，並有水行政主管部門參加。

以下為向礦產資源法（一九九六年）及環境保護法（一九八九年）提供環境立法支持之其他中國法律：

- 環境影響評價（EIA）法（二零零二年）。
- 大氣污染防治法（二零零零年）。
- 噪音污染防治法（一九九六年）。
- 水污染防治法（一九九六年）。
- 固體廢物污染防治法（二零零二年）。
- 森林法（一九九八年）。
- 水法（一九八八年）。
- 水利產業政策（一九九七年）。
- 土地管理法（一九九九年）。

- 野生動物保護法(一九八九年)。
- 節約能源法(一九九八年)。
- 電力法(一九九五年)。
- 尾礦污染物防止於治理管理條例(一九九二年)。
- 危險化學物品管理條例(一九八七年)。

項目設計中必須遵循之環保相關之中國法律，綜合包含以下國家標準之設計規範和排放標準：

- 建設項目環境保護設計規範（第002號），由中華人民共和國國務院環境保護委員會（一九八七年）發布。
- 建設項目環境保護行政管理條例(一九九八年)。
- 建設項目質量控制法規（二零零零年）。
- 環境監測管理條例(一九八三年)。
- 自然保護區法（一九九四年）。
- 監控化學品管理條例(一九九五年)。
- 監控化學品管理條例(一九九五年)。
- 冶金工業環境保護設計規定(YB9066-55)。
- 污水綜合排放標準(GB8978-1996)。
- 地表水環境質量標準(GB3838-1988)。
- 地下水環境質量標準(GB/T14848-1993)。
- 環境空氣質量標準(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) — 第二類 — 燃煤鍋爐。
- 土壤環境質量標準(GB15618-1995)。
- 工業企業廠界噪聲標準(GB12348-90)。
- 重工業污染排放標準，有色金屬(GB4913-1985)。
- 含多氯聯苯廢物污染控制標準，(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)。
- 危險廢物鑒別標準—浸出毒性鑒別(GB5085.3-1996)。
- 危險廢物填埋污染控制標準(GB18598-2001)。

附錄4：赤道原則及國際公認環境管理實踐

對於尋求得到項目融資或者在證券交易所上市之各方，該等機關會要求其遵守赤道原則和國際金融公司（IFC）績效標準和指南等文件。以下是赤道原則（二零零六年七月）序文：

項目融資作為一種籌款方法，融資方主要依靠單一項目所產生之回報作為還款來源和風險擔保，該方式在世界融資活動中起到重要作用。項目融資方在社會和環境問題方面可能遇到複雜之挑戰，尤其對於新興市場中之項目更是如此。

赤道原則金融機構（EPFI）因此採用了這些原則，以便確保以對社會責任之方式並採用完善之環境管理實踐發展我們所融資之項目。通過這樣之方法，項目對生態系統和社區之負面影響得到了盡可能之避免，如果這些影響是無法避免時，則進行減低、減輕和／或進行適當之補償。我們認為，採用並堅持了這些原則，則通過借款方對當地受影響社區之承諾，為我們和借款方以及當地利益相關者提供了重要之收益。所以我們承認，我們之融資角色使我們有機會促進負責任之環境管理及對社會負責任之開發。同時，EPFI將根據實施中所獲取之經驗隨時考慮審查這些原則，以不斷學習並總結新出現之良好實踐。

我們力求使這些原則成為各個EPFI實施與其項目融資活動之內部社會和環境方針、步驟和標準中之共同基線和框架。對於項目不能或者不願意遵守我們社會和環境方針和赤道原則實施步驟之借款方，我們將不提供貸款。

