

中國中鐵股份有限公司（「CRGL」）

獨立技術審查
報告

（「獨立技術審查報告」）



有關：獨立技術審查報告

敬啟者：

Minarco-MineConsult (「MMC」) 受中國中鐵股份有限公司 (「CRGL」或「貴公司」) 委聘對中鐵工的資產進行獨立技術審查 (「獨立技術審查」)，有關資產將包含於建議全球發售 (「全球發售」) 及在香港聯交所 (「香港聯交所」) 上市的公司內。獨立技術審查的結果於隨附的獨立技術審查報告 (「獨立技術審查報告」) 中概述。

所審查的資產 (「有關資產」) 包括兩個位於非洲剛果民主共和國 (「剛果民主共和國」) 的銅礦項目以及一個位於中華人民共和國 (「中國」) 內蒙古的金礦項目。

以下報告 (獨立技術審查報告) 乃 MMC 根據其對有關資產進行的獨立技術審查而編製。報告載列 MMC 審查的過程及結論，而 MMC 同意按要求將報告載入中鐵工的建議全球發售的發售文件中。

MMC 已根據香港聯合交易所有限公司上市規則第 18 章的規定進行審查並編製報告，惟上市規則第 18.09 條第(8)項所載有關提供兩年營運資金聲明的規定除外。報告亦符合：

- 由澳大利西亞礦冶學會、澳大利亞地質科學家協會及澳大利亞礦物委員會組成的澳大利亞聯合礦產儲量委員會 (「JORC」) 所刊發的《澳大利西亞報告礦產資源與礦產儲量的守則》(2004 年版) (「JORC 守則」)，以確定資源量及儲量；及
- 獨立專家報告對礦物及石油資產以及礦物及石油證券進行技術評估及／或估值所用的守則及指引 (「Valmin 守則」)。

Suite 1501, Level 15, Australia Square, 264-278 George Street, Sydney, NSW, Australia 2000, PO Box H170, Australia Square, NSW 1215

電話：+61 2 8248 1555, +61 2 8248 1500 傳真：+61 2 8248 1544 網址：www.minarco-mineconsult.com

荷銀 20 053 417 799



MMC已根據中國礦產申報準則對所申報的礦產資源進行詳盡審查，並已將其與JORC守則的申報規定大致進行了比較。

MMC為獨立技術顧問，為資源及金融服務業提供資源估計、採礦工程及礦山估值服務。本報告由技術專家代表MMC編製，這些專家的資格及經驗詳載於**附錄A**。

就編製本報告，MMC已獲支付和同意收取專業費用。然而，MMC或參與編製本報告的董事、員工或分包顧問於以下各項均無任何利益：

- 貴公司；或
- 有關資產；或
- 全球發售的成果。

本報告的初稿已交付 貴公司，僅用作確定報告中所倚賴的事實資料是否準確及假設是否合理。

審查乃主要以中鐵工直接由數據室提供的信息，或來自項目現場及其他辦公室的數據為基準。報告乃按2007年7月17日前MMC所獲資料為基準。

此項工作為對獲提供的資料及MMC在視察過程中取得其認為對編製報告適用的資料所進行的技術審查。特別排除所有法律問題、商業及財務事宜、土地業權及協議，但可能直接影響技術、營運或成本問題等方面者則除外。

MMC認為中鐵工所提供的信息屬合理，而在編製報告時並無發現任何事項顯示有關信息存在重大錯誤或不正確表述。

MMC已通過審查相關數據獨立評估有關資產，包括礦產資源、未來勘探計劃、發展潛能和潛在開採問題。報告中的所有意見、發現及結論均是由MMC及其專家顧問所作出。

MMC從本次審查得出以下結論：

- 剛果民主共和國銅鈷礦項目位於世界著名，處於剛果民主共和國東南地區的銅含量豐富的加丹加省礦帶。
- 目前，綠紗銅鈷礦床已確定的總礦產資源為**26.1**百萬噸，銅鈷平均品位分別為**2.95%**和**0.68%**。
- 目前，MKM銅鈷礦床已確定的總礦產資源為**1.45**百萬噸，銅鈷平均品位分別為**3.74%**和**0.54%**。

Suite 1501, Level 15, Australia Square, 264-278 George Street, Sydney, NSW, Australia 2000, PO Box H170, Australia Square, NSW 1215

電話：+61 2 8248 1555, +61 2 8248 1500 傳真：+61 2 8248 1544 網址：www.minarco-mineconsult.com

荷銀 20 053 417 799



- 銅鈷礦項目目前均處於勘探階段，預計兩個項目現時的勘探計劃均將於 2007 年底完成。
- 在此階段，已就銅鈷礦項目的潛在開發完成了多項大致的評估，但受持續勘探的影響，隨著勘探確認可供潛在開發的更多總量的資源，這些計劃很大可能於短期內作出修訂。然而，MMC 認為，鑒於有關礦床的品位較高，使用大型露天採礦方法開發這些礦床應有巨大潛力。
- 綠紗礦床的初步採礦研究顯示每日的採礦量為 3,000 噸，每年的礦石總量為 990 千噸。
- MKM 礦床的初步採礦調查顯示每日的採礦量為 1,000 噸，每年的礦石總量為 330 千噸。
- 位於內蒙古的常福龍金礦項目為一個定位於中型礦體的勘探項目，適合從事小型井下金礦資源開採作業。
- 至今為止，常福龍金礦床的勘探已發現的礦產資源總量為 **0.81** 百萬噸，金平均品位為每噸 **5.05** 克。

此致

中國中鐵股份有限公司
中國北京市
丰台區
星火路 1 號
郵編：100070
列位董事 台照

Minarco-MineConsult
總經理

David Meldrum (莫大衛)
謹啟

2007 年 11 月 23 日

Suite 1501, Level 15, Australia Square, 264-278 George Street, Sydney, NSW, Australia 2000, PO Box H170, Australia Square, NSW 1215

電話：+61 2 8248 1555, +61 2 8248 1500 傳真：+61 2 8248 1544 網址：www.minarco-mineconsult.com

荷銀 20 053 417 799

目錄表

1. 概覽	V-7
1.1 資產描述	V-7
1.2 剛果民主共和國銅鈷礦項目	V-7
1.3 內蒙古金礦項目	V-7
1.4 資源及儲量概況	V-7
1.4.1 MKM 及綠紗銅鈷礦床	V-7
1.4.2 常福龍金礦項目	V-9
2. 剛果民主共和國銅鈷礦項目	V-12
2.1 一般描述及概覽	V-12
2.2 採礦作業	V-12
2.2.1 MKM 概念發展計劃	V-12
2.2.2 綠紗概念發展計劃	V-13
2.3 勘探及採礦歷史	V-13
2.3.1 MKM 礦床的勘探	V-13
2.3.2 露天採礦作業的歷史－MKM	V-14
2.3.3 綠紗礦床的勘探	V-14
2.3.4 露天採礦作業的歷史－綠紗	V-14
2.4 地質	V-15
2.5 礦產資源報告標準	V-17
2.5.1 中國資源報告標準	V-17
2.5.2 關於資源的國際標準及 JORC 守則	V-19
2.6 礦產資源－MKM	V-21
2.6.1 勘探及地質數據審查	V-21
2.6.2 鑽探取樣及分析	V-23
2.6.3 礦產資源表－MKM	V-25
2.7 礦產資源－綠紗	V-26
2.7.1 勘探及地質數據審查	V-26
2.7.2 鑽探取樣及分析	V-26
2.7.3 礦產資源表－綠紗	V-30
3. 內蒙古金礦項目	V-30
3.1 一般描述及概覽	V-30
3.2 地質及勘探	V-31
3.2.1 地區及當地地質	V-31
3.2.2 常福龍金礦項目的勘探	V-33
3.2.3 礦化	V-36
3.3 礦產資源	V-36
3.3.1 勘探及地質數據審查	V-36
3.3.2 鑽探取樣及分析	V-36
3.3.3 資源計算方法	V-39
3.3.4 礦產資源表	V-39
附錄 A－資格及經驗	V-41
附錄 B－詞彙	V-43

表清單

表 1.1 – 主要資產描述	V-7
表 1.2 – 礦產資源表 – MKM 銅鈷礦床	V-8
表 1.3 – 礦產資源表 – 綠紗銅鈷礦床	V-8
表 1.4 – 礦產資源表 – 常福龍金礦床	V-9
表 2.1 – MKM 礦床 – 潛在指示性生產進度表	V-12
表 2.2 – 綠紗礦床 – 潛在指示性生產進度表	V-13
表 2.3 – 生產歷史 – 綠紗銅鈷礦床	V-15
表 2.4 – 鑽孔間距對比 (中國、聯合國和 JORC 守則)	V-18
表 2.5 – 新中國資源 / 儲量類別 (1999 年)	V-19
表 2.6 – 所採用的各種取樣及分析技術概要 – MKM 礦床	V-23
表 2.7 – 礦產資源表 – MKM 銅鈷	V-25
表 2.8 – 所採用的各種取樣及分析技術概要 – 綠紗礦床	V-27
表 2.9 – 礦產資源表 – 綠紗銅鈷礦床	V-30
表 3.1 – 所採用的各種取樣及分析技術概要	V-37
表 3.2 – 礦產資源表 – 常福龍金礦床	V-40

圖清單

圖 1.1 – 綠紗及 MKM 銅鈷礦床位置圖	V-10
圖 1.2 – 常福龍金礦項目位置圖	V-11
圖 2.1 – MKM 礦床 – Kalumbwe 及 Myunga 現有露天礦	V-14
圖 2.2 – 現有綠紗露天礦 – 西北及東南部	V-15
圖 2.3 – MKM 礦床的區域地質	V-16
圖 2.4 – 新中國資源 / 儲量分類矩陣 (1999 年)	V-18
圖 2.5 – MKM 礦床礦化的潛在循環	V-22
圖 2.6 – 綠紗鑽孔礦化體包絡層	V-29
圖 3.1 – 常福龍金礦項目地質圖	V-32

1 概覽

1.1 資產描述

表 1.1 載有資產的一般描述。

表 1.1 – 主要資產描述

項目	位置	描述
綠紗銅鈷礦床	非洲剛果民主共和國	中規模高品位銅鈷礦床
MKM 銅鈷礦床	非洲剛果民主共和國	小規模高品位銅鈷礦床
常福龍金礦項目	中國內蒙古	小規模中品位新開發勘探項目

圖 1.1 及圖 1.2 為資產位於剛果民主共和國及內蒙古的位置圖。

1.2 剛果民主共和國銅鈷礦項目

MKM 露天採礦作業包括 Kalumbwe 及 Myunga 部分。基於剛果民主共和國的政治不穩定因素，故過去只間歇進行有限度人手開採。

綠紗露天礦現處於開採中斷期，MMC 於現場視察期間發現該處僅有非常有限的當地採礦活動。過往機械化開採已挖掘出的走向長度約 1.2 千米，最大垂直深度為 80 米的露天礦。

1.3 內蒙古金礦項目

位於大青山的常福龍金礦項目包含常福龍、塔少窪及交界溝遠景區。

常福龍遠景區可再分為兩個礦化趨勢 HSPI 及 HSPII。大部分勘探點集中於 HSPI 帶，此處的四個礦化帶 AuI-1 至 AuI-4 已經圈定。AuI-1 及 AuI-2 帶的礦產資源已經計算。

塔少窪及交界溝遠景區可再分為四個礦化趨勢 HSbIV 至 HSbVI 以及 HSPVII。Au-5 及 Au-6 兩個礦床的礦產資源已經計算。

1.4 資源及儲量概況

就剛果民主共和國銅鈷礦項目而言，MMC 獲提供根據中國資源分類方案估算的資源。編製該等報表主要依賴天津地質礦產研究所就 MKM 及綠紗兩個礦床為中國海外工程有限責任公司 (COVEC) 所編纂的技術地質報告。MMC 並無自行進行資源估算，但卻確認在計算資源數字時所採用的程序及所作出的假設為有效。

1.4.1 MKM 及綠紗銅鈷礦床

天津地質礦產研究所編製的礦產資源估計載於表 1.2 及表 1.3。

表 1.2 – 礦產資源表 – MKM 銅鉛礦床

地區	資源/ 儲量類型	礦石 (噸)	銅礦品位 (%)	金屬 (噸)	礦石 (噸)	鉛礦品位 (%)	金屬 (噸)
Kalumbwe.....	122b	26,900	3	808	52,500	0.55	288
(K).....	333	874,000	2.86	24,995	967,000	0.56	5,425
Myunga.....	122b	—	—	—	—	—	—
(M).....	333	553,600	5.16	28,539	754,100	0.51	3,824
總計	122b	26,900	3	808	52,500	0.55	288
(K+M).....	333	1,427,600	3.75	53,534	1,721,100	0.54	9,249
總計(333 + 122b)		1,454,500	3.74	54,342	1,773,600	0.54	9,537

