

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。



滙力資源（集團）有限公司

中國新疆和陝西多金屬礦項目

獨立技術評審和專業資格人士報告

2011年12月

項目編號：ADV-HK-03640





中華人民共和國
新疆和陝西省多金屬礦項目
專業資格人士報告

Runge Asia Limited
(Trading as Minarco-MineConsult)
13/F, 68 Yee Wo Street,
Causeway Bay,
Hong Kong

rungeasia@runge.com.au

www.runge.com.au

2011年12月

編寫人：

審查人：

傑瑞米·克拉克
(Jeremy Clark)

丹·皮爾
(Dan Peel)

主任地質諮詢工程師

執行經理－北京

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

香港中環遮打道18號
歷山大廈20樓
滙力資源(集團)有限公司

2011年12月

RE：獨立技術評審和專業資格人士報告

敬啟者：

隆格亞洲有限公司，其經營的MMC礦業諮詢公司（簡稱「MMC」），受滙力資源（集團）有限公司（簡稱「HRL」或「客戶」或「公司」）委託，對新疆和陝西多金屬礦項目（簡稱「項目」）進行獨立技術評審。項目地點位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區和陝西省。

位於新疆境內的資產目前由哈密市錦華礦產資源開發有限責任公司（簡稱「錦華」）所有；HRL目前擁有錦華90%的股權。位於陝西境內的項目由陝西佳泰恒恒潤礦產資源開發有限公司（簡稱「佳泰恒恒潤」）所有。目前HRL正在對陝西項目進行有條件地收購。

獨立技術評審的過程和結論，詳見所附的獨立技術評審和專業資格人士報告。

MMC的技術團隊（簡稱「團隊」）由中國國內和國際專業資格人士、高級採礦工程師和地質工程師組成。團隊先後對項目現場進行了幾次考察，以熟悉項目的情況。MMC的專業資格人士負責編製本報告，以及本報告中的JORC資源量和儲量估算。

現場考察期間，團隊並與公司的人員就項目涉及的技術問題進行了坦誠的討論，公司的人員非常合作，為MMC團隊的工作提供了便利條件。

報告中除了進行礦產資源量和儲量估算而進行的工作外，本報告還很大程度上依賴於由公司提供、或直接從礦山現場和其他辦公室收集的資料，以及屬於公司的其他機構所完成的報告。MMC完成JORC資源量和儲量評審所需的資料，主要由公司編纂，隨後MMC對其資料進行了盡可能的驗證。「ITR」報告基於MMC在2011年6月30日前獲得的資料編製。自相關資產核查之日起，HRL未告知MMC對設計或預測信息有任何變化，或可能引起其任何變化的事件。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

MMC根據香港交易所[●]第18章的規定，進行了評審並準備了獨立技術評審和專業資格人士報告。該報告同時也符合：

- 「澳大利亞勘查結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範」(2004版，由澳洲礦冶協會、澳洲地質科學家學會和澳洲礦產委員會組成的聯合礦石儲量委員會(JORC)出版) (又稱「JORC」規範)，用以確定資源量和儲量；以及
- 「對礦產和石油資產及證券進行技術評估與估值的獨立專家報告的規則(又稱「Valmin」規則)」，由澳洲礦冶協會、澳洲地質科學家學會和礦業顧問組織所組成的聯合委員會—Valmin委員會編製。

MMC作為一家獨立的技術諮詢機構，主要為資源行業和金融行業提供資源量評審、採礦工程和礦山評價服務。本報告由技術專家代表MMC進行編寫，這些專家的資質和經驗詳見附錄A的內容。

MMC編寫本報告的專業服務費用已支付和已同意支付。但是，MMC及其主管、員工或顧問與下述不存在任何利益關係：

- 公司證券；或
- 公司的聯營公司；或
- 本報告審查的資產。

MMC所承擔的工作包括對現場考察期間收集資料以及對所提供的資料進行獨立技術評審。工作內容不包括任何法律問題、營銷、商業和金融事宜、保險、土地權益和使用協定，以及公司可能簽署的任何其他協定和合同。

雖然MMC以應有的謹慎評審公司提供的信息，但並不保證準備本報告所使用的、由公司提供的資料的完整性和準確性。

本報告的權利在費用全部付清之後轉交給公司。

本報告的初稿已經向公司提交，目的只是為了確認報告中實際資料的準確性和所做假定的合理性。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

總體來看，現有材料已經足夠用來滿足MMC用來完成工作內容的要求。從MMC自身的觀點來看，現有資料的質量和數量，以及所提供的合作支持，都體現了公司支持獨立技術評審工作的自願性。報告中所介紹的所有觀點、發現和結論都屬於MMC及其專家顧問所有。

項目總結和結論

概況綜述

項目包括位於新疆維吾爾自治區內的兩座目前正處於開發階段的礦山、七個已取得勘查許可證的多金屬礦區和一座目前因等待整合並購方案決定而暫時停產的礦山，以及位於陝西省境內的兩個已取得勘查許可證的多金屬礦區。勘查項目所處的階段不等，從早期探礦階段到資源開發階段。迄今完成的勘查工作範圍也很廣，從早期階段項目的廣泛地質和地球物理填圖，到處於資源開發階段項目的詳細槽探和金剛石鑽探工程。

每個項目對應一個礦權許可證，詳情如下：

省／自治區	項目名稱	礦產資源	許可證類型	礦區面積 (平方公里)	許可產能 (百萬噸／年)	海拔(米)	失效日期
新疆	黃山東2號	鎳、銅	採礦許可證	0.32	0.03	0-980	2013年6月10日
	黃山東20號	鎳、銅	採礦許可證	0.22	0.15	630-1,000	2018年6月1日
	白幹湖	鉛、鋅	採礦許可證	0.96	0.3	1,056-1,310	2011年11月
	黑山	鎳、銅	勘查許可證	20.26	不適用	不適用	2014年1月26日
	H989	鎳、銅	勘查許可證	1.91	不適用	不適用	2014年5月19日
	黃山	鎳、銅	勘查許可證	3.49	不適用	不適用	2012年12月17日
	白幹湖金礦	金	勘查許可證	1.28	不適用	不適用	2014年5月19日
	音凹峽	銅、金	勘查許可證	8.93	不適用	不適用	2014年1月26日
	紅山坡	鉛、鋅	勘查許可證	3.98	不適用	不適用	2013年12月23日
	西大溝	鉛、鋅	勘查許可證	4.78	不適用	不適用	2014年1月26日
陝西	花壩	鈾	勘查許可證	11.41	不適用	不適用	2011年4月30日
	黃金美	金	勘查許可證	4.29	不適用	不適用	在申請中*

註：MMC查看了許可證原件

* MMC得知項目已經通過了採礦許可證的審批，許可產能為20萬噸／年，但是許可證還尚未簽發。

陝西項目包括花壩V₂O₅ 礦項目、花壩銅礦項目和黃金美項目。儘管截至到目前以上項目並沒有進行任何開採或生產活動，但已沿礦體走向方向開拓出了數個小規模勘探平硯。以上工作屬於勘查性質，並沒有任何採礦生產跡象。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

礦產資源量聲明

在由中國當地有關機構收集的截至2011年8月的相關數據的基礎上，MMC對採礦許可證和勘查許可證範圍內的礦產資源量進行了獨立估算。資源量估算及其基礎數據符合聯合礦石儲量委員會(JORC)於2004年制定的澳大拉西亞礦產資源量和礦石儲量報告規範中的相關建議，因此適合於公開報告。礦產資源量估算結果如下表所示。

省／自治區	項目名稱	邊界品位	資源量			平均品位
			控制 (千噸)	推斷 (千噸)	總計 (千噸)	
新疆	黃山東2號	鎳0.2%	910	570	1,480	鎳0.6%,銅0.2%
	黃山東20號	鎳0.2%	1,330	1,260	2,590	鎳0.7%,銅0.2%
	白幹湖	鋅1.0%	1,730	2,150	3,880	鋅6.5%,鉛4.0%
	H989	鎳0.2%	3,390	2,370	5,760	鎳0.5%,銅0.2%
陝西	花壩 V ₂ O ₅	0.5% V ₂ O ₅	49,900	53,360	103,260	0.8% V ₂ O ₅
	花壩銅礦	銅0.5%	1,330	1,210	2,540	銅1.4%
	黃金美	金1.0克／噸	1,310	1,870	3,180	金2.95克／噸

註：取整對上表中報告的金屬礦產資源總量會有影響。估算結果截止到2011年8月2日。

礦石儲量

MMC對新疆項目區域內的礦石儲量進行了獨立估算。礦產資源量估算是基於當地政府有關部門截止到2011年8月所收集到的數據。MMC還根據礦石儲量估算結果、相關的礦山規劃研究和對目前項目現場生產運行狀況的評審結果對黃山東2號(簡稱「2號」、黃山東20號(簡稱「20號」)和白幹湖礦山的礦石儲量進行了估算。礦石儲量估算符合聯合礦石儲量委員會(JORC)於2004年制定的澳大拉西亞礦產資源量和礦石儲量報告規範中的相關建議，因此適合於公開報告。

MMC對2號、20號和白幹湖項目的JORC礦石儲量估算結果如下表所示。

省／自治區	項目名稱	礦石儲量			平均品位
		證實儲量 (千噸)	可信儲量 (千噸)	總計 (千噸)	
新疆	黃山東2號	—	544	544	鎳0.64%,銅0.25%
	黃山東20號	—	1,099	1,099	鎳0.64%,銅0.21%
	白幹湖	—	1,055	1,055	鋅5.95%,鉛3.73%

估算結果截止到2011年8月2日。

勘查工作

近幾十年中在黑山、音凹峽、紅山坡和西大溝項目所在區域完成了大量的勘查工作，結果表明這些區域存在金屬礦床。然而若要按照JORC規範中的建議指南完成礦產資源量報表，還缺乏足夠的數據。MMC目前未得到任何黑山、音凹峽、紅山坡和西大溝項目區域內所完成勘查工作的相關資料，但MMC獲悉在這些區域內已完成了部分槽探和地球物理測量工作。

目前所有勘查工作均處於早期階段，因此對本次交易中涉及項目無重大影響。

項目介紹：新疆

佳泰項目

佳泰項目包括2號、20號和H989項目。

2號和20號項目位於新疆哈密市東南方向約140公里處，生產鎳（「Ni」）精礦和銅（「Cu」）精礦產品。兩座礦山均使用標準的地下開採方法，並通過多個立井將礦石從地下提升至地面。據資料顯示兩座礦山均已完成了多個地下開拓水平，並且擁有較長的生產歷史。

2號鎳銅礦於2001年投入使用並於同年開始生產，日生產能力為400噸。該項目採用淺孔留礦採礦法，通過由七座立井組成的生產系統進行採礦活動。現有採礦許可證上規定的年生產能力為3萬噸。該礦自2011年1月起停止生產，並有可能被迫與周圍其他競爭對手合併。

20號鎳銅礦於2001年投入使用並於同年開始生產，日生產能力為300噸。該項目目前採用留礦採礦法和分段空場採礦法，通過由六座立井組成的生產系統進入礦床開採。許可能生產能力為15萬噸／年，明顯高於近期生產水平。目前已在四個階段上對該項目的兩個礦體進行了礦井掘進，最大深度為210米。該項目目前沒有進行礦石生產。

H989鎳銅項目由四個微傾斜礦化帶組成，目前尚處於早期開發階段。儘管作為勘查階段工作的一部分，該項目已經完成了兩座立井和一個920深的巷道掘進，但採礦活動卻並未開始。

錦華項目

錦華項目中包括白幹湖礦山，該礦山計劃於2011年第三季度開始建設，並在2013年年底之前逐漸增加到30萬噸／年的滿負荷生產能力。該項目的初步設計報告已經完成，並在其中給出了建設一座年產能為30萬噸的礦山的詳細開發計劃。該報告於2011年2月通過批准，這也是開始礦山建設和試生產的先決條件。該項目的安全許可證於2011年發放。

錦華項目還包括白幹湖鉛鋅礦床，該礦床由三個平行的緩傾斜礦體組成，這三個礦體厚度在1.5米到5米之間，向南傾斜，傾角約為 50° 。各礦體連續性非常好，不連續部分長度一般只有幾米，鉛鋅品位範圍從1%到20%以上。儘管該項目目前尚未開始生產，但已經完成了沿礦體走向方向的五座勘探井和兩個地下掘進階段。公司計劃採用淺孔留礦法從礦床中開採鉛鋅礦石。由於該礦床礦體較窄、傾角較緩，因此認為適合採用淺孔留礦法。

《初步設計報告》中給出的礦山服務年限為15年左右，礦石生產能力在20-30萬噸／年。估算的礦山年限僅包括已完成大量勘查工作的礦山上層部分。因此有可能通過進一步勘查活動延長礦山服務年限。MMC發現，估計的礦山年限是基於礦石儲量的估算結果，預計礦石儲量的消耗將與預期的年原礦產量相一致。

選礦

該項目目前使用兩座選礦廠對從礦井開採出的礦石進行處理，分別是佳泰選礦廠和錦華選礦廠。佳泰選礦廠的設計礦石處理能力為1500噸／天，用於對來自2號礦、20號礦和H989礦的銅鎳礦石進行處理，該礦於2011年1月由於銅鎳礦石供應不足而停產。日生產能力為1500噸的錦華選礦廠位於佳泰選礦廠附近，將在白幹湖地下礦井開始生產後對來自該礦山的銅－鉛－鋅礦石進行處理。

項目介紹：陝西

花壩項目

花壩項目位於嵐皋縣佐龍村附近。佐龍村與嵐皋縣和安康市之間的距離約為59公里，並通過省道207將嵐皋縣和安康市相連接。安康市位於西安以南約400公里處，和西安之間通有一條雙車道國家高速公路（如圖2-3所示）。

該地區的勘查工作始於上世紀60年代，其中包括區域地質、構造和礦產資源填圖。據有關報告所述，於上世紀八十年代進行的地球化學採樣活動層發現該地區存在磷、銅和鈳元素異常。1998至1999年間進行的進一步地質填圖則查明了該地區的岩層情況和地層層序，而之後在2005年4月至2006年9月間又對該地區進行了更為詳細的勘查。以上工作詳情如表2-7所示。

黃金美項目

黃金美項目距寧陝縣金川鎮15公里，可通過一條柏油路到達。金川鎮位於西安市以南約140公里處，通過國道210可到達金川鎮附近的沙坪鎮。

相關地質勘查隊於上世紀六十年代早期對該地區的地層情況、地質構造、岩漿作用和礦產資源進行了區域調查和初步研究。上世紀八十年代，通過地球化學分析發現該地區存在金異常現象，並在異常區域附近進一步進行了水系沉積物測量。上世紀八十年代到九十年代期間，為了更準確地圈定異常區域又進行了多次地球化學分析。之後出於圈定異常區域之目的，又於1996年到1998年間進行了多次勘查活動。從2003年2月到2006年6月，陝西礦業開發工貿公司對該區域進行了多次勘測，其中包括完成了兩個地下平硯。

2005年，西安地質礦產勘查開發院在陝西省地質礦產勘查開發局的指導下按照中國相關標準對該地區的金資源量進行了估算，並提交了《陝西省寧陝縣黃金美金礦普查報告》。並隨後組織了對該報告的一次評審。然而迄今為止MMC卻並未收到此次評審的有關細節。

風險

與項目有關的主要風險包括以下方面：全球金屬價格下跌，H989項目和陝西各項目的擴建計劃缺乏完備的採礦規劃，以及項目尚未取得所有規定的環境、衛生和安全許可證。此外，在政府對整合策略進行審查期間2號礦的生產也已經停止。與這些項目有關的風險詳見本報告第12章。

機遇

MMC在準備該獨立技術評審期間發現項目存在多個機遇(需進行更深入調查)。這些機遇包括：

- 進一步勘查活動可能會引起估算的資源量和儲量有所增加，並可能因此增加礦山服務年限，
- 據目前所知，礦床內還賦存有其他元素，且這些元素的質量和數量均在經濟可採範圍內。為了對該機遇的大小進行評估需進行更深入的勘查和採礦研究。

此致

傑裡米·克拉克

主任地質諮詢工程師－中國區

隆格亞洲有限公司(美能礦業諮詢公司)

目 錄

1	簡介	V-18
1.1	工作範圍	V-18
1.2	相關資產	V-18
1.3	評審方法	V-19
1.4	現場考察	V-20
1.4.1	新疆項目	V-20
1.4.2	陝西項目	V-20
1.5	資料來源	V-20
1.6	專業資格人士和職責	V-22
1.6.1	礦產資源量	V-22
1.6.2	礦石儲量	V-22
1.6.3	香港交易所要求	V-23
1.7	限制與排除	V-24
1.7.1	有限責任	V-24
1.7.2	本報告的責任和內容	V-24
1.7.3	豁免條件	V-25
1.7.4	第11章「安全和環境」的限制和排除	V-25
1.7.5	知識產權	V-26
1.7.6	採礦未知因素	V-26
1.8	能力和獨立性	V-26
2	項目概況	V-27
2.1	新疆項目	V-28
2.1.1	項目地點	V-28
2.1.2	採礦權和土地使用年限	V-32
2.1.3	勘查歷史	V-32
2.1.4	開採歷史	V-35
2.2	陝西項目	V-35
2.2.1	項目地點	V-36
2.2.2	勘查歷史	V-36
3	地質狀況	V-40
3.1	新疆項目	V-40
3.1.1	區域地質	V-40
3.1.2	礦床地質	V-41
3.2	陝西項目	V-44
3.2.1	區域地質	V-44
3.2.2	礦床地質	V-46

4	數據校驗和礦物資源量評估	V-48
4.1	質量保證和質量控制	V-49
4.1.1	內檢複樣和外檢複樣檢查	V-49
4.1.2	獨立礦漿再分析	V-50
4.1.3	數據質量審查	V-50
4.1.4	數據校驗結論	V-50
4.2	礦產資源量評估	V-55
4.2.1	結果	V-55
4.2.2	分級	V-56
4.2.3	估算參數和估算方法	V-61
5	礦石儲量估算	V-64
5.1	結果	V-64
5.2	開採方法描述	V-65
5.3	儲量估算參數	V-65
5.3.1	佳泰開採項目	V-66
5.3.2	錦華開採項目	V-67
5.4	儲量估算流程	V-67
6	開採	V-68
6.1	開採流程	V-68
6.1.1	掘進流程	V-68
6.1.2	開採流程	V-69
6.1.3	礦石運輸	V-69
6.2	佳泰開採項目	V-72
6.2.1	2號項目	V-72
6.2.2	20號項目	V-75
6.3	錦華開採項目	V-78
6.3.1	白幹湖項目	V-78
7	礦物學特性	V-80
7.1	佳泰銅-鎳礦區 (20號和H989)	V-80
7.1.1	可行性研究和選礦試驗	V-81
7.2	錦華礦區 (白幹湖)	V-84
7.2.1	可行性研究和選礦試驗	V-85
7.3	花壩釩銅礦區	V-86
7.3.1	選礦試驗	V-87
7.4	黃金美金礦區	V-88
7.4.1	選礦試驗	V-88

8	選礦廠	V-89
8.1	佳泰選礦廠	V-89
8.1.1	未來的生產計劃	V-89
8.1.2	設備	V-91
8.1.3	生產	V-92
8.1.4	基礎設施	V-93
8.1.5	佳泰銅-鎳選礦風險概述	V-94
8.1.6	佳泰銅-鎳選礦改進餘地	V-94
8.2	錦華選礦廠(白幹湖銅-鉛-鋅項目)	V-95
8.2.1	設備	V-98
8.2.2	未來的生產計劃	V-98
8.2.3	錦華選礦風險概述	V-99
8.2.4	錦華選礦改進餘地概述	V-100
8.3	花壩釩銅礦	V-100
8.3.1	花壩選礦風險性概述	V-100
8.3.2	花壩選礦改進餘地概述	V-101
8.4	黃金美金礦	V-102
8.4.1	黃金美選礦風險概述	V-102
8.4.2	黃金美選礦改進餘地概述	V-102
8.5	銷售和營銷	V-102
8.5.1	佳泰精礦產品	V-102
8.5.2	錦華精礦產品	V-104
9	項目開發	V-105
9.1	新疆項目	V-105
9.1.1	佳泰20號項目	V-105
9.1.2	佳泰H989項目	V-105
9.1.3	錦華白幹湖項目	V-106
9.2	陝西項目	V-106
9.2.1	要求的項目研究	V-107
9.2.2	擬議的項目方案	V-108
10	生產成本和資本成本	V-111
10.1	佳泰生產成本	V-111
10.2	錦華生產成本	V-115
10.3	佳泰資本成本	V-117
10.3.1	選礦廠籌備成本	V-117
10.3.2	選礦廠維持成本	V-118
10.4	錦華資本成本	V-118
10.4.1	選礦廠籌備成本	V-118
10.4.2	選礦廠維持成本	V-119
10.5	陝西項目	V-119

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

11	安全和環境	V-119
11.1	簡介	V-119
11.1.1	環境背景和社會背景	V-120
11.2	EHSS治理和管理	V-121
11.2.1	佳泰和錦華在處理法律實務方面的經驗概述	V-121
11.2.2	環境規劃	V-121
11.2.3	衛生和安全管理制度	V-122
11.2.4	環境許可證	V-123
11.2.5	水土保持	V-123
11.2.6	衛生和安全	V-124
11.2.7	潛在的EHSS責任-EHS績效	V-125
12	項目風險和機會	V-129
12.1	風險概述	V-129
12.2	機會概述	V-133
13	附錄A－專家經驗和資格	V-134
14	附錄B－術語表	V-140
15	附錄C－中國和國際資源量和儲量報告標準	V-141

表目錄

表1-1 新疆和陝西多金屬礦項目－相關資產	V-19
表2-1 新疆和陝西多金屬礦項目－項目概況	V-27
表2-2 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆項目許可證詳情	V-32
表2-3 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆項目區域勘查歷史	V-32
表2-4 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆2號、20號、白幹湖和H989項目勘查 工作概況 (20世紀90年代至21世紀前幾年)	V-33
表2-5 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆2號、20號和H989項目金剛石鑽探 概況 (2010年8至11月)	V-33
表2-6 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆白幹湖項目勘查歷史	V-34
表2-7 新疆和陝西多金屬礦項目－陝西項目許可證詳情	V-35
表2-8 新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目2005年以後完成的勘查工作概況	V-37
表4-1 新疆和陝西多金屬項目－各個礦床的複樣	V-49
表4-2 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目礦產資源量報表，截至2011年8月2日	V-55
表4-3 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目礦產資源量報表，截至2011年8月2日	V-56
表4-4 新疆和陝西多金屬項目－項目的長度和深度	V-61
表4-5 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目資源量估算所採用的數據	V-61
表4-6 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目資源量估算所採用的數據	V-62
表4-7 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目評估所採用的遍歷參數	V-63
表4-8 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目評估所採用的遍歷參數	V-63
表5-1 新疆和陝西多金屬項目－MMC完成的JORC標準礦石儲量估算， 截至2011年8月2日	V-65
表6-1 新疆和陝西多金屬項目－2號礦關鍵開採參數	V-73
表6-2 新疆和陝西多金屬項目－2號礦的設備	V-74
表6-3 新疆和陝西多金屬項目－20號礦預期掘進進度	V-75
表6-4 新疆和陝西多金屬項目－20號礦關鍵開採參數	V-76
表6-5 新疆和陝西多金屬項目－20號礦預期產量	V-76
表6-6 新疆和陝西多金屬項目－20號礦的開採設備	V-77
表6-7 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦預期掘進進度	V-79
表6-8 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦關鍵開採參數	V-79
表6-9 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦預期產量計劃	V-79
表7-1 新疆和陝西多金屬項目－20號項目礦物學特性	V-80

表7-2 新疆和陝西多金屬項目－H989銅－鎳礦床礦物學特性	V-81
表7-3 新疆和陝西多金屬項目－初步試驗	V-82
表7-4 新疆和陝西多金屬項目－選礦設計目標	V-82
表7-5 新疆和陝西多金屬項目－2003年選礦試驗結果	V-83
表7-6 新疆和陝西多金屬項目－2004年選礦試驗	V-83
表7-7 新疆和陝西多金屬項目－2003-2004試生產	V-83
表7-8 新疆和陝西多金屬項目－H989銅－鎳礦床試驗	V-84
表7-9 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖項目礦物學特性	V-85
表7-10 新疆和陝西多金屬項目－銅鉛分離試驗結果	V-85
表7-11 新疆和陝西多金屬項目－選礦廠試生產結果	V-86
表8-1 新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰選礦廠摘要	V-89
表8-2 新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰選礦廠設備清單	V-92
表8-3 新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰選礦廠設備清單	V-93
表8-4 新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰儲礦堆樣品分析結果	V-93
表8-5 新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠	V-95
表8-6 新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠設備清單	V-98
表8-7 新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠試生產	V-99
表8-8 新疆和陝西多金屬礦項目－因雜質超標被減罰的精礦一覽表	V-103
表8-9 新疆和陝西多金屬礦項目－銅價格付款規定	V-103
表8-10 新疆和陝西多金屬礦項目－銅精礦品位付款規定	V-104
表9-1 新疆和陝西多金屬礦項目－H989項目開發狀況	V-106
表9-2 新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目開發狀況	V-108
表9-3 新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目開發狀況	V-109
表9-4 新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目關鍵進度	V-110
表9-5 新疆和陝西多金屬礦項目－黃金美項目開發狀況	V-110
表9-6 新疆和陝西多金屬礦項目－黃金美項目關鍵進度表	V-111
表10-1 新疆和陝西多金屬項目－2號和20號礦山的歷史生產成本	V-112
表10-2 新疆和陝西多金屬項目－佳泰選礦廠生產成本	V-113
表10-3 新疆和陝西多金屬項目－20號和H989項目預計生產成本	V-114
表10-4 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖項目預計生產成本	V-115
表10-5 新疆和陝西多金屬項目－錦華選礦廠成本	V-116
表10-6 新疆和陝西多金屬項目－佳泰資本支出	V-117
表10-7 新疆和陝西多金屬項目－佳泰維持成本	V-118
表10-8 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖預計資產支出	V-118
表10-9 新疆和陝西多金屬項目－錦華維持成本	V-119
表11-1 新疆和陝西多金屬項目－EHSS評估所涉及的資產	V-120
表12-1 新疆和陝西多金屬項目－風險評估表	V-130
表12-2 新疆和陝西多金屬項目－聯合項目風險滙總	V-130

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

表目錄

圖2-1 新疆和陝西多金屬礦項目－總位置圖	V-30
圖2-2 新疆和陝西多金屬礦項目－新疆項目資產位置圖	V-31
圖2-3 新疆和陝西多金屬礦項目－陝西項目資產位置圖	V-39
圖4-1 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目內部和外部散點圖	V-51
圖4-2 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目獨立再分析	V-52
圖4-3 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目內部和外部散點圖	V-53
圖4-4 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目獨立再分析	V-54
圖4-5 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目三維視圖	V-58
圖4-6 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目三維視圖	V-60
圖6-1 新疆和陝西多金屬項目－淺孔留礦法	V-70
圖6-2 新疆和陝西多金屬項目－分段空場法	V-71
圖8-1 新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰銅－鎳選礦流程圖	V-90
圖8-2 新疆和陝西多金屬礦項目－錦華(銅－鉛－鋅)選礦流程圖	V-97

1 簡介

隆格亞洲有限公司，其經營的MMC礦業諮詢公司（簡稱「MMC」），受滙力資源（集團）有限公司（簡稱「HRL」或「客戶」或「公司」）委託，對新疆和陝西多金屬礦項目（簡稱「項目」）進行獨立技術評審，項目地點位於中華人民共和國新疆維吾爾自治區和陝西省。位於新疆境內的項目目前由哈密市錦華礦產資源開發有限責任公司所有，而位於陝西境內的項目則由陝西佳泰恒潤礦產資源開發有限公司所有。

1.1 工作內容

MMC獨立技術評審的工作內容包括以下：

- 收集與該項目相關的資料，包括中國標準資源量和儲量、礦山生產計劃年限、生產成本和資本成本等；
- 資源量和儲量評審，包括鑽孔數量和質量、以往資料的可靠性、資源量估算方法的恰當性等；
- 根據JORC規範的建議完成礦產資源量估算；
- 根據JORC規範的建議完成礦石儲量估算；
- 評價相關技術研究中計劃的採礦方法和礦山設計是否合適並給出建議；
- 評價相關技術研究中所預測的生產成本和資本成本並給出建議；
- 評審公司的短期和長期發展規劃；
- 評審公司的生產前景；和
- 評審項目的環境、衛生與安全績效。

1.2 相關資產

相關資產位於新疆維吾爾自治區和陝西省境內。其中包括位於新疆維吾爾自治區內的一座目前暫時停產的礦山、兩座正處於開發階段的礦山和七個已取得勘查許可證的多金屬礦區，以及位於陝西省境內的兩個已取得勘查許可證的多金屬礦區（一座將來開採釩或銅／釩礦物，一座將來開採金礦物）。相關資產詳情如下文中表1-1所示。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表1-1 新疆和陝西多金屬礦項目－相關資產

省份／自治區	項目名稱	礦產資源	許可證類型	失效日期
新疆	2號礦	鎳、銅	採礦許可證	2013年6月10日
	20號礦	鎳、銅	採礦許可證	2018年6月1日
	白幹湖	鉛、鋅	採礦許可證	2013年11月
	黑山	鎳、銅	勘查許可證	2014年1月26日
	H989	鎳、銅	勘查許可證	2014年5月19日
	黃山	鎳、銅	勘查許可證	2012年12月17日
	白幹湖金礦	金	勘查許可證	2014年5月19日
	音凹峽	銅、金	勘查許可證	2014年1月26日
	紅山坡	鉛、鋅	勘查許可證	2013年12月23日
	西大溝	鉛、鋅	勘查許可證	2014年1月26日
陝西	花壩	鈇	勘查許可證	2011年4月30日
	黃金美	金	勘查許可證	在申請中*

註：MMC查看了許可證原件

* MMC得知項目已經通過了採礦許可證的審批，許可產能為20萬噸／年，但是許可證還尚未簽發。

1.3 評審方法

MMC所採用的獨立技術評價方法包括以下：

- 翻譯和評價現有報告。所評審的報告清單詳見下述 **資料來源** 章節；
- 委派一名國際兼中國資源地質工程師、環境顧問、一名國際高級採礦工程師、和一名國際兼中國選礦工程師於2010年8-12月間到現場進行了多次考察，並與項目技術人員討論了相關技術問題；
- 評審項目資料；和
- 本報告由MMC準備，並向公司及其專家顧問提交報告初稿。

本報告中的建議和預測是基於通過向公司人員問詢和語言交流所獲取的資料而完成的。在可能的情況下，已經通過書面資料或從不同其他途徑獲取的評論進行了交互驗證。在某些問題上如果資料相互衝突，MMC利用其專業判斷來對這些問題進行了估定。

1.4 現場考察

1.4.1 新疆項目

MMC的新疆項目現場考察團隊(簡稱「團隊」)包括：國際地質資源工程師Jeremy Clark、中國地質資源工程師張文琦和崔基、國際高級採礦諮詢工程師Dan Peel、中國採礦諮詢工程師Kevin Qu、國際選礦諮詢工程師Andrew Newell和中國選礦諮詢工程師蔣小輝。現場考察團隊分別於2010年9月和2011年8月進行了兩次現場考察。徐進平先生還於2010年12月對2號礦和20號礦進行了井下檢查。

伊爾姆環境資源管理諮詢(上海)有限公司(簡稱ERM)對項目現場及其設施和周邊區域的進行了一次勘測，並對與環境、衛生與安問題相關的可用資料進行了評審。考察團隊還與專案現場人員和有關政府當局進行了討論。ERM的Limin Sun先生(首席諮詢師)和Henri de Branche先生(首席諮詢師)分別在2010年9月9日至13日和2011年8月進行了兩次現場檢查。

1.4.2 陝西項目

MMC國際高級採礦諮詢工程師Michael Johnson先生和一名翻譯人員於2010年8月30日至9月2日對陝西的兩個項目進行了現場考察。

在現場考察期間，考察團隊對項目的地表和地下巷道以及選礦廠進行了詳細檢查，並對其周邊村落和基礎設施進行了普遍檢查。現場考察的目的是為了加深對項目的瞭解，並確保項目的礦產資源量和礦石儲量估算符合JORC規範。

考察團隊與項目所有人的員工和相關設計院的專家就項目涉及的技術問題進行了坦誠的探討。技術人員非常合作，為MMC的工作提供了便利條件。

1.5 資料來源

供評審使用的資料來源包括以下：

報告：

- 金川鎳鈷研究設計院2003年5月編製的2號礦初步設計報告《新疆哈密市黃山東銅鎳礦體1-2號報告》；
- 新疆錦繡資源諮詢事務所2010年5月編製的白幹湖項目初步設計報告《新疆哈密鉛鋅礦白幹湖採礦工程初步設計報告》；
- 新疆維吾爾自治區有色地質勘查局地球物理測量隊2006年9月編製的白幹湖礦勘測報告《新疆哈密白幹湖鉛鋅礦地質勘查報告》；

- 新疆天博勘查技術有限公司2009年10月編製的H-989礦詳細勘測報告《新疆哈密市黃山西H-989銅鎳礦體詳細勘測報告》；
- 新疆維吾爾自治區有色地質勘查局地球物理測量隊2007年10月編製的2號礦儲量評審報告《新疆哈密市黃山東銅鎳礦體2號礦儲量評審報告》；
- 新疆天博勘查技術有限公司2010年4月編製的2號礦2009年年度報告《新疆哈密市黃山東銅鎳礦體2號礦年度儲量報告》；
- 新疆維吾爾自治區有色地質勘查局地球物理測量隊2007年10月編製的20號礦儲量評審報告《新疆哈密市黃山東銅鎳礦體20號礦儲量評審報告》；
- 新疆天博勘查技術有限公司2010年4月編製的20號礦2009年年度報告《新疆哈密市黃山東銅鎳礦體20號礦年度儲量報告》；
- 陝西礦業開發工貿公司2010年5月編製的花壩項目詳細勘測報告《陝西省嵐皋縣花壩銅鈹礦詳細勘測報告》；
- 陝西礦業開發工貿公司2010年3月編製的黃金美金礦詳細勘測報告《陝西省寧陝縣黃金美金礦詳細勘測報告》；
- 新疆滙達礦產資源勘查開發諮詢有限責任公司2008年5月編製的2號礦開發利用方案《新疆哈密黃山東銅鎳礦1-2號礦體開發利用方案》；
- 新疆滙達礦產資源勘查開發諮詢有限責任公司2008年4月編製的20號礦開發利用方案《新疆哈密黃山東銅鎳礦20號礦體開發利用方案》；

證照

- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年6月10日簽發的採礦許可證，證書編號C65000002010043220062299 (3萬噸／年)；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2008年6月簽發的採礦許可證，證書編號6500000821957 (15萬噸／年)；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2008年10月簽發的採礦許可證，證書編號6500000813189 (30萬噸／年)；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年1月26日簽發的勘查許可證，證書編號T65120091202037935；

- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年5月19日簽發的勘查許可證，證書編號T65120090102024383；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2009年12月17日簽發的勘查許可證，證書編號T65120080602009606；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年5月19日簽發的勘查許可證，證書編號T65120090102024095；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年1月26日簽發的勘查許可證，證書編號T65120081102018044；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2010年12月23日簽發的勘查許可證，證書編號T65120081102018086；
- 新疆維吾爾自治區國土資源廳2011年1月26日簽發的勘查許可證，證書編號T65120081102018043；
- 陝西省國土資源廳2009年4月30日簽發的勘查許可證，證書編號T61120090502028446；
- 陝西省國土資源廳2009年10月31日簽發的勘查許可證，證書編號T61120091102036343；

1.6 專業資格人士和責任

1.6.1 礦產資源量

本報告中有關礦產資源量的資料是在Jeremy Clark先生編寫或監督下完成的。Jeremy Clark先生是MMC的全職員工，同時也是澳大利地質科學家學會成員，他在本項目礦化特點和礦床類型方面有豐富的工作經驗，根據2004版澳大利亞勘查結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範（「JORC規範」）的定義，他所從事的工作足以證明為一名合格的專業資格人士。

礦產資源量的估算是根據JORC規範完成的，因此，它適用於公共報告。專業資格人士的相關經驗請見附錄A。

1.6.1 礦石儲量

本報告中有關礦石儲量的資料由滙力資源（集團）有限公司所提供，並由Brendan Parker先生審核。Brendan Parker先生是MMC的全職員工，同時也是澳洲礦冶學會會員。Brendan Parker先生在目前考慮的項目的礦化特點和礦床類型方面有豐富的工作經驗，根據礦產資源量和礦石儲量報告規範（JORC規範），他所從事的工作足以證明其為一名合格的專業資格人士。專業資格人士的相關經驗詳見附錄A。

1.6.3 香港交易所要求

根據香港交易所證券上市管理準則規範第18章的定義，Jeremy Clark先生符合作為一名專業資格人士的要求。這些要求包括以下：

- 在目前考慮的礦床類型方面有五年以上相關工作經驗；
- 澳洲地質科學家學會（「MAIG」）成員；
- 無論現在還是以後，與相關資產和／或部分相關資產均無任何經濟或利益關聯；
- 不會因為專業資格人士報告的成果而取得報酬；
- 不是發行商及其集團、股份公司或有關公司的辦公人員或僱員；和
- 為專業資格人士報告負全責。