下列表格提供了赤道原則和IFC績效標準之概要。這些文件由EPFI和證券交易所用於審查用資公司之社會和環境表現。

表A4-1：赤道原則

赤道原則	標題	關鍵方面（概要）
1	審查和分類	根據項目潛在影響和風險程度進行分類
2	社會和環境評估	進行社會和環境評估（「評估」）應根據提議項目之性質和規模提出相適應之紓減及管理措施。
3	適用之社會和環境標準	該評估將參照適用之IFC績效標準，和適用之產業特定EHS指南（「EHS指南」）和總體上是否遵守這些標準和指南。
4	行動計劃和管理系統	制定行動計劃（AP），涉及評估相關之調查結果。該AP將描述並按輕重緩急排列須採取之行動、減輕損失措施、修正行動和監督以管理在評估中識別之影響和風險。設置社會和環境管理系統，對這些影響、風險和修正行動進行管理，以遵守東道國之法律、法規和條例以及AP界定之適用標準和指南之要求。
5	協商和披露	與受項目影響社區進行磋商，充分關注受影響社區之意見。
6	抱怨機制	建立申訴機制作為管理系統之一部分，受理和解決受影響社區個體或者群體所關注的問題。告知受影響社區該申訴機制，確保該機制處理關注問題能夠迅速和透明，並使受影響社區能夠即時介入該體制。
7	獨立審查	獨立之社會或者環境專家將審查該評估，AP和協商程序，評估其是否符合赤道原則。
8	契約	融資文件中之契約： a) 符合東道國所有相關社會和環境法律法規和許可； b) 在項目施工和運行期間符合該AP； c) 提供周期性報告不得少於按年提交，編製報告由員工或者第三方專家實施，並證明：(i) 符合該AP，及(ii) 符合當地、州立和東道國之社會和環境法律法規和許可；及 d) 按照報廢計劃，妥善和適當報廢設施。
9	獨立監控和報告	委派獨立之環境和／或社會專家，或要求借方聘請合格和有經驗外部專家對其監控信息進行驗證。
10	EPFI報告	採用赤道原則之各EPFI承諾，在適當保密的前提下，至少每年就其採納之赤道原則實施流程和做法作出公開報告。

表A4-2：IFC績效標準

IFC績效標準	標題	目的（概要）	關鍵方面（概要）
1	社會和環境評價和管理系統	社會和EIA和通過使用管理系統改進之績效。	社會和環境管理系統(S&EMS)、社會和環境影響評價(S&EIA)、風險和影響、管理計劃、監測、報告、培訓、社區協商
2	勞動和工作條件	EEO、安全和健康	通過S&EMS實施、人力資源政策、工作條件、EEO、強迫勞動及童工、OH&S
3	污染防治和降低	避免污染、減排。	防止污染、保護資源、能源效率、減少浪費、有害材料、EPR、溫室
4	社區健康，安全和保安	避免或最大限度降低社區風險。	通過S&EMS實施、進行風險評估、有害材料安全、社區面臨的危險、ERP
5	征地和自願遷置	避免或最大限度降低遷置，減輕不利社會影響	通過S&EMS實施、協商、補償、遷置規劃、經濟搬遷
6	生物多樣性保護和可持續自然資源管理	保護生物多樣性	通過S&EMS實施、評估、生境、保護區域、入侵物種。
7	原住民	尊重、避免和最大限度降低影響、培養友好互信	避免不利影響、協商、發展收益、影響傳統用地、安置。
8	文化遺產	保護文化遺產	遺產調查、實地回避、協商。