附註：根據中國資源呈報方案呈報

表 1.3 – 礦產資源表 – 綠紗銅鉛礦床

地區	資源/ 儲量類型	礦石 (噸)	銅礦品位 (%)	金屬 (噸)	礦石 (噸)	鉛礦品位 (%)	金屬 (噸)
I 號礦體.....	122b	21,931,315	2.94	645,520	21,931,315	0.68	149,133
	333	2,753,858	3.23	89,042	—	—	—
II 號礦體.....	333	451,775	1.6	7,211	—	—	—
III-1 號礦體.....	333	366,188	2.15	7,862	—	—	—
III-2 號礦體.....	333	159,750	2.74	4,377	—	—	—
III-3 號礦體.....	333	71,625	2.59	1,855	—	—	—
IV 號礦體.....	333	264,730	4.35	11,512	—	—	—
V 號礦體.....	333	147,375	3.53	5,202	—	—	—
總計	122b	21,931,315	2.94	645,520	—	—	—
	333	4,215,300	3.01	127,061	21,931,315	0.68	149,133
總計(333 + 122b)		26,146,615	2.95	772,581	21,931,315	0.68	149,133

附註：根據中國資源呈報方案呈報

資源估算乃根據剖面投影圖完成，而非三維塊段模式，這是由於投影圖為大部分中國資源計算所用的標準。

MKM 礦床的估算是根據位於 Kalumbwe 的 21 個金剛石鑽孔及位於 Myunga 的 15 條探槽的結果計算。綠紗礦床的估算是根據 119 個金剛石鑽孔的結果得出的。

MMC 將綠紗及 MKM 的文件資料轉換為數位格式並上載至 Datamine Studio 軟件以查證三維空間，從而核實有關資源的詮釋。此外，該公司已從 1,427 米的 9 個金剛石鑽孔鑽探中獲得數據，以核實歷史數據。MMC 亦將其調查結果輸入 Datamine Studio 軟件作三維對比。綠紗完成的鑽孔核實清晰地確認歷史分析信息的狀況及金屬品位。

除剛果民主共和國利卡西 Gecamines 辦事處的有限核證外，儘管實際分析數據的質量沒有經過仔細核對，但 MMC 認為所用數據的質量可以接受。MMC 認為，MKM 及綠紗項目地區所採用的鑽探及取樣程序符合當時公認的慣例，並與中國行業準則及慣例相符。

就位於內蒙古的常福龍金礦項目而言，MMC 獲提供根據中國資源分類方案估算的資源。編製該等報表主要依賴天津地質礦產研究所就常福龍礦床為 Wuchuan Xianguo Gold Mining Co. Ltd 所編纂的技術地質報告。MMC 並無自行進行資源估計，但卻確認計算資源數字時所採用的程序及所作出的假設為有效。

1.4.2 常福龍金礦項目

天津地質礦產研究所編製的礦產資源估算載於表 1.4。

表 1.4 – 礦產資源表 – 常福龍金礦床

礦床	礦脈	海拔 (米)	資源 類型	礦產資源 (噸)	金 (克/噸)	金 (盎司)
常福龍	AuI-1	1902-1545	331	149,049	5.3	25,390
			332	207,723	5.67	37,866
			333	408,791	4.9	64,400
交界溝	AuI-2	1896-1782	331	—	—	—
			332	—	—	—
			333	14,367	2.21	1,021
塔少窪	Au-5	1815-1780	331	—	—	—
			332	—	—	—
			333	12,929	3.37	1,402
總計	Au-6	1822-1725	331	—	—	—
			332	22,295	3.3	2,367
			333	14,899	3.44	1,617
總計	331+332+333		331	149,049	5.3	25,390
			332	230,018	5.44	40,233
			333	438,057	4.76	67,038
總計	331+332+333			817,124	5.05	132,661

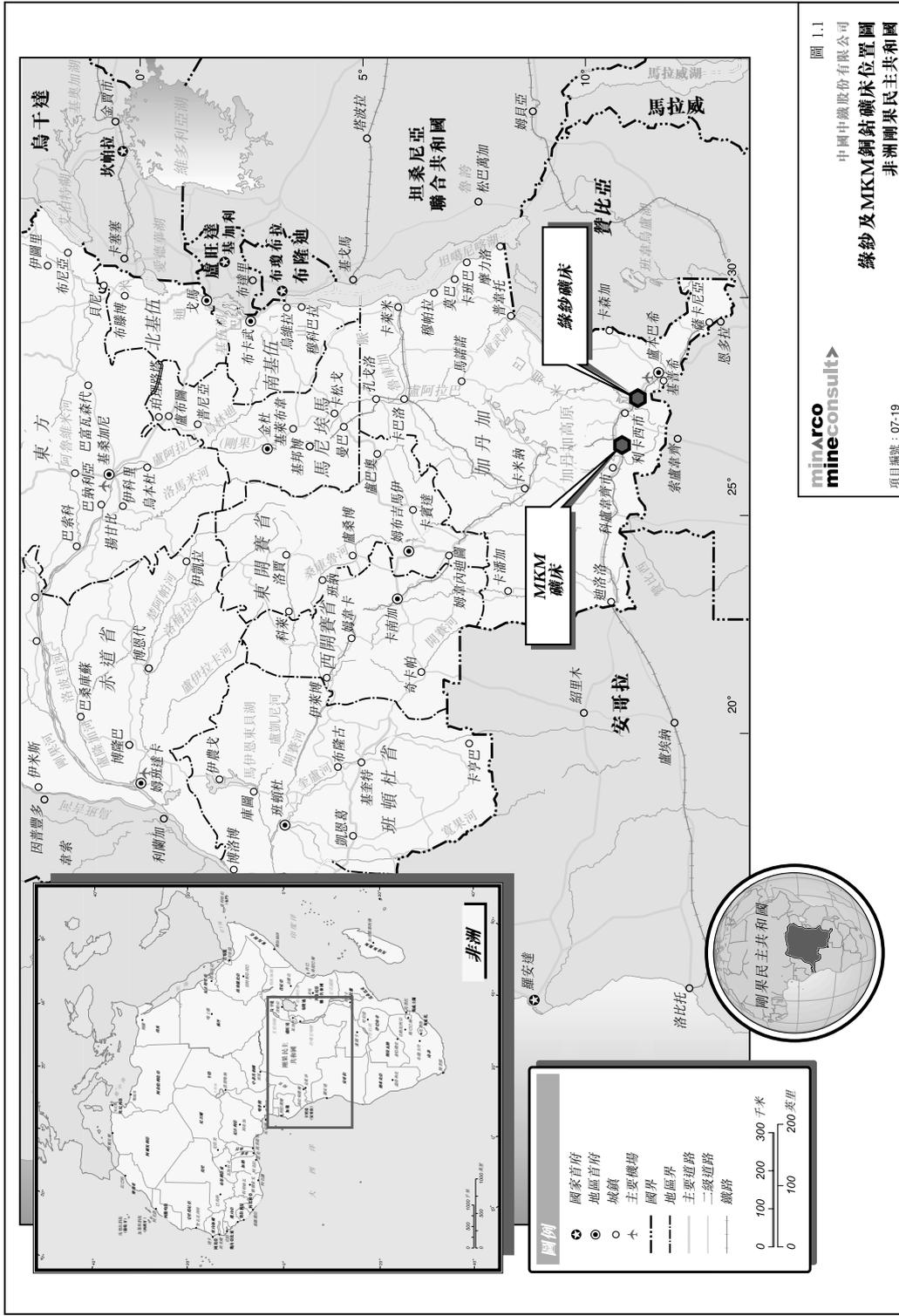
附註：所有提述的盎司均指金衡制盎司。

資源估算乃根據縱向投影圖完成，而非三維塊段模式，這是由於縱向投影圖是不少中國資源通常所使用的計算方法。

常福龍 AuI-1 及 AuI-2 礦床的估算是根據 7,136.9 米深的金剛石鑽井及 15,846 米長的探槽的結果計算。塔少窪－交界溝礦床的估算是根據 183 米深的金剛石鑽井及 1,744 米長的探槽的結果計算。

儘管實際分析數據的質量沒有經過仔細核對，但 MMC 認為所用數據的質量可以接受。MMC 認為，常福龍項目地區所採用的鑽探、探槽及取樣程序符合當時公認的慣例，並與中國行業準則及慣例相符。

圖 1.1 – 綠紗及 MKM 銅鈷礦床位置圖



2 剛果民主共和國銅鈷礦項目

2.1 一般描述及概覽

MKM 項目由 Kalumbwe 及 Myunga 礦床組成（其範圍由勘探證書 657 號界定），包括現有大部分礦山地盤面積及資源開發區約 2.0 平方千米的土地。目前計劃的礦井受到現有租賃所約束。礦山四周的地形整體相對平坦。

主要綠紗採礦許可證 526 號包括大部分礦山及資源開發區約 1.729 平方千米的土地。目前現有及計劃的礦井也受到現有租賃所約束。礦山四周的地形整體相對平坦。中國海外工程有限責任公司持有 72% 權益，餘下 28% 權益由 Gecamines 的子公司持有。

2.2 採礦作業

兩個礦床早前均已被開採。綠紗礦床曾進行大規模開採，使用中型開採設備共開發出 140 萬噸銅鈷資源。

作為評估各項目潛在發展的一部分，已為研究潛在採礦方法的各項目編製了概念調查。

2.2.1 MKM 概念發展計劃

MKM 現行的開採期進度表乃基於早前由 MKM 於 2004 年 10 月作出的資源估計，由中國恩菲工程技術有限公司在 2006 年 7 月的可行性調查中制定。2004 年的估計高於 2006 年作出的估計，詳情載於表 2.1。

然而，MKM 礦床驗證、擴展及加密的金剛石鑽探即將開始；屆時將會進行資源更新，並出台新的開採計劃。MMC 認為，再次鑽探的結果將顯示 MKM 礦床有更高金屬含量。

根據 MKM 2004 年 10 月的可行性調查結果制定的暫定指示性開採進度表於表 2.1 概述。

表 2.1 – MKM 礦床 – 潛在指示性生產進度表

期間	已開採礦石			回收率 (%)		物料總計	
	礦石 (千噸)	銅 (%)	鈷 (%)	銅	鈷	廢料 (千噸)	總計 (千噸)
2009 年	330	3.71	0.64	80	75	1,520	1,850
2010 年	330	3.71	0.64	80	75	1,520	1,850
2011 年	330	3.71	0.64	80	75	1,520	1,850
2012 年	330	3.71	0.64	80	75	1,520	1,850
總計	1,320	3.71	0.64	80	75	6,080	7,400

礦山以由兩台四立方米挖掘機、十輛 25 噸的自卸貨車、兩台生產鑽機（爆破孔直徑為 165 毫米）及相關支持設備組成的開採隊伍達至計劃每日 1,000 噸的採礦量。MKM 2004 年 10 月的可行性調查顯示，若另行勘探發現相當巨大的礦床，可增大開採隊伍的規模以實現更高的採礦量。

根據計劃，礦石將運至現場的選礦設施，而精礦將送至位於綠紗礦的冶煉設施。MMC 瞭解到，貴公司目前仍在物色其他選礦及冶煉地方，但尚未作出決定。

2.2.2 綠紗概念發展計劃

綠紗現行的開採期進度表乃基於早前由Gecamines作出的資源估計，由中國恩菲工程技術有限公司在 2006 年 7 月的可行性調查中制定。2006 年的估算略高於 2007 年作出的估算，詳情載於表 2.2。

然而，綠紗礦床驗證、擴展及加密的金剛石鑽探已經開始，屆時將會進行資源更新，並出台新的開採計劃。MMC 檢視近期金剛石鑽探的部分岩芯及分析結果，並認為再次鑽探的結果將顯示綠紗礦床有更高金屬含量。

根據可行性調查結果及在早前由 Gecamines 作出資源估計後制定的暫定指示性開採進度表於表 2.2 概述。

表 2.2 – 綠紗礦床 – 潛在指示性生產進度表

期間	已開採礦石			回收率 (%)		物料總計	
	礦石 (千噸)	銅 (%)	鈷 (%)	銅	鈷	廢料 (千噸)	總計 (千噸)
投產前	—	—	—	—	—	2,100	2,100
第 1 年	990	4.74	0.62	80	75	1,190	2,180
第 2 年	990	4.74	0.62	80	75	1,190	2,180
第 3 年	990	4.74	0.62	80	75	1,290	2,280
第 4 至 5 年	1,980	4.41	0.55	80	75	2,970	4,950
第 6 至 10 年	4,950	3.44	0.41	80	75	8,910	13,860
第 11 至 15 年	4,950	2.68	—	80	—	7,920	12,870
第 16 至 20 年	4,950	2.68	—	80	—	6,930	11,880
總計 / 平均	19,800	3.35	0.50*	80	75	530,954	37,200

