

香港交易及結算所有限公司及香港聯合交易所有限公司對本公佈之內容概不負責，對其準確性或完整性亦不發表任何聲明，並明確表示概不會就因本公佈全部或任何部分內容而產生或因倚賴該等內容而引致之任何損失承擔任何責任。

本公佈僅供參考，並不構成收購、購買或認購證券之邀請或要約。



**CHINA PRECIOUS METAL RESOURCES HOLDINGS CO., LTD.**

**中國貴金屬資源控股有限公司**

(於開曼群島註冊成立之有限公司)

(股份代號：1194)

## 更新礦場進度

及

## 進一步公佈： 有關收購中國金礦之須予披露交易

### I. 更新礦場進度

董事會謹此宣佈，樂川縣金興礦業有限責任公司(即本公司毗鄰樂靈金礦項目之附屬公司)擬再興建一個500噸的選礦廠。該項興建預期於二零一三年完成，礦石洗選能力預期達到每年450,000噸。

### II. 有關收購金礦之進一步公佈

#### 背景

謹此提述本公司日期為二零一零年十二月二十一日、二零一一年三月三日、二零一一年四月二十九日及二零一一年五月三十一日之公佈，內容有關收購中國一個金礦之須予披露交易(「**該等公佈**」)。除文義另有所指外，本公佈所用詞彙與該等公佈所界定者具有相同涵義。

於二零一零年十二月二十一日(收市後)，本公司與賣方訂立買賣協議，據此，買方已有條件地同意收購及賣方已有條件地同意出售銷售股份及銷售貸款，總代價為1,180,000,000港元。本公司須以現金方式及按每股代價股份2.072港元之發行價，發行328,185,328股代價股份以償付代價。

#### 技術報告及估值報告

本公司為上市規則第18章下之礦業公司。為符合上市規則之相關條文，本公司謹此提供有關礦場技術報告(「**技術報告**」)和目標公司估值報告(「**估值報告**」)之額外資料。下文載列技術報告及估值報告之全文：

## **(1) 礦場之技術報告**

下文為礦場之技術報告全文，乃本公司之技術顧問Minarco-Mine Consult (一間獨立技術顧問) 所編製以供載入本公佈而編製：

# **中國貴金屬資源控股有限公司**

## **中國河南省欒川縣 欒靈金礦項目**

### **獨立技術評審和專業資格人士報告**

## **終稿**

二零一一年五月

項目編號：ADV-HK-03631

**中華人民共和國  
樂川縣樂靈金礦  
專業資格人士報告**

---

**Minarco-MineConsult, Level 10,  
Silver Fortune Plaza,  
1 Wellington Street,  
Central,  
Hong Kong.**

**rungeasia@runge.com.au  
www.runge.com.au**

二零一一年五月

編制：

同行評審人：

**傑瑞米·克拉克 (Jeremy Clark)**  
高級地質顧問

**丹·皮爾 (Dan Peel)**  
執行經理 — 北京

# 中國貴金屬資源控股有限公司

香港干諾道中200號  
信德中心西座3107-9室

二零一一年五月二十五日

## RE：獨立技術評審報告

敬啟者

隆格亞洲有限公司（「RAL」），又稱美能礦業諮詢公司（「MMC」），受中國貴金屬資源控股有限公司（簡稱「CPM」或「客戶」）委託，對樂靈金礦項目（簡稱「項目」）進行獨立技術評審（「ITR」），項目地點位於中國河南省。樂靈金礦目前歸樂川縣樂靈金礦有限公司（簡稱「公司」）所有。

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，該報告將公佈在香港聯合交易所公告中，作為本次交易的一部分。

MMC的技術團隊（簡稱「團隊」）由中國國內和國際的專業資格人士、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。而MMC的專業資格人士則負責編寫專業資格人士報告和JORC資源量估算報告。

在現場考察期間，團隊和公司的人員就項目涉及的技术問題進行了開誠佈公的討論，公司的人員非常合作，為MMC團隊的工作提供了便利條件。

報告中除了進行金礦資源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所提供、或直接從金礦現場和其他辦公室收集的資料，以及屬於公司的其它組織所完成的報告。MMC完成JORC金礦資源量評審所需要的資料，主要是由公司編纂的。報告所需要的資料已於二零一零年十二月三十日前交給了MMC。自資產核查之日起，CPM未告知MMC對設計或預測信息實質性或可能引起實質性影響的任何變化。

MMC根據香港交易所上市條例第18條的規定，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：

- 「澳洲礦產資源量和礦石儲量報告規範」（2004版，由澳洲礦冶協會、澳洲地質科學學會和澳洲礦產委員會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
- 用於撰寫獨立專家報告的礦產和石油資產、礦產和石油證券技術評估和／或估價規範和準則（又稱「Valmin」規範）。

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、採礦工程和金礦評價服務。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；或者
- 相關資產的股權或期權；或者
- 擬議交易的結果。

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。

MMC無法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。

本報告的草案已經向公司提交，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。

總體來看，現有材料已經足夠用來滿足MMC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援，都體現了公司支援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。

## 項目概述和結論

- 樂靈金礦項目位於河南省欒川縣東北約32公里處，其行政區隸屬於欒川縣潭頭鎮管轄。礦區由南部採礦區和北部採礦區兩部分組成，兩區共用一個採礦許可證，總礦權面積為8.994平方公里。
- 各採區計劃的項目擴建《初步設計報告》草案已經完成，但尚未獲得洛陽市安全監督局的批准。
- 該項目當前許可地下開採生產能力為3萬噸／年，預計地下開採生產能力可提高至12萬噸／年，計劃的露天開採生產能力可提高到50萬噸／年。金礦目前正對現有的地下採礦設施進行擴建。在擬採礦計劃正式實施前，需準備好包括「可行性研究」在內的各種報告以及相關批准和許可證。

- 樂靈金礦一九八九年三月獲批開採，同年開始生產。該礦之前一直採用淺孔留礦法和全面採礦法作為地下開採方法。採礦許可證於二零一零年七月轉讓給樂川縣樂靈礦業有限公司。從獲準開採到現在大約共開採了約5百萬噸礦料。以往曾有兩個小型的露天礦井開採過該礦區地表的氧化礦：朱頭坡 (Zhutoupo) 露天礦井和沙眼溝 (Shayangou) 露天礦井。其中朱頭坡 (Zhutoupo) 露天礦井從二零零七年到二零零八年共開採了7-8萬噸礦料；而沙眼溝 (Shayangou) 礦井則從二零一零年十月開始生產，預計共開採了5萬噸礦料。採自這兩個淺露天礦井的礦料首先通過氰化物堆浸法進行處理，部分硫化礦則被送往浮選廠進行處理。
- MMC按照JORC規範於二零一一年一月對礦權範圍內現有及擬開採區域內的金礦產資源量(只針對金礦石)進行了獨立估算。估算的礦產資源量總計**2039萬噸**，金平均品位為**3.15克／噸**，含金金屬**64.23噸**，報告金邊界品位採用1克／噸和0.5克／噸。其中除了南部採礦區海拔高於550m的賦存地區以外的所有礦產資源量，報告金邊界品位時均採用1克／噸。而南部採礦區內高品位礦脈周圍通常存在低品位蝕變帶，因此在報告此類礦產資源時採用0.5克／噸。礦產資源總量包括728萬噸控制資源量，金平均品位為2.65克／噸，和1311萬噸推斷資源量，金平均品位為3.43克／噸。目前尚無探明資源量。
- MMC於二零一一年一月按照JORC規範，估算採礦權內的可信儲量為**61.4萬噸**，金平均品位為**5.49克／噸**，其中北部採礦區含**3.37噸**金金屬。根據JORC規範估算出的可信儲量系考慮修正因素後對JORC資源量估算的結果，這些因素包括採礦權邊界、不經濟的礦化區、中段水平礦柱，以及基於以往資料確定的開採貧化率。
- 《初步設計報告》草案對地下開採採用的各種採礦方法進行了介紹，其中包括淺孔留礦採礦法、充填採礦法和全面採礦法，這些方法在中國成功應用，MMC認為此類方法適用於本項目礦床類型。
- 公司計劃將地下(硫化)礦的產量提升到二零一一年的10萬噸／年和二零一二年的12萬噸／年。為了達到這一目標，近期已將浮選廠的礦石處理量從100噸／天升級為400噸／天，升級後的選礦廠目前正處於試運行階段。基於以往數據和近期的礦學研究，MMC估計選礦流程可以達到84%至86%的金回收率。
- 計劃的露天礦山預測產量為50萬噸／年，公司目前正對該礦的各項採礦計劃進行研究。用5年時間採用氰化物堆浸的方法處理氧化礦石和混合礦石。通過對混合礦石進行比對試驗，結果發現其可能具有與氧化礦石相似的浸出特性，但是這一結果是根據比對攪拌浸出試驗得出的，還需要對混合礦石進行堆浸試驗。MMC認為氧化礦和混合礦將實現相同的金回收率，即採出的礦石或未破碎礦石為60%，破碎成12mm級礦石為70%。然而由於混合礦可能要消耗較多的堆浸試劑，因此項目的資本成本可能會增加(取決於兩者的混合比)。



- 5年的堆浸作業後，接下來計劃採用標準浮選法對採自露天礦山的硫化礦進行加工，目前正在採用標準浮選法加工地下開採出的礦石。為了實現這一目標，公司建議進行進一步的研究，並將其作為上述礦山計劃的一部份。
- 估算出的總地下採礦資本成本為人民幣8235萬元；總地下採礦生產成本、加工成本和費用(包括折舊費和其他費用)為人民幣288元／噸原礦；總生產成本成本為人民幣265.6元／噸原礦，包括大約人民幣57元／噸原礦的加工成本。根據MMC完成的JORC可信儲量估算結果：金礦儲量總計61.4萬噸，金平均品位為5.49克／噸，以及《開發利用報告》中給出的生產成本，估算出的「礦石儲量」參考現金生產成本為295美元／盎司。
- 估算出的總露天礦山開採成本、加工成本和費用(包括折舊費和其他費用)為人民幣83元／噸氧化礦石原礦；總生產成本為人民幣62元／噸原礦，其中包括人民幣29元／噸原礦的加工成本。這包括人民幣14元／噸原礦的直接開採成本，MMC認為這一成本就歷史和當前的採礦生產來說是比較合適的。但是計劃採礦的平均直接開採成本約為人民幣35-45元／噸原礦。
- 估算出的總露天礦山開採成本、加工成本和費用(包括折舊費和其他費用)為人民幣136元／噸硫化礦原礦；總生產成本為人民幣115元／噸原礦，其中包括人民幣58元／噸原礦的加工成本。估算出的硫化礦的直接開採成本也為人民幣14元／噸原礦，但是隨著剝採比的提高和運輸距離的增加，MMC估計這一成本將會上升至人民幣80-100元／噸原礦。
- 計劃的樂靈金礦堆浸資本成本估計為人民幣433萬元。
- 預計1號選礦廠(加工能力為500噸／天)的建設資本成本為人民幣1423萬元，2號選礦廠(加工能力為1000噸／天)的建設資本成本為人民幣2217萬元。兩個選礦廠將用於加工露天開採出的硫化礦。

此致

**傑瑞米·克拉克(Jeremy Clark)**

**高級地質顧問**

**隆格亞洲有限公司(MMC礦業諮詢)**

# 目錄

<b>1</b>	<b>簡介</b>	<b>13</b>
1.1	工作內容	13
1.2	相關資產	13
1.3	評審方法	13
1.4	現場考察	14
1.5	資料來源	14
1.6	專業資格人士和責任	15
	礦產資源量	15
	礦石儲量	15
	其他參與者	15
	香港聯合交易所的要求	16
1.7	限制和排除	16
	有限責任	17
	本報告的責任和內容	17
	第10章安全與環境中的限制與排除	17
	知識產權	18
	採礦未知因素	18
1.8	能力和獨立性	18
<b>2</b>	<b>項目概況</b>	<b>19</b>
2.1	項目位置	19
2.2	礦區環境	19
2.3	許可證和批准	19
2.4	勘查歷史	20
2.5	採礦歷史	21
<b>3</b>	<b>地質狀況</b>	<b>24</b>
3.1	區域地質	24
3.2	當地地質與礦化	24
	斷層	25
	侵入岩	25
	礦化帶	25
	礦床特點	26
<b>4</b>	<b>數據核實</b>	<b>26</b>
4.1	質量保證與質量控制	27
	數據質量評審	29
	數據核實報告	29
<b>5</b>	<b>礦產資源量估算</b>	<b>29</b>
5.1	估算結果	29
5.2	JORC資源量分類	31
5.3	估算參數與估算方法	31
<b>6</b>	<b>礦石儲量和可採量</b>	<b>34</b>
6.1	採礦方法描述	34
6.2	北部採礦區	34
	JORC儲量估算參數	34
	JORC儲量估算過程	37
6.3	南部採礦區	38



<b>7</b>	<b>採礦</b> .....	<b>38</b>
7.1	許可與批准 .....	38
7.2	地下採礦 .....	39
7.3	露天開採設施和活動建議的露天開採參數 .....	45
<b>8</b>	<b>礦石選礦廠與選礦方法</b> .....	<b>49</b>
8.1	硫化礦冶金實驗 .....	49
8.2	藥靈浮選廠 .....	52
8.3	風化氧化礦與混合礦 .....	59
	風化氧化礦 .....	59
	混合礦 .....	61
8.4	未來的選礦計劃 .....	66
8.5	擬議的堆浸項目 .....	68
8.6	選礦風險和機會 .....	71
8.7	基礎設施 .....	72
<b>9</b>	<b>生產成本與資本成本</b> .....	<b>74</b>
9.1	生產成本 .....	74
9.2	資本支出 .....	77
9.3	收入 .....	80
<b>10</b>	<b>安全與環境</b> .....	<b>81</b>
	活動範圍 .....	82
	本次評審的限制 .....	82
10.1	環境與社會環境概述 .....	83
	環境背景 .....	83
	社會環境 .....	83
10.2	主要法規要求概述 .....	83
10.3	評審結果概要 .....	84
10.4	考慮中的資產其他相關事宜 .....	85
	安全保證金和安全生產許可證 .....	85
10.5	對藥靈金礦在處理適用法律法規方面的經驗評審 .....	85
<b>11</b>	<b>風險</b> .....	<b>85</b>
<b>12</b>	<b>附錄 A — 專家經驗與資格</b> .....	<b>87</b>
<b>13</b>	<b>附錄 B — 術語表</b> .....	<b>93</b>
<b>14</b>	<b>附錄 C — 中國和其他國際資源報告標準</b> .....	<b>95</b>
<b>15</b>	<b>附錄 D — JORC儲量表</b> .....	<b>100</b>
<b>16</b>	<b>附錄 E — 環境、衛生與安全風險評估</b> .....	<b>101</b>
16.1	重要問題 .....	101
16.2	關鍵問題：高風險 .....	103
16.3	關鍵問題：中低風險 .....	104

## 表目錄

表2-1	— 樂靈金礦項目 — 採礦許可證詳述 .....	19
表2-2	— 樂靈金礦項目 — 採礦許可證座標 .....	20
表3-1	— 樂靈金礦項目 — 礦區地層單位情況 .....	24
表3-2	— 樂靈金礦項目 — 樂靈金礦礦化特徵 .....	25
表5-1	— 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月MMC估算的JORC礦資源量 .....	30
表6-1	— 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月MMC估算的JORC礦石儲量 .....	37
表7-1	— 樂靈金礦項目 — 地下開拓計劃 .....	39
表7-2	— 樂靈金礦項目 — 地下生產計劃 .....	39
表7-3	— 樂靈金礦項目 — 地下生產計劃 .....	40
表7-4	— 樂靈金礦項目 — 採礦設備清單 .....	41
表7-5	— 樂靈金礦項目 — 露天礦山《初步設計報告》參數 .....	45
表7-6	— 樂靈金礦項目 — 露天礦井生產計劃 .....	45
表7-7	— 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月的露天礦山可採礦量 (金邊界品位0.7克/噸) .....	47
表8-1	— 樂靈金礦項目 — 樣本化驗結果 .....	50
表8-2	— 樂靈金礦項目 — 閉路試驗結果 .....	51
表8-3	— 樂靈金礦項目 — 閉路精礦品位 .....	51
表8-4	— 樂靈金礦項目 — 設備清單 — 樂靈選礦廠 .....	53
表8-5	— 樂靈金礦項目 — 樂靈試運營結果 — 二零一一年二月 .....	54
表8-6	— 樂靈金礦項目 — 預計加工能力 .....	54
表8-7	— 樂靈金礦項目 — 選礦廠以往產量 .....	55
表8-8	— 樂靈金礦項目 — 選礦廠預測產量 .....	55
表8-9	— 樂靈金礦項目 — 擬議設備清單 — 500噸/天選礦廠 .....	57
表8-10	— 樂靈金礦項目 — 擬議設備清單 — 1,000噸/天選礦廠 .....	57
表8-11	— 樂靈金礦項目 — 氧化礦石分析 .....	59
表8-12	— 樂靈金礦項目 — 選礦特性 .....	60
表8-13	— 樂靈金礦項目 — 混合礦石岩芯樣本 .....	63
表8-14	— 樂靈金礦項目 — 原礦樣本化驗結果 .....	63
表8-15	— 樂靈金礦項目 — 2010氧化礦石原礦化驗結果 .....	63
表8-16	— 樂靈金礦項目 — 給礦與尾礦品位比率比較 .....	64

---

## 表目錄

---

表8-17	— 樂靈金礦項目 — 預測的堆浸尾礦品位 .....	66
表8-18	— 樂靈金礦項目 — 預測浸出產量 .....	67
表8-19	— 樂靈金礦項目 — 擬議的堆浸設備清單 .....	70
表9-1	— 樂靈金礦項目 — 預估開採成本(人民幣/噸原礦) .....	74
表9-2	— 樂靈金礦項目 — 硫化礦生產成本 .....	75
表9-3	— 樂靈金礦項目 — 堆浸成本 .....	76
表9-4	— 樂靈金礦項目 — 預估採礦資本支出 .....	77
表9-5	— 樂靈金礦項目 — 選礦廠實際資本支出 .....	77
表9-6	— 樂靈金礦項目 — 擬議選礦廠資本支出 .....	78
表9-7	— 樂靈金礦項目 — 擬建堆浸場的資本支出 .....	79
表10-1	— 樂靈金礦項目 — 接受安全與環境評審的資產 .....	81
表11-1	— 樂靈金礦項目 — 總體風險評估 .....	85
表11-2	— 樂靈金礦項目 — 項目風險摘要 .....	86
表16-1	— 樂靈金礦項目 — 環境風險 .....	106
表16-2	— 樂靈金礦項目 — 職業衛生與安全風險 .....	107
表16-3	— 樂靈金礦項目 — 社會與社區風險 .....	107

---

## 圖目錄

---

圖2-1	— 樂靈金礦項目 — 總位置圖 .....	22
圖2-2	— 樂靈金礦項目 — 資產位置詳圖 .....	23
圖4-1	— 樂靈金礦項目 — 內檢樣散點圖 .....	28
圖5-1	— 樂靈金礦項目 — 主要礦脈分類視圖 .....	33
圖6-1	— 樂靈金礦項目 — 採礦區分佈圖 .....	36
圖7-1	— 樂靈金礦項目 — 淺孔留礦法示意圖 .....	43
圖7-2	— 樂靈金礦項目 — 全面採礦法示意圖 .....	44
圖7-3	— 樂靈金礦項目 — 擬議露天採場設計及其平面圖和斜視圖 .....	48
圖8-1	— 樂靈金礦項目 — 選礦流程圖 .....	58
圖8-2	— 樂靈金礦項目 — 金回收率與研磨尺寸關係圖 .....	65
圖8-3	— 樂靈金礦項目 — 擬議堆浸工藝流程圖 .....	69

# 1 簡介

隆格亞洲有限公司（「RAL」），又稱MMC礦業諮詢公司（簡稱「MMC」），受中國貴金屬資源控股有限公司（簡稱「CPM」或「客戶」）委託，對樂靈金礦項目（簡稱「項目」）進行獨立技術評審（「ITR」），項目地點位於中國河南省。該項目目前歸樂川縣樂靈金礦有限公司所有（簡稱「公司」）。

## 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，包括中國資源量和儲量、金礦生產計劃年限、生產和投資費用等；
- 資源量和儲量的評審，包括鑽探數量和質量、以往資料的可靠性、資源量估算方法的恰當性等；
- 根據JORC規範的建議完成的礦產資源量估算；
- 根據JORC規範的建議完成的礦石儲量估算；
- 評價計劃的採礦方法和金礦設計是否合適並給出建議；
- 評價可能的生產前景；
- 評價所預測的生產和資本費用並給出建議；以及
- 評價公司的短期和長期發展規劃。

## 1.2 相關資產

該項目位於中華人民共和國河南省境內，距離樂川縣城東北32km，行政區隸屬於潭頭鎮管轄。項目位置如**圖1-1**和**圖1-2**所示。整個礦區面積約為9平方公里，中心座標為：東經111°45'40"，北緯34°03'43"。

## 1.3 評審方法

MMC所採用的獨立技術評審方法包括以下：

1. 翻譯和評審現有報告。所評審的報告清單詳見下述**資料來源**章節。

2. 委派一名中國高級地質師、一名地質顧問以及一位元選礦工程師到現場進行三次考察，並與項目技術人員討論了相關技術問題。
3. 評價項目資料。
4. 本報告由MMC準備，並向公司及其專家顧問提交報告草案。

本報告中的建議和預測是基於通過向公司人員問詢和口頭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。在某些問題上如果出現資料相互衝突，MMC就利用其專業判斷來對這些問題進行估定。

## 1.4 現場考察

MMC的技術團隊(簡稱「團隊」)由一名高級中國資源地質師趙宏先生(Mr Zhao Hong)和一名中國礦石選礦工程師蔣小輝先生(Mr Jim Jiang)組成。現場考察於二零一零年七月、十月、十二月和二零一一年三月進行了4次，在現場考察期間，團隊考察了金礦地表和地下情況、道路，並對周圍的村落進行了大致的考察。這些現場考察有助於進一步瞭解資產資訊，以保證按照JORC規範進行資源量和儲量估算。

項目客戶的員工和相關設計院的專家就項目涉及的技术問題進行了開誠佈公的探討。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

- 陝西地質工程總公司二零一零年五月編製的「河南省欒川縣欒靈金礦地質資源量核實報告草案」；
- 內蒙古礦業開發有限責任公司二零一零年九月編製的「欒川縣欒靈金礦地下金礦初步設計報告」；
- 內蒙古礦業開發有限責任公司二零一一年一月編製的「河南省欒川縣欒靈金礦礦產資源開發利用計劃(露天開採能力50萬噸/年，地下開採能力12萬噸/年)」；
- 西安天宙礦業科技開發有限責任公司二零一零年七月編製的「欒靈礦業有限公司礦石冶金試驗研究報告」；
- 西安天宙礦業科技開發有限責任公司二零一零年七月編製的「欒靈礦業有限公司選礦廠擴建設計說明」；
- 河南省多金屬資源綜合利用工程技術研究中心(英文縮寫為「HERCCUPR」)二零一零年編製的「氰化物浸出與柱浸試驗報告」；
- 靈寶市金源礦業有限責任公司研發中心(也稱作「HERCCUPR」)二零一一年三月編製的「欒川縣欒靈礦業有限公司冶金試驗研究報告草案」；
- 欒靈礦業有限公司員工二零一零年十月編製的「(50萬噸/年)氧化礦石堆浸「概念研究」。

### 證照

- 採礦證編號：C4100002010074120071348(3萬噸/年)。



## 1.6 專業資格人士和責任

### 礦產資源量

本報告中有關礦產資源量的資料是在Mr Jeremy Clark編寫及管理下完成的，他是MMC的全職僱員，同時也是澳洲地質學家協會的成員。Jeremy Clark在本專案礦化特點和礦床類型方面有豐富的工作經驗，根據勘查結果、礦產資源量和礦石儲量報告澳洲規範2004版的定義，他所從事的工作足以證明為一名合格的專業資格人士。

本專業資格人士報告中的礦產資源量的估算和報告是根據聯合礦石儲量委員會(JORC)頒發的規範完成的，因此，它適用於公共報告。

參與本報告編寫的成員有以下幾位：

- Mr. Wenqi Zhang先生(MMC地質顧問工程師)，負責數據庫管理及質量控制評價；
- Mr. Shaun Searle(MMC地質顧問工程師)，負責統計分析及礦資源量估算、分類；
- Mr. Jeremy Clark(MMC高級地質顧問工程師)，負責資源量審核。

### 礦石儲量

本報告中有關礦石儲量的資料是由中國貴金屬資源控股有限公司編寫的，並由Mr Brendan Parker評審。他是MMC的全職僱員，同時也是澳洲礦冶協會的成員。Brendan Parker在礦化特點和礦床類型方面有豐富的工作經驗，根據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。

### 其他參與者

- Philippe Baudry，MMC(北京)，負責領導獨立技術評審小組。
- 趙宏，MMC(北京)，負責獨立技術評審小組的客戶聯絡。
- Andrew Newell、Pincock Allen和Holt Australia(布裡斯班)，「選礦廠與選礦方法」一章合著者。
- 蔣小輝，MMC(北京)，「選礦廠與選礦方法」一章合著者。
- 曲洪第，MMC(北京)，負責獨立技術評審小組的客戶聯絡。
- Andrew Shepherd，MMC(北京)，負責獨立技術評審項目管理。

更多參與者資訊將參見附錄A——「專家經驗與資格」。

## 香港聯合交易所的要求

根據香港聯合交易所證券上市規則第18章的定義，Jeremy Clark符合作為一名專業資格人士的要求。這些要求包括以下：

- 有五年以上礦床類型方面的工作經驗；
- 澳洲地質學家協會 (MAIG) 成員；
- 與所報告的資產無經濟或利益關聯 (現在或以後)；
- 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；
- 為專業資格人士報告負全責；

Jeremy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、露天礦山及地下生產的計劃、實施及監管。此外他還在具體構造和地質填圖、編錄及其他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項目上有5年的工作經驗，這些窄礦脈金礦的礦化類型與樂靈金礦非常相似。他還在西澳大利亞工作過，並對地下和露天開採的礦產進行資源量估算，包括：南澳大利亞的聖巴巴拉金礦 (2001至2006年)；利奧諾拉金礦 (2006年)；Jaguar礦山 (二零零七年在Jabiru mines工作期間)。這期間，Jeremy先生為Marvel Loch、Golden Pig、Blue Haze、Jaccoleti、Nevoria、Jaguar和Gwalia Deeps金礦完成了內部資源量估算 (未公開發佈)。

自二零零七年加入Runge，Jeremy先生參與了全球多個金礦床項目，遍及中國、中亞、歐洲、非洲、北美洲和南美洲。其工作包括礦化類型與樂靈金礦相似的金礦資源量估算。這些金礦包括但不限於 (因為有些為機密資訊)：加納的Central Ashanti金礦項目 (Perseus Mining Company)；巴西的Gurupi金礦 (Jaguar Mines)；芬蘭的Pampalo金礦 (Endomines Oy Company)；墨西哥的Sierra Mojada金礦 (Metalline Mining Company)；中國的蘇家口金礦和龍鳳金礦 (Bright International Company)；中國的康山金礦 (中國貴金屬資源控股有限公司)；西澳大利亞的Daisy Milano金礦和Murchison金礦 (Silver lake Resources Company)；加拿大的Silver Coin金礦 (Jayden Resources Canada Company)。這些金礦資源量都根據JORC規範 (澳大利亞、非洲、歐洲和亞洲) 和NI-43-101規範 (加拿大和南美) 估算，估算結果公佈在公共刊物中 (Jeremy先生被列為合資格人士)，可在澳大利亞證券交易所和多倫多證券交易所獲得這些估算資訊。

### 1.7 限制和排除

評審是基於客戶所提供的各種報告、計劃和表格完成的，這些資料既有直接從金礦現場和其他辦公室收集的，還有由有關機構完成的、屬於公司所有的報告中提取的。自從資產核查日起，客戶沒有向MMC就設計或預測提出會引起實質性變化或可能引起任何實質性變化事件。

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的核查。工作不包括任何涉及法律問題、商務和金融事宜、土地權益和協議方面的內容，除非這些方面可能對技術、生產或成本問題有直接影響。

與世界上其他類似或有競爭的黃金生產商相比較，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黃金產品市場的基本情況做出自己的綜合性評定。

## **有限責任**

MMC不對與本報告有關的第三方遭受的任何損失或損壞負責(不論訴因如何，不管是違約還是民事侵權行為(包括過失))，除非第三方簽署了按MMC要求的責任書(自行決定)，且責任書明確了MMC對本報告應擔負的責任(如有)。

## **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和數據。即使這些資料和數據已經併入了報告的內容當中，但是MMC對於由公司、客戶或任何第三者提供或獲取的資料和數據的準確性和完整性不負任何責任。此報告使用的資料和數據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的資料改變了，報告的內容也便不再正確。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。

## **第10章安全與環境中的限制與排除**

第10章「安全與環境」及附錄E「環境、衛生與安全風險評審」由伊爾姆環境資源管理諮詢有限公司(ERM)的諮詢師編寫。

### **第10章「安全與環境」及附錄E「環境、衛生與安全風險評審」中的限制與排除**

第10章及其附錄是在合同約定的服務範圍內專門編寫的，並且受成本、時間及其他條件限制。在報告編寫過程中，ERM採用了以下資訊：(1) 客戶／第三方提供的數據和資訊，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／第三方提供的數據和資訊的準確性和完整性。(2) 在特定時間、特定條件下獲得的資訊，ERM無義務隨時更新報告此類資訊。供客戶使用並為客戶保密是編寫該報告的唯一目的，除非表示同意，否則客戶與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他知識產權。該報告不提供任何法律或財務建議。

### **第10章「安全與環境」及附錄E「環境、衛生與安全風險評審」的限制與使用**

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文件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，這包括在引用文件中加入責任限制與免責聲明。

### **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。

### **採礦未知因素**

報告的調查結果和意見並沒有以任何方式來保證、表述或暗示。擔負著實現未來生產和經濟目標的經營者或其他任何商務單位的能力取決於各種因素，這超出了MMC的能力控制範圍之外，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，法律及工業發展方面出現的不可預見的變化都會總體影響礦山金礦的生產。

## **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、採礦工程和金礦評價服務。

MMC通過評價資源量、儲量、人力要求和礦山服務年限內的生產率、生產量、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。

本報告的草案已經向公司提交，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
- 客戶、客戶證券或客戶的相關公司；或者
- 相關資產；或者
- 收購的結果。



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訊的陳述內容。

## 2 項目概況

### 2.1 項目位置

樂靈金礦位於中國河南省境內，距離樂川縣城東北32公里，行政區隸屬於樂川縣潭頭鎮管轄，項目位置如圖2-1所示。礦區由南部採礦區和北部採礦區兩部分組成，兩區共用一個採礦許可證，礦區質心座標為：東經111°45'40"，北緯34°03'43"。