若干國際公認環境管理實踐之背景資料概述。

以下為若干國際公認環境管理實踐之背景資料概述：

- **土地侵擾**—對周邊生態環境之主要影響是由於地表剝離、廢石和尾礦儲存、選礦廠排水、加工廢水、爆破、運輸和所建設之相關建築所形成之侵擾和污染。如果不採取有效措施進行管理和恢復受侵擾區域，周邊土地將被污染，其土地利用功能將被改變，造成土地退化，失水和土壤侵蝕之增加。
- **動植物群**—採選及選礦項目之開發所形成之土地侵擾也可能以導致對植物和動物群生境之影響或者損失。該項目之環境影響評價(EIA)應確定對植物和動物群生境之任何潛在影響範圍和嚴重性。如確定對植物和動物群生境有重大影響，EIA也應提供相應有效之措施，以降低並管理其潛在影響。
- **污染場地評估**—對採礦或者選礦作業場地進行污染評估、記錄和管理是國際公認之行業慣例（即，構成IFC指南之一部分）。在某些情況下，也是國家之規範要求（例如，澳洲環境規定要求）。該程序之目的是為了最大限度地降低項目作業過程中所產生之場地污染水平，並最大限度地降低場地閉坑所需處理之場地污染水平和範圍。
 - 污染場地或者地區可定義如下：「所含物質超出背景濃度、且對或有可能對人類健康、環境或任何環境價值造成風險之地區」。
 - 污染可能存在於土壤，地表水或者地下水中，也可能通過蒸汽或者粉塵之釋放影響空氣質量。採礦和選礦項目之典型污染區域之例子為碳氫化合物和化工原料泄入土地或／和水源，礦石和精礦儲存不嚴密及散落到土地或／和水源。評估和記錄污染水平之過程基本上綜合採用目測直觀（即觀察到有泄露和散落造成之可疑污染）和土壤／水／氣之取樣與化驗（即確認污染水平）兩種方法。污染水平一旦確定，該地區之位置和污染詳細數據應記錄在案。

- 污染區域之治理和清理包括收集及清除污染材料並進行處理和適當處置，或者，在某些情況下，對污染進行就地處理（例如，針對碳氫化合物之溢出使用生物除污吸收劑）。對污染區域管理之其他關鍵部分包括去除或者治理污染來源（例如，將碳氫化合物置於二次安全殼內進行儲存和搬運）。
- **環境保護和管理規劃**—環境保護和管理規劃(EPMP)之目的是指導和協調項目環境風險性之管理。通過EPMP文件之建立，提供資源和落實項目環境管理計劃。對場地環境性能進行監察，然後將監察反饋用於修訂和落實EPMP。
- **應急反應方案**—IFC對緊急情況之定義如下：「項目運行對可能危及場地內或當地社區內人類健康、財產、或環境之情況失去或者可能失去控制之意外事件」。緊急事件涉及規模較大，對營運造成廣泛影響，不包括小規模之局部事件，後者通過作業地區特定管理措施解決。採選礦項目之緊急事件之例子包括坑壁坍塌，井下爆炸，TSF失效或者碳氫化合物或者化工原料大規模泄漏和／或錯誤排放。管理緊急事件之國際公認行業慣例是，相關項目建立和實施應急響應方案(ERP)。ERP之一般內容包括：
 - 行政管理—場地潛在緊急事件之政策，目的，分佈，定義和組織資源（包括角色和職責設置）。
 - 應急反應區域—指令中心，醫療站，召集和疏散點。
 - 通訊系統—內部和外部通訊。
 - 應急反應步驟—作業區域特定步驟（包括區域特定培訓）。

- 檢查和更新–準備清單（角色和行動清單、設備清單）和按時審查計劃。
- 業務連續性和應急費用–緊急情況下恢復業務之方案和流程。
- **礦場閉礦規劃和復墾**—對於礦場閉坑管理，國際公認行業慣例是建立和實施礦場閉坑規劃程序，並將閉坑計劃形成文件。閉坑規劃程序應該包括以下內容：
 - 確定礦場閉坑所涉及之各個利益相關方（例如政府，職員，社區等）；
 - 徵求利益相關方之意見，以達成礦場閉坑標準和後期土地用途；
 - 為利益相關方之意見建立檔案；
 - 按照議定之後期土地用途制定實地復墾目標；
 - 描述和定義礦場閉坑權債（即，按照閉坑標準進行確定）；
 - 建立礦場閉坑管理策略和成本估算（即，強調和降低礦場閉坑權債）；
 - 建立礦場閉坑成本估算和權責會計制；
 - 描述礦場閉坑後監測活動和／或計劃（即，顯示符合復墾目標／閉坑標準）。

附錄5：項目技術評審－定性風險分析

為了確保項目技術評審過程中所應用之風險分析過程之技術完整性，已將以下澳洲風險分析和風險管理標準用作整體指引：

- AS/NZS 3931:1998技術系統風險分析－應用指南；
- AS/NZS 4360:1999風險管理；及
- HB 203:2004環境風險管理－原則及過程。