* 平均數只適用於由生產期第 1 年至第 10 年

每日 3,000 噸的目標採礦量將同樣利用小型貨車及鏟車方法實現。礦石將運至位於綠紗礦的綜合選礦及冶煉設施。

2.3 勘探及採礦歷史

2.3.1 MKM 礦床的勘探

1958 年至 1959 年，比利時的 UMHK 在當前 MKM 礦床的整體區域上進行了若干地區性勘探及小範圍槽探。

2001 年，剛果民主共和國有採礦公司 Gecamines，在稱為 Kalumbwe 的礦床的西部完成了共 21 個金剛石鑽孔，深度合共為 1,241 米，傾斜度為 45 度，間距為 50 米。此外，在稱為 Myunga 的礦床的東部的 500 米走向長度內完成了共 15 項探槽，間距為 50 至 25 米。從已完成的探槽共提取了 115 個體樣。

2.3.2 露天採礦作業的歷史－MKM

MKM 礦床只有使用人工開採技術進行的小規模開採。因此，沒有過往詳盡的生產記錄。開採的範圍可參看圖2.1。衝突結束後，該礦進一步進行有限度機械化生產；但機械化生產現時並不活躍。

圖 2.1 – MKM 礦床 – Kalumbwe 及 Myunga 現有露天礦



2.3.3 綠紗礦床的勘探

20 世紀 40 年代，贊比亞－剛果銅礦帶曾進行地區性地質繪圖，確定存在大型礦化體的地點。

Gecamines 不斷進行了更詳細的地質路線繪圖，以及航空磁測及輻射度測量。其後對綠紗礦床進行了目標比例為 1:1000 的地質繪圖，以此為基礎設計了金剛石鑽探方案。

在約 1 千米的範圍內完成了 55 個金剛石鑽孔的初步方案，涉及深度 8,001 米，間距為 100 米 X 100 米至 100 米 X 50 米。隨後完成了 64 個金剛石鑽孔的第二方案，涉及深度 3,917 米，並將部分區域的間距縮小至 25 米。

2.3.4 露天採礦作業的歷史－綠紗

Gecamines 於 2001 年 1 月至 5 月進行勘探工作，隨後開始機械化採礦，並提取出 67,300 噸礦石物料；但由於剛果民主共和國的政治不穩定因素，生產隨即全面停止。衝突結束後，該礦進一步進行有限度機械化生產，但機械式生產現已停止。

記錄中的歷史生產於表 2.3 概述。

表 2.3 – 生產歷史 – 綠紗銅鈷礦床

年份	礦石	銅礦		鈷礦	
	(噸)	品位 (%)	金屬 (噸)	品位 (%)	金屬 (噸)
2001 年之前	67,300	3	2,023	0.65	435
2002 年至 2004 年	—	—	—	—	—
2005 年至 2006 年	84,000	3.3	2,772	0.5	420
總計	151,300	3.17	4,795	0.57	855

過往於綠紗的開採活動的範圍可從圖 2.2 觀察到

圖 2.2 – 現有綠紗露天礦 – 西北及東南部



2.4 地質

MKM 及綠紗礦床位於剛果民主共和國東南部加丹加省的科盧韋齊區，處於贊比亞—剛果銅礦帶。該銅礦帶蘊藏全球最豐富的鈷資源及第三大銅資源。當地的加丹加銅—鈷帶位於盧菲良弧東部，早在 6.50 億年前加丹加造山運動時期（新元古代至下古生代）形成。加丹加沉積岩曾發生大規模變形及剪切，形成現今盧菲良弧帶西北至東南的形態。

加丹加銅礦帶以覆蓋加丹加超級複合地帶的中前寒武紀的基底岩系（基巴蘭及前基巴蘭）為特徵。基底岩系包括變質花崗岩，連同變質砂岩、千枚岩及石英千枚岩。加丹加超級複合地帶由 Roan 組（900 米至 750 米）沉積岩以及 Kundelungu 組（750 米至 500 米）沉積岩組成。

Roan 組不整合的地勢由底礫岩（以礫石及卵石為特徵）構成。Roan 組可再分為四個分組：R.A.T. (R1)、Mines (R2)、Dipeta (R3) 及 Mwashya (R4)。Mines (R2) 分組蘊藏主要層狀銅鈷礦化物，在局部上可再分成六部分；較低的五個部分蘊藏礦化物，而最高的部分僅存在微量斷續的礦化物。

Roan 組礦床為傾斜構造，處於 MKM 礦床中，Mines 分組處於核心品位，向著 Dipeta 及 Mwashya 分組，二者的方向均為自南向北。礦床為向西傾向，其中西部為 Kalumbwe，東部為 Myunga。

MKM 礦床的區域地質列於圖 2.3。

在MKM礦床中的銅鈷礦化體實際上呈層狀，一般不超過Roan組的Mines (R2) 分組，並向西延伸約1.5千米。目前該處有八個已確定的扁豆狀銅礦體及四個扁豆狀鈷礦體，而銅鈷礦化體並非一定並存。礦化體主要發生在斷裂、角礫及矽酸化的白雲石中。

該淺埋氧化礦化體的特徵為表生富集，並顯示出提升的銅鈷品位。於銅礦體的主要氧化礦石礦物為孔雀石及硅孔雀石，而於鈷礦體的則有鈷華、水鈷礦及鈷土礦。於MKM礦床的氧化礦化物垂直延伸深約80米。

於銅礦體的主要硫化礦化體為黃銅礦、斑銅礦、銅藍及輝銅礦；而鈷礦體的硫化礦化體為硫銅鈷礦及硫鈷礦。

在綠紗礦床中的銅鈷礦化體實際上呈層狀，一般不超過Roan組的Mines (R2) 分組，並向西南延伸約2千米。目前該處有七個已確定的扁豆狀銅礦體，而銅鈷礦化體並非一定並存。礦化體主要發生在斷裂、角礫及硅化的白雲石中。

該淺埋氧化礦化體的特徵為表生富集，並顯示出提升的銅鈷品位。於銅礦化體的主要氧化礦石礦物為孔雀石及硅孔雀石，而於鈷礦體的則有鈷華、水鈷礦及鈷土礦。於MKM礦床的氧化礦化物垂直延伸深約80米。

於銅礦體的主要硫化礦化體為黃銅礦、斑銅礦、銅藍及輝銅礦；而鈷礦體的硫化礦化體為硫銅鈷礦及硫鈷礦。

2.5 礦產資源報告標準

2.5.1 中國資源報告標準

1999年，為建立一套可與國際資源報告標準比較的標準，中國國土資源部對固體礦產資源／儲量分類(GB/T 17766-1999)引入其本身的全國標準。

該準則乃根據聯合國國際準則（聯合國經濟和社會委員會，聯合國ENERGY／WP.1／R.70號文件）編製，並包括美國資源報告標準的若干要素，但為適應中國的情況而作出了相應修訂，以取代先前的準則（中國GB 13908-1992—固體礦產地質勘探規範總則）。所有新資源估計乃根據新準則而作出，而舊估計數則作重新估計或使用新制度作出換算。

先前的中國標準(GB 13908-1992)將資源分為四類（A、B、C及D），大致可與JORC—（2004年12月）的分類比較：探明的資源(A-B)、控制的資源(B-C)和推斷的資源(D)。該標準較JORC所定者更具規限性，對每種分類均有指定的最小鑽孔間距（見表2.4），連同隱含的地質認識程度。

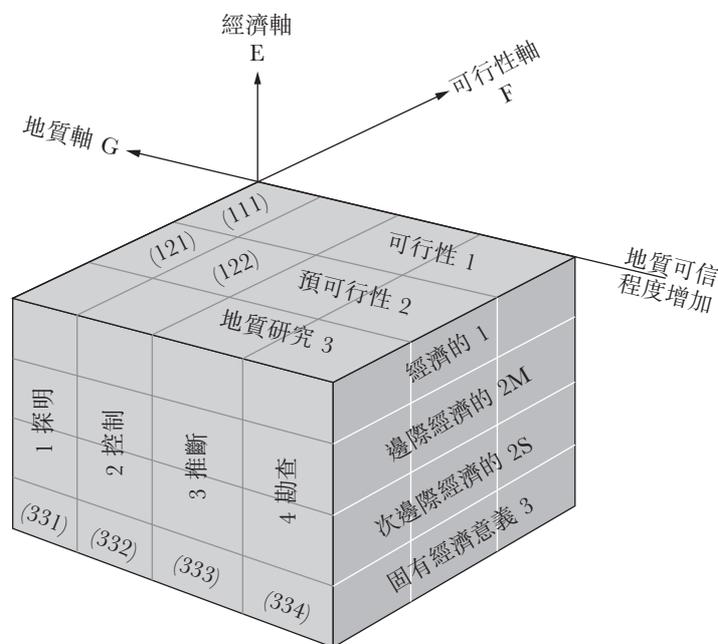
表 2.4 – 鑽孔間距對比 (中國、聯合國和JORC 守則)

(中國儲量編碼)	分類 (中國儲量類別)	聯合國編碼	JORC (2004 年 12 月)	最小鑽孔/鑽孔線間距
A	111-121		探明	<100 米
B	121-122	331	探明	<=100米X100米
C	122-2M22	332	控制	<=200米X100米
D	122	333	推斷	>200 米

舊準則基本上是按地質分類，對礦床經濟意義或所進行的採礦研究水平僅作有限度參考。新準則 (見圖 2.4) 通過考慮礦床經濟意義(E)、所進行的採礦可行性研究程度(F)及使用數學式序列體系的地質可信程度(G)三維系統(EEFG)以補足此不足之處。

該系統對礦床制定一個三位數編碼，以反映這三個變量。例如，分類為 121 的礦床為在經濟上可行的(1)、已進行預可行性研究(2)及已掌握良好的地質認識(1)。另可加多個後綴用以區分可開採儲量(121)和基礎儲量 - 基本上等同 JORC 資源 - (121b)，並確定假設的經濟可行性(S 或 M)。但若干類別則不允許分類，例如推斷的資源不可進行預可行性或可行性級別的研究，所以123及113為無效分類。此外，可開採儲量也不會就邊際經濟的效益的 (或更少的) 礦床進行估計，故後綴(b)可算是無意義的。「固有經濟意義」一詞表示礦床可能是經濟的，但卻無足夠的研究來明確表示其狀況。

圖 2.4 – 新中國資源/儲量分類矩陣 (1999 年)



該概念的匯總於表 2.5 所示。

表 2.5 – 新中國資源／儲量類別 (1999 年)

經濟可行性	地質可靠程度			未發現資源 勘查(4)
	探明(1)	控制(2)	推斷(3)	
	已識別礦產資源			
	基礎儲量 [資源]-111b			
	證實可採儲量 -111			
經濟的(1)	基礎儲量 [資源]-121b	基礎儲量 [資源]-122b		
	預可採儲量 -121	預可採儲量 -122		
邊際經濟的(2M)	資源 2M11	資源 2M22		
	資源 2M21			
次邊際經濟的(2S)	資源 2S11			
	資源 2S21	資源 2S22		
固有經濟意義(3)	資源 331	資源 332	資源 333	資源 334

附註：第 1 位數字反映經濟可行性；1 = 經濟的；2M = 邊際經濟的；2S = 次邊際經濟的；3 = 固有經濟意義；4 = 尚未確定具經濟意義。

第 2 位數字表示可行性評價程度，即 1 = 可行性；2 = 預可行性；3 = 地質研究。

第 3 位數字表示地質可靠程度，即 1 = 探明，2 = 控制，3 = 推斷，4 = 勘查。

b = 基礎儲量（未計及回收率、開採損失及貧化等）[JORC 資源]。

不同於舊準則，新準則並無對每種分類定有指定的鑽孔間距。就銅鈷及黃金（及其他金屬）而言，附隨的中國專業標準(DZ/T 0214-2002)中已列明決定地質可信程度的規則。

2.5.2 關於資源的國際標準及 JORC 守則

國際上現時有兩套主流資源報告守則，分別是美國標準（美國及大部分南美國家）及 JORC 守則（澳大利亞、南非、加拿大、英國），而不同證券交易所的上市及申報規定使現行體系更為複雜。不過普遍認同，符合 JORC 守則（或其中一套同系標準）的資源評估，便符合大部分國際投資者的標準。

新的中國標準結合了舊中國標準以及現行標準（包括 JORC 及聯合國現行標準），再增加若干中國的元素。

JORC 是一套非指定性的守則，並無訂明資源分類如鑽孔間距等事項的特定限制。相反，這套守則強調透明度、重要性及合資格人員角色這三個原則。儘管當中確有若干指引（如澳大利亞煤炭