### 2.2 礦區環境

礦區為山嶺地形，區內遍佈高山峻嶺，並分佈著數條河谷。礦區海拔標高約為463-960米。

該區平均氣溫為12.1°C，年最大降水量為1426.6毫米，最小為468.7毫米，平均為864.4毫米。潭峪溝河為該地區的主要水系，從東至西流經礦區。

### 2.3 許可證和批准

樂靈金礦於一九八九年三月取得最初的採礦許可證，並一直持有至二零一零年七月。該採礦許可證於二零一零年七月轉讓給樂川縣樂靈礦業有限公司。

現有礦權面積為8.994平方公里，批准礦山生產能力為3萬噸／年。礦區採礦許可證資訊如下：

表2-1 — 樂靈金礦項目 — 採礦許可證詳述

#### 許可證詳情

#### 樂靈金礦開採區

證書名稱	中華人民共和國採礦許可證
證書編號	C4100002010074120071348
採礦權人	樂川縣樂靈礦業有限公司
地理位置	河南省樂川縣潭頭鎮紙房村
礦山名稱	樂川縣樂靈礦業有限公司
公司類型	有限公司
採礦方法	地下開採
生產規模	3萬噸／年
井田面積	8.994平方公里
許可深度	950m — 500m
有效期	二零一零年七月至二零一一年八月
簽發日期	二零一零年七月十六日
簽發單位	河南省國土資源廳

數據來源：MMC查看了原件。

採礦許可證座標如表2-2所示：

表2-2 — 樂靈金礦項目 — 採礦許可證座標

	X	Y
1	3,773,000	37,569,000
2	3,773,000	37,570,920
3	3,771,090	37,571,970
4	3,769,000	37,572,000
5	3,767,550	37,570,580
6	3,768,500	37,570,225
7	3,768,900	37,570,320
8	3,769,700	37,570,020
9	3,770,390	37,570,050
10	3,770,700	37,570,110
11	3,770,810	37,569,930
12	3,770,900	37,569,860
13	3,771,500	37,569,810
14	3,771,605	37,569,670
15	3,772,050	37,569,700

數據來源：MMC查看了原件。

MMC提供的以上資訊僅供參考，MMC建議由法律專家對土地業權和所有權進行審核。

## 2.4 勘查歷史

從19世紀50年代到80年代，河南省地質隊針對該地區的金異常現象進行了多次局部地質勘查，勘查活動的具體介紹見下文。

一九九七年，受樂靈金礦委託河南省地質礦產局地質隊提交了一份《樂川縣小紅椿溝金礦區911脈地質普查報告》，該報告於一九九七年七月十七日被河南省礦產儲量委員會批准。

二零零五年三月，河南省國土資源科學研究院協助樂靈金礦提交了一份《河南省樂川縣張凹金礦區971脈金礦資源量報告》，該報告於二零零五年四月二十二日被河南省國土資源廳批准。

從二零一零年四月至八月，陝西地質工程總公司對資源量進行了核實，在此期間完成了12,966m鑽孔和探採坑道調查編錄7,262m槽探，採集了2,891份樣本用於化驗分析，小體重樣40件。

為了進一步確定項目南部採礦區內的資源量，陝西地質工程總公司從二零一零年十月至十二月補充了23個鑽孔。目前陝西地質工程總公司正在編寫該資訊，並將在隨後發佈更新的核實報告。



## 2.5 採礦歷史

樂靈金礦一九八九年三月獲批開採，同年開始生產。該礦之前一直採用淺孔留礦法和全面採礦法作為地下開採方法。採礦許可證於二零一零年七月轉讓給樂川縣樂靈礦業有限公司。

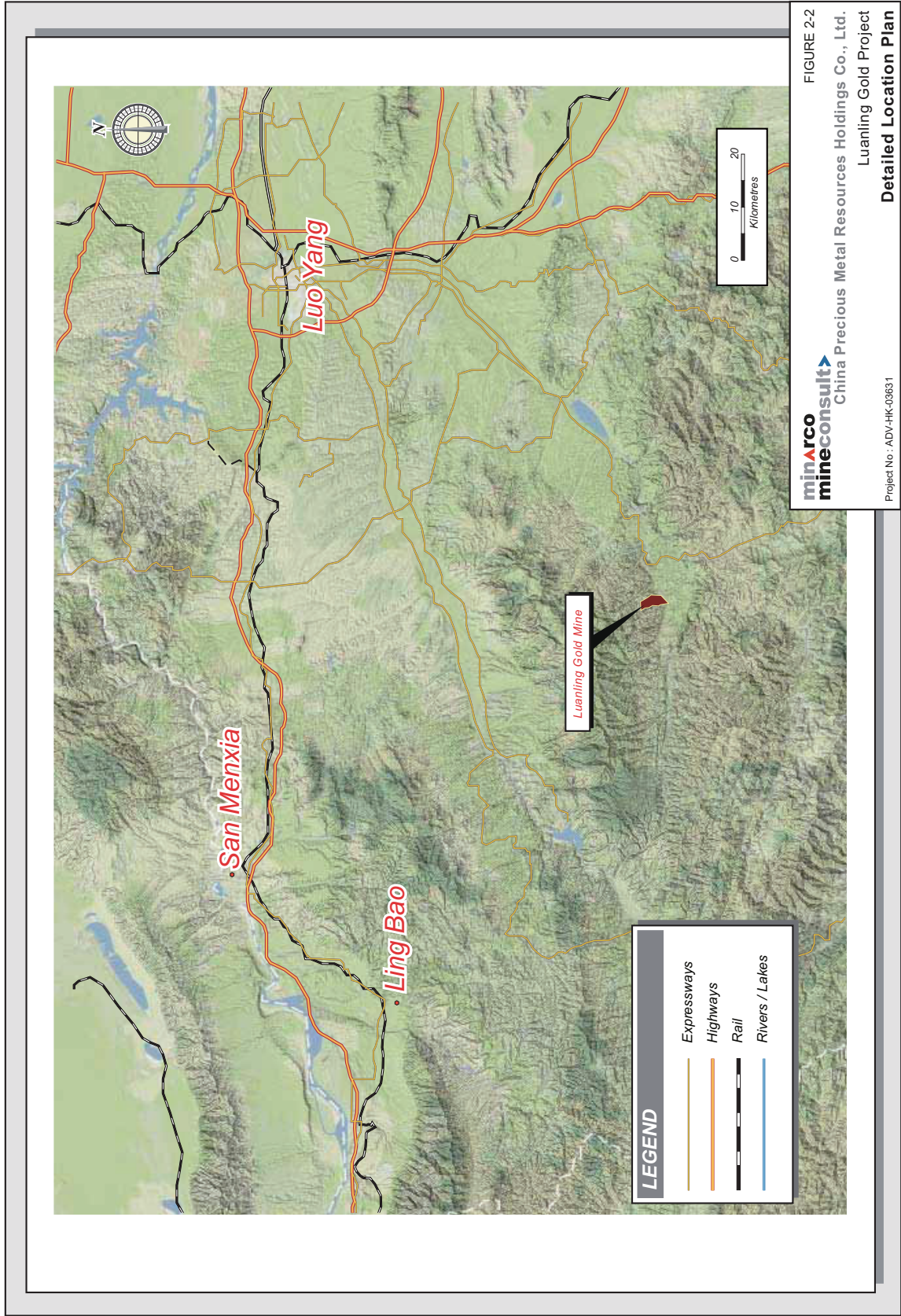
以往曾有兩個小型的露天礦井對該礦區地表的氧化礦進行過開採：朱頭坡 (Zhutoupo) 露天礦井和沙眼溝 (Shayangou) 露天礦井。其中朱頭坡 (Zhutoupo) 礦井從二零零七年到二零零八年共開採了7-8萬噸礦料；而沙眼溝 (Shayangou) 礦井則從二零一零年十月開始生產，估計共開採了5萬噸礦料。從這兩個淺露天礦井開採出的礦料主要通過氰化堆浸的方法進行處理，而少量硫化礦則被送往浮選廠進行處理。

截至二零一零年八月，該礦在過去20年左右的時間 通過地下開採共生產了約520.8萬噸礦料，加上未開採礦柱中的礦料，共消耗了651萬噸礦料。

圖 2-1 — 樂靈金礦項目 — 總位置圖



圖 2-2 — 樂靈金礦項目 — 資產位置詳圖



### 3 地質狀況

#### 3.1 區域地質

樂川縣位於秦嶺複雜構造帶南緣與新華夏系太行山隆起帶的交接處。

該地區的區域地層呈東西方向延伸，出露地層包括太古界太華群片麻岩、中元古界長城系熊耳群基性-酸性火成岩和中元古界蕪縣系南天門群沉積砂岩、板岩和白雲岩。

該區域構造發育東西走向的背斜。區域斷裂以東西向的斷層為主，伴有少量北東和北南向的局部斷層。該地區礦化受東西向的馬超營斷層和北東向的星星印—上宮斷層的控制。該地區岩漿活動頻繁。這些侵入活動以燕山晚期的小規模侵入為主。

#### 3.2 當地地質與礦化

熊耳群、長城系的火成岩和太古界太華群深變質岩是當地主要的出露地層，第四系地層主要分佈在山谷和低窪地帶。表3-1列出了礦區地層單位元情況。

表3-1 — 鑾靈金礦項目 — 礦區地層單位情況

地層年代	群	組	說明
第四系			沖積和風化腐殖質
中元古界	熊耳群	坡前街組 (Poqianjie) (Chxp)	安山凝灰岩和英安斑岩
		焦園組(Jiaoyuan) (Chxj)	含有少量的英安岩和酸性岩的流紋岩
		張合廟組 (Zhanghemiao) (Chxz)	安山岩並含有薄層砂岩和厚度不等的凝灰岩層山石
		磨石溝組(Moshigou) (Chxm)	角閃石安山岩、千枚岩、砂岩
太古界	太華群		角閃斜長片麻岩、石英片麻岩和鈣長石



## 斷層

該地區斷層並不發育，主要斷層均為東西向深部發育的斷裂，其中包括北部區域的狼溝 (Langgou) 斷層，中部區域的大地溝 (Dadigou) — 卡溝 (Kagou) 斷層以及南部區域的雁關嶺 (Yanguanling) — 汪莊 (Wangzhuang) 斷層。

一般認為北東向的斷裂是東西向主要斷裂的分支結構，北東向斷裂一般長達數千米，寬1-10m，向東傾斜，傾角約為40°-60°。該地區的礦化通常與北東向的斷裂有關。

## 侵入岩

礦區內發現了有限的侵入岩。由於在中元古代該地區岩漿活動頻繁，因此形成了熊耳群火成岩，包括安山岩、粗安岩以及少量的粗面岩。

## 礦化帶

該項目位於小秦嶺山脈礦化帶東部，南北兩區共有超過10個蝕變／礦化帶。礦權範圍內主要有911、912、913、971、972、973、974和976號金 (Au) 礦脈群，詳細資訊如表3-2所示。

表3-2 — 樂靈金礦項目 — 樂靈金礦礦化特徵

礦脈編號	平均傾向	平均傾角
911	210°	24°
912	215°	28°
913	215°	58°
971	205°	60°
972		
973	北	72°
974	15°	72°
976	220°	37°

數據來源:河南省欒川縣樂靈金礦資源量核實報告(二零一零年九月)

\*該厚度為多個薄礦脈的總厚度

## 礦床特點

大部分礦脈群呈透鏡狀，寬度在局部範圍內變窄或變寬。主要礦脈群通常被一種由矽化、絹雲母化、長石和碳酸鹽化組成的蝕變帶所包圍。

雖然礦脈群中的礦脈傾向、厚度和品位存在差異(如表3-2所示)。但是根據鑽孔、刻槽取樣、平面圖和縱剖面圖分析結果表明這些變化只發生在局部，整個礦脈走向上的厚度和品位依然具有良好的連續性。需要特別注意的是南部採礦區的976號礦脈比表中其他礦脈明顯寬很多，這是因為該礦脈實際代表了多個互相平行的薄礦脈，這一點與北部採礦區有顯著區別。北部採礦區有單獨連續的礦脈。

上述聚集在南北兩礦區內的礦脈在賦存狀態和礦化類型方面有著顯著差異：北部採礦區的礦脈相對較厚(最大厚度達2米)，平均含金品位為4-8克/噸；南部採礦區的礦脈則相對較薄(厚度一般為0.1-1米)，平均含金品位也較低(1-4克/噸)。然而這並不是南北兩區最大的區別，兩區最大的區別在於各自礦區內礦脈間的距離：南部採礦區內彼此平行的兩條礦脈之間的距離通常只有數米，兩個礦脈結合形成976號礦脈。而北部採礦區內的礦脈(由彼此平行的獨立的礦脈組成)卻相隔甚遠，最大間距可達100米以上。

最主要的含金礦產為黃鐵礦型金礦石，其次為白鐵礦型金礦石，另外還有少量的方鉛礦和碲鉛礦型金礦石(碲金銀礦)(含鉛礦產)。脈石礦產主要有石英、鈉長石、絹雲母、和綠泥石，含金礦產有銀金礦、碲金礦和碲金銀礦石。

## 4 數據核實

MMC對CPM提供的資料資料進行了詳盡的評審。評審過程中，MMC發現有些資料存在不一致，包括測量數據錯誤(例如，測量深度超過了鑽孔最大深度)、不同報告中以往的鑽孔數量和刻槽取樣不一致、剖面圖和平面圖鑽孔和化驗數據未在數據中提供、將錯誤資訊輸入地質數據庫中。

MMC就以上問題與CPM進行了討論，結論是這些錯誤是由資料錄入錯誤或者溝通有誤造成的，並非根本性的系統資料錯誤。這些錯誤在接下來用於資源估算的電子數據庫中得到了更正。

MMC進一步核對的資料資料包括：

- 通過審查鑽孔編錄對數據進行核實。該報告包括鑽孔位置、測斜和刻槽採樣資訊。
- 公司提供了二零零七年至二零零九年完成的10%的鑽孔原始化驗分析證明的掃描件。通過對證明材料和電子數據資料進行對比，發現僅存在少量數據錄入錯誤，並且這些錯誤隨後已經被更正；



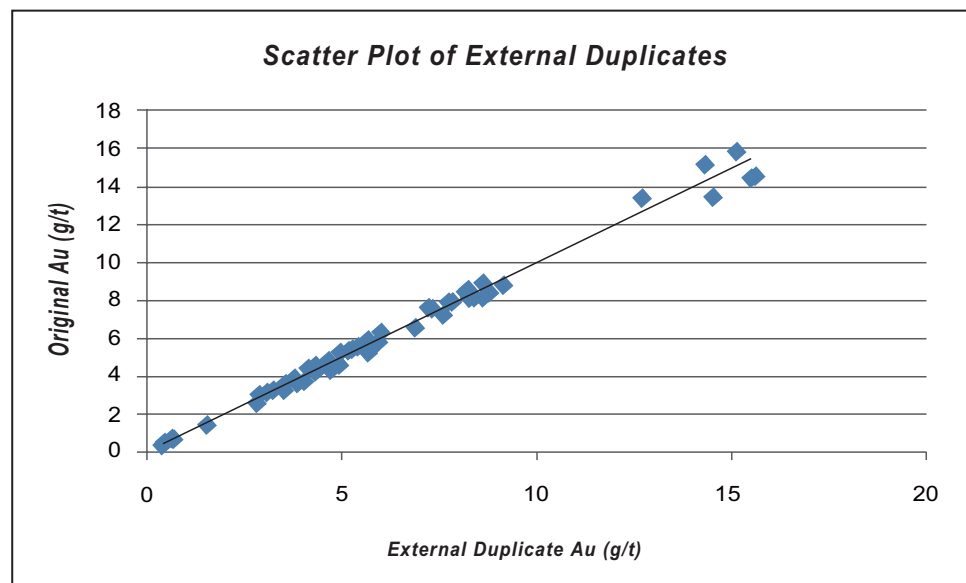
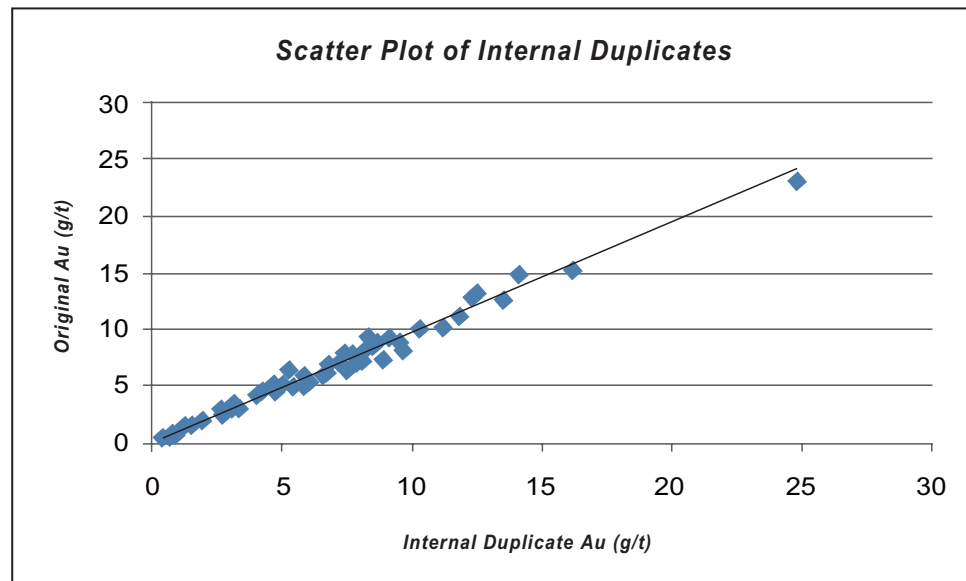
- 使用GPS系統對鑽孔口及礦井的相對位置進行核對，儘管發現有些數據存在不一致，但大部分位置與公司提供的採礦計劃和電子數據資料相吻合；
- 對(可進入的)地下工作面進行檢查，以確定諸如開採計劃、當前和以往採區以及地下鑽孔和刻槽取樣位置和方位的準確性；
- 對所有鑽孔的原始鑽孔數據報告和電子數據資料進行審查比較；以及
- 檢查剩餘的鑽孔岩芯和地下工作面以確保觀測到的礦化與提供的化驗結果一致，並保證採樣位置的準確性。

#### 4.1 質量保證與質量控制

鑽孔和刻槽採樣過程中完成了內檢樣本分析，並將其提供給了MMC。約有10%的樣本被隨機選出並由靈寶市礦產品質量檢驗所進行重新化驗。通過比較可以發現兩次化驗結果之間具有良好的相關性，如散點圖4-1所示。副樣的原材料為未經粉碎的礦石破碎料。

從所有樣本中抽取了10%的樣本送往河南省地質礦局第一測量小組實驗室進行了分析。通過比較可以發現原樣和副樣之間的輕微偏離值具有良好的相關性，如散點圖4-1所示。副樣的原材料為未經粉碎的礦石破碎料。

圖4-1 — 樂靈金礦項目 — 內檢樣散點圖



**minarco**  
**mineconsult**

China Precious Metal Resources Holdings Co., Ltd.  
Luanling Gold Project

Project No : ADV-HK-03631

**Scatter Plots of Duplicate Samples**

FIGURE 4-1

## 數據質量評價

MMC在鑽孔和採樣程式評審過程中發現了以下問題：之前鑽孔及採樣均採用標準GDB方法(中國的)，MMC認為該方法合適且質量很好，而在陝西地質工程總公司二零一零年完成的鑽孔過程中則似乎存在一些錯誤方法：其中重要的有錯誤的鑽孔岩芯劈樣方法和岩芯回採率的錯誤記錄。

然而考慮到礦化類型、(對於金礦而言)相對較低的含金品位、分析結果與之前鑽孔之間良好的對比性以及與以往生產數據之間良好的協調性，MMC相信這不會導致礦產資源量發生實質性的變化。

質量保證與質量控制結果表明：儘管內檢樣和外檢副樣在樣本製備過程中有些不一致，然而大部分內檢樣和外檢副樣與原樣之間具有良好的相關性。因此MMC認為樣本製備和分析測定過程程式沒有出現明顯的抽樣偏差。

## 數據核實報告

從上述數據核實結果可以看出，核實過的化驗分析證明、原始鑽井記錄和獨立測量結果都表明電子數據資料可以作為資源量估算的基礎。因此根據JORC規範建議，MMC相信該電子數據庫可以用於礦產資源量估算和分類。

## 5 礦產資源量估算

MMC為礦權範圍內的項目獨立完成了一份「資源量報告與報表」，在該報告中MMC為樂靈金礦進行了JORC礦產資源量估算。該報告名為《樂靈金礦資源量估算報告》，已由專業資格人士Mr. Jeremy Clark簽署。本獨立技術評審包含從獨立的JORC資源量報告中引用的部分內容。

### 5.1 估算結果

在由中國機構收集的截至二零一一年一月的數據基礎上，MMC對樂靈項目區進行了獨立礦產資源量估算。資源量估算及基礎數據符合聯合礦石儲量委員會(JORC)於二零零四年制定的澳大拉西亞礦產資源量和礦石儲量報告規範的標準，因此適合公開報告。

基於南北兩礦區的不同礦化類型、地表(露天開採)和深處(地下開採)的不同採礦方法以及兩礦區的以往生產數據，MMC報告南區標高超過550米的礦區時採用0.5克／噸作為金邊界品位，其他礦區採用1克／噸，如表5-1所示。

表5-1 — 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月MMC估算的JORC礦資源量

礦區	礦權範圍	JORC 資源量類別	資源量 (千噸)	金品位 (克/噸)	金 (盎司)	金 (噸)
北部採礦區	礦權範圍內 (標高 大於500m)	控制的	780	6.33	159,700	4.97
		推斷的	590	5.42	102,600	3.19
	礦權範圍 下方區域 <sup>(1)</sup>	控制的	—	—	—	—
		推斷的	550	3.73	66,300	2.06
	小計		<b>1,930</b>	<b>5.31</b>	<b>328,700</b>	<b>10.22</b>
南部採礦區	礦權範圍內 (標高 大於500m)	控制的	6,450	2.18	451,500	14.04
		推斷的	7,030	3.29	743,000	23.11
	礦權範圍 下方區域 <sup>(1)</sup>	控制的	50	5.92	9,300	0.29
		推斷的	4,930	3.35	532,050	16.54
	小計		<b>18,470</b>	<b>2.92</b>	<b>1,735,910</b>	<b>53.99</b>
總計	礦權範圍內 及其下方區域	控制的	7,280	2.65	620,600	19.3
		推斷的	13,110	3.43	1,444,300	44.92
		總計	20,390	3.15	2,064,900	64.23

注意：四捨五入誤差會影響估算報告的金屬總量

(1) 公司目前正在等待500米標高以下區域採礦許可證的批准。依據MMC的經驗，該採礦許可證的獲批取決於礦山可行性研究能否獲得批准。

因為資源量模型未考慮貧化，所以在評審礦床時需考慮適當的貧化率。

## 5.2 JORC資源量分類

### 北部採礦區

根據採樣、鑽孔密度和以往採礦記錄將礦床資源量劃分為JORC控制資源量和推斷資源量。礦床內大多數礦脈都有很長的地下開採歷史。地下掘進巷道以10-20米的間距取樣，取樣結果證明瞭良好的礦化連續性和礦脈形態。目前的開拓以40米或80米為一個中段水平，由於掘進水平面周圍的礦化和地質連續性的控制程度高，因此該區域被劃分為控制資源量。剩下的距離掘進水平面40米至80米的礦床部分被劃分為推斷的資源量。

### 南部採礦區

根據採樣、鑽孔密度和以往採礦記錄將礦床資源量劃分為JORC控制資源量和推斷資源量。在該區域已經完成了兩個露天礦井和數條由平硐改建的地下掘進巷道。與北部採礦區類似，由於礦化和地質連續性好，採樣掘進水平面40米以內的區域被劃分為控制資源量。

除地下掘進巷道外，對近地表礦化還進行了鑽探研究，鑽孔間距為40米×40米。金剛石鑽探結果證明該區高品位礦脈及其周圍的近地表低品位蝕變帶均具有良好的連續性。因此該礦區分佈的40米×40米鑽孔的區域被劃分為控制的礦產資源量。近期最大鑽孔間距達80m的鑽探控制的礦床部份被劃分為推斷的礦產資源量。

## 5.3 估算參數與估算方法

採用以下參數和方法進行資源量估算：

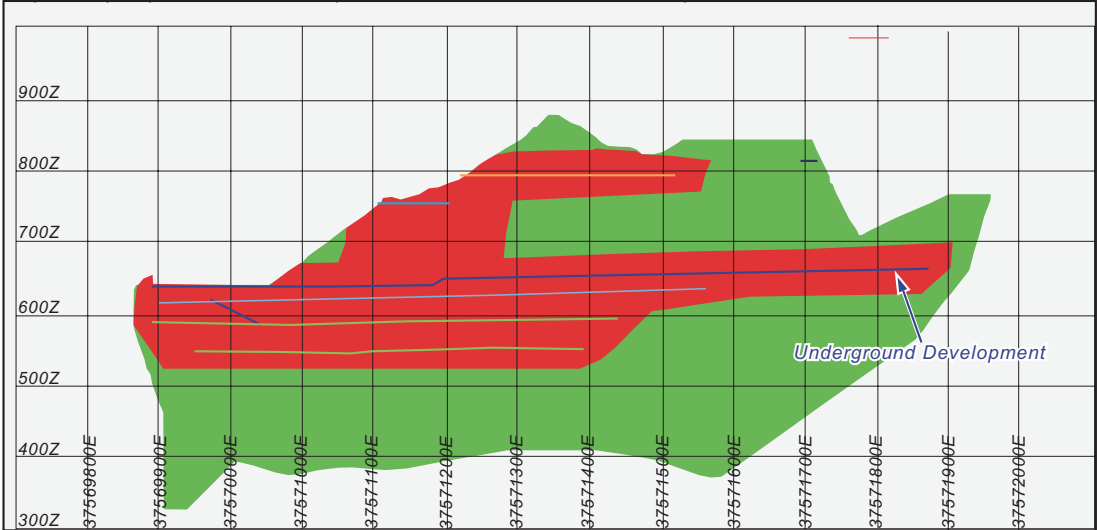
- 樂靈金礦由兩個礦區組成，礦區覆蓋範圍為從北3,768,1001mN至北3,771,400mN，跨度約為3.4千米。已探明的資源達到了300米標高。
- 南北兩礦區共利用68個鑽孔、17個探槽和1,326個刻槽樣確定資源線框模型中的資源範圍(總長2,117米)。鑽孔沿脈走向間距為80米，沿傾斜延伸方向間距為60m-80m。掘進巷道內刻槽採樣間距通常為10-20米。近期(二零一零年十二月)對南部採礦區的露天開採區進行了進一步勘探，增加了12個鑽孔，從而使該區域的鑽孔間距達到40米×40米。
- 趙宏先生(Mr. Zhao Hong)和崔基先生(Mr. Ji Cui)於二零一零年十月進行了一次現場考查。
- 大部分金剛石鑽孔開孔角為76°-89°，表面鑽孔使用110-127毫米鑽杆，深部鑽探換用75毫米鑽杆。

- 礦脈中鑽孔最大樣長為2米。
- 中國陝西省西安市的陝西省核工業211大隊和靈寶市礦產品質量檢驗所進行了樣本制備和化驗。最對金礦樣本採用炭吸附法和王水溶液滴定法進行了化驗。
- 定期收集質量控樣，內檢樣由陝西省核工業211大隊和陝西省／靈寶市礦產品質量檢驗所負責檢查，外檢樣由陝西省核工業203研究所和河南省有色金屬地質礦產局第一地質大隊實驗室負責檢查。
- 全站儀測量所有鑽孔座標，每50m完成一次測斜工作。
- 採用中國1954座標測量系統。
- 根據礦脈三維數據解譯建立線框模型。基於地質界線和／或0.5克／噸金邊界品位確定礦化區範圍，無最小厚度限制。
- 線框模型中組合樣平均長度為1m。礦體特高品位為20克／噸。
- 建立兩個Surpac塊體模型估算礦床南北兩區內的全部資源量。兩塊體模型均為10米(南北)×10米(東西)×5米(垂直)，子塊體尺寸為0.625米×0.625米×0.3125米。
- 用線框模型內的鑽孔綜合成果，採用距離平方反比插值法(ID<sup>2</sup>)和各項同性搜索法估算金的資源量。根據礦化帶內的鑽孔和刻槽取樣密度，第一級搜索半徑取60米，第二級搜索半徑取120米，剩餘的塊段取250米為第三級搜索半徑。第一級搜索半徑和第二級搜索半徑獲取的最少樣本數量從10個減少到5個，而第三級搜索半徑只獲取了2個樣本。
- 比重設為2.75噸／立方米，該數據來源於二零一零年完成並經過MMC審查的分析結果。
- 根據礦體平面圖和剖面圖建立了三維模型，模型中剔除了露天和地下已採工作面。

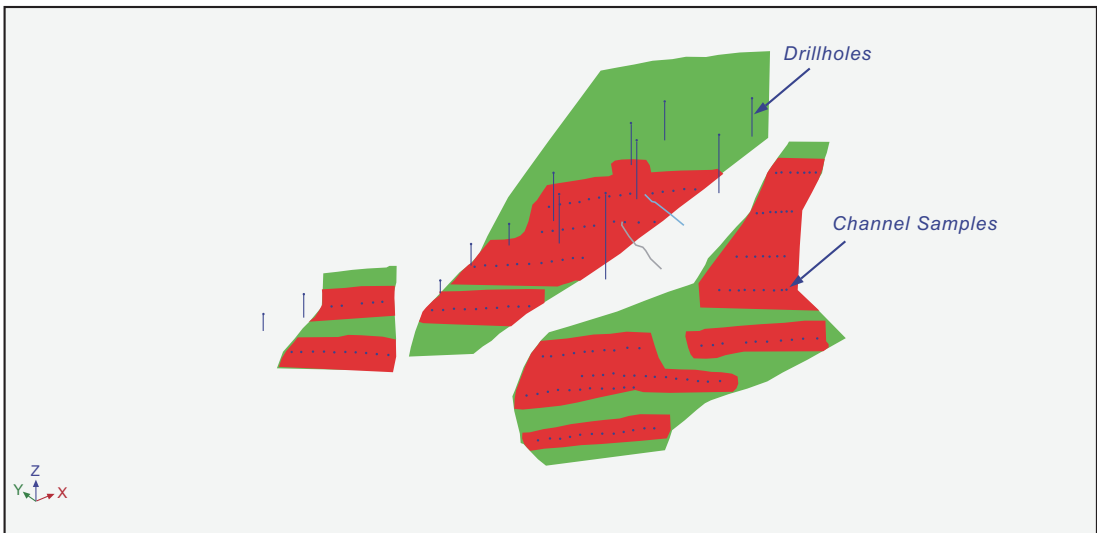


圖5-1 — 樂靈金礦項目 — 主要礦脈分類視圖

Object 1 (911), Classification (Red=Indicated, Green=Inferred)



Oblique View of Veins 3 and 5 (912, 913, 914) (Red=Indicated, Green=Inferred)



minarco  
mineconsult

China Precious Metal Resources Holdings Co., Ltd.