Jeremy Clark先生在採礦業擁有9年以上的工作經驗。在此期間主要負責各種地質勘查專案、露天礦及地下生產的計畫、實施及監管。此外他還在具體構造和地質填圖、編錄及其它資源量估算技術方面具有豐富的經驗。Jeremy先生在澳大利亞窄礦脈金礦開發專案上有5年的工作經驗，這些窄礦脈金礦的礦化類型與本礦非常相似。他還在西澳大利亞工作過，包括位於南十字星(Southern Cross)的聖芭芭拉(Saint Barbara)金礦(2001-2006年)、利奧諾拉(Leonora)金礦(2006年)、和Jaguar礦(Pb-Zn-Ag)(2007年在Jabiru礦工作期間)，並對這些地下和露天開採的礦產進行資源量估算。這段時間，Jeremy Clark先生完成了Marvel Loch、Golden Pig、Blue Haze、Jaccoleti、Nevoria、Jaguar和Gwalia Deeps金礦的內部估算(非公開)，這些金礦的礦化類型與本項目矽卡岩礦化類型非常相似。

在Jeremy Clark先生為Runge工作期間(2007年至今)，他曾參與了全世界範圍內多個熱液型賤金屬和貴金屬礦床專案，地區包括中國、中亞地區、歐洲、非洲、北美洲和南美洲。尤其值得一提的是，Jeremy Clark先生的工作便包括對與本專案具有相似礦化類型的礦床進行資源量估算。這些礦床包括但不限於：位於加納的Central Ashanti 金礦(Perseus Mining公司)、位於巴西的 Gurupi 金-銀礦床(Jaguar Mines公司)、位於墨西哥的Sierra Mojada鉛-鋅-銀礦床(Metalline Mining公司)、位於西澳大利亞州的Daisy Milano 和Murchison 礦床「銀湖資源公司(Silver lake Resources)」以及位於加拿大的Silver Coin Gold

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

金－銀－鋅－鉛礦床(加拿大Jayden Resources公司)。以上所有礦床的資源量估算均按照JORC規範(對於澳大利亞、非洲、歐洲和亞洲地區)或NI-43-101規範(對於加拿大和南美地區)。Jeremy Clark先生符合合格人士或專業資格人士的要求，其編寫的公開發佈報告或技術報告可以用於澳大利亞證券交易所(AXS)或多倫多證券交易所(TSX)。

1.7 限制和排除

評審是基於客戶所提供的各種報告、計畫和表格完成的，這些資料既有直接從專案現場和其他辦公室收集的，還有由有關機構完成的屬於客戶所有的報告中提取的資料。自相關資產核查之日起，客戶未告知MMC設計或預測信息有任何變化，也未告知MMC可能引起其任何變化的事件。

本報告的工作內容是要求對資料進行技術評審，並且執行本團隊認為準備本報告而所需的適當核查。工作不包括任何涉及法律問題、項目審批、商務和金融事宜、運營許可、管理部門審批、產品定價和銷售、土地權益和協議方面的內容，但不包括直接影響技術、運營或成本事宜的方面。

與世界上其他類似或有競爭的多金屬礦生產商相比較，MMC不對相關資產的競爭性位置做任何評價。MMC強烈建議，投資商可以對相關資產在市場上的競爭性位置以及宏觀產品市場的基本情況做出自己的綜合性評定。

1.7.1 有限責任

除非第三方按照MMC要求的形式與MMC簽訂一份信任函(第三方可酌情自行決定簽署與否)，並在信任函中明確規定本報告中MMC涉及的相關責任。否則，不管出於何種訴訟理由(無論是違約、民事侵權行為(包括過失侵權行為)還是其他任何理由)，MMC均不對第三方由於依賴該報告而遭受的損失或侵害承擔任何責任。

1.7.2 本報告的責任和內容

本報告在編寫時使用了由公司提供或代表公司的資料。即使這些資料已經併入了報告的內容當中，但是MMC對於由公司或任何第三者提供或獲取的資料的準確性和完整性不負任何責任。此報告使用的資料是客戶在報告封面所標注的日期提供給MMC的。如果提供給MMC的資料改變，報告的內容便不再正確。MMC在任何時候都沒有義務對報告中所包含的資料進行更新。

儘管如此，在MMC看來，由公司提供或代表公司的資料和資訊仍是合理的，且在準備該報告期間未發現任何表明此類資料或資訊有重大錯誤或誤解的跡象。

1.7.3 豁免條款

公司在此聲明：對於由下列問題引起或與下列問題相關的任何索賠、責任、損害、損失及一切費用(包括律師費和其他訴訟費、仲裁費和調解費)，MMC及其分包商、諮詢師、代理人、職員、主管或僱員均免於承擔：

- a) MMC對公司所提供資訊的信任；或
- b) MMC提供的服務或材料；或
- c) 對於上述服務的使用或信任。

就MMC而言，除了蓄意不當行為(包括欺詐)和重大過失以外，無論是否違反合同或是嚴格責任，MMC在任何情況下均不承擔法律後果。

1.7.4 第11章「環境、衛生與安全」中的限制與排除

第11章「環境、衛生與安全」由伊爾姆環境資源管理諮詢(上海)有限公司(ERM)員工編寫。

第11章「環境、衛生與安全」的棄權

本報告中的棄權和任何限制適用於第11章「環境、衛生與安全」。

第11章是在合同約定的服務範圍內專門編寫的，並且受成本、時間及其它條件的限制。在報告編寫過程中，ERM採用了以下資料：(1)客戶／第三方提供的資料和資料，除非在服務範圍內明確規定，否則ERM不會對此類資訊進行核實，也不擔保由客戶／第三方提供的資料和資料的準確性和完整性；(2)在特定時間、特定條件下獲得的資料，ERM無義務隨時更新報告此類資料。本報告僅供客戶使用，並對客戶保密。除非ERM明確同意，否則ERM不對其他人使用該報告負責。該報告受版權保護，版權所有人享有版權及其它知識產權。該報告不提供任何法律或財務建議。

該評估是於對特定事實適用科學原理和進行專業判斷的結果。這裡所說的專業判斷是基於現有資料、工作範圍、預算及進度限制下能得到的事實資料做出的。但是，未就項目與相關法律、批准、許可要求的合規性進行評估。由於客戶期望得到更加明確的結論，但目前現有資料尚不能達到該要求，因此ERM特別希望除非明確指出，否則該報告中給出的

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

結論及建議僅用作指導，而不一定作為嚴格的行動方針。無論是否明確表明，我們都不對（包括但不限於）出於特定目的的財產的銷售情況或合適性進行擔保。此外，不要將該報告中提供的資料理解為法律建議。

第11章「環境、衛生與安全」的限制和使用

未經ERM書面許可，任何人不得在其招股說明書、上市通告或其他類似檔中使用或複製本章及其附錄中的內容及研究結果（無論整體或部分）。無論出於何種目的，任何人在複製該報告的摘錄、摘要或研究結果前必須取得ERM的書面許可，這包括在引用檔中加入責任限制與免責聲明。

1.7.5 知識產權

本報告內的所有版權與知識產權歸MMC所有。

MMC給予「客戶」非轉讓的、永久的、免版稅的使用本報告作為內部經營之用的許可，以及為此目無限制複製本報告的許可。

1.7.6 採礦未知因素

報告的調查結果和意見並沒有以任何明確或暗示的方式來保證。實現未來生產和經濟目標的經營者或其他有關單位的能力依賴於許多因素，其因素超出了MMC的能力控制範圍，MMC無法準確地預測。這些因素包括現場的採礦和地質條件、管理層和員工的能力、生產和生產資本化的最佳方法、成本組成的變化和市場條件、以及礦山有效的開發和生產等等。另外，法律及行業發展方面出現的不可預見的變化也會總體影響採礦的生產。

1.8 能力和獨立性

MMC作為一家獨立的技術諮詢機構，主要為資源行業和金融行業提供資源量評審、採礦工程和礦山評價服務。

MMC通過評價資源量、儲量、勞動力要求和礦山服務年限內的生產量、生產、總成本和資本投入的有關資料，獨立地評審了客戶的相關資產，本報告所有的觀點、發現和結論均屬於MMC和其專家顧問。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

本報告的初稿已經向公司提交，目的只是為了確認報告中實際資料的準確性和所做假定的合理性。

MMC編寫本報告的專業服務費用已支付和已同意支付。但是，MMC及其主管、員工或顧問與下述不存在任何利益關係：

- 公司、公司證券或公司的關聯公司；或者
- 相關資產；或者
- 本報告的結果。

本報告由MMC進行編寫並由代表隨函簽字，專家的資質和經驗詳見附錄A。對技術報告中作出發現的專家在形式和內容上均同意基於資料的陳述內容。

2 項目概況

MMC所評審的項目位於新疆維吾爾自治區和陝西省境內，具體位置如圖2-1所示。相關資產概況如表2-1所示。

表2-1新疆和陝西多金屬礦項目－項目概況

省份	當前狀態	項目	礦產
新疆	暫停生產	2號	鎳、銅
	暫停生產	20號	鎳、銅
	礦山開拓階段	白幹湖	鉛、鋅
	已取得勘查許可證	白幹湖金礦	金
	已取得勘查許可證	H989	鎳、銅
	已取得勘查許可證	黃山	鎳、銅
	已取得勘查許可證	黑山	鎳、銅
	已取得勘查許可證	音凹峽	銅、金
	已取得勘查許可證	紅山坡	鉛、鋅
已取得勘查許可證	西大溝	鉛、鋅	
陝西	已取得勘查許可證	花壩	鈾
	已取得勘查許可證	黃金美	金

2.1 新疆項目

2.1.1 項目地點

新疆項目位於新疆維吾爾自治區省會烏魯木齊東南方向約400公里的哈密市(也叫做Kumul)附近(如圖2-2所示)。烏魯木齊和哈密之間通有一條國道、一條鐵路和多趟航班。

在地理方面，天山東麓橫跨該區域，並將哈密劃分為南北兩部分，南部為綠洲，而北部則為河谷和草原，成為戈壁沙漠的一部分。

哈密地區海拔約在600米以上，是典型的大陸性氣候，天氣乾燥，降水量非常少。該地區北部夏季較為涼爽，擁有大片草原，而南部的哈密盆地則較為乾燥，植被稀少，晝夜溫差大。

項目

新疆維吾爾自治區內有兩個之前曾開採過的項目，分別被稱為2號礦和20號礦。這兩座礦山均位於哈密市東南方向約142公里的黃山地區內，如圖2-1所示。沿312國道行駛130公里後再經過一條15公里的公路便可到達這兩個礦區。兩條道路均為柏油公路，路面狀況良好。

- **2號礦**-2號礦年許可礦石生產能力為3萬噸。礦區面積為0.3227平方公里，地理座標為：

東經： 94°43'17"-94°43'57"，

北緯： 42°16'10"-42°16'25"。

許可證簽發日期為2011年6月10日，將於2013年6月10日到期。

- **20號礦**-20號礦年許可礦石生產能力為15萬噸。礦區位於2號礦以東約5.5公里處，面積為0.2291平方公里，地理座標為：

東經： 94°46'42"；

北緯： 42°16'55"5。

許可證簽發日期為2008年6月27日，將於2018年6月到期。

勘查項目

目前還有一個處於開拓階段的項目和七個項目的勘查權，所有項目均位於新疆維吾爾自治區內。這七個項目分別為H989、黑山、白幹湖金礦、音凹峽、紅山坡、黃山和西大溝。各項目的具體位置如下文所述：

- **白幹湖和白幹湖金礦**—白幹湖項目和白幹湖金礦項目均位於哈密東南方向約190公里處，如圖2-2所示。兩個項目相距較近，駕駛汽車下312國道後經過一段20公里長的土路便可到達這兩個項目所在地。白幹湖項目的地理座標為：

東經： 94° 54'45"[-94° 58'00"]，

北緯： 42° 01'30"[-42° 02'15"]；

- **H989和黃山項目**—H989和黃山項目與目前正在生產的2號礦和20號礦相距較近(如圖2-2所示)，通過上文所提及的柏油路便可到達這兩個項目所在地。
- **音凹峽、紅山坡和西大溝項目**—這三個項目均位於哈密東南方向約400公里處，靠近甘肅省邊界和哈密市雙井子鄉(如圖2-2所示)。沿312國道行駛約160公里後再經過戈壁沙漠內一條200公里的土路便可以到達這三個礦區。
- **黑山項目**—黑山項目位於哈密東南方向約70公里處，礦區面積為20.2平方公里。其地理座標為：

東經： 83°05'00"-93°11'00"，

北緯： 42°27'30"-42° 30'00"。

選礦廠

日處理能力為1500噸的佳泰銅-鎳選礦廠與2號和20號銅-鎳礦之間的距離約為79公里，與哈密之間的距離約為77公里，可通過多條路況良好的道路方便到達。

錦華選礦廠與佳泰選礦廠共用相同的基礎設施。該基礎設施足以滿足兩座選礦廠的規定處理能力。錦華選礦廠與白幹湖礦項目和白幹湖金礦項目之間的距離約為127公里，與新疆哈密之間的距離約為77公里。雖然該選礦廠與國道之間有一條長約7公里的土路，但仍可以通過多條路況良好的道路輕易到達該選礦廠。

圖2-1新疆和陝西多金屬礦項目－總位置圖

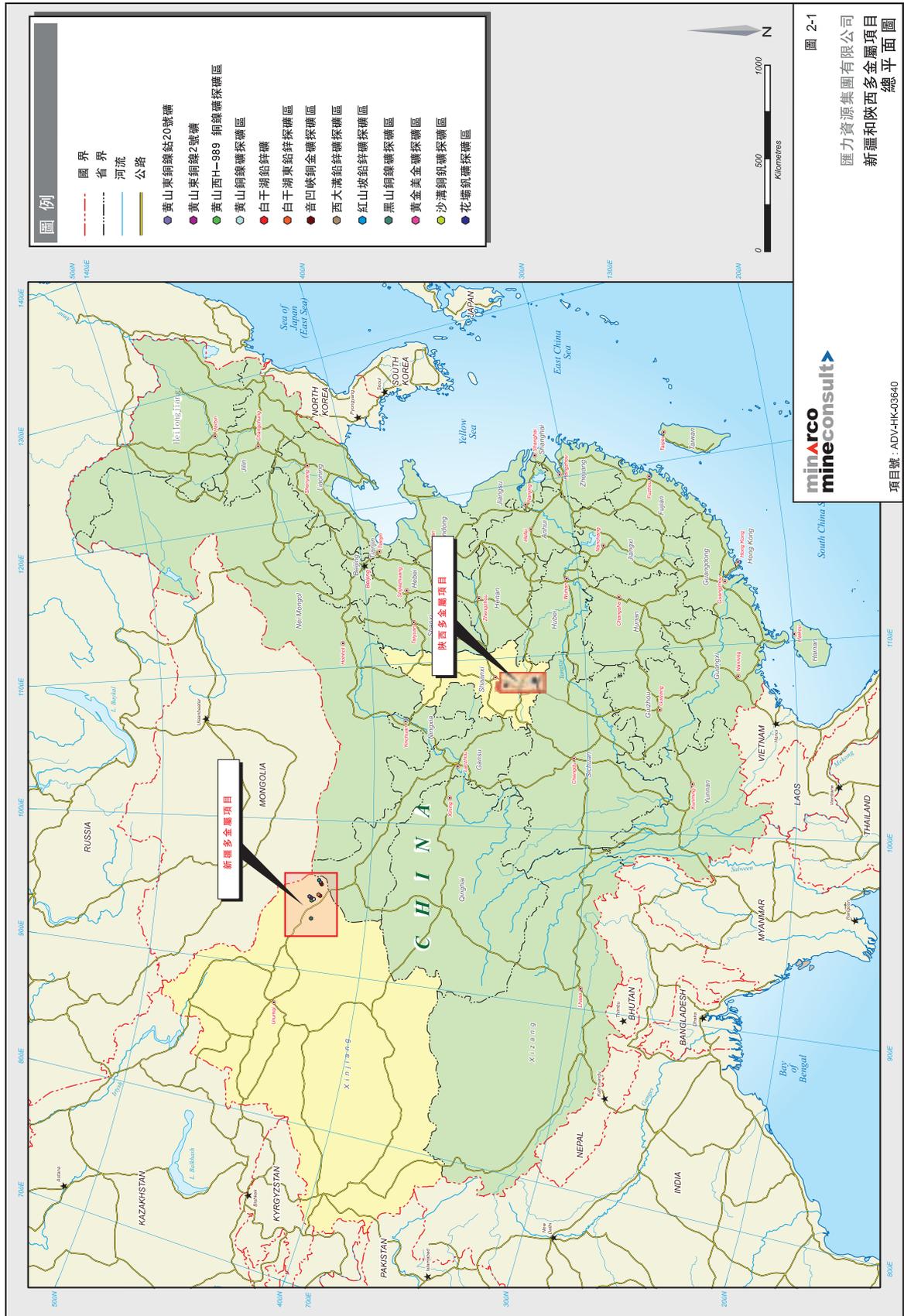
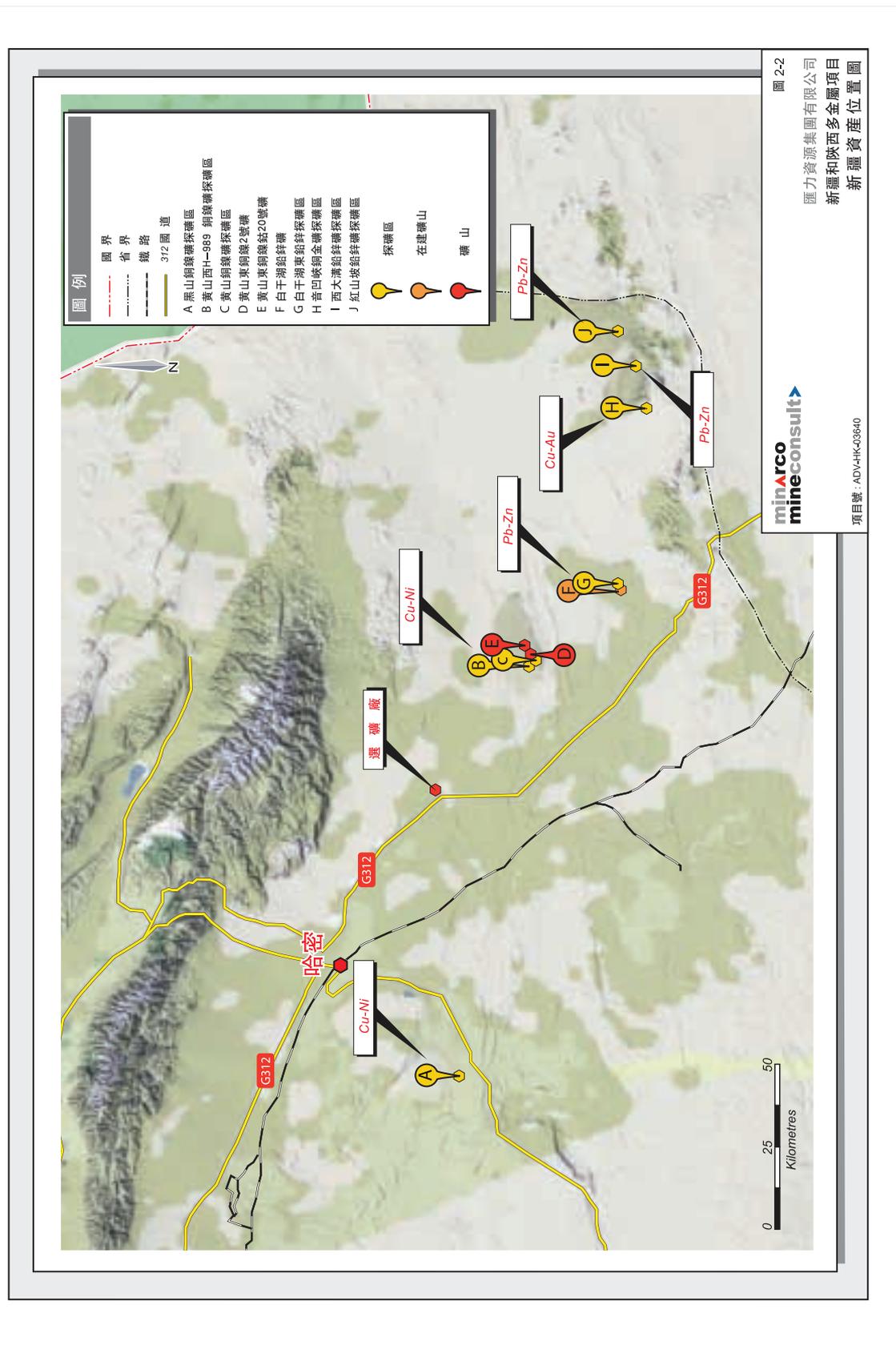


圖2-2新疆和陝西多金屬礦項目—新疆項目資產位置圖



本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

2.1.2 採礦權和土地使用期限

新疆項目的礦權如下表2-2所示。位於新疆境內的資產目前由哈密市錦華礦產資源開發有限責任公司(以下稱「錦華」)所有；HRL目前擁有錦華90%的股權。

表2-2新疆和陝西多金屬礦項目-新疆項目許可證詳情

項目	礦產	許可證類型	礦區面積 (平方公里)	產能 (百萬噸/年)	海拔 (米)	到期日
黃山東2號	鎳、銅	採礦許可證	0.32	0.03	0 - 980	2013年6月10日
黃山東20號	鎳、銅	採礦許可證	0.22	0.15	630 - 1,000	2018年6月1日
白幹湖	鉛、鋅	採礦許可證	0.96	0.3	1,056 - 1,310	2013年11月
白幹湖金礦	金	勘查許可證	1.28	不適用	不適用	2014年5月19日
H989	鎳、銅	勘查許可證	1.91	不適用	不適用	2014年5月19日
黃山	鎳、銅	勘查許可證	3.49	不適用	不適用	2012年12月17日
黑山	鎳、銅	勘查許可證	20.26	不適用	不適用	2014年1月26日
音凹峽	銅、金	勘查許可證	8.93	不適用	不適用	2014年1月26日
紅山坡	鉛、鋅	勘查許可證	3.98	不適用	不適用	2013年12月23日
西大溝	鉛、鋅	勘查許可證	4.78	不適用	不適用	2014年1月26日

註：MMC查看了許可證原件

MMC提供的以上信息僅供參考，建議由法律專家對土地使用權和所有權進行審核。

2.1.3 勘查歷史

區域勘查歷史

項目所在地區擁有悠久的勘查和採礦歷史。勘查和採礦活動可追溯到上世紀50年代，概況如表2-3所示。

表2-3新疆和陝西多金屬礦項目-新疆項目區域勘查歷史

年份	勘查活動內容	勘查單位
1958	比例尺為1：200,000的區域地質調查	新疆地質礦產局區域地質調查大隊
1977	比例尺為1：50,000的航空磁測	國家地質總局地質調查大隊
1979	礦化調查	新疆地礦局第二地質大隊和第六地質大隊
1983	比例尺為1：10,000的地形測量	新疆地礦局第一地質大隊和第六地質大隊
1981-1989	在礦區東端完成了工程量為460.7米的金剛石鑽孔	新疆地礦局第一地質大隊和第六地質大隊

資料來源：MMC查看了原始文件。

2號、20號、H989和白幹湖項目

過去幾十年中，在2號、20號、白幹湖和H989項目所在地區完成了大量的勘查工作。大部分工作於20世紀90年代末期到21世紀前幾年間完成，其中包括一系列地表和地下金剛石鑽孔、地下刻槽取樣和地表槽探。2010年8月至11月間，為了進一步查明礦化情況，在2號、20號和H989礦床區進行了一次地表和地下金剛石鑽探活動。此次活動的所有鑽探和取樣工作均由新疆地礦局第六地質大隊完成，活動概況如下文中表2-4和表2-5所示。白幹湖項目的更多詳情如表2-6所示。

表2-4新疆和陝西多金屬礦項目-新疆2號、20號、白幹湖和H989項目勘查工作概況(20世紀90年代至21世紀前幾年)

礦床名稱	勘查活動類型	鑽孔數	工程量(米)
黃山東2號	刻槽	41	625
	鑽孔	16	2,323
	探槽	7	388
黃山東20號	鑽孔	15	3,770
	刻槽	66	462
	探槽	4	217
白幹湖	鑽孔	35	5,765
	探槽	15	304
H989	鑽孔	45	12,982
	探槽	2	128

資料來源：MMC查看了原始文件。

表2-5新疆和陝西多金屬礦項目-新疆2號、20號和H989項目金剛石鑽探概況(2010年8至11月)

礦床名稱	勘查活動類型	鑽孔數量
黃山東2號	地下勘查	8
黃山東20號	地下勘查	11
H989	地表勘查	5

資料來源：MMC查看了原始文件。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表2-6新疆和陝西多金屬礦項目-新疆白幹湖項目勘查歷史

年份	勘查活動內容	勘查單位
1953	比例尺為1：500,000的區域地質勘查圖	新疆地質調查局
1958	系統地質調查	新疆地質調查局第五分隊
1958-65	系統地質調查後續調查	新疆煤炭管理局
1966	比例尺為1：200,000的地質填圖	新疆地礦局第一區域地質調查大隊
2004	勘測	新疆地勘局
2005	6個探測孔	新疆地勘局
2006	29個金剛石鑽孔	新疆地勘局

資料來源：MMC查看了原始文件。

黃山項目勘查歷史

對黃山項目進行的勘查工作包括重力勘探和瞬變電磁法勘探，通過這兩種勘探方法發現了幾處異常區域。提供給MMC的資料表明，已經完成了部分鑽探和槽探工作，勘探工程橫穿礦化區。通過對勘查結果進行初步審查發現，該項目的成礦時期和礦化類型與附近的生產礦山相似。然而，若要按照JORC規範建議生成礦產資源量報表，目前還缺乏足夠的數據。

白幹湖金礦勘查歷史

該項目區內的所有勘查工作均於2009年完成，其中包括一次比例尺為1:2,000的岩石地球化學測量，一次較小比例尺的地球化學採樣，總工程量為10米的坑探，總工程量為100立方米的槽探和對45份樣本進行的岩石分析。然而，MMC卻未得到關於該項目的任何詳細資料。與公司的討論結果表明，若要按照JORC規範建議完成該項目的礦產資源量報表，目前還缺乏足夠的數據。

黑山、音凹峽、紅山坡和西大溝項目勘查歷史

MMC迄今未得到關於在黑山、音凹峽、紅山坡和西大溝項目區域內所完成的勘查工作的任何資料，然而，MMC瞭解到在這些區域內曾完成過一些槽探和地球物理測量工作。與公司的討論結果表明，若要按照JORC規範建議完成該項目的礦產資源量報表，目前還缺乏足夠的數據。

2.1.4 開採歷史

2號項目

2號鎳-銅礦於2001年投產，日生產能力為400噸。該項目目前採用淺孔留礦採礦法，通過由7座立井組成的開採系統進入開採工作面。儘管採礦許可證上的許可生產能力僅為3萬噸／年，但該項目的生產潛能可達到14萬噸／年以上。目前正在對該項目內的兩個礦體進行開拓，分為5個開採水平，深度為260米。該礦山目前已停產，按照政府的整合策略，該礦山可能被迫與周邊礦山整合。

20號項目

20號鎳-銅礦於2001年投產，日生產能力為300噸。目前採用淺孔留礦採礦法，通過由六座立井組成的開採系統進入礦床內。該項目目前的實際產能超過11萬噸／年，明顯低於15萬噸／年的許可生產能力。當前正在對該項目內的兩個礦體進行開拓，分為4個開採水平，最大深度為210米。該礦山目前已停產。

白幹湖和H989項目

儘管這兩個項目目前尚未進行過生產，但兩項目內沿礦體走向上的多個勘探立井和地下開拓水平已經完成。在對巷道進行檢查期間，MMC注意到H989項目內有2座立井，白幹湖項目內有4座立井和2個地下水平。

勘查許可證

在其他已取得勘查許可證的項目礦權區內未進行過任何採礦活動。

2.2 陝西項目

位於陝西境內的項目歸陝西佳泰恒潤礦產資源開發有限公司所有。陝西項目的礦權概況如下表2-7所示。

表2-7新疆和陝西多金屬礦項目－陝西項目許可證詳情

項目	礦產	許可證類型	面積 (平方公里)	產能 (百萬噸／年)	海拔 (米)	到期日
花壩	鈮	勘查許可證	11.41	不適用	不適用	2011年4月30日
黃金美	金	勘查許可證	4.29	不適用	不適用	2011年10月31日

- MMC得知項目已經通過了採礦許可證的審批，許可產能為20萬噸／年，但是許可證還尚未簽發。

MMC提供的以上信息僅供參考，建議由法律專家對土地使用權和所有權進行審核。

2.2.1 項目地址

所有陝西項目均位於陝西省會西安市的數小時車程範圍內，西安位於中國中部，距離北京西南方向約700公里。西安地處關中平原(如圖2-3所示)中部，北臨渭河，南依秦嶺。

陝西屬於半幹旱大陸性季風氣候，接近亞熱帶濕潤氣候。省內不同的地理位置又可劃分為炎熱半幹旱氣候和寒冷半幹旱氣候。該地區的氣候特徵為夏季炎熱潮濕，冬季寒冷乾燥，春秋季節較短。大部分降水集中在每年的八月至十月末，冬季偶有降雪，但很少有積雪。夏季常出現短暫的雷雨天氣，偶爾會有沙塵暴現象。年平均氣溫為13.7°C，在一月份的0度左右到七月份的26.6°C之間變化。

花壩

花壩項目位於嵐皋縣佐龍村附近。佐龍村與嵐皋縣和安康市之間的距離約為59公里，並通過省道207將嵐皋縣和安康市相連接。安康市位於西安以南約400公里處，和西安之間通有一條雙車道國家高速公路(如圖2-3所示)。

黃金美

黃金美項目距寧陝縣金川鎮15公里，可通過一條柏油路到達。金川鎮位於西安市以南約140公里處，通過國道210可到達金川鎮附近的沙坪鎮。

2.2.2 勘查歷史

花壩礦床

秦嶺區域地質測量大隊於20世紀60年代早期對花壩礦區進行了區域地質填圖。之後又於1966年對安康地區的地質形成、地質構造、岩漿作用和礦產資源進行了填圖，然而該填圖資料卻並未提供給MMC。

20世紀80年代早期，在該地區開展了1:200,000地球化學採樣，並在佐龍村附近進行了一次比例尺為1:50,000的地球化學採樣。樣本結果顯示出該地區存在磷、銅、鈳和其他金屬元素的異常。但並未告知MMC完成以上工作的單位名稱。

陝西省地質礦產勘查開發局於1998年和1999年在佐龍村附近地區完成了比例尺為1:50,000的地質填圖。此次地質填圖查明了該地區的岩層情況和地層層序。

陝西佳泰礦業有限公司於2005年4月至2006年9月完成了該地區的詳查工作。陝西有色金屬地球物理化學探礦大隊於2008年對已查明的礦化區域進行了進一步勘查。在此期間完成的工作概況如表2-8所示。

表2-8新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目2005年以後完成的勘查工作概況

年份	勘查活動內容	工程量單位	工程量	備註
2005-2006	以1:10,000比例尺繪製的地質草圖	平方公里	88.63	
	比例尺為1:2,000的地形測量	平方公里	2	
	比例尺為1:1,000的地質縱剖面圖	米	5,000	
	比例尺為1:1,000的橫剖面圖	米	2,000	
	金剛石鑽孔	米	1,801	共施工六個鑽孔
	淺部坑探	米	108	
	槽探	立方米	4,586	
	探槽取樣	立方米	12,359	
	樣本分析	立方米	18,683	
	岩石及礦物鑒定	各次	39	
	GPS測量	點	28	
	地球化學勘探樣本	個	867	
	2008	比例尺為1:50,000的地質勘測和地球化學探礦		

資料來源：MMC查看了原始文件。

黃金美礦床

秦嶺區域地質測量大隊於20世紀60年代進行了一次比例尺為1:200,000的區域地質勘測，並對該地區的地層情況、地質構造、岩漿作用和礦產資源進行了初步研究。

在20世紀80年代早期對該地區進行了一次比例尺為1:200,000的地球化學探礦，發現了黃金美地區的金異常現象。

並於20世紀80年代在黃金美異常區域附近進行了一次比例尺為1:50,000的水系沉積物測量。

從20世紀80年代後期到20世紀90年代早期，陝西省地質礦產勘查開發局地球物理化學大隊又額外對該地區進行了一次比例尺為1:50,000的地球化學探礦以進一步圈定異常區域。

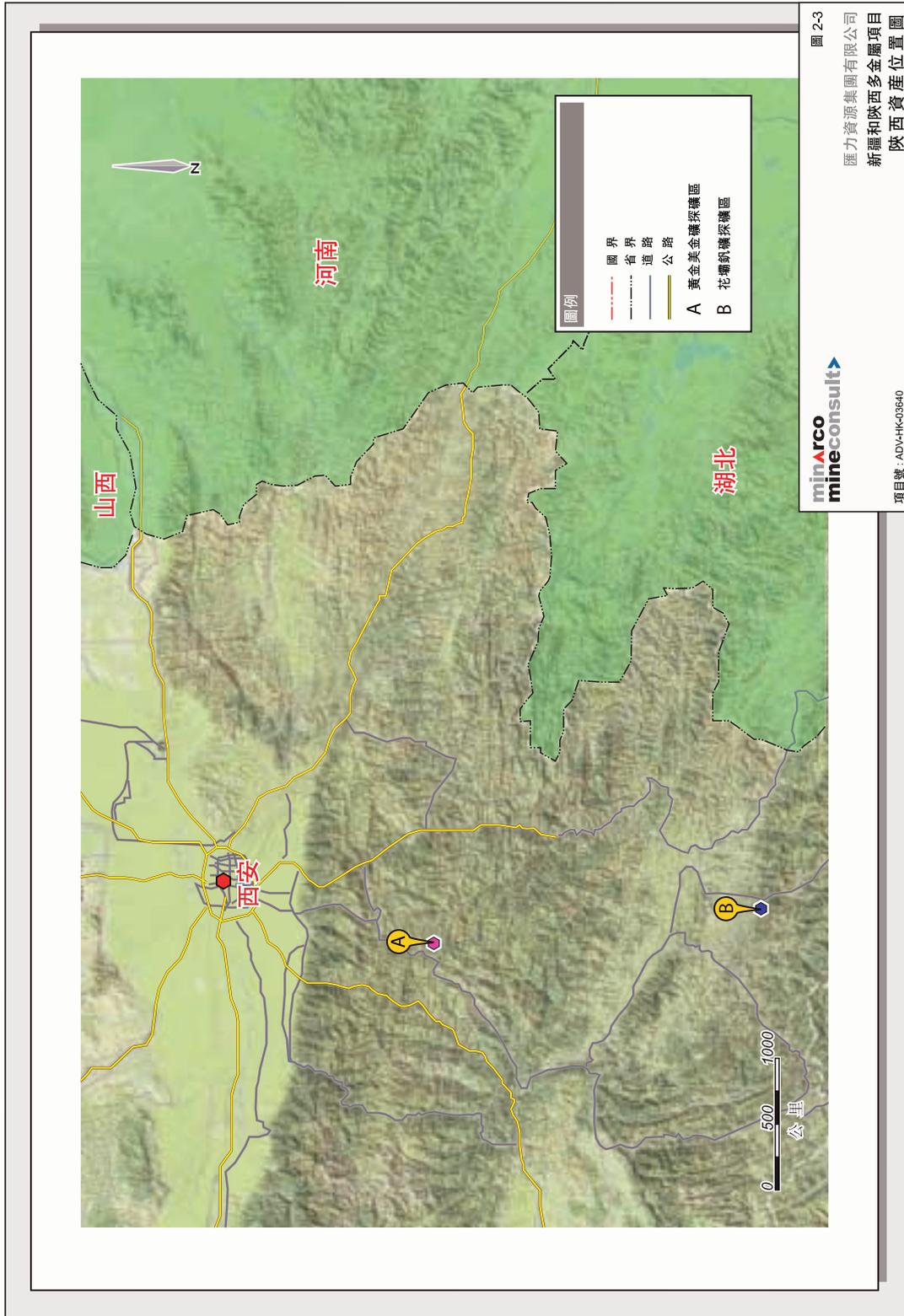
隸屬於陝西省地質礦產勘查開發局的西安地質礦產勘查開發院從1996年至1998年又對該異常地區進行了更深入的勘查工作。然而MMC卻未得到關於這些工作的任何詳細資料。

此外，西安地質礦產勘查開發院還於1999年2月至2003年2月間對黃金美項目進行了多次勘測，並圈定了主要礦體。

陝西礦業開發工貿公司在2003年2月至2006年6月間對該區域進行了多次普查，其中包括通過平硯PD1和PD2進行的井下開拓。

2005年，西安地質礦產勘查開發院在陝西省地質礦產勘查開發局的指導下，按照中國相關標準對該地區的金資源量進行了估算，並提交了一份名為《陝西省寧陝縣黃金美金礦普查報告》的報告。隨後對該報告組織了一次評審。然而迄今為止，MMC並未收到此次評審的有關細節。