資源及儲量評估指引)，但這些指引均非強制性，而將分類交由合資格人員負責。當與專業標準(事實上為強制性)結合，中國標準的指定性較強，但並無包括合資格人員的角色。

細閱中國標準便可發現，就大致分類而言，兩套標準對探明和控制的資源的地質可信度相當接近。根據中國體系規定的鑽孔間距、邊界厚度及質量限制等範圍，一般可達成與根據JORC守則相同的資源分類。

JORC守則有關礦產資源及礦石儲量的定義如下：

- **探明礦產資源**為礦產資源中，可對其噸位、密度、形狀、物理特性、品位及礦物含量作出**高度**可信的估算。該估算乃以透過適當的技術從露頭、探槽、礦坑、坑道及鑽孔等位置收集的詳細及可靠的勘探、取樣及測試資料為依據，而該等位置的距離接近，足以確定地質及品位連續性。
- **控制礦產資源**為礦產資源中，可對其噸位、密度、形狀、物理特性、品位及礦物含量作出**合理**可信的估算。該估算乃以透過適當的技術從露頭、探槽、礦坑、坑道及鑽孔等位置收集的詳細及可靠的勘探、取樣及測試資料為依據，而該等位置相距甚遠或距離不足以確定地質及／或品位的連續性，但距離足以假定地質及品位連續性。
- **推斷礦產資源**為礦產資源中，可對其噸位、密度、形狀、物理特性、品位及礦物含量作出可信度**較低**的估算。該估算乃根據地質憑證推斷而出，以及假定但並未核證地質及／或品位連續性。該估算乃以透過適當的技術從露頭、探槽、礦坑、坑道及鑽孔等位置收集的資料為依據，這些位置可能有限，或其質素並不可信及可信度並不高。
- **「證實礦石儲量」**為探明礦產資源中可具經濟效益開採的部分，包括開採過程中可能出現的貧化和損失。已進行適當的評估及研究，並包括對合理假設的開採、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會和政府等諸多因素的考慮和經此等因素修正。此等評估顯示於作出報告時可合理地支持進行開採。
- 證實礦石儲量指礦石儲量中可信度最高的估算類別，這需要詳細的勘探及高質素的「觀察要點」數據，才能提供可信度較高的地質資料。
- **「概略礦石儲量」**指控制礦產資源及在某些情況下可於探明礦產資源中可具經濟效益開採的部分，包括開採過程中可能出現的貧化和損失。已進行適當的評估及研究，並包括對合理假設的開採、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會和政府等諸多因素的考慮和經此等因素修正。此等評估顯示於作出報告時可合理地支持進行開採。
- 概略礦石儲量較證實礦石儲量的可信度為低，但其可信度足以作為採礦研究分析的依據。

2.6 礦產資源 – MKM

MKM 礦床由 MKM 於 2004 年 10 月進行資源計算，後由天津地質礦產研究所於 2007 年 3 月重新評估。資源乃根據中國資源分類系統，使用剖面法進行評估（資源量根據地質橫剖面計算）。

2.6.1 勘探及地質數據審查

剛果共和國銅礦帶的勘探由比利時及國有公司於 20 世紀 40 年代後期開始至今相繼進行。MKM 礦床之前的勘探計劃載列如下：

- 1958 至 1959 年，由比利時的 UMHK 進行地區地質測繪及小型槽探；
- 2001 年 1 月至 5 月，Gecamines 在 Kalumbwe 進行 21 個金剛石鑽孔，深 1,241 米；
- 2001 年 1 月至 5 月，Gecamines 在 Myunga 完成 15 個線間距為 50 米至 25 米的探槽，採集 115 個體樣。另在 Kalumbwe 亦有進行槽探，共採集 42 個體樣。MKM 總記錄探槽為 1,539 米。

地質及結構測繪分析顯示，MKM 礦床為向斜構造，軸呈向西傾斜。此外，Kalumbwe 應位於褶皺軸之南，而 Myunga 則位於褶皺軸之北。Mines (R2) 子複合地帶的上段處於向斜構造的核心，主力層段分佈於南北。這意味著礦化體會在向斜軸之南和北出現。並無對 Kalumbwe 會否於褶皺軸之北出現進行測試，亦無對會否於褶皺軸之南出現進行測試，見 **圖 2.5**。

已計劃的勘探將測試氧化礦化體是否重複出現及延伸，以及測試 60 米深的大型硫化礦化體。此外，Kalumbwe 及 Myunga 之間的地段並無進行測試。

圖 2.5 – MKM 礦床礦化的潛在循環

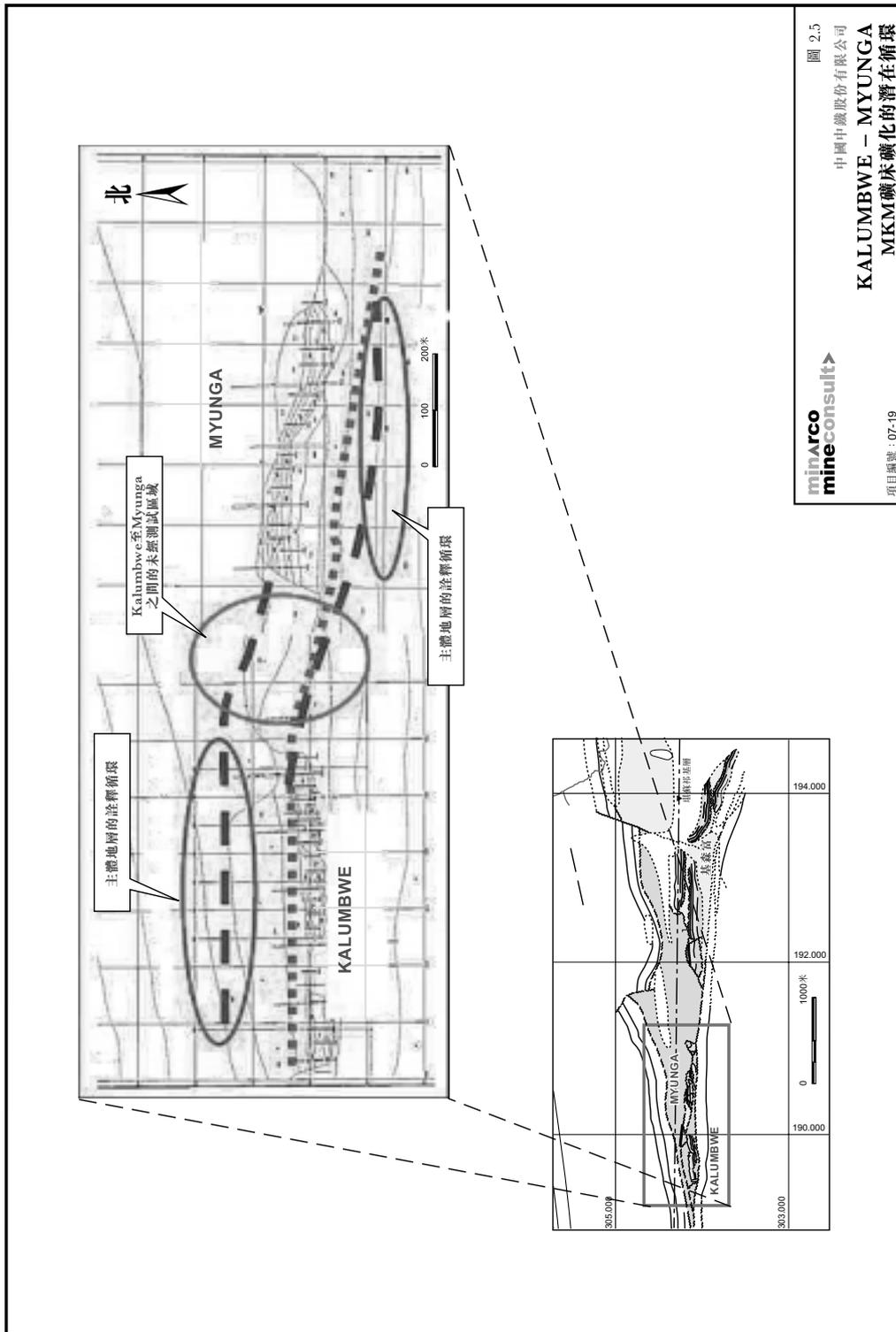


圖 2.5
 中國中鐵股份有限公司
KALUMBWE – MYUNGA
 MKM礦床礦化的潛在循環
 minarco
 mineconsult
 項目編號：07-19

2.6.2 鑽探取樣及分析

過往的鑽探及取樣詳情部分記錄在礦山可行性研究報告及地質評估報告內。MKM 礦床的數據包含金剛石鑽孔數據和探槽取樣數據。

金剛石鑽探

有關所採用的金剛石鑽探設備的性質的文件並無獲提供，但得悉鑽探乃由 Gecamines 於 2001 年進行。井口位置由公司測量師測量，但所有井下測量的性質及頻率卻不得而知。Kalumbwe 合計有 21 個鑽孔，但 Myunga 則無鑽孔記錄。

綠紗的總鑽探深度為 1,241 米。鑽孔通常按 50 × 50 米至 100 × 50 米的間距鑽探。所有鑽孔均記錄為以 45 度的傾斜度鑽探，最小深度為 19.4 米，最大深度為 94.6 米，平均深度為 59.1 米。因此，大多數鑽探只就氧化物質進行測試。

取樣方法

採集任何礦床的代表性樣本的重要性均不可誇大，相關情況的概要及風險水平載於表 2.6 內。

金剛石岩芯取樣

有關金剛石岩芯取樣的技術的信息並不多。以往曾採用金剛石鋸片進行標準切割或劈裂較軟物質。

探槽取樣

Gecamines 於 Myunga 挖掘了共計 15 條探槽，Myunga 的探槽總長為 900 米，合共獲得 47 個銅樣本和 68 個鈷樣本。於 Kalumbwe 共計挖掘了 639 米的探槽，獲得 13 個銅樣本和 29 個鈷樣本。

樣本製備及分析程序

過往的開採計劃曾採用多種樣本製備及分析方法，見表 2.6。

表 2.6 – 所採用的各種取樣及分析技術概要 – MKM 礦床

取樣技術

金剛石岩芯是按照岩性間距掏槽，一般根據地質及礦化體以不同的間距取樣，但當中有記錄有一些超長距離的間距。樣本然後送交公司其中一個化驗室。礦床目前正在進行核實鑽探。從根據地質及礦化體以不同的間距挖掘的探槽採集體樣。

低風險 – 中風險

鑽探技術	MKM 礦床資源評估是以 21 個金剛石岩芯鑽孔的結果為依據。與近期資源量評估相關的所有鑽探均由 Gecamines 於 2001 年進行。Gecamines 是一家國有的採礦及勘探公司，擁有在加丹加銅礦帶長期進行金剛石鑽孔歷史。
鑽孔樣本採收	<p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p> MMC 於 Gecamines 利卡西辦事處已查看部分有關金剛石岩芯，岩芯採收率看起來不俗。
記錄	<p style="text-align: center;">低風險</p> 所有金剛石岩芯樣本均以地質學方式記錄所有重要的特性，以便構建地質圖及剖面。MMC 已在 Gecamines 的利卡西辦事處查看部分原始記錄。
取子樣技術及樣本製備	<p style="text-align: center;">低風險</p> 過往的金剛石岩芯取樣大多採用衝擊分割或用金剛石鋸，將岩芯樣本分割成不同長度的兩半。
取樣及分析核實	<p style="text-align: center;">低風險</p> 過往有關資源的質量保證和質量控制數據均已不存在或是呈報數據不一致。MMC 已在 Gecamines 的利卡西辦事處查看了一些原有的地質記錄連同相應的分析數據，以及未取樣的部分金剛石岩芯，結果看來與資源估計過程中所用的數值相符。然而，MMC 無法於進行審查的這段短時間內獨立核實所得數據的質量。Gecamines 擁有在加丹加銅鈷礦床長期進行勘探及後續開採歷史，程序及人手配備成熟。
數據點的位置	<p style="text-align: center;">中風險</p> 過往鑽孔及探槽由 Gecamines 或過往的公司勘測。所採用的確切方法已不能確定，但已利用手提全球定位系統核實部分可用地點。然而，由於後來進行開採活動，不少原先的鑽孔井口點均已不可再到達。
數據密度及分佈	<p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p> Kalumbwe 的鑽孔平均密度介乎 50 X 25 米至 100 X 50 米之間，Myunga 的探槽長度為 500 米以上，間距為 50 米或 25 米。
有關地質結構的數據定向	<p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p> 金剛石鑽孔與礦床成直角，傾斜度為 45 度，因此，可充分接觸到蘊含大量銅及鈷礦化體的主礦化岩帶結構。探槽的開鑿與礦化體的走向成直角。
審核或審查	<p style="text-align: center;">低風險</p> MMC 並未對於 2007 年 5 月提供的任何數據的取樣及分析技術進行詳盡審查。 <p style="text-align: center;">中風險</p>