Luanling Gold Project

Classification of Mineral Resources

Project No : ADV-HK-03631

FIGURE 5-1

## 6 礦石儲量和可採量

根據JORC規範，礦石儲量指已探明的和／或控制的資源量的經濟可採部分，其中考慮了開採時可能出現的任何貧化及損失率。MMC進行礦石儲量估算開展了以下工作：

- 研究了每個礦脈的礦床特徵；
- 審查了採礦方法及設計的礦山服務年限；
- 對開採損失和礦石貧化量進行了大致估算；
- 核實了在《初步設計報告》草案中採用的礦石儲量估算的邊界品位；以及
- 創建了經濟模型，確定了可採礦石儲量的經濟可行性。

此過程與結果詳述如下。

### 6.1 採礦方法描述

樂靈金礦共有四個採區，從北到南依次為1號、2號、3號和4號採區，如圖6-1所示。目前只有1號和2號採區有正在進行的地下礦山開採，其他採區只有露天開採，沒有地下開採。1號和2號採區內賦存著三個主要礦脈，分別為911、912和913號礦脈。

樂靈金礦綜合採用了兩種地下開採方法：淺孔留礦法和全面採礦法。這兩種方法都是選擇性強的薄礦脈開採方法，適合於此礦床的礦化類型。淺孔留礦法適合於自然傾斜角較大的礦脈（大於45°），而全面採礦法則適合於自然傾斜角較小的礦脈。在第7章-採礦中將會對這兩種採礦方法進行詳細介紹。

### 6.2 北部採礦區

#### JORC儲量估算參數

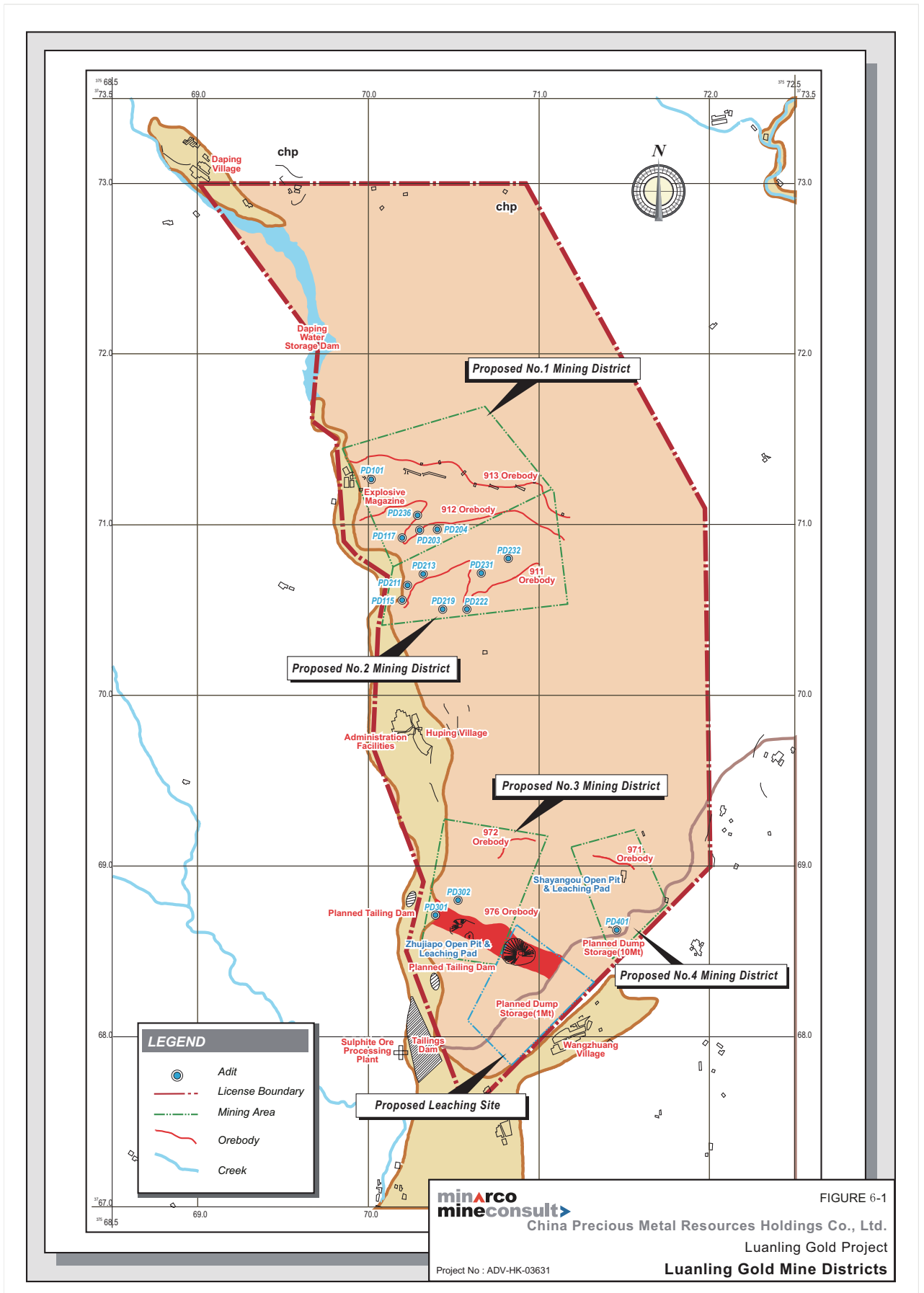
通過與現場工作人員進行探討及審核每個礦區的《初步設計報告》草案，同時對已估算的項目控制資源量礦化區的服務年限進行審核，MMC確定了合適的參數用於礦石儲量估算。

由於此礦山採用的是選擇性強的採礦方法，因此在礦石儲量估算中採用了以下參數：

- 工業品位（礦山服務年限內邊界品位）為金1.5克／噸 — 即每個礦脈經濟可採的最低綜合品位，其中考慮了所有運營成本與資本支出。

- 可採邊界品位為金1.0克／噸 — 指可以實現經濟開採的品位，其中考慮了採礦貧化以及與穿孔爆破和開採作業相關的所有成本。
- 總體最小採礦厚度約為1.0米，含礦石與廢石在內。
- 根據該礦山的歷史資料，全面採礦法採用15%的貧化率。
- 根據該礦山的歷史資料，淺孔留礦採礦法採用10%的貧化率。
- 全面採礦法採區內各開採水平之間的頂柱為2米。由於頂柱不回採，因此回採率估計為90%。
- 淺孔留礦法採區內各盤區之間的隔離礦柱為6米，各開採水平之間的頂柱為3米，底柱為4米。由於礦柱不回採，因此回採率估計為70%。

圖6-1 — 樂靈金礦項目 — 採區分佈圖



## JORC儲量估算過程

使用Surpac礦山規劃軟件對礦石儲量進行估算。礦石儲量估算過程中，礦山服務年限設計參數在用於礦產資源估算的三維地質模型中予以應用。為了精確的估算礦石儲量，採取以下步驟：

- 礦脈被劃成許多5米的垂直礦塊，以確定每個擬採礦中段的平均品位。
- 根據採礦方法採用的適當回採率適用於所有礦塊，用以計算未貧化的潛在可採量。
- 按照採礦方法選擇恰當的貧化率，其基於《初步設計報告》草案對以往的估算。貧化物質的金品位為0克／噸。
- 在擬開採的每一個中段的每5米垂直剖面上，估算了貧化後各礦脈的可採礦石量和礦石品位。
- 所有5米礦塊均考慮最低品位。如果金品位(礦料貧化與損失後)低於1克／噸，則此礦塊不可採，將留在原地用作礦柱，此礦塊礦石量將不計入儲量。
- 最低品位適用於所有礦脈。如果估算的金品位(考慮礦石貧化與損失)低於1.5克／噸，則不計入礦石儲量估算。
- 因為估算資源量的最高類別為控制的資源量，因此本次估算所有礦石儲量劃分為可信儲量。

樂靈金礦的可信儲量如下表6-1所示。

表6-1 — 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月MMC估算的JORC礦石儲量

JORC 礦石儲量分類	礦石量 (千噸)	金品位 (克／噸)	金 (盎司)	金 (噸)
可採儲量	—	—	—	—
可信儲量	614	5.49	108,400	3.37
<b>總計</b>	<b>614</b>	<b>5.49</b>	<b>108,400</b>	<b>3.37</b>

## 6.3 南部採礦區

鑒於當前對計劃的露天礦山和地下礦山的計劃、冶金和加工研究水平，以及可能計劃開發的地下礦山的有限控制資源量，還未對南部採礦區計劃的露天礦山和地下礦山的礦石儲量進行估算。

計劃的露天礦山對本項目來說是一個很大的機會。MMC利用露天礦山計劃報告中的參數對地質模型(用於JORC資源量估算)中的礦進行了報告。報告的礦量用於露天礦山設計，所用金邊界品位為0.7克／噸。詳細資訊請見**第7.3部份**。

## 7 採礦

該項目當前有三座地下礦山處於開拓階段，一座地下礦山處於生產階段，一座露天礦山和兩座地下礦山處於早期設計階段。

地下礦山和露天礦山的預計生產能力分別為12萬噸／年和50萬噸／年，預計總生產能力最高為62萬噸／年。

### 7.1 許可與批准

該項目當前許可的地下生產能力為3萬噸／年，由於公司計劃將地下開採礦石產量和南部礦區的露天開採礦石產量分別提高到12萬噸／年和50萬噸／年，因此需要增加額外的項目報告、許可證和批准等，其中包括：

- 更新的地質核實報告
- (礦產資源)開發利用方案
- 可行性研究
- 安全預評價
- 環境影響報告
- 水土保護及地質災害防治規劃
- 中華人民共和國工業和資訊化部頒發的開採黃金礦產許可證
- 當地發展和改革委員會(發改委)簽發的項目批准

在獲得項目增加產能所需的新的採礦許可證後，需編製《初步設計報告》並向有關當局提交以期獲得批准。此外採礦和安全設施建成後，還將接受相關行業管理部門的審查，一旦取得所有相關批准，該項目將取得新的生產許可證。



## 7.2 地下開採

部分擴建工作已於二零一零年完成，同年生產礦料約7000噸。據公司報告，截至二零一零年年底，汪莊 (Wangzhuang) 礦區的擴建工作已經完成，其餘三個礦區的擴建工作進度如表7-1所示。擴建後的產量如表7-2所示。

**表7-1 — 樂靈金礦項目 — 地下開拓計劃**

年份	採礦區	礦山	項目編號	巷道掘進量 (米)	標高區間 (米)
二零一一年	北區採礦區	東坡 (Dongpo)	PD101, PD100	1,875	504-635
		回椿溝 (Huichungou)	PD201, PD202, PD200	2,500	765-838
	南部採礦區	鑷把溝 (Lianbagou)	PD301, PD302, PD303, PD304, PD305, PD306	3,380	575-685
		汪莊 (Wangzhuang)	—	—	
		<b>小計</b>		<b>7,755</b>	
二零一二年	北區採礦區	東坡 (Dongpo)	PD101, PD100, PD113, PD106	4,200	504-810
		回椿溝 (Huichungou)	PD201, PD202, PD200	1,000	765-838
	南部採礦區	鑷把溝 (Lianbagou)	PD301, PD302, PD303, PD304, PD305, PD306	2,520	575-685
		汪莊 (Wangzhuang)	—	—	
		<b>小計</b>		<b>7,720</b>	
二零一三年	北區採礦區	東坡 (Dongpo)	PD101, PD100, PD113, PD106	3,900	504-810
		回椿溝 (Huichungou)	PD201, PD202, PD200	1,300	765-838
	南部採礦區	鑷把溝 (Lianbagou)	PD301, PD302, PD303, PD304, PD305, PD306	1,750	575-685
		汪莊 (Wangzhuang)	—	—	
		<b>小計</b>		<b>6,950</b>	

數據來源：由公司提供

**圖7-2 樂靈金礦項目 — 地下生產計劃**

採礦區	礦山 (狀態)	礦脈編號	預計生產能力 (千噸/年)	開採方法	設計服務年限 (年)	巷道開拓方法
北部採區	東坡 (Dongpo) (建設中)	912	15	全面回採法	7	平硐
		913	75	淺孔留礦法	17	平硐和豎井
	回椿溝 (Huichungou) (建設中)	911	15	全面回採法	14	平硐
南部採區	鑷把溝 (Lianbagou)* (建設中)	973、974*	30	留礦法及充填採礦法	2.5	平硐和斜井
	汪莊 (Wangzhuang) (已投產)	971	30	留礦法及充填採礦法	9	平硐和豎井

數據來源：由公司提供

\* 鑷把溝 (Lianbagou) 礦區目前正處於建設中，擴建後將能夠對973和974號礦脈進行開採。早期的另一礦區擴展計劃使該礦區能夠對976礦脈進行開採。

\*\* 估計可開發年期不需以JORC資源量作支持，因此增加此估計之可信程度需要額外鑽孔。

到二零一五年公司計劃的地下開採量和質量數據如表7-3所示。儘管擬議開採量看起來似乎很合理，礦區的投產時間有可能被推遲。

**表7-3 樂靈金礦項目 — 地下生產計劃**

年份	二零一零年	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
911/912/913	60	65	65	65	65	65
971	10	12	12	12	12	12
973/974	40	43	43	43	43	43
<b>開採礦石量(千噸)</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
採礦品位(克/噸)	3.12	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
金回收率(%)		88	88	88	88	88

數據來源：由公司提供

根據MMC對該項目的評審，計劃的地下開採作業的採礦品位(不包括貧化)被估低了。「河南省欒川市樂靈金礦(露天開採能力為50萬噸/年，地下開採能力為12萬噸/年)礦資源開發與利用計劃」中建議的地下平均採礦金品位大約為3.3克/噸。MMC認為該品位更適合作為預測的平均採礦品位。

預計項目週期過程中的採礦品位隨時可能發生很大變化，這主要取決於開採的低點(以及不同採區的生產能力)。公司的生產預測中未將可能的品位變化考慮在內。MMC建議制定更詳細的礦山計劃，從而盡可能完善開採進度，並適當的控制採礦品位的變化。

根據第8章「選礦廠與選礦方法」中的內容和MMC的評審，預測的88%的金回收率過於樂觀，金回收率更可能為84%至86%。

MMC預計，採用擬採礦方法、設備選型及其技術規格能夠實現目標產量。

表7-4 — 樂靈金礦項目 — 採礦設備清單

設備名稱	規格	單位	數量	功率 (千瓦)	備註
	YT25	臺	12		6臺備用
	7655	臺	16		8臺備用
鑿岩機	YSP-45	臺	6		3臺備用
風機	YBT-11	臺	12	11	4臺備用
耙礦絞車	2DPJ-14	臺	4	14	
提升機	2JK-2.5×1.5	臺	1	110	
罐籠	2#雙層輕型罐籠		1		
電動機車	ZK1.5-6/100		4		
礦車	YFC0.5(6)		40		
	0.5m <sup>3</sup> 橡膠輪胎礦車		16		
主扇	K40-4-8	臺	4	5.5	4臺備用
	DK45-13	臺	1	2×37	2臺備用
空氣壓縮機	L8-60/7	臺	2	303	1臺備用
排水泵	D25-50×9	臺	1	75	2臺備用
供水泵	D12-25×8	臺	2	18.5	1臺備用

數據來源：初步設計報告

## 採礦方法介紹

### 淺孔留礦採礦法

淺孔留礦採礦法是一種勞動密集型、適應性強的採礦法，礦石的損失與貧化易於控制，如圖7-1所示。該採礦方法適用於像913號礦脈那樣的薄而中等傾斜礦脈。該礦脈傾角為45-66°，厚度與品位沿礦脈群長度方向具有良好的連續性。

樂靈金礦目前淺孔留礦法使用的採礦設備如下：

- YT-7655 (YT-23) 型氣腿式鑽孔機和YSP-45型鑿岩機用於礦井開拓和鑿岩施工。YT-23型氣腿式鑽孔機是一種掌上型鑽孔機，通過獨立的氣動和水動進行操作，主要用於礦井開拓。YSP-45型鑿岩機是一種體積稍大的掌上型鑽孔機，主要用於鑿岩施工，該設備適用於淺孔留礦法。
- 碎礦石在重力作用下進入裝礦溜槽／漏斗，然後裝入0.5立方米的軌道礦車 (YFC0.5)。
- 使用軌道式電動機車將載有礦石的礦車沿坡度為3%的巷道運輸並最終通過平硐運出礦井。

## 全面採礦法

全面採礦法是一種勞動密集型、適應性強的採礦法，礦石的損失與貧化易於控制，如圖7-2所示。該採礦方法適用於像911和912號礦脈那樣的緩傾斜薄礦脈。這兩個礦脈傾角均為20-45°，厚度與品位沿礦脈群長度方向具有良好的連續性。

根據《初步設計報告》中的介紹，全面採礦法用於911和912號礦脈，各礦房之間的隔離礦柱為6m，位於各礦房頂部的頂柱為3m，位於各礦房底部的底柱為4m，礦石從底柱的出礦口／漏斗運出。頂柱和底柱將礦房劃分為不同的採區，每隔50m留一隔離礦柱。隔離礦柱的存在使得可以對多個回採工作面同時進行開採。

樂靈金礦目前全面採礦法使用的採礦設備如下：

- 氣腿式鑽孔機 (YT-25) 用於礦井開拓和鑿岩施工。YT-25型氣腿式鑽孔機是一種掌上型鑽孔機，通過獨立的氣動和水動進行操作，該設備適用於全面採礦法。
- 用耙礦絞車將碎礦石從較淺的傾斜回採工作面提升到礦石溜槽／漏斗。

目前礦料通過人工使用0.5立方米的輪式礦車沿坡度為3%的巷道向下搬運，重車不向上搬運。

## 充填採礦法

充填採礦法是一種勞動密集型、適應性強的採礦法，適用於開採形狀不規則、圍岩不穩固的礦床。該方法將礦體劃分為若干個水平分層，由下向上逐層回採。每採完一個分層，隨即進行充填，從而留下足夠的空間進行上方分層回採。一般來說充填層的頂部都是鋼筋混凝土材料，因此能夠承載重型設備。不斷重複該過程直到能夠對上方分層進行開採或到達預留礦柱界。

該方法成本較高，因為每採完一個分層即需要進行回填。然而在開採高品位礦體時，該方法雖然不一定是最合適的，卻是非常經濟的。因為與全面回採法和淺孔留礦法相比，該方法能降低潛在開採及貧化損失。

圖7-1 — 樂靈金礦項目 — 淺孔留礦法示意圖

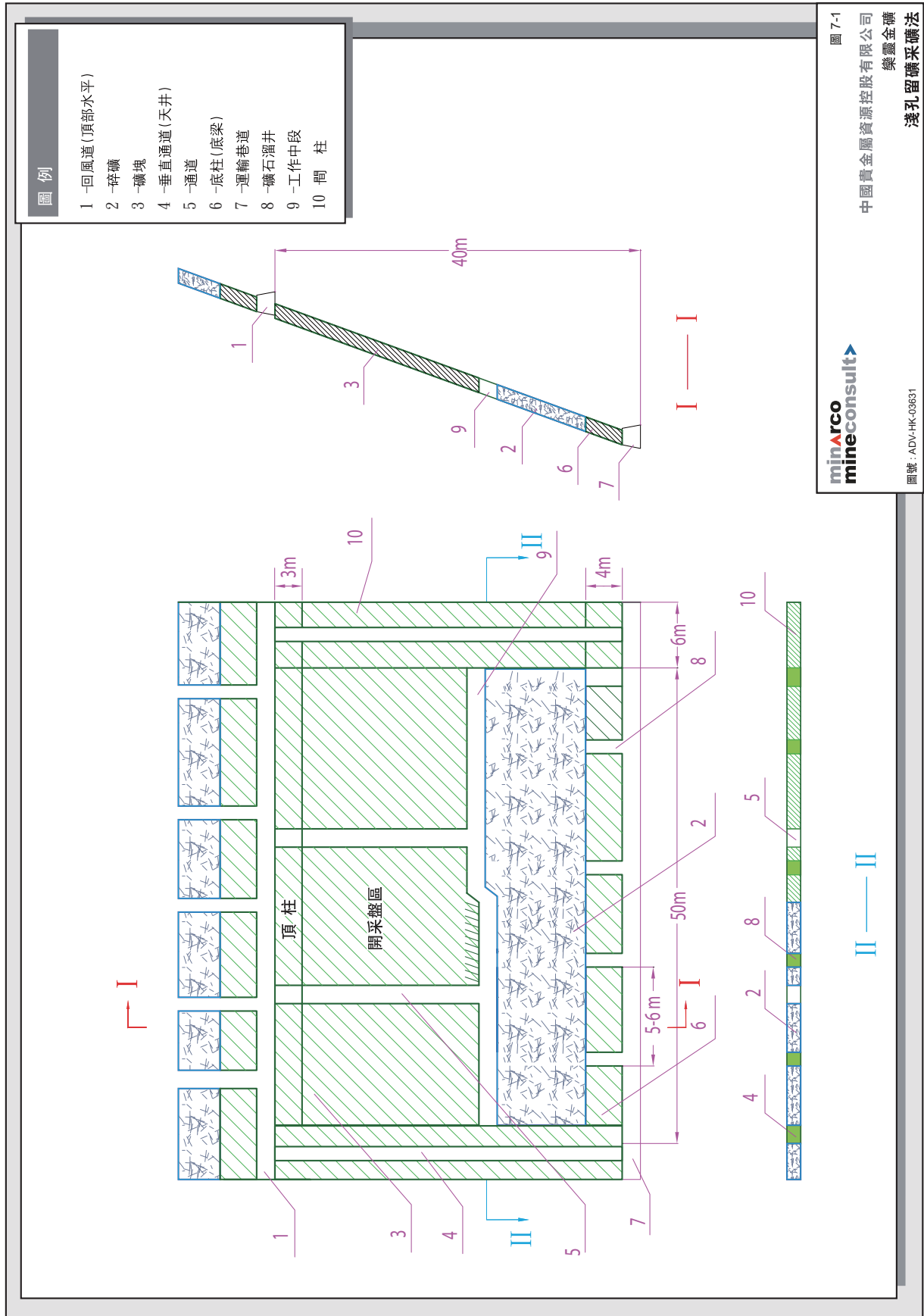
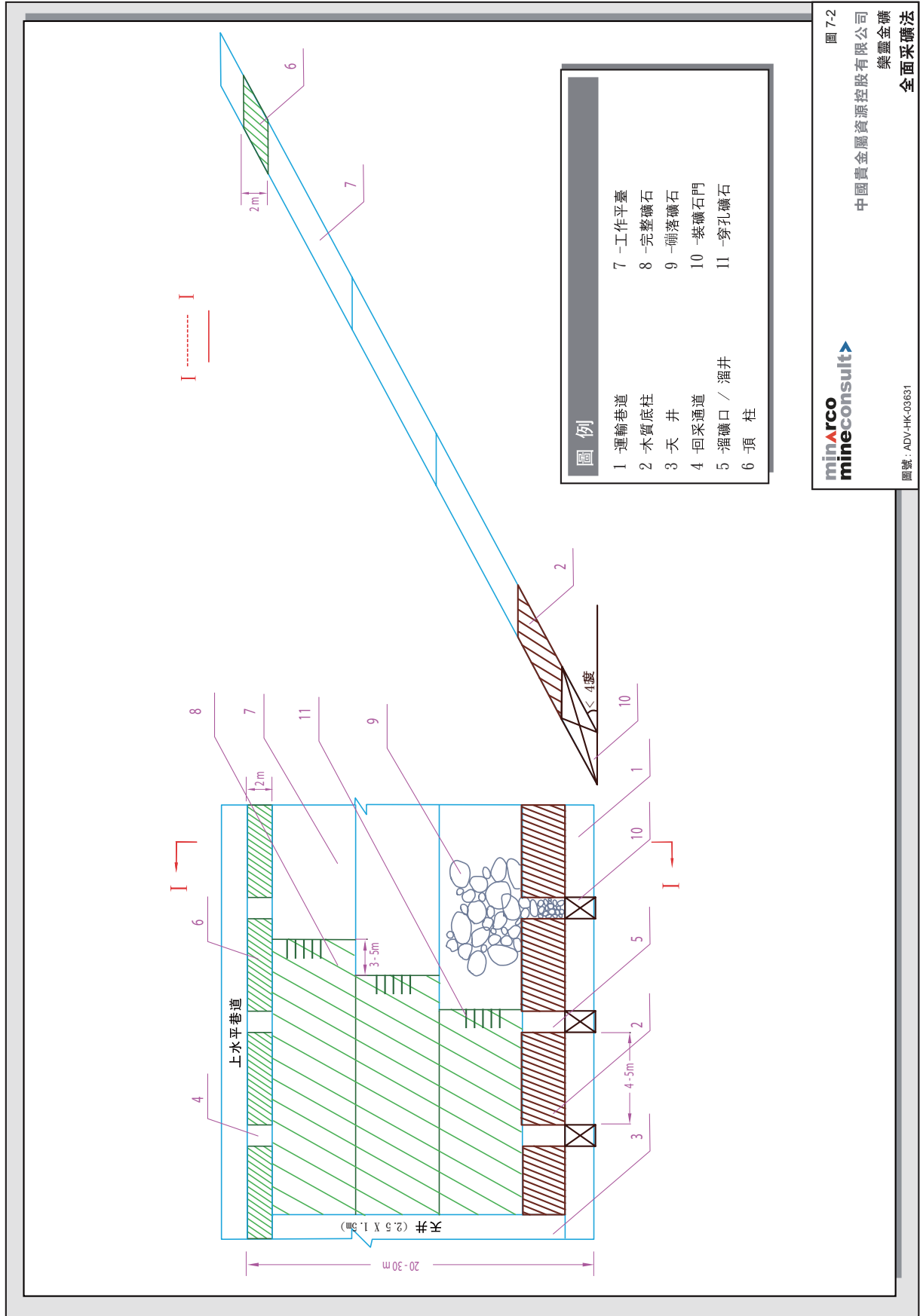


圖7-2 — 樂靈金礦項目 — 全面採礦法示意圖





### 7.3 露天開採參數

《開發利用報告》草案介紹了南部採礦區計劃的露天礦山的採礦參數，其中包括礦山邊界設計、礦石損失率、貧化率和運行成本估算等。一些主要採礦參數介紹如下：

#### 邊界參數和露天開採境界

《開發利用報告》中給出的用於定義可採量的最低金品位值和其他一些物理參數如下表7-5所示：

**表7-5 — 樂靈金礦項目 — 露天礦山《初步設計報告》參數**

項目	單位	數值
總體傾角	度	50°-54°
礦石損失率	重量百分比	5%
礦石貧化率	重量百分比	5%
貧化物質金品位	克／噸	0
邊界金品位	克／噸	0.7

數據來源：《開發利用報告》

表7-5中給出的開採參數看起來似乎很合理，但是因為南部採區的礦化很薄，貧化率可能大於5%。此外，上部氧化礦石、混合礦石和底部硫化礦的開採參數之間仍存在變化。而且總體傾角對於氧化礦和混合礦石來說很可能顯得過於陡峭，而氧化礦、混合礦石和硫化礦的貧化率和損失率之間也存在較大變化，其中硫化礦的貧化率和損失率最大。

露天開採礦山邊界的長度、寬度和深度分別為860米、500米和100米。根據確定露天開採邊界時採用的假設，露天開採礦山邊界看起來似乎很合理，然而如將礦產資源量估算和擬建露天礦山區域的礦化位置考慮在內，則如MMC的資源模型表明的，該露天礦山東南角位置沒有發現任何礦化物，因此該區域並不應包含在礦山開採邊界內。這一情況可能導致整個預計的礦山產量減少10%左右，但可以進一步提高剝採比。在第一個五年礦山計劃中，有望實現3:1的剝採比。五年之後的整個礦山服務年限期，平均剝採比很可能提高到7:1。

#### 預計露天礦山生產計劃

公司建議採用的露天礦山開採計劃如下表7-6所示。

**表7-6 — 樂靈金礦項目 — 露天礦井生產計劃**

年份	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
礦石開採量 (kt)	300	500	500	500	500
採礦品位 (金 克／噸)	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
金回收率%	70	70	70	70	70

數據來源：由公司提供

儘管公司認為表7-6中給出的年產量可以實現，然而根據所需的項目報告、相關批准和許可證的目前情況來看，表中的預計產量可能會受到影響。

氧化礦和混合礦位於計劃礦山的上部平臺。根據觀測到的礦化趨勢，表7-6中給出的1.43克／噸的採礦金品位(不包括貧化率)是比較恰當的。擬議的露天礦山中硫化礦的金品位很可能與南部500米標高以下採礦區的硫化礦的金品位相似。MMC估計露天礦山中硫化礦的金品位大約為3.2-3.4克／噸。

根據試驗結果和以往歷史數據，採用堆浸方法對破碎後的氧化礦石和混合礦石進行選礦估計可以實現70%的金回收率，而對未經破碎的礦石或原礦石進行選礦，則只能實現60%的金回收率。在生產的第一年間碎石場建成以前，將一直採用60%的金回收率。

如第8章所述，氧化礦石和混合礦石似乎適於採用堆浸方法進行選礦。據估計氧化礦石和混合礦石將在5年內被開採完，之後的10年將開採硫化礦石。硫化礦石洗選則需採用浮選工藝。

建議對採礦和選礦進行綜合研究以確定合適的生產參數、擬議項目和所需基礎設施的整體經濟可行性以及項目所需的資本總額。該研究對於項目取得所需的批准和許可證來說是必要的。

### 露天礦山可採量

MMC利用《開發利用報告》草案中給出的礦山設計參數對計劃的露天礦山的可採礦量進行了報告，並創建了地質模型，用於估算礦產資源量。露天礦山設計中也報告了可採礦量，採用的金邊界品位大於0.7克／噸。

《開發利用報告》草案中設計的露天礦山的礦石總量為9100萬噸(包括礦料和廢礦)，根據MMC的礦產資源量模型，其中1070萬噸被劃分為礦產資源量(金邊界品位為0.7克／噸)，這又包括450萬噸控制資源量和630萬噸推斷資源量。

根據MMC對現有岩芯、照片和地質記錄的評審結果，設計礦山內約有30-35%的礦化物為氧化礦或混合礦，其餘的則為原生礦或新生礦。礦山內的氧化礦量非常少，這可能會影響氧化礦和混合礦混合堆浸的浸出特性，並將限制採用1:4(氧化礦：混合礦)的混合比例作為堆浸時的礦石給料量。