圖 2-3 新疆和陝西多金屬礦項目 - 陝西項目資產位置圖



3 地質狀況

3.1 新疆項目

3.1.1 區域地質

新疆項目位於東天山造山帶內。該區域地質主要為一系列上古生界火山岩和沉積岩，局部地區賦存有部分新生界沉積岩。岩石類型按照礦物成分在地圖上被分為多個單元。這些群組按照從舊至新的順序描述如下：

- **下石炭統雅滿蘇組**—下石炭統主要出露於該區域東部到苦水東一帶，與下伏花崗岩層呈整合接觸。雅滿蘇組可進一步被劃分為上下兩個亞組：
 - **第一亞組**：該組岩性主要為灰色、紫色和綠色英安質晶屑凝灰岩、安山質凝灰岩、灰色英安質凝灰岩、英安質岩屑凝灰岩和安山岩，並含有少量炭質板岩和鈣質板岩，在整個區域內厚度最高達2500米，
 - **第二亞組**：該組岩性為灰色、淺灰色和灰綠色石灰岩、泥質岩、砂岩、含酸性岩石成分的凝灰岩和變質岩(如板岩、千枚岩和絹雲母—綠泥石片岩)。
- **中—上石炭統**：該組主要由流紋質或英安質凝灰岩、凝灰角礫岩、英安質火山角礫岩和安山質凝灰岩組成，並含有少量流紋斑岩、英安斑岩、安山岩和石灰岩透鏡體。該組單元厚度最高達3376米，與下石炭統被一區域斷層隔開。
- **上石炭統**：該組主要由鈣質板岩、矽質板岩互層和礫岩組成，並含有少量石灰岩和砂岩。岩性沿走向方面出現變化，出現英安質凝灰岩、凝灰質粉砂岩和少量英安質板岩。上半部分厚度超過3821米，
- **侏羅系**：侏羅系岩層中賦存有多種沉積岩層，位於以上各組之上。

該區域大部被第三紀和第四紀紅褐色粒狀礫岩、砂岩和粉砂岩等鬆散沉積物覆蓋。此外，在山嶺之間的溝穀處還發現有粘土和泥岩顆粒。

該區域曾發生過多次構造事件，致使褶皺構造廣泛發育。許多東西向褶皺構造被之後的斷層作用切斷，並發生變形。以上構造事件期間的區域熱流和流體流動導致大多數原始沉積岩發生低級綠片岩變質作用。

褶皺構造包括一系列向斜和背斜，從而在區域內形成向斜構造。各單獨褶皺系分別被命名為：天山褶皺帶(1)、北天山優地槽褶皺帶(2)、覺羅塔格複背斜(3)、苦水向斜(4)、山口一雙岔溝背斜北翼(5)和喀克恰勒一紅球林(Hongqiuling)窪地(5)。這些褶皺系進一步被劃分為許多對該區域內主要礦化活動(其中包括本項目中各礦床)具有支配作用的局部褶皺構造。

大部分斷層均為區域範圍內的逆沖斷層，並成為本區域內主要地質構造和岩石地層單位的構造邊界。此外，主要斷層構造通常還與上文提到的本區域內的主要構造活動有關。該區域內還發育有多個較小規模的與主要東西向區域構造呈共軛或平行的局部斷層／韌性剪切帶。這些小型地質構造通常傾角較緩，呈北西或北東產狀。

該地區廣泛分佈著火成岩，岩性主要為超基性岩、花崗岩、閃長岩和少量鐵鎂質侵入岩。主要岩漿活動發生在華力西期，在該時期中期岩漿活動非常頻繁劇烈。侵入體形成通常受區域和局部斷層構造支配。而該區域的主要銅鐵礦就普遍賦存於橄欖岩和超鎂鐵侵入岩單元中。

3.1.2 礦床地質

2號、20號、H989、黑山和黃山項目

2號、20號、H989、黑山和黃山項目彼此相距很近，因此其礦床賦存於同一岩層層序中，並具有相似的礦化類型。

這五個項目的礦山地質主要為中石炭統地層單元，特別是位於雅滿蘇(Yamansu)組內的幹洞組(C2g)。幹洞組為一套沉積及火成岩建造，主要由礫岩、含礫石砂岩、炭質粉砂岩和凝灰岩組成。所有單元似乎均走向東面稍偏北方向，向南傾斜，傾角為70°-85°。幹洞組可分為上、中、下三組，各組被斷層構造分隔開。

如上文所述，該區域的岩漿活動主要發生在華力西期中期的中石炭世，並包括區域範圍內的大量侵入活動。項目附近區域的侵入活動通常與斷層有密切關係，侵入岩主要由基性和超基性岩石單元組成，如斜長一角閃橄欖岩、蝕變橄欖岩、角閃輝長岩、輝石一角閃橄欖岩、輝長蘇長岩、輝長岩和閃長岩。此外，該區域還存在一些石英脈和小型花崗岩脈、閃長岩脈和閃長岩偉晶岩脈。

項目區域內礦床主要賦存於基性—超基性橄欖岩中。

礦權區內還存在多個局部斷層，產狀呈北西向，導致質結構和礦化區域產生分支。

超基性和基性地層單位中礦床的主要賦存形式為浸染狀硫化礦物、硫化礦脈和硫化細脈。礦化通常發生在岩漿岩侵入體岩層底部，然而也有部分礦化發生在岩漿岩層下方的鎂鐵質岩石中。大部分鎳銅礦床賦存於黃鐵礦、黃銅礦和斑銅礦等硫化礦物中，而脈石礦物則通常為黃鐵礦、硫鉛礦、紫硫鎳礦、方黃銅礦和砷黃鐵礦。

礦化接觸帶輪廓往往較為清晰，但礦體邊界通常卻比較散亂，表明變質、變形作用使部分礦化帶發生了一定改變。

透鏡狀礦體內及其附近的容礦岩石中蝕變作用十分普遍。蝕變作用通常包括石墨化作用(可能源自附近的炭質板岩和大理石)，此外，在容礦岩石中還普遍發現鈣矽石、透輝石和石榴石。

由於該區域具有較長的採礦歷史，因此其礦化特徵十分清楚。項目內各區域的礦床形狀各不相同，但所有礦床均以透鏡狀賦存在超基性岩層和下伏鐵鎂質岩層中。透鏡狀礦體長度通常在50米到300米以上，厚度範圍從不到1米到5米以上。所有透鏡狀礦體均為東西走向，向南傾斜，傾角約為60°。

MMC對透鏡狀礦體的三維形狀進行了評審，結果表明20號礦床向西傾伏，然而這種現象在該地區其他區域卻並不存在。透鏡狀礦體的外形似乎主要受多個斷層和派生分支斷層影響，然而這些斷層之間的位移最多僅有幾米，因此對採礦活動並無重大影響。

白幹湖和白幹湖金礦

白幹湖和白幹湖金礦地區的地質狀況與2號、20號、H989、黑山和黃山地區相似，地層單位也與上文描述相似。

華力西期中期的岩漿活動導致該地區產生三類侵入岩和火山岩，其中包括黑雲花崗斑岩、火成凝灰角礫岩和凝灰岩。凝灰岩覆蓋了該項目附近大部分區域，主要礦物成份為流紋岩和安山岩。

該區域地質構造複雜，與區域內的礦化情況似乎密切相關。一條長度在6到7公里之間的北東向斷層斜穿過項目區域，而另一條東西向左旋斷層則將項目南部邊界橫向切斷。兩條斷層呈現出多個活動期，且通常與各自區域內的礦化作用在地質上相關。

在局部範圍內，白幹湖鉛鋅礦區被兩條北南向斷層切斷，但由於就瞭解的情況來看斷層位移較小，因此不會對採礦活動或礦產資源量產生實質性影響。

礦床主要賦存於角礫岩和花崗岩體接觸帶的變質砂岩中。主要礦物成分為方鉛礦、閃鋅礦和黃鐵礦，此外還含有少量的黃銅礦及其他硫化礦物，礦床似乎為層控礦床。礦床以浸染狀硫化物和礦脈／細脈的形式賦存於砂岩岩層中。

礦化接觸帶輪廓往往較為清晰，但礦體邊界通常卻比較散亂，表明變質、變形作用使部分礦化帶發生了一定改變。

透鏡狀礦體內及其附近的容礦岩石中蝕變作用十分普遍。蝕變作用通常包括鈣化作用和矽化作用。蝕變帶的形成似乎與沿斷層面方向的熱液流有關，從而在角礫岩和斷層帶形成相似的礦物組合。

礦體出露則受氧化和次生富集作用影響。由於該區域內氣候、植被、水文地質和地形地貌等因素，因此氧化作用要大於次生富集作用。角礫岩和閃長岩接觸帶的氧化作用強烈，以褐鐵化作用和黃鉀鐵礬為代表，此外，黃銅礦也被氧化為銅藍和孔雀石。表生氧化物(尤其是方鉛礦表面的硫酸鉛礦覆蓋層)即可表明該區域強烈的氧化作用。礦化帶內的氧化帶厚度通常可達10至20米。

白幹湖項目由三個平行的透鏡狀礦體組成，三個框體均為東西走向，向南傾斜，傾角約為 50° 。這三個透鏡狀礦體具有相似的形狀，走向長度約為800米，寬度在2米到3米之間，目前鑽探活動所查明的礦體深度為300米。

MMC對各透鏡狀礦體的三維形狀進行了評審，結果表明礦體沿走向和傾斜方向一直延伸。然而對透鏡狀礦體內多個試樣的內部評審結果卻表明礦體內存在一向東傾斜、傾角約為 45° 的傾伏構造。

音凹峽、紅山坡和西大溝項目

由於對這三個項目進行的勘查活動尚處在最初期階段，因此可用數據有限。這三個項目的岩石類型與上文中所描述的其他新疆項目的類型相似，實地觀測到的岩石類型包括閃長岩、英安質凝灰岩、砂岩和泥岩。

項目大面積區域被附近岩石經風化侵蝕而形成的第四季沉積物所覆蓋。

3.2 陝西項目

3.2.1 區域地質

花壩礦床

花壩礦床位於區域變形構造－黃泥壩穹隆構造北翼。該構造位於大巴山推覆構造(早古生代白水河－北大巴山斷裂帶的層狀移置地體)以內。該區域組成揚子板塊北部邊緣的一部分。

項目礦床賦存於紫陽－平利地層內，位於紅椿壩－曾家壩斷裂北盤。區域地層主要由海相沉積物組成，根據礦物學成分被劃分為多個層組。該區域主要包含以下層組(按從老至新的順序)：

- **陽平組(Pt2yp)**－該組上部由絹雲母－石英片岩組成，並含礫石和綠泥石－石英片岩夾層。下部是含變質長石和石英的細粒雜砂岩和凝灰岩。該組平均厚度為730米；
- **姚嶺河組(Pt3yl)**－該組上部由鈣質－綠泥石千枚岩組成，下部由含礫石互層的(藍綠色)海綠石，含綠簾石、絹雲母和綠泥石的凝灰岩，以及雜砂岩夾層組成。該組平均厚度為750米；
- **寶山頭組(Z2d)**－該組主要由黑色鈣質板岩和炭質板岩組成，並含有絹雲母和極少數黃鐵礦。該組厚度範圍在320米到530米之間，並賦存有釩礦床；
- **燈影組(Z2-e1)**－該組大部分由白雲石組成，含極少數矽炭質板岩薄夾層。該組厚度範圍在230米到980米之間；
- **陸家坪組(1l)**－該組下部主要由厚層黑砂岩組成，上部主要由黑色矽炭質板岩組成。偶爾發現少量碳質石灰岩夾層，該組厚度範圍在280米到730米之間。
- **尖珠壩組(j)**－該組主要由石灰岩組成，含炭質板岩和矽炭質板岩夾層。該組平均厚度為360米；

- **東河組(Odh)**—該組下部由灰色板岩和絹雲母千枚岩板岩組成，並含砂質石灰岩薄夾層。上部由絹雲母—千枚岩板岩、粉砂質板岩和火成碎屑岩組成。該組厚度範圍在310米到750米之間。

該區域位於紫陽—佐龍複背斜北翼，並處在向西方向的側翼的彎曲部分。該複背斜構造內含眾多褶皺和斷層，其中大部分產狀為北西向。

在該區域內發現了三個主要斷層組，並根據其產狀劃分為三組，其中包括北西走向斷層組、經向斷層組和緯向斷層組。這三個斷層組與該區域內礦化作用似乎密切相關，其中多個礦床沿這些斷層賦存。

花壩地區的岩漿活動非常少見，僅偶爾存在少數火成岩岩牆。儘管存在少量輝長岩、正長斑岩和煌斑岩岩牆沿岩層層面侵入，但該區域內未發現大規模火成岩體。

黃金美項目

該項目礦床賦存於上泥盆統岩層中，這也是該區域的主要岩層單位，大部分金礦床均賦存於其內。該區域地層主要由海相沉積物組成，根據礦物學成分和地質時期被分為多個層組。該區域主要包含以下層組（按從老至新的順序）：

- **燈影組(Zdy)**—該組地層形成於元古代震旦紀，主要由中等厚度的灰白色大理石岩層組成，是由近海珊瑚在潮汐作用下形成的沉積物。
- **水溝口組**—該組地層形成於寒武紀，主要由黑色矽質片岩和碳質片岩組成，並含有炭質結晶石灰岩夾層。該組地層形成於深海環境，平行不整合在燈影組之上。
- **石甕子組**—該組地層主要由厚層結晶灰岩組成，並含有部分白色塊狀白雲石大理石。該組地層具有連續的碳酸鹽潮汐沉積。
- **白龍溝組和西岔口組**—這兩組地層形成於奧陶紀和志留紀，主要由大理石、白雲灰岩和被一條區域斷層分隔開的方解石二雲母片岩組成。
- **西岔口組**—該組地層主要由二雲母石英片岩組成，並含有少量麻粒岩和中厚層大理石。

- **大楓溝組**—該組地層形成於中泥盆世，由淺灰色絹雲母石英片岩、灰白色厚層大理石、泥質砂岩和中厚層結晶石灰岩組成。
- **古道嶺組**—該組主要由含結晶灰岩夾層的中厚層灰色泥灰岩和砂質石灰石組成，並含有深灰色黑雲母石英片岩和厚層灰綠色透閃石大理石。
- **星紅鋪組**—該組地層形成於晚泥盆世，主要由中厚層灰色變質砂岩和變質石英砂岩組成，並含有中厚層灰綠色透輝石和透閃石大理石。
- **桐峪寺組**—該組主要由綠色絹雲千枚岩組成，並含帶粉砂岩殘留物和帶狀鈣質變質砂岩夾層的凝灰岩。

該區域位於晚古生代形成的秦嶺褶皺帶內，在此期間構造活動非常強烈。秦嶺褶皺帶呈北—北西產狀，由一系列背斜、向斜、逆沖斷層、走滑斷層和韌性剪切帶組成。

該區域內的斷層一般與地層平行或呈北東方向。而發生在早中生代的侵入活動的就位機制通常便受這些北東方向斷層控制。侵入活動主要包括粗粒角閃—黑雲花崗岩岩體。此外在中元古代時期還發生過其他一些小規模侵入活動，這些活動主要包括斜長片岩和雲母花崗斑岩。

3.2.2 礦床地質

花壩項目礦床地質

該項目所在位置的地層通常為北西方向，並含有除楊坪組以外上文所提到的所有層組。這些層組中的岩石在沉積後經歷變質變形作用，從而形成一系列板岩、千枚岩和片岩。一般情況下，變質程度最高的部分往出現在位於上部的綠片岩相中，然而偶爾也會出現在部分麻粒岩相中。

此外，在該地區內還經常發現與區域褶皺相聯繫的局部等斜褶皺。這些局部褶皺是震旦紀區域構造活動的產物，與主要地層方向平行。在項目所在區域發現了兩組斷層組，按照其空間產狀分為以下兩組：北西走向斷層和北南走向斷層。

花壩項目礦化情況

項目所在區域的釩礦床賦存於陡山沱組中，更確切地說是位於該組地層下部的鈣質千枚岩和板岩中。迄今為止的勘查活動表明礦床呈層狀分佈，並侵入粘土和雲母礦體晶格(如絹雲母)中。

絹雲母是該地區目前所發現的最普遍的雲母礦物，富集於該組地層的粘土和粉砂層中。MMC在現場考察期間發現了一定程度的活化作用和晶化作用跡象，表明沉積後的過程似乎影響到釩礦的分佈情況。

花壩項目礦化特徵

花壩項目為單個大型層狀礦體，表面出露總長度超過4800米，厚度在20米到140米之間。由於為層狀礦床，因此礦床產狀與地層平行，呈北西方向，向東傾斜，傾角約為70°。

儘管就目前已知的情況來看，大部分礦床均賦存於該組地層下部，然而該組地層上部也賦存有數個小規模低品位礦體。然而，這些低品位礦體仍與富集絹雲母和粘土礦物的粉砂層密切相關。

黃金美項目礦床地質

黃金美項目的礦床地質主要為上泥盆統星紅鋪組地層，該組地層經變質作用後成為低角閃岩相。根據岩石礦物成分不同，星紅鋪組可劃分為多個岩石單元和子單元，其中包括雲母片岩、砂質石灰岩、石灰岩和大理石。北東向斷層組是該礦區的主要構造類型，大部分礦物均賦存於這些斷層內。

黃金美項目礦化情況

如上文所述，該地區的金礦物礦化情況與上泥盆統星紅鋪組地層內的北東向斷裂構造密切相關。金礦場通常賦存於砂岩岩層中，這些砂岩岩層靠近礦化帶的部分已經被嚴重蝕變。蝕變作用通常包括矽化作用和/或黃鐵礦化作用。儘管賦礦岩石中普遍發現有黃鐵礦，但在含金礦脈及其旁邊的粘土層發育有黃銅礦時，常伴隨有高品位礦化帶。

礦脈的形成往往與容礦岩石內的構造情況有關，且與容礦岩石的接觸部分常存在斷層泥，範圍在0.1米至2米之間。

黃金美項目礦化特徵

迄今為止在黃金美金項目礦床內共查明了四個礦體。分別為主要礦體1號、3號礦體，和次要礦體2號、4號礦體。這些礦體基本上整合於周圍容礦斷裂帶和區域構造帶，容礦構造帶總體走向角為20°，向南傾斜，傾角在50°至60°之間。礦體形狀沿走向方向時厚時窄，但整體平均厚度為6.5米，最寬處為8.5米。

4 數據校驗和礦產資源量估算

MMC對公司提供的關於新疆項目和陝西項目的電子資料進行了全面審查。MMC在審查中發現提供的數據有一些矛盾之處，包括：

- 電子文件鑽孔位置與地質圖之間存在差異；
- 鑽孔記錄、刻槽採樣圖、以及電子數據表之間存在差異；
- 地質資料記錄的名稱與現場觀察結果之間存在差異；
- 刻槽樣本不完整（圖紙上的一些樣本段遺失）；
- 電子格式的數據未包括地質圖上附加的一些鑽孔；
- 一般性數據輸入錯誤。

通過與公司的交流，發現錯誤是由於數據輸入錯誤或表述不當所致，而不是嚴重的系統性錯誤。稍後可在電子數據中修正這些錯誤，並可以用於資源量估算。

MMC對下列電子數據進行了進一步檢查：

- 公司提供的截至目前為止完成的所有鑽孔和探槽的原始分析證書掃描副本。將這些證書與電子格式數據進行對比，未發現錯誤；
- 使用GPS對鑽孔孔口和豎井的相對位置進行檢查。雖然發現了一些不一致，但是大多數位置與提供的地圖和電子數據相吻合；
- 對地下工程進行了實地檢查（在可行的範圍內），以確定開採設計、歷史和當前採區、以及地下鑽孔和探槽採樣位置和方向的準確性；

- 審查原始鑽孔報告，並將其與電子數據進行對比，以及
- 對剩餘鑽孔岩芯和地下工程進行實地檢查，以確定所觀察到的礦化與提供的分析結果是否一致，樣本的位置是否準確。

雖然MMC未親自見到採樣方法，但公司提供了書面岩心和刻槽樣本的分析 and 採樣流程。通過對上述流程進行審查，MMC相信公司遵照了行業標準流程。因此，MMC認為這些樣本適用於資源量估算。

4.1 質量保證和質量控制

4.1.1 內檢複樣和外檢複樣檢查

MMC收到的質量保證和質量控制資料包括內檢複樣和外檢複樣。內檢複樣採集自經破碎的礦物，外檢複樣採集自經粉碎的礦物。表4-1列出了各個項目複樣的數量，圖4-1和圖4-2以散點圖形式顯示了與原始樣本的對比。

對上述散點圖進行的審查表明，原始樣本與複樣的對應性較好，但是有一處明顯差異。2號內檢複樣表現出明顯的差異，不能與原始樣本相對應。MMC相信該差異可能是由於樣本編號錯誤造成，也有可能是由於礦床的高塊金效應所致。

如前文所述，內檢複樣礦物採集自樣本製備流程中的初級破碎礦物。由於礦物未混合均勻，可能會導致對應關係存在一定變化性。MMC注意到，雖然會存在一定變化性，但是觀察到的變化性較高，特別是與礦化類型類似的20號項目散點圖相比尤為明顯。

表4-1 新疆和陝西多金屬項目－各個礦床的複樣

項目	內部	外部
黃山東2號	20	20
黃山東20號	20	20
H989	20	30
白幹湖	35	35
花壩	72	39
黃金美	18	11

4.1.2 獨立礦漿再分析

在數據校驗過程中，MMC總共採集了247份礦漿樣本，提交至位於中國北京的獨立Intertek實驗室。所採集的樣本中，40份來自2號項目、36份來自20號項目、10份來自H989項目、66份來自白幹湖項目、35份來自黃金美項目、47份銅樣本和60份V₂O₅樣本來自花壩項目。MMC通過對這些數據進行審查，發現原始樣本和複樣的對應性較好，但是與主實驗室的分析數據相比，存在略高的偏倚，如圖4-3中的散點圖所示。

由Intertek試驗室完成的所有分析採用四酸消解方法，並採用以下測定方法：對黃金美項目樣本進行30克火法金元素分析，對花壩項目樣本進行50克ICP-MS銅元素分析，對2號項目、20號項目、H989項目、以及白幹湖項目樣本進行50克ICP-MS鎳／銅和鉛／鋅元素分析。

4.1.3 數據質量審查

由MMC對鑽探和採樣流程進行的審查結果表明採用了一些不當工作方法，包括岩心劈分不正確，以及岩心獲取率記錄不準確。由於2號、20號、和H989礦床的礦化類型，分析結果與之前的鑽探相關性較好，而且與歷史產量數據的一致性較好，因此MMC相信這些不當工作方法不會對礦產資源量估算造成嚴重影響。

質量保證／質量控制結果表明出現了一些不正確的樣本製備流程，但是絕大部分內檢複樣和外檢複樣與原始樣本一致性較好。此外，原始樣本與由Intertek實驗室完成的獨立檢查分析結果的對應關係非常好。因此，MMC相信樣本製備和分析測定流程不會導致樣本偏倚。

4.1.4 數據校驗結論

通過上述數據校驗，作為資源量和儲量估算依據的電子資料能夠得到經過驗證的分析證書、原始鑽孔記錄、獨立分析和測量資料的支持。因此，MMC相信資料足夠充分，這些數據能用於按照JORC標準進行礦產資源量估算以及資源分級。

圖4-1 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目內部和外部散點圖

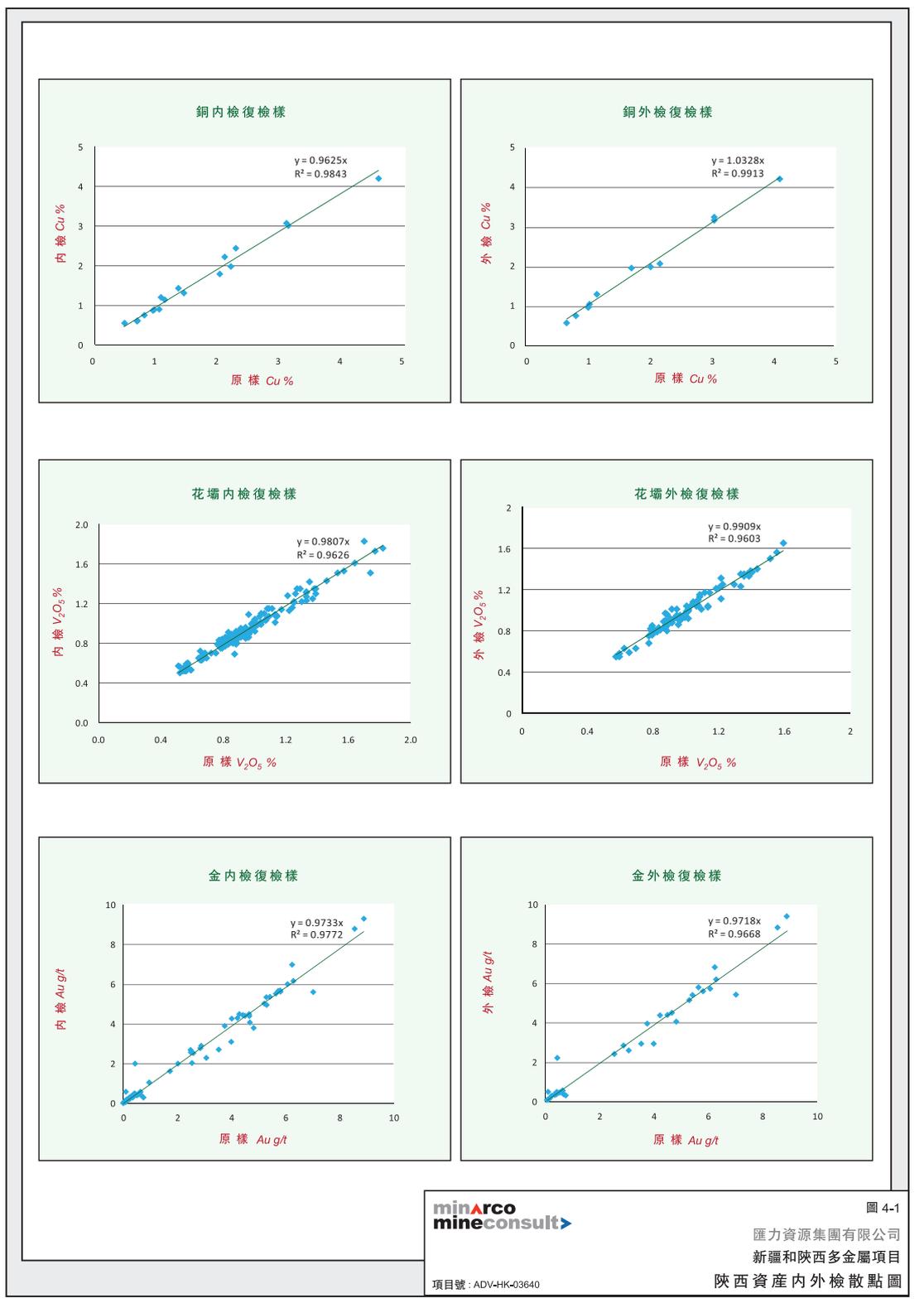


圖4-2 新疆和陝西多金屬項目—陝西項目獨立再分析

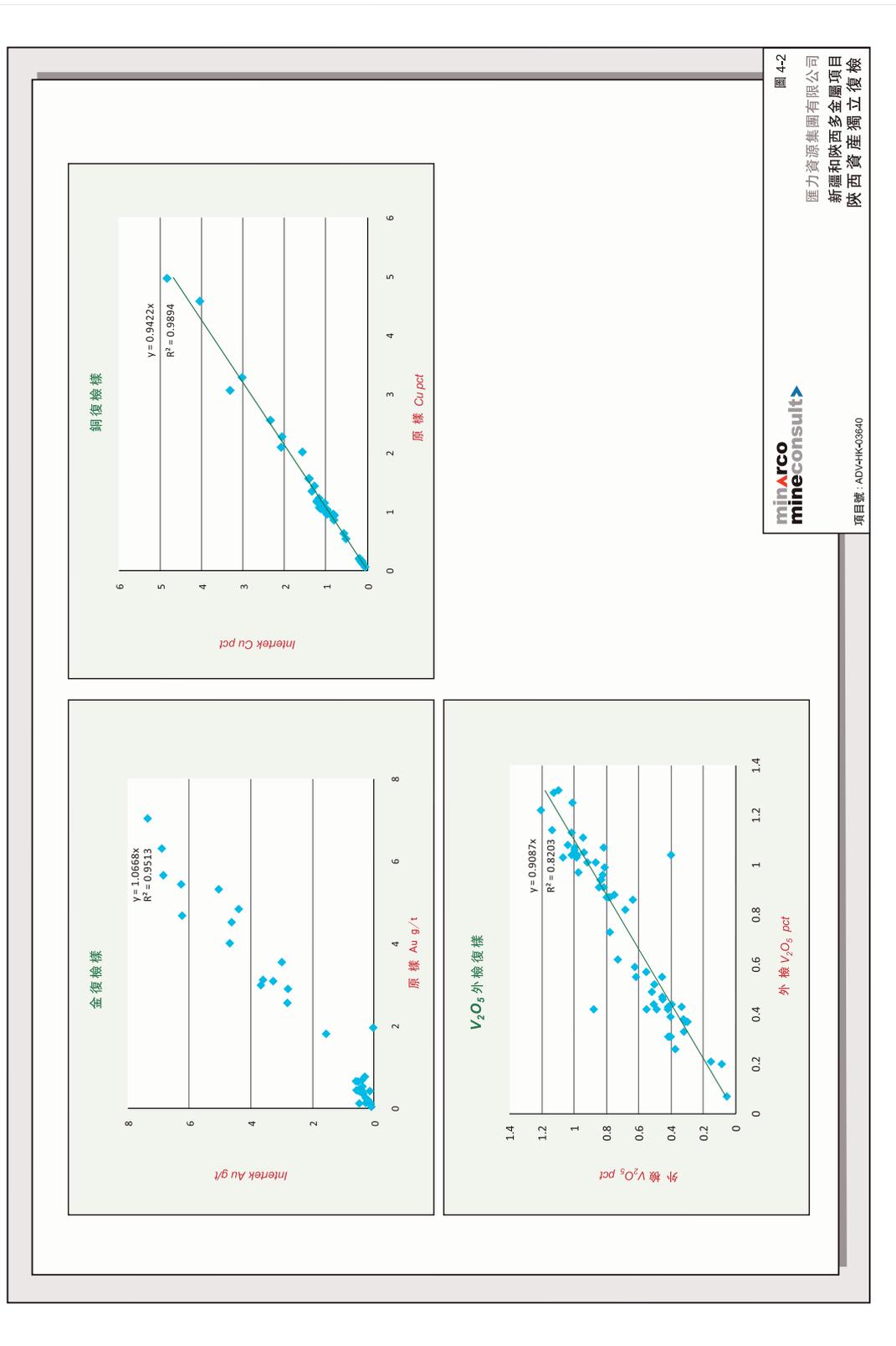


圖4-3 新疆和陝西多金屬項目 – 新疆項目內部和外部散點圖

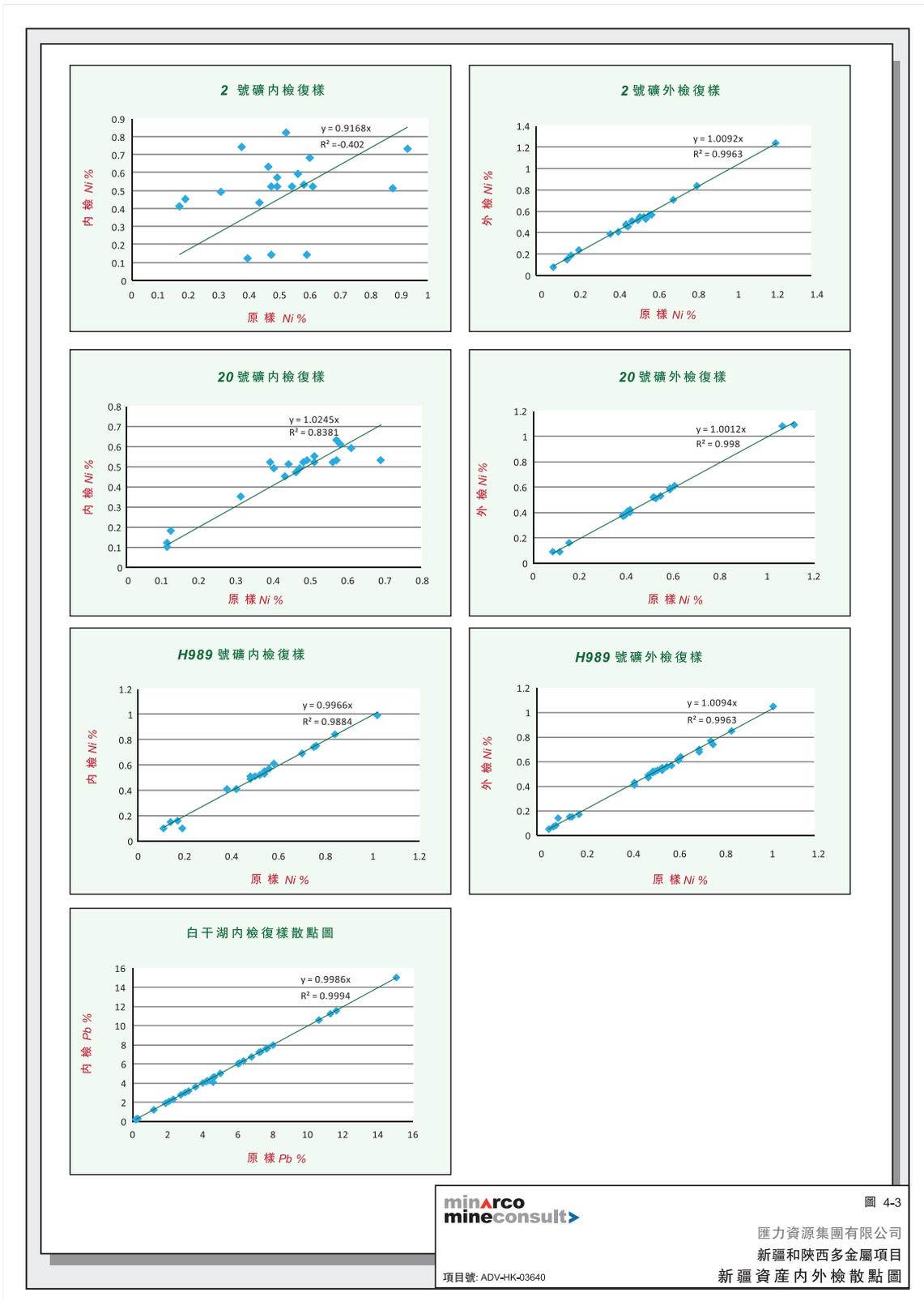
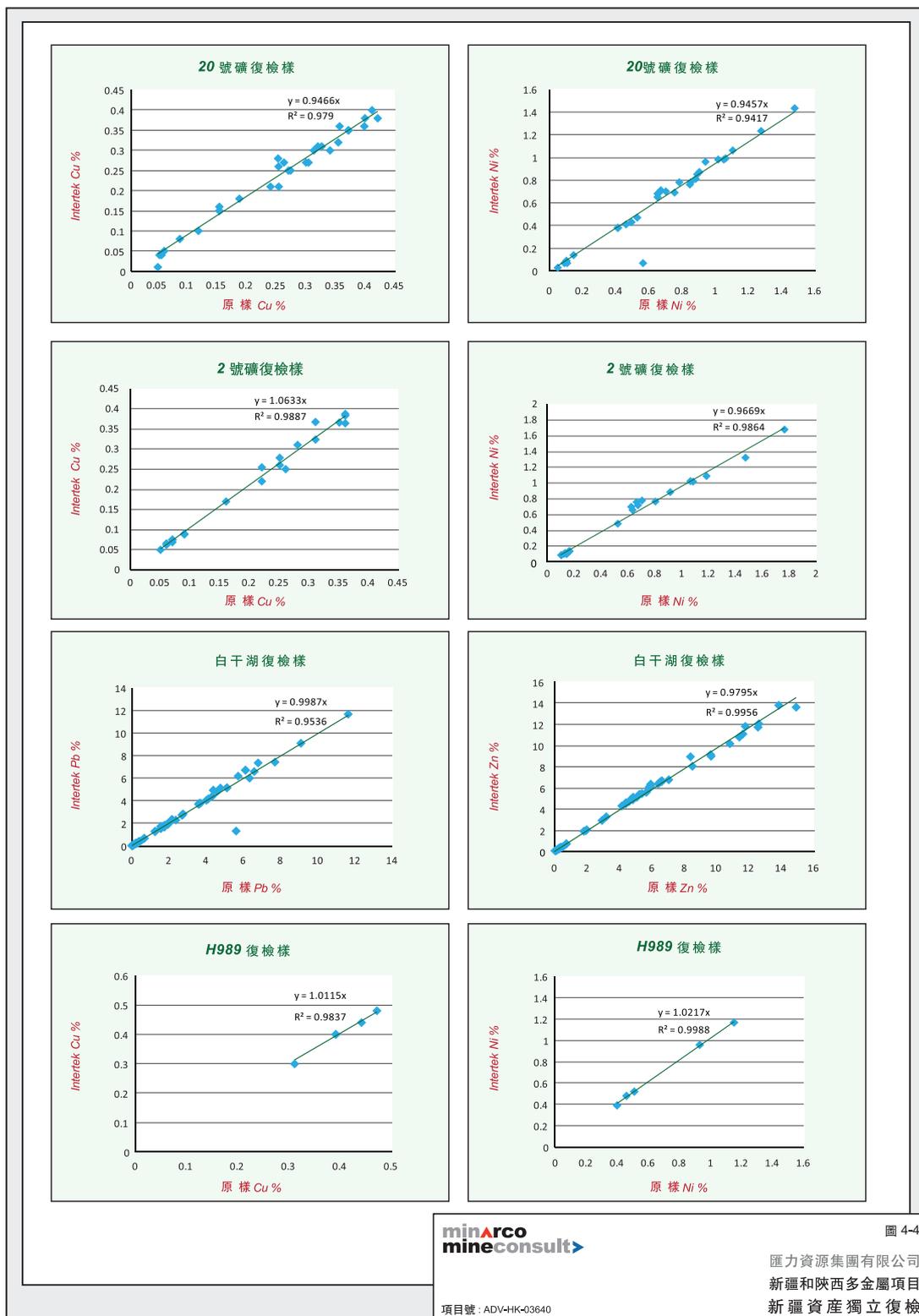