數據完整性－金剛石鑽孔及探槽數據

鑽孔、槽探、取樣及分析數據均由 Gecamines 於 2001 年收集。MMC 於實地考察期間進行的有限度核實顯示，有關數據的質量可以接受，並與 Gecamines 於加丹加省所依循的標準慣例相符。MMC 認為數據質量可接受，以使資源估計達到所示的可信度。即將進行的核實、擴充及加密金剛石鑽探活動將可大幅提升日後資源估計的數據量及可信度。

MMC 已將獲提供的鑽孔記錄、剖面及圖則的硬拷貝數據轉換為數字式數據，然後輸入 Datamine Studio 開採軟件作三維分析。三維數據檢測的結果證實了礦化體的現有剖面闡釋及總體連續性。

2.6.3 礦產資源表－MKM

MKM 礦床的礦產資源乃根據新中國資源／儲備類別及分類系統進行評估，而非澳大利西亞報告礦產資源與礦產儲量的守則 (JORC) (2004 年版)。

表 2.7 所列載礦產資源概要是根據 2007 年 3 月完成的《技術地質報告》編製的。估算是採用剖面法作出，而所使用的假設及計算方法已經 MMC 檢驗，認為就 MKM 銅鈷礦床而言為可接受。

銅礦及鈷礦所用的下邊界分別為 1.0% 及 0.1%，體積密度為 2.5tm⁻³。文件中並無跡象顯示曾使用任何上邊界值。

表 2.7－礦產資源表－MKM 銅鈷

地區	資源／儲量類型	銅礦			鈷礦		
		礦石 (噸)	品位 (%)	金屬 (噸)	礦石 (噸)	品位 (%)	金屬 (噸)
Kalumbwe	122b	26,900	3	808	52,500	0.55	288
(K)	333	874,000	2.86	24,995	967,000	0.56	5,425
Myunga	122b	—	—	—	—	—	—
(M)	333	553,600	5.16	28,539	754,100	0.51	3,824
總計	122b	26,900	3	808	52,500	0.55	288
(K + M)	333	1,427,600	3.75	53,534	1,721,100	0.54	9,249
總計 (333 + 122b)		1,454,500	3.74	54,342	1,773,600	0.54	9,537

一般而言，下列概約當量可就中國標準與 JORC－2004 年 12 月守則互相對照（假設所有有關「修正因素」為公平合理）。

- 111b 及 121b 資源可被視為探明資源處理；
- 122b 資源可被視為控制資源；
- 331、332 及 333 資源可被視為推斷資源；及
- 被視為來自低可信度估計或僅有或具有邊際或次邊際經濟（即類別 334 或 2M22 及 2S22）的材料，根據 JORC－2004 年 12 月守則（或 NI43-101 及 SAMREC），不可歸入「可報告」資源。

有鑒於此，大概足可認為表2.7中列為類別333的資源僅接近於推斷資源類別；而列為類別122b的資源則可能相等於控制資源。假設所有數據採集質量及相關的「修正因素」均為可證實及正確的。如上所述，MKM礦床中的控制資源（如表2.7所示）儲量可能為26,900噸品位為3.0%的銅及52,500噸品位為0.55%的鈷；而推斷資源可能為1,427,600噸品位為3.75%的銅及1,721,100噸品位為0.54%的鈷。

附註：不得將此看作為 MMC 作出的正式「符合JORC守則」礦產資源表。

MMC並無對MKM礦床所呈列的礦產資源噸數作任何修改。雖然MMC已進行初步的三維分析、礦化體詮釋及大致的容積比較，而此等均確認所列資源的規模及特性，但並無作出對符合JORC守則的資源估計。

2.7 礦產資源－綠紗

綠紗資源已根據中國資源分類系統以剖面法進行估算。

2.7.1 勘探及地質數據審查

剛果民主共和國銅礦帶的勘探由比利時及國有公司於20世紀40年代末期至90年代末期進行。綠紗礦床之前的勘探計劃顯示如下：

- 20世紀40年代對贊比亞－剛果銅礦帶進行地區地質測繪；
- Gecamines進行比例為1:200,000的地區地質測繪以及比例為1:100,000的航空磁測及輻射度測量；
- Gecamines進行比例為1:20,000的地區地質測繪以及比例為1:1,000的目標地質測繪；
- 綠紗－55個金剛石鑽孔分佈在面積1千米以上由100段至1,100段的範圍，間距為100米×50米，最大深度為250米；
- 綠紗－於25至300段及800至1,100段打下64個加密金剛石鑽孔，間距為25米；
- 綠紗－深度較淺的露天礦，由於銅、鈷價格低下及Gecamines的可用資金較少，故暫停開採活動。

2.7.2 鑽探取樣及分析

過往的鑽探及取樣詳情部分記錄在礦山可行性研究報告及地質評估報告內。

金剛石鑽探

有關所採用的金剛石鑽探設備的性質的文件並無獲提供。井口位置由公司測量師測量，但所有井下測量的性質及頻率卻不得而知。綠紗已完成合計119個金剛石鑽孔鑽探。

綠紗過往勘探期間的總鑽探深度為 11,918 米。鑽孔通常按 100 × 100 米或 100 × 50 米的間距鑽探。鑽孔大多是垂直鑽探，平均深度為 150 米。記錄中最深的鑽孔深至地面以下 450 米。在早前的開採階段，Gecamines 還完成了多次直徑細而不深的金剛石鑽孔作品位控制用途，但有關數據並未用於資源評估，因為只與已開採的物質相關。

2007 年，貴公司在綠紗礦床完成了一項九個金剛石鑽孔的鑽探，深度合計 1,426.71 米，作確認用途。

取樣方法

任何正在開發或開採的礦床的代表性樣本採集的重要性均不可誇大。**表 2.8** 概述所採用的取樣程序各個情況和相關風險水平。

金剛石岩芯取樣

有關過往金剛石岩芯取樣的技術信息並不多，但曾採用金剛石鋸片進行標準切割或劈裂較軟物質。貴公司將此方法用於近期的確認鑽探計劃，並由 MMC 在現場勘察時觀察。

樣本製備及分析程序

過往的開採計劃曾採用多種樣本製備及分析方法，如 **表 2.8** 所示。

表 2.8 – 所採用的各種取樣及分析技術概要 – 綠紗礦床

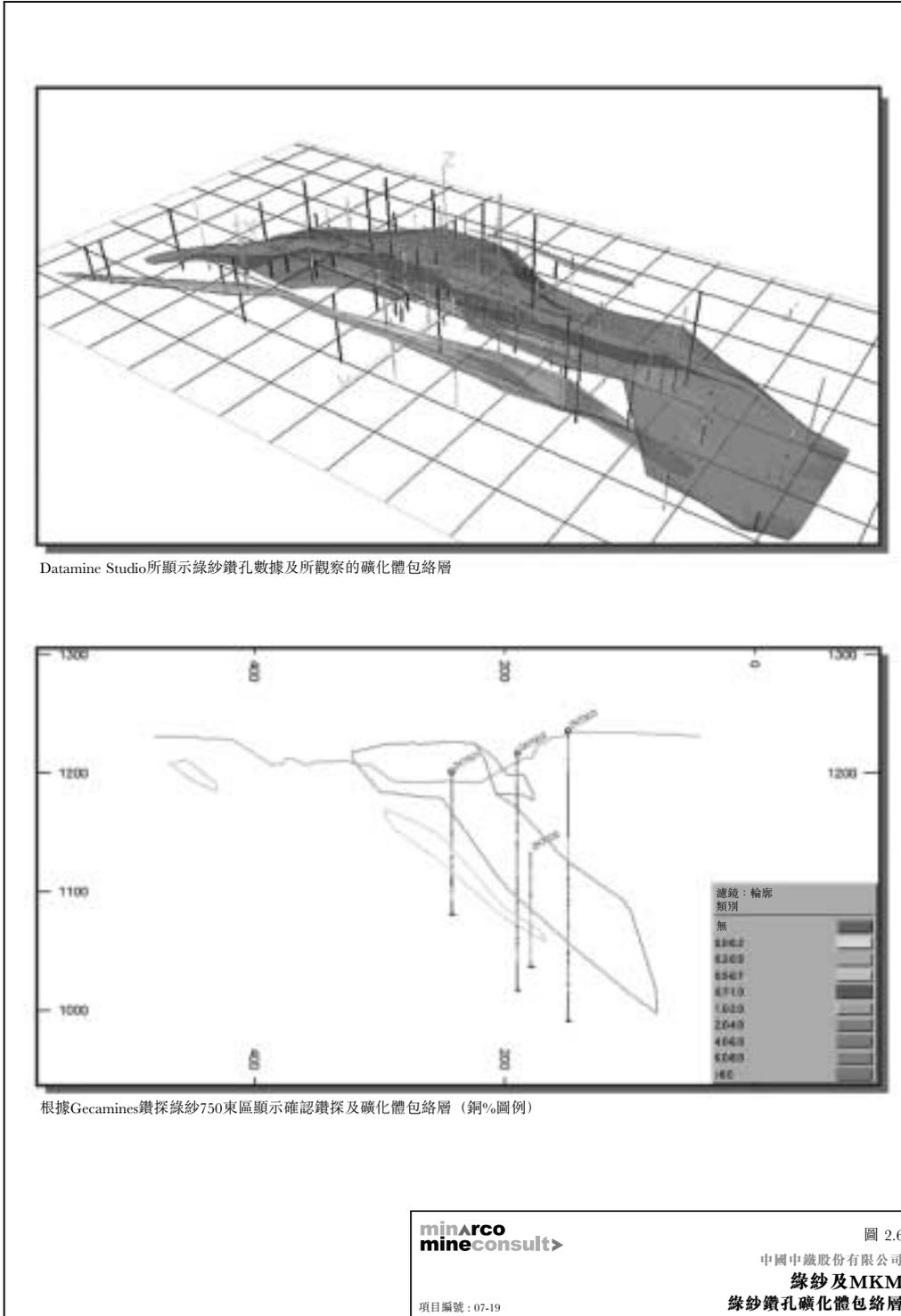
取樣技術	<p>金剛石岩芯是按照岩性間距掏槽，一般以平均 2 米的間距取樣，但當過往中有記錄有一些超長距離的間距。然後將這些樣本送交公司的其中一個化驗室，而就近期確認鑽探的樣本，則送交現場的化驗室。</p> <p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p>
鑽探技術	<p>綠紗礦床資源評估是以 119 個金剛石岩芯鑽孔的結果為依據。近期資源量評估所用的所有鑽探數據，均由 Gecamines 或前身公司進行。近期進行的九個確認金剛石鑽孔的數據尚未納入資源估計。</p> <p style="text-align: center;">低風險</p>
鑽孔樣本採收	<p>MMC 於利卡西的 Gecamines 辦事處已查看部分有關金剛石岩芯，岩芯採收率看起來不俗。MMC 在綠紗礦床查看了現時進行的核實金剛石鑽探，顯示所查看的鑽孔的岩芯採收率普遍良好。</p> <p style="text-align: center;">低風險</p>
記錄	<p>所有金剛石岩芯樣本均以地質學方式記錄所有重要的特性，以便構建地質圖及剖面。</p> <p style="text-align: center;">低風險</p>

取子樣技術及樣本製備	過往的金剛石岩芯取樣大多採用衝擊分割或用金剛石鋸，將岩芯樣本分割成不同長度的兩半。
取樣及分析核實	<p style="text-align: center;">低風險</p> <p>過往有關資源的質量保證和質量控制數據均已不存在或是呈報數據不一致。MMC已在利卡西的Gecamines辦事處查看了一些原有的地質記錄連同相應的分析數據，以及未取樣的部分金剛石岩芯，查看結果看來與資源估計過程中所用的數值相符。然而，MMC無法於進行審查的這段短時間內獨立核實所得數據的質量。但近期確認鑽孔的結果確認了歷史分析數據的金屬含量品位和位置，並顯示歷史數據的質量普遍可接受。</p>
數據點的位置	<p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p> <p>過往鑽孔及探槽由Gecamines或前身公司勘測。所採用的確切方法已不能確定，但已利用手提全球定位系統核實部分可用地點。然而，由於後來進行開採活動，不少原先的鑽孔井口點均已不可再到達。近期鑽孔的勘測及針對歷史數據的三維確定反映出歷史測量資料方面的可信程度提高。</p>
數據密度及分佈	<p style="text-align: center;">低風險</p> <p>綠紗在礦床的主要圈定範圍內的平均鑽孔密度介乎100×100米至50×25米之間。</p>
有關地質結構的數據定向	<p style="text-align: center;">低風險 – 中風險</p> <p>金剛石鑽孔為垂直方向或與礦床成直角，因此，可充分接觸到蘊含大量銅及鈷礦化體的主礦化岩帶結構。</p>
審核或審查	<p style="text-align: center;">低風險</p> <p>MMC僅對於2007年5月提供的數據的取樣及分析技術進行局部大致的審查。</p> <p style="text-align: center;">中風險</p>