該等澳洲標準乃按照可資比較之國際標準而制定。

通常根據不良事件或事故之嚴重性／後果和可能性，對風險進行描述。不良事故潛在嚴重性及可能性越高，則與有關活動相關之風險級別就越高。

該項目技術評審定性風險分析之一般方法分以下三個步驟：

1. 設定分析背景／定義分析之範圍－目標／目的、分析策略及評價標準。
2. 按後果及可能性定義及分析風險。
3. 評估風險，並對其進行分級。

定性風險分析－範圍

定性風險分析之範圍定義及背景可概述如下：

- **目標／目的**－首要目的為分析與項目開發、營運及關閉方面相關之定性風險。
- **策略**－若與項目相關之風險「相對值」可予估算，則所採用之策略包括運用定性風險分析。此程序亦包括內在風險及餘值風險之概念。內在風險即為在項目內出現且並無採取任何補救管理措施之危害；餘值風險之定義為採取風險補救措施後仍存在之危害。在進行技術評審時，就該項目而言，所分析之風險指被認為是「內在風險」之風險。

這種定性風險分析策略分以下幾個關鍵步驟：

- **步驟1**—制定一個定性風險矩陣。此定性風險矩陣根據相對重大性對潛在後果／影響設定若干級別，事件可能性等級及相應風險級別從輕微至極大。
- **步驟2**—定義內在風險（即在進行技術評審時）。列示風險來源及應用定性風險分析，以界定風險等級。

定性風險分析矩陣

建議定性風險分析矩陣使用下列後果及可能性之定義：

- 後果：
 - **災難性**：可能導致企業倒閉之災難。
 - **重大**：危急事件／影響，在採取正確之補救管理措施後可予承受。
 - **中等**：大型事件／影響，可採用正常程序進行管理。
 - **小型**：後果／影響可以很快被吸收，但仍需要進行若干補救管理工作。
 - **輕微**：不需要額外／補救管理措施。
- 可能性：
 - **確定**：預計在大多數情況下事件會發生。
 - **很可能**：在大多數情況下，事件可能會發生（即亦可能定期發生，如每週、每月等）。
 - **可能**：事件在某個時候應該會發生（即偶爾發生）。
 - **不大可能**：事件在某個時候可能發生。
 - **極少**：事件在異常情況下才可能發生。

根據上述定義，定性風險矩陣呈列如下。

可能性	後果				
	輕微	小型	中等	重大	災難性
確定	低風險	中度風險	中度風險	高風險	極大風險
很可能	低風險	中度風險	中度風險	高風險	高風險
可能	可忽略風險	低風險	中度風險	中度風險	高風險
不大可能	可忽略風險	低風險	低風險	中度風險	中度風險
極少	可忽略風險	可忽略風險	可忽略風險	低風險	中度風險

本風險矩陣之風險定義可進一步歸類為風險評估類別，該種分類乃基於監管合規及將風險管理為符合行業標準、指引及／或行業規範之水平之能力。該等類別為：

- **第1類**－不可接受內在風險（極大／高風險）－可定義為本質上不可接受之風險源，若不予整改，則可能將導致企業倒閉或對企業產生危急影響。
- **第2類**－可忍受內在風險（中度風險）－可定義為可忍受風險源，同時在進行技術評審時不合規／不一致，但通過採取風險管理措施能夠使其變得合規／一致（可接受風險）。
- **第3類**－可接受內在風險（低／可忽略風險）－可定義為可接受之風險源，其遵守法律規定，並符合認可之行業標準、指引及行業規範。

SRK報告派發記錄

編號：

SHK155

份數：

電子

日期：

二零一一年十二月二十九日

姓名／職務：	公司名稱	份數#
万必奇／ 主席	中國大冶有色金屬礦業有限公司	1

批准簽署：



本文件受SRK所有之版權保護， 在未經版權所有人SRK之書面允許下不可以任何形式或透過任何方式轉載或轉發予任何人士。

SRK修訂記錄

修訂編號	日期	修訂人	修訂詳情
V1	二零一一年 八月十日	徐安順	編撰整份報告之草稿
V2	二零一一年 八月二十二日	M Warren	同行評審及英文編輯。