圖4-4 新疆和陝西多金屬項目 – 新疆項目獨立再分析



4.2 礦產資源量估算

MMC為項目專案區域內的新疆項目和陝西項目編製了一份單獨的資源量報告和報表，其中評估了JORC標準礦產資源量。標題為「新疆多金屬項目資源量估算報告」和「陝西項目多金屬項目資源量估算報告」的報告由Jeremy Clark先生編寫，並經過「專業資格人」簽字。本份獨立技術報告包含從上述JORC標準資源量報告中摘錄的信息。

4.2.1 結果

MMC根據當地政府部門截至2011年8月採集的數據，對開採和勘探項目區中所含的礦產資源量進行了獨立評估。資源量估算和基礎數據整理遵守了聯合礦石儲量委員會(JORC)頒佈的澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準2004年版。因此，適合用於公開報告。表4-2列出了MMC完成的新疆項目JORC標準礦產資源量估算，表4-3列出了陝西項目資源量估算。

新疆項目的礦產資源量估算中，2號、20號和H989項目採用0.2%鎳邊界品位，白幹湖項目採用1%鋅邊界品位。陝西項目的礦產資源量估算中，花壩項目採用0.5% V_2O_5 和銅邊界品位，黃金美項目採用1克／噸金邊界品位。

表4-2 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目礦產資源量報表，截至2011年8月2日

2號、20號、和H989項目礦產資源量 (0.20%鎳邊界品位)						
項目	級別	數量 (千噸)	鎳品位 (%)	銅品位 (%)	鎳金屬量 (噸)	銅金屬量 (噸)
黃山東2號	控制	910	0.64	0.25	5,790	2,280
	推斷	570	0.49	0.22	2,820	1,270
	小計	1,470	0.58	0.24	8,610	3,550
黃山東20號	控制	1,330	0.71	0.24	9,430	3,150
	推斷	1,260	0.69	0.25	8,660	3,160
	小計	2,590	0.7	0.24	18,090	6,310
H989	控制	3,390	0.49	0.23	16,540	7,750
	推斷	2,370	0.51	0.19	12,100	4,390
	小計	5,760	0.5	0.21	28,640	12,140
總計	控制	5,630	0.57	0.23	31,770	13,180
	推斷	4,200	0.56	0.21	23,580	8,810
		9,830	0.56	0.22	55,340	21,990

白幹湖項目礦產資源量 (1.00%鋅邊界品位)						
項目	級別	數量 (千噸)	鋅品位 (%)	鉛品位 (%)	鋅金屬量 (噸)	鉛金屬量 (噸)
白幹湖	控制	1,730	6.57	4.13	113,540	71,440
	推斷	2,150	6.42	3.96	137,910	85,140
	總計	3,880	6.49	4.03	251,450	156,580

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

註：取整對上述總數值造成影響。評估截至2011年8月2日。

表4-3新疆和陝西多金屬項目－陝西項目礦產資源量報表，截至2011年8月2日

黃金美項目礦產資源量報表 (1.0克／噸金邊界品位)

項目	級別	數量 (千噸)	金品位 (克／噸)	金金屬量 (噸)
黃金美	控制	1,310	2.84	3.7
	推斷	1,870	3.00	5.6
	總計	3,180	2.95	9.4

花壩項目礦產資源量報表 (0.5% V₂O₅和銅邊界品位)

項目	級別	數量 (千噸)	V ₂ O ₅ 品位 (%)	銅品位 (%)	V ₂ O ₅ 金屬量 (噸)	銅金屬量 (噸)
花壩V ₂ O ₅	控制	49,900	0.80	—	398,410	—
	推斷	53,360	0.76	—	403,660	—
	總計	103,250	0.78	—	802,080	—
花壩—銅	控制	1,330	—	1.5	—	19,870
	推斷	1,210	—	1.23	—	14,970
	總計	2,540	—	1.37	—	34,840

註：取整對上述總數值造成影響。評估截至2011年8月2日。

資源量模型未考慮貧化，因此對礦床進行評估時需要考慮適當的貧化。

4.2.2 分級

在新疆項目區和陝西項目區內，有許多在地下工程和地表施工的鑽孔，此外還在地下工程和地表探槽還進行了刻槽採樣。這些工作在不同階段、按照不同間距、在不同位置進行。因此，不同礦床的樣本密度有所不同，一些區域樣本密度較大，一些區域樣本密度較小。因此，各個礦床採用了不同的分級體系，以下詳細介紹了各個項目的分級體系，並在圖4-1和圖4-2中以圖形表示。

2號、20號、H989項目

根據採樣密度、鑽孔密度、以及已知的開採歷史，2號、20號、和H989項目的礦產資源量被歸為JORC控制和推斷礦產資源量。礦床中的兩條礦脈採用地下開採方法進行過長期開採。按照8米～10米的間距對地下掘進巷道進行採樣，清楚的證明瞭礦化的連續性以及礦脈的幾何形態，但是也表明局部具有明顯的品位變化。掘進巷道目前位於30米階段，項目區

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

中掘進巷道周圍部分的礦化和地質連續性置信度較好。所以，這些區域被歸為控制礦產資源量。項目區域中在近期進行過鑽探，距離掘進巷道距離超過40米，且距離鑽孔不超過80米的其餘部分，被歸為推斷礦產資源量。

白幹湖項目

根據採樣密度、鑽孔密度、以及地下勘探巷道，將礦產資源量歸為JORC標準控制和推斷礦產資源量。三條已經發現的平行礦體均從兩個階段的地下巷道中進行了刻槽採樣，證實了地質和礦化的連續性。這兩個掘進階段垂直間距大約為40米，因此項目區域中掘進巷道周圍部分的礦化和地質連續性置信度較好。所以，這部分區域被歸為控制礦產資源量。項目區域中在近期進行過鑽探，距離掘進巷道距離超過40米，且距離鑽孔不超過80米的其餘部分，被歸為推斷礦產資源量。

此外，白幹湖項目還存在達到經濟開採數量和品質的其他元素，例如銅。後續勘探和開採研究需要對其範圍進行評估。

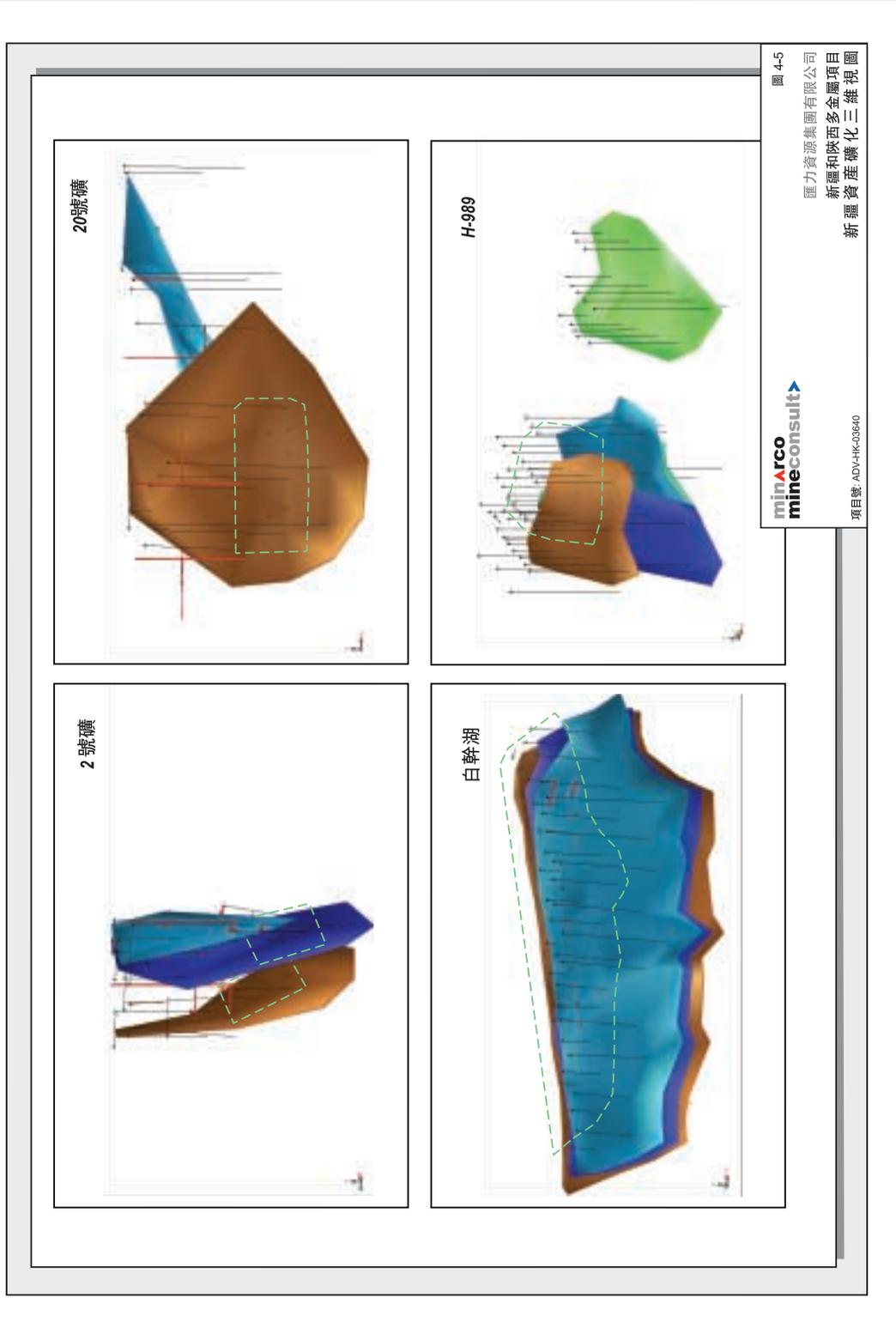


圖 4-5 新疆和陝西多金屬項目 - 新疆項目三維視圖

黃金美項目

根據採樣密度、鑽孔密度、以及地下勘探巷道，將礦產資源量歸為JORC標準控制和推斷資源量。三個主礦體通過在多條地下巷道進行過刻槽採樣進行地質解釋。地下巷道表明地質和礦化具有連續性，並被沿礦體走向和傾向揭露礦化的地表金剛石鑽孔進一步證實。掘進巷道大部分垂直間距大約為40~50米，因此項目區中掘進巷道周圍部分的礦化和地質連續性較好，所以這部分區域被歸為控制礦產資源量。項目區中在近期進行過鑽探，距離掘進巷道距離超過40米，且距離鑽孔不超過80米的其餘部分，被歸為推斷礦產資源量。

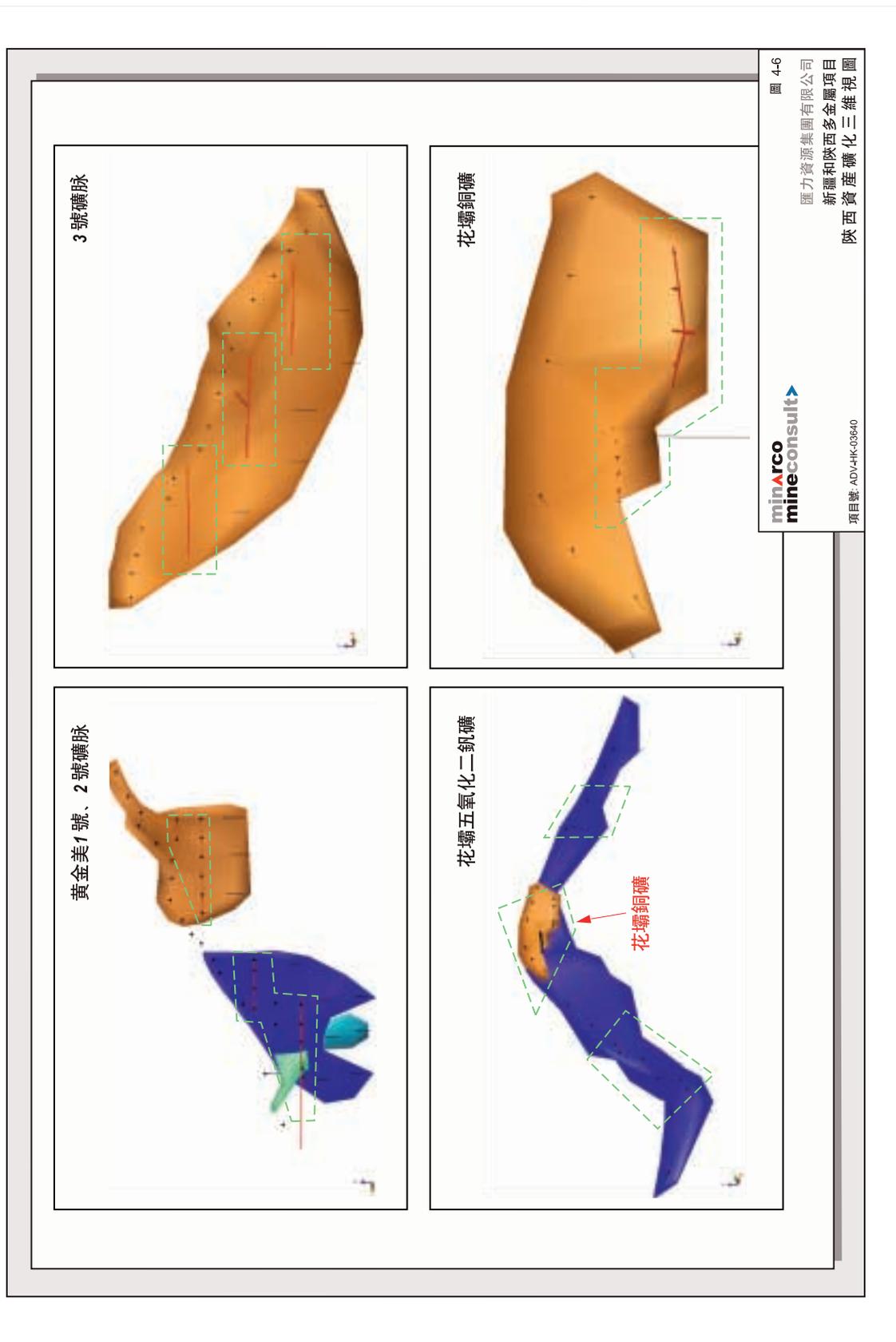
花壩V₂O₅

根據採樣密度、鑽孔密度、以及解釋空間連續性，將礦產資源量歸為JORC標準控制和推斷資源量。截至目前完成的鑽探和探槽採樣已經圈定了一條連續礦體，已知橫向長度超過4.1公里。詳細的統計和空間分析表明100米、200米、和400米樣本間距分別適用於JORC標準查明、控制和推斷礦產資源量的劃分。上述距離是基於主要連續方向的變差函數範圍，以及對所有鑽孔中品位進行的目視檢查。上述距離是指至少兩個鑽孔樣本之間的最大距離。

花壩—銅

根據採樣密度、鑽孔密度、以及地下勘探巷道，將礦產資源量歸為JORC標準控制和推斷資源量。一個礦體通過在多條地下巷道進行過刻槽採樣和探槽採樣進行地質解釋。已經完成了兩個地下掘進階段，表明地表探槽採樣所發現的礦化在走向和傾向上均具有地質和礦化連續性。這兩個掘進階段垂直間距大約為40米，因此項目區中掘進巷道周圍部分的礦化和地質連續性置信度較好，所以這部分區域被歸為控制礦產資源量。項目區中進行過地表槽探（間距大約為100米），距離掘進巷道距離超過40米的其餘部分，被歸為推斷礦產資源量。

圖4-6新疆和陝西多金屬項目－陝西項目三維視圖



4.2.3 估算參數和估算方法

採用下列參數對礦床進行資源量估算：

- MMC技術諮詢人員Jeremy Clark先生和張文琦先生於2010年8月對新疆項目進行了實地考察，技術諮詢人員Michael Johnson先生於2010年9月對陝西項目進行了實地考察。高級諮詢地質師徐進平先生於2010年8月對2號礦和20號礦進行了進一步實地考察，以檢查並核實自第一次實地考察以來所完成的勘探工作和開採量。
- 所有評估均採用中國1954測量坐標系；
- 表4-4列出了各個項目當前勘探工程所圈定的礦化橫向長度和深度：

表4-4新疆和陝西多金屬項目－項目的長度和深度

礦床	東坐標	長度	最小深度(米)	最大深度(米)
2號	16,642,890	16,642,920	620	1,000
20號	32,398,750	32,399,480	600	1,000
H989	32,385,600	32,386,500	500	950
白幹湖	16,658,590	16,659,390	1,050	1,300
黃金美	36,563,380	36,565,350	690	1,400
花壩	3,658,000	36,581,600	360	1175

- 採用地下和地表鑽孔、地表探槽、以及地下刻槽樣本圈定所有礦床的資源量範圍。H989、2號、和20號礦床主要在大多為100米間距的東北／西南走向剖面上進行鑽探。白幹湖和黃金美礦床採用南北走向間距60米的剖面，花壩礦床採用間距200米～400米的剖面。所有礦床均有地下工程，掘進巷道通常垂直間距40米，但是各個礦床的階段數量不盡相同。在各個礦床的掘進巷道中，通常按照8～10米的間距進行水平刻槽採樣。表4-5和表4-6列出了提供並用於資源量估算的數據：

表4-5 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目資源量估算所採用的數據

類型	2號		20號		白幹湖		H989	
	數量	資源量範圍內的米數	數量	資源量範圍內的米數	數量	資源量範圍內的米數	數量	資源量範圍內的米數
地下金剛石鑽孔	8	212	11	91.8	—	—	—	—
地表金剛石鑽孔	8	158	11	137.5	35	426.1	45	1082.5
探槽	7	16.5	4	20.6	15	48.9	2	0
刻槽採樣	41	391	57	179.6	132	302.8	—	—

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表4-6 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目資源量估算所採用的數據

類型	黃金美		花壩V ₂ O ₅		花壩－銅	
	數量	資源量範圍 內的米數	數量	資源量範圍 內的米數	數量	資源量範圍 內的米數
地下金剛石鑽孔	—	—	—	—	—	—
地表金剛石鑽孔	32	296.6	9	998	—	—
探槽	34	181.1	16	1394.6	6	65.1
刻槽採樣	15	167	—	—	40	220.5

- 2號、20號、H989、黃金美、以及花壩礦床中大部分地表金剛石鑽孔為垂直鑽孔，白幹湖礦床的所有鑽孔向北傾斜60度。地表鑽孔採用HQ孔徑鑽桿，當鑽孔開始取岩心時，改用NQ孔徑鑽桿；
- 2號和20號礦採用BQ孔徑從多個階段進行岩心鑽探。未採用相同的方向，但是鑽孔基本上與礦化走向垂直；
- 由具備資質的中國測量師採用相應設備對地表鑽孔孔口進行測量，採用多點測斜照相機按照50米間距進行鑽孔測量；
- 一般情況，按照1米或2米的間距進行鑽孔採樣（視礦床實際情況而定），但是採樣長度根據礦脈位置和採樣所採用的地質邊界有所變化；
- 樣本製備和分析測定由負責鑽探和地下勘探的地質單位完成。新疆項目的所有勘探工作均由新疆維吾爾自治區有色地質勘察局（新疆局），陝西地礦局第1地質隊負責花壩項目的勘探工作，陝西地礦局西安地質礦產調查院負責黃金美項目的勘探工作；
- 由新疆局第704和706實驗室採用四酸消解AAS方法對2號、20號、H989、和白幹湖礦床完成了分析測定。陝西地礦局內部實驗室採用三酸消解AAS方法完成了花壩項目的所有分析工作，黃金美項目的分析測定採用王水碳吸附方法；
- 在礦脈接觸帶上或採用不同的邊界品位圈定礦化範圍（2號、20號、和H989礦床採用0.1鎳邊界品位，白幹湖礦床採用1%鉛邊界品位；黃金美礦床採用1克／噸金邊界品位，花壩礦床採用0.5% V₂O₅或銅邊界品位）。圖4-5和圖4-6分別以圖形表示了新疆項目和陝西項目的礦化範圍；

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

- 所有礦床中位於礦化範圍內的樣本均組合成2米組合樣本，除了黃金美礦床組合成1米組合樣本。在詳細統計分析中，數值分佈未出現異常值，因此所有礦床均未採用高品位去極值；
- 建立了6個單獨的Surpac塊體模型，涵蓋已發現礦化的整個範圍。除了花壩礦床以外，所有塊體模型均採用南北10米×東西10米×垂直5米的塊體尺寸，以及1.25米×1.25米×0.625米的分塊尺寸，以便反映地下刻槽樣本的局部變化性。由於花壩項目的鑽孔網度較大，因此塊體模型採用25米×25米×10米的塊體尺寸；
- 除了花壩V₂O₅礦床以外，所有塊體模型均採用二次距離反比 (ID2) 和各向同性搜索進行插值，花壩V₂O₅礦床採用普通克裡格法。由於數據點數量較少、空間分佈較大，不能獲得可靠的變差函數，因此採用距離反比法。採用位於解釋礦化範圍內的鑽孔、刻槽、以及探槽組合樣本對各個元素進行插值。每次評估進行三次遍歷，採用表4-7和表4-8所列出的參數：

表4-7 新疆和陝西多金屬項目－新疆項目評估所採用的遍歷參數

遍歷	2號和20號			H989			白幹湖		
	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限
1	50	6	15	150	10	25	75	10	25
2	75	6	15	150	5	25	75	5	25
3	75	3	15	150	2	25	150	2	25

表4-8 新疆和陝西多金屬項目－陝西項目評估所採用的遍歷參數

遍歷	黃金美			花壩V ₂ O ₅			花壩－銅		
	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限	搜索距離(米)	樣本下限	樣本上限
1	60	10	30	50	10	200	150	10	50
2	100	5	30	75	5	200	150	5	50
3	150	2	30	75	2	400	150	2	100

- 2號、20號和白幹湖礦床中所有礦化礦物採用2.9噸／立方米的體積密度，H989和黃金美礦床採用2.7噸／立方米的體積密度。在花壩項目中， V_2O_5 礦化礦物採用2.4噸／立方米的體積密度，銅礦化礦物採用2.65噸／立方米的體積密度。所有礦床中非礦化礦物的體積密度為2.6噸／立方米。上述數據是基於各個礦床勘探工作中進行的體積密度分析。MMC對這些數據進行了審查，認為這些數據與在各個礦床觀察到的岩石類型和礦化類型相一致。
- 根據礦床平面圖和剖面圖所生成的三維形狀，將所有地下工程從模型中扣除。

5 礦石儲量估算

JORC標準將礦石儲量定義為查明或控制資源量中可以經濟開採的部分，並考慮了開採過程中可能出現的貧化和損失。礦石儲量估算包括下列工作：

- 逐條礦脈確定礦床特性；
- 對所採用的開採方法和目前的礦山服務年限設計進行審查；
- 估計合理的開採損失率和貧化率；
- 驗證初步設計報告中所採用的邊界品位是否適用於礦石儲量估算，以及
- 進行生產成本評估，以確定礦石儲量開採的經濟可行性。

後文更加詳細的介紹估算流程和估算結果。

5.1 結果

MMC對新疆項目區進行了獨立的礦產資源量估算(第5章介紹)。礦產資源量估算是基於中國當地相關部門截至2011年8月所採集的數據。隨後根據礦產資源量估算結果，相關的礦山設計研究，以及對當前現場運營情況的審查，對新疆項目區域中的礦床進行了礦石儲量估算。礦石儲量估算遵守了聯合礦石儲量委員會(JORC)頒佈的澳大利亞礦產資源量和礦石儲量報告標準2004年版，因此適合用於公開報告。

表5-1列出了MMC針對2號、20號和白幹湖項目完成的JORC標準礦產資源量估算。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表5-1新疆和陝西多金屬項目 – MMC完成的JORC標準礦石儲量估算，截至2011年8月2日

黃山東2號和20號鎳銅礦床

礦床	儲量級別	礦石數量 (千噸)	鎳品位 (%)	銅品位 (%)	鎳金屬量 (噸)	銅金屬量 (噸)
2號	證實	—	—	—	—	—
	概略	544	0.64	0.25	3,483	1,337
	總計	544	0.64	0.25	3,483	1,337
20號	證實	—	—	—	—	—
	概略	1,099	0.64	0.21	7,071	2,362
	總計	1,099	0.64	0.21	7,071	2,362

白幹湖鉛鋅礦床

礦床	儲量級別	礦石數量 (千噸)	鋅品位 (%)	鉛品位 (%)	鋅金屬量 (噸)	鉛金屬量 (噸)
白幹湖	證實	—	—	—	—	—
	概略	1,055	5.95	3.73	62,773	39,352
	總計	1,055	5.95	3.73	62,773	39,352

註：礦石儲量包括於JORC標準礦產資源量中，而非額外部分。

評估截至2011年8月2日。2號、20號和白幹湖礦床分別有大約60%、82%、和55%的查明和控制礦產資源量轉化為JORC標準礦石儲量。

5.2 開採方法描述

對位於中國新疆維吾爾自治區境內的2號、20號和白幹湖礦床的地下礦進行了審查。2號和20號礦在近期進行了開採。擬建的白幹湖礦計劃採用類似的開採方法和開採參數。對《初步設計報告》進行審查後發現，計劃採用的開採方法包括淺孔留礦法和分段空場法。第7章將更加詳細的介紹上述開採方法。

5.3 儲量估算參數

MMC通過與現場人員交流，審查相關礦山設計報告，審查並採用進行過查明和控制礦產資源量估算的項目區礦山服務年限設計，確定礦石儲量估算所採用的適宜運營參數。

根據礦床礦物學特性以及所選用的開採方法，將下列開採參數用於礦石儲量估算。

5.3.1 佳泰開採項目

2號礦床

2號礦床的儲量估算採用下列開採參數：

- 鎳工業品位(礦山全服務年限邊界品位) 0.4%。該品位是考慮到生產成本和資本成本，各條礦脈可進行經濟開採的最低整體品位；
- 鎳生產邊界品位0.2%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 銅生產邊界品位0.1%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 包括礦石和預計廢石貧化的整體最低開採厚度大約為1.0米；
- 根據礦山所獲得的歷史數據，淺孔留礦法採用10%開採貧化率，以及
- 各個階段以3.0米頂柱和5.0米底柱分隔，採場區域內的盤區以6.0米間柱分隔。這些礦柱留下不採，因此估計回採率為70%。

20號礦床

20號礦床的儲量估算採用下列開採參數：

- 鎳工業品位(礦山全服務年限邊界品位) 0.4%。該品位是考慮到生產成本和資本成本，各條礦脈可進行經濟開採的最低整體品位；
- 鎳生產邊界品位0.2%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 銅生產邊界品位0.1%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 包括礦石和預計廢石貧化的整體最低開採厚度大約為1.0米；

- 根據礦山所獲得的歷史數據，淺孔留礦法採用10%開採貧化率，以及
- 各個階段以3.0米頂柱和5.0米底柱分隔，採場區域內的盤區以6.0米間柱分隔。這些礦柱留下不採，因此估計回採率為75%。

5.3.2 錦華開採項目

白幹湖礦床

白幹湖礦床的儲量估算採用下列開採參數：

- 鉛工業品位(礦山全服務年限邊界品位) 0.7%。該品位是考慮到生產成本和資本成本，各條礦脈可進行經濟開採的最低整體品位；
- 鉛生產邊界品位0.3%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 鋅生產邊界品位0.5%。該品位是考慮到開採貧化以及與鑽孔、爆破和回採有關的所有成本，可經濟開採的生產品位；
- 包括礦石和預計廢石貧化的整體最低開採厚度大約為1.0米；
- 根據計劃採用的礦山設計，淺孔留礦法採用10%開採貧化率，以及
- 各個階段以5.0米頂柱和5.0米底柱分隔，採場區域內的盤區以6.0米間柱分隔。這些礦柱留下不採，因此估計回採率為70%。

5.4 儲量估算流程

採用Surpac礦山設計軟件，並將儲量估算參數輸入為礦產資源量估算所構建的三維地質模型中，進行礦石儲量估算。通過下列步驟，準確評估礦石儲量：

- 在礦脈附近按照5米間距構建垂直剖面，以確定各個開採階段的平均品位；
- 所有剖面採用設計開採方法相應的回採率，以反映未貧化的潛在可採噸位；

- 按照設計開採方法，計算相應的開採貧化率。貧化率評估是基於相關開採設計報告中列出的歷史數據，MMC認為與計劃採用的開採方法相匹配。假設貧化礦物的品位為0%；
- 對各個礦脈中各個開採階段5米垂直剖面上的經貧化的可採礦石數量和品位進行估算；
- 所有5米剖面採用相應的最低品位。如果估算品位(考慮了礦石貧化和損失)低於生產邊界品位，則假設該剖面留下不採，作為礦柱留在現場。因此，礦石儲量估算中將不包括這部分礦物；
- 所有礦脈採用相應的最低品位。如果礦脈的評估品位(考慮了礦石貧化和損失)低於工業品位，礦石儲量估算將不包括這條礦脈，以及
- 由於礦產資源量的最高級別為控制資源量，所有礦石儲量均歸為可信儲量。

6 開採

項目由兩座礦山，分別命名為2號礦(2011年1月起停產)和20號礦(目前正在掘進)，以及一座計劃建設的地下礦白幹湖礦組成。2號礦和20號礦是佳泰開採項目的一部分，開採鎳銅礦石。計劃在佳泰項目區域內建設第三個礦床，H989礦床，在**項目開發**章節中介紹。

白幹湖礦床目前正在建設之中，計劃將開採鉛鋅礦石，並構成錦華項目的一部分。

6.1 開採流程

以下大致描述了目前的開採流程：

6.1.1 開拓流程

礦山開拓包括包括豎井和進礦巷道的掘進。這些開拓工程稱為主回採工程，構成了第一階段開採。

豎井

豎井提供了地表和礦山開採階段之間的交通，用於為礦山提供運輸和服務功能。豎井設計使用至礦山服務年限結束，或使用至所服務區域服務年限結束。

進礦巷道

進礦巷道為礦化帶提供了交通，並為所有礦山服務功能提供支持。進礦巷道用於存放物資和設備，通風、供水、電力輸送，以及運輸。進礦巷道還為礦山的不同作業區域提供交通。

6.1.2 開採流程

之前礦山採用淺孔留礦法，20號礦未來計劃採用分段空場法。以下將簡要介紹上述開採方法。

淺孔留礦法

淺孔留礦法是一種選擇性較高的窄礦脈開採方法。淺孔留礦法適用於傾角大於礦石安息角（通常為45度）的礦脈（參見圖6-1）。

採場的方向通常延礦化帶走向佈置，盤區長度為40~50米，礦化帶寬度小於10米。但是，如果礦化帶的寬度大於10米，採場方向將垂直於礦化帶走向。

分段空場法

分段空場法是一種大規模開採方法，適用於寬度較大的礦床。分段空場法適用於傾角大於礦石安息角（通常為45度），寬度大於3米的礦脈（參見圖6-2）。

6.1.3 礦石運輸

礦石由軌道礦車運至主礦井，並提升至地表。

圖6-1 新疆和陝西多金屬項目－淺孔留礦法

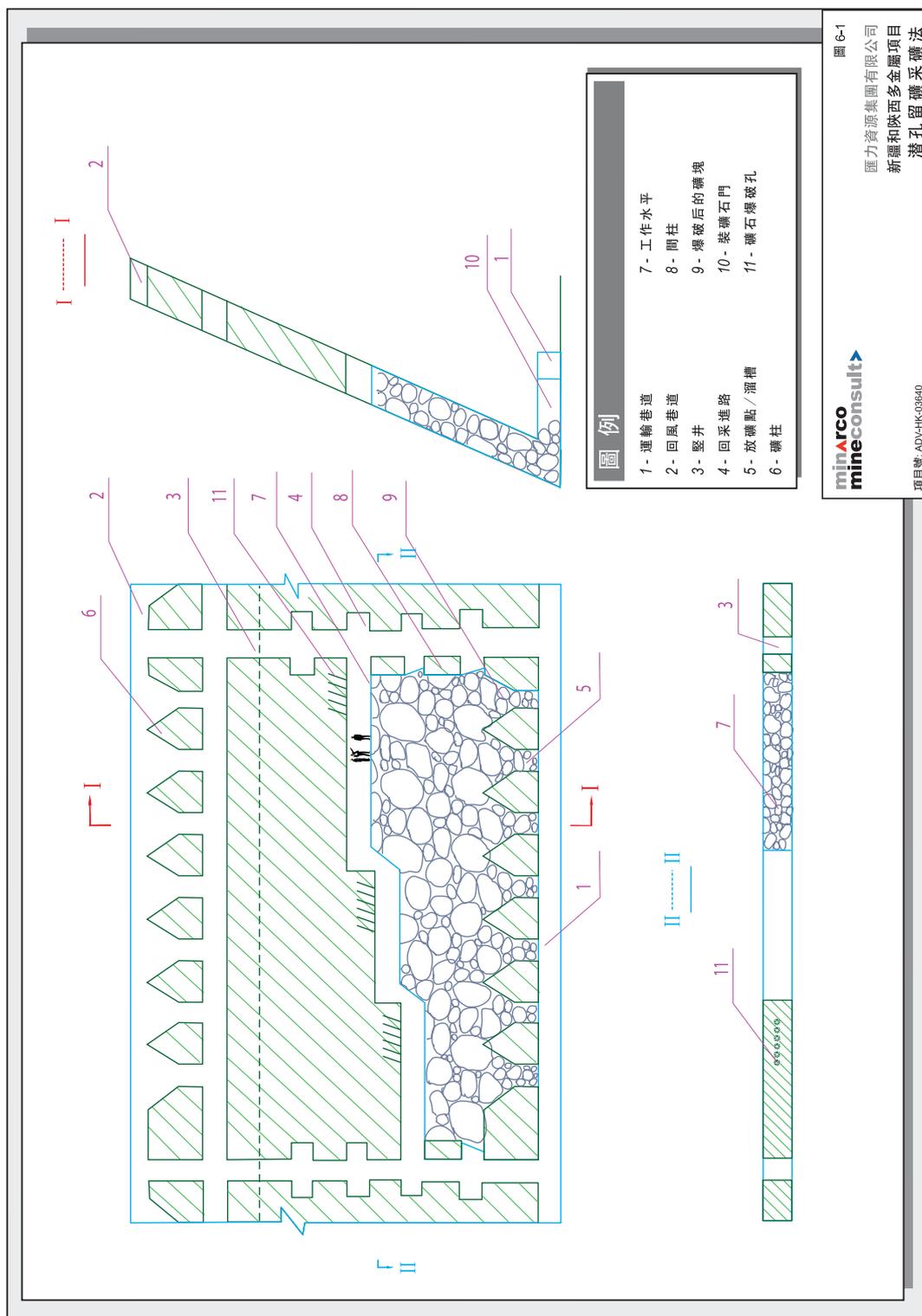
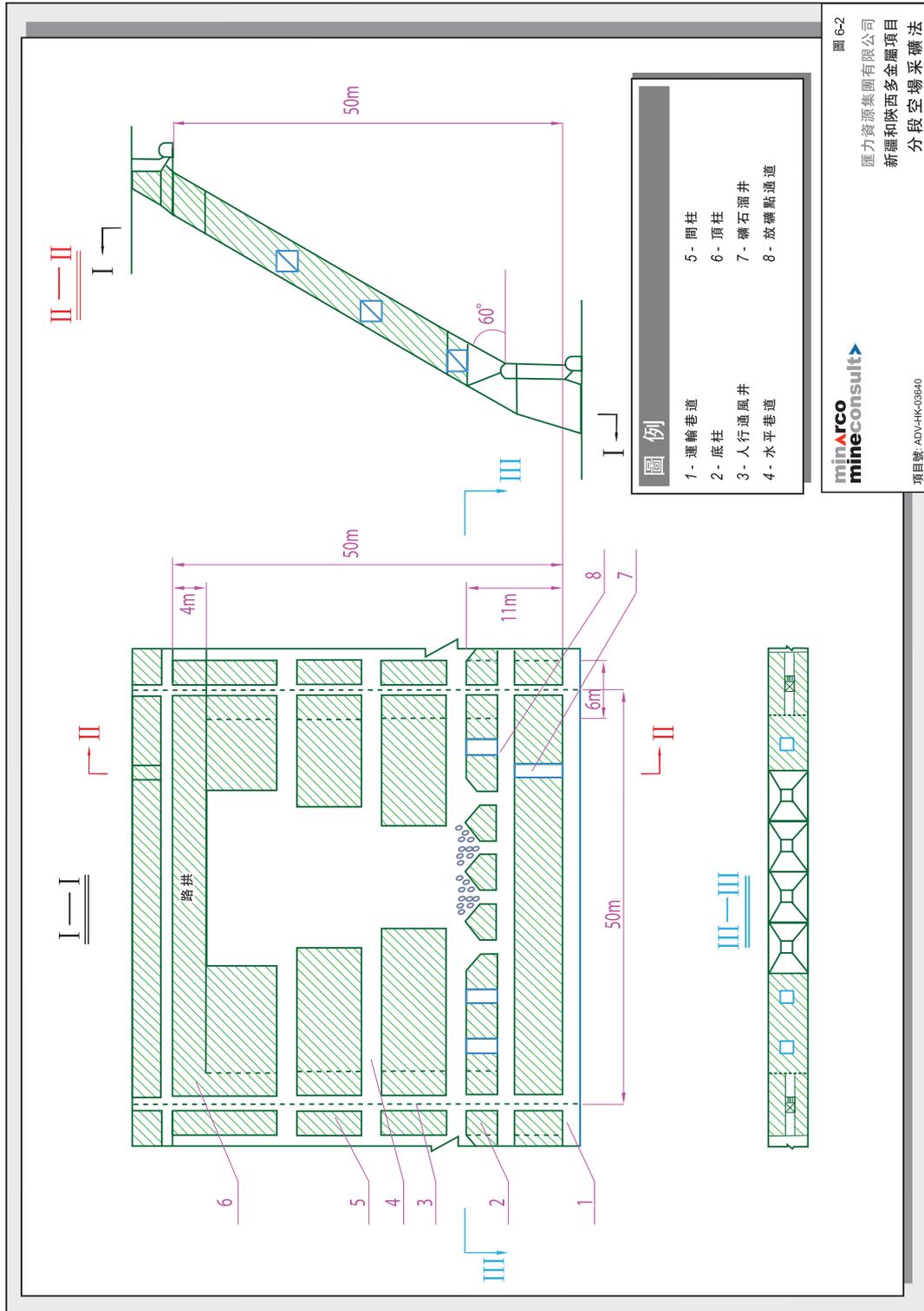