數據完整性 – 金剛石鑽孔及採區模型數據

鑽孔、槽探、取樣及分析數據均由Gecamines於2001年收集。MMC針對近期金剛石鑽孔工作利用三維分析及核證所進行的確認，反映數據的質量為可接受，並與Gecamines於加丹加省所依循的標準慣例相符。MMC認為數據質量可接受，以使資源估計達到所示的置信度。即將進行的核實、擴充及加密金剛石鑽探活動將可大幅提升日後資源估計的數據量及可信度。（圖 2.6）

圖 2.6 – 綠紗鑽孔礦化體包絡層



2.7.3 礦產資源表－綠紗

綠紗礦床的礦產資源是根據新中國資源／儲備類別及分類系統進行估計。

表2.9所載的礦產資源概要是根據天津地質礦產研究所於2007年2月完成的《技術地質報告》呈報。估計乃採用剖面法作出，而所使用的假設及計算方法已經MMC檢驗，認為就綠紗銅鈷礦床而言為可接受。

銅礦及鈷礦所用的下邊界分別為1.0%及0.1%，體積密度為2.5t/m³。文件中並無跡象顯示曾使用任何上邊界值。

表2.9－礦產資源表－綠紗銅鈷礦床

地區	資源／儲量類型	銅礦			鈷礦		
		礦石 (噸)	品位 (%)	金屬 (噸)	礦石 (噸)	品位 (%)	金屬 (噸)
I 號礦體	122b	21,931,315	2.94	645,520	21,931,315	0.68	149,133
	333	2,753,858	3.23	89,042	—	—	—
II 號礦體	333	451,775	1.6	7,211	—	—	—
III-1 號礦體	333	366,188	2.15	7,862	—	—	—
III-2 號礦體	333	159,750	2.74	4,377	—	—	—
III-3 號礦體	333	71,625	2.59	1,855	—	—	—
IV 號礦體	333	264,730	4.35	11,512	—	—	—
V 號礦體	333	147,375	3.53	5,202	—	—	—
總計	122b	21,931,315	2.94	645,520	—	—	—
	333	4,215,300	3.01	127,061	21,931,315	0.68	149,133
總計 (333 + 122b)		26,146,615	2.95	772,581	21,931,315	0.68	149,133

附註：根據中國資源呈報方案呈報

利用之前討論的JORC守則的一般當量，大概足可認為表2.9中列為類別333的資源僅接近於推斷資源類別；而列為類別122b的資源則可能相等於控制資源。假設所有數據採集質量及相關的「修正因素」均為可證實及正確的。換註，綠紗礦床中的控制資源（如表2.9所示）儲量可能為含量為21,931,300噸品位為2.9%的銅；而推斷資源可能為含量為4,215,300噸品位為3.0%的銅，及含量為21,931,300噸品位為0.68%的鈷。

附註：不得將此看作為MMC作出的正式「符合JORC守則」礦產資源表。

MMC並無對綠紗礦床所呈列的資源噸數作任何修改（部分作四捨五入除外），但按面值取值，與記錄所呈報資源的報告相比較，並未發現重大錯誤。雖然MMC已進行初步的三維分析、礦化體詮釋及大致的容積比較，均確認所列資源的規模及金屬品位，但並無作出對符合JORC守則的資源估計。

3 內蒙古金礦項目

3.1 一般描述及概覽

常福龍金礦項目位於內蒙古中部的大青山地區，覆蓋總面積為11.855平方千米。作業區域的南

面距浩特市約 37 千米，北面距 Ala 鎮約 20 千米，而西面則距武川縣約 27 千米。

採礦區位於大青山山脈及一個高原的邊界上。最高海拔為高於平均海平面 2,039.4 米，底端海拔為 300 米。

該項目為一個新建勘探項目，已開拓了若干平硯以協助勘探。

3.2 地質及勘探

3.2.1 地區及當地地質

前寒武紀時期內蒙古存在三種主要的形成體，即元古代的渣爾泰山群、二道窪群及太古代的烏拉山群。朱拉扎嘎金礦床出現在渣爾泰山群。勘探區位於大青山區，此處沿著金屬成礦帶內東向切面的金礦帶確定了若干金礦床，主要由太古代的烏拉山群組成。

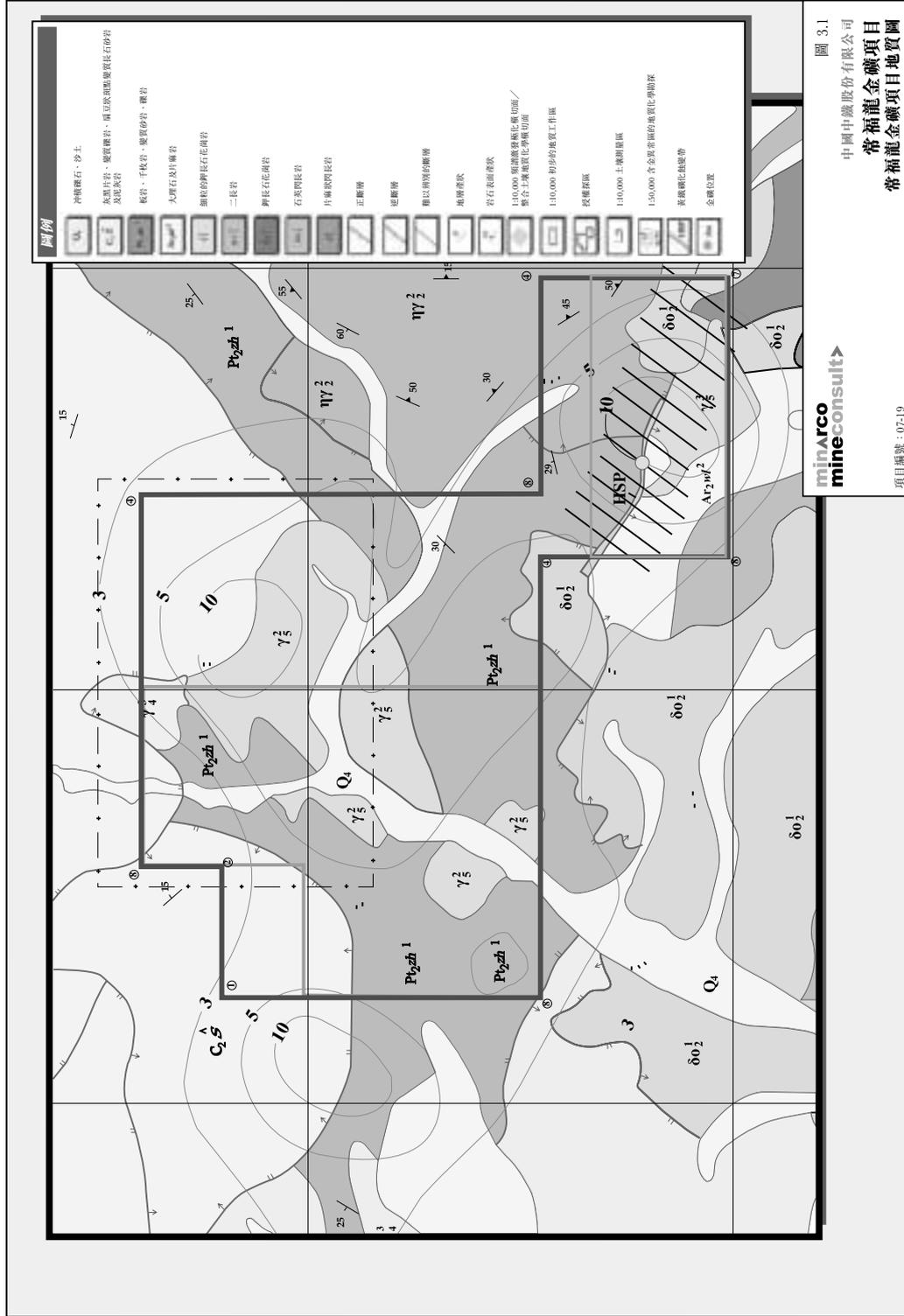
一個雁行斷錯的西北走向斷層系統顯示出對礦化體及蝕變帶的結構性控制。存在多樣的石英、碳酸鹽及黃鐵礦的礦脈顯出，礦體以由現有結構控制的大量熱液活動表現為特徵。該礦化體估計形成於中元古代。有極充份的證據顯示，礦化體受到與主要岩性蝕變有關的高強度結構控制。蝕變形式包括硅化、黃鐵礦化、絹雲母化及綠泥石化。地球化學取樣為圈定金地質異常的主要勘探方法。

地區及當地地質列於 **圖 3.1**。

雖然已知存在低含量有害成分（如汞及砷），但礦化樣本分析顯示有低硫成分的簡單礦物。看來汞、砷、銻及銅與金礦化體有關。礦石體樣已進行一系列有限度的冶金測試（包括模擬堆浸）。氧化及生礦石類型均經測試。礦漿精磨及氰化浸中得出逾 95% 的回收率。雖然堆浸測試顯示出較低回收率，但在此階段，並無該等測試的回收率詳情。

礦化體的特徵為角礫岩，紋理分佈廣泛，有多種變化形式的蝕變活動。金主要以自然金或銀金形態出現。

圖 3.1 一常福龍金礦項目地質圖



3.2.2 常福龍金礦項目的勘探

該區的勘探歷史可追溯至 1972 年。其後中國政府機構曾進行過多項工作，包括地形測繪、地質測繪及地球化學取樣，其中最後者是用於識別絕大多數異常所用的勘探方法。若干找到的異常在經過探槽勘測後進行選擇性的金剛石鑽探。常福龍金礦項目已進行過逾 7,000 米的金剛石鑽探。

內蒙古自治區地質調查院進行過如下工作：

- 1972 年，對整個地區繪製 1:200,000 的地質圖。
- 1979 年，描繪項目地區的金化探異常。
- 1989 年，通過增加結構及構造細節更新 1:50,000 地圖。火成岩性單位也有文件記錄。

在常福龍及區內進行的其他活動包括：

- 1985 年，該地區主要為大理石及鉛的出產地。在摩天嶺、Jubaozhuang、達賴溝及 Mengbulaigou 等發現小型金礦。
- 1996 至 1998 年間，天津地質礦產研究所連同內蒙古自治區地質調查院發現鹿場金礦、種地窯子金礦及牌樓金礦。由於資金有限，因此僅完成少量地質工作。其他工作已告終止。
- 1998 至 2002 年間，內蒙古自治區地質調查院發現卯獨慶金礦及猴兒山金礦等金礦。
- 2002 年，內蒙古自治區地質調查院發現武川縣常福龍金礦及呼和浩特補換溝金礦。初期工作旨在探明金礦的範圍和規模，建立遠景礦區及採礦成本估算。該項工作於 2001 至 2003 年期間拓展至區內其他金礦。
- 2001 至 2003 年間，內蒙古自治區地質調查院評估卯獨慶油簍溝礦石資源。已知卯獨慶資源已變質為綠片岩相。
- 2000 至 2005 年間，內蒙古自治區地質調查院和天津地質礦產研究所開始了數個礦床的初期工作及估算礦產資源。

常福龍金礦項目分為常福龍遠景區、塔少窪遠景區及交界溝遠景區。

常福龍遠景區

常福龍遠景區又分為三個礦化帶，其中 HSPI 及 HSPII 帶曾進行較詳盡調查及評估。計算的礦產資源中合共 95% 存於 HSP1 帶。HSP1 帶長 2,000 米，寬 100 至 400 米。該帶的特徵為角礫岩化作用，並包含不同的蝕變礦化岩石集群。礦化體受結構性控制頗高。

兩個礦體經確認與 HSP1 帶有關，為 AuI-1 及 AuI-2 礦體。其他礦化體則稱為 AuI-3 及 AuI-4。

AuI-1 礦體

該礦化體的結構性控制程度很高。AuI-1 礦體的走向為 290° 至 300°，並以 49° 至 80° 的角度向西南傾斜。金品位介乎 0.15 克／噸至 68 克／噸之間，平均為 5.14 克／噸。礦體的厚度與品位成正比。大面積附帶硅化及黃鐵礦化的角礫岩化很明顯，與金礦成礦的關係很密切。近期完成的地下開發顯示礦化帶長 400 米，寬最大為 150 米，走向為西北向。該包絡層內可見一連串近乎平行的石英礦脈，寬度介乎 1 米至 15 米之間。