**表7-7 — 樂靈金礦項目 — 截至二零一一年一月的露天礦山可採量(金邊界品位為0.7克／噸)**

礦權範圍	JORC 礦產 資源量分類	數量 (千噸)	金品位 (克／噸)	金金屬 (盎司)	金金屬 (噸)
礦權範圍內 (500m標高 以上)	控制的	4,458	2.42	347	10.8
	推斷的	6,258	3.27	658	20.5
<b>總計</b>		<b>10,716</b>	<b>2.92</b>	<b>1,004</b>	<b>31.3</b>

表7-7中列出的金品位未考慮貧化因素，由於設計露天礦山內存在窄礦化礦脈，因此採礦品位可能會受到開採貧化因素的影響。

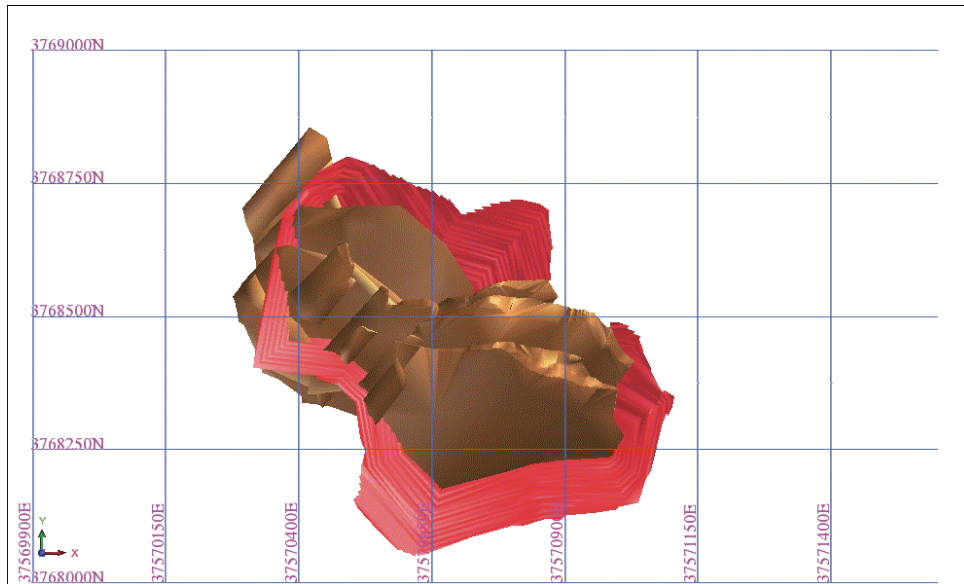
MMC注意到表7-7中列出的金品位要高於公司堆浸生產計劃預計表(表7-6)中列出的金品位。這主要是因為計劃的露天礦山內共有1070萬噸礦料，其中只有250萬噸會進行堆浸處理，而這250萬噸礦位均於計劃礦山的淺部區域，該區域內的礦料金品位明顯偏低；隨著礦井深度的加深(直至到達含硫化礦的區域)，礦料金品位也隨之提高。

在進行上述礦山資源量估算時，發現存在下面一些小問題：

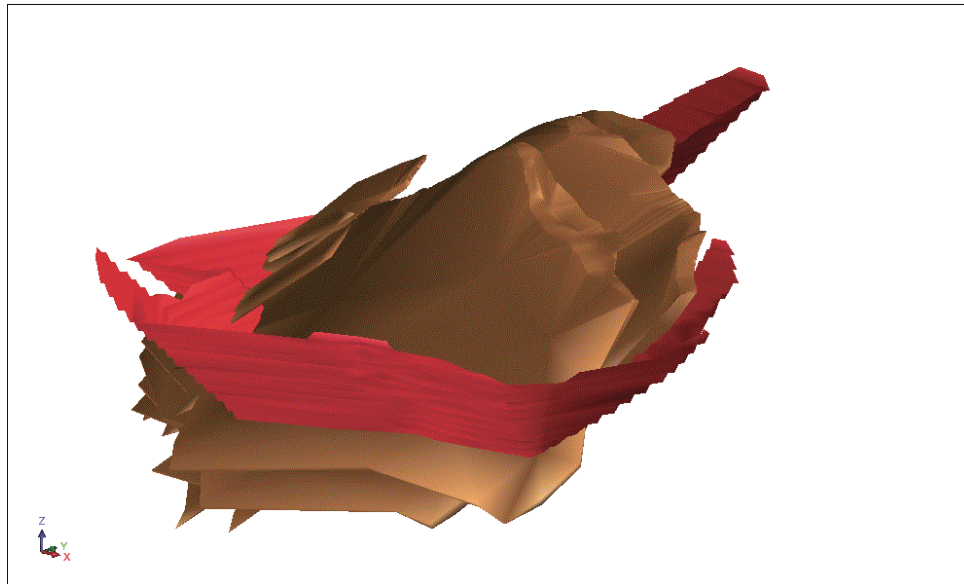
- 未提供以往露天礦開採活動的詳細調查資訊，現存小型露天礦井的形狀是根據提供的平面圖和剖面圖估算出來的。
- 有關現存廢石場大小和形狀的調查數據不完整。由於這些廢石場位於計劃開採區域內，需要清理的廢石可能比當前的估算量還要多。

圖7-3 — 樂靈金礦項目 — 擬議露天採場設計及其平面圖和斜視圖

擬定露天礦山設計



斜視圖



minarco  
mineconsult >

圖 7-3

中國貴金屬資源控股有限公司  
樂靈金礦

圖號：ADV-HK-03631

擬定露天礦山設計(紅色)礦化體(棕色)

## 8 礦石選礦廠與選礦方法

RAL工作人員分別於二零一零年十二月二十七日至二十八日和二零一一年三月九日至十日對樂靈金礦的選礦作業情況進行了兩次考察。他們對礦石選礦廠進行了檢查，並收集了當前運營以及未來計劃發展所需相關資料。

一座傳統的硫鐵礦浮選廠已於近期建成並投入試生產，該浮選廠設計年生產能力為12萬噸，用於加工地下開採出的硫化礦石。

計劃建立一座露天礦山，其上部臺階將主要生產氧化礦石和混合礦石。此外，還計劃建立一座年加工能力為50萬噸的氰化物堆浸廠，用於加工開採出的礦石。初步選礦試驗結果表明氧化礦石和混合礦石易於浸出。

當露天礦山的氧化礦石和混合礦石開採完後，將對硫化礦石進行開採，計劃另建兩座浮選廠加工採出的硫化礦石。

### 8.1 硫化礦冶金實驗

#### 冶金實驗工作

西安天宙礦業科技公司於二零一零年七月開展了冶金實驗工作，目的在於提供基礎技術參數，以促進並優化選礦作業。選礦程式的根據以及實驗樣本的代表特性尚未可知。

實驗方案主要包括以下數方面：

- 選礦與元素測定-頻譜分析儀、XRD、濕法技術、金賦存狀態分析、密度測定、硬度等；
- 粉碎粒度測定；
- 粗選試劑試驗(基本變量)：pH調節劑、活化劑與捕收劑；
- 粗選-掃選-精選試驗，以測定最佳研磨粒度；
- 閉路試驗，以確定精礦質量；及
- 尾礦脫水(沈澱)試驗。

#### 選樣

大約採集了一噸樣本，這些樣本由來自四個地下礦山的樣本混合而成。這些樣本具備兩種礦物特性，即石英脈型與蝕變岩型。四個地下礦山中的礦料地質品位與地質特性各有不同；例如，東坡(Dongpo)礦山的金品位比其他地下礦山的金品位高。混合樣本中的金品位為3.8克／噸，目前認為該品位要高於將來採礦生產過程中所能達到的實際金品位。



## 礦物學特徵

金主要以銀金礦或自然金 (97%) 的形態賦存，夾雜在黃鐵礦與閃鋅礦之間或內部。同時，它還以單體晶粒的形態賦存。已經確定存在四種粒度的銀金礦，這些礦料十分細膩，粒度在1至5微米之間。同時，浮選實驗結果表明，必須通過對浮選精礦進行初次細磨或再次研磨方可獲得高品位精礦。

賤金屬主要以原生硫化物的形態出現，即細粒、緻密的黃鐵礦、砷黃鐵礦、黃銅礦、閃鋅礦、方鉛礦以及一些赤鐵礦。矽礦石主要由粗粒石英石與鈉長岩構成。碲賦存於砷黃鐵礦、閃鋅礦與方鉛礦之中。由於碲可能帶來額外的收入，因此，其賦存情況需要進行進一步調查。

二零一零年，由地質研究所編制的樂靈資源協調報告草案中對類似的選礦方法進行了確認，其中，金主要以金-銀顆粒的形態賦存於黃鐵礦、石英與硫化礦之中。主要粒度範圍在1至5微米 (其中81%小於4微米) 之間。這些礦料分為兩類，即含金蝕變巖石類和含黃鐵礦石英脈 (有時含有其他硫化物)。方鉛礦 (硫化鉛) 局部賦存於某些礦石中，有時其精礦含量高達3%。如果要確保採得鉛的收入，便應該生產鉛精礦，因為黃鐵礦型金精礦中不計鉛的收入。

## 礦物類型

存在兩種礦物類型，即低硫化礦石英脈型與蝕變岩型。最主要的有經濟價值的礦為金及其副產品銀、碲與潛在的鉛 (請參考表8-1)。浮選工藝通過回收硫化礦獲得金，是一種比較適合的金回收流程。

表8-1 — 樂靈金礦項目 — 樣本化驗結果

Au	Ag	Pb	Zn	Cu	Pyrite	S	Te	C	SiO <sub>2</sub>	TFe	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
克/噸	克/噸	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	克/噸	(%)	(%)	(%)	(%)
4.05	11.48	0.15	0.1	0.057	9	3.48	12.2	1.25	54.76	5.68	17.14

來源：二零一零年冶金實驗報告

## 試劑篩選

在標準浮選條件下對試劑類型、加入速度與各種化合物 (尤其是捕收劑) 進行了檢測。共檢測了三組試劑：pH調節劑 (氫氧化鈉、碳酸鈉、石灰石與硫酸銨)、活化劑 (硫酸銅、硫酸鈉與硫酸銨) 以及捕收劑 (乙基、丁基、戊基黃原酸鹽與丁胺二硫代磷酸型浮選劑)。

檢測結果發現，基於成本考慮，500克/噸的碳酸鈉是最佳的調節劑，而採用丁基黃原酸鹽的捕收劑化合物具備最佳的成本效益。



## 研磨

在確定浮選試劑類型與劑量之後，根據其浮選性能對粒度效果進行了評估。採用了兩種研磨條件：初級研磨， $P_{70}=74$  微米；接下來，對粗選-掃選精礦進行了再次研磨 ( $P_{83}=37$ 微米)；初級研磨時， $P_{83}=37$ 微米。

結果發現，粗選-掃選精礦經再次研磨之後，使用丁基黃原酸鹽作為捕收劑可以提高金精礦的品位。

## 閉路試驗

開展閉路試驗的目的在於評估各因素對循環荷載的影響，包括根據浮選回路的性能配製試劑。試驗程式包括粗選槽精礦再次研磨，粗選浮選時間為五分鐘，掃選與精選時間為四分鐘。閉路試驗結果請參考表8-2。

表8-2 — 樂靈金礦項目 — 閉路試驗結果

粒度	質量 (%)	給礦品位 (克/噸)			精礦品位 (克/噸)			回收率 (%)		
		Au	Ag	Te	Au	Ag	Te	Au	Ag	Te
$P_{70}=74$ 微米	6.78	3.82	12.07	—	48.89	127.29	160	86.65	71.44	79.6
$P_{82}=37$ 微米	5.98	4.06	11.67	—	60.03	143.31	184	88.42	73.42	80.88

來源：二零一零年冶金實驗報告

試驗表明，研磨粒度較細，且精礦品位質量較好時，金回收率可以達到88%。但是為了節省資金，且廠區使用面積有限，採用的是較粗的粒度 ( $P_{70}=74$  微米)，金回收率較低，為86%。

精礦收入的主要來源為金 (48.9克/噸)，且部分來自於銀 (127克/噸)。沒有發現重要的雜質元素。(請參考表8-3)。

表8-3 — 樂靈金礦項目 — 閉路精礦品位

Au (克/噸)	Ag (克/噸)	As (%)	S (%)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	Co (%)	Ni (%)	Te (克/噸)
48.89	127.29	0.253	39	0.46	0.63	0.46	0.08	0.014	160

來源：二零一零年冶金實驗報告

## 露天礦山開採出的硫化礦

需要對該露天礦山中的硫化礦特徵 (如礦結構、採礦金品位和洗選特性等) 進行研究，以確認採用現有選礦方法對其進行加工是否能取得令人滿意的結果。此外還需確定金回收率、金精礦品位和可能的選礦成本。對於選礦成本來說，假定與現有研磨要求相同，則其與當前的選礦成本可能也相近。

## 8.2 樂靈浮選廠

### 概述

此浮選廠由西安天宙礦業科技公司於二零一零年七月根據冶金實驗結果而設計。此浮選廠的設計目的在於以450噸／天(14.85萬噸／年)的速度處理樂靈金礦的黃鐵礦-金礦料，達到每天生產30.5噸金精礦，金品位為48.9克／噸。

這是一家傳統型黃鐵礦浮選廠，此選礦廠已經擴產至450噸／天。原來運營多年的礦石選礦廠產量僅為100噸／天。此礦石選礦廠已經根據設計要求施工完工。

在MMC考察期間，此擴建的礦石選礦廠已經投入試運營大約20天，主要用於處理來自四個地下礦山的礦料。該選礦廠正投入使用加工量為240噸／天的研磨機，此研磨機已經加工了4,000噸礦石。另一臺研磨機(360噸／天)的電機正在修理之中，故其目前暫未投入使用。

選礦回路採用傳統的選礦流程，適用於加工黃鐵礦-金礦料(請參考圖8-1)。來自礦山的原礦經兩級破碎回路破碎，此兩級破碎路由一個篩網與一個儲倉構成。破碎儲倉中的礦料分別喂入兩臺球磨機中，此兩臺球磨機在閉路中並列運行，且配備專用螺旋分級機。螺旋分級機的溢流供給攪拌槽，在浮選之前將試劑加入到攪拌槽中。浮選路由一個粗選槽、一個掃選槽以及一個精選槽構成。三級掃選槽位於粗選槽之後，粗選精礦在四級精選槽中提高品位。終級精礦在沈澱池中脫水，然後銷售給金冶煉廠，浮選尾礦被輸送至尾礦壩儲存。

### 選礦流程說明

此礦石選礦廠的大致情況請參考圖8-1。礦料在運輸至礦石選礦廠之前進行混合。原礦在進入礦石選礦廠時進行稱重，且傾倒至一個74噸的受礦倉，此受礦倉配備一臺980毫米x1,240毫米的槽式給礦機，它為一臺PE 400毫米x600毫米的顎式破碎機餵料。此顎式破碎機能夠生產粒度低於70毫米的礦石。輸送機將破碎的礦石運送至S22 1.25米x2.5米的振動篩，分離出粒度為8-10毫米的礦石。篩分出的尺寸較大的礦石被喂入二級GYP 900mm Ø圓錐破碎機，而尺寸較小的礦石被輸送至500噸細礦儲倉。

研磨路由兩臺並列運行的初級球磨機構成；型號為MQG 2130的球磨機配備一臺210千瓦電機(4-30噸／小時或300-400噸／天)，而型號為MQG1840的球磨機採用155千瓦的電機(4.5-24噸／小時或200-350噸／天)。球磨機通過輸送機從精礦儲倉餵料，球磨機排出物料被輸送至專用螺旋分級機。此螺旋分級機的溢流在重力作用下輸送至浮選回路，其底流(尺寸過大的物料)返回至球磨機進行進一步研磨。

浮選路由一個粗選槽(4立方米)以及一系列三級掃選槽(4立方米)以及四級精選槽1.2立方米構成。二級掃選精礦送回至掃選槽餵料口，而一級掃選精礦輸送至粗選槽餵料口。粗選精礦在四級精選槽中提升品位。一級精選尾礦輸送粗選槽餵料口。在各浮選階段，停留時間大約為10分鐘。

終級精選精礦輸送至脫水池，再輸送至具備七天存儲能力的貯料堆，然後通過卡車運輸至金精煉廠。

掃選浮選尾礦被直接輸送至灘魚溝 (Tanyugou) 尾礦壩，然後從尾礦壩運輸至選礦廠，精礦排水池中的水回收率大約為70%。

定期從礦石選礦廠進行採樣，以便對選礦廠進行管理，並在現場的實驗室對樣本進行金化驗。

### 選礦設備

主要的選礦設備請參考表8-4。此設備適用於具備此加工能力的選礦廠，且在中國傳統的黃鐵礦-金浮選礦石選礦廠中比較典型。如果採用較小的研磨尺寸，則將獲得較高的產品品位，這樣運輸成本較低，金回收率也較高，相應地收入也會增加。此選礦廠的潛在優勢必須在權衡研究中進行考察。MMC相信，通過過濾對終級精礦進行進一步脫水(主要是通過降低精礦水分)可能獲得一些收益，因為這可以減少運輸量。此方案也必須在權衡研究中進行評估。

表8-4 — 樂靈金礦項目 — 設備清單 — 樂靈選礦廠

主要設備	規格	數量	千瓦
顎式破碎機	400毫米x600毫米	1	55
圓錐破碎機	GYP 900毫米Ø	1	110
篩網	SZZ21.25米x.2.5米	1	2.2
格子型球磨機	MQG 2.1米Øx3米	1	155
格子型球磨機	MQG 1.8米Øx4米	1	210
螺旋分級機	FG-1500	1	7.5
螺旋分級機	FG-2000	1	15
攪拌槽	XB2mØ	1	7.5
浮選	SF-4立方米	4	15
浮選	JJF-4立方米	9	11
浮選	SF-1.2立方米	7	5.5

來源：樂靈浮選廠擴建報告，二零一零年

### 選礦能力

MMC於二零一零年十二月至二零一一年二月期間對試運營期間的日生產記錄進行了審查，其中包括給礦品位、精礦品位、尾礦品位以及金回收率等。關於這些生產記錄結果，請參表8-5。在試運行期間，採礦金品位範圍在1.04-1.97克／噸之間，精礦金品位在23-25克／噸之間，金回收率在63%-65%之間；採礦金品位範圍在3.09-3.2克／噸之間，精礦金品位在37-40克／噸之間，金回收率為85%。這些結果表明，此礦石選礦廠的生產能力正在日益改進，尤其隨著給礦品位提高的提高。

**表8-5 — 樂靈金礦項目 — 樂靈試運營結果 — 二零一一年二月**

項目	單位	二零一一年	二零一一年	二零一零年	二零一零年	二零一零年
		二月	一月	十二月二十五日 至二十七日	十二月十六日 至二十四日	十二月八日 至十五日
給礦品位	克／噸	3.20	3.09	1.97	1.44	1.04
精礦品位	克／噸	39.92	36.45	24.98	27.61	23.11
尾礦品位	克／噸	0.49	0.48	0.51	0.46	0.39
回收率	%	85.73	85.55	75.00	63.00	65.00

數據來源：由公司提供

礦石選礦廠的改進(如提高研磨條件)，目的在於提高加工能力。其中包括提高磨球填充量、實現適當的固液比以改進研磨尺寸(目前 $P_{60}=74$ 微米，〔而設計， $P_{70}=74$ 微米〕以及36%的固體含量)以及改變分級器的溢流高度與方向。此外，提高操作人員的技能和改善回路的穩定性同樣也有助於改進生產條件。

根據以往性能與試驗結果，MMC認為在擬議給礦品位的基礎上，應該可以實現85%的金回收率以及至少40克／噸的精礦金品位(請參考表8-6)。

**表8-6 — 樂靈金礦項目 — 預計加工能力**

	質量(%)	金品位(克／噸)	金回收率(%)
原礦石	100	3.82	100
精礦	6.78	48.89	86.65
尾礦	93.22	0.55	13.65

來源：樂靈選礦廠擴建報告，二零一零年

#### 以往產量與預測產量

樂靈選礦廠於一九八九年開始投入運營，產量為3萬噸／年。二零零四年至二零零九年期間的以往產量以及二零一一年至二零一五年期間的預測產量如表8-7所示。

表8-7 — 樂靈金礦項目 — 選礦廠以往產量

	單位	二零零四年	二零零五年	二零零六年	二零零七年	二零零八年	二零零九年
ROM	千噸	40.7	50.6	41.2	25	20.5	23.7
給礦品位	克／噸	1.6	1.5	1.55	1.5	4.73	4.65
精礦*品位	克／噸	-	-	-	-	45	45
精礦數量	噸	-	-	-	-	1,832	2,082
回收率	%	83	84	85	85	85	85

數據來源：由公司提供

注意：未包括二零一零年十二月試運行期間數據。由於礦石堆放和混合，給礦品位與採礦品位不一定完全相同。

表8-8 — 樂靈金礦項目 — 選礦廠預測產量

	單位	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
原礦	千噸	100	120	120	120	120
給礦*品位	克／噸	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
精礦品位	克／噸	60.3	60.3	60.3	60.3	60.3
精礦數量	噸	4,121	4,943	6,179	6,179	6,179
回收率	%	88	88	88	88	88

數據來源：由公司提供

注意：未包括二零一零年十二月試運行期間的數據。由於礦石堆放和混合，給礦品位與採礦品位不一定完全相同。

根據礦石加工廠當前的擴建狀態，目前認為有望在二零一一年和二零一二年分別實現10萬噸和12萬噸的原礦加工能力。然而應注意表8-8中的數據受以下條件限制：

- 擬議加工能力在很大程度上取決於採礦生產能力。
- 以往生產情況或試驗結果難能支援表8-8中預測的金回收率和精礦品位。除非改變礦物類型，否則金回收率將不可能超過86%，精礦品位也將不會高於45克／噸。因此，MMC預計金精礦品位為40-48克／噸，回收率為84-86%。
- MMC認為公司提供的給礦品位是錯誤的。「河南省欒川縣樂靈金礦礦產資源開發利用計劃(露天開採能力50萬噸／年，地下開採能力12萬噸／年)」中建議的地下開採平均金品位為3.31克／噸，MMC認為該數據作為預測的平均給礦品位更為合適。
- 根據開採出的所有礦料的品位平均值來得出給礦品位的方法並不能反映給礦品位可能出現的變化。



## 收入

樂靈金精礦中很可能含有有價金屬如銀、碲與鉛等。目前，在試運行期間尚未出售任何產品。公司正在與潛在買方進行協商。如果沒有任何買家，則金精礦將被運至靈寶 (Lingbao) 精煉廠，且將無法獲得伴生金屬的任何收入。

### 未來的選礦計劃

儘管此選礦廠具備450噸/天的設計生產能力，但是這一點尚未在試運營過程中得以證實。公司相信，球磨機與浮選回路的工作能力大約為500-600噸/天。

### 擬建選礦廠

公司計劃另建兩座選礦廠對露天礦山中位於混合礦以下的硫化礦進行加工，其礦石加工能力分別為500噸/天和1000噸/天。建設這兩個選礦廠時還需考慮當地地形因素。大約五年後當混合礦被開採完後，才會開始建設這兩座選礦廠。MMC被告知選礦廠的位置就在目前的301號平硐附近。

露天礦山開採出的硫化礦與現有(氧化礦和混合礦)類型礦石的特性和品位相似，這一情況還需要通過試驗進行證實，特別是對於研磨要求。

#### 1號選礦廠

1號選礦廠的設計生產能力為500噸/天。根據公司提供的資訊，MMC注意到該選礦廠的選礦流程圖與現有選礦廠十分相似，都採用了傳統的選礦流程。露天礦井中開採出來的原礦經兩級破碎回路破碎，此兩級破碎回路由一個篩網與一個儲倉構成。(粒級小於15毫米)的礦料經破碎儲倉供入(2.1m $\times$ 3.6米)的球磨機中，該球磨機在閉路中運行，且配備專用螺旋分級機。螺旋分級機( $P_{72}$ =74微米)的溢流供給攪拌槽，在浮選之前將試劑加入到攪拌槽中。浮選回路由一個粗選槽、一個掃選槽以及一個精選槽構成。三級掃選槽位於粗選槽之後，粗選精礦在五級精選槽中提高品位。終級精礦在沈澱池中脫水，然後銷售給金冶煉廠，浮選尾礦被輸送至尾礦壩儲存。

1號浮選廠的設備清單如表8-9所示。MMC認為設備的選擇和型號能夠滿足該選礦廠的生產能力要求。

**表8-9 — 樂靈金礦項目 — 擬議設備清單 — 500噸／天選礦廠**

設備名稱	規格	功率 (千瓦)	數量
振動式給料機	GZ5 1.2m x 700mm x 300mm	7.5	3
顎式破碎機	PE 350mm x 750mm	30	1
圓錐破碎機	PYD 900	55	1
振動篩	YK 1236	7.5	1
盤式加料機	GPK150	4	2
球磨機	MQY2.1mØ x 3.6m	210	1
螺旋分級機	2FC15	15	1
攪拌槽	XB-2.5 mØ	5.5	2
浮選機	SF4 cu.m	15	10
浮選機	SF2.8 cu.m	7.5	6

數據來源：由公司提供

## 2號選礦廠

2號選礦廠的設計生產能力為1000噸／天。其浮選回路同樣採用了傳統的選礦流程：由兩級破碎回路破碎，此兩級破碎回路和一級球磨組成。浮選回路由一個粗選槽、一個掃選槽以及一個精選槽構成。兩級掃選槽位於粗選槽之後，粗選精礦在五級精選槽中提高品位。終級精礦在沈澱池中脫水，然後銷售給金冶煉廠，浮選尾礦被輸送至尾礦壩儲存。

2號浮選廠的設備清單如表8-10所示。MMC認為設備的選擇和型號能夠滿足該選礦廠的生產能力要求。

**表8-10 — 樂靈金礦項目 — 擬議設備清單 — 1000噸／天選礦廠**

設備名稱	規格	功率 (千瓦)	數量
給料機	ZSW3.8m x 950mm	11	1
顎式破碎機	PE 600mm x 900mm	75	1
圓錐破碎機	PYB 900	55	1
圓錐破碎機	PYD 900	55	2
振動篩	YK 1236	7.5	2
盤式加料機	GPK 150	4	4
球磨機	MQY 2.1mØ x3.6m	210	2
螺旋分級機	2FC15	15	2
攪拌槽	XB-2.0mØ	5.5	4
浮選機	SF-8 cu.m	11	14
浮選機	SF-4 cu.m	5	6
抽泥泵	150x100	22	4
球磨泵		95	4

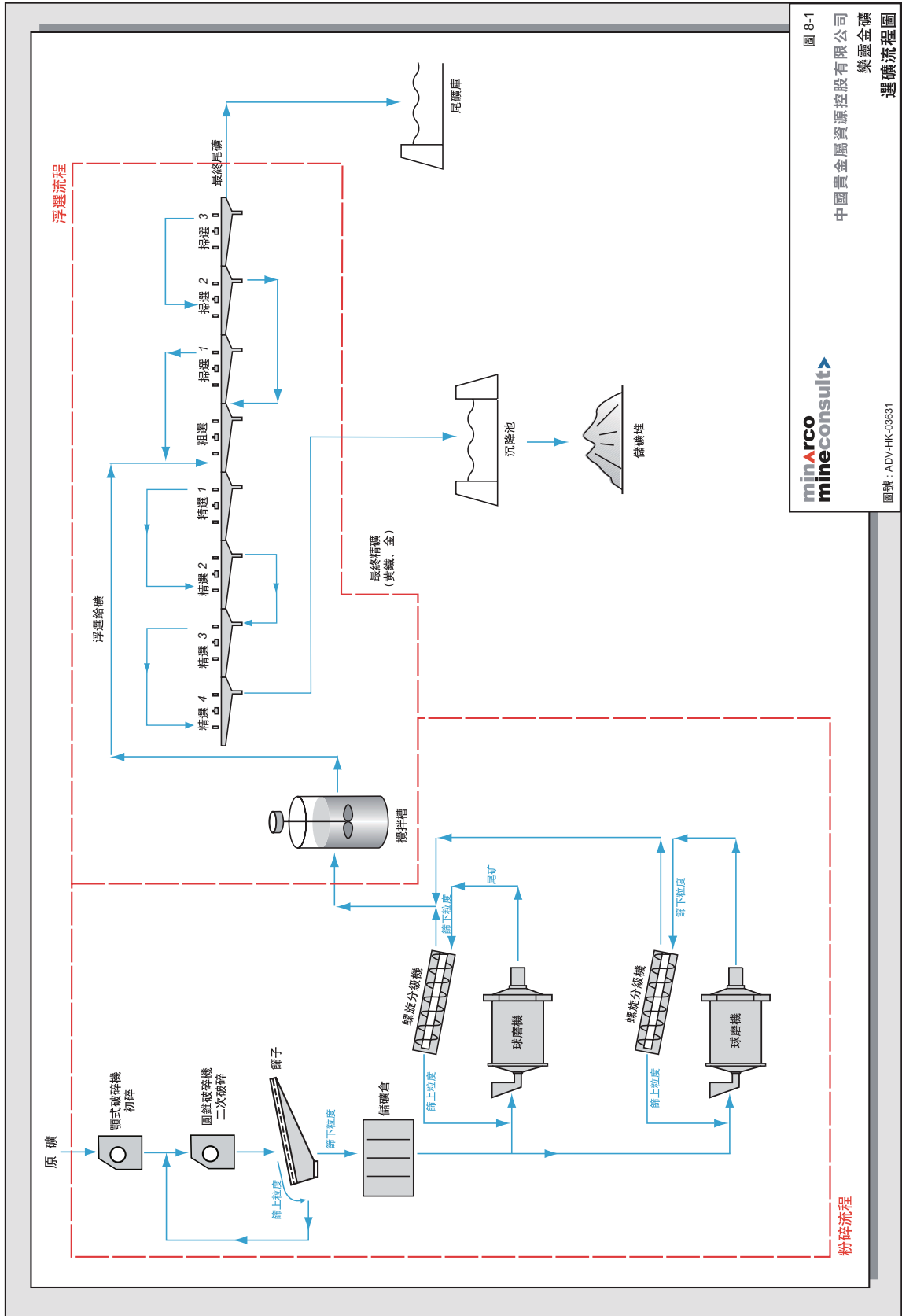
數據來源：由公司提供

## 尾礦壩

尾礦直接輸送至灘魚溝 (Tanyugou) 尾礦壩 (500米×170米)，此尾礦壩位於礦石加工廠附近。此尾礦壩已經進行了擴建，其有效存儲容量已經增加了大約70萬立方米，具備七年的存儲容量。同時，在小鑷把溝 (Xiaolianbagou) 和高崖溝 (Gaoyagou) 區內還有另外兩座擬議的尾礦壩。根據目前的選礦能力 (12萬噸／年)，其具備十年的潛在存儲能力。