圖6-2 新疆和陝西多金屬項目 - 分段空場法



6.2 佳泰開採項目

佳泰2號和20號礦2008年產量約為12.1萬噸，2009年產量約為4.9萬噸，2010年產量約為2.99萬噸。產量下降是由於2008年至2010年間金屬價格下跌，以及下部礦化帶掘進進度遲緩所致。公司計劃在2014年底將產能提升至35萬噸／年（包括H989礦床每年20萬噸產量）。

6.2.1 2號項目

2號鎳銅項目由三個礦體組成（2-1號礦化帶、2-2號礦化帶、以及2-3號礦化帶），厚度從不到1米至15米以上，平均品位大約為0.6%鎳和0.3%銅。礦山擁有一個由七條豎井和五個掘進階段組成的系統，產能為每天400噸。該礦自2011年1月起停產，可能強制要求與相鄰礦山整合。

開採方法和掘進

2號礦採用淺孔留礦開採法，從礦床中開採鎳礦石和銅礦石。由於礦床較窄且急傾斜，認為該開採方法適用於2號項目。

通過七條豎井進入礦山，並通過六條主進礦巷道進入礦化帶。這些巷道分別位於960米階段、925米階段、880米階段、835米階段、788米階段、以及730米階段。所有三個礦體中，960米階段和925米階段已經開採完畢，2-1號礦體中835米和880米階段已經開採完畢。

為了改善未來的通風條件並確保未來的開採，需要進行大量掘進工作。將延長880米階段和835米階段，以便對所有三個礦化帶進行開採，並滿足通風要求。將掘進並延長788米階段、730米階段、以及680米階段，以便對礦化帶的下部進行開採。未來的開採需要改造4號豎井用於提升，延長5號豎井，為未來的開採工作提供足夠的通風。

開採參數

表6-1列出了2號礦作為設計依據的關鍵開採參數。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表6-1 新疆和陝西多金屬項目 – 2號礦關鍵開採參數

描述	2號礦
寬度(米)	2 - 16
傾角	58° - 88°
盤區長度(米)	40
盤區高度(米)	45 - 58
底柱(米)	5
頂柱(米)	3
間柱(米)	6

資料來源：初步設計報告

產量計劃

在目前礦權整合問題解決之前，無法預測產量。因此，未估算礦山服務年限。

設備

2號礦採用下列設備：

- 淺孔留礦法採用YT-7655(YT-23)、YT-28、和YSP-45型氣腿衝擊鑽施工鑽孔。採用單獨供氣和供水裝置的YT-23和YT-28型手持式鑽機主要用於礦山掘進。尺寸略大的YSP-45型手持式鑽機主要用於採場鑽孔，並適用於所採用的開採方法；
- 破碎礦石落至裝礦溜槽／漏斗，採用柴油動力輪式裝載機(ZL50)裝入0.5立方米輪式軌道礦車，以及
- 然後用軌道礦車將礦石運至豎井，提升至地表。

表6-2 列出了2號礦所採用的設備。

表6-2 新疆和陝西多金屬項目－2號礦的設備

設備名稱	規格	數量
岩石鑽機	7655	14
主風機	K45-13	1
風機	JK58-2No4	3
礦岩裝載機	ZL50	1
礦車	0.5立方米	18
罐籠	2#輕型罐籠	1
提昇機	2JT1600/824	1
空氣壓縮機	VY-9/7	4

資料來源：2號礦開發利用方案，2008年5月。

基礎設施

採用了下列基礎設施：

- 礦石由卡車經公路運至佳泰選礦廠；
- 需要採用一台12立方米空氣壓縮機和一台10立方米空氣壓縮機為開採工作提供支持，位於主井的頂部；
- 礦山從下列水源取水：
 - 生活用水由來自駱駝圈子、廟爾溝；
 - 來自礦山排水系統的地下水，以及
 - 主要用於防塵和消防的礦山用水來自礦山廢水處理廠。
- 所需的電力供應來自兩台可平行運行最高功率為150千瓦的柴油發電機。在必要情況下，另外一台50千瓦柴油發電機可用於為照明、通風、和排水系統供電，以及
- 根據初步設計報告，所需要的總通風量為10立方米／秒。新鮮空氣從主井進入礦山，回風從通風井排出礦山。

6.2.2 20號項目

20號鎳銅項目由兩個礦體組成，厚度從不到1米至20米以上，平均品位為0.7%鎳和0.2%銅。其中一個礦體擁有一個由豎井和四個掘進階段組成的系統。採用淺孔留礦法進行開採。許可產量為每年15萬噸，明顯高於最近幾年的實際產量。

開採方法和掘進

20號礦採用淺孔留礦開採法，開採鎳銅礦石。由於礦床較窄且急傾斜，認為該開採方法比較適宜。該礦山計劃在未來隨著開採工作進入較寬的礦體，轉用分段空場法。

目前通過六條豎井進入礦山，並通過五條主進礦巷道從礦井進入礦化帶。這些想到分別位於960米、920米、880米、830米、和790米階段。北部礦化帶位於790米階段以上的所有階段已經開採完畢。目前正在針對南部礦體的880米、830米、和790米階段進行開採，截至目前為止產量不大。

計劃新建另一條豎井，以便未來設備和物資的運輸。這條豎井還用於將礦石從礦山中運出。還需要新建另一條通風井，以確保礦山掘進至更大深度之後的足夠通風量。未來還需要進行大量的掘進工作，以開採礦石。需要新掘進的階段包括920米、880米、830米、790米、730米、680米、和630米階段。這些階段以一條盲井相連接，目的是對北部和南部礦化帶進行開採。

有四個主採區，包括333-1、333-4、333-5、和333-6號採區。所有採區的寬度均大於3米，因此適宜採用分段空場法。採用該開採方法，各個採區均能達到大約每天300噸的產量，礦山總產量能夠達到每年15萬噸。雖然採用分段空場法能獲得較高的產量，但是會導致回採礦石的貧化率較高，降低礦石品位。

表6-3 新疆和陝西多金屬項目－20號礦預期掘進進度

描述	單位	2011	2012	2013	2014	2015
掘進	米	1,107	4,672	5,874	5,874	5,924

開採參數

表6-4 列出了20號礦的關鍵開採參數。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表6-4 新疆和陝西多金屬項目－20號礦關鍵開採參數

描述	20號礦
寬度(米)	8 - 23
傾角	57° - 65°
盤區長度(米)	50
盤區高度(米)	50
底柱(米)	5
頂柱(米)	3
間柱(米)	6

資料來源：「初步設計報告」

產量計劃

表6-5列出了公司提供的產量計劃；MMC認為預計產量比較合理。應當注意產量計劃中未註明礦石品位。

表6-5 新疆和陝西多金屬項目－20號礦預期產量

描述	單位	2011	2012	2013	2014	2015
礦石	千噸	10	72	120	150	150

資料來源：公司預測

預計2011年的產量主要來自南部礦體880米階段和830米階段的殘餘礦石，部分礦石來自進礦巷道掘進工作。2012年，333-5號和333-6號採區的上部將投產，預計將能達到設計產能的80%，2013年達到完整設計產能。從2011年8月開始通過掘進開採礦石算起，按照第5章所介紹的109.9萬噸最新儲量，以及表6-5所列出的產量計劃，礦山服務年限預計能延長至大約8.4年。

設備

開採設備主要包括鑽孔、鏟裝、和運輸設備。20號礦目前採用下列設備：

- 淺孔留礦法採用YT-7655(YT-23)、YT-28、和YSP-45型氣腿衝擊鑽施工鑽孔。採用單獨氣腿和供水裝置的YT-23和YT-28型手持式鑽機主要用於礦山掘進。尺寸略大的YSP-45型手持式鑽機主要用於採場鑽孔，並適用於所採用的開採方法；
- 分段空場法採用上述相同的鑽機用於掘進，但是採用YGZ-90型鑽機進行採場施工。這種手持式鑽機配有單獨氣腿和供水裝置，能夠施工較深的鑽孔，適用於分段空場法開採作業；

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

- 破碎礦石落至裝礦溜槽／漏斗，採用柴油動力輪式裝載機(ZL50)裝入0.5立方米輪式軌道礦車，以及
- 然後用軌道礦車將礦石運至豎井，提升至地表。

表6-6列出了20號礦所採用的設備。

表6-6 新疆和陝西多金屬項目 – 20號礦的開採設備

設備名稱	規格	數量
岩石鑽機	YGZ-90	8
岩石鑽機	YT-28/7655	2
裝礦鬥	YSP-45	2
主風機	BQ-100	
風機	K40-6-No.13	1
礦岩裝載機	JK58-1No.0.4	5
提昇機	YGC1.2-6	
罐籠	JKMD-2.25 x 4 (I) E	
電耙	3#雙層罐籠	
空氣壓縮機	ZDPJ-55	5

資料來源：20號礦開發利用方案，2008年4月。

為了實現計劃的產量提升，還需要其他開採設備。

基礎設施

需要下列基礎設施：

- 礦石由卡車經公路運至佳泰選礦廠；
- 需要採用兩台YV-9/7型移動式空氣壓縮機為20號礦的開採工作提供支持。其中一台空氣壓縮機連續工作，另一台空氣壓縮機作為備用。空氣壓縮機位於主井的頂部；
- 礦山有多處水源：
 - 生活用水由來自駱駝圈子、廟爾溝；
 - 來自礦山排水系統的地下水，以及
- 主要用於防塵和消防的礦山用水來自礦山廢水處理廠。

- 礦山目前擁有兩組柴油發電機，分別為150千瓦和200千瓦。這些發電機和同時運行，或按需要分別運行。一般情況下，200千瓦發電機足以滿足礦山的用電需求，以及
- 根據初步設計報告，所需要的總通風量為10立方米／秒。新鮮空氣從主井進入礦山，回風通過位於960米高程的一條通風巷道排出礦山。

6.3 錦華開採項目

錦華開採項目包括擬建的白幹湖地下礦。錦華開採項目計劃於2012年第三季度投產，並於2013年達到每年20萬噸的設計產量。白幹湖礦完成了針對年產30萬噸建設方案的一份初步設計報告。該報告於2011年1月通過審批；初步設計獲得批准是啟動礦山建設和試生產的前提條件。

6.3.1 白幹湖項目

白幹湖項目由三個平行礦體組成，厚度從1.5米至5米以上，傾向向南，傾角大約為50度。礦體通常間距僅為數米，鉛鋅品位從1%至20%以上不等。雖然尚未進行實際開採，但是已經沿礦體走向完成了五條勘探豎井和兩條地下掘進階段。

開採方法和掘進

計劃採用淺孔留礦開採法，從礦床中開採鉛鋅礦石。由於礦床較窄且急傾斜，認為該開採方法比較合理。

雖然尚未進行實際開採，但是已經完成了四條勘探豎井和兩條地下掘進階段。這些豎井的深度約為65米，延礦化帶從西向東以均勻間距分佈。雖然已經在1272米階段和1240米階段進行了掘進，但是尚未開始進行開採，未消耗資源量。但是，從1272米階段開採了少量礦物用於選礦試驗。

白幹湖礦計劃佈置的開採階段包括1240米、1195米、1150米、1105米、以及1060米階段。1272米階段計劃僅用作通風。計劃新建一條箕斗豎井延伸至1150米高程，並在1195米高程和1150米高程之間建設一條溜井裝礦系統。罐籠豎井將延伸至1060米高程，通風井將延伸至1240米高程。

計劃從1240米階段開始進行開採，MMC所收到的資料表明公司預計在2011年第三季度開始建設。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表6-7 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦預期掘進進度

描述	單位	2011	2012	2013	2014	2015
掘進	米	220	6,510	4,550	6,076	6,126

開採參數

表6-8列出了白幹湖礦的關鍵開採參數。

表6-8 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦關鍵開採參數

描述	白幹湖礦
寬度(米)	1.7 - 3.6
傾角	48° - 54°
盤區長度(米)	50
盤區高度(米)	45
底柱(米)	5
頂柱(米)	5
間柱(米)	6

資料來源：「初步設計報告」

產量計劃

表6-9列出了公司提供的產量計劃；MMC認為預計產量比較合理。應注意產量計劃中未註明礦石品位。

表6-9 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖礦預期產量計劃

描述	單位	2011	2012	2013	2014	2015
礦石	千噸	10*	125	200	300	300

資料來源：初步設計報告

* 掘進階段開採的礦石

預計在2011年第四季度，隨著1240米階段掘進工作的開始，將能開採一些礦石。2012年1240米階段投產之後，產量預計將提升至12.5萬噸。計劃將於2013年達到年產30萬噸的完整設計產能。從2011年11月開始通過掘進開採礦石算起，按照第5章所介紹的105.5萬噸最新儲量，以及表6-9所列出的產量計劃，礦山服務年限預計能延長至大約4.8年。

設備

開採設備主要包括鑽孔、鏟裝、和運輸設備。白幹湖礦計劃採用下列設備：

- 淺孔留礦法採用YT-7655(YT-23)、YT-28、和YSP-45型氣腿衝擊鑽施工鑽孔。採用單獨氣腿和供水裝置的YT-23和YT-28型手持式鑽機主要用於礦山掘進。尺寸略大的YSP-45型手持式鑽機主要用於採場鑽孔，並適用於所採用的開採方法；
- 破碎礦石落至裝礦溜槽／漏斗，採用柴油動力輪式裝載機(ZL50)裝入0.5立方米輪式軌道礦車，以及
- 然後用軌道礦車將礦石運至豎井，提升至地表。

基礎設施

- 礦石在地下運至主井，並提升至地表。礦石將由卡車經公路運至佳泰選礦廠；
- 主要用於防塵和消防的礦山用水將來自礦山廢水處理廠；
- 計劃採用三台500千瓦柴油發電機為項目供電，以及
- 根據初步設計報告，礦山的最大抽水需求量為每天150立方米。將在1060米階段建成一座集水池，積水將通過輔助井抽至地表。

7 礦物學特性

7.1 佳泰銅－鎳礦區(20號和H989)

這兩個礦床的礦物學特性屬於典型的浸染狀銅鎳硫化物礦床，含有鎳黃鐵礦(鎳)、黃銅礦(銅)、和磁黃鐵礦(鐵)，為主要硫化物，賦存於超基性岩中(參見表7-1)。

表7-1 新疆和陝西多金屬項目－20號項目礦物學特性

類型	主要礦物	次要礦物
硫化物礦物	磁黃鐵礦、鎳黃鐵礦、黃銅礦	黃鐵礦、鈷黃鐵礦、紫硫鎳礦、砷黃鐵礦、斑銅礦、輝銅礦、銅藍
脈石礦物	橄欖石、輝石、斜長石、角閃石	透輝石、纖閃石、綠泥石、蛇紋石、和滑石

資料來源：新疆有色地質調查局地質勘探隊報告，2007。

磁黃鐵礦(FeS)是項目區域內的主要硫化物礦物，粒度較粗，從100至400微米不等。鎳主要以鎳黃鐵礦((Ni,Fe)9S8)和少量紫硫鎳礦(FeNi2S4)的形式賦存。鎳礦鐵礦粒度較細，從10至100微米不等，與脈石礦物、黃鐵礦、黃銅礦、以及磁黃鐵礦中的火焰結構緊密伴生。

黃銅礦(CuFeS₂)是主要的含銅礦物，粒度從50微米至300微米不等，通常與磁黃鐵礦、鎳黃鐵礦、和其他硫化物伴生。黃鐵礦(FeS₂)為細粒，通常與脈石礦物和鎳礦鐵礦伴生。

超基性岩為主要圍岩，特徵為存在透輝石、纖閃石、綠泥石、蛇紋石、和滑石。

由中國地質科學院，鄭州礦產綜合利用研究所對H989礦床礦石進行的礦物學分析，證實了硫化物礦物的礦物學組分包括黃銅礦、鎳黃鐵礦、磁黃鐵礦、滑石(MgO)和二氧化矽(SiO₂) (參見表7-2)。通過研究還發現18%的鎳以鎳矽酸鹽的形式賦存，不能通過浮選回收。MMC認為20號項目礦石中很有可能存在不能回收的鎳元素，可以解釋鎳回收率較低的原因。

存在鎳矽酸鹽會將最高鎳回收率限制在82%以下，但是不能確定H989礦床礦石的鎳矽酸鹽含量是否與經檢驗的礦石樣本相同，MMC建議進行進一步實驗。

表7-2 新疆和陝西多金屬項目 – H989銅鎳礦床礦物學特性

豐度(%)									
銅	鎳*	鐵	鈷	氧化鈣	氧化鋁	氧化鎂	二氧化矽	銀 (克/噸)	金 (克/噸)
0.22	0.55	11.75	0.01	10.94	5.63	20.12	41.95	1.39	0.51

資料來源：鄭州礦產綜合利用研究所報告，2009。

* 0.1%的鎳開採品位為鎳矽酸鹽

7.1.1 可行性研究和選礦試驗

該項目的選礦設計是基於由昆明有色設計院為黃山東銅鎳採選公司進行的2001年可行性研究。該研究是基於「哈密銅鎳礦礦石選礦實驗報告」中的選礦試驗結果，以及雲峰選礦廠等類似項目的資料。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

初步選礦試驗分為兩個階段，包括一段粗選和兩段掃選，獲得銅鎳混合精礦(參見表7-3)。需要注意試驗所採用的原礦銅品位高於計劃開採的原礦品位，而且未進行銅鎳分選試驗。但是，選礦試驗驗證了哈密礦石適宜採用的選礦流程。

表7-3 新疆和陝西多金屬項目－初步試驗

試驗階段	原礦品位(%)		混合精礦品位(%)		回收率(%)	
	銅	鎳	銅	鎳	銅	鎳
1	1.57	0.66	2.77	6.09	91.24	83.97
2	1.57	0.67	3.42	7.23	88.06	79.47

資料來源：昆明有色設計院報告，2001。

可行性研究報告建議採用兩段破碎，包括閉路運行的一台顎式破碎機和一台圓錐破碎機並配有篩網。篩下產物(粒度小於12毫米)儲存於破碎礦石儲存倉中，將送入一台閉路運行並配有螺旋分級機的球磨機，研磨至70%小於74微米粒度(P70=74微米)。經過研磨的礦石送入粗選/掃選(2段)混合浮選迴路，然後送入分離浮選迴路，獲得鎳精礦和銅精礦最終產品。精選階段由兩個單獨的迴路組成，均分為三段。表7-4列出了建議的設計參數。設計原礦品位高於開採原礦品位。雖然銅選礦性能超過預期(精礦品位和回收率)，但是未能達到建議的鎳回收率。

表7-4 新疆和陝西多金屬項目－選礦設計目標

產品	重量	品位(%)		回收率(%)	
		銅	鎳	銅	鎳
銅精礦	1.100	22.000	1.230	50.100	1.540
鎳精礦	21.500	0.800	5.800	25.480	85.760
尾礦品位	77.400	0.090	0.250	14.420	13.310
原礦品位	100.000	0.483	1.454	100.000	100.000

資料來源：2001年可行性研究報告

可行性報告估計水需求量為每天2250立方米，按照每天500噸的處理量，淡水需求量為每天870立方米。

作為可行性研究的依據，由佳泰實驗室於2003年進行了選礦試驗，以進一步瞭解20號礦石選礦特性。採用了類似的試驗流程，但是採用了不同的分離浮選流程，用以獲得單獨的銅精礦和鎳精礦(參見表7-5)。所獲得的結果準確反映了選廠選礦性能和原礦品位。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表7-5 新疆和陝西多金屬項目 – 2003年選礦試驗結果

產品	品位(%)		回收率(%)	
	銅	鎳	銅	鎳
銅精礦	30.90	0.79	85.51	9.72
鎳精礦	0.58	6.01	7.71	76.87
尾礦品位	0.30	0.08	6.78	13.41
原礦品位	0.37	0.52	100.00	100.00

資料來源：2004年可行性研究報告

由金川鎳鈷設計研究院於2004年進行的試驗儘管原礦品位非常高，但是也獲得了相似的結果(參見表7-6)。這表明開採品位不會對鎳合同的回收率造成明顯影響。

表7-6 新疆和陝西多金屬項目 – 2004年選礦試驗

產品	品位(%)		回收率(%)	
	銅	鎳	銅	鎳
銅精礦	29.98	0.81	84.06	9.01
鎳精礦	0.62	5.98	8.96	76.46
尾礦品位	0.40	0.11	6.98	14.53
原礦品位	0.67	1.57	100.00	100.00

資料來源：2004年可行性研究報告

試生產證明瞭實際規模選廠能達到預計金屬回收率和精礦品位(參見表7-7)。

表7-7 新疆和陝西多金屬項目 – 2003-2004試生產

產品	重量	品位(%)		回收率(%)	
		銅	鎳	銅	鎳
銅精礦	0.88	32.03	1.01	76.01	4.00
鎳精礦	8.68	0.76	5.80	9.11	73.38
尾礦品位	90.44	0.16	0.06	14.88	22.62
原礦品位	100.00	0.38	0.65	100.00	100.00

資料來源：2004年可行性研究報告

2004年可行性研究報告採用了類似的選礦迴路，但是破碎迴路提高為三段，選礦廠需要98名員工。擴建至每天1000噸的產能所需的資本成本預計為人民幣2068萬圓，生產成本計劃維持在70.27人民幣/噸。

由新疆天博勘探技術有限公司於2009年對H989礦床礦石進行了研究，並證實了該礦化帶與「新疆哈密市黃山西H-989銅鎳礦詳勘報告」中所介紹的20號礦的相似性。礦化帶沒有明顯氧化和風化。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

由中國地質科學院，鄭州礦產資源研究所於2009年對採集自H989礦床的礦石樣本進行了試驗。試驗結果表明此類礦石可能具有類似的選礦特性，但是鎳回收率限制在82%以下。

經過一定程度的研磨 (P75 =74微米)，採用多種藥劑組合提高鎳回收率。原始藥劑組合包括純鹼、CMC、六偏磷酸鈉、硫化鈉、丁黃藥、以及丁胺，用於回收銅鎳硫化物礦物，並使滑石和其他脈石礦物下沉。但是，由於鎳元素礦物學特性，未獲得明顯改善。表7-8列出了試驗摘要，表明H989礦床礦石適宜由現有的佳泰銅鎳選礦廠進行處理。

表7-8 新疆和陝西多金屬項目 - H989銅鎳礦床試驗

工藝物料流	質量 RECOVERY (%)	品位(%)		回收率(%)	
		銅	鎳	銅	鎳
原礦	100.00	0.23	0.55	100.00	100.00
銅鎳混合精礦	7.83	4.03	5.72	91.76	81.56
銅精礦	7.16	27.74	0.91	80.47	1.10
鎳精礦	0.67	6.18	0.37	11.29	80.46
尾礦	92.17	0.02	0.11	8.24	18.44

資料來源：礦產資源研究所報告，2009。

銅精礦金含量為2.5克／噸，銀含量為26.2克／噸，能夠獲得冶煉收益。

7.2 錦華礦區(白幹湖)

由新疆有色地質勘察局物探大隊於2006年進行了一次初步礦山設計(「新疆哈密市白幹湖鉛鋅礦」)，其中包括對來自鑽探岩芯和探槽的原生礦石混合樣本進行的選礦試驗。

該項目主要包括位於黃銅礦、黃鐵礦等其他硫化物礦物和石英之間的方鉛礦(PbS)和閃鋅礦([Zn, Fe]S)(參見表7-9)。方鉛礦主要賦存於脈石的邊緣或石英填充的孔隙中，偶爾與閃鋅礦伴生。閃鋅礦呈不規則顆粒狀賦存於裂隙中，並與方鉛礦呈間粒狀伴生。方鉛礦和閃鋅礦的粒度均較粗，方鉛礦的粒度為200微米～1毫米，閃鋅礦的粒度為100微米～1毫米。閃鋅礦和方鉛礦有黃銅礦嵌入，含有少量銅藍、斑銅礦、和黝銅礦。黃銅礦的邊緣有時氧化成為銅藍。MMC未獲得黃銅礦的詳細粒度信息。

黃鐵礦(FeS₂)和砷黃鐵礦(FeAsS)呈粒度大於30微米的細粒，與方鉛礦和閃鋅礦伴生，並呈浸染狀賦存於脈石中。砷黃鐵礦和磁黃鐵礦(FeS)的含量隨方鉛礦含量的降低而上升。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

脈石礦物主要為不規則形狀的石英和長石。還存在少量浸染狀磁鐵礦，粒度從200微米~2毫米不等。在氧化帶中發現了赤鐵礦，在蝕變帶中常見綠簾石、綠泥石、陽起石、和角頁岩。

1號礦化帶在地表花崗岩中的蝕變和角礫岩帶出露，3號礦化帶賦存於角礫岩之下，有小型侵入體侵入花崗岩。下盤岩石主要為砂岩，偶爾有具有接觸蝕變的花崗閃長岩，包括綠泥石、透閃石、和閃石。

表7-9 新疆和陝西多金屬項目－白幹湖項目礦物學特性

類型	主要礦物	次要礦物
硫化物礦物	方鉛礦、閃鋅礦、黃鐵礦、和黃銅礦	銅藍、砷黃鐵礦、磁黃鐵礦、輝銅礦、和斑銅礦
脈石礦物	石英和長石	白雲母、方解石、和粘土

資料來源：有色地質勘查局報告，2006。

7.2.1 可行性研究和選礦試驗

由公司於2004年設計了選礦流程，用於生產單獨的銅精礦、鉛精礦、和鋅精礦（「錦華礦區白幹湖富銅鋅礦石銅鋅鉛分離試驗報告」，錦華公司實驗室，2004年11月）。該試驗針對所有浮選工藝中難度最大的銅鉛分離。由於鉛鋅分離比較簡單，未對其進行試驗。該流程採用了一套常規的藥劑組合，獲得了良好的分離性能。由公司實驗室於2005年4月進行了針對改進浮選流程和銅精礦品質（鉛+鋅品位<10%）的試驗。新的選礦流程採用了另一套藥劑組合，即氯化鈣、腐植酸鈉、和重鉻酸鉀，以替代原來的藥劑組合（即硫化鈉、硫酸鋅、和重鉻酸鉀），並獲得了更好的結果（參見表7-10）。該報告還提供了粗略藥劑成本，每噸原礦10.58圓人民幣。

表7-10 新疆和陝西多金屬項目－銅鉛分離試驗結果

工藝物料流	品位(%)			回收率(%)		
	銅	鉛	鋅	銅	鉛	鋅
原礦	2.07	4.60	6.97	100.00	100.00	100.00
銅精礦	25.68	1.55	4.89	89.52	2.43	5.08
鉛鋅混合精礦	1.12	29.75	44.52	7.84	94.16	93.01
尾礦	0.07	0.02	0.17	2.64	3.41	1.91

資料來源：錦華公司實驗室報告，2004。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

在2008年5月至8月間，進行了兩次選礦廠試生產，成功處理了6,000噸礦石。第一次試生產生產了銅精礦和鉛鋅混合精礦，第二次試生產將鉛鋅分離，獲得了可供銷售的精礦產品，並達到了較好金屬回收率(參見表7-11)。

表7-11 新疆和陝西多金屬項目－選礦廠試生產結果

工藝物料流	品位(%)			回收率(%)		
	銅	鉛	鋅	銅	鉛	鋅
原礦	0.50	1.50	2.90	100.00	100.00	100.00
精礦	28.00	53.66	52.26	60.00	90.00	70.00

資料來源：錦華公司

7.3 花壩釩銅礦區

在由西北有色地質研究院完成的選礦試驗中，對不同礦化類型(釩和銅)的兩片礦化帶進行了報告。

釩礦石

釩礦石賦存於陡山沱組三種板岩中，包括黃褐色粉砂絹雲母板岩、碳酸鹽粉砂絹雲母板岩、以及藍灰色鈣質粉砂絹雲母板岩。這些板岩的 V_2O_5 含量為0.2%~0.5%，沒有經濟價值。釩元素呈五氧化二釩(V_2O_5)賦存於雲母晶格中(特別是絹雲母和粘土)。岩石中的絹雲母含量通常高於50%， V_2O_5 品位高於0.5%。 V_2O_5 品位從0.6%至1.3%不等(最高達2.78%)，向礦化帶底部品位呈下降趨勢。大部分岩石呈板狀，易碎，表明開採和破碎將比較容易，且成本不高。

主要具有經濟價值的礦物包括絹雲母、白雲母、電氣石、和褐鐵礦，脈石礦物包括石英、斜長石、碳酸鹽、白雲石、伊利石、黃鐵礦、磁鐵礦和磷灰石。

按照0.5%的 V_2O_5 邊界品位，可分為三級：

- 0.2%~0.5%歸為釩礦化；
- 0.6%~0.89%歸為工業礦石，以及
- 高於0.9%歸為富礦石。

礦體的位置、形態、產狀、和變化性在整個礦化帶中均基本一致。在富礦層之間賦存有一至兩層工業礦石。

通過一項綜合分析，未發現存在其他具有經濟價值的元素，因此認為礦石中有益和有害組分含量均較低。

銅礦石

銅礦石屬於氧化礦石，89.28%的銅礦物為氧化物。銅礦石賦存於釩項目附近，但與其分離，平均開採銅品位為1.11%，孔隙度較高，適宜進行酸浸。銅礦石粒度較粗，主要為孔雀石 ($\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ ，20微米~2毫米)和藍銅礦 ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ，50微米~1.5毫米)，以及少量藍磷銅礦 ($\text{Cu}_3(\text{PO}_4)(\text{OH})_3$ ，10~30微米)和鈣釩銅礦 ($\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，20微米)。銅礦石中發現的其他礦物還包括黃鐵礦、石墨、褐鐵礦、和黃銅礦。脈石礦物主要為石英，還包括少量長石、絹雲母/白雲母、白雲石、重晶石、磷灰石、高嶺石、和碳質。

7.3.1 選礦試驗

釩礦石

由西北有色地質研究院進行了一項基於焙燒浸出方案的非常全面的選礦試驗(花壩釩礦石報告，2008年11月)。對185公斤樣本進行了試驗，發現大部分釩元素賦存於雲母礦物(66.92%)。還在鐵氧化物和粘土礦物中(30.76%)以及不溶性絹雲母中(2.32%)發現了釩元素。

試驗流程包括研磨，隨後依次進行焙燒、浸出、和離子交換。將一份 V_2O_5 含量為0.81%的組合樣本進行焙燒，隨後在多種工藝條件下採用酸或鹼浸出。最佳試驗結果中，所含 V_2O_5 的71.5%回收至溶液中，獲得商品級98% V_2O_5 最終產品。雖然報告中未提供 V_2O_5 總回收率，但是預計回收率為70%上下。流程包括研磨(90%小於74微米)，隨後與氧化鈣(17.5%)和碳酸氫鈉(16%)配比製成球團。球團在800攝氏度下焙燒2.5小時，然後在常溫下採用碳酸氫銨按照60%固體濃度浸出1.5小時。採用離子交換法將浸出溶液提純，並獲得高品位五氧化二釩產品。

報告中未提及釩浸出的損失情況，也不清楚雲母(例如絹雲母)或粘土中的釩元素是否更易於提取。

銅礦石

由西北有色地質研究院進行了一項基於堆浸方案的選礦試驗(安康花壩氧化銅礦石選礦試驗報告，2009年10月)。對1,200公斤分析銅品位為1.08%的組合樣本進行了試驗。細粒

(0.005~0.02毫米) 氧化銅礦物佔銅礦化的99.4%。這些銅礦物賦存於氧化多孔狀石英粉砂岩中，因此適宜採用浸出方法。還存在一定含量的鈰。

對備選工藝進行了試驗，例如浮選和重力分選，達到的金屬回收率較差。之後針對採用浸出塔和硫酸的堆浸方案進行試驗。雖然還需要進一步試驗，但是採用小於35毫米粒度，9天浸出，3天清洗的方案，91.8%的銅回收至溶液。採用較高但可以接受的噴淋速度(15升/小時/平方米)，銅回收率比較好。硫酸消耗量為45公斤/噸。銅浸出溶液中 V_2O_5 含量為0.48克/升，鐵鎂含量較高。鈰含量似乎過低沒有回收價值，但是需要進行進一步研究確定鈰元素是否具有經濟價值。

建議採用兩種方法從溶液中回收銅，即電解法獲得純度99.9%的陰極銅，或採用廢鐵獲得海綿銅(銅含量63.3%)。在實際生產中，根據氣候條件，浸出和清洗週期可能會超過30天，與標準堆浸工藝週期相比耗時較短。

銅最終回收方法的選擇需取決於銅礦床的規模、是否能獲得充足電力、是否能獲得廢鐵、以及距離市場的運輸距離。

7.4 黃金美金礦區

「陝西省寧陝縣黃金美金礦床詳細地質勘探報告，2010」中介紹，陝西礦業開發工貿公司對該項目進行過研究。黃金美金礦區有三種不同的礦石類型，即氧化礦石(地表~15米)、過渡礦石(15米~30米)、和原生礦石(30米以上)。礦石主要呈浸染狀賦存於石英，少量賦存於窄礦脈。由於該項目靠近地表，而不是分佈於窄礦脈，因此適宜採用低成本大規模開採方法。在氧化礦石中，黃鐵礦氧化形成褐鐵礦($FeO(OH).nH_2O$)。

存在兩種含金硫化物礦物，黃鐵礦 FeS_2 和砷黃鐵礦($FeAsS$)。銅呈黃銅礦($CuFeS_2$)賦存，銀(Ag)達到經濟品位。存在銻(Sb)元素，表明銀以硫化物的形式賦存，例如黝銅礦和銀黝銅礦。

黃鐵礦呈粗粒(90%大於74微米)，砷黃鐵礦為細粒。黃金的礦物學特性呈雙峰型，83.3%的黃金賦存於黃鐵礦顆粒和硫化物礦物中，其餘黃金呈細粒包體賦存於石英中，品位較低。這表明黃金回收率難以達到最高。

7.4.1 選礦試驗

由陝西省地質調查局堆浸中心實驗室於2006年對地表礦石進行了初步選礦試驗。MMC未收到關於試驗情況和試驗結果的信息。

中國地質科學院鄭州礦產資源研究所於2009年9月對400公斤組合樣本(混合礦石和原生礦石各佔一半比例)進行了浮選試驗。樣本的原礦品位為2.7克/噸，研磨至85%小於74微米粒度，並進行浮選，獲得品質優良的精礦(金品位83克/噸，銀品位130克/噸)，金回收率達到87.4%。銀回收率略低，為69.8%，屬於正常情況。未提供金精礦中砷和其他有害雜質的含量。

報告指出黃金美礦床礦石屬於易選礦石。

8 選礦廠

佳泰選礦廠和錦華選礦廠現已可投入生產。目前，佳泰選礦廠處於停產狀態，設計用於加工銅-鎳礦石，而即將投入生產的錦華選礦廠設計用於處理銅-鉛-鋅礦石。兩個選礦廠的生產能力均為1,500噸/天。