AuI-2 礦體

AuI-1 與 AuI-2 近乎平行，AuI-1 礦體位於 AuI-2 礦體以西約 200 米。AuI-2 礦體寬 40 米，厚度介乎 0.64 米至 3.04 米之間。該礦化體走向為 290° 至 300°，並以 70° 的角度向西南傾斜。角礫岩的硅化及黃鐵礦化明顯。沙質岩組亦經歷了黃鐵礦化。AuI-2 中發現存有辰砂。金品位介乎 1.32 克／噸至 3.66 克／噸之間，平均值為 2.21 克／噸。金與硅化程度成正比。

AuI-3 礦體

AuI-3 礦體與 AuI-1 及 AuI-2 近乎平行。礦化體位於地面以下約 45 米，由一條長 320 米、寬 1.2 米、真厚度 0.77 米且厚度相對穩定的礦脈組成。硅化及黃鐵礦賦存於該礦體中。平均金品位為 1.94 克／噸。

AuI-4 礦體

部分礦體露出地面，並延伸至 160 米的已知深度。礦體由一條厚度平均的約 0.86 米長及礦化統一的礦脈組成。該礦化體走向為 290° 至 300°，並以 60° 的角度向西南傾斜。該礦體的走向長度約 90 米，寬 0.86 米。平均金品位為 1.48 克／噸。

HPSII 帶位於 HSPI 以北，與 HSPI 近乎平行，並可再分為兩部分。HPSII 長 1,250 米、寬 2 米至 100 米。HPSII 曾進行受控探槽挖掘形式的有限度勘探，但並無對資源進行計算。

塔少窪－交界溝礦帶

塔少窪－交界溝礦帶包含四個斷裂蝕變礦化帶，命為 IV、V、VI 及 VII。該礦化帶走向為西北向，而 IV 及 VII 礦化帶包含已發現的金礦化。IV、V 及 VI 礦化帶位於交界溝村附近，而 VII 礦化帶則在塔少窪村附近。

IV 蝕變含金破碎帶 (HSbIV)

該礦化帶位於交界溝村以東，賦存於古生代石炭紀栓馬椿組中。該礦化帶長約 900 米，寬約 15 米至 35 米，走向為 290° 至 300°。其於東部受到東北走向斷層的截斷，該斷層傾角為 50° 至 65°。該礦化

帶主要由板岩及變質砂岩所組成。角礫岩以及石英礦脈在該礦化帶存在褐鐵礦蝕變、硅化及碳酸岩化現象。閃長岩為該帶中常見的岩石。

礦化帶 Au-5 位於該礦化帶的西部斷面。當地多處發現礦脈。該礦化走向為 290° 至 300°，以 50° 至 65° 的角度向西南傾斜，長度為 180 米。該礦體的厚度為 2.55 米至 3.18 米，品位介乎 2.48 克／噸至 4.77 克／噸之間，平均品位為 3.55 克／噸。

V 蝕變破碎帶 (HSbV)

該礦化帶位於交界溝村以東及 IV 蝕變含金片破碎帶(HSbIV)以南，亦與(HSbIV)平行。該礦化帶長約 900 米，寬 5 至 10 米，走向為 290° 至 300°。其東部區域受到東北走向斷層的截斷。該礦化帶內並未發現含金礦床。該礦化帶主要由板岩及變質砂岩組成，並有證據顯示角礫岩及石英礦脈存在褐鐵礦蝕變、硅化及碳酸岩化現象。該礦化帶所含硫的品位為低。

VI 蝕變破碎帶 (HSbVI)

該礦化帶位於交界溝村以東及 V 蝕變含金破碎帶(HSbV)以南。該礦化帶同樣與(HSbV)平行。該礦化帶長約 900 米，寬 5 至 10 米，走向為 295° 至 310°。其東部區域受到東北走向斷層的截斷。該礦體內發現少量含金礦體，但並無作出儲量估計。與 HSbV 一樣，該礦化帶也由板岩及變質砂岩組成，並有證據顯示角礫岩及石英礦脈存在褐鐵礦化、硅化及碳酸岩化現象。該礦化帶所含硫的品位為低。

VII 蝕變破碎帶 (HPSVII)

該礦化帶位於塔少窪村以西，包含中元古代馬加丹群的兩個花崗岩體以及經歷了接觸變質作用的岩層。該礦化帶內的岩石為馬加丹群中變質的砂岩、板岩、閃長岩礦脈及石英礦脈。該礦化帶長 750 米，寬 30 米至 50 米，走向為 270° 至 310°，傾角為 70° 至 80°。該礦化帶東部存在碳酸岩化及黃鐵礦化蝕變現象，而在中部及西部只發現很少蝕變現象。由於擠壓，出現了片層，該礦化帶折疊成了 S 形的褶皺。在蝕變作用最大的地方，發現了金礦礦床。該等礦床是通過槽探及鑽井而發現的。該礦化帶的兩端均分別受到東北及北走向斷層的截斷。

HPSVII 礦化帶內的 Au-6 金礦礦體以五個探槽及一個鑽井圈定。該礦化帶西部多處存在礦脈。由於缺乏分析，該礦體的範圍尚未完全確定。Au-6 的走向為 270° 至 290°，以 70° 至 75° 的角度向東北傾斜，走向長度為 250 米。其厚度介乎 1.87 米至 3.24 米，而品位介乎 1.15 克／噸至 8.05 克／噸之間，平均品位為 3.34 克／噸。

3.2.3 礦化

礦化的兩個階段很明顯，特點為黃鐵礦化及褐鐵蝕變。熱液活動可分為三個階段：

- 硅化黃鐵礦化階段：此階段引致隱晶質石英礦脈散佈於石英礦脈結構中。黃鐵礦化廣泛分佈於角礫蝕變岩中。黃鐵礦為自形立方體。此階段與金礦礦化無關。
- 石英黃鐵礦化階段：此階段與金礦礦化有關，特點為礦脈的硅化及黃鐵礦化。
- 碳酸石英階段：此階段與礦化的關係不大。

於渣爾泰山群的金礦礦化的結構控制很明顯，而這本身有明顯的潛在金礦礦化跡象。許多礦化帶於地球化學勘察中明顯出現金異常現象。與礦化有關的蝕變為另一重要指標。

金以自然金和銀金礦形式呈現。自然金為粒狀、粗糙、呈葉狀，金粒大小多為0.1至100微米之間。銀金礦分佈在石英、黃鐵礦及褐鐵礦礦脈的裂隙中。此種礦石呈粒狀不規則地分佈。根據分析，銀礦礦化亦似乎通常與金礦礦化同時發生。

黃鐵礦為與金賦存有關的主要礦物之一。黃鐵礦有兩種形態：大塊立方晶體（直徑一般為1毫米至5毫米）及細脈礦中的極細形體。黃銅礦為礦床中發現的另一種礦石，一般為極細顆粒狀自形集合體。

石英粒大小各異，為自形晶體。大量褐鐵礦及黃鐵礦分佈在脈石中。絹雲母出現在石英顆粒邊界。於石英處多伴生正長石及其他硅酸鹽礦石。金多賦存於石英脈礦，脈礦周圍分佈較多略微礦化蝕變暈圈。

金剛石鑽探所獲得的數據顯示風化和氧化的深度介乎5米至79米不等，平均深度為地面以下35米。

3.3 礦產資源

天津地質礦產研究所對常福龍金礦項目計算資源。資源乃根據中國資源分類系統採用縱向投影法作出估算。MMC認為此為合適方法。

3.3.1 勘探及地質數據審查

如上文所詳述，自1975年起一直在當地進行勘探，但大量數據乃由天津地質礦產研究所於2004年至2005年期間收集。最近至2007年5月，在常福龍AuI-1號礦脈進行了共計2.2千米的地下開發，工作仍在進行中。

3.3.2 鑽探取樣及分析

過往的鑽探及取樣詳情部分載於天津地質礦產研究所編製的地質評估報告內，亦載於相關文件及計劃內。常福龍金礦項目的數據包含地球物理學數據、地球化學數據、探槽取樣數據和金剛石鑽孔數據。資源計算乃以探槽取樣數據和金剛石鑽孔數據為基礎。

金剛石鑽探

有關所採用的金剛石鑽探設備的性質的文件並無提供，但鑽探主要在天津地質礦產研究所的監督下進行。井口位置由集團測量師測量，但所有地下坑道測量的性質及次數則不得而知。常福龍已完成的鑽孔合計有 31 個，而塔少窪－交界溝則有兩個。

常福龍的總鑽探深度為 15,846 米，而塔少窪－交界溝則為 1,744 米。

取樣方法

採集任何礦床的代表性樣本的重要性均不可誇大，相關情況的概要及風險水平載於表 3.1 內。

金剛石岩芯取樣

有關金剛石岩芯取樣的技術的信息並不多，但曾採用金剛石鋸片進行標準切割或劈裂較軟物質。

探槽取樣

常福龍的探槽總長 15,846 米。於塔少窪 - 交界溝完成的探槽長度為 1,744 米。

地下開發暴露面取樣

常福龍 AuI-1 礦脈的地下開發已完成合計 2.2 千米，大部分位於礦化包絡層。暴露面樣本沿著橫切廊道的牆面每隔 1 米連續進行，並沿著挖掘廊道每 3 米推進。

樣本製備及分析程序

過往的開採計劃曾採用多種樣本製備及分析方法，如表 3.1 所示。

表 3.1 – 所採用的各種取樣及分析技術概要

取樣技術

金剛石岩芯是按照岩性間距掏槽（尤其是石英脈），一般根據地質及礦化情況每隔 1 米取樣。從根據地質及礦化體以不同的間距挖掘的探槽採集體樣，長度約為 1 米。2007 年 5 月，已完成 2.2 千米的地下開發，涉及穿過礦化帶的挖掘廊道及橫切開發，岩屑樣本則從大約 1 米寬間距的開發暴露面採集。然後將這些樣本送交地質調查局或天津地質礦產研究所的化驗室。

低風險－中風險

鑽探技術	<p>常福龍金礦項目評估是以 7,500 米的金剛石岩芯、2.2 千米的地下開發及 17,589 米的探槽結果為依據。與本次資源量評估相關的大部分槽探及鑽探工作，乃在天津地質礦產研究所的監督下進行。</p>
鑽孔樣本採收	<p style="text-align: center;">低風險－中風險</p> <p>MMC並未查看任何金剛石岩芯，有關採收尚不確定。MMC在現場勘察時檢查了部分已完成的地下開發。</p>
記錄	<p style="text-align: center;">中風險</p> <p>所有金剛石岩芯樣本及探槽均以地質學方式記錄所有重要的特性，以便構建地質圖及剖面。大部分岩芯於最近的勘探階段採用一致的地質程序產生。地下開發已進行地質繪圖。</p>
取子樣技術及樣本製備	<p style="text-align: center;">低風險</p> <p>過往和近期的金剛石岩芯取樣大多採用衝擊分割或用金剛石鋸，將岩芯樣本分割成不同長度的兩半，但通常接近1米。地下暴露面樣本按大約1米的間距採集。</p>
取樣及分析核實	<p style="text-align: center;">低風險－中風險</p> <p>過往有關資源的質量保證和質量控制數據均已不存在或是呈報不一致。MMC無法於進行審查的這樣短時間內獨立核實所得數據的質量。</p>
數據點的位置	<p style="text-align: center;">中風險</p> <p>過往鑽孔及探槽已進行勘測，但所採用的確切方法則無法確定。地下開發已進行測量，樣本採點的位置根據已知測量點的測量數據釐定。</p>
數據密度及分佈	<p style="text-align: center;">低風險－中風險</p> <p>鑽孔及探槽的平均密度各有不同，常福龍的AuI-1礦床的距離最小。自資源估算以來對AuI-1礦脈的持續地下開發，令對礦化的理解更加深入，穿過礦化帶的橫切廊道的距離約為50米。</p>
有關地質結構的數據定向	<p style="text-align: center;">低風險－中風險</p> <p>金剛石鑽孔一般傾向於與礦床走向成直角，因此，可充分接觸到蘊含豐富金礦礦化體的主礦化岩帶結構。探槽的開鑿與礦化體走向成直角。地下開發包括於與礦化石英礦脈垂直的橫切廊道進行走向掘進。</p>
審核或審查	<p style="text-align: center;">低風險</p> <p>MMC並未對於2007年5月提供的數據的取樣及分析技術進行詳盡審查。</p> <p style="text-align: center;">中風險</p>

數據完整性－金剛石鑽孔、探槽及地下開發數據

鑽井、探槽、取樣及分析數據主要由天津地質礦產研究所於 2000 年至 2005 年期間收集。根據 MMC 所作有限程度的確認，數據質量屬可接納，符合中國使用的標準慣例。隨著三維取樣數據點的設立，近期及持續的地下開發數據以可控制及有系統的形式收集。MMC 相信該數據質量屬可接納，可以較低置信水平評估資源，隨著地下樣本數據持續增加，可大大提高主要 AuI-1 礦脈日後資源更新的置信度。三維數據的空間關係分析僅可從所提供的剖面及計劃數據中審查得出；但確認 AuI-1 礦脈出現藏有一連串近乎平行礦化石英礦脈的礦化包絡層。