假如露天開採出的礦料在現有的選廠擴建之後通過選廠進行加工，則必須增建尾礦傾倒區，並需通過相關的建設審批。

圖 8-1 — 樂靈金礦項目 — 選礦流程圖



minarco  
mineconsult

圖 8-1  
中國貴金屬資源控股有限公司  
樂靈金礦  
選礦流程圖

圖號: ADV-HK-03631

### 8.3 風化氧化礦與混合礦

本項目開發計劃包括採用堆浸法加工自擬議露天礦山開採出的氧化礦和混合礦，而露天礦山下層的硫化礦將採用標準的浮選設備進行選礦（見第8章第8.1條）。MMC對目前兩種類型礦石的堆浸回路的工作情況進行了考察。

#### 風化氧化礦

##### 選礦浸出試驗

河南多金屬資源綜合利用工程與研究中心 (HERCCUPR) 開展了氰化物浸出試驗，其中包括對500千克石英脈氧化礦樣本（金品位為0.79克／噸）進行的礦石柱浸出試驗。

礦料被研磨為粒度為70%可以穿過74微米的篩孔，並在添加氰化物之前，與鹼性溶液接觸達一小時，然後使用含40%固體物、pH 11的氰化物進行浸出試驗。24小時與32小時之後金回收率分別為88.61%與93.67%，試劑消耗量分別為3,000克／噸石灰和800克／噸氰化物。

礦柱氰化物浸出試驗使用破碎礦石（小於12毫米），且總體回收率為75%。石灰耗量為3000克／噸，而氰化物耗量未知。

由於研磨工藝流程運營成本較高及需用資金較高（電力與試劑），故推薦採用堆浸工藝。

##### 選樣

從現有露天採場採集了七個總重量為500千克的樣本，並將其混入複合試樣中，以作為風化氧化礦石樣本。採礦金品位為0.79克／噸（請參考表8-11）。

表8-11 — 樂靈金礦項目 — 氧化礦石分析

元素	S (%)	C (%)	Au (克／噸)	Ag (克／噸)	Pt (克／噸)	CaO (%)	MgO (%)
含量	0.0024	2.11	0.79	4.35	0.04	5.7	2

數據來源：浸出試驗報告，二零一零年，河南多金屬資源綜合利用工程與研究中心 (HERCCUPR)

##### 礦物學

由於無法獲得金賦存條件和粒度詳情，故金屬礦主要由褐鐵礦 (3.94%)、赤鐵礦及少量的黃鐵礦、磁鐵礦和金紅石構成（請參考表8-12）。僅金銀為宜於開採的金屬元素。非金屬包括石英、雲母、長石、粘土、綠泥石、白雲石、蛇紋岩、角閃石等。

表8-12 — 樂靈金礦項目 — 選礦特性

礦物	硫化物	氧化物	鹽類礦物	注
金屬	無 黃鐵礦、方鉛礦、 閃鋅礦、黃銅礦、 銅藍、磁黃鐵礦	褐鐵礦、赤鐵礦 磁鐵礦、軟錳礦、 金紅石、鈦鐵礦	無 菱鐵礦、異極礦、 菱錳礦、孔雀石	含量 >1% 很少／痕跡

數據來源：浸出試驗報告，二零一零年，河南多金屬資源綜合利用工程與研究中心 (HERCCUPR)

### 礦物類型

試驗報告表明，樂靈露天礦山的礦物類型屬於低品位氧化礦 (0.79 克／噸 金)，其在氰化物浸出試驗中的結果比較理想。在對採自露天採場的礦料作進一步檢驗中發現了混合礦，將採用堆浸方法對這類礦石進行選礦。露天礦山底部礦體的主要成分為硫化礦，將採用普遍應用的標準浮選法進行選礦，詳見**第8章第8.1條**。

### 研磨

在確定浸出條件與試劑類型及劑量 (pH=11，石灰3,500克／噸) 以及22小時的浸出時間之後，對研磨尺寸的影響進行了評估 ( $P_{50}$ 、 $P_{60}$ 、 $P_{70}$  與  $P_{80}$  = 74微米)。結果表示，各浸出回收率並非較大程度地受研磨尺寸的影響，故確定  $P_{70}$ =74 微米。

同時，還對試劑加入速度進行了研究 (石灰1,000-4,000克／噸與氰化物200 — 800克／噸)。

### 礦石柱浸出

礦石柱浸出試驗中檢查了以下變量：

- 礦石柱高 (0.9米、1.2米、1.5米、1.8米與 2.1米)；
- 氰化物溶液濃度 (0.05%、0.08%、0.10%與0.15%)；
- 噴淋週期 (連續，1.5時開／0.5時關，以及1時開／1時開)；及
- 噴淋速度 (4ml/min/sq.cm、8ml/min/sq.cm以及12ml/min/sq.cm)。

破碎尺寸尚未調查。

推薦採用的堆浸條件如下所示：

- 破碎粒度： 小於12毫米；
- 氰化鈉溶液濃度為： 0.10%；
- 浸出高度為： 1.8米；
- 噴淋前期： (4天)，連續，12ml/min/sq.cm；
- 中期(5至40天)： 1.5時開／0.5時關、8ml/min/sq.cm；及
- 噴淋後期： 1.0時開／1.0時關、4ml/min/sq.cm。

### 選礦

由於露天礦山中氧化礦石的金品位較低，因此適合採用堆浸方法對其進行加工。對於直接採出的礦石或未經破碎的礦石，估計其金回收率約為60%，而對於經破碎後粒級小於12毫米的礦石，其金回收率將增加為70%。上述數據是通過對該特定類型礦料的歷史經驗和選礦試驗結果進行綜合分析而得出的，MMC也認為堆浸作業可達到上述回收率。

在現場考察期間，MMC對兩個現有露天採場進行了檢查：朱頭坡 (Zhutoupo) 採場和沙眼溝 (Shayangou) 採場。在朱頭坡 (Zhutoupo) 露天採場附近發現三個用過的堆場，這些堆場已經被當地礦工使用了多年。附近還發現了兩個浸出池。堆場的儲石量曾估計大約為20-30萬噸。沙眼溝 (Shayangou) 和朱頭坡 (Zhutoupo) 露天採場分別開採971和976號礦脈。

MMC考察了沙眼溝 (Shayangou) 露天採場，並注意到一個浸場正在建設之中。從此採場開採的原礦(未破碎)運至此浸場，浸場正處於初步建設階段(已完工2萬噸)。當浸場高度全部完工後，估算的總量為5萬噸。現階段露天氧化礦開採過程中開採出的硫化礦被堆放起來。MMC被告知，硫化礦將運至浮選廠進行加工。

### 混合礦

由於尚未對混合礦石進行堆浸試驗，因此對具有代表性的氧化礦和混合礦樣本進行了氰化物攪拌浸出試驗，通過比較試驗結果估算出混合礦大概的金回收率。

試驗結果表明，儘管混合礦消耗的氰化物較多，但它與氧化礦的金回收率大致相同。由於試驗中混合礦的含金量比開採計劃中預計的要高，因此需對金回收率進行了相應調整。

因此有理由相信，對混合礦進行堆浸處理將獲得與氧化礦相同的金回收率。對於直接採出的礦料或未經破碎的礦料，估計其金回收率約為60%，而對於經破碎後粒級小於12毫米的礦石，其金回收率可達到70%。



## 背景

公司計劃對氧化金礦進行堆浸試驗以確定其堆浸性能，並已經完成了相關試驗。儘管尚未對混合礦石進行柱浸試驗，公司仍計劃在堆浸過程中加入混合礦石。為了得到混合礦石可能的選礦性能，公司決定對露天礦井出露的氧化礦石樣本和通過鑽孔得到的混合礦石樣本進行攪拌浸出試驗，並對其浸出性能進行比較，並期待混合礦石的柱浸結果與攪拌浸出試驗結果一致。

這項工作是在靈寶市金源礦業有限責任公司研發中心(也稱作河南省多金屬資源綜合利用工程技術研究中心—「HERCCUPR」)進行的。

二零一零年HERCCUPR對氧化礦石進行了上述冶金試驗，試驗結果總結如下：

- 二零一零年，使用樂靈金礦露天開採出的一塊重量為500kg的石英脈氧化礦石(金品位為0.79克／噸)進行氰化物堆浸試驗，其中包括柱浸試驗。
- 將礦石研磨到P70=74微米，在與鹼性溶液接觸一小時後，採用Ph=11,濃度為40%的氰化物溶液對其進行堆浸。經過24小時和32小時後金回收率分別為88.61%和93.67%，石灰和氰化物的消耗量分別為3千克／噸和800克／噸。
- 氰化物柱浸試驗採用破碎礦石(粒級小於12毫米)，總體金回收率為75%，石灰的消耗量為3千克／噸，而氰化物的消耗量則未加報告。

隨後，公司預測未破碎礦石的堆浸金回收率為60%，破碎礦石(粒級小於12毫米)的堆浸金回收率為70%。

## 採樣

試驗共收集了兩種不同類型的樣本，分別是從5個鑽孔中收集的約重12.5kg的混合礦石(POO)，和從較早的梁道把(Liangdaoba)露天礦山中收集的約重25kg的氧化礦石(OO)。

MMC檢查了採樣過程和隨後樣本從取樣現場運往位於190km以外的靈寶市的實驗室的過程。

## 混合礦石樣本

混合礦石岩芯樣本的採樣地點如表8-13所示。

**表8-13 樂靈金礦項目 — 混合礦石岩芯樣本**

鑽孔岩芯	地表深度(米)	重量(千克)
ZK 501	15-19	2.5
ZK 502	119-125	2.5
ZK 531	43-45	2.5
ZK 683	21-26	2.5
ZK 701	22-26	2.5

共從5個鑽孔中採樣了約重12.5kg的岩芯樣本，這類礦石為礦體的主要成分。

#### 氧化礦石樣本

公司的員工從梁道把 (Liangdaoba) 露天礦山收集了越重25kg的氧化礦石樣本 (OO)，同時之前二零一零年進行冶金時所用樣本也是該員工收集。MMC現場考察了樣本採樣地點。

#### 比對試驗

對混合礦石和氧化礦石進行了原礦化驗，並進行了氰化物攪拌試驗，以比對兩種樣本的浸出反應。

#### 原礦化驗

三種類型礦石樣本的原礦化驗結果如表8-13所示。混合礦的採礦金品位為2.8克／噸，高於之前認為的1.43克／噸；氧化礦的金金屬含量為0.69克／噸，與二零一零年樣本試驗結果 (0.79克／噸，參見表8-14) 相似。混合礦石樣本的硫分為0.85%，氧化礦石樣本的硫分為0.13% S，其中「S」代表混合礦樣本的氧化狀態。

**表8-14 — 樂靈金礦項目 — 原礦樣本化驗結果**

樣本	金 (克／噸)	銀 (克／噸)	銅 (%)	鐵 (%)	硫 (%)	磷 (%)	砷 (%)	鉛 (%)	鋅 (%)
POO	2.8	2.6	0.01	6.3	0.85	2	0.01	0.006	0.02
OO	0.69	4.56	0.007	5.92	0.13	1.51	0.002	0.005	0.01

數據來源：二零一一年三月比對試驗報告草案，河南多金屬資源綜合利用工程與研究中心 (HERCCUPR)

**表8-15 — 樂靈金礦項目 — 2010氧化礦石原礦化驗結果**

元素	S (%)	C (%)	Au (克／噸)	Ag (克／噸)	Pt (克／噸)	CaO (%)	MgO (%)
含量	0.0024	2.11	0.79	4.35	0.04	5.7	2

數據來源：二零一零年浸出試驗報告，河南多金屬資源綜合利用工程與研究中心 (HERCCUPR)

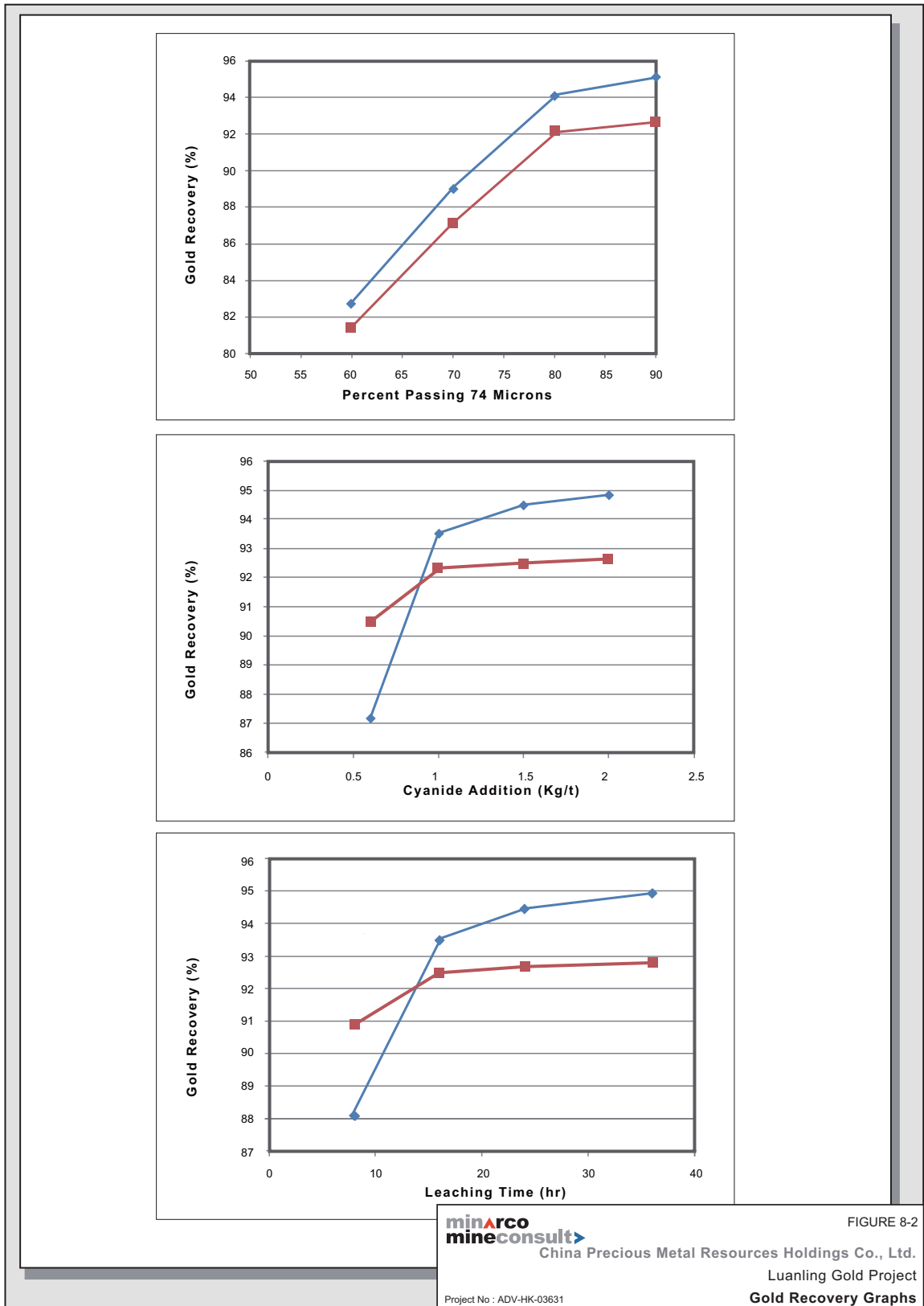
## 攪拌浸出試驗結果

由於時間限制，未進行冶金研究試驗。

在採用以下參數對樣本進行研磨後，分別對混合礦石和氧化礦石樣本進行了攪拌浸出試驗：

- 研磨尺寸： $P_{60}$ ,  $P_{70}$ ,  $P_{80}$  and  $P_{90}$  = 74 微米,
- 氰化物消耗量 (kg/t)：0.5 千克／噸, 0.6 千克／噸, 1 千克／噸 和 1.5 千克／噸 ( $P_{85}$  = 74  $\mu$  m),
- 浸出週期 (小時)：8, 16, 24 和 36 ( $P_{65}$  = 74  $\mu$  m).

試驗結果如下圖8-2所示：



minarco  
mineconsult

China Precious Metal Resources Holdings Co., Ltd.

Luanling Gold Project

Gold Recovery Graphs

Project No : ADV-HK-03631

FIGURE 8-2

## 試驗結果分析

混合礦石 (POO) 樣本具有良好的浸出性能，其金回收率高於完全氧化礦石樣本。這表明混合礦石樣本中金的分佈特性與完全氧化礦石十分相似，因此浸出時會發生類似的冶金反應。可以通過檢驗尾礦品位與給礦品位比和研磨尺寸之間的函數關係來進一步證實反應過程的相似性 (參見表8-16)。

表8-16 樂靈金礦項目 — 給礦與尾礦品位比率比較

74微米通過百分比	比率 (尾礦品位 / 給礦品位)	
	氧化礦	混合礦
60	0.17	0.18
70	0.11	0.12
80	0.06	0.07
90	0.05	0.07

試驗結果表明，混合礦石堆浸需要加入更多的石灰和氰化物。由此會造成潛在生產成本的增加，而增加的多少則取決於氧化礦石和混合礦石的混合比。當混合比為1:1時，生產成本約增加10%左右。而在實際堆浸過程中，混合礦石佔的比重可能會更大，因此生產成本會更高。

因此當對與試驗礦石類似的材料進行堆浸時，預測的堆浸尾礦品位如表8-17所示，此時假定堆浸塊礦石和粉碎礦石 (粒級小於12毫米) 時，其金回收率分別為60%和70%。

表8-17 — 樂靈金礦項目 — 預測的堆浸尾礦品位

礦石樣本	金回收率	
	60 (%)	70 (%)
氧化礦 (0.68 克 / 噸)	0.27	0.20
混合礦 (1.43 克 / 噸)	0.57	0.43

## 8.4 未來的選礦計劃

無法獲得早期浸出作業歷史生產資訊。根據未破碎堆浸試驗，浸出總體回收率為60%。

MMC得知，當三個現有的朱頭坡 (Zhutoupo) 浸場被鏟平之後，將空出足夠的空間修建另外一個或兩個浸場。目前，沙眼溝 (Shayangou) 採場浸場正在建設之中。預計總浸出量如表8-18所示。

**表8-18 — 樂靈金礦項目 — 預測浸出產量**

項目	單位	二零一一年	二零一二年	二零一三年	二零一四年	二零一五年
原礦石	千噸	300	500	500	500	500
採礦品位	克／噸	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
回收率	%	70	70	70	70	70

來源：由公司提供

注意：採礦品位已考慮了貧化因素

根據礦山達產計劃，將為浸出設備每年供應50萬噸氧化礦。公司提供了分別位於沙眼溝 (Shayangou) 採場和朱頭坡 (Zhutoupo) 採場的三個浸場的規劃詳情，每個浸場的加工能力將在10-30萬噸之間，因此，總加工能力將達到50萬噸／年。

MMC得知，已經準備了足夠的場地用於傾倒廢石。但是尚未將傾倒地點的詳細資料提供給MMC。

擬議堆浸計劃主要通過將風化混合礦與風化氧化礦混合，以實現計劃的生產量。

### 堆浸

通過朱頭坡 (Zhutoupo) 三個現有的堆浸場可知堆浸作業已經成功實施多年。在炭吸附-金回收作業之前，從露天採場開採的未破碎原礦石通過卡車運輸至氰化堆浸場，其礦液存儲在附近的液池中。然後，用炭將金吸附。對載金炭進行燃燒，以生產可銷售的99%金錠。進一步操作詳情未能提供。

公司已經制定了關於堆浸作業的一份內部設計和生產計劃，但這還需要得到隨後可行性研究或設計報告的支援，內部提議中描述的方法看似合理，並且符合一般慣例。提供的資料有一外包合同草案，內容包括採礦、運輸與堆垛、以及浸出作業擬議草案。公司報告稱，堆浸工作由外包承包商使用自備採礦和堆垛設備開展。採礦建議書中說明，未破碎的原礦將堆疊在浸場場上，浸出高度小於12米，且礦液存儲在10m × 6m × 2m (120立方米) 的液池中。

預計堆浸過程中石灰和氰化物的消耗量分別為1.5千克／噸和0.45千克／噸，混合礦石的存在可能會增加上述兩種堆浸反應物的消耗，增加的多少取決於氧化礦石和混合礦石的混合比。



## 8.5 擬議的堆浸項目

### 概述

建議將不同採場開採的原礦進行混合，進行兩級破碎作業。破碎的礦石將分別堆垛在三個浸場上，浸出溶液輸送至炭吸附-金回收設備。浸出工藝流程圖請參考圖8-3。

### 詳細說明

原礦將被送入至兩臺初級破碎機，其後進入一臺兩級細碎機。破碎的礦石(粒級小於2.5毫米)將以30-33度的角度被送至3m浸場進行浸出作業。浸出開始使用安裝在堆垛礦石頂部、間隔為3m×3m的噴頭添加貧液。使用含氰化物(濃度為0.25-0.3克/升)的鹼性溶液將浸出環境的pH值調整到11-12範圍內。每個10萬噸礦石堆配備兩個浸出墊供堆浸作業使用，每次堆浸作業的循環週期為180天。

含金溶液將通過排放系統流入礦液池。與堆浸設備相關的儲液池(容積為120立方米)的大小將設計與計劃專案的噴淋量相適應。將安裝另一個外部儲液池(容積為300立方米)，用於存儲超過正常作業過程所要求的的浸出溶液。

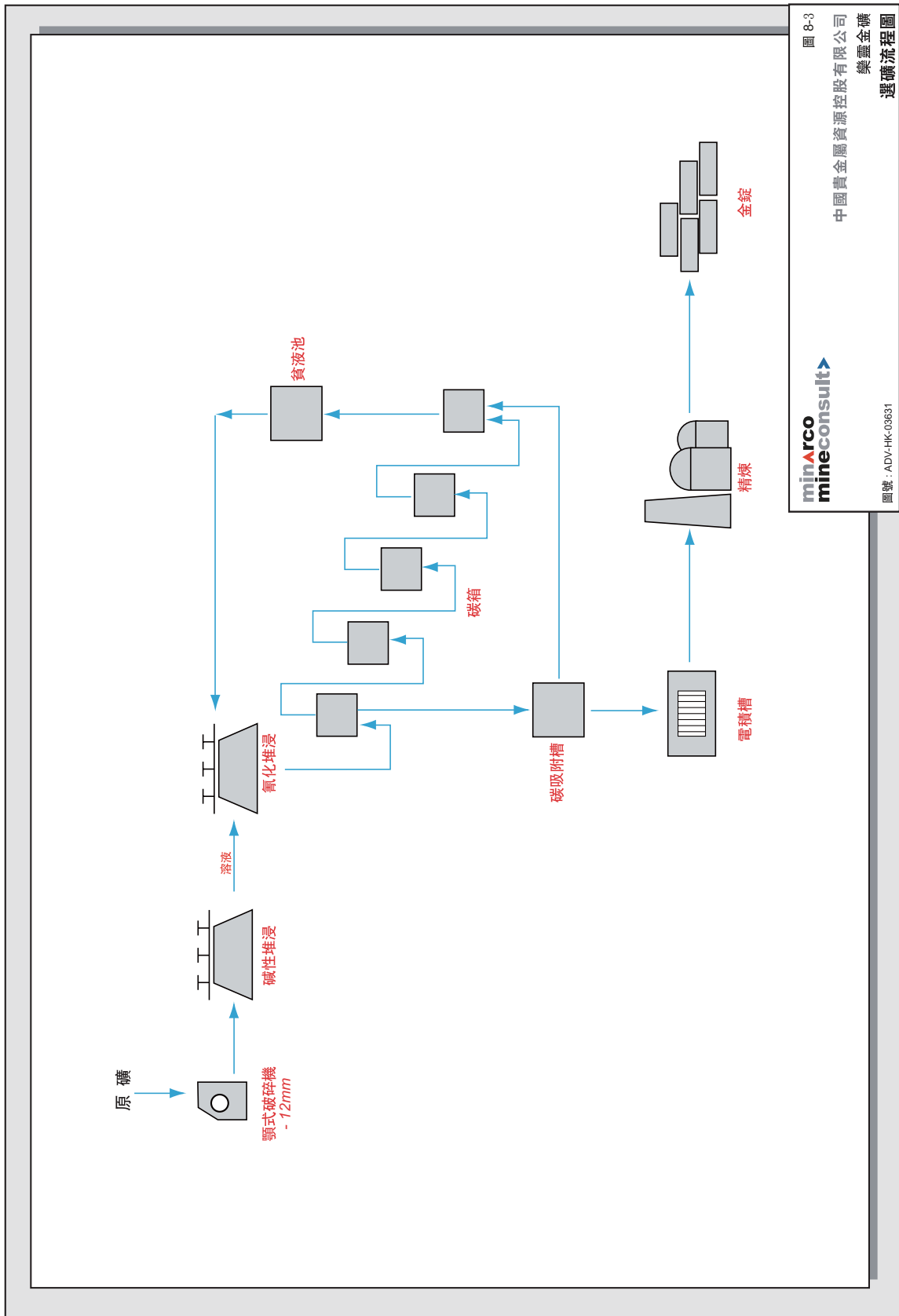
浸出礦液將收集在浸場底部，再泵入炭吸附—解吸—回收設備，然後進行金回收作業。炭吸附作用在幾個連續的炭吸附柱(1.56立方米的體積內含1.5噸炭)中發生。然後，使用炭提升泵，通過反向逆流將炭推進至溶液流中。炭吸附柱中的貧液將流向貧液槽，在貧液槽中進行回收並泵入礦石堆進行進一步浸出。

吸附回路中的載金炭將被輸送至沖洗罐，使用高堊與稀釋氰化物溶液進行沖洗。

貴金屬將採用電解冶金法從解吸溶液中進行回收。濾餅將在感應電爐中融化，並倒入合金錠中。根據合金錠化驗結果，將可以生產大約99%的可銷售金。

堆浸作業佔用面積約為26,000平方米，公司僱用20名操作工以每年330天、每天24小時連續作業。

圖8-3——樂靈金礦項目——擬議堆浸工藝流程圖



## 設備

主要擬議選礦設備請參考表8-19。儘管假定浸場就在附近而所選擇的設備適用於選廠加工量，但MMC認為採用三臺獨立的較小破碎設備更適合減少礦石運輸量。目前，承包商的工作中不包括破碎回路和金吸附／回收階段的工作，從而運營成本較低，故可以節約資金。但是由於回收率較低，整個運營期間的收入會降低。

表8-19 — 樂靈金礦項目 — 擬議的堆浸設備清單

設備	規格	數量	千瓦(總計)	人民幣 千元
初級破碎機	PE 600毫米×900毫米	1	75	200
二級破碎機	PE250毫米×1.2米	2	90	174
振動篩	YA1836	1	11	68
皮帶輸送機	TD-75 B=800	1	5.5	30
皮帶輸送機	TD-75 B=650	2	8	40
溶液泵	IS65-50-160	2	11	5.2
	ISW-65-200 (I)	3	45	7.8
Dore熔爐	XL-4A	1	20	8
實驗室設備	Au、Ag、pH、CN測定			60
裝載機	50型	1		300
分級機	GR135	1		380
輸電與配電設施	200千伏安			350
吸附塔	Ø650毫米×3米	25		75
解吸與電積提取設備		1		100
<b>合計</b>			<b>265.5</b>	<b>1,798</b>

來源：公司之堆浸建議草案

## 加工能力

無法獲得以往浸出加工情況的記錄。公司相信，如果採用擬議的堆浸法，氧化礦(0.67克／噸金)的金回收率可以達到60%-70%。

總之，西安天宙礦業科技公司在實驗室對金品位為0.79克／噸的氧化礦樣本進行的冶金試驗結果表明，在分別經歷23和32小時的氰化物浸出之後，金回收率分別達到88.6%和93.7%，而礦石柱在浸出之後，金回收率達到72%-75%。真實的堆浸金回收率必須通過堆浸試生產予以證實。

MMC認為，無論是氧化礦石還是混合礦石，60%的金回收率對於未破碎的給礦而言都是合理的，而破碎礦石（小於12毫米）的回收率將增加至70%。建議在堆浸作業的第二年開始對礦料進行破碎處理，僅增加一點點運營成本的基礎將能夠大大地增加收入。

## 8.6 選礦風險與機會

### 新採硫化礦

- 新採硫化礦存在多種特性，然而目前尚無法獲得各礦脈的具體研究資料，因此，需重點加強給礦混合的管理，以保證擬議的給礦品位。給礦量、給礦品位以及礦類型的不同會導致選礦回路的不穩定，而這又將造成精礦品位以及金回收率的變化。值得注意的是，精礦品位會對收入造成直接影響。金精煉廠在合同中約定為所含的金支付一定比例的款項，該款項隨著金精礦品位的提高而增加。
- 如果不能夠將性質相對穩定的可靠的礦料輸送（如生產量變化等）至礦石選礦廠，將加重此問題。這個問題必須通過調查解決，並要求礦山和礦石選礦廠在工作上更好地進行協調。
- 需對浮選尾礦中的細粒金損失進行調查。從長遠來看，有必要對研磨作業開展深入的調查。
- 儘管露天礦山的硫化礦與當前地下開採的（氧化）礦石似乎很相似，仍需對其礦結構、原礦品位和洗選特性等特徵進行研究，以確認採用現有選礦方法對其進行加工是否能取得令人滿意的結果，如在研磨要求相同時能取得令人滿意的金回收率、精金礦品位和生產成本等。
- 為精礦（濃縮和過濾）和浮選尾礦增加脫水回路將有利於提高產量、降低精礦運輸成本，還有可能減少金損失。添加設備將會造成資本費用的增加，這一點必須在權衡研究工作中進行評估。
- 通過培訓並在選礦廠安排一名選礦工程師幫助提高操作人員的技能。
- 在某些礦床中發現了一定經濟數量的鉛。鉛可以通混合浮選法進行回收，因此要求進行進一步研究，以確定是否能夠將鉛分離出來。

### 風化氧化礦和混合礦

- 還需完成一些附加工作，以進一步確定擬議採場中可能的氧化礦-混合礦的儲量及混合比。因為兩者的金回收率相近，但似乎混合礦需要消耗更多的石灰和氰化物，因此其生產成本也更高。

- 由於無法向MMC提供選礦資料供其審查，因此性質和特性變化情況尚無法確定。
- 公司已經制定了關於堆浸生產的一份內部設計和生產計劃，但這還需要得到正式可行性研究的支援，以便能夠取得所需的生產許可。
- 與原礦堆浸處理相比較而言，對破碎後的礦料進行堆浸處理有助於提高回收率和增加收入。
- 在通過解吸金的回收時，允許對炭進行重複利用，這樣可以降低生產成本。
- 儘管用承包商可以節約一些成本，但要求加強對承包商的管理。此外，必須確定合同價格。
- 由於礦石中含有銀和賤金屬，因此不可能在現場生產99%的金塊。這些金屬在浸出／電積提取工藝過程中無法被分離出來，然而通過陰極電解冶金法融化製成金銀合金錠的過程中，可將上述賤金屬分離出去，因此，必須重新評估擬議的市場營銷計劃。