8.1 佳泰選礦廠

MMC於2010年9月9日對佳泰(銅-鎳)選礦的設備進行了檢查。這些設備製造於2002年，生產能力為150噸/天，用於加工來自2號和20號地下礦的礦石。2003年(500噸/天)和2004年(1,000噸/天)擴建之後，目前此選礦廠的生產能力為1,500噸/天。由於全球性金融危機，2009年末該選礦廠停止運營生產，並工作重點轉移至礦山開發，以提高原料來源的可靠性。儘管此選礦廠在2010年9月至2010年11月處於運營狀態，但是，自2011年1月開始便因維護再次停止生產。

關於佳泰選礦廠的摘要，請參考表8-1。

表8-1新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰選礦廠摘要

選礦廠名稱	生產線	日產量 (噸/天)	年產量* (百萬噸/年)	礦石類型	狀況
佳泰	單條	1,500	450	銅-鎳	未生產

資料來源：由佳泰管理層提供

* 年生產運營天數為300天。

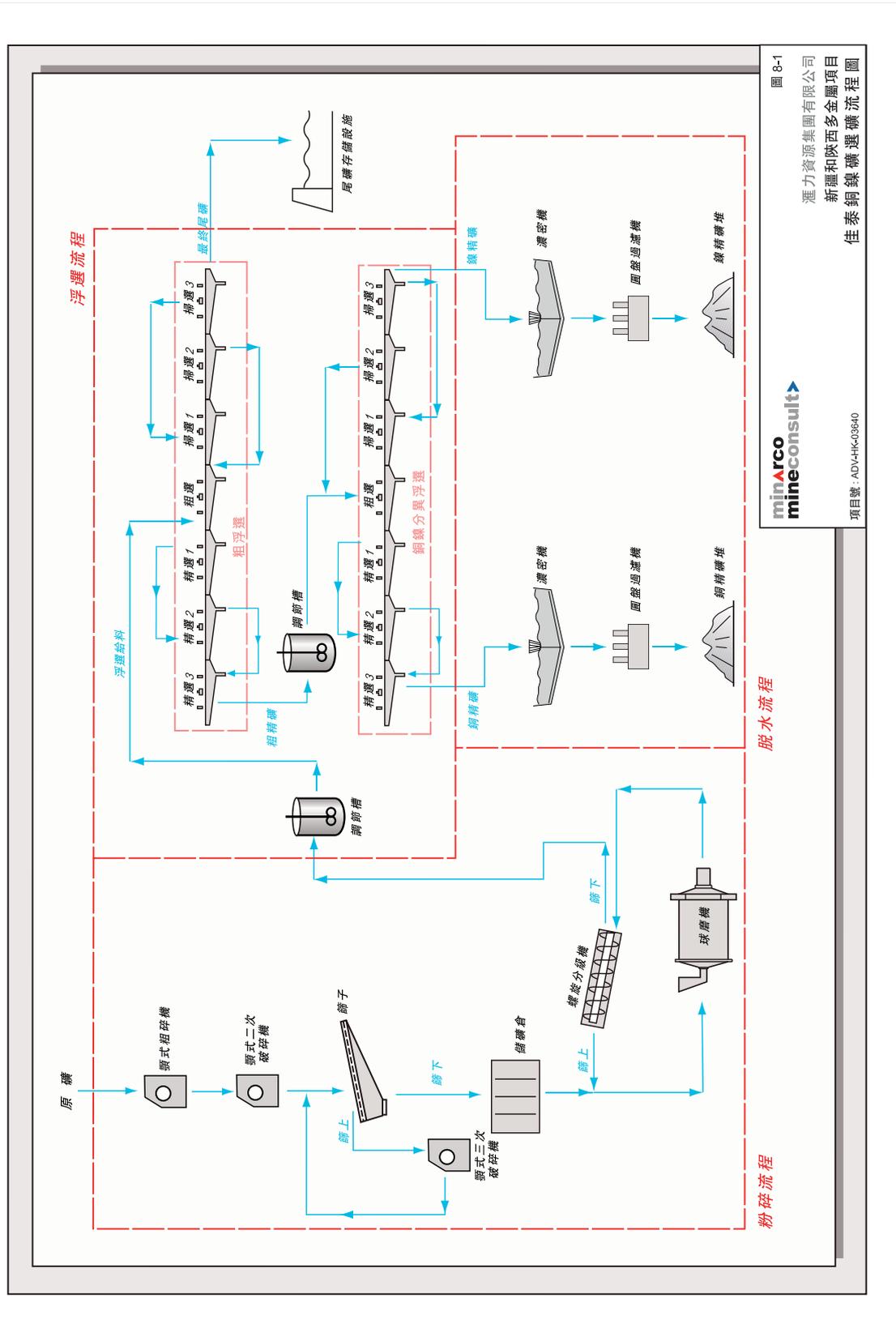
8.1.1 未來的生產計劃

MMC對公司的任何計劃並不知曉，公司必須提高佳泰選礦廠的生產能力，使之高於當前1,500噸/天的產能。在未來的幾個月，將在選礦廠重新投入生產之前對選礦廠的原料來源進行開發。

選礦工藝描述

佳泰選礦回路屬於非常規浮選作業，用於從混合精礦中分離出鎳精礦和銅精礦。選礦流程(圖8-1)由三段破碎回路、一段研磨回路、後續混合浮選回路和銅鎳分離浮選回路組成。然後通過濃密和過濾對精礦進行脫水。

圖8-1新疆和陝西多金屬礦項目—佳泰銅—鎳選礦流程圖



破碎回路由兩台一級顎式破碎機(600毫米×900毫米)、四台二級顎式破碎機(PE1000毫米×1200毫米)以及八台三級顎式破碎機(JC150毫米×750毫米)組成，篩上產物通過一個雙層篩網(15毫米網孔)喂入三級破碎機。三級破碎機配有兩台旋風除塵器。最終破碎的礦石粒度小於12毫米，儲存於一個破碎礦石儲存倉中，此儲存倉的有效容量為1,500噸(可以存儲24小時)。

礦石從儲存倉中返回，並在閉合回路中通過螺旋分級機喂入一台溢流長筒型球磨機(直徑為2.7米，長度為5.5米，電機功率為500千瓦)。分級機溢流返回至球磨機進行進一步再研磨，而底流($P_{75}=74$ 微米)則送入浮選回路。

雖然該工藝不是典型的銅—鎳分離工藝，但是，MMC認為它也能生產適銷的銅精礦和鉬精礦產品。第一階段為混合浮選，硫化物礦物從脈石礦物中分離為鎳精礦和銅精礦。在混合浮選階段，將添加藥劑使滑石(在熔煉中是重要的有害成分)等脈石礦物分散下沉，並使硫化物礦物上浮。混合浮選回路為常規浮選回路，包括一段粗選回路(九台10立方米浮選槽)和三段掃選回路(十二台10立方米浮選槽)，然後經由四段掃選(三台10立方米浮選槽和一台4立方米浮選槽)提升粗選精礦的品位。掃選回路的尾礦被送入沉澱池，經濃密的固體物質排入佳泰尾礦壩進行存儲，回水回收二次利用。

經過精選的混合精礦將依次通過一段粗選回路(五台2.8立方米浮選槽)和五段掃選回路(十三台2.8立方米浮選槽)，使鎳鐵硫化物下沉、銅硫化物上浮，進行進一步處理。在這兩段回路中採用四段精選(六台2.8立方米浮選槽和一台1.2立方米浮選槽)獲得最終品位的精礦。銅鎳浮選流程的總體時間大約為65分鐘。

銅鎳精礦在專用脫水回路中脫水，依次通過濃密機(直徑為12米)和框式過濾機(鎳為12平方米，銅為2平方米)，獲得最終的適銷產品。脫水所得水進行回收，並在此回路中二次利用。

在生產過程中，從相鄰錦華銅—鉛—鋅選礦廠生產的銅精礦與此銅精礦混合，一同進行銷售。

8.1.2 設備

主要選礦設備見表8-2。設備類型和規格適合於此產能選礦產的生產，且大致處於良好的運行狀態。隨著時間的推移，在此選礦廠的連續擴建過程中，也相應增加了設備和回路的數量。雖然這可以保證生產力，但是，如果進行一次擴建可能會更具備成本效益。例如，用兩台更大的破碎機替換八台三級破碎機，並優先採用圓錐破碎機，更能節約資金和生產成本。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表8-2新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰選礦廠設備清單符

說明	型號／規格	製造商	功率	
			千瓦／台	數量
顎式破碎機	PE600×900	山東招遠市魯鑫黃金機械總廠	75	2
顎式破碎機	PEX250×1200	山東招遠市魯鑫黃金機械總廠	45	4
顎式破碎機	JC1575	山東招遠市魯鑫黃金機械總廠	30	8
電動振動篩	700mm	—	15	2
節能型球磨機	2.7Ø×5.5	棲霞大力採礦機械有限公司	500	1
磁選機	650M	—	—	2
除塵器	—	—	55	1
調漿槽	1.5Øm×1.8	淄博大同採礦機械製造有限公司	7.5	2
浮選機	SF 10	—	37	24
浮選機	SF4	棲霞大力採礦機械有限公司	15	3

說明	型號／規格	製造商	功率	
			千瓦／台	數量
浮選機	SF2.8	棲霞大力採礦機械有限公司	11	27
浮選機	SF1.2	棲霞大力採礦機械有限公司	7.5	2
分級機	FC2.4	棲霞大力採礦機械有限公司	22	1
陶瓷盤式過濾機	TC-12	—	15	1
陶瓷盤式過濾機	TC-2	—	6	1
調漿槽	1.5Ø米×3.6米	—	7.5	2
給料機	—	—	—	1

資料來源：由錦華選礦廠提供

8.1.3 生產

MMC對2006-2010年期間的日生產記錄進行了審查，其中包括原礦噸數和品位、精礦噸數和品位、尾礦品位和回收率計算結果等。這些記錄數據見表8-3。結果表明，隨著這一時期金屬回收率的提高，生產的都是適銷品位的銅和鎳。與早期水平較差的選礦相比，鎳選礦在2009年達到了一定的合理水平，MMC認為這是由於原料礦石供應的不穩定造成的。多年來，此選礦廠的原礦品位一直不穩定，因此，無形之中影響了精礦生產。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表8-3新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰銅－鎳選礦廠生產情況

項目	單位	2006	2007	2008	2009	2010
原礦噸數	噸／天	152,928	138,366	154,179	55,123	30,239
銅原礦品位	%	0.39	0.23	0.24	0.35	0.33
銅精礦噸數	噸／天	888	806	516	529	259
銅精礦品位	%	32.17	29.44	26.65	27.80	28.60
銅回收率	%	77.40	71.94	74.40	75.24	74.19
鎳原礦品位	%	0.57	0.42	0.40	0.55	0.53
鎳精礦噸數	噸／天	9,255	5,176	6,028	3,885	2009
鎳精礦品位	%	5.59	6.46	6.17	6.27	6.34
鎳回收率	%	72.00	68.22	74.11	82.24	80.51

資料來源：由錦華選礦廠提供

從各精礦儲礦堆中隨機採集的樣品的分析結果如表8-4中所示。

表8-4新疆和陝西多金屬礦項目－佳泰儲礦堆樣品分析

樣品	Ni (%)	Cu (%)	Co (ppm)	Fe (%)	S (%)	Mg (%)	Al (%)	Ag (g/t)	Au (g/t)	Pd (g/t)	Hg (ppm)	As (ppm)
富礦	3.49	3.82	1,122	37.48	21.23	4.36	2.32	16.70	0.04	—	—	7
典型礦石	0.32	0.42	120	6.93	2.00	4.35	8.90	3.80	0.08	—	—	11
鎳精礦	5.40	0.81	1,982	34.50	29.78	1.89	0.11	—	—	55	272	944
銅精礦1	1.70	23.40	648	29.46	28.17	0.76	0.11	—	—	86	752	723
銅精礦2	0.79	26.43	319	30.66	29.35	0.60	0.11	—	—	63	850	499

資料來源：MMC從現場儲礦堆中隨機採集的樣品。

8.1.4 基礎設施

佳泰選礦廠距離黃山東銅－鎳礦山大約79公里，距離新疆哈密77公里。由於路況良好，車輛可以很容易地出入選礦廠，但是，選礦廠和國道之間仍有大約7公里的泥路。

公司已與新疆哈密國家電網電力局簽訂了一份年度供電合同。MMC認為，根據合同規定，允許通過專用輸電線路從哈密為礦區供電。供電協議比較靈活，未對選礦廠擴建的更高電力需求作限制。

礦區將從選礦廠周圍的三口水井取水，水井從80米至120米深的含水層抽取。MMC瞭解到公司持有五口井的取水許可證，因此，如果未來需要開發礦區，水力供應將不會受到任何限制。同時，廢水在排入最終尾礦壩之前從佳泰尾礦中回收再利用。

尾礦壩位於佳泰選礦廠和錦華選礦廠附近，具備足夠的存儲容量，能夠滿足多年的生產之需。

8.1.5 佳泰銅－鎳選礦風險概述

主要的選礦風險概述如下：

- 鎳原礦品位較低，通常會導致鎳回收率(和收入)較低。雖然在某種程度上可以通過謹慎控制採礦貧化率進行控制，但是，在某些區域項目品位可能會降低；
- 非硫化鎳品位提高，這將降低鎳的回收率(和收入)。這一點與礦物學特性相關；
- 礦石粒度降低，因此將需要採用更精細的研磨。這一點對選礦回路(需要具備額外的研磨、浮選和脫水能力，即資本支出)影響很大，導致選礦水平降低，進而增加生產成本；
- 礦石利用率低。這是一個歷史性問題，亟待解決。維持全部選礦能力的優點在於能夠降低單位成本；以及
- 溶液中的鎳會腐蝕設備，尤其在停工期間，這將增加設備維護成本。

包括勞務成本、消耗品成本、電費和運輸成本在內的生產成本的增加，將是選礦廠的另一潛在風險。

鎳回收率相對合理。根據礦床的礦物學特性，提高鎳回收率的可能性似乎很小。H989礦石的礦物學研究表明，18%的鎳存在於矽酸鹽礦物中，且不容易通過浮選回收。建議對20號礦山中未來開採的礦石進行礦物學和浮選試驗，以首先確定非可回收鎳的量和未來鎳的回收率。

8.1.6 佳泰銅－鎳選礦改進餘地概述

選礦

主要的選礦改進餘地包括提高鎳精礦品位，這將能極大增加收入並降低運輸成本，進而大大提高本項目的產能。這意味著在浮選回路中首先讓無磁性的磁黃鐵礦下沉。在許多鎳浮選作業中，例如在加拿大薩德伯裡(Sudbury)附近發現的礦石，磁黃鐵礦具有磁性，能

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

夠簡單地通過磁選的方式分離出來，進而提升鎳精礦品位。為了提升鎳精礦品位，應對磁黃鐵礦的性質進行更加深入的研究，尤其對於未來開採的礦石。鎳精礦品位的提升還有助於提升鈷的品位，增加收入。

概述

其他鎳礦山和選礦廠的收購與合併也屬於一項重大的改進餘地。這能使採礦和選礦合理化，還能降低生產成本，並可能找到其他更具備成本效益的方式開發或開採資源。

8.2 錦華選礦廠（白幹湖銅－鉛－鋅項目）

錦華選礦廠設計用於加工銅－鉛鋅－礦，例如來自白幹湖和白幹湖金礦項目的礦石。

生產能力為1,500噸／天的錦華選礦廠位於佳泰選礦廠附近，計劃從白幹湖礦山供應銅－鉛－鋅礦石。擬議選礦能力如表8-5所示。

表8-5新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠

選礦廠名稱	生產線	日產量 噸／天	年產量* (百萬噸／年)	狀態
錦華	單條	1,500	450	已安裝和測試
錦華(擴建)	單條	800	240	未安裝

資料來源：由錦華選礦廠提供。

* 年運營天數為300天。

此選礦廠的總體設計和安裝設備與上述佳泰選礦廠十分相似。圖8-2所示為選礦流程和三段礦石破碎回路詳情，其中包括閉合回路中的顎式破碎機、三級破碎機和－16毫米篩網（1.5米×3.6米）。經破碎的礦石（-16毫米）存儲在一個破碎礦石儲存倉，其有效容量為1,500噸（具備24小時的存儲能力），然後通過一台螺旋分級機喂入球磨機（直徑為2.4米，長度為5米，電機功率為380千瓦）。螺旋分級機的底流返回至球磨機進行再次研磨，而溢流（ $P_{70}=74$ 微米）送至調漿槽，調漿槽中的pH值通過CaO和 Na_2CO_3 進行調節。添加 $ZnSO_4$ 防止閃鋅礦活化。

浮選回路包含三個獨立的優先浮選段，用於生產銅－鉛－鋅精礦，總浮選時間大約為50分鐘。此為非常規選礦流程，銅鉛比特定。首先，銅礦經由一段粗選回路和兩段掃選回路（三台8立方米粗選槽和五台1.2立方米掃選槽）回收。二段掃選精礦返回至一段掃選槽頂

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

部，而一段掃選精礦返回至粗選槽頂部。然後經由兩段精選回路(六台1.2立方米和兩台0.8立方米精選浮選槽)提升粗選精礦品位。

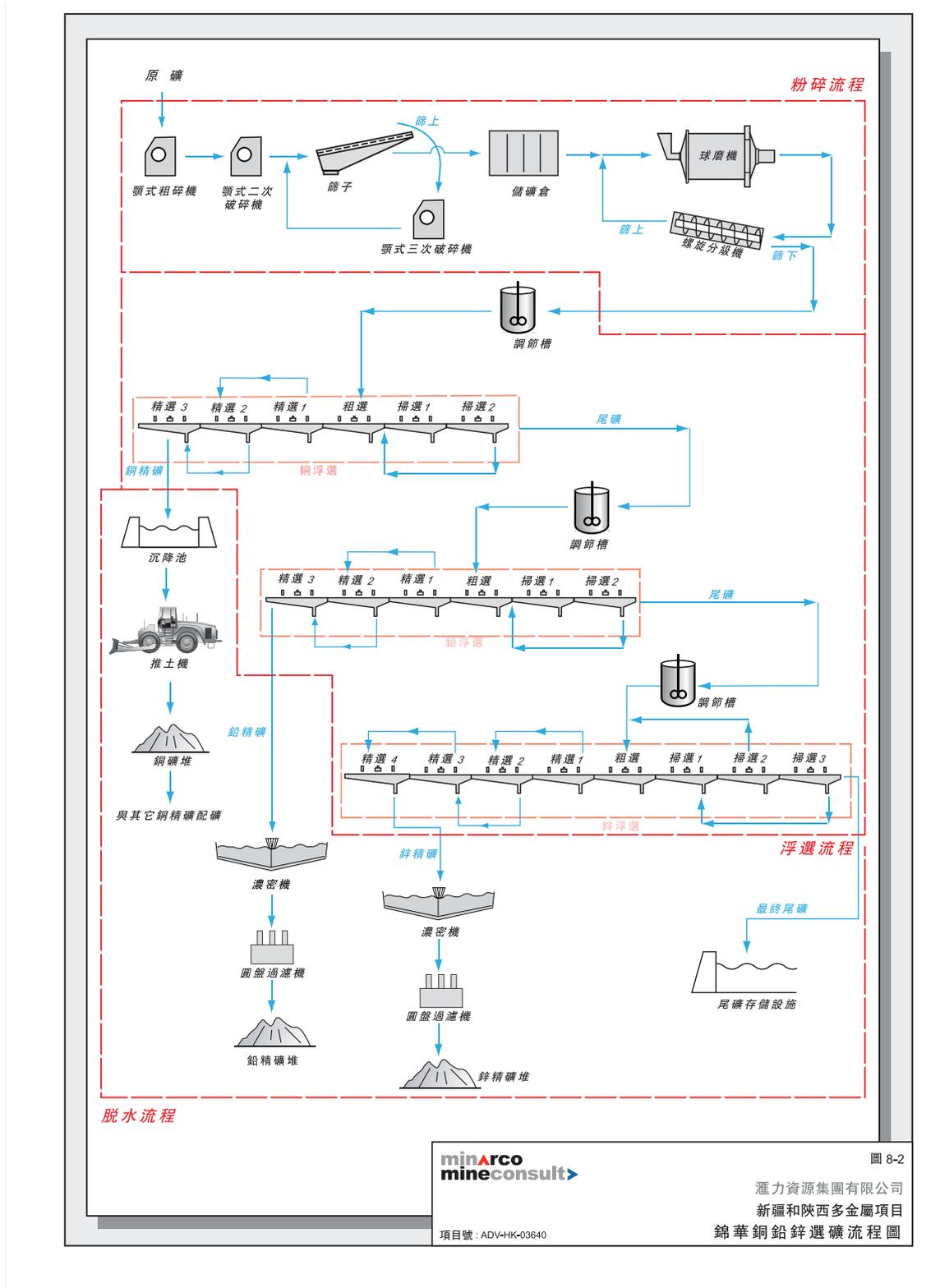
銅回路中的尾礦輸送至調漿槽，鉛礦在調漿槽中進行浮選，而鋅礦被抑制。然後，鋅礦從兩段掃選回路中的調濕礦泥中回收，掃選回路包括五台8立方米粗選槽和九台8立方米掃選浮選槽(通常所說的粗選機)。二段掃選精礦返回至一段掃選槽頂部，而一段掃選精礦返回至粗選槽頂部。然後經由三段精選回路(三台2.8立方米浮選槽和三台0.8立方米精選浮選槽)提升粗選精礦品位。

鉛浮選回路尾礦送至調漿槽，礦泥在調漿槽中製備，用於回收鋅。粗選精礦從粗選機中經調漿的礦泥中回收。掃選精礦循環返回至先前的掃選段，一段掃選精礦喂入粗選機。然後，粗選精礦經由四段精選(一台1.2立方米、三台2.8立方米和八台8立方米浮選槽)。鋅浮選回路的尾礦泵入附近的尾礦壩。

最終的鉛精礦和鋅精礦通過直徑12米的濃密機和陶瓷盤式過濾機(表面積為8平方米)進行脫水，生產適銷產品。

銅精礦運至附近的佳泰鎳－銅選礦廠與生產出的銅精礦混合。

圖8-2新疆和陝西多金屬礦項目－錦華(銅－鉛－鋅)選礦流程圖



本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

8.2.1 設備

主要的選礦設備採購於2004年，如表8-6所示。設備類型和尺寸適合於此產能的選礦廠。儘管如此，MMC發現八台三級破碎機所需的資金較少，與圓錐破碎機相比，三級破碎機的效率低，運行成本高。選礦廠的大功率電機(380千瓦)表明選礦廠在提高產能和處理較硬的礦石方面具備一定的靈活性。

表8-6新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠設備清單

說明	型號／規格	製造商	功率 kW/unit	數量BER
電力振動給料機	L=700毫米	—	—	1
槽式給料機	980毫米×1.24米	—	—	1
顎式破碎機	PE600毫米×900毫米	山東招遠市魯鑫 黃金機械總廠	75	1
顎式破碎機	PE×250毫米×1.2米	山東招遠市魯鑫 黃金機械總廠	45	3
顎式破碎機	JC1575	山東招遠市魯鑫 黃金機械總廠	30	4
篩網	1.5米×3.6米	—	22	2
球磨機	2.4米O×5.5米	—	380	1
螺旋分級機	FC-2.4米Ø	棲霞大力採礦機械 有限公司	22	1
浮選機	SF8立方米	—	30	62
浮選機	SF2.8立方米	—	11	5
浮選機	2A1.2立方米	—	5.5	18
調漿槽	1.5米Ø	—	7.5	10
調漿槽	2米Ø	—	15	2
調漿槽	0.75米Ø	—	3	7
調漿槽	2.5米Ø	—	15	1
濃密機	NZS-12米Ø	—	3	2
陶瓷過濾機	TC-8米2	煙台桑尼核星環保設備 有限公司	16	2

資料來源：由錦華選礦廠提供。

8.2.2 未來的生產計劃

錦華銅—鉛—鋅選礦廠當前的產能為1,500噸／天。雖然MMC發現錦華選礦廠目前沒有擴產的計劃，但是，公司正計劃開發白幹湖礦山。礦山安全生產許可證已於2011年簽發。當白幹湖礦山生產穩定時，選礦廠將開始正式投入生產，計劃將於2012年上半年實現。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

在MMC現場考察期間，還檢查了位於錦華選礦廠旁的另一個產能為800噸／天的選礦廠。該選礦廠已經選購了設備，但尚未安裝。該選礦廠將處理現有礦山附近未來開採的鉛－鋅礦石，除此之外，還將從本地其他礦業公司採購的礦石進行加工。在此階段最終流程圖尚未定稿，故不能提交給MMC進行審查。

2007年和2008年選礦廠試生產結果見表8-7，這些結果與預期相符。

表8-7新疆和陝西多金屬礦項目－錦華選礦廠試生產

項目	單位	2007	2008
原礦噸數	百萬噸／年	10.89	16.3
銅原礦品位	%	—	0.5
銅精礦噸數	噸／天	—	297
銅精礦品位	%	—	28
銅回收率	%	—	60
鉛原礦品位	%	1.79	1.5
鉛精礦噸數	百萬噸／年	0.78	0.3
鉛精礦品位	%	46.54	53.66
鉛回收率	%	90	90
鋅原礦品位	%	2.6	2.9
鋅精礦噸數	百萬噸／年	—	0.49
鋅精礦品位	%	54.61	52.26
回收率	%	70	70

資料來源：由錦華選礦廠提供。

錦華選礦廠的基礎設施與佳泰選礦廠相同。這些基礎設施足以滿足兩個選礦廠以規定的產能進行生產。錦華選礦廠距離白幹湖礦山和白幹湖金礦大約127公里，距離新疆哈密77公里。由於路況良好，車輛可以很方便地出入選礦廠，但是，選礦廠和國道之間仍有大約7公里的泥路。

8.2.3 錦華選礦風險概述

主要的選礦風險概述如下所示：

- 銅鉛礦物比例發生變化，這將造成銅鉛精礦的質量分離不佳，從而導致銅鉛精礦滯銷（收入降低）；
- 礦石粒度降低，因此將需要採用更精細的研磨。這一點對選礦回路影響很大（需要具備額外的研磨、浮選和脫水能力，即資本支出），導致選礦水平降低，進而增加生產成本；以及

- 礦石利用率低。這是一個普遍問題，尤其是在薄礦脈區，此處開採出的礦石需要運至選礦廠。維持全部選礦能力的優點在於能夠降低單位成本。

包括勞務成本、消耗品成本、電費和運輸成本在內的生產成本的增加，將是選礦廠的另一潛在風險。

8.2.4 錦華選礦改進餘地概述

選礦

選礦方面的主要改進餘地概述如下：

- 提高鉛精礦品位（預期72%的鉛）；
- 提高銅回收率（試生產僅60%）；以及
- 提高鋅回收率（試生產僅70%）。

雖然最終精礦的雜質品位，如鉛金礦中的銅含量以及銅精礦中的鉛含量未知，但仍期望降低這些數值。提高金屬回收率有助於實現此目標，因為這樣污染其他精礦的金屬就會越來越少。

概述

其他鉛—鋅／銅—鉛—鋅礦山和選礦廠的收購和合併也屬於一項重大的改進餘地，這能使採礦和選礦合理化，還能降低生產成本，並可能找到其他更具備成本效益的方式開發或開採資源。鉛—鋅／銅—鉛—鋅礦的品位良好，且似乎比銅鎳礦石更具效益。

8.3 花壩釩銅礦

8.3.1 花壩選礦廠風險概述

釩礦的主要選礦風險概述如下：

- 雲母和粘土的比例發生變化，這可能會影響釩的浸出回收率；
- 礦物學特性發現變化：
 - 礦物成份較細，需要將礦石破碎至更細，以提高含雲母釩的煨燒和後續的浸出水平；

- 粉礦的增加，例如可影響造粒工藝的粘土；以及
- 煨燒中耗酸物質數量的增加，這將提高生產成本(消耗更多的氧化鈣和碳酸氫銨)。

銅的主要選礦風險概述如下：

- 氧化銅和硫化銅礦物的比例發生變化，這將降低浸出回收率；
- 礦物學特性發生變化：
 - 礦物成份較細，需要將礦石破碎至更細，進而使銅礦達到浸出水平；
 - 粉礦量的增加，例如可能影響堆浸(例如，粘土較多)滲透性的粘土，它可能降低銅的浸出回收率；以及
 - 耗酸物質數量的增加，這將增加生產成本(消耗更多的酸)。

值得注意的是，需要對銅粉礦的集塊情況進行調查。

8.3.2 花壩選礦改進餘地概述

需要仔細研究以下選礦改進餘地的潛在經濟效益，其將受到擬議運營規模的影響。

鈳礦的主要選礦改進餘地概述如下：

- 浸出過程中溶解的其他金屬的回收率；以及
- 提高鈳回收率。

銅礦的主要選礦改進餘地概述如下：

- 浸出過程中溶解鈳的潛在回收率；以及
- 礦石中貴金屬的潛在回收率。

8.4 黃金美金礦

8.4.1 黃金美選礦風險概述

主要選礦風險概述如下：

- 礦石中砷黃鐵礦的比例；以及
- 含金精礦中所含的雜質(可能影響收入)。

最終精礦中雜質如砷、銻、汞等的影響將取決於精煉廠的生產條件。

8.4.2 黃金美選礦改進餘地概述

主要的選礦風險概述如下：

- 提高銀回收率；
- 提高金回收率；以及
- 提高金精礦品位(將增加收入並減少精礦的運輸成本)。

8.5 銷售和營銷

MMC對2010年鎳、銅、鉛和鋅精礦的銷售合同進行了審查。合同詳情見表8-8至表8-10。MMC審查了產品買方最近的銷售和採購收據硬拷貝文件，確認其與合同中的內容一致。

8.5.1 佳泰精礦產品

鎳精礦

根據2010年3月的銷售合同，佳泰鎳精礦被銷售給鎳都實業公司(甘肅省金川集團附屬公司)。精礦通過火車或卡車運至冶煉廠，標準費用為每噸精礦400人民幣。

鎳精礦的標準價格由抵達買方工廠當天平均30天的現貨價格而定。鎳的支付金額將根據金川集團公司(中國最大的鎳生產公司)所確定的產品中所含金屬以及9990電解鎳的現貨銷售價格而定。當精礦化驗比例超過10%時，付款標準為鎳價格的73.5%；當大於7.5%時，為鎳價格的72.5%；當大於6.5%時，為鎳價格的70.5%；當超過5.5%時，為鎳價格的

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

68.5%；而當超過5%時，僅為鎳價格的66.5%。佳泰產品的鎳品位一般低於6.5%，因此價格為鎳價格的68.5%。當銅含量大於3%且鈷含量大於0.35%時，僅鈷和銅為獲得收益的元素。銅的價格取決於產品中的金屬含量，為上海金屬交易中心的銅產品現貨銷售價格的30%減去400人民幣。鈷的價格為金川集團公司9980紐約證券交易所電解鈷平均價格的25%。

鎳精礦儲礦堆樣品的分析結果表明，鈷含量能夠獲得收益。

如果選擇的雜質含量超標，如Pb>0.1%、Zn>0.1%、As>0.1%、MgO+A₁₂O₃>15%，精礦將被拒收或打折或減罰。佳泰產品未被減罰。

銅精礦

佳泰含銅精礦主要銷售至珠海南甘肅省金川公司（金昌鐵路局），運輸費用大約為每噸精礦400人民幣。如果選擇的雜質含量超標，如Ni>1.5%、As>0.3%、Pb+Zn>8%、Bi+Sb>0.5%和MgO>4%，精礦將被拒收或打折或減罰。因含有雜質而被減罰的精礦見表8-8。MMC檢查了買方的收據，其中注明，佳泰精礦迄今為止尚未被減罰。

表8-8新疆和陝西多金屬礦項目－雜質超標被罰一覽表

雜質	減罰
Ni	以1.5%為基數，當雜質含量超過每0.5%時，罰金為每噸精礦10人民幣。
As	以0.3%為基數，當雜質含量超過每0.1%時，罰金為每噸精礦10人民幣。
Pb+Zn	以8%為基數，當雜質含量超過每1%時，罰金為每噸精礦10人民幣。
Bi+Sb	以0.1%為基數，當雜質含量超過每0.1%時，罰金為每噸精礦10人民幣。
MgO	以0.3%為基數，當雜質含量超過每0.1%時，罰金為每噸精礦10人民幣。

銅精礦的支付費用基於兩項規定，即如表8-9和表8-10中所示。一旦金銀含量超過閾值範圍，則將會獲得一定的收益。銅的支付費用根據含銅金屬的含量確定（Au>=1g/t；Ag>=20g/t）。

表8-9新疆和陝西多金屬礦項目－銅價格付款規定

基於銅的價格	支付額
20,000<基本價格<25,000人民幣／噸	基本價格的80%
25,000<基本價格<30,000人民幣／噸	基本價格的81%
30,000<基本價格<40,000人民幣／噸	基本價格的82%
40,000<基本價格<45,000人民幣／噸	基本價格的83.5%
45,000<基本價格<50,000人民幣／噸	基本價格的84%
50,000<基本價格<55,000人民幣／噸	基本價格的85%
55,000<基本價格	基本價格的86%

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表8-10新疆和陝西多金屬礦項目－銅精礦品位付款規定

基於銅品位	減罰
30% ≤ 銅品位	基於25%，當超過每1%時，每噸額外支付40人民幣
25% ≤ 銅品位 ≤ 30%	基於25%，當超過每1%時，每噸額外支付40人民幣
20% ≤ 銅品位 ≤ 25%	基於20%，當超過每1%時，每噸額外支付50人民幣
18% ≤ 銅品位 ≤ 20%	無罰金
17% ≤ 銅品位 ≤ 18%	基於18%，當低於每1%時，每噸罰金為200人民幣
16% ≤ 銅品位 ≤ 17%	基於17%，當低於每1%時，每噸罰金為300人民幣
13% ≤ 銅品位 ≤ 16%	基於16%，當低於每1%時，每噸罰金為400人民幣

8.5.2 錦華精礦產品

根據2007-2008年度銷售合同，錦華鉛精礦和鋅精礦以及混合精礦銷售至陝西省東嶺冶煉有限公司。公司計劃單獨生產鉛精礦和鋅精礦，因此，混合精礦的合同詳情未包含在內。錦華銅精礦混合在佳泰銅精礦中進行銷售。精礦通過卡車運至精煉廠，標準費用為每噸400人民幣，由供應方支付。

鋅精礦

含鋅精礦的鋅標準價格由上海有色金屬交易中心根據前三天的平均現貨價格，於其抵達買方工廠的當天進行確定。鋅的支付金額由產品中所含金屬的含量而定。如果現貨價格達到30,000人民幣／噸，則精礦中所含金屬的基本價格為22,500人民幣／噸。一旦現貨價格超過基本價格，需支付給供應方高出基本價格金額部分的80%。如果現貨價格低於基本價格，需支付給買方低於基本價格金額部分的80%。而且，如果現貨價格低於25,000人民幣／噸或超過40,000人民幣／噸，則需要雙方進行協商。如果鋅含量低於50%或選擇的雜質含量超過閾值範圍，如Fe>13%、SiO₂>5%和As>0.5%，則精礦將會被拒收或打折或減罰。佳泰產品未被減罰。通常沒有減罰適用於佳泰產品。

鎳精礦的標準價格由抵達買方工廠當天平均30天的現貨價格而定。鎳的支付金額將根據金川集團公司(中國最大的鎳生產公司)所確定的產品中所含金屬以及9990電解鎳的現貨銷售價格而定。當精礦化驗比例超過10%時，付款標準為鎳價格的73.5%；當大於7.5%時，為鎳價格的72.5%；當大於6.5%時，為鎳價格的70.5%；當超過5.5%時，為鎳價格的68.5%；而當超過5%時，僅為鎳價格的66.5%。佳泰產品的鎳品位一般低於6.5%，因此價格為鎳價格的68.5%。當銅含量大於3%且鈷含量大於0.35%時，僅鈷和銅為獲得收益的元素。銅的價格取決於產品中的金屬含量，為上海金屬交易中心的銅產品現貨銷售價格的30%減去400人民幣。鈷的價格為金川集團公司9980紐約證券交易所電解鈷平均價格的25%。

僅銀為獲得收益的元素。當銀金屬含量超過150克／噸且等於上海金屬交易中心銀現貨銷售價格的30%時，支付相應款項。

鉛精礦

含鉛精礦的標準價格由上海有色金屬交易中心根據前三天的平均現貨價格，於其抵達買方工廠的當天進行確定。鉛的支付金額將根據產品中所含金屬的含量而定。如果現貨價格在13,000至15,000人民幣／噸之間，則精礦中所含金屬價格為基本價格減去3,000人民

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

幣／噸。一旦現貨價格超過15,000人民幣／噸，需支付給供應方超過15,000人民幣／噸部分的80%。如果現貨價格低於13,000人民幣／噸，需支付給買方低於基本價格金額部分的80%。一旦現貨價格低於8,000人民幣／噸或超過20,000人民幣／噸，則需要雙方進一步進行協商。如果鉛含量低於55%或選擇的雜質含量超過閾值範圍，如SiO₂>5%，則精礦將會被拒收或打折或減罰。佳泰產品一般未被減罰。