3.3.3 資源計算方法

已對四個獨立礦床進行礦產資源計算，分別為 AuI-1、AuI-2、Au-5 及 Au-6，其中 AuI-1 礦床為最大。

上述資源計算採用了縱向投影多邊形法進行。

常福龍 AuI-1 礦脈

該礦床的 19 條剖面線已完成槽探及金剛石鑽探。礦脈厚度介乎 0.57 米至 6.98 米，金品位介乎 0.15 克／噸至 68.0 克／噸。

總長約 2.2 千米的地下開發及關聯取樣已於 2007 年 5 月完成。在海拔 1,858 米的高度，本次開發確認存在西北至東南走向的礦化體系，走向長度約 400 米，寬度為 50 米至 150 米。該包絡層覆蓋著一連串近乎平行礦化石英礦脈，寬度為 1 米至 15 米。高金值似乎與石英礦脈有關；但現有分析數據顯示礦化體品位於礦脈間會有所不同。

常福龍 AuI-2 礦脈

這是一條小型礦化帶，走向長度約為 40 米，現時處於兩個地面探槽及一個單一金剛石鑽孔的範圍內。礦脈寬度介乎 0.64 米至 3.4 米之間，平均 2.05 米；金品位介乎 1.32 克／噸至 3.66 克／噸之間，平均 2.21 克／噸。

交界溝 Au-5 礦脈

探槽的走向範圍定為 180 米，迄今尚無進行金剛石鑽探。厚度介乎 2.55 米至 3.18 米之間，平均 3.13 米。金品位介乎 2.48 克／噸至 4.77 克／噸之間（已回復），平均為 3.55 克／噸。

塔少窪 Au-6 礦脈

該礦脈現由五條探槽及一個金剛石鑽孔界定範圍。礦脈厚度介乎 1.87 米至 3.24 米之間。金品位介乎 1.15 克／噸至 8.05 克／噸之間，平均 3.34 克／噸。

3.3.4 礦產資源表

常福龍礦床的礦產資源按新的中國資源／儲量類別及分類系統估算，而非《澳大利西亞報告礦產資源與礦產儲量的守則》(JORC)(2004 年版)。

來自天津地質礦產研究所的《技術地質報告》的礦產資源概述載於表3.2。估算乃使用縱向投影法進行，而MMC已審查所用的假設及計算方法，並被認為對常福龍金礦項目及所使用方法而言屬可接納。

表 3.2 – 礦產資源表 – 常福龍金礦床

地區	礦脈	海拔 (米)	資源／儲量 類型	噸	金品位 (克／噸)	黃金金屬 (盎司)
常福龍	AuI-1	1,902- 1,545	331	149,049	5.3	25,390
			332	207,723	5.67	37,866
			333	408,791	4.9	64,400
	AuI-2	1,896- 1,782	331	—	—	—
			332	—	—	—
			333	14,367	2.21	1,021
交界溝	Au-5	1,815- 1,780	331	—	—	—
			332	—	—	—
			333	12,929	3.37	1,402
塔少窪	Au-6	1,822- 1,725	331	—	—	—
			332	22,295	3.3	2,367
			333	14,899	3.44	1,617
總計			331	149,049	5.3	25,390
			332	230,018	5.44	40,233
			333	438,057	4.76	67,038
總計	331+332+333	—	—	817,124	5.05	132,661

附註：根據中國資源呈報方案呈報

附註 2：金屬總含量 132,661 盎司相當於約 4.126 噸金

利用之前討論的JORC守則的一般當量，大概足可認為表3.2中列為類別333的資源僅接近於推斷資源類別；而列為類別332的資源則可能相等於控制資源。然而，當前數據水平不大可能將任何物質按JORC守則分類為探明資源；因此列作331類別的物質可大致符合JORC守則的控制資源。這假設所有搜集數據質量及有關「修正因素」為可證實及正確的。換言之，常福龍金礦項目的控制資源（如表3.2所示）可能為379,100噸品位為5.38克／噸的金，即65,620盎司金；而推斷資源的可能為438,100噸品位為4.76克／噸的金，即67,040盎司金。

附註：不得將此看作為MMC作出的正式「符合JORC守則」礦產資源表。

MMC並無修改常福龍金礦礦床報告的任何資源噸數，但因考慮到上述限制條件後而採納所示值。雖然MMC並未獨立詳細核證這些資源，但審查了有關數據和評估所使用的方法，且在對照記錄所呈報資源的報告時，並未發現重大錯誤。

附錄 A – 資格及經驗

David Meldrum – Minarco-MineConsult 的總經理 – 工程學 (採礦榮譽) 學士 – 應用金融研究生文憑 – 一級採礦經理能力證書 (First Class Mine Managers Certificate of Competency) – 澳大利西亞採礦和冶金學會會員 (特許專業人員) – 澳大利西亞金融服務學會 (Financial Services Institute of Australasia) 資深會員

David 擁有一級採礦經理能力證書和超過 25 年在澳大利亞和海外的礦業相關經驗。期間曾進行不同程度的技術研究，以及審核在澳大利亞、中國、新西蘭、南非和印尼的現有及未來作業。除向多位金融家提供意見外，David 曾為投資銀行家，擁有金融業的經驗，並曾就貸款人及投資者進行研究。

David 致力於為採礦業及金融業提供技術及商業意見。工作包括給予客戶有關出售及/或購買礦業項目的意見，並參與制定業務策略，以提高項目的價值。David 亦擁有豐富的儲量估算經驗。

Andrew Ryan – Minarco-MineConsult 中國的顧問經理 – 顧問 – 工程學 (採礦) 學士 – 新南威爾斯大學，應用金融及投資學碩士 – 澳大利西亞採礦和冶金學會會員 – 澳大利西亞金融服務學會會員

Andrew 在過去六年內一直於 MMC 工作，積極參與各範疇的採礦顧問業務。最近於 2005 年調往北京出任 MMC 的中國顧問經理，負責建立和發展 MMC 在中國的業務。此期間內，Andrew 於中國管理大量採礦相關項目。其工作包括向國內外客戶提供盡職審查的項目管理、評估報告、商機評估、概念發展調查以及可行性評估。該等調查的項目涉及的礦物範圍廣泛，包括煤礦、鐵礦石、金礦和鉬礦。

John Haywood – Minarco-MineConsult 合夥人 – 地質學理學士、澳大利西亞採礦和冶金學會會員

John Haywood 於採礦、勘探地質學及資源模型設計領域擁有超過 17 年經驗，並曾於澳大利亞、西非及南非的金礦及基本金屬礦工作。在從事顧問工作前，John 曾擔任過多個生產職位，最高為首席地質學家。John 專門從事地質及資源模型設計（主要利用國際認可的 Datamine Studio 軟件），以及編製技術專業報告並提供操作協助。John 擁有澳大利亞 ASX、JORC 及 ValMin 守則規定的相關資格及專業協會資格。

Ron Siwinski – 理學士、Minarco-MineConsult 高級採礦工程師、工程學 (麻省)、水資源 (Water Resources) (麻省理工大學)

Ron 於美國出生並接受教育，於 1974 年移居澳大利亞。他曾從事土木工程師六年，其後於二十世紀 70 年代出任西澳大利亞 Cliffs Robe River Iron Ore 的營運高級採礦工程師。於 1980 年至 2000 年期間，他曾於 Southern Pacific Petroleum NL 擔任採礦工程師、項目管理工程師及工程總經理各個

職位，並積極參與昆士蘭的頁岩油項目。Ron 於採礦規劃、可行性研究、經濟分析及開發礦區方面擁有豐富經驗，其主要專業範疇為項目管理。Ron 自 2000 年起一直從事採礦顧問。

Peter Goodman – Minarco 合夥人 – 應用科學（加工工程）學士 – 礦產加工研究生文憑 – 開礦場經理能力證書（Quarry Managers Certificate of Competency） – 冶金學證書 – 澳大利亞選煤協會（Australian Coal Preparation Society）會員

Peter 曾在澳大利亞及東南亞管理、設計及建造礦石加工廠，擁有超過30年的採礦業經驗。期間其負責不同程度的技術研究，以及審核在昆士蘭、新南威爾斯、中國、新西蘭、印度、南非及印尼的現有及未來作業。Peter 曾設計和建造多個位於世界各地的礦石加工廠，包括中國、澳大利亞、新西蘭和非洲。

附錄 B – 詞彙

本報告所用的主要詞彙包括：

- **資產**指三個勘探項目（即 MKM、綠紗或常福龍）中的任何一個或全部項目
- **伴生礦物**指與所勘探原生礦物一同發現的礦物，且不論位置如何，均形成於相似環境中
- **催化劑**指提高化學反應速度而不會在反應過程中消耗的物質
- **到岸價**（成本、保險費加運費）為一貿易術語，指要求賣方安排以海運方式將貨物運至目的港口，並向買方提供必要的文件，以便經自承運商接收貨物
- **貴公司**指中國中鐵股份有限公司
- **精礦**指含有較高目標礦物含量，且通常適用於冶煉的選礦廠製品
- **COVEC** 指中國海外工程有限責任公司
- **CRGL** 指中國中鐵股份有限公司
- **破碎**指將石塊或礦石等物質打碎、碾碎或磨碎成細小碎片或粉末
- **當前**指於 2007 年 7 月
- **剛果民主共和國**指剛果民主共和國
- **浮選**指回收礦物的一種選取方法，利用浮選劑產生礦沫，以集中目標礦物
- **GECAMINES** 是一家剛果國有全資公司
- **品位**指有用元素或其組成成分在礦石中的百分比
- **研磨**指通過破碎、磨壓或摩擦，尤其是兩個堅硬物體表面之間的摩擦，將物質磨成粉末
- **香港聯交所**指香港聯合交易所
- **JORC** 指聯合礦石儲量委員會
- **JORC 守則**指《澳大利西亞報告地質勘探成果、礦產資源與礦石儲量的守則》(2004年版)，由澳大利西亞礦冶學會、澳大利亞地質科學家協會及澳大利亞礦物委員會組成的 JORC 聯合出版，該守則被用於確定資源量及儲量
- **獨立技術審查報告**指獨立技術審查報告
- **獨立技術審查**指獨立技術審查
- **磅**指重量單位磅，一種重量單位，一磅相當於 453.592 克
- **千米**指長度單位千米
- **千噸**指重量單位千噸
- **米**指長度單位米

- **可售儲量**指 JORC 守則界定的可供銷售儲量
- **MMC** 指 Minarco-MineConsult
- **礦產量**指自某一礦山的總原礦產量
- **採礦權**指在採礦活動獲許可區域開採礦物資源並獲得礦物產品的權利
- **百萬噸**指重量單位百萬噸
- **每年百萬噸**指每年百萬噸
- **露天採礦**指一種地面開採方法，通過採掘露天深孔漏斗形礦壁上的礦床，將大塊的礦床從中開採出來
- **礦石**是一種自然生成固態物質，從中可提取出有用金屬或高價值礦物
- **選礦**指利用如密度、表面反應性、磁性及色澤等物理或化學特性，將有用礦石成分與無價值石塊分離，然後通過浮選、磁選、電選、物理選擇、化學選擇、重選及綜合選擇方法將有用礦物成分予以精煉或提純
- **盎司**指金衡制盎司，相當於 31.1034768 克
- **原生礦物礦床**指直接由岩漿形成的礦物礦床，其後可通過化學及機械等風化作用逐漸改變，形成次生礦床
- **原礦石**指經已採掘及壓碎，但並未進行加工的礦石
- **反循環**指反循環鑽掘，一種用來評估及測試鑽井目標的勘探鑽井方法
- **人民幣**指中國人民幣貨幣單位；人民幣千元指人民幣千元
- **焙燒**指在熔爐中將礦石加熱，在熔煉前將其脫水、提純或氧化
- **ROM** 指原礦，即開採出來未經選礦的材料
- **次生礦床**見原生礦物礦床
- **冶煉**指熔合或熔化礦石，以分離其中含有的金屬
- **天津地質礦產研究所**指天津地質礦產研究所
- **噸**指重量單位公噸
- **噸／年**指每年噸量
- **噸／日**指每日噸量
- **VALMIN守則**指獨立專家報告有關礦產及石油資產以及礦產及石油證券的技術評估及／或估值的守則及指引
- **¥**是中國人民幣貨幣單位的符號

附註：本報告所指合資格人員、推斷資源、探明及控制資源等詞彙，與 JORC 守則中所用者具相同意義。