## 8.7 基礎設施

### 供電

目前，礦石選礦廠總電力需求為851千瓦。選礦廠主要由當地主電網的10千伏供電線路供電。供電成本為人民幣0.67元／千瓦時，當地電價略微較高。

各設備的變壓器功率足以滿足當前的功率要求，即：

- 礦石選礦廠：630千伏安和50千伏安變壓器；
- 東坡 (dongpo) 地下礦山：315千伏安變壓器；
- 回椿溝 (huichungou) 地下礦山：100千伏安和50千伏安變壓器；
- 鐮把溝 (lianbagou) 地下礦山：100千伏安和50 千伏安變壓器；以及
- 汪莊 (wangzhuang) 礦山：120千伏安和50千伏安變壓器。

目前，地方政府正在實行限電政策，因此，已經在各處安裝了發電機組，以確保充足的供電。所以供電情況將不會對選礦廠的運營或任何項目施工活動造成任何影響。

發電機組清單如下所示：

- 東坡 (dongpo) 地下礦山：70千瓦；
- 回椿溝 (huichungou) 地下礦山：50千瓦；
- 鑷把溝 (lianbagou) 地下礦山：70千瓦；及
- 汪莊 (wangzhuang) 礦山：30千瓦。

雖然未能提供供電合同供審核，但是MMC認為，即使在兩座擬議的選礦廠都已建成的情況下，在供電方面也不會存在任何限制條件。

## **供水**

礦石選礦廠的淡水 (大約900立方米／天) 將由欒靈礦山附近的容量為350萬立方米的大坪 (Daping) 水庫供應。尾礦壩的水回收量大約為1000立方米／天。現在有一個100立方米的水池可以為礦石選礦廠供水。計劃再修建一個水池以備不時之需。雖然未能提供供水合同供審核，但是RAL認為：即使在兩座擬議的選礦廠都已建成的情況下，在供水方面也不會存在任何限制條件。

## **道路**

道路基礎設施完善，且選礦廠可以經由至酒仙 (Jiuxian) 鎮 (15公里) 與洛陽 (135公里) 的水泥路抵達，洛陽是河南省的省會城市。欒靈礦山距離靈寶的金精煉廠190公里。公司管理設施以及選礦設備可以經由水泥路抵達，而採場與浸出設備部件可以通過土路運抵。

## **尾礦壩**

由於當前尾礦壩只能提供未來七年的尾礦處理能力，因此在小鑷把溝 (Lianbagou) 和高崖溝 (Gaoyagou) 山谷又新選了兩處潛在地址用作建設新尾礦壩。如果露天礦井的建設進展順利並採用浮選工藝的話，新尾礦壩的建設需應進一步提前。

在客戶將生產能力完全提高到62萬噸／年的預計總產能以前，需評估項目的整體基礎設施要求。



## 9 生產成本與資本成本

### 9.1 生產成本

根據二零一一年一月完成的《開發利用報告》，表9-1中列出了該項目的生產成本。儘管《初步設計報告》草案已被《開發利用報告》所代替，但由於《初步設計報告》更為詳細，所以仍是MMC進行一般採礦評審的主要依據。

與《初步設計報告》草案相比，《開發利用報告》在估算生產成本時對項目包含的各項成本定義得更為詳細準確，對地下開採生產成本的估算也更為合理，因此MMC公佈和估算生產成本時均以後者為依據。

MMC同時注意到：《初步設計報告》草案中的生產成本估算是按照各個礦山來進行的，而《開發利用報告》則是對整個項目的所有地下開採設施進行了整體的生產成本估算。因此項目各個礦井的生產成本可能會有所變化，而《開發利用報告》進行估算時卻並未涉及該內容。

表9-1 — 樂靈金礦項目 — 總生產成本估算(人民幣／噸原礦)

	地下礦山	露天礦山 (氧化礦)	露天礦山 (硫化礦)
<b>總生產成本</b>	<b>265.6</b>	<b>62.41</b>	<b>115.36</b>
直接開採成本	128	14	14
原材料費	43	3.21	3.21
燃料費和電費	50	5.76	5.76
工資	35	5.03	5.03
直接選礦成本	57.92	28.87	57.92
原材料費	21.53	16.32	21.53
燃料費和電費	21.94	8.02	21.94
工資	14.45	4.53	14.45
修理費	3.1	1.72	1.72
礦山地質環境保護費	1.44	0.35	0.35
礦產資源補償費	24.47	9.27	17.37
安全生產費	8	4	4
其他費用	42.67	4.2	20
<b>折舊與攤銷</b>	<b>22.5</b>	<b>20.45</b>	<b>20.45</b>
折舊費用	5.67	3.95	3.95
攤銷費用	1.83	1.5	1.5
維簡費	15	15	15
<b>總計</b>	<b>288.1</b>	<b>82.86</b>	<b>135.81</b>

數據來源：《開發利用報告2011》

雖然地下開採的生產成本看似合理，但如同在《初步設計報告》草案中提到的那樣，項目各個地下礦山的生產成本可能會有所變化，而《開發利用報告》進行估算時卻並未涉及該內容。露天礦山的氧化礦生產總成本估算為人民幣83元／噸原礦，其中包括人民幣14元／噸原礦的直接開採成本，根據以往和當前的採礦數據，MMC認為該成本估算是合理的。但由於預計堆浸作業的剝採比約為3：1，因此預計平均直接開採成本可能會增加到人民幣35-45元／噸氧化礦石原礦。

露天礦山的硫化礦生產總成本估算為人民幣136元／噸原礦，其中同樣包括人民幣14元／噸原礦的直接開採成本。MMC估計隨著剝採比的提高、鑽孔和爆破的使用以及運輸距離變長等因素，該成本會增加到人民幣80-100元／噸原礦。

公司打算將露天開採交給承包商來做，這也是表9-4中該項資本支出較低的原因。

目前無法判斷選礦廠的以往和試運營成本。管理層表示樂靈選礦廠的總計生產成本大概為人民幣55元／噸原礦。樂靈選礦廠擴產報告中給出的單位生產預估成本為人民幣57.3元／噸，如表9-2所示。電力和材料(耗材和維修項目)占了生產成本的大部分；磨礦介質是成本最高的消耗品。應當注意到該數字包括了折舊費和與選礦廠相關的直接管理成本。MMC認為該成本對於該規模的浮選金礦廠是合理的。

**表9-2 — 樂靈金礦項目 — 硫化礦生產成本**

成本類別	單位	人民幣元／	
		千克	消耗量 千克／噸 公噸
材料			
鋼材		4.9	1.5
襯套		10	0.3
篩子		8.5	0.03
雙面膠帶		150	0.002
發動機油		13.6	0.024
潤滑油		12	0.055
葉輪		7.8	0.27
丁基磺酸鹽		13.5	0.12
硫磺		19	0.12
松樹油		8	0.09
碳酸鈉		2.4	0.5
硫酸銅		5	0.02
其他			
電力	kWh	0.67	29.14
水	cu.m	0.6	4
工資			8.45
管理費			6
折舊費			2.36
總計			57.3

數據來源：二零一零年樂靈浮選廠擴產報告

缺少浸出的歷史生產和資本成本資訊。表9-3為預估的生產成本。

**表9-3 — 樂靈金礦項目 — 堆浸成本**

主要成本	耗材 千克／噸	堆浸臺準備前 人民幣／噸	堆浸臺準備後 人民幣／噸
採礦、運輸、場地平整、 場地平整和堆浸場等 <sup>1</sup> 。		14	9
氰化鈉	0.45	9	9
石灰	20	4	4
其他介質	N/A	2	2
碳	0.02	0.22	0.22
電力(全部安裝的為245千瓦)	2.3千瓦時／噸	1.65	1.65
解吸、電解、精煉	人民幣2元／克金	0.87	0.87
潤滑油		1.1	1.1
固定資產折舊(5年)		1.23	1.23
環境保護和垃圾處理成本		1	1
場地復墾及造林成本		0.8	0.8
傾倒廢石		7	7
<b>總計</b>		<b>42.87</b>	<b>37.87</b>

數據來源：二零一零年樂靈浮選廠擴產報告

露天採礦和堆浸的總生產成本在堆浸場初始堆積階段大約為人民幣43元／噸，後續階段為人民幣38元／噸。約有三分之一的礦石堆浸費用會較高，且由於堆浸廠建設的不斷進行，這部分費用在整個堆浸過程中會始終保持較高。

如上文所述，根據以往和當前採礦數據，MMC認為開採、運輸和場地平整的費用約為人民幣14元／噸。由於無需進行鑽孔、爆破和廢料剝離作業，並且運輸距離較短，因此MCC認為該成本對於礦井淺部的氧化礦石來說是合理的。根據採礦計劃，在最初的五年期，開採出的需進行堆浸處理的大部分礦石為混合礦石，MMC認為氧化礦石只佔到混合礦石中很有限的一部分，並且在最初的五年間將每噸礦石的平均採礦成本定為人民幣35-45元也是合適的。

堆浸過程的其他費用也看似合理。堆浸時混合礦石的存在會增加生產成本，增加的多少取決於混合比。MMC估計，假定氧化礦石和混合礦石的混合比為1：1，則堆浸作業成本最多會增加10%，也就是最多增加到人民幣47元／噸(堆浸臺初始堆積階段)，或人民幣42元／噸(後續階段)。上述堆浸作業成本與目前中國國內生產成本在人民幣30元／噸到人民幣40元／噸之間的其他項目的堆浸成本相當。

## 9.2 資本支出

《初步設計報告》和《開發利用報告》中估算的各地地下礦山項目和露天項目的資本支出如表9-4所示：

**表9-4 — 樂靈金礦項目 — 預估採礦資本支出**

資本支出	單位	911/912/		973/974號	976號	露天礦井
		913號礦脈	971號礦脈	礦脈	礦脈	
基礎設施成本	百萬人民幣	18.29	2.27	5.39	13.40	31.24
地下巷道	百萬人民幣	17.05	1.58	0.00	0.00	13.82
工業建築	百萬人民幣	1.24	0.69	0.00	0.00	0.00
設備成本	百萬人民幣	2.84	2.53	2.01	4.33	13.82
安裝成本	百萬人民幣	0.18	0.18	0.06	0.14	0.00
其他支出	百萬人民幣	2.35	2.15	2.15	2.15	1.32
準備費用	百萬人民幣	2.30	0.71	0.75	2.00	3.25
流動資金	百萬人民幣	8.76	2.86	0.96	3.58	5.10
<b>總計</b>	<b>百萬人民幣</b>	<b>34.73</b>	<b>10.71</b>	<b>11.32</b>	<b>25.59</b>	<b>54.73</b>

數據來源：《初步設計報告》

表9-5具體列出了從二零一零年一月至當年七月用於選礦的資本支出。數據由委託人提供。但並未獲得二零一零年之前的資本支出數據。

**表9-5 — 樂靈金礦項目 — 選礦廠實際資本支出**

名目	單位	成本
設備	百萬人民幣	3.02
土木工程	百萬人民幣	1.16
鋼結構	百萬人民幣	0.6
建築物	百萬人民幣	1.06
實驗室	百萬人民幣	0.33
安裝費	百萬人民幣	0.13
尾礦壩	百萬人民幣	2.48
土地徵用	百萬人民幣	0.6
<b>總計</b>	<b>百萬人民幣</b>	<b>9.38</b>

數據來源：由公司提供

表9-6列出了擬議1號和2號選礦廠的各項資本支出，但MMC注意到，表中未包括浸出設備的資本支出。1號選礦廠(生產能力為500噸/天)的預計建設總成本為人民幣1423萬元，2號選礦廠(生產能力為1000噸/天)的預計建設總成本為人民幣2217萬元，兩項費用看起來都很合理。而裝機功率的成本則較低。

**表9-6 — 樂靈金礦項目 — 擬議選礦廠資本支出**

資本支出項目 單位	1號選礦廠 (500噸/天) 百萬人民幣	2號選礦廠 (1000噸/天) 百萬人民幣	說明
設備費	2.84	5.10	
安裝費	1.50	2.50	包括鋼材料費
土建施工費	5.50	6.00	包括一個200平方米的實驗室、一個實驗室 辦公間及兩座選礦廠分別一個維修間
設施管理費	2.65	2.65	人民幣800元/平方米
倉庫	0.24	0.24	人民幣400元/平方米，共600平方米
<b>基礎設施</b>			
供電設施	1.00	4.75	電線 10千米，人民幣3.5萬元/千米
供水設施	0.35	0.43	1號選礦廠人民幣35萬元/10千米， 2號選礦廠人民幣43萬元/10千米
場地道路	0.15	0.50	1號選礦廠人民幣15萬元/10千米， 2號選礦廠人民幣50萬元/10千米
總計	14.23	22.17	

數據來源：由公司提供

擬建的樂靈堆浸場的估計資本成本為人民幣433萬元(見表9-7)，該成本與目前中國國內其他類似堆浸場的成本相當。其中不包括征地費、森林補償費和安全評價費用。儘管MMC認為該項資本成本較為合理，然而仍需另準備20%(約合人民幣87萬元)的應急費用。

表9-7 — 樂靈金礦項目 — 擬建堆浸場的資本支出

項目	規格	數量	價格 (人民幣元)	資本支出 (人民幣千元)
<b>選礦設備</b>				
單級離心泵		8	3,800	30.4
單級離心泵		4	3600	14.4
吸收塔		50	5,000	250
泵		4	2,000	8
顎式破碎機		6	80,000	480
<b>小計</b>				<b>782.8</b>
<b>礦料</b>				
3英寸軟管		600m	50	30
1英寸短管		1200m	3	3.6
旋轉式噴嘴		10000	32	320
塑膠管		6000m	6	36
布		26,000 sq. m	4.5	117
塑膠膜		26,000 sq. m	3.5	91
<b>小計</b>				<b>597.6</b>
<b>土建</b>				
富液池	120 cu.m	2	250,000	50
貧液池	120 cu.m	2	250,000	50
精選池	300 cu.m	1	70,000	70
排洪設施		600 m		22
場地準備		24,000 sq.m	3	72
場地平整		24,000 sq.m	9	216
<b>小計</b>				<b>480</b>
<b>堆垛設備</b>				
載重卡車	30T	3	350,000	1050
叉車	50C	1	270,000	270
輓壓設備	30C	1	230,000	230
<b>小計</b>				<b>1550</b>
<b>設施管理費</b>				
辦公及食宿費		400 sq.m	400	160
餐廳及庫房		600 sq.m	400	240
<b>小計</b>				<b>400</b>
<b>基礎設施</b>				
供水設施		10	25,000	250
發電機組	KT-150GF	2	45,000	90
電力線纜		10 km	12	120
變壓器		1	60,000	60
<b>小計</b>				<b>520</b>
<b>總計</b>				<b>4,330.4</b>

數據來源：由公司提供

注意：未包括征地費、森林補償費、安全評價研究費等



### 9.3 收入

MMC獲悉，樂靈金礦是易於開採的含金混合精礦，含有有價金屬元素，例如銀、鈦、鉛。該項目產品主要銷往黃金冶煉廠，在黃金冶煉廠中金精礦和銅精礦被混合在一起，然後通過氰化物堆浸方提煉黃金。

目前試生產階段的產品尚未銷售。公司正在同潛在客戶磋商。根據MMC多年來對黃金冶煉廠收入的觀察，其收入主要取決於精礦的金品位。

## 10 安全與環境

受隆格亞洲有限公司委託，ERM上海有限公司對樂靈黃金礦業有限責任公司所屬的一處資產進行環境、衛生、安全、社會風險及特性評審。該資產位於中國河南省洛陽市樂川縣。

表10-1給出了接受此次風險及表現評審的資產範圍。

表10-1 — 樂靈金礦項目 — 接受安全與環境評審的資產

資產名錄	投產時間	採礦許可證	採礦方式	有效期	面積
樂川縣樂靈金礦有限公司	一九九六年	C4100002010074120071348	地下開採	07/2010-08/2011	8.9940平方公里
樂川縣樂靈金礦有限公司	二零零六年	無	露天採礦	—	未知

樂靈金礦建立於一九九六年，設計生產能力為3萬噸／年(地下開採)。該礦原為國有，二零一零年三月私有化後歸目前所有者擁有。該礦有三種礦體，分別為971、911和913號礦體。在二零一零年十二月的現場考察時，971號礦體正在開採中，而911和913號正在進行升級。該項目的地下採礦作業由淺孔留礦法採礦，選礦構成包括粉碎、球磨碾磨和浮選工藝。選礦後的產品賣給第三方進行黃金提取和精煉。

此外，在二零零六年至二零零七年間，露天採礦和氰化物浸出作業由該礦的前任所有者執行。在現場考察期間，該礦目前所有者已經於二零一零年三月重啟了露天採礦，但是由於缺乏購買氰化物的項目許可，後續的氰化物浸出作業並沒有進行。

ERM公司對礦場、設施和毗鄰土地進行了勘察，並對與EHS事宜相關的有效文件進行了審核，也對現場人員及相關社區進行了訪問。

二零一零年十二月二十八日至二十九日，ERM公司的王女士(首席諮詢師)和孫女士(諮詢師)對現場進行了調查。

## 活動範圍

EMR公司承擔的工作包括對上述樂靈資產的環境、衛生、安全和社會表現進行評審，包括以下方面：

- 環境、社會、衛生與安全問題引起的項目風險；
- 任何非政府組織以礦產和／或勘探項目可持續性的影響；
- 遵守中國關於環境、健康和安全方面的法律法規和審批；
- 如下列出了支付給當地政府的款項：
  - 支付給當地安全生產監督局的安全保證金；
  - 支付給當地國土資源局的生態恢復保證金；
- 項目或受到臨時關閉或永久關閉處罰的財產涉及的環境責任、地下水和土壤污染造成的環境責任；
- 樂靈在處理中國法律方面的歷史經驗和做法，包括國家和地方在管理上的差異；和
- 樂靈在處理與當地政府和社區對於其礦產、開採設備和相關的管理安排等問題的歷史經驗。

本次評審遵照科學原則，對一些事實進行了專業研判。專業判斷和評估是在獲得的現有實際資料、工作範圍、預算和進度計劃基礎上進行的。在某種程度上，ERM明白客戶可能希望得到更確定性的結論，但是目前所能提供的數據是有限的。鑒於此，ERM公司希望說明，此處給出的結論和建議僅作為參考指導，而非確定的行動指南，除非明確說明。我們不做出任何明確的或暗示性的擔保，包括但不限於，針對特定用途的財產的適銷性或適當性的擔保。此外，本報告中提供的資訊不能看作是法律建議。

## 本次評審的限制

ERM人員並沒有進入金礦的地下開採區域，也沒有進入尾礦庫和炸藥存儲設施。

實地考察期間，沒有考察以往使用過的用於堆浸項目的堆浸液一浸出提取液收集罐。

此次評審並未進行環境抽樣檢查。

## 10.1 環境與社會環境概述

### 環境背景

該項目位於河南省洛陽市欒川縣東北。金礦位於地勢中-低窪的山區。礦區最高海拔970米，最低處609米，海拔差361米。區域內山脈傾斜坡度35度-60度。礦區西部邊界有一條季節性河流潭峪溝，西北部邊界有一個水庫—大坪水庫(400萬立方米)。

欒川縣屬於溫帶大陸性季風氣候，四季分明。最低溫度為-10.0°C，最高溫度39.0°C，年平均氣溫12.9°C，年均降雨量700mm。欒川縣因其豐富的礦產資源而聞名，包括鉬、鎢、鉛、鋅、金和鐵。

根據《欒靈金礦採礦項目(3萬噸/年)適用環境標準的通知》，該項目區地表水屬於II級水質(即飲用水保護區和魚類繁殖地)，II級空氣質量(即住宅和農村地區)，I級噪音質量(即住宅和教育產所)，II級地下水質(即飲水、工業和農業用水)。

區內沒有國家級保護區。

### 社會環境

灘頭鎮下轄超過26個行政村，8,594戶家庭，總人口為32,600人，主要為漢族。灘頭鎮耕地面積為25,000畝(16.7平方千米)。農作物主要為玉米和小麥。採礦是當地除農業外的另一個主要的稅收來源。二零零七年全鎮實現預算財政收入人民幣1429萬元。二零零九年，當地農民人均收入為人民幣3,750元。

礦區內有一個聚居區(志芳村華平組)，該聚居區靠近礦區的辦公區域。華平組人口大約300人。此外，王莊村位於尾礦庫以南250米處。雖然王莊從地形上看位於尾礦庫的下游，但是住戶一般分佈在山坡上，而尾礦庫位於山溝處。緊接尾礦庫下游的是一段季節性河道和河岸。

在此次調查中，並無發現針對礦區生產的公眾反對記錄。因此，礦區內並無發現直接的社區風險。

## 10.2 主要法規要求概述

欒靈金礦的生產需遵守國家EHS法律法規和地方法規。

項目許可證由河南省級相關部門簽發。執法機構為洛陽市環保局、安監局、水力資源局、國土資源局和衛生局。

主要適用於該項目的要求詳見下文。

### 10.3 評審結果概要

ERM關於樂靈金礦的環境、健康、安全 and 社會評審的主要發現結果如下：

- 3萬噸／年的金礦開採項目至今沒有獲得環境影響評估 (EIA) 審批，因此，尚未申請最後的驗收檢查，也未獲得排汙許可證。如果沒有通過環境影響評估，可能面臨停產處罰。
- 因為911和913號礦體安全評估同尾礦庫的最後檢查驗收尚未完成，且還未獲得安全生產許可，因此可能導致高達人民幣50萬元的罰款，嚴重的可能面臨停產處罰。
- 現場使用的一些特殊設備尚未在質量監督檢查部門備案；一些操作人員尚未獲得法律強制規定的培訓和操作證書，情節嚴重的可能面臨停產處罰。
- 尚未獲得消防安全許可。
- 10萬噸／年的露天開採和堆浸項目尚未獲得採礦執照。除之前獲得堆浸作業環境影響評估報告外，並未獲得環境、健康和安全的許可。
- 設計的尾礦庫和選礦廠的污水循環系統尚未修建，但相關設施已投入使用。此外，大量的礦井水被排放至禁止排放的地表水系。
- 以往使用氰化物進行堆浸作業和精礦及尾礦庫所衍生的潛在土壤和地下水污染。
- 其他環境、健康、安全和社會問題，包括缺乏大氣污染防治措施、職業病危害評價和尚未支付的土地補償。
- 在現場考察期間，正式的環境恢復規劃已經準備且已提交接受審批。法規規定的環境復原保證金尚未支付。

雖然大多數的中低風險 (如附錄E所述) 可能不會立即引發停業整頓，但是可能導致罰款，罰款可能低於本報告中提到的臨界點。但是累計的風險可能積小成多，導致高風險或是重大風險。

## 10.4 考慮中的資產其他相關事宜

### 安全保證金和安全生產許可證

樂靈黃金礦業有限責任公司在二零一零年七月二十日和二零一零年八月四日總計支付了人民幣60萬元的安全保證金。MMC在現場考察期間對保證金的支付記錄進行了檢查。

樂靈金礦目前僅持有一份971號礦體開採的安全生產許可(編號[2010]XCJC334)，有效期自二零一零年十二月十四日至二零一三年十二月十三日。其他2個礦體的開採和尾礦庫作業也須獲得安全生產許可。

## 10.5 對樂靈金礦在處理適用法律法規方面的經驗評審

雖然礦區的採礦活動可以追溯到一九九六年，但是二零一零年三月樂靈黃金礦業有限責任公司成立後對開採方法、生產流程和整個管理體系進行了重建。因此，樂靈金礦的管理必須要經過所有涉及環境、健康和安全的法律／許可程式。樂靈的管理層對法律要求總體上有所瞭解，目前正在跟進法律程式。然而，二零一零年十二月金礦復產時，依然存在重大許可空白。因此，這會導致潛在的環境和安全風險，而這些風險可能致使金礦暫時停業整頓直到所有手續齊全。應當注意到，二零零六年洛陽環境保護局叫停由前業主運營的10萬噸／年的堆積浸項目。

此外，缺少污染防治措施，比如集塵、污水循環利用、適當的垃圾處理，不僅會對環境竣工驗收檢查造成障礙，而且會造成潛在的土壤和地下水污染。

當地社區所關注的議題似乎並沒有得到妥善解決。項目業主仍沒有建立處理社區問題的有效機制。

## 11 風險

相比於其他的行業與商業，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，而這些都是無法完全預測。MMC審查了本項目資產存在的風險，這些風險在此類級資源量、礦山計劃與項目開發過程中很常見的風險。MMC尚未發現專案存在任何根本性或「致命」性的風險。如前所述，康山金礦專案具有很高的潛在經濟開發價值。

MMC已經根據採礦業定義對康山金礦專案風險進行了分類。MMC發現，在多數情況下，可以通過提供進一步的檔資料以及進行技術研究降低風險。

表11-1 — 樂靈金礦項目 — 總體風險評估

(未來7年內)風險發生的可能性	風險後果		
	較小	中等	較大
很可能	中等風險	高風險	高風險
可能	低風險	中等風險	高風險
不可能	低風險	低風險	中等風險



**H — 高風險：**指如果不更正目前報告中給出的關鍵專案因數，將對專案現金流與執行產生根本性影響(例如15%-20%)，且可能導致項目失敗。

**M — 中等風險：**指如果不採取措施更正目前報告中列出的錯誤的關鍵因數，可能對專案的現金流與執行產生根本性影響(例如10-15%)。

**L — 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%)。

**表11-2 — 樂靈金礦項目 — 項目風險摘要**

風險等級	風險說明與建議開展進一步審查工作	應對措施	涉及方面
H	<b>編制礦山總體計劃：</b> 目前的礦山擴產與開發計劃似乎並不完善。完整的礦山計劃應包括擴產和開發的各方面，以及兩者之間內在關係。	制定完善的礦山計劃。礦山計劃應考慮擴產產生的各種運營方面問題的影響。	所有作業區、資本支出估算、運營成本、專案開發
H	<b>露天採場礦石的選礦處理：</b> 露天採場的氧化礦、混合礦和硫化礦的洗選特性。	為了弄清露天採場的氧化礦、混合礦和硫化礦的洗選特性，需要進行額外的冶金試驗。	所有露天開採區，資本支出估算、生產成本和專案開發。
H	<b>採礦許可證和生產執照：</b> 當前的採礦許可證許可的生產能力為3萬噸/年，採礦限制在500m的標高。目前的項目開發計劃是在這個標高以下以更高的生產能力開採礦石。	制定合適的計劃，向相關部門提交報告以獲得政府的批准	所有
M	<b>土工技術條件假設：</b> 未提供用於審查的土工技術資訊。因此，MMC無法對地下工作面的地面條件或穩定性進行評估。如果岩土條件很差，則貧化程度可能更嚴重，回採率也可能比預期低。	仔細監測與管理。	地下礦開採量與採礦成本

風險等級	風險說明與建議開展進一步審查工作	應對措施	涉及方面
M	<b>礦脈厚度與品位的變化：</b> 由於資料缺乏，有些區域未能完成統計和測量。因此，這些區域的礦產資源量類別可能會降低。	加密鑽孔	推斷資源量
M	<b>礦化控制：</b> 如果能夠提供更詳細的品位與礦脈厚度變化資料，地質解釋與資源量估算結果將更加精確。	編制與審查所有以往的地下工作面與刻槽採樣。	資源量估算
M	<b>選礦廠工作條件：</b> 選礦廠的揚塵、道路與安全有關的總體運營條件。	需要改進職業衛生與安全管理工作。	選礦廠
M	<b>採礦量：</b> 需要使用新的設備系統、安裝系統與作業系統，並及時進行交付使用，以保證順利達產。	為了保證達產的順利完成，需周密部署，確保新系統能夠實現提高產量。	地下與地上開採量與運營成本

## 12 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，自二零零八年隆格集團收購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。二零零八年，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先生於二零零八年到中國工作，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學家協會的會員。

**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、礦山服務年限設計及計劃、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學家協會的會員。

**Jeremy Clark — 高級地質諮詢師，地質應用科學學士，地質統計學資質，澳大利亞地質科學家學會會員**

Jeremy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、露天礦山及地下生產的計劃、實施及監管。此外他還在具體構造和地質填圖、編錄及其他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項目上有5年的工作經驗，這些窄礦脈金礦的礦化類型與樂靈金礦非常相似。他還在西澳大利亞工作過，並對地下和露天開採的礦產進行資源量估算。在Runge工作期間，Jeremy參與了全球多個金礦項目，遍及中國、中亞、歐洲、非洲、北美洲和南美洲。這些工作包括各種含金屬礦床的資源量估算，包括礦化類型與樂靈金礦礦床相似的金礦。

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先生是澳大利亞地質科學家協會的會員。

**Brendan Parker先生 — 高級採礦工程師，西澳礦業學院(WASM)採礦工程學士，澳大利亞礦冶學會會員 — 擁有西澳大利亞一級採礦經理資格證書**

Parker先生在採礦工業擁有超過6年的工作經驗。在此期間他曾負責幾個地下開採礦山項目的計劃、設計及日常運行。Parker先生在澳大利亞、加拿大及中國各類礦山項目的豐富經驗為他在地下金屬礦山設計及規劃編製方面提供了極好的實踐基礎。

Parker先生在地下礦山規劃設計方面擁有豐富的經驗。其中包括窄礦脈及塊狀礦體的深孔留礦法及充填法。Parker先生曾經的職位包括：通風系統主任、生產工程師和計劃工程師，此外他還從事了大量管理層面的工作，這使他對地下開採的各個方面都有深入瞭解。

由於具有多種礦種和礦床類型的工作經驗，Parker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。Parker先生是澳大利亞礦冶學會的會員。

### **趙宏先生—工學碩士，隆格高級地質顧問，澳大利亞礦冶學會會員**

趙宏先生是一有合法資質的中國境內註冊礦業權評估師。趙宏先生一九八五年本科畢業於淮南礦業學院煤田地質與勘探專業，一九九零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，並在中科院從事含煤地層和環境方面的技術和研究工作，有多年與國外學者合作的經驗。從二零零三年至今，作為一名地質學家和礦業顧問，趙宏先生在中國和國際礦業諮詢公司完成項目超過60多個。

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。趙宏先生是澳大利亞礦冶學會的會員。

### **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**

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個鐵礦石項目工作過(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設運行等工作，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、選礦試驗和項目開發方面擁有寶貴經驗。

### **蔣小輝先生—MMC分析師，選礦工程學士，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，並有一年半的礦山現場經驗。蔣小輝先生於二零零七年加入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收集選礦廠設計和運行狀況以及收集技術數據。此外蔣小輝先生還曾經協助高級地質師進行評審工作，包括收集分析地質數據等。