僅銀為獲得收益的元素。當銀金屬含量超過300克／噸且等於上海金屬交易中心銀現貨銷售價格的30%時，支付相應款項。

9 項目開發

這些項目目前處於不同的開發階段。下文將簡要介紹各項目的進展狀態，並提供明確的開發計劃。

9.1 新疆項目

9.1.1 佳泰20號項目

如**第六章**所述，公司正計劃顯著提升20號礦山的生產能力。20號礦於2011年開始生產，但從2011年1月份至今未生產任何礦石。然而，該項目的開發活動卻仍在繼續，旨在到2013年底將該項目的生產能力提升到15萬噸／年（如**第六章**所述）。在《20號礦15萬噸／年開發方案》的高級別採礦計劃中對該擴建計劃表示支持。

近期對20號礦安全和環境許可證批復進行的審查表明，為了確保礦山運營符合相關法律法規（參見**第11章**），還需取得幾個重要的許可證和批准。

關於20號礦項目開發提案的更多詳情請參見**第6章**。

9.1.2 佳泰H989項目

由於H989項目尚處於早期開發階段，因此未對項目開發進行詳細審查。H989項目為鎳銅礦項目，由四個礦化帶組成。儘管作為勘查階段工作的一部分，該項目已經完成了兩座立井和一個920深的巷道掘進，但採礦活動卻並未開始。

在H989項目的建設工程正式開始前，該項目還需取得採礦許可證和其他多個運營許可證和批准。其中包括完成地質報告、可行性研究、初步設計報告及相關的環境和安全研究，並通過有關批准。現場施工何時開始完全取決於項目相關許可證和批准的進行情況。以上過程的詳細介紹如**第9.2.1節**所述。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表9-1新疆和陝西多金屬礦項目 – H989項目開發狀況

開發階段	時間進度	新的月生產	
		能力估算值 (立方米)	資本支出 (百萬元人民幣)
第一階段	2012年4月-2013年3月	10,000	34
第二階段	2013年4月-2013年12月	15,000	3.6
第三階段	2014年1月-2014年12月	20,000	5.7

在等待相關項目審批期間，公司計劃在2012年進行大規模開發，對兩座現有立井進行升級改造和重建，以將其用於主要提升立井。前期開發工作計劃將於2012年開始，其中包括另外兩座通風井的建設工作，以及760米水平和720米水平的開拓工作。680米水平的開拓工作預計將於2014年開始。

儘管開發工作計劃將於2012年開始（生產能力為3.5萬噸／年），但估計直到2013年礦山開發狀態達到一定水平後才會開始生產。2012至2015年間各年的預計礦山開發工程量分別為4,311、1,844、2,458和2,508米。公司估計該項目2013年、2014年和2015年的年生產量將分別達到9.5萬噸、15萬噸和20萬噸。

由於項目規劃尚處於早期階段，因此MMC無法對現階段現有工程計劃的合理性或適宜性進行評論。

9.1.3 錦華白幹湖項目

白幹湖項目於2011年獲得安全生產許可證，並計劃於2011年第三季度開始項目建設。據預測，2011年的鉛鋅礦生產能力為1萬噸／年，2012年將增加到12.5萬噸／年。該項目已經取得了年生產能力為30萬噸的採礦許可證（截止有效期限為2013年11月）。MMC認為預計的生產能力是合理的。

此外，開始現場施工前必須取得的初步設計報告也已於2011年1月通過批准。

關於白幹湖項目開發提案的更多詳情請參見第6章。

9.2 陝西項目

陝西各項目目前正處於勘查階段，因此各項目的可行性研究報告或初步設計報告尚未完成。

花壩銅礦床、花壩鈹礦項目和黃金美項目均已完成多個勘探平硐。由於這些項目所在區域的地形均較為陡峭，因此適合採用平硐的方式對這些礦床進行勘查。

公司管理層已完成了對項目的初步研究，其中描述了擬議的項目方案。這些項目方案的順利實施取決於可行性研究和初步設計報告的順利完成。

9.2.1 要求的項目研究

花壩銅礦項目和花壩釩礦項目的詳查報告已於2010年5月完成。勘查工程承攬單位－陝西礦業開發工貿公司的管理層也完成了項目勘查意見書。但正式意見書尚未完成，也未進行批准歸檔。

根據詳查報告中的有關內容，礦產所有人－陝西佳泰恒潤礦產資源開發有限公司已計劃申請採礦權礦區範圍拐點座標及許可開採深度。這通常是準備取得採礦許可證所需的其他文件(如可行性研究、開發利用報告、安全預評估報告和環境影響評價報告)的前提條件。

黃金美項目的詳查報告也已於2010年3月完成。勘查工程承攬單位－陝西礦業開發工貿公司的管理層也完成了項目勘查意見書。但與花壩項目相同，正式意見書仍尚未完成，也未進行批准歸檔。

在獲得採礦許可證之前需完成以下報告和取得以下批准：

- 普查報告需通過正式批准；
- 可能需要完成詳細勘探(並取得相關批准)；
- 礦權礦區範圍通過批准；
- 可能需要對資源價款繳納進行評估；
- 可行性研究報告；
- 安全預評估報告；
- 發改委簽發的項目許可；
- 環境影響評價報告；
- 地質災害水土防治規劃。

在取得採礦權後，便可以編寫初步設計報告並於編寫完成後提交給有關當局進行審查和批准。初步設計報告通過審批後項目便可以開始施工建設。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

在礦山及相關的選礦廠、尾礦壩等設施開始建設後，應有相關行業管理部門對採礦、環境和安全設施進行審計。一旦通過相關批准，便可以獲得安全生產許可證和生產許可證。

9.2.2 擬議的項目方案

公司已將項目的內部規劃文件提供給MMC，這些規劃文件已於可行項研究完成之前完成。文件中列出了各項目計劃採用的採礦、選礦和冶煉活動。由於內部報告中並未涵蓋詳細設計方案、成本分解或規劃信息，因此隨著研究的深入進行所提供的概略介紹可能會出現很大變化。此外MMC還注意到，在公司完成要求的項目研究(如可行性研究和初步設計報告)和取得相關批准的過程中，項目方案也可能會出現變化。

據公司預計，黃金美項目的採礦許可證將於2012年1月通過批准，礦山和尾礦庫的安全生產許可證將於2012年4月通過批准。公司還預計花壩項目的採礦許可證將於2012年2月通過批准，礦山安全許可證將於2012年7月通過批准，尾礦庫安全生產許可證將於2012年8月通過批准。以上過程包括完成相關地質報告、可行性研究、初步設計報告，以及相關的環境和安全研究，並通過相關批准。若這些許可證和相關批准出現延期，生產計劃將受到影響。

MMC認為以上時間進度比較樂觀，公司可能在2011年年末或2012年便可以獲得採礦許可證，並完成要求的項目研究。

花壩銅礦項目

公司計劃建設一座採用分段空場採礦法的地下礦井以及相應的銅選礦廠和精煉廠。計劃的最終產品為陰極銅，最大年生產能力為1萬噸。公司估計整個項目將僱用570名員工。

表9-2新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目開發狀況

開發階段	時間進度	新的月生產能力估算值 (立方米)	資本支出 百萬元 人民幣
第一階段	2012年2月-2012年8月	30,000	82.1
第二階段	2012年9月-2013年12月	50,000	9.9
第三階段	2014年1月-2015年12月	100,000	18.9

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

第一階段的工作將包括開拓1065米平硐和980米平硐的通風立井，以及實現30萬噸的年生產能力。在此期間還將開始建設選礦廠並將其投入商業生產。

第二階段的工作將包括繼續開拓1065米平硐和980米平硐的通風立井，以及實現50萬噸的年生產能力。1025米平硐也將開始開拓工作。據預測，截至2013年底選礦廠的年處理能力可達到50萬噸。

第三階段的工作將包括繼續開拓980米、1025米和1065米平硐，並在2015年底前實現100萬噸的年生產能力。此外，還計劃對選礦廠進行擴建以滿足生產能力的提升。

花壩釩礦項目

公司計劃建設一座露天礦山和採用分段空場採礦法的地下礦井。此外還計劃建設相應的釩選礦廠和精煉廠。公司預計每年V₂O₅的最大產量為6千噸，整個項目將僱用700名員工。

表9-3新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目開發狀況

開發階段	時間進度	新的月生產能力估算值 (立方米)	資本支出 百萬元 人民幣
第一階段	2012年7月-2013年9月	60,000	222.5
第二階段	2013年10月-2014年12月	60,000	11.9
第三階段	2015年1月-2015年12月	120,000	32.4

第一階段的工作將包括開拓780米平硐和980米平硐的通風立井，以及實現60萬噸的年生產能力。同時還將開始建設選礦廠。

第二階段的工作將包括繼續開拓780米平硐和980米平硐，並為將年生產能力提升至120萬噸做準備。此外，580米平硐也將開始開拓工作。據預測，該階段選礦廠的處理能力將維持在60萬噸。

第三階段的工作將包括繼續開拓980米、780米和580米平硐，並在2015年實現120萬噸的年生產能力。此外，還計劃對選礦廠進行擴建以滿足生產能力的提升。

花壩項目的關鍵進度如表9-4所示。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表9-4新疆和陝西多金屬礦項目－花壩項目關鍵進度

關鍵進度	預測實現時間
取得採礦許可證	2012年2月
開始銅選礦廠建設	2012年2月
(礦山) 環境影響評估報告通過審批	2012年4月
完成銅選礦廠建設	2012年7月
(銅選礦廠) 環境影響評估報告通過審批	2012年2月
取得(礦山) 安全生產許可證	2012年7月
(銅選礦廠) 通過環境保護檢查驗收	2012年8月
取得(礦山和尾礦庫) 安全生產許可證	2012年8月
(銅選礦廠) 開始商業生產	2012年9月
開始釩選礦廠建設	2012年9月
完成釩選礦廠建設	2013年6月
(釩選礦廠) 環境影響評估報告通過審批	2012年8月
(釩選礦廠) 通過環境保護檢查驗收	2013年8月
(釩選礦廠) 開始商業生產	2013年9月

資料來源：滙力資源(集團)有限公司

黃金美金礦項目

公司計劃建設一座採用淺孔留礦採礦法的地下礦井和一座選礦廠，每年生產1萬噸金精礦。公司估計整個項目將僱用450名員工。

表9-5新疆和陝西多金屬礦項目－黃金美項目開發狀況

開發階段	時間進度	新的月生產能力估算值(立方米)	資本支出百萬元人民幣
第一階段	2011年10月-2012年4月	18,000	63.3
第二階段	2012年5月-2013年12月	30,000	18
第三階段	2014年1月-2014年12月	36,000	6.6

第一階段的工作將包括完成1054米、1060米和1029米平硐的開拓工作，並開始開拓1010米、1104米和935米平硐。同時還將開始建設選礦廠。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

第二階段將繼續開拓935米平硐，以及1101米和1104米水平。此外，1260米、1160米和1100米平硐的開拓工作也將開始。1號和2號立井也將在此期間進行開拓建設。據預測，截至2013年底選礦廠的年處理能力可達到30萬噸。

第三階段將為採礦活動繼續對935米平硐進行開拓，並開始790米、850米平硐的開拓工作和3號、4號立井的開拓建設工作。據預測，截至2014年底選礦廠的年處理能力可達到36萬噸。黃金美項目的關鍵進度如表9-6所示。

表9-6新疆和陝西多金屬礦項目－黃金美項目關鍵進度表

關鍵進度	預測實現時間
開始金選礦廠建設	2012年1月
取得採礦許可證	2012年1月
(礦山) 環境影響評估報告通過審批	2012年1月
完成金選礦廠建設	2012年4月
(金選礦廠) 環境影響評估報告通過審批	2012年1月
(礦山) 通過環境保護檢查驗收	2012年3月
(礦山和尾礦庫) 取得安全生產許可證	2012年4月
(金選礦廠) 通過環境保護檢查驗收	2012年4月
(金選礦廠) 開始商業生產	2012年5月

資料來源：滙力資源(集團)有限公司

10 生產成本和資本成本

10.1 佳泰生產成本

歷史採礦

MMC獲得了佳泰聯合項目(2號礦山和20號礦山)的歷史生產成本。歷史生產成本滙總見表10-1。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表10-1新疆和陝西多金屬項目－2號和20號礦山的歷史生產成本

成本中心	2008	2009	2010
	人民幣('000)	人民幣('000)	人民幣('000)
工資	1,076	537	386
電費和能源費	1,802	766	732
水費	47	18	15
鋼材	325	22	42
工具	18	12	8
材料費	931	158	194
炸藥	1,067	373	295
承包	7,236	2,685	1,685
其它	42	100	108
資源稅	783	332	166
折舊費	981	219	142
合計	14,308	5,222	3,773
礦石總量(噸)	130,456*	48,803	29,926
單位生產成本(人民幣/噸)	109.68	107.00	126.08

資料來源：由錦華提供

*包括H989項目勘探期間開採的礦石(2008年9,036噸)

選礦

佳泰銅－鎳歷史單位選礦成本為116-135人民幣/噸(磨礦)。歷史成本包括折舊費，見表10-2。

藥劑和電費成本多年來相對穩定，為主要的生產成本，但折舊費和「其它」材料項的變化很明顯。應指出的是，由於全球性經濟危機蔓延引發金屬價格下跌，加上重點轉移到確保給礦量的充足，2009年末工廠停產，因此2009-2010年期間的單位成本無法反映出正常生產條件下的成本，這導致2009年的單位選礦成本較高，由於原料礦石供應的不穩定，工廠無法保持正常的效率。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表10-2新疆和陝西多金屬項目－佳泰選礦廠生產成本

成本中心	人民幣／噸 磨礦		
	2008	2009	2010
人工費	7.24	13.09	21.56
電費	18.99	23.08	28.04
藥劑	28.16	24.86	24.54
鋼球	5.49	10.02	5.08
鋼材	1.26	0.21	1.63
工具	0.37	0.88	0.32
其它材料費	8.06	7.05	9.05
運輸費	34.00	38	32
其它	0.41	1.30	1.22
折舊費	12.02	12.02	12.17
合計	116.00	130.51	135.61

資料來源：由錦華提供

預計成本

預計公司的中期(2012-2015年)採礦成本(不包括折舊費和攤銷費)為132人民幣／噸(20號項目)，從2012年的140人民幣／噸礦石下降到2015年的129人民幣／噸礦石。成本下降的原因是這期間產量逐步實現了達產。MMC注意到，20號項目在詳細的相關研究基礎上進行了成本估算，估算結果足以用於礦石儲量估算。根據對20號項目的這些研究和歷史生產成本進行的審查，MMC認為其預計成本合理。雖然MMC發現H989項目未進行詳細的礦山研究，但因其與20號項目毗鄰，與20號項目具有相似的礦化區和礦化幾何形狀。據此，MMC認為H989項目可採用與20號項目相似的開採方法和預計成本。

生產成本不包括礦山開拓，例如井巷工程和掘進巷道。公司已經制定了礦山開拓計劃表，包含在項目資本成本表中。

擴產後，公司提供的2012年佳泰選礦廠的預計選礦成本為108人民幣／噸(不包括折舊費和攤銷費)，2015年下降到92人民幣／噸。MMC認為該選礦成本較為合理。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

表10-3新疆和陝西多金屬項目－20號和H989項目預計生產成本

成本中心(人民幣千元)	20號				H989			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
開採成本								
開採和運輸	6,120	10,200	12,750	12,750	2,975	8,075	12,750	17,000
勞動力僱傭	587	694	622	533	285	550	622	711
消耗品	1,312	2,056	2,571	2,571	638	1,628	2,571	3,427
燃料、電和水	1,224	1,723	2,154	2,154	595	1,364	2,154	2,872
安全生產	384	407	407	407	186	220	407	407
非所得稅、特許開採權利金 和其他政府收費	432	720	900	900	210	570	900	1,200
總開採成本(人民幣千元)	10,059	15,800	19,404	19,315	4,889	12,407	19,404	25,617
總開採量(公噸)	72,000	120,000	150,000	150,000	35,000	95,000	150,000	200,000
單位開採成本 (人民幣/噸礦石)	139.71	131.67	129.36	128.77	139.69	130.60	129.36	128.09
選礦成本								
勞動力僱傭	1,026	1,067	960	823	426	853	960	1,097
消耗品	3,246	4,867	5,858	5,858	1,348	3,891	5,858	7,810
燃料、電和水	1,788	2,792	3,360	3,360	742	2,232	3,360	4,480
礦石運輸	2,314	3,145	3,738	3,718	961	2,514	3,738	4,958
總選礦成本(人民幣千元)	8,374	11,871	13,916	13,759	3,477	9,490	13,916	18,345
總選礦量(公噸)	77,724	124,643	150,000	150,000	32,276	99,643	150,000	200,000
單位選礦成本 (人民幣/噸礦石)	107.74	95.24	92.77	91.73	107.73	95.24	92.77	91.73
總開採和選礦成本 (人民幣千元)	18,433	27,671	33,320	33,074	8,366	21,897	33,320	43,962
行政管理費(人民幣千元)	2,035	2,618	2,548	2,379	845	2,093	2,548	3,171
總現金成本(人民幣千元)	20,468	30,289	35,868	35,453	9,211	23,990	35,868	47,133
折舊和攤銷(人民幣千元) (見註釋)	6,139	9,414	13,224	16,343	1,332	3,210	3,653	4,243
總生產成本(人民幣千元)	26,607	39,703	49,092	51,796	10,543	27,200	39,521	51,376

資料來源：由錦華提供

註：

總折舊和攤銷費包括上述採礦項目的礦山工程和採礦權資本支出的折耗費。對於20號項目，礦山工程資本支出在整個礦山服務年限計提折舊。但是對於H989項目，礦山工程資本支出則根據生產計劃和截至2011年8月2日的資源量估算計提折舊。上述採礦項目的採礦權根據生產計劃和截至2011年8月2日的資源量估算採用產量單位折舊法計提攤銷。2012年，由於20號項目和H989項目的礦山工程和採礦權而產生的資本開支折耗費將達到大約人民幣270萬元和人民幣10萬元，分別佔總折舊和攤銷費的44%和8%。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

10.2 錦華生產成本

白幹湖礦山

《初步設計報告》詳述的白幹湖生產成本見表10-4。

表10-4新疆和陝西多金屬項目－白幹湖項目預計生產成本

成本中心(人民幣千元)	2012	2013	2014	2015
開採成本				
開採和運輸	10,625	17,000	25,500	25,500
勞動力僱傭	491	660	660	660
消耗品	2,248	3,596	5,394	5,394
燃料、電和水	2,188	3,500	5,250	5,250
安全生產	407	407	407	407
非所得稅、特許開採權利金 和其他政府收費	1,250	2,000	3,000	3,000
總開採成本(人民幣千元)	17,209	27,163	40,211	40,211
總開採量(公噸)	125,000	200,000	300,000	300,000
單位開採成本 (人民幣/噸礦石)	137.67	135.82	134.04	134.04
選礦成本				
勞動力僱傭	1,433	1,920	1,920	1,920
消耗品	5,662	8,125	11,715	11,715
燃料、電和水	3,248	4,660	6,720	6,720
礦石運輸	5,220	7,490	10,800	10,800
總選礦成本(人民幣千元)	15,563	22,195	31,155	31,155
總選礦量(公噸)	145,000	208,058	300,000	300,000
單位選礦成本 (人民幣/噸礦石)	107.33	106.68	103.85	103.85
總開採和選礦成本 (人民幣千元)	32,772	49,358	71,366	71,366
行政管理費(人民幣千元)	3,549	7,277	8,813	8,813
總現金成本(人民幣千元)	36,321	56,635	80,179	80,179
折舊和攤銷(人民幣千元) (見註釋)	10,128	17,490	37,438	44,163
總生產成本(人民幣千元)	46,449	74,125	117,617	124,342

資料來源：由錦華提供

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

註：總折舊和攤銷費包括白幹湖項目的礦山工程和採礦權資本支出而產生的折耗費，在2012年預計將達到大約人民幣680萬元，佔預測總攤銷和折舊費的67%。礦山工程資本支出在整個礦山服務年限計提折舊，採礦權資本支出則根據生產計劃和截至2011年8月2日的資源量估算採用產量單位折舊法計提攤銷。

從礦體類型來看，MMC認為白幹湖礦山的估算生產成本較為合理，可以與經MMC審查的類似項目和項目類型進行對比。

錦華選礦廠

歷史成本

選礦廠試生產成本見表10-5。2008年的生產成本以三種單獨的精礦生產為依據，2008年試生產期間123.2人民幣／噸（給料）的選礦生產成本相對準確地反映出了未來的生產成本。但是，按照中國標準，123.2人民幣／噸（給料）的生產成本相對較高，且36人民幣／噸（給料）的礦石運輸成本也較高。

表10-5新疆和陝西多金屬項目－錦華選礦廠成本

項目	2007 (人民幣／噸)	2008 (人民幣／噸)
人工費	9.2	8.2
電費	22	37
藥劑	25	34
鋼球	6	5
工具	1	1
其它材料	6	2
折舊費	—	—
礦石運輸費	36	36
合計	105.2	123.2

資料來源：錦華提供

預計成本

公司預計，白幹湖中期(2012-2015年)預計採礦生產成本為135人民幣／噸(不計折舊和攤銷)，從2012年的138人民幣／噸下降到2015年的134人民幣／噸。成本下降的原因是這幾年逐步實現了達產。MMC發現，白乾湖在詳細的相關研究基礎上進行了成本估算，估算結果足以用於礦石出來估算。根據對20號項目的這些研究和歷史生產成本進行的審查，MMC認為其預計成本合理。

生產成本未考慮礦石開拓，例如井巷開拓和巷道掘進。公司已經制定了礦石開拓計劃表，包含在項目資本成本表中。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

公司提供的錦華預計生產成本（不計折舊和攤銷）從2012年的107人民幣/噸下降到2015年的104人民幣/噸。

10.3 佳泰資本成本

MMC取得了2011 -2015年的資本支出表。資本支出包括預計的礦井開拓和工程建設，以及地面基礎設施。

已向20號礦山投入大量資本。現場配有豎井、提升系統、通風機和手持式機械。20號礦山的歷史產量為6萬噸/年，計劃增加到15萬噸/年。因此20號礦山增產需要更大的資本支出，詳見公司提供的預計資本支出表（表10-6）。

表10-6新疆和陝西多金屬項目－佳泰資本支出

成本中心	單位	2011	2012	2013	2014	2015
地下開拓	千元人民幣	3,211	13,209	12,885	12,886	13,321
礦井施工	千元人民幣	310	14,530			
安全	千元人民幣	920				
合計	千元人民幣	4,441	27,739	12,885	12,886	13,321

地下開拓和工程建設成本符合未來五年預計的礦井地下開拓要求，且較合理。地面基礎設施和設備的投資包括20號礦山的礦石產量達到150萬噸/年時所需的額外採礦設備。

公司計劃在2011-2015年向H989項目投資大約4950萬人民幣。該估算包括約2940萬人民幣的地下開拓投資，90萬人民幣的安全投資，以及約1910萬人民幣的工程建設和設備投資。因無詳細的礦井規劃文件供審查，MMC無法對這些開支進行驗證。

10.3.1 選礦廠籌備成本

佳泰選礦廠已在建設之中，但還未開始連續生產。MMC預計工廠生產籌備需80,000-100,000人民幣。其中包括：

- 磨機換襯（襯板、起重裝置和螺栓）、油脂和潤滑劑；
- 維修/更換軸承、葉輪、泵殼、電機、空轉輪、滑輪等；
- 全面維修（管道、電氣、照明、防腐、塗漆等）；和
- 藥劑和介質採購。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

公司員工稱，工廠的生產籌備工作無需花費大力氣，短時間內就能完成(約為2周)。

10.3.2 選礦廠維持成本

按照50名生產員工、3名現場員工，6名總公司員工以及持續性費用(許可證、車輛、規管費用)計算，MMC估算的維持成本為110,000人民幣/月。員工和總公司的費用已平攤在佳泰和錦華選礦生產中。估算成本的細目見表10-7。

表10-7新疆和陝西多金屬項目－佳泰維持成本

成本中心	人民幣/月
勞務	75,000
員工	5,000
現場費用	5,000
總公司費用	25,000
合計	110,000

資料來源：MMC估算

10.4 錦華資本成本

公司編製了到2015年為止的資本支出表，見表10-8。

表10-8新疆和陝西多金屬項目－白幹湖預計資產支出

成本中心	單位	2011	2012	2013	2014	2015
地下開拓	千元人民幣	1,025	21,506	9,805	13,134	13,569
礦井工程建設	千元人民幣	2,288	14,200			
安全	千元人民幣	920				
尾礦壩改建	千元人民幣	5,500	4,500			
合計	千元人民幣	9,733	40,206	9,805	13,134	13,569

資料來源：白幹湖《初步設計報告》

地下開拓工程建設成本與地下礦井開拓表一致，該表以2013年底30萬噸/年的產量為依據編製。

10.4.1 選礦廠籌備成本

MMC估算工廠生產籌備需花費60,000-70,000人民幣。這其中包括：

- 15天的人工費(12,500人民幣)；

- 技術人員 (10,000人民幣)；
- 員工動員 (10,000人民幣)；和
- 材料 (如：藥劑、介質和備件) (35,000人民幣)。

選礦廠擴產至80萬噸／天的安裝設備和設施未進行詳細審查。雖然選礦廠的擴產不是公司目前優先考慮的事項，但是估計成本在160萬人民幣。

10.4.2 選礦廠維持成本

按3名現場人員、6名總部人員以及持續性費用 (許可證、車輛、規管費用) 計算，MMC 估算維持成本為35,000人民幣／月。員工和總公司費用已平攤在佳泰和錦華選礦生產中。估算成本的細目見表10-9。表10-9的維持成本是指錦華非連續生產時的維持成本。如工廠開始生產，每月會需增加額外的人工成本。

表10-9新疆和陝西多金屬項目－錦華維持成本

成本中心	人民幣／月
人工*	0
員工	5,000
現場費用	5,000
總公司費用	25,000
合計	35,000

資料來源：MMC估算

未包含N.B.勞務成本－成本的估算為工廠「保養和維護」階段成本。

10.5 陝西項目

MMC發現，由於黃金美和花壩項目尚未進行相關的採礦研究和礦石儲量估算，MMC無法對公司預計的生產成本、資本成本或礦山服務年限進行任何評論。

11 安全和環境

11.1 簡介

2010年9月，ERM受委託對位於新疆維吾爾自治區哈密地區境內的哈密佳泰礦產資源開發有限公司和哈密錦華礦產資源有限公司的資產實施了環境、職業衛生、安全與社會審查。ERM在2010年9月10日-20日期間進行了首次現場考察，考察期間完成了項目現場檢

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

查、文件審查，並與現場管理人員和當地主管部門進行了交談。根據初次的現場考察情況，在2011年2月發布了有關考察結果和建議的初步報告。

ERM在2011年8月4日-6日又返回項目現場，通過對項目現場的迅速檢查、文件評審及與現場管理人員的交談，對其提出的建議及現場管理人員針對初次現場考察提出的問題採取的行動進行了一次審查。更新報告中包括根據初次現場考察建議所採取的措施。

表11-1新疆和陝西多金屬項目－EHSS評估所涉及的資產

資產名稱	運營時間
黃山東2號銅－鎳礦山	2002年9月
黃山東20號銅－鎳礦山	2003
駱駝圈子銅－鎳選礦廠和尾礦庫(TSF)	2002年3月
擬建的鉛－鋅礦山	無
駱駝圈子鉛－鋅選礦廠(錦華選礦廠)	2008年8月

11.1.1 環境背景和社會背景

項目位於中國新疆維吾爾自治區東北部的哈密地區。哈密地區面積140,749平方千米，位於海拔200米以下的一處斷層坳陷中。該地區為寒帶沙漠氣候，冬夏溫差極大，全年日照強，氣候乾燥。最低溫出現在一月份，為-15.9℃，最高溫出現在七月，為34.2℃。降雨量稀少，每年僅為39毫米，日照時間長(全年預計達3,285小時)。哈密地區礦產資源豐富，有鎳礦(這裡有全國第二大的鎳礦)、煤礦、鐵礦、銅礦和金礦。

項目均位於偏遠的沙漠區，只有兩座選礦廠靠近哈密工業園。除通過選擇的空氣質量基準監測試驗監測到的空氣懸浮塵粒外，項目周圍的環境質量在總體上達到了適用的環境質量標準。塵粒密度可能是由於沙漠區未採取水土流失防治措施所致。

哈密地區人口約為540,000，平均人口密度為每平方公里3.8人。人口主要為漢族(約為70%)、維吾爾族(約為20%)和哈薩克族(約為9%)，還有極少數回族和其他少數民族。佳泰和錦華項目周圍的村民主要以農業和畜牧業為生，也是主要的生活資料來源。項目方圓2公里內無民宅。

本次調查範圍內，未發現有公眾反對佳泰或錦華項目生產的記錄。由此可見，項目不存在社會風險。

項目地處偏遠、氣候乾燥地區，當地的地理和生態環境比較特殊，且項目附近沒有居民區的存在，所以預計項目的總體環境和社會影響較少。

11.2 EHSS治理和管理

11.2.1 佳泰和錦華在處理法律實務方面的經驗概述

工程建設和恢復正常生產之前，佳泰和錦華都還未意識到各自生產時的適用環境、衛生和安全要求。公司強調要達到取得安全生產許可證和採礦許可證的基本要求。最近在新的管理下，已採取措施遵照更通用的EHS許可證要求或報告中的風險範圍管理要求。

哈密環保局、安全生產局和衛生局在2010年9月份與ERM面談時稱，佳泰和錦華公司可以通過申請遺漏的審批，以達到並提高其風險管理績效，由此避免未來需要承擔的責任，特別是EIA審批、環境竣工驗收檢查審批、安全性預評估審批、竣工安全性評估審批、職業疾病危害預評估審批和職業疾病危害控制審批。他們還建議公司及時擬定合適的符合EHS管理要求的行動計劃，委託當地環境監測站和職業衛生監測中心在試生產或正式生產時對各個現場進行監測。公司最近在這些方面已對作出了努力。

根據初次現場考察的建議，錦華已經委託一家EIA許可證持有者編製了錦華選礦廠EIA報告，佳泰委託哈密地區環境監測站(EMS)實施竣工環境驗收檢查監測，並更新尾礦庫安全生產許可證，還委託哈密地區疾控預防中心(CDC)編製佳泰選礦廠和礦山職業疾病危害控制報告。佳泰和錦華為了降低潛在EHS許可風險，已取得了選礦廠消防設計審批。

11.2.2 環境規劃

EIAs和地質環境保護計劃提供了減輕土地擾動的總體措施，但現場考察期間，未發現實施建議的相關措施。所注意到的情況包括廢石堆的管理，正在將廢料運離現場，不進行

回填。還發現佳泰2號礦山出現了沉降，表明採礦作業存在地質風險。佳泰管理人員指出，未按照EIA報告的要求對礦井進行回填，表明礦山服務年限內外面臨沉降風險。

佳泰和錦華管理人員需根據相應的要求，準備充足的預算和持續措施來落實必要的恢復計劃。佳泰管理人員已確定需支付生態恢復保證金。主管當局的通知函規定，採礦、收尾和恢復必須符合適用要求、批准的地質和環境保護計劃和礦山開拓計劃。除生態恢復保證金外，公司必須支付恢復金，由第三方代為保管，在項目按要求收尾後退還給公司。

根據新疆國土資源局向錦華白幹湖礦山、佳泰2號礦山和20號礦山發出的礦山地質和環境恢復保證金帳戶開設與保證金支付通知函的要求，ERM提出錦華和佳泰應支付恢復保證金。根據2011年1月25日董事會會議紀要附件，錦華制定了高標準的行動計劃，提出了350,000人民幣的恢復費預算，預估收尾成本為164萬人民幣，並提交審查。第二次現場考察時，2011年4月1日和2011年4月7日交通銀行的兩張付款收據證明錦華白幹湖和佳泰20號礦山分別支付了595,000人民幣和846,208人民幣保證金。另外一份付款收據來自中國工商銀行，日期是2011年7月8日，為佳泰2號礦山支付的201,270人民幣保證金。佳泰目前為止已支付了所有地質和環境恢復保證金。

11.2.3 衛生和安全管理制度

佳泰提交了礦山安全生產、作業規程以及安全管理組織供審查。但是在兩次現場考察期間，發現佳泰礦山和選礦廠成文安全管理制度的執行程度有限，佳泰和錦華對現場有關職業衛生問題的管理低於行業標準。佳泰在事故預防和安全風險控制方面的管理工作的完備性未能在現場考察期間得到充分證明，安全管理成文制度不夠充分，應進行更新。

哈密安全局曾多次向佳泰管理部門發出改善安全性能和安全結構的通知。有關佳泰2號和20號礦山的安全性能，特別是在2007年6月至2010年8月期間共有34起誤工事故記錄，在2007管理過程中礦山還發生了4起死亡事故，主管當局多次要求採取糾正措施。這說明佳泰安全管理和安全風險預防工作不足，存在風險。值得注意的是，自2009年降低生產速度後，只在2010年之前發生了一起誤工事故。

基於此，佳泰和錦華應按照適用要求對衛生和安全管理制度進行更新，並加強制度的落實，參與綜合風險確定和管理，增強承包方和其員工的安全意識。

11.2.4 環境許可證

佳泰2號和20號礦山、佳泰選礦廠和尾礦庫已取得了目前作業所需的EIA審批。錦華白幹湖礦山也取得了EIA審批。根據初次現場考察的建議，錦華在2011年1月24日委託EIA執照顧問編製了錦華選礦廠EIA報告，將與2011年底完成，完成後將提交給新疆環保局(EPB)。錦華選礦廠EIA審批必須解決有關尾礦向佳泰尾礦庫排放的活動。因此，錦華尾礦必須按照適用的要求處理。

佳泰2號和20號礦山、佳泰選礦廠和尾礦庫在未取得環境竣工和驗收檢查(CAI)審批便開始間歇生產，這種狀況已經有幾年的時間。佳泰2號和20號礦山及佳泰選礦廠的環境CAI申請已於2011年4月20日提交給哈密環保局。根據現場管理人員的說法，佳泰現有的生產已完成了環境CAI監測，但在匯報期間未完成環境CAI監測、申請報告以及環境CAI審批，也未提交審查。佳泰2號和20號礦山、佳泰選礦廠和尾礦庫未取得環境CAI審批，不能正式投入運營。

佳泰選礦廠及其礦山在未取得環境CAI審批前，如果恢復生產，會面臨臨時關閉的風險，雖然可能性較低。同樣，錦華選礦廠在未取得EIA審批之前，如投入試生產，也會存在被臨時關閉的風險，雖然可能性較低。未取得有關的審批和許可證之前，這些審批事宜會對項目的生產造成風險。

11.2.5 水土保持

2011年3月26日佳泰和錦華礦山委託持照的合格機構—綠生源水資源技術服務中心編製「水土保持計劃」(WSCP)。佳泰2號和20號礦山和選礦廠的WSCP報告草案，以及錦華白幹湖礦山和選礦廠的WSCP報告草案在第二次現場考察時提交審查。根據現場管理人員的說法，2011年7月28日已經向新疆水資源局提交了WSCP報告，專家組審查會議在八月中旬召開，

WSCP報告審批會在九月發布。哈密水資源局將審查、批准有關水土保持的規劃措施，措施的實施將會受到監督。雖然環境許可證中未強烈要求執行此項特殊的要求，但WSCP報告和審批中一致規定實施的水土保持措施會影響礦山收尾和複墾有關的成本。

11.2.6 衛生和安全

安全

要取得安全許可證須編製施工前安全評估報告；新建、改建或擴建項目的設計材料需進行安全特性審查；最後在試生產階段後和正式生產階段前進行「竣工安全評估」。而且，所有採礦作業和尾礦庫必須取得「安全生產許可證」。特別是如需採購和在現場存放炸藥，必須獲得此項許可證。

2011年1月6日新疆安全生產局批准了白幹湖礦山的施工前安全設計報告。白幹湖礦山取得了新疆安全生產局發放的「安全生產許可證」，有效期為2011年3月2日至2014年3月1日。由於生產還未開始，錦華沒有支付白幹湖礦山的安全保證金，但保證金在生產開始前就應支付。

安全保證金已經支付，佳泰2號礦山取得的安全生產許可證有效期為2010年8月9日至2013年8月8日（許可證編號：(2010) 3010），佳泰20號礦山的安全生產許可證有效期為2009年1月20日至2012年1月19日（許可證編號：(2008) 0401），佳泰選礦廠尾礦庫的安全生產許可證有效期為2011年3月9日至2014年3月8日（許可證編號：(2011) 0051）。佳泰2號和第20礦山的炸藥庫應由持照的第三方管理。

佳泰2號和20號礦山與尾礦庫的安全預評估和竣工安全評估的審批面臨未來安全生產許可證更新的潛在風險。為了降低風險，2011年1月14日，佳泰委託當地的安全評估公司為佳泰選礦廠的尾礦庫準備安全基準評估，並在2011年3月9日為尾礦庫的安全生產許可證尋求更新。

根據現場考察時與哈密安全生產局的協商，應取得現有採礦作業和選礦廠尾礦庫的竣工檢查的安全預評估審批和安全評估審批。但是佳泰和錦華參考當地安全許可慣例採用安全基準評估，以更新現有礦山和尾礦庫的「安全生產許可證」。

作為該流程的一部分，佳泰礦山和選礦廠尾礦庫的設計必須通過安全特性審批。佳泰礦山未提供正式的設計材料，所以還未取得設計安全特性的審批。尾礦庫設計用於儲存來自佳泰選礦廠的尾礦，同時目前還計劃將錦華選礦廠的尾礦排放到尾礦庫中。因此尾礦庫的服務年限大約要減少一半，必須依照規劃的生產情況對結構和生產的安全性進行審查。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

佳泰和錦華資產運營實施的安全措施適用性未經監管合規性和成文管理制度的確立，如發生事故，則會增加公司承擔的責任。

職業衛生危害

現場還尚未編製職業疾病維護預評估(ODHA)報告。錦華現場開始施工前，必須申請適用的ODHA審批。根據初次的現場考察建議，佳泰和錦華聯繫了哈密地區衛生局和疾病控制中心(CDC)，以瞭解職業衛生許可證的發放要求，佳泰委託哈密地區疾病控制中心(CDC)編製了佳泰選礦廠和尾礦庫現有生產情況以及2號和20號礦山的「職業疾病危害控制成效評估報告」。根據現場管理人員的說法，2011年5月31日-2011年6月4日對佳泰選礦廠、2號和20號礦山的工作場所實施了職業衛生監控，並在ERM實施的第二次現場調查期間編製了ODHCEA報告。佳泰向哈密地區衛生局提交了ODHCE申請，以便對佳泰目前的生產實施保護。根據現場管理人員的說法，因為錦華白幹湖礦山和選礦廠還未投入運營，所以錦華沒有委託哈密地區CDC進行ODHCEA。自初次現場考察後，2011年佳泰委託哈密地區CDC對其員工進行職業衛生檢查，並提交了簽訂的相關合約和職業衛生檢查報告進行審查。佳泰提供的職業衛生檢查報告由哈密地區CDC於2011年4月13日-15日編製，確定檢查期間未發現職業疾病。

11.2.7 潛在的EHSS責任－EHS績效

排污

錦華選礦廠在短期的試生產期間排放到佳泰尾礦庫的尾礦量有限，該情況在初次現場考察期間就已確定。試生產後，未產生尾礦排放到佳泰的尾礦庫。但是，有關錦華向現場管理人員提及的佳泰尾礦庫排放尾礦計劃在目前處於籌備階段的錦華選礦廠EIA中進行了說明。生產風險包括潛在有毒化學物(PTE)，重金屬對土壤和地下水的潛在污染、強風下還可能出現PTE懸浮顆粒。

應充分執行環境影響評估報告和相應的審批文件所述的排污控制環境要求，如鍋爐除塵裝置、生活污水化糞池的處理和防塵措施。

根據佳泰的污水監測報告，Cr⁶⁺、Pb、Cd、Hg和As的監測結果達到了《污水綜合排放標準》(GB 8978-1996)表1中的最大允許排放限值，但是pH和懸浮固體(SS)超過了GB 8978-1996的III級限值。

依照初次現場考察的建議，佳泰和哈密懸監測站(EMS)在2011年2月25日簽署了監測協議，對佳泰現有礦山和選礦廠進行生產污水、生活污水、鍋爐氣體排放和灰塵的監控。2011年3月29日，佳泰向哈密地區EMS提交了環境CAI監控申請，以便對佳泰選礦廠、2號和20號礦山進行CAI監測。根據現場管理人員的說法，將在8月下旬完成環境監測報告。第二次現場考察期間沒有提供完整的監測報告，無法瞭解污水和空氣排放是否達標。

根據建議，每年需至少進行一次監測，並建立合規記錄和性能記錄。

有害廢棄物處理

佳泰和錦華選礦廠產生的工業廢料包括：尾礦、次氯酸鈉溶液、廢潤滑油、試驗室的化學廢液、煤灰和廢棄化學品包裝。佳泰礦山和擬建的錦華礦山產生廢棄物包括：現場處理的廢石和覆蓋層、煤灰和廢潤滑油。

現場考察時未提供廢料清單，也未按現場適用的要求對各資產實施廢料管理計劃。按照2011年1月25日董事會會議紀要所附的文件要求，編製了廢料管理計劃，但未對有害廢料如氯酸鈉、廢潤滑油和化學廢液進行確認，也未委託有害廢料處置的合格機構進行收集和處置。

如發現現場儲存的潤滑油桶周圍有洩漏或溢流標識，則過去的廢料處理規程可能會造成碳氫化合物污染土壤和地下水。此外，如缺乏對廢石和尾礦的特徵描述，會引起酸性礦水外排（「ARD」）。若金屬硫化物暴露在空氣和水中，礦山就會產生ARD；佳泰礦山的礦石中含有黃鐵礦，所以存在風險。

由於未完成廢石、覆蓋層和尾礦的地質特徵說明，增加了礦區和尾礦庫的土壤和地下水污染風險。另外，由於未進行尾礦浸出試驗以確定尾礦廢料的類別，所以尾礦庫未採取相關的預防和管理措施。

所以，目前和潛在的有害廢料應納入廢料管理計劃，並由當地合格的有害廢料處理機構採取安全和合格的方式收集和處理有害廢料。可通過嚴格的廢料管理和ARD試驗來避免污染風險。

錦華2011年3月8日發布了更新的廢料管理計劃。廢料表附在計劃中。仍需要提供有害廢料清單，並與合格的有害廢料處理機構簽訂協議，實現對潛在危害物質的管理。

水和污水

第二次現場考察時，佳泰礦山的礦坑排水，特別是佳泰20號銅-鎳礦山的排水未達到EIA審批所制定的「零排放」要求，且礦水排放未經過任何形式的處理或監測。如礦水受到黃鐵礦和白鐵礦中的金屬硫化物污染，所排放的污水就會為酸性，並含有溶解性金屬。排放會影響接收環境中的土壤和地下水水質，因而要承擔相應的責任。由於未編製污水監測報告提交審查，因此無法瞭解佳泰20號礦山的污水排放是否達標，且不能排除土壤和地下水受污染的可能性。

鑒於第二次現場考察期間發現佳泰選礦廠向尾礦庫排放，未處理的生活污水和設備清洗液的排放會造成一些潛在的風險，包括氰酸鈉溶液與有機物反應產生不耐振混合物，重金屬浸出和有機污染物會引使土壤和地下水污染。報告期間，這些排放物在佳泰選礦廠重新投入生產後仍然會出現，將在錦華選礦廠的EIA中提到。

初次現場考察期間，佳泰和錦華選礦廠的廢水再利用和循環未能充分達到適用的行業標準，現場管理人員認為這些問題與現場幹旱的地理環境有關。根據2011年1月25日的董事會會議紀要，已建造污水池、污水處理和再利用系統。第二次現場考察期間，尾礦庫和污水接收池安裝了污水提取設備，並鋪設了管道。但由於還未投入使用，所以無法得知運行效率。

鋅礦和鎳礦的選礦需符合推薦的「清潔生產」標準有關的水循環效率，該效率超出了佳泰和錦華選礦廠的技術水循環能力。

空氣

根據2011年1月25日的董事會會議紀要，噴水設備應安裝在原料儲區內，沿選礦廠內部道路設置；還應安裝除塵設備減少選礦過程中關鍵位置的逸散粉塵排放；應委託當地環境監測進行環境監測。佳泰選礦廠原材料儲區只有灑水裝置。由於未安置噴水設備和除塵設

備，也沒有提供有關的環境監測結果，無法瞭解灰塵和微粒排放的合規性。佳泰和錦華現場鍋爐未使用除塵裝置。錦華的現場目前還沒有採取防塵措施。

根據現場管理人員的說法，佳泰委託哈密地區EMS在2011年5月31日-6月4期間進行了竣工驗收檢查(CAI)監測和現場監測。滙報時未取得排放監測報告，無法了解除塵措施的合規性。

還需進一步完善的方面包括加強選礦廠的安全生產、嚴格控制鍋爐的氣體排放、佳泰和錦華選礦廠的材料卡車運輸。

衛生和安全

佳泰和錦華已經委託設計了佳泰選礦廠和錦華選礦廠的消防系統，並獲得了哈密地區公安局消防局2011年4月20日對兩個選礦廠的消防設計審批(批准號：2011-0016和2011-0017)。消防措施完成後，佳泰和錦華將申請獲得消防竣工檢查的批准。選礦廠在未取得消防竣工檢查批准前，由於確定和取得消防竣工批准需要一定的費用、消防設計和審批的順利執行也需要資金投入，以及資產發生火災會產生潛在的影響，所以每項資產的消防許可證被定為重大風險。

參照初次現場考察的結果，佳泰和錦華在各自選礦廠的每個主車間均裝有一根消防軟管，建有三個消防區，每個區配備消防砂、消防砂箱、鍬和消防栓。

佳泰選礦廠的集塵系統維護不足，而錦華選礦廠未安裝除塵系統，這都會影響工廠員工的作業環境質量。雖然對礦區和選礦廠的人員發放了個人保護用品，但是職業疾病危害預防措施的適用性還未確定，其在各現場的有效性也未確認。

根據佳泰和哈密地區CDC之間簽署的合同，佳泰已委託哈密CDC進行「職業疾病危害控制成效評估」。作業區職業衛生暴露監測是報告的一部分，並於2011年6月4日對暴露在灰塵、化學蒸汽或噪音等潛在危害下的員工和選礦廠進行了監測，並在第二次現場考察中提交結果以供審查。第二次現場考察時作業區的職業危害暴露監測報告還未完成編製，因此未提交審查。由於未取得職業危害監測報告，無法得知灰塵、化學和噪音暴露的合規狀態。

為了儘量減少職業疾病風險，避免因不良工作條件引起可能的健康索賠，佳泰委託CDC解決職業衛生影響，並提供所需的措施，還委託哈密地區CDC對暴露在噪音、灰塵和有毒化學品的環境內的工人進行職業衛生檢查，及時確認並儘量減少潛在的職業疾病。

社會

資產2公里範圍內沒有居民區，也未發現有任何居民區對項目提出反對意見的跡象，這都表明審查期間資產所面臨的社會風險很小。

12 項目風險和機會

12.1 風險概述

與其他行業相比，採礦業的風險較高，因為每個礦床有其獨特性，因此對採礦與加工作業要求各不相同，而這些都無法完全預計。MMC審查了本項目資產存在的風險，這些風險在此類資源量估算、礦山計畫與項目開發過程中是很常見的風險。MMC發現本項目存在重大的風險問題，但是還需要做進一步研究，以便更好的確定風險問題。儘管如此，項目具有一些積極的、令人鼓舞的特點，相信進行更詳細的評審後將有助於確定正在進行的開發項目的潛在經濟價值。

MMC已根據香港交易所發佈的[●]對項目的風險進行了分類。通過評估一種風險可能的後果和發生的幾率，採用以下定義，將風險被分為高、中或低三種風險：

風險後果：

- **高風險**：指如果不更正目前報告中給出的關鍵專案因素，將對專案現金流與執行產生根本性影響(例如15%-20%)；
- **中等風險**：指某些因素如果不加以更正，可能對專案現金流與執行產生重大影響(10%-15%或10%-20%)；和
- **低風險**：指即使未更正某些因素，對項目產出或項目經濟效益的影響也很小，或不會產生影響(<10%)。

7年內風險發生的可能性：

- 很可能：將很可能發生；
- 可能：可能發生；和
- 不可能：不大可能發生。

結合風險的後果及其發生的可能性進行了整體的風險評估，如表12-1所示，以確定專案的整體風險等級。

表12-1新疆和陝西多金屬項目－風險評估表

可能性	小	後果中等	嚴重
很可能	中等	高	高
可能	低	中等	高
不可能	低	低	中等

多數情況下，MMC預計通過詳細審查項目的生產、現有文檔和附加的技術研究來制定控制措施，可以降低通常情況下發生的項目風險。

表12-2新疆和陝西多金屬項目－聯合項目風險滙總

風險等級	風險描述和擬議的進一步審核	解決措施	影響範圍
高	整合		
	2號項目目前已經停產，政府在審查整合策略。	購買策略性資產	項目收入
中	金屬價格		
	錦華和佳泰項目對相關金屬價格的波動很敏感。	長期銷售合同 銷售價格項目 敏感性分析	項目收入和生產 現金限額
中	項目開發		

風險等級	風險描述和擬議的進一步審核	解決措施	影響範圍
	<p>陝西項目和H989項目尚未完成可行性研究。</p> <p>可行性研究有助於更好的瞭解項目的情況，如項目開發、可能的生產速度、生產成本、資本成本和項目年限。此外，這些都是獲得採礦許可證的前提條件。</p>	<p>繼續進行項目可行性研究。MMC得知研究將於2011年末完成。</p>	<p>陝西項目和H989項目的有關介紹。</p>
中	<p>巖土假定</p> <p>2號和20號及白幹湖項目審查時無法取得巖土工程資料。因此，MMC無法對地下條件或後續井巷的穩定性提出意見。</p> <p>2號礦山的豎井出現巖土工程問題，已廢棄。</p>	<p>周密的巖土監測與管理</p>	<p>地下礦井生產速度 生產成本 資本成本 礦石貧化率 礦石回採率</p>
中	<p>白幹湖開發</p> <p>白幹湖項目最近收到了《初步設計報告》的批准。</p> <p>由於不可預見的技術問題，在所有早期施工項目中，施工計劃和項目的資本成本會隨當前估算而變化。</p>	<p>經驗豐富的項目經理和施工隊</p> <p>詳細的施工規劃</p>	<p>項目施工計劃 資本成本估算 採礦計劃</p>
中	<p>礦脈厚度和品位變化</p>		

附錄五

獨立技術報告

風險等級	風險描述和擬議的進一步審核	解決措施	影響範圍
	在特定區域，礦產資源量級別下降，由於數據有限，無法完成統計測量。	加密鑽探	礦產資源量級別
中	成礦控制		
	詳細瞭解每個項目中的品位和礦脈厚度變化更有助於精確地進行地質解釋和資源估算。	整理和審查過去的地下井巷和刻槽取樣	礦產資源量估算
中	再分析結果不一致和缺乏QAQC		
	MMC在QAQC檢查時發現，有些礦漿料的再分析結果不一致，缺乏有關的標準和複樣。特別是陝西項目資產。	完整的綜合QAQC計劃	數據質量和礦產資源量估算
中	環境、衛生和安全合規		
	目前，錦華和佳泰項目不符合相關的EHSS規定，如錦華向佳泰尾礦庫排放尾礦	建議及時編製符合EHSS要求的合適行動計劃。	因違反EHSS規定，可能採取懲罰性措施而造成財務成本，如罰金和停產。
	雖然可能性低，但有關部門可以在重要審批和許可證未取得之前下令要求停產。		
中	要求的環境CAI審批		

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

風險等級	風險描述和擬議的進一步審核	解決措施	影響範圍
	佳泰選礦廠和礦山以及錦華選礦廠須要取得環境CAI批准。	完成的CAI批准	如重新恢復生產，項目會有較低的臨時性關閉風險。
低	資源量枯竭		
	MMC僅取得了2010年9月繪製的地質截面圖，現場考察後，發現準確度不高，未指出資源量枯竭區。	繪製最新的礦山資源枯竭區三維圖。	資源量和儲量估算
低	選礦		
	錦華銅礦鉛礦比例的變化，會引起較差的分選質量，產生不適銷的銅精礦和鉛精礦。	礦山和選礦規劃	盈利能力
低	選礦		
	佳泰較低的鎳品位會降低回收率，減少收入。		盈利能力
低	位置		
	礦區為寒帶沙漠氣候，位於地震活躍區。	更好地瞭解符合這些情況的生產條件和合適的基礎設施建設。	項目成本

12.2 機會

MMC在ITR中發現了大量的機會，但還需作進一步調查。這些機會包括：

- 更進一步的勘探活動可增加資源量和儲量的估算，據此還能增加礦山的服務年限。

- 礦產資源區內存在另外的元素，在質量和數量具有經濟可採性。需作進一步的勘探和採礦研究，評估機會程度。
- 錦華的選礦工藝流程的改進包括提升鉛精礦品位、銅礦和鋅礦的回採。
- 花壩選礦工藝流程的改進包括浸出時溶解鈳的回採。

13 附錄A – 專家經驗與資格

Philippe Baudry – 總經理 – 中國及蒙古國，理學學士學位（專業為礦產勘查和採礦地質），地質科學專業資質，地質統計學資質，澳大利亞地質科學家學會成員

Philippe先生作為地質專家擁有14年以上的從業經驗。Philippe先生層作為地質顧問工程師工作了6年，先是在Resource Evaluations公司任職，自2008年隆格集團收購ResEval集團公司之後，開始在隆格公司工作。在此期間，Philippe先生主要在俄羅斯工作，負責協助2個大型斑岩型銅項目自勘查至可行性研究階段的開發工作，並在俄羅斯進行金屬礦項目的盡職調查研究。他在澳大利亞的工作包括為必和必拓公司、St Barbara Mines公司和許多其他澳大利亞及海外客戶進行多種礦化類型和多種金屬的資源量估算。2008年，Philippe先生取得了Edith Cowan大學地質統計學碩士學位，進一步完善了他在地質建模及地質統計學方面的知識和能力。Philippe先生於2008年到中國工作，為中國和蒙古眾多項目的私有收購和首次公開募股（IPO）進行盡職調查和獨立市場評審。

在成為地質顧問之前，Philippe先生曾在西澳大利亞金礦區工作了7年，做過各種不同的工作，包括一個大型露天金礦的礦山地質工程師和高級地下採礦工程師。在此之前，Philippe先生在澳大利亞中部和北部擔任過早期金礦及金屬礦的勘探項目的承包商。

由於擁有多種礦種和礦床類型的工作經驗，Philippe先生符合43-101合格人士以及JORC專業資格人士對大多數金屬礦產進行資源量報告的要求。Philippe先生是澳大利亞地質科學家學會成員。

Dan Peel – 執行經理 – 北京，新南威爾士大學採礦工程工學學士，採場經理人專業人士證書（西澳大利亞），應用金融碩士（Kaplan），商務專業文憑，澳大利亞礦業及冶金學會成員

Dan先生3年前加入MMC任職採礦工程顧問。自從加入MMC，Dan完成了一系列項目，包括技術評估、礦山服務年限計及計劃、礦井優化、經濟模型開發、礦山儲量估算及報告等。

加入MMC之前的5年中，Dan先生在一家露天採礦承包公司工作，獲得了豐富的露天金屬礦山採礦經驗。在此期間，Dan先生成長成為運營、工程、項目管理等方面的專家。他的職位包括：必和必拓公司Jimblebar鐵礦採場經理、Mt Gibson Koolan島鐵礦山採場經理／採礦監理。Dan先生工作過的其他礦山還有Plutonic金礦、Cuddingwarra金礦和Wodgina鉬礦。

由於擁有多種礦種和礦床類型的工作經驗，Dan先生符合43-101合格人士以及JORC專業資格人士對金屬礦產和露天煤礦進行儲量報告的要求。Dan先生是澳大利亞地質科學家協會的會員。

Jeremy Clark – 高級地質諮詢師 – 北京，地質應用科學學士，地質統計學資質，澳洲地質科學家學會會員

Jeremy Clark先生在採礦業擁有9年以上的工作經驗。在此期間主要負責各種地質勘查業務、露天礦及地下生產的計畫、實施及監管。此外他還在具體構造和地質填圖、編錄及其它資源量估算技術方面具有豐富的經驗。Jeremy先生曾在澳大利亞和南北美洲多個礦山工作過，其具有優秀的各種金屬礦資源量估算的實踐和理論基礎，包括鐵礦和各種類型的資源量報告經驗（根據NI-43-101報告規範建議）。

由於具有多種礦種和礦床類型的工作經驗，Jeremy先生對大多數金屬礦產資源資源量報告符合43-101合格人士以及JORC規範專業資格人士的要求。Jeremy先生是澳洲地質科學家學會的會員。

Brendan Parker – 高級採礦諮詢工程師，西澳礦業學院採礦專業，澳洲礦冶學會會員，榮獲一等採礦經理能力證書

Brendan先生在採礦業擁有6年以上的從業經驗。在此期間主要負責多座地下礦井的規劃設計工作和日常運營。Brendan先生在澳大利亞、加拿大和中國境內多種類型礦山中的豐富工作經驗為他進行地下金屬礦山的設計規劃提供了堅實基礎。

Brendan先生在地下礦井規劃設計方面積累了大量經驗，其中包括窄礦脈和塊狀深孔採礦法的設計和生產，以及水平分層充填開採法。此外他還曾經擔任過礦山通風系統主管、生產工程師、規劃經理及多個管理職務，因此對地下礦井的各方面均十分精通。

由於具有多種礦種和礦床類型的工作經驗，Brendan先生對大多數地下金屬礦石儲量報告符合43-101合格人士以及JORC規範專業資格人士的要求。Brendan先生是澳洲礦冶學會的會員。

趙宏先生－工程碩士，美能高級地質諮詢師－北京，澳洲礦冶學會會員

趙宏先生是一有合法資質的中國境內註冊礦業權評估師。趙宏先生1985年本科畢業於淮南礦業學院煤田地質與勘探專業，1990年獲中國礦業大學北京研究生部地質系煤田地質專業碩士研究生學位。曾在河北省峰峰礦務局和北京礦務局從事煤田地質工作，並在中科院地學研究所從事含煤地層和環境領域的科研工作，有多年與國外學者合作的經驗。從2003年至今，作為一名地質學家和採礦顧問，趙宏先生完成項目超過60項，其中涉及多家國際礦業諮詢公司。

由於具有豐富的相關煤田地質經驗，趙宏先生對煤炭資源量報告符合43-101合格人士以及JORC規範專業資格人士的要求。趙宏先生是澳洲礦冶學會的會員。

Andrew Newell先生－工學學士，澳大利亞墨爾本大學工學碩士，南非開普敦大學(UCT)博士，美國採礦工程師學會會員，加拿大採礦與冶金學會會員，澳大拉西亞礦冶學會會員，IEA會員，澳大利亞政府特許的專業工程師

Andrew Newell先生在選礦、濕法冶金學、礦廠設計、工藝工程(包括設備選擇設計)及冶金試驗等廣闊領域擁有超過30年的工作經驗。Newell先生曾在5個鐵礦石專案工作過(其中一個包含浮選流程)，因此對礦石選礦技術(如磁選等)非常精通。Newell先生曾在中國、秘魯、南非、美國及澳大利亞等國家工作過，負責浮選設備和精礦設計、浮選過程和貴金屬浸出設備運行等工作，並在以下領域有豐富的生產和管理經驗：其中包括賤金屬選礦、貴金屬浸出、鑽石的選礦工藝以及賤金屬冶煉等。此外Newell先生還在選礦及選礦廠評估、注意事項審核、可行性研究、選礦試驗和專案開發方面擁有寶貴經驗。

蔣小輝先生－選礦諮詢工程師，選礦工程碩士

蔣小輝先生在礦產工程領域擁有很強的技術背景，並有豐富的實驗室研究經驗。蔣小輝先生曾任職於中國黃金集團公司，職位為選礦工程師。蔣小輝先生於2007年加入MMC後，積極參與了多個項目的技術評審工作。蔣小輝先生的主要工作職責包括分析和評審選礦廠設計和運行。他還參與過多種礦產品的冶金和選礦廠評估、預可行性研究、冶金試驗和流程開發等。

公司相關經驗

MMC礦業諮詢有限公司是隆格集團的下屬企業，是國際上知名的工程諮詢公司，提供涉及從純技術諮詢到策略合作建議的全套服務。承接的礦業項目任務遍及多種礦產領域，為西太平洋沿岸大多數國家的客戶提供服務。

公司擁有強大的全職專家隊伍，涉及領域包括採礦工程學、地質學、選礦與冶金工程學、環境與岩土工程學及環境經濟學。

公司每年完成200多個任務，在以下學科(通過母公司隆格集團)可以提供300多名專業人員：

- 採礦工程學；
- 礦石加工；
- 煤炭運輸與選煤；
- 發電；
- 環境管理；
- 地質學；
- 合同管理；
- 項目管理；
- 金融學；和
- 商務談判。

MMC礦業諮詢有限公司植根於澳大利亞採礦業，遵守澳大利亞企業和顧問行業監管標準，已建立起國際性產業鏈，致力於遵照澳大利亞標準不斷向客戶和員工展示其良好的信譽。

這些法規與標準有：

- 澳洲公司法；
- 澳洲公司董事協會行為規範；

- 澳洲證券學會職業規範；
- 澳洲礦冶協會職業規範；和
- 澳大利亞勘查結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範 (JORC規範)。

MMC過去6年來完成了多個採礦技術盡職調查、首次公開募股和融資報告，所參與項目總計涉及資金額超過一百億美元。關於此項及其他工作概述，見表A1。

表A1—礦業相關的首次公共募股(IPO)和資本募集盡職調查經驗

2011年，中國多金屬礦業有限公司：JORC專業資格人士礦產資源量和礦石儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司將位於中國雲南省的一處地下多金屬礦資產進行首次公開募股。

2011年，中國貴金屬資源控股有限公司：JORC專業資格人士礦產資源量和礦石儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國河南省的多個地下金礦資產。

2011年，昊天能源集團有限公司：JORC專業資格人士煤炭資源量和煤炭儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國新疆的一處地下開採煤礦。

2011年，金山能源集團有限公司：JORC專業資格人士煤炭資源量和煤炭儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國山西省的2處地下開採煤礦。

2010年，中國貴金屬資源控股有限公司：JORC專業資格人士礦產資源量和礦石儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國河南省的多個地下金礦資產。

2010年，世紀陽光集團控股有限公司：JORC專業資格人士礦產資源量和礦石儲量報告以及獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國江蘇省的一處蛇紋岩礦石資產。

2010年，Doxen能源集團有限公司：獨立技術評審和JORC煤炭資源量估算報告，發表在香港交易所公告中，以支持公司收購中國新疆自治區的一處煤礦資產。

2010年，廣興國際控股(百慕達)有限公司：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持公司的一項重大收購項目。

2009年，中國冶金科工集團公司(「MCC」)：獨立技術評審，公佈在招股書中，以支持在香港交易所上市。

2009年，滙寶集團控股有限公司，古驛煤礦：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

2008年，中海石油化學股份有限公司，旺吉磷礦和大峪口磷礦：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

2008年，建發國際(控股)有限公司，昇平煤礦：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

2007年，中國中鐵股份有限公司，非洲銅／鈷礦財產：在香港交易所進行礦業資產融資。為在香港交易所進行首次公開募股準備成本績效報告。

2007年，玖源生態農業科技(集團)有限公司，四川磷礦：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

2007年，昌興國際控股有限公司，桂林花崗岩項目：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

2007年，中國基礎資源控股有限公司：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持中國基礎資源控股有限公司收購一處礦業資產。

2008年，建發國際(控股)有限公司，昇平煤礦：獨立技術評審，發表在香港交易所公告中，以支持一家香港上市公司收購一處礦業資產。

2007年，中國中鐵股份有限公司，非洲銅／鈷礦財產：在香港交易所進行礦業資產融資。為在香港交易所進行首次公開募股準備成本績效報告。

2007年，中國鉬業集團：為收購大型鉬礦在香港交易所融資。為在香港交易所進行首次公開募股準備成本績效報告。

14 附錄B－術語表

報告中的關鍵術語有：

- \$：美國的美元貨幣符號；
- AUSIMM：澳洲礦冶學會
- Company：滙力資源(集團)有限公司；
- Concentrate Grade：精礦品位，指選礦廠最終產品的品位
- HKEX：香港交易所；
- Feed Grade：給料／原料品位，指送入選礦廠的礦物原料的品位
- ITR：獨立技術評審；
- JORC：聯合礦石儲量委員會；
- JORC Code：「澳大利亞勘查結果、礦產資源量和礦石儲量報告規範」(2004版，用於確定礦產資源量和儲量)；由澳洲礦冶協會、澳洲地質科學家學會和澳洲礦產委員會組成的聯合礦石儲量委員會出版；
- km：千米；
- LOM plan：採礦服務年限計劃；
- m：米；
- MMC：MMC礦業諮詢有限公司；
- mine production：礦山原煤生產；
- mining rights：在採礦許可範圍內，開採礦產資源並獲取礦產品的權利；
- MI：兆升，相當於一百萬升；

- Mt：百萬噸；
- RMB：中國貨幣單位，人民幣；k RMB代表1,000人民幣；M RMB代表1,000,000人民幣
- ROM：原礦；選礦前的原礦石；
- t：噸；
- tonne：公噸；
- tph：每小時的公噸量；
- tpd：每天的公噸量；
- VALMIN Code：對礦產和石油資產及證券進行技術評估與估值的獨立專家報告的規則
- ¥：中國人民幣貨幣單位的符號。

註：本報告中使用的「專業資格人士、查明資源量、控制資源量和推斷資源量」術語與JORC規範中使用的術語含義相同。

15 附錄C－中國和其他國際資源報告標準

中國資源報告標準

1999年，為了建立一個與國際資源報告標準類似的標準，中國國土資源部制定了自己的國家標準－《固體燃料和礦產品資源量／儲量分類》(GB/T 17766-1999)。

這個標準是根據聯合國國際標準(聯合國經濟和社會委員會，聯合國檔－能源／WP.1R.70)制定的，它取代了之前的標準(中國GB/T 13908-1992)－《固體礦石資源地質勘探的一般準則》。它包括了美國資源報告標準的一些內容，並對其作了相關修改以適應中國國情。所有新資源量估算均按照新標準報告，舊的資源量可以重新估算，或者按新標準體系進行轉換。

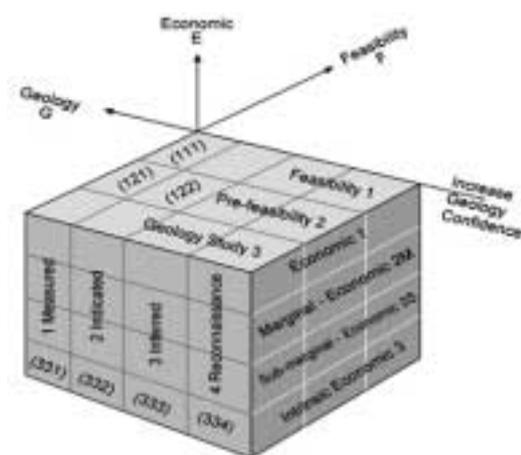
以前的中國標準(GB/T 13908-1992)把資源量分成了四類(A、B、C和D)，它們與JORC(2004年12月)規範定義的查明資源量(A、B)、控制資源量(B、C)和推斷資源量(D)分類可比性不強。相比JORC規範，中國舊的標準過太過指示性，因為舊標準對每個分類都規定了最小孔距(見表C1)和地質認識程度。

表C1－鑽孔間距比較(中國、聯合國和JORC規範)

(中國儲量標準)	(中國儲量級別)	聯合國標準	JORC(2004年12月)
A	111-121		查明
B	121-122	331	查明
C	122-2 M22	332	控制
D	122	333	推斷

舊的標準基本上是一個地質分類，沒有考慮儲量的經濟性或對其進行的採礦研究水準。新的標準(見圖C1)採用了3元素體系(EFG)和數值等級對資源量進行分類：E代表儲量的經濟軸，F代表已進行的採礦可行性研究，G代表地質可信度。

圖C1－新的中國資源／儲量分類模式(1999)



這個系統採用3位元數位代碼來指示3種不同的儲量。比如121是經濟可行的(1)，進行了預可行性研究(2)，地質情況掌握地很好的(1)。用不同的尾碼來區分基礎儲量如(121b)(實質是JORC資源量)與可採儲量(121)，並確定假設的經濟可行性(S或M)。某些類別不適用，比

本網上預覽資料集為草擬本，當中所載信息並不完整，並可予更改。本網上預覽資料集必須與其封面所載之「警告」一節一併閱讀。

附錄五

獨立技術報告

如預可行性研究或可行性研究不適用於推斷的資源量，因此123和113是無效的分類。對於邊際經濟(或更低)儲量，可採儲量是無法估算的，所以尾碼b是多餘的。內蘊經濟儲量是指儘管可能是經濟儲量，但因為進行的研究不夠充分，無法明確地說明它的狀況。

表C2列出了這些概念。

表C2 – 新的中國資源／儲量分類(1999)

經濟可行性	地質可信度			
	查明的礦產資源量			未發現的 礦產資源量
	查明(1)	控制(2)	推斷(3)	勘測(4)
經濟的(1)	基礎儲量 [資源量] – 111b			
	證實的可採儲量 – 111			
	基礎儲量 [資源力量] – 121b	基礎儲量 [資源量] – 122b		
	可信的可採儲量 – 121	可信的可採儲量 – 122		
邊際經濟的(2M)	資源量2M11			
	資源量2M21	資源量2M22		
次邊際經濟的(2S)	資源量2S11			
	資源量2S21	資源量2S22		
內蘊經濟的(3)	資源量331	資源量332	資源量333	資源334

注意：第一位數表示經濟可行性，1=經濟的，2M=邊際經濟的，2S=次邊際經濟的，3=內蘊經濟的，4=經濟意義未定的。

第二位數表示可行性評價階段，1=可行性，2=預可行性，3=地質研究。

第三位數表示地質可靠程度，1=查明，2=控制，3=推斷，4=預測。

b=基礎儲量(回採率、採礦損失和貧化之前) – 對JORC是資源量。

與舊的標準不同，新的標準沒有對每個分類規定鑽孔間距。對於銅鉛礦和金礦(和其他金屬)，可採用《中國專業標準》(DZ/T 0214 – 2002)，該標準提出了判斷地質可信度的準則。

國際和JORC資源標準

國際上有兩種主要的資源報告標準。一個是美國標準(用於美國和大部分南美國家)，一個是JORC規範(用於澳大利亞、南非、加拿大和英國)。這兩種標準對在不同的證券交易所上市和報告的要求更加複雜。事實上，按照JORC規範(或它的同類標準)進行的資源量估算能夠滿足大多數國際投資者的要求。

新的中國標準混合了舊的中國標準、現今使用的JORC規範以及聯合國標準，同時加入了一些地方條款。

JORC規範不是一個硬性標準，未對進行資源分類的鑽孔間距等做出特別規定。它強調透明和實質性，以及專業資格人士的作用。儘管還存在一些其他的準則(例如澳大利亞礦產資源量和儲量估算準則)，但它們不是強制性的，最終的分類由專業資格人士決定。與這些專業標準(強制性的)相結合，雖然中國標準帶更具指示性，但不具備專業資格人士的作用。

對中國標準進行的一次檢查表明，廣義上的查明資源量和控制資源量的地質可信度在中國標準和JORC規範中非常相似。中國標準中的鑽孔間距、邊界厚度和品質限制通常與JORC規範下的資源量分類結果是一樣的。

JORC規範對礦產資源量和礦石儲量作了如下定義：

查明礦產資源量：是礦產資源量中的一部分，其數量、體重、形狀、物理特徵、品位、礦物成份等都能進行評估，且具有很高的可信度。通過恰當的技術手段對露頭、槽探、坑探、工作面及鑽孔等進行詳細而可靠的勘探、取樣和測試。工程間距很小，足以確定地質及品位的連續性。

控制礦產資源量：是礦產資源量的一部分，其數量、體重、形狀、物理特性、品位及礦物成份可以進行評估，且具有合理的可信度。通過恰當技術手段對露頭、槽探、坑探、工作面及鑽孔等進行詳細而可靠的勘探、取樣和測試。由於工程間距較大或不當，無法確定地質和品位的連續性，但足以用來假定地質及品位的連續性。

推斷礦產資源量：是礦產資源量的一部分，其數量、體重、形狀、物理特性、品位及礦物成份可以進行評估，但可信度低。它是基於地質事實進行推斷或假設，但無法證明地質和／或品位的連續性。推斷的資訊來自於通過恰當的技術從露頭、槽探、坑探、工作面及鑽孔收集到的有限的，或品質和可靠度無法確定的資訊。

探礦目標／結果：包括來源於勘查項目並可能為投資者所用的資料或資料。此種資料的報告通常是在勘查的早期階段，並根據有限的地表取樣、物探和化探等工作進行。勘查目標／結果需清楚地表明是礦產資源的規模和類型，以防被誤解為是對礦產資源量或礦石儲量的估算。

證實礦石儲量：是「查明」礦產資源量的經濟可採部分。它包含採煤工作中可能發生的貧化，並考慮了採煤過程中的損失。已經進行適當的評估及研究，包括設想的採礦、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會及政府因素的考慮事項和變更。評估結果表明報告進行之時的開採是合理可行的。

證實的礦石儲量代表了礦石儲量分類估算的最高可信度。它需要詳細的「觀察點」勘查和質量數據，才能提供高的地質可信度。

可信礦石儲量：是「控制」礦產資源量的經濟可採部分。它包含採煤工作當中可能發生的貧化，並考慮了採煤過程中的損失。已經進行適當的評估及研究，包括設想的採礦、冶金、經濟、市場、法律、環境、社會及政府因素的考慮事項和變更。評估結果表明報告進行之時的開採是合理可行的。

「可信礦石儲量」比「證實礦石儲量」的可信度要低，但其可信程度可作為採煤研究的基礎。