### **曲洪第—高級採礦工程師—中國邯鄲市河北礦業學院工程學學士**

曲洪第先生是一名高級採礦工程師，在採礦技術、項目開發和項目管理方面擁有25年以上的工作經驗。他畢業於河北礦業學院(中國河北省邯鄲市)，並獲得工程學學士學位。通過多年的實際工作，曲先生系統、全面地掌握和瞭解了中國煤炭行業的開採技術和相關的政策法規。



曲先生近期參與了中國山西、河南、內蒙、新疆、貴州等省眾多礦山項目的商務開發和項目管理工作。特別是擔任山西潞安高河煤礦的高級採礦工程師和項目經理、鄧家莊煤礦首席採礦工程師、以及嘉樂泉煤礦採礦工程師，承擔採礦系統設計等。

### **張文琦 (Zhangwenqi) 先生 — 項目專員／地質師，北京大學地質學碩士**

張文琦先生二零零七年畢業於北京大學，被授予地質學碩士學位。在加入隆格之前張文琦先生曾在學校進行過礦產研究。在隆格工作期間，張文琦先生參與了金屬和煤炭礦山項目從地質勘查到運營資產的大量評審工作。近期張文琦先生參與的項目涵蓋金礦、鐵礦、鉬礦、磷礦、蛇紋石礦和煤礦。在從事技術工作期間，張文琦先生深刻理解並掌握了勘查數據管理和JORC規範建議。

### **Shaun Searle先生 — 地質顧問，科廷 (Curtin) 大學地質專業學士**

Searle先生在採礦業擁有6年以上的工作經驗。在此期間主要負責各種鑽探、地質填圖、地質編錄和數據核實項目的計劃、實施及監管。此外他還在鐵礦石的地質建模方面具有豐富的經驗。Searle先生近期的工作經驗包括多種不同礦化類型和礦產品(包括金、銅和鐵礦石)的地質建模和資源量估算。

### **Andrew Shepherd先生 — 項目經理，高級採礦工程師，科廷 (Curtin) 大學採礦專業工學學士，科廷大學金融及銀行學專業碩士文憑，科廷大學MBA**

Shepherd先生是一位在澳大利亞採礦工業擁有超過14年工作經驗的採礦工程師。由於有很強的經濟評估背景，因此Shepherd先生獲得了金融和經濟管理專業的研究生資格，專業為預可行性研究管理。

近幾年Shepherd先生主要領導團隊進行商業和政府批准談判、商業分析並制定戰略及遠期採礦計劃。其中包括鐵礦石、鎳和鈾工業的幾個大型企業的採礦及選礦預可行研究。

### **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戰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；
- 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；
- 澳大利亞礦業與冶金學會職業規範；
- 澳大利亞勘探成果、採礦資源量及儲量報告準則(JORC規範)。

MMC過去六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**

**二零一一年，金山能源集團有限公司：**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，發表在香港聯合交易所公告中，以支援公司收購中國山西省的2處地下開採煤礦。

**二零一零年，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，發表在香港聯合交易所公告中，以支援公司收購中國河南省的多個地下金礦資產。

**二零一零年，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，發表在香港聯合交易所公告中，以支援公司收購中國江蘇省的蛇紋岩礦石資產。

**二零一零年，Doxen能源集團有限公司：**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，發表在香港聯合交易所公告中，以支援公司收購中國新疆自治區的一處煤礦資產。



**二零一零年，廣興國際控股(百慕達)有限公司：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援公司一項重大的收購項目。

**二零零九年，中國冶金科工集團公司(中冶集團)：**獨立技術評審，公佈在招股書中，以支援在香港證券交易所上市。

**二零零九年，滙寶集團控股有限公司，古驛煤礦：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零八年，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，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零八年，建發國際(控股)有限公司，昇平煤礦：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零七年，中國中鐵股份有限公司，非洲銅／鈷礦財產：**在香港證券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。

**二零零七年，玖源生態農業科技(集團)有限公司，四川磷礦：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零七年，昌興國際控股有限公司，桂林花崗岩項目：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零七年，中國基礎資源控股有限公司：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援中國基礎資源控股有限公司收購一處礦業資產。

**二零零八年，建發國際(控股)有限公司，昇平煤礦：**獨立技術評審，發表在香港聯合交易所公告中，以支援一家香港上市公司收購一處礦業資產。

**二零零七年，中國中鐵股份有限公司，非洲銅／鈷礦財產：**在香港證券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。

**二零零七年，澳洲Gloucester煤礦有限公司：**根據澳大利亞證券交易所協議安排進行獨立技術評審。

**二零零七年，某香港私募合作夥伴：**開展獨立技術評審以支援私募股權融資，用於收購西藏的鉛鋅礦資產。

**二零零七年，某國際投資者：**開展獨立技術評審以支援私募股權融資，用於收購湖北省的鐵礦資產。準備獨立技術評審。

**二零零七年，懷特溫(Whitehaven)煤炭公司：**開展獨立技術評審以在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股。

**二零零七年，某私營焦炭企業：**融資以收購煤礦和下游洗煤廠、焦炭和化學品製造廠。為在香港證券交易所進行首次公開募股準備成本績效報告。

**二零零七年，中國鉬業集團：**為收購大型鉬礦在香港證券交易所融資收購。為在香港證券交易所進行首次公開募股準備成本績效報告。

**二零零七年，某國際投資者：**開展獨立技術評審，以支援收購湖北省的一處金礦。

**二零零六年，Excel Mining有限公司：**根據澳大利亞證券交易所協議安排進行獨立技術評審。

**二零零六年，Celadon礦業投資集團(英國)有限公司：**為收購中國的煤礦進行融資，並準備在AIM上市。

**二零零五年，兗州煤業股份有限公司：**開展煤礦項目獨立技術評審，以滿足在香港交易所和紐約交易所首次公開募股的要求。

**二零零四年，Excel Mining有限公司：**為在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股開展獨立技術評審(當前的市值超過10億美元)。

**二零零四年，Excel Mining有限公司：**為在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股開展獨立市場評審。

**二零零三年，New Hope集團，**為在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股開展獨立市場評審。

**二零零三年，某公司：**為在LSE上市，對哈薩克斯坦的一處產量為5000萬噸／年的礦山進行獨立市場評審(還未進行)。

**二零零三年，斯特拉塔公司：**根據論斷證券交易所第19章 — 《礦產、鐵路、港口等MIM資產收購調查報告》，編制專業資格人士報告(25億美元)。

**二零零二年，斯特拉塔公司：**為在倫敦證券交易所進行首次公開募股編制專業資格人士報告(23億美元)。

**二零零二年，Kaltim Prima公司，印度尼西亞：**為建議項目的出資人就收購項目進行獨立技術評審(4.45億美元)。

**二零零一年，Enex資源有限公司：**為在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股開展獨立技術評審。

**二零零一年，Macarthur Coal有限公司：**為在澳大利亞證券交易所進行首次公開募股開展獨立技術評審和獨立市場評審。

## 13 附錄 B — 術語表

報告中的關鍵術語有：

- **\$：**美國的美元貨幣符號
- **AIG：**澳洲地球學家協會
- **Asset：**樂靈金礦

- **AUSIMM**：澳大利亞礦業及冶金學會
  - **Competent Person**：JORC規範或香港證券交易所條例第18章建議的專業資格人士
  - **Cut-Off Grade (「cog」)**：邊界品位
- Resource cog**：具有合理開採經濟潛力和最低品位的礦產，其礦化範圍在地質上合理、連續。
- Economic/Reserve cog**：應用限制因數和以給定的商品價格進行經濟評估後，礦床內具有經濟可採和保有儲量的最低品位。既可以根據經濟評價加以定義，也可以根據可接受產品規格的物理或化學屬性進行定義。
- **Client**：中國貴金屬資源控股有限公司
  - **Company**：樂川縣樂靈黃金礦業有限公司
  - **g/t**：克／噸
  - **HKEX**：香港證券交易所
  - **ITR**：獨立技術評審
  - **JORC**：聯合礦石儲量委員會
  - **JORC Code**：《澳大利亞勘探結果、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。該規範由澳大利亞礦冶金學會、澳大利亞地質學家協會和澳大利亞礦業協會的聯合礦石儲量委員會發行。
  - **Km**：千米
  - **kt**：千噸
  - **ktpa**：每年的公噸量
  - **LOM plan**：採礦時間計劃
  - **m**：米
  - **MMC**：MMC礦業諮詢有限公司
  - **Mt**：百萬噸
  - **mine production**：礦山原礦生產
  - **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
- **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**：用於撰寫獨立專家報告的礦產和石油資產、礦產和石油證券技術評估和／或估價規範和準則
- **¥**：中國人民幣貨幣單位的符號

注：本報告中使用的「專業資格人士、推斷的資源量、探明的資源量和控制的資源量」術語與JORC規範中使用的術語含義相同。

## 14 附錄 C — 中國和其他國際資源報告標準

### 中國資源報告標準

一九九九年，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，聯合國文件—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(二零零四年十二月)規範定義的探明的資源量(A、B)、控制的資源量(B、C)和推斷的資源量(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。

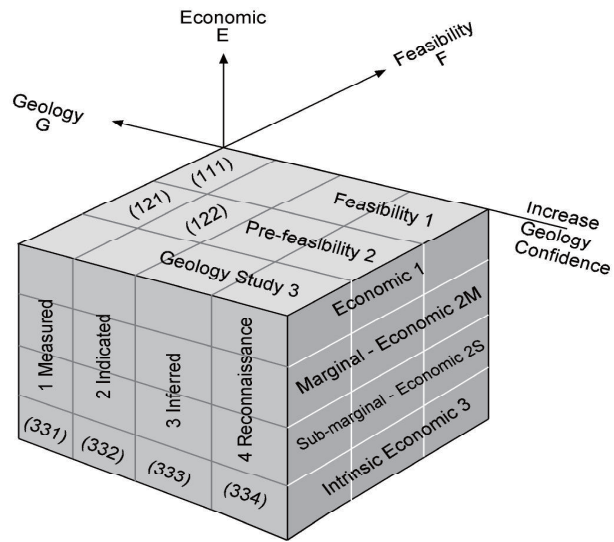
表C1 — 鑽孔間距比較(中國、聯合國和JORC規範)

(中國儲量標準)	分類(中國儲量級別)	聯合國標準	JORC分類 (二零零四年十二月)	最小鑽孔/ 鑽孔線路間距
A	111 — 121		探明的	<100 m
B	121 — 122	331	探明的	<=100 m x 100 m
C	122 — 2 M22	332	控制的	<=200 m x 100 m
D	122	333	推斷的	>200 m

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平。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。

這個系統採用3位數字代碼來指示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)。用不同的後綴來區分基礎儲量如(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，所以後綴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。

圖C1 — 新的中國資源／儲量分類模式 (1999)





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			未發現的礦產資源量 勘探 (4)
	探明的 (1)	查明的礦產資源量 控制的 (2)	推斷的 (3)	
經濟的 (1)	基礎儲量			
	資源量—111b			
	證實的可採儲量—111			
	基礎儲量	基礎儲量		
	資源力量—121b	資源力量—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=探明的，2=控制的，3=推斷的，4=預測的。

b=基礎儲量 (採礦損失和貧化回採因素前) —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。對於銅鈷礦和金礦 (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。

新的中國標準結合了舊的中國標準、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（例如澳大利亞煤炭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，廣義上探明的資源量和控制的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、邊界厚度和質量限制通常與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：

**探明的礦產資源量：**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。

**控制的礦產資源量：**是礦產資源的一部分，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。

**推斷的礦產資源量：**是礦產資源的一部分，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，或質量和可靠度無法確定的資訊。

**探礦目標／結果：**包括來源於勘查專案並可能為投資者所用的資料或資訊。此種資訊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。

**證實的礦石儲量：**是「探明的」礦產資源量的經濟可採部分。它包含採礦工作中可能發生的貧化，並考慮了採礦過程中損失。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」勘查和質量資料，才能提供高的地質可信度。

**可信的礦石儲量：**是「控制的」礦產資源量的經濟可採部分。它包含採礦工作當中可能發生的貧化，並考慮了採礦過程中損失。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。

「可信的礦石儲量」比「證實的礦石儲量」的可信度要低，但其可信程度可作為採礦研究的基礎。

## 15 附錄 D — JORC儲量表

### 問題

### 說明

1. 儲量估算是否符合JORC規範？  
專業資格人士有哪些人？  
JORC儲量估算符合JORC規範，  
由隆格公司高級地質學家Jeremy Clark  
先生簽署。
2. 項目進展如何？  
該金礦正在運營之中。已經完成了礦山  
服務年限設計。礦山二零一零年的年產  
量為5千噸，目前正處於達產階段。到  
二零一二年及往後，年產量將達到12萬  
噸。
3. 在進行煤炭儲量估算時採用了  
哪些邊界品位參數和物理限值？  
金生產邊界品位為1克／噸，金工業品位  
(原礦石)為1.5克／噸。已經採用Surpac  
軟件製成了5米剖面圖，任何低於生產  
品位的礦塊和低於工業品位的採礦中段  
未計入儲量估算中。
4. 做出了哪些採礦和土工技術方面  
的假設？  
根據《初步設計報告》和現場獲得的資  
訊，留礦採礦法和全面採礦法的採礦  
貧化率分別為10%和15%。考慮到還未  
開採的礦柱，留礦採礦法和全面採礦法  
的回採率分別為90%和70%。
5. 採用了哪種冶金工藝？  
該工藝適用於這種類型的選礦作業嗎？  
採用傳統及合適的黃鐵礦浮選設備  
回收金。
6. 項目資本、運營成本和特許開採權  
利金等數據從何處得到？  
礦山現場工作人員提供的《初步設計  
報告》。
7. 該金礦石產品的市場需求  
和供應狀況如何？  
金礦石儲藏的預計價格和銷量  
的依據是什麼？  
當前和未來的需求強勁。

問題	說明
8. 是否存在其他可能影響項目可行性的因素？ 項目所需的相關所有權和批准進展如何？	需要整合礦山，制定加工計劃。正在等待審批，要求更新資訊。
9. 礦石儲量分類的基礎是什麼？ 探明的礦石資源量中礦石儲量所占比例是多少？	礦石儲量分類考慮了控制的資源量和礦山設計水平。報告了證實儲量和可信儲量。推斷的資源量不包括在儲量估算中。
10. 儲量報表的審計或評審結果。	根據本評審結果，以及內部審核意見和同行評審。
11. 儲量估算的相對準確性和可靠程度如何？	礦石儲量估算結果可信度高。更詳細的礦石品位和厚度變化資訊有助於進行更準確的地質解釋和資源量估算。

## 16 附錄 E — 環境、衛生與安全風險評估

### 16.1 重要問題

#### *E1和E2 環境許可證*

根據《中華人民共和國環境保護法》(1989)和《中華人民共和國環境影響評價法》(2003)，所有在中華人民共和國境內註冊的工業性項目在建設前、生產工藝改變或企業設備更新前必須取得相關環境許可，其中包括建設前環境評價審批、試生產許可證及建設項目竣工環境保護驗收批准。根據《中華人民共和國環境影響評價法》，如果不遵守相關規定，則可能面臨最高達人民幣二十萬元的罰款或停產／關閉的風險。

截至現場考察時，該項目環境許可方面的情況如下：

- 生產能力為3萬噸／年(包括選礦廠和尾礦庫在內)的整個項目的環境影響評價(EIA)報告書仍在審批過程中，因此還未申請項目竣工環境保護驗收。但現場施工已經進行，因此該礦可能面臨最高達人民幣二十萬元的罰款或關閉的風險。
- 二零零六年公司前任所有者對10萬噸／年的堆浸項目進行了環境影響評價，並取得了相關批准(洛陽市環境保護局發佈的洛環監表[2007] 83號文件)。據現場代表描述，截至現場考察時，公司已經向當地環境保護局提交了該(堆浸)項目的竣工環境保護驗收申請。但項目範圍卻不包括露天開採礦山，因此即使堆浸項目能夠通過批准，露天開採項目仍不能取得相關環境法規批准。
- 據現場代表描述，公司目前正在尋找一家環境影響評價研究所幫其準備尾礦處理的環境影響評價工作。

**風險控制措施：** 風險控制措施：客戶應取得黃金開採與加工項目(生產能力為3萬噸／年)的環境影響評價審批，並依法向有關部門申請建設項目環境保護驗收(CAI)。同時，客戶還應準備露天礦山的環境影響評價報告，並在試運行結束3到12個月後至全面投產以前，對露天礦山和堆浸項目申請項目竣工環境保護驗收。



## E9土壤及地下水污染

對尾礦未進行分類及防滲處理，因此可能會造成土壤及地下水污染。

選礦廠產品(如金精礦)在出售前都儲存在儲存場內。據伊爾姆環境資源管理諮詢有限公司(ERM)觀察，地面很不平整並且還伴有裂縫。因為金礦石選礦廠沒有排水裝置，因此隨著存儲時間的增加，一定量的浸出液會逐漸滲透到地面下。

此外，朱頭坡(Zhutoupo)礦山的堆浸過程曾一度使用氰化鈉溶液。據說收集氰化鈉溶液的底墊是防滲的，然而卻無法得知底墊是否一直保持完好無損。因此儘管並未進行土壤或地下水調查，然而據ERM的歷史經驗，這並不能排除土壤已被氰化鈉污染的可能。如果土壤和地下水確已被污染，預計補救措施的成本將超過人民幣五百萬元。

**風險控制措施：** 採用防滲措施將金精礦儲存在指定區域，收集並循環使用浸出液。進行土壤和地下水調查已確認是否已被污染。

## S1、S2和S3 安全許可

根據《中華人民共和國礦山安全法(2002)》規定，礦山建設項目的安全許可包括以下幾方面內容：準備《礦山建設項目安全評價報告》、評審新建／擴建項目設計資料的安全特性、以及試生產開始後對《礦山建設專案安全驗收評價報告》的最終評審。根據《非煤礦礦山企業安全生產許可證實施辦法(2009)》相關規定，所有非煤礦礦山企業必須取得安全生產許可證。此外未取得安全生產許可證，擅自進行生產的，處以人民幣50萬元以下罰款，或責令其停產。

截至現場考察時，只有971號礦體的開採作業取得了安全生產許可證，其他礦體的安全許可情況詳述如下：

- 911號礦體—迄今尚未進行安全評價。然而截至現場考察時，礦體已處於開採狀態；
- 913號礦體—與911號礦體情況相同；以及
- 尾礦庫-河南振安企業管理諮詢有限公司已於二零一零年七月完成了該尾礦庫的安全預評價報告。據現場代表描述，公司計劃將於二零一一年三月提交該尾礦庫的安全設施竣工驗收申請，並期望能夠獲得安全生產許可證。
- 由於擬議的露天礦山尚未取得採礦許可證，因此也沒有任何安全許可

**風險控制措施：** 公司應嚴格遵守安全評價及許可程式方面的法律規定。

## S4和S5 特種設備及其作業人員

各種特種設備廣泛應用於施工現場。據說只有部分特種設備向當地質量監督檢驗局進行過登記或按照法律要求進行過檢驗。例如選礦廠的起重機和971號礦體開採作業的提升機就沒有登記。另外，部分特種設備(如提升設備和地下通風設備)作業人員沒有接受專門培訓或持有特種設備作業人員證。根據《特種設備安全監察條例(2009)》，該情況最壞可導致整個企業被責令停產。同時使用未經檢驗的特種設備也存在一定安全隱患。

*風險控制措施：* 聯繫當地質量監督檢驗局對(未登記的)特種設備進行登記，聯繫當地安全生產監督管理局為(未接受培訓)的特種設備作業人員安排培訓。

## S6和S7消防許可證

該項目尚未取得消防許可證。此外該煤礦防火設計方面的不足使公司可能面臨最高達每套設施人民幣三十萬元的罰款，或被當地公共安全局消防隊責令停產的風險。

考慮到消防設計方案及其審批過程的高昂花費、成功執行設計方案所需的巨大投資以及火災對現場的潛在影響，該問題被確定為高風險。

*風險控制措施：* 客戶應委託專業機構設計消防設施並執行其設計方法。消防設施的設計及安裝必須經公安局消防隊許可。

## 16.2 關鍵問題：高風險

### E7水利用及水循環

根據現場代表描述和ERM現場考察期間的觀察，過剩礦井水沈澱後直接排放到附近地表水體(如潭峪溝)中。迄今未對排水水質進行監測，然而潭峪溝的地表水環境功能區分類為II級，也就意味著不允許將廢水排至該區域。由於環境影響評價(EIA)報告書仍在審批過程中，未提供給本次評審，因此無法確定礦井水的處理和處置要求。



樂靈黃金礦業有限公司於二零一零年三月接手該項目管理，並隨後委託三門峽市黃金設計院為改造尾礦庫準備一份設計報告。根據《尾礦庫改造初步設計報告(2010年九月)》，尾礦庫改造內容包括修建壩體、設置排洪系統和安裝浸出液循環利用系統。截至現場考察時，壩體已經修好，但尾礦庫的排洪系統卻無法核實，而浸出液循環利用系統則沒有修建。據ERM觀察，現場有一個排水溝通往潭峪溝。由於尾礦在自然沈澱後並未進行脫水處理，因此水便在上層積聚起來並在尾礦庫中形成具有一定深度的水潭，一旦這些廢水溢出，便有可能潭峪溝或周邊地區的地表水中，從而對土壤和水源造成潛在危害。

公司對選礦廠進行了技術升級，並隨後於二零一零年十二月初投入試運營。然而迄今該選礦廠水循環利用系統仍未建成。截至現場考察時，所有的生產廢水(包括金精礦浮水和檢修廢水)都臨時儲存在現場廢水廠沈澱池(共5個，每個容積約20立方米)中。無法對該選礦廠的廢水排泄量進行測量。截至目前，已經有三個沈澱池盛滿廢水。據現場代表描述，一旦所有五個沈澱池都變滿，便將廢水泵回供供浮選再次使用。在沒有正式水循環系統的條件下，一旦沒有及時將廢水泵回，將會面臨廢水溢出污染土壤和地下水的風險。

*風險控制措施：* 客戶應為礦井水、尾礦浸出液和選礦廠廢水修建廢水收集和循環系統。否則將有可能無法通過建設項目竣工環境保護驗收審批。

### 16.3 關鍵問題：中低風險

目前考慮的該項目相關中低風險主要指在該評審報告準備期間其單獨影響估計不會妨害商業連續性的問題。但這些問題的累積影響則可能帶來重大風險，或隨著時間的推移，由於法規要求更新、項目所在地投資環境變化及適用要求或政策更為嚴格的執行，這些影響將導致重大風險甚至成為重要問題。

#### E4. 污染物排放

公司尚未取得污染物排放許可證。由於該項目近期剛經歷了私有化程式，所以目前當前管理層尚不清楚前任所有者是否已取得了污染物排放許可證和／或交付了污染物排放費。

#### E5. 空氣排放

礦石破碎機及礦石／尾礦儲存過程中排放的粉塵和顆粒會對周圍環境造成潛在影響，在目前除壩體外再無任何其他保護措施的條件下，該影響尤為顯著。此外選礦廠礦石破碎機也未安裝任何除塵設備。

## *E8. 廢料處理*

目前尚未分析公司排出的尾礦成分。據現場代表描述，尾礦庫內未鋪設防滲底墊。因此操作過程中存在排放毒性元素和重金屬污染土壤及地下水的潛在風險。

截至現場考察時，共有13個採礦巷道處於運行或擴建狀態。巷道掘進過程中產生的廢石堆放在巷道出口外的山坡上。從兩次現場考察（一次對911號礦體，另一次對913號礦體）情況來看，壩體高度及排洪溝均不滿足《水土保持方案》（樂川縣水利勘測設計院二零一零年七月編製）中的修建要求，因此雨季可能出現滑坡現象。此外該情況還可能影客戶水土保持方案的順利驗收。

*風險控制措施：* 尾礦分類及處理必須符合相關要求。應嚴格執行水土保持方案中的所有要求。

## *E10 水土保持方案許可證*

公司已於二零一零年七月和九月分別完成了地下開採設施和選礦廠的水土保持方案。樂川縣水利局分別於同年七月和十月發放了相關許可證。然而如上文所述，該項目並不完全滿足水土保持方案要求，水土保持方案也尚未通過驗收。

*風險控制措施：* 嚴格遵照水土保持方案要求；當完成所有風險控制措施後，向當地水利局提出驗收申請。

## *E11 環境治理恢復與土地佔用*

公司於二零一零年七月與河南省岩土工程有限公司簽訂了一份地質環境保護與治理恢復方案委託合同。該合同在現場考察期間已提供給評審小組。據現場代表描述，該方案已經經過洛陽市市級主管部門審查，並提交給河南省省級主管部門進行審查。一旦通過審批，樂靈金礦將按照法律規定繳納相應的環境治理恢復保證金。

*風險控制措施：* 由於該項目已處於運行狀態，因此樂靈金礦應立即執行相關法律程式並繳納保證金。

## *H1、H2和H3 職業病危害評價和管理*

根據《中華人民共和國職業病防治法（2002）》，建設單位應向衛生行政部門提交職業病危害預評價報告和職業病危害控制效果評價報告，但迄今為止樂靈金礦尚未準備此類報告。儘管職業病防治要求的執行力度相對較寬，但樂靈金礦的職業安全健康管理似乎仍低於行業標準。

儘管尚未對樂靈金礦的職業病危害進行評估，但據ERM現場觀察，該項目大部分職業病危害來自該項目產生的噪音及粉塵。目前不再購買或在現場使用氰化物。由於未遵守職業病方面的相關法律規定，隨著時間推移該企業可能面臨更多責任風險。此外在現場考察期間ERM還注意到該礦生產設施設計不符合中華人民共和國標準《生產設備安全衛生設計總則 (GB 5083-1999)》和其他相關法律規定要求。例如選礦廠的礦石破碎機未安裝集塵設備，因此可能會影響該廠房內工作人員的工作環境質量。此外ERM還注意到數名工作人員在沒有任何防墜落保護措施的情況下，站在超過2米高的精金礦儲存罐池上進行排水作業。

考察人員還注意到磨礦車間存在大量噪音和粉塵，但現場操作人員卻未配備任何個人防護設備 (PPE)。公司於二零一零年十月對其永久僱員進行了一次職業病健康體檢。然而據公司代表描述，所有在選礦廠工作的人員均為其承包商 (如三門峽市泰建設工程有限公司等) 的僱員。公司並不監管其承包商的職業病執行狀況。

**風險控制措施：** 委託一家具有相關資質的研究院進行職業病危害評價。並監管其承包商對其僱員提供適當的個人防護措施和體檢。

### C2和C4社會問題管理

根據ERM與紙房村花坪 (Huaping) 組組長的談話調查結果，該項目的開採活動未對當地居民生活造成特別影響。由於認為該項目有利於當地經濟發展並能帶來一定經濟利益 (如改善道路橋樑等)，因此總體而言，當地居民對該項目持支援態度。然而據當地群眾代表描述，公司臨時佔用土地堆放開採巷道中產生的廢石，但卻並未對此進行賠償。截至現場考察時，公司還沒有制定任何社會管理方案或土地賠償方案以解決上述問題。考慮到公司也是近期才接手該項目，所以當地受影響居民對此表示理解。但如果該問題長時間得不到正確解決，當地村民則有可能產生不滿，而開採活動也將面臨受到幹擾或耽擱的風險。

**表16-1 — 樂靈金礦項目 — 環境風險**

序號	項目 項目狀態	樂靈金礦 運行階段
E1	初始許可證	重大風險
E2	試生產許可證	重大風險
E3	輻射安全	不適用
E4	污染物排放	中等風險
E5	空氣排放 (粉塵、鍋爐廢氣)	中等風險
E6	取水許可證	不適用
E7	水利用及水循環	
E8	廢料處理	中等風險
E9	土壤及地下水污染	重大風險
E10	水土保持方案許可證	
E11	環境治理恢復及土地佔用	中等風險

表16-2 — 樂靈金礦項目 — 職業衛生和安全風險

序號	項目 項目狀態	樂靈金礦 運行階段
H1	職業病危害預評價	中等風險
H2	職業病控制效果評價	中等風險
H3	職業健康管理系統	低風險
S1	安全生產許可證	重大風險
S2	安全設計評審	重大風險
S3	安全(驗收)評價	重大風險
S4	特種設備	重大風險
S5	特種設備作業人員	重大風險
S6	消防安全許可證	重大風險

表16-3 — 樂靈金礦項目 — 社會和社區風險

序號	項目 項目狀態	樂靈金礦 運行狀態
C1	拆遷	不適用
C2	賠償	不適用
C3	諮詢	不適用
C4	社會管理方案	不適用

## (II) 目標公司之估值報告

下文為目標公司之估值報告全文，乃本公司之估值師羅馬國際評估有限公司(一名獨立估值師)所編製以供載入本公佈而編製：



香港灣仔港灣道26號  
華潤大廈38樓3806室  
電話：(852) 2529 6878 傳真：(852) 2529 6806  
E-mail: info@roma-international.com  
http:// www.roma-international.com

### 中國貴金屬資源控股有限公司

香港

中環干諾道中200號

信德中心西座

3107-3109室

檔案編號：KY/BV487/JAN11

敬啟者：

### 有關：樂川縣樂靈金礦有限公司的全部權益之估值

吾等遵照中國貴金屬資源控股有限公司(以下稱為「貴公司」)指示，對樂川縣樂靈金礦有限公司(以下稱為「商業實體」)於二零一一年一月三十一日(以下稱為「估值日」)的全部權益進行估值，而商業實體持有中華人民共和國河南省樂川縣潭頭鎮紙房村的一個礦場(以下稱為「該礦場」)的採礦權。

本報告列明估值目的及基準、工作範圍、經濟及行業概覽、商業實體之概覽、主要假設、估值方法、限制條件，並呈列吾等對估值之意見。

本報告根據加拿大採礦、冶金及石油協會發出的礦產《估值標準及指引》(「CIMVAL」)制定的指引編製。



## 1. 估值目的

本報告僅為供 貴公司董事及管理層使用而編製。 貴公司為於香港聯合交易所有限公司主板上市之公司。此外，羅馬國際評估有限公司(「羅馬國際評估」)得悉，本報告僅可供 貴公司作公開記錄。

除 貴公司外，羅馬國際評估不會就本報告內容或就此產生之任何責任向任何人士承擔責任。倘其他人士選擇以任何方式倚賴本報告內容，彼等須自行承擔所有風險。

## 2. 工作範圍

吾等之估值結論乃基於本報告所述假設以及根據 貴公司管理層、商業實體管理層及／或其代表(以下統稱「管理層」)所提供資料而作出。

編製本報告時，吾等曾與管理層討論金礦業於中國之發展及前景，以及商業實體和該礦場之發展、營運及其他相關資料。作為分析其中一環，吾等曾審閱吾等獲管理層提供有關商業實體和該礦場之財務資料及其他相關資料，並認為該等資料和數據屬可行及合理。

吾等並無理由相信有任何重大事實遭隱瞞。然而，吾等不能保證吾等之調查已反映進行審閱或更深入查核後可能披露之一切事宜。

## 3. 經濟概覽

### 3.1 中國經濟概覽

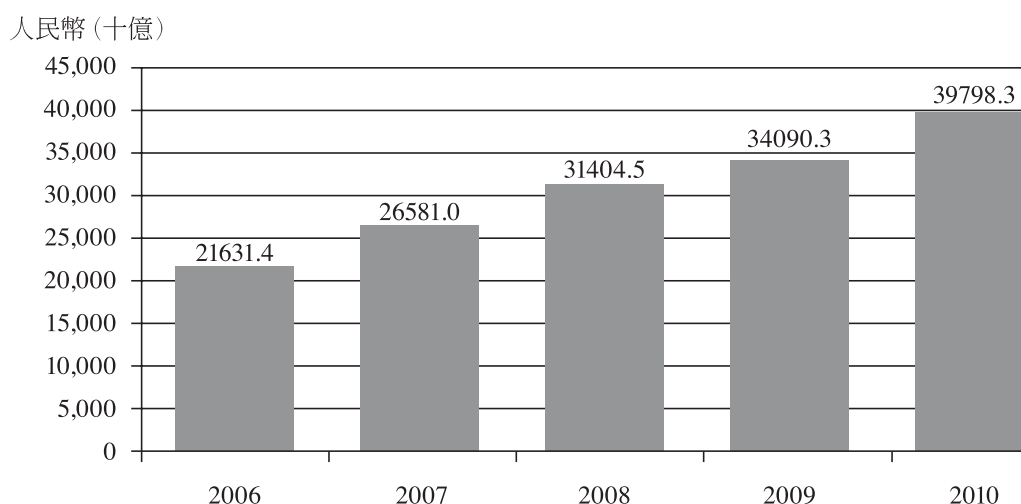
根據中國國家統計局資料，二零一零年名義國內生產總值為人民幣397,983億元，較去年實際增長10.3%。而根據國際貨幣基金組織於二零一零年就名義國內生產總值之計量，中國為全球第三大經濟體，排名僅次於歐盟及美國。儘管於二零零八年底爆發全球金融危機，中國經濟依然獲中國政府透過於基建及房地產市場之支出所支持。

二零零九年期間，全球經濟衰退令外國對中國出口之需求於多年來首次出現減少。政府承諾會透過持續經濟改革，以及集中擴大內需，減少中國對外國出口市場之依賴。中國經濟於二零一零年快速復甦，國內生產總值增幅強勁，表現遠勝於其他主要經濟體，而於二零一一年中國經濟亦保持其強勁增長之勢頭。

於二零零一年至二零一零年過往十年期間，中國國內生產總值錄得9.3%之複合年度增長率，而根據政府最新規劃，有關方面已訂立於二零一一至二零一五年期間以7%增長之目標。圖二顯示中國於二零零六年至二零一零年之國內生產總值。



圖一 — 中國於二零零六年至二零一零年之國內生產總值



資料來源：中國國家統計局

## 4. 全球金業概覽

### 4.1 全球金業

#### 4.1.1 金需求

金的需求主要來自四個行業，分別為珠寶、工業與牙科、零售、及買賣基金 (Exchange Traded Fund) 及其相關產品。

在二零零九年期，全球珠寶業的金需求開始從第一季因金融風暴的衰退時期復甦。跟據世界黃金協會 (World Gold Council) 顯示，全球珠寶業的金需求額於二零一零年第四季達575.2噸，較前一季上升6.3%，與第一季相比上升高達10.4%。然而，全球珠寶業的金需求於二零一零年第二季下降至422.5噸。雖然珠寶需求將會在改善中的經濟環境下增加，復甦速度預期會較慢。西方國家的珠寶市場受制於高失業率，而其他國家則受制於其收入增長未能追得及黃金價格。圖二顯示在二零零九年第一季至二零一零年第四季的全球珠寶業對金的需求。

圖二 — 全球已識別的在珠寶業對金的需求 (以噸計)

季度	已識別的金需求
二零零九年第一季	329.1
第二季	430.5
第三季	489.7
第四季	510.9
二零一零年第一季	520.9
第二季	422.5
第三季	541.0
第四季	575.2

資料來源：世界黃金協會

相比一年前二零零八年第四季，工業與牙科方面的金需求於二零零九年第四季已逐漸改善。而電子行業於二零一零年第四季的金需求為70.4噸，較去年同期增加0.1%。考慮到二零零八年尾的全球經濟危機，復甦速度為合理水平，而在這個行業的需求已經自二零零九年第二季開始有進步。電子行業於二零一零年第三季的金需求更上升至75.4噸。

其他工業與裝飾部分(於圖三分類為「其他工業」)亦是帶動金價上升的主要原因，其二零一零年第四季需求比二零零九年同期於上升7.5%。其他工業的金需求由二零零九年第一季的16.2噸增加至二零一零年第四季的21.3噸。圖三列出全球已識別的在工業與牙科方面的金需求。

**圖三 — 全球已識別的在工業與牙科方面的金需求 (以噸計)**

季度	電子業	其他工業	牙科	合計
二零零九年第一季	49.9	16.2	13.0	79.1
第二季	60.0	20.4	13.2	93.6
第三季	66.3	17.7	13.2	97.2
第四季	70.3	19.8	13.2	103.3
二零一零年第一季	68.3	20.9	12.9	102.0
第二季	72.9	20.6	12.3	105.8
第三季	75.4	20.0	12.4	107.8
第四季	70.4	21.3	12.2	103.9

資料來源：世界黃金協會

淨零售投資類別涉及多個與金條和硬幣有關的類別，包括金條、官方貨幣、紀念章和仿製硬幣，及其他已識別的黃金零售投資。淨零售投資在二零一零年第四季的需求為272.7噸，比上一季升6.9%。在這些類別當中，金條儲備需求達總需求的75%以上，一共為204.7噸。官方貨幣需求迅速恢復於逐漸復甦的環球經濟，於二零一零年第四季為42.5噸，佔全部淨零售投資類別需求的15.6%。

雖然買賣基金及其相關產品行業的投資需求充足，但這個行業對金的需求由二零零八年第四季下降91.4%至二零一零年第四季的3.6噸。圖四顯示已識別的淨零售投資類別及買賣基金行業對金的需求。

圖四 — 已識別的淨零售投資類別及買賣基金行業對金的需求(以噸計)

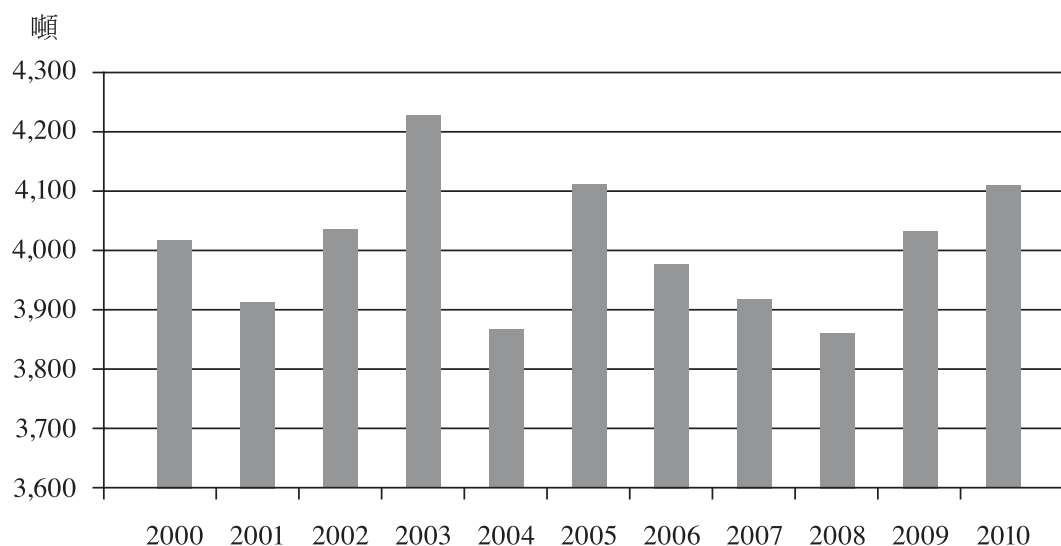
季度	淨零售投資			合計	買賣基金
	金條 儲存	官方 硬幣	其他		
二零零九年第一季	78.4	68.9	3.9	151.2	465.1
第二季	121.2	55.6	13.9	190.7	68.1
第三季	131.6	49.5	17.8	198.9	42.2
第四季	125.9	54.9	21.3	202.0	41.7
二零一零年第一季	150.6	43.6	21.4	215.6	4.7
第二季	170.6	68.2	13.0	251.7	291.0
第三季	187.2	50.4	17.3	255.0	38.7
第四季	204.7	42.5	25.5	272.7	3.6

資料來源：世界黃金協會

#### 4.1.2 金供應

全球金供應由二零零五年至二零零八年已有下降趨勢。兩大因素包括黃金生產者停止對沖，以及官方拋售減少。在二零零九年及二零一零年，供應開始有回升，金供應上升至4,108噸。圖五顯示二零零零年至二零一零年全球金供應。

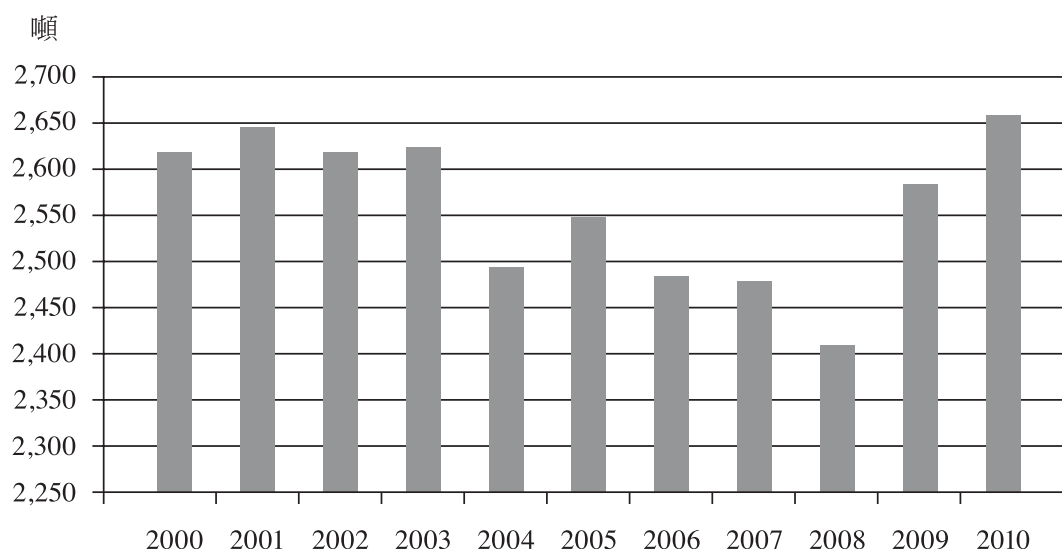
圖五 — 二零零零年至二零一零年全球金供應



資料來源：GFMS Limited及世界黃金協會

全球金礦產量的趨勢在過去數年亦類同。二零一零年的金礦產量為2,659噸，比去年增加2.9%。圖六顯示全球金礦產量。

圖六 — 二零零零年至二零一零年全球金礦產量

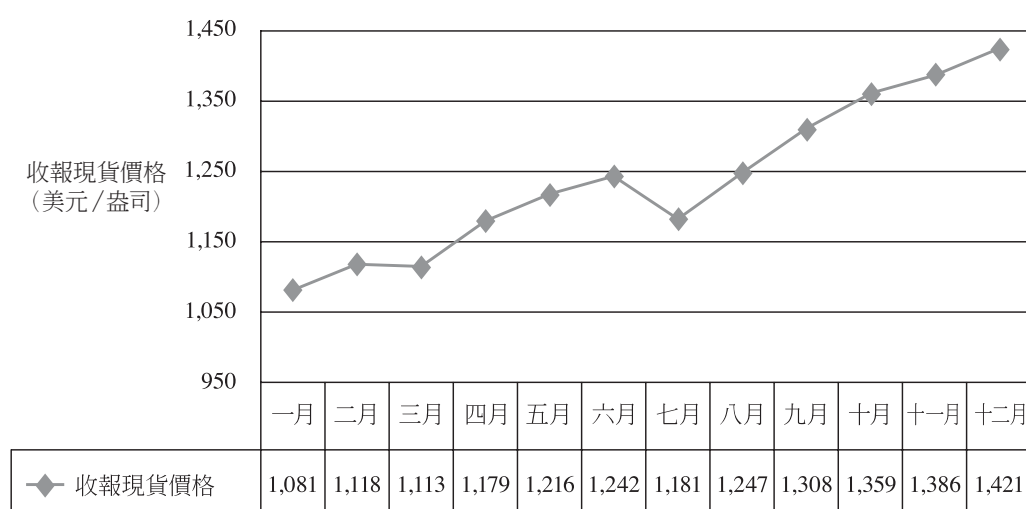


資料來源：GFMS Limited及世界黃金協會

#### 4.1.3 現貨價格

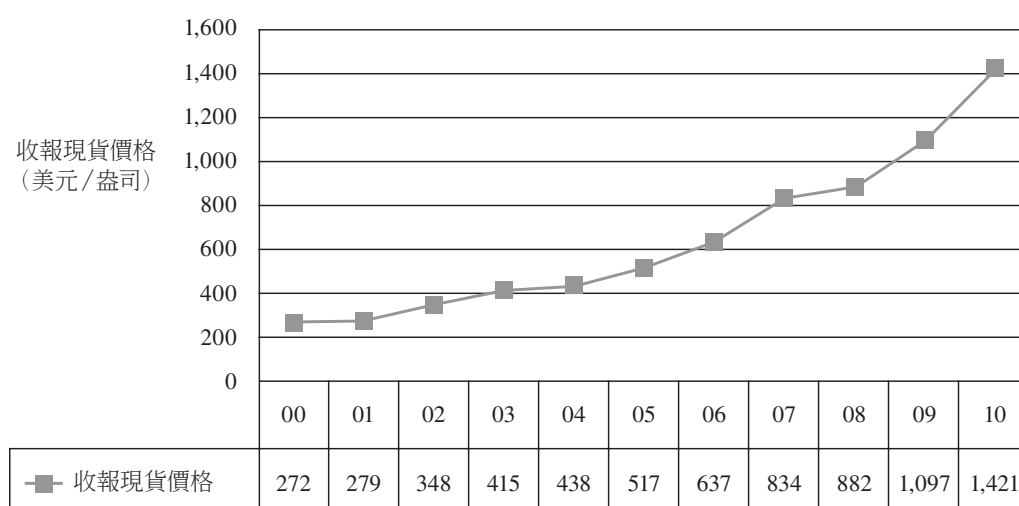
黃金價格在過去十年經歷大幅增長。二零一零年年尾的現貨價格為每盎司1,421美元，相比二零零零年的現貨價格升幅超過五倍。二零一零年十二月份的月尾現貨價格為每盎司1,421美元，對比十二個月前的二零零九年十二月上升29.5%。圖七顯示十二個月每月月尾現貨價格，而圖八顯示二零零零年至二零一零年每年年尾現貨價格。

圖七 — 由二零一零年一月至二零一零年十二月每月月尾現貨價格



資料來源：彭博

圖八 — 由二零零零年至二零一零年每年年尾現貨價格



資料來源：彭博

## 4.2 中國黃金市場

### 4.2.1 概覽

於二零零八年末的全球經濟衰退中，中國經濟受到的影響較為輕微。當大多數國家在對金的消費需求在二零零九年第四季開始復甦，中國對金的消費需求增幅在這段期間是全球第二大，僅次於印度。圖九顯示數個國家於二零零八年和二零零九年的第四季對金的消費需求的比較。

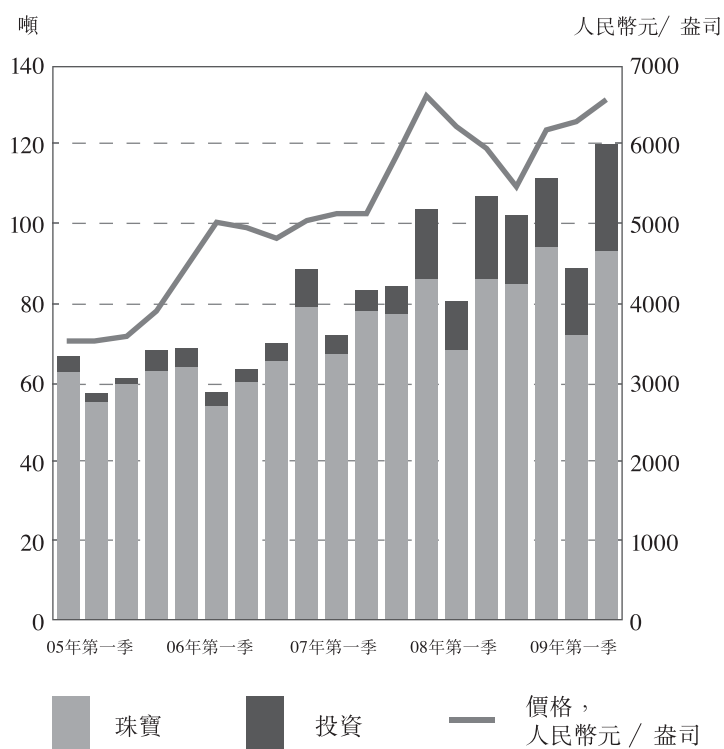
圖九 — 數個國家對金的消費需求

國家／地區	二零零八年 第四季 (百萬美元)	二零零九年 第四季 (百萬美元)	百分比變更
印度	4,078	6,390	+56.69%
中國大陸	2,606	3,775	+44.86%
香港	123	147	+19.51%
台灣	154	189	+22.73%
南韓	198	228	+15.15%
中東	1,935	1,808	-0.07%
美國	2,661	3,295	+23.83%
英國	468	603	+28.85%
德國	1,814	884	-51.27%
意大利	602	695	+15.45%
瑞士	1,252	682	-45.53%

資料來源：世界黃金協會

跟據中國國家統計局顯示，中國在二零零九年第四季的國內生產總值為人民幣117,543億元，較二零零八年同期升26.9%。此經濟增長間接導致同期於金的消費需求增加約45%，消費量達106.8噸。圖十顯示中國的金需求和每盎司黃金價格的趨勢，而圖十一則比較中國對金的消費需求。

圖十一 — 中國的金需求和每盎司黃金價格



資料來源：世界黃金協會

圖十一 — 金的消費需求：四個季度總和

	二零零八年 四季總和 (噸)	二零零九年 四季總和 (噸)	百分比變更
珠寶業	326.7	347.1	6.24%
淨零售投資	65.9	80.5	22.15%
總計	392.7	427.5	8.86%

資料來源：世界黃金協會

## 5. 商業實體及該礦場

### 5.1 商業實體

商業實體於二零一零年三月十一日在中國註冊成立為有限責任公司，由港俊香港有限公司(於香港註冊成立之有限公司)全資擁有。商業實體目前擁有一張採礦許可證及主要經營黃金銷售和勘探。該張採礦許可證編號為C4100002010074120071348，有效期由二零一零年七月至二零一一年八月。該礦場之產能可達到每年30,000噸礦石。



## 5.2 河南省

河南省位於中國中東部，東部地區地勢平坦，而南部和西部為多山的地區。河南省目前是中國人口最多的省市之一，人口超過一百萬。該省的西面是陝西省，北面是山西省和河北省，南面是湖北省，而東面則是安徽省和山東省。河南省擁有超過一百二十種礦物和可觀的礦產儲量，而冶金和採礦業對該省的工業產值和生產總值非常重要。

## 5.3 該礦場

該礦場位於河南省欒川縣潭頭鎮紙房村，與洛陽相距135公里。此外，該礦場由大型礦石體所組成，當中包括編號911、912、913、971、972、973、974及976的礦體。總開採面積約為8.994平方公里。該區結接堅硬的水泥石路，交通便利。該區的最高海拔為960米，最低海拔為463米。

## 5.4 資源估計

根據Minarco-MineConsult (以下稱為「技術顧問」) 對該礦場所編製的技術評估 (以下稱為「技術報告」)，有關採礦區之黃金資源如下：

採礦區	採礦許可證	JORC礦產 資源分類	噸數 (千噸)	黃金品位 (克/噸)	含金量 (盎司)	含金量 (噸)
北部	採礦許可證內 (超過500)	控制的	780	6.33	159,700	4.97
		推斷的	590	5.42	102,600	3.19
	採礦許可證下	控制的	—	—	—	—
		推斷的	550	3.73	66,300	2.06
	<b>小計</b>		<b>1,930</b>	<b>5.31</b>	<b>328,700</b>	<b>10.22</b>
南部	採礦許可證內 (超過500)	控制的	6,450	2.18	451,500	14.04
		推斷的	7,030	3.29	743,000	23.11
	採礦許可證下	控制的	50	5.92	9,300	0.29
		推斷的	4,930	3.35	532,050	16.54
	<b>小計</b>		<b>18,470</b>	<b>2.92</b>	<b>1,735,910</b>	<b>53.99</b>
總計	許可證內及下	控制的	7,280	2.65	620,600	19.3
		推斷的	13,110	3.43	1,444,300	44.92
		合計	20,390	3.15	2,064,900	64.23

資料來源：技術報告

在仔細檢閱後，吾等認為技術報告內記載的資料有合理的可靠性。

## 6. 估值基準

吾等之估值乃根據持續物業按市值進行。市值之定義為「各方於知情及自願情況下在公平交易中可能交換之資產或償付之債務之金額」。

## 7. 調查及分析

吾等之調查包括與管理層成員討論採金業在中國及全球各地之發展及前景，以及商業實體之發展、營運及其他相關資料。此外，吾等已作出有關查詢，向對外公開渠道獲得吾等認為就估值而言屬所必須之其他資料及統計數字(有關金礦業)。

作為吾等之分析其中一環，吾等曾審閱管理層向吾等提供有關商業實體之財務資料及其他相關數據，並且認為該等資料及數據屬可行及合理。吾等亦已收集其他財務及業務資料之來源。

對商業實體進行估值時，需要考慮所有可能會或可能不會影響業務營運及其賺取未來投資回報能力之相關因素。吾等於進行估值時所考慮之因素，包括但不一定限於下列各項：

- 商業實體之性質及前景；
- 商業實體之財政狀況；
- 整體經濟以及影響業務、行業及市場之特定經濟環境及市場元素；
- 相關牌照及協議；
- 商業實體之業務風險，例如留聘優秀技術員工及專業人員之能力；及
- 從事類似業務實體之投資回報及市場交易。

## 8. 估值方法

一般而言，有三種公認方法計算商業實體之市值，分別為市場法、收入法及資產法。此等方法各自適用於一種或多種情況，而在部分情況下或會同時採用兩種或以上的方法。是否採納某一種方法乃取決於對從事類似性質業務之實體進行估值所最常採納之做法而定。

## 8.1 市場法

市場法透過比較於公平交易中轉手之其他類似性質業務之實體價格，對業務實體進行估值。此方法之理論基礎為買方不會支付超出其對其他具同等吸引力之選擇所支付之金額。透過採納此方法，估值師首先掌握近期售出之其他同類業務實體之價格，作為估值指標。

分析估值指標時採用之合適交易必須按公平基準出售，假定買賣雙方已清楚明白其性質，並無特別目的或被迫進行買賣。

## 8.2 收入法

收入法集中於業務實體從賺取收入能力所帶來之經濟利益。此方法之理論基礎為業務實體之價值可按業務實體於可使用年期將收取經濟利益之現值計量。按照此估值原則，收入法估計日後經濟利益，並以適用於變現該等利益所涉風險之貼現率將此等利益貼現至其現值。

另一方法乃按適當的資本化比率將未來期間將收取的利益折現成現今價值，但要假設該業務實體將能繼續維持穩定經濟利益及增長率。

## 8.3 資產法

資產法乃基於業務實體之盈利能力主要源自其現有資產這個基本概念。此方法假設對各個營運資金、有形與無形資產組成部分個別地進行估值，其總和即指業務實體之價值，並相等於其投入資金（「權益及長期債務」）之價值。換言之，該業務實體之價值指可動用以購買所需業務資產之金額。

該金額源自購入該業務實體股份（「權益」）之投資者及向該業務實體放債（「債務」）之投資者。收取源自權益及債務之總金額，並轉換成該業務實體業務之不同種類資產後，其總和相等於該業務實體之價值。

## 8.4 業務估值

在對商業實體進行估值之過程中，吾等已考慮其業務之特性及所從事行業。吾等並無就是次情況採納市場法，因為大部分重要的假設將會因而被隱藏。吾等認為資產法亦不適合，乃因為這不能反映出商業實體之市值。吾等認為收入法為最合適的，因為該個方法較能反映礦場之性質和營運，繼而商業實體之市值。技術專家編製礦場之技術報告和可行性研究時，已進行龐大之研究和評估。該等報告透露估值中應包含之重要資料。作出合適之假設後，收入法即可將該等資料考慮在內。因此，吾等考慮採納收入法達致商業實體之市值。

#### 8.4.1 貼現現金流

依照收入法，吾等採用折現現金流量法（「DCF」），以日後現金流量為基礎，再將此等現金流量單純地貼現至現值。預期現金流量之現值計算如下：

$$PVCF = CF_1/(1+r)^1 + CF_2/(1+r)^2 + \dots + CF_n/(1+r)^n$$

其中：

$PVCF$  = 預期現金流量之現值；

$CF$  = 預期現金流量；

$r$  = 貼現率；及

$n$  = 年期。

年期由礦石生產年度比率決定，直至礦場的所有控制資源已被開採為止。計算中採用之年期約為29年。

當採用這個方法時，吾等應用加權平均資本成本（「WACC」）作為商業實體的基本貼現率。商業實體之WACC為商業實體為滿足其眾多的資金提供者（包括股東及債權人）所必須賺取的最低要求回報。加權平均資本成本計及債務及權益之相對權重，其使用下列公式計算：

$$WACC = W_e \times R_e + W_d \times R_d \times (1 - T_c)$$

其中：

$R_e$  = 股本成本；

$R_d$  = 債務成本；

$W_e$  = 股權價值對企業價值的比重；

$W_d$  = 債務價值對企業價值的比重；及

$T_c$  = 企業稅率。

#### 8.4.2 債務成本

商業實體的預期貸款利率決定了債務成本。由於商業實體支付債務的利息支出是免稅的，所以商業實體的債務資金成本應該低於債務資本提供者的要求回報率。稅後債務成本以債務成本乘以一減去企業稅率後計算。

#### 8.4.3 股本成本

股本成本乃按以下公式計算：

$$R_e = R_f + \beta \times \text{市場風險溢價} + \text{其他風險溢價}$$

其中：

$R_e$  = 股本成本；

$R_f$  = 無風險利率；及

$\beta$  = 啤打系數。

#### 8.4.4 貼現率

無風險利率、市場預期回報和可比較公司的啤打系數來自彭博，而日期截至估價日期。

無風險利率為中國十年期政府債券收益率4.02%。中國市場的預期回報為15.53%，而市場風險溢價的計算方式是將市場預期回報減去無風險利率，得出11.51%。

啤打系數衡量商業實體相對於市場的風險。我們估計的啤打系數0.90是採用跟商業實體於業務上類似的上市公司的平均啤打係數而得出。可比較的公司包括瑞金礦業有限公司(股份代號：246.HK)，招金礦業股份有限公司(股份代號：1818.HK)，紫金礦業集團有限公司(股份代號：2899.HK)和靈寶黃金股份有限公司(股票代號：3330.HK)。

再者，加上其他風險溢價3.99%(包括規模溢價)，吾等得出股本成本為18.35%。

參照中國五年期以上最優惠貸款利率，債務成本為6.40%。債務與股本比率46.26%透過採用可比較公司的平均債務對股本比率而估計。根據中國企業稅率25.00%，計算的稅後債務成本為4.80%。

綜合上述項目，我們總結於估值日的貼現率為14.07%。

#### 8.4.5 可銷性折讓

相比公眾持股公司的近似權益，缺乏可銷性反映私人持股公司之股份並無即時市場。因此，每股私人持股公司股份的價值通常低於公眾持股公司的可資比較股份。吾等在達致商業實體價值的意見時，使用30.00%作為可銷性折讓。

#### 8.4.6 估值包含之資源組合

根據經修訂的香港上市規則第18章，推斷資源量不得進行估值。因此，只有控制資源量被考慮於估值之內。

#### 8.4.7 敏感度分析

根據特定假設，為釐定一個獨立變量之不同價值對特定依賴變量之影響，吾等就現況下貼現率之1%及2%偏離對商業實體之市值進行敏感度分析。敏感度分析之結果如下：

<b>貼現率絕對變動</b>	<b>應用貼現率 (%)</b>	<b>商業實體之市值 (百萬港元)</b>
+2%	16.07	1,047
+1%	15.07	1,111
0%	14.07	1,185
-1%	13.07	1,269
-2%	12.07	1,364

此外，就礦場品位變化之不確定性而言，已就黃金品位從現狀5%及10%差異，進行商業實體之市值進行敏感度分析。敏感度分析之結果如下：

<b>黃金品位之百分比變動</b>	<b>商業實體之市值 (百萬港元)</b>
+10%	1,354
+5%	1,269
0%	1,185
-5%	1,099
-10%	1,016

## 9. 主要假設

吾等於估值採納若干特定假設，其中主要者如下：

- 商業實體在整個期間擁有自由及不受干擾的權利營運該礦場，直至該礦場所有的資源被完全開採，及不會受限制於土地金或任何需要向政府繳付的款項；
- 商業實體有權在整個未屆滿期限前自由出售、轉讓及分配該礦場的權益，無需向政府繳付任何款項；
- 商業實體可自由出售及轉讓，其買家不會受到任何現有或已准許在市場上的用途障礙；
- 將正式取得商業實體所營運或擬營運地區進行業務所需之所有相關法定批文及商業證書或牌照，且可於其屆滿時續領；



- 商業實體所營運行業之技術人員供應充足，而商業實體亦將留聘優秀管理人員、主要人員及技術員工，以支援其持續經營業務及發展；
- 商業實體會依照計劃成功開發該礦場；
- 商業實體已採用合理及需要程度的安全措施，亦已考慮當遇到任何會中斷計劃中的開採作業(如火災、政府政策、勞工糾紛、重大法定開採安全措施之實行、地質形成的結構變形，及其他不能預計的意外事故或天然災害)的應急計劃；
- 當地已經有可靠和足夠的運輸網絡和能力處理礦產產品；
- 商業實體所營運或擬營運地區之現行稅務法例不會有重大變動，而其應付稅率將維持不變，並會遵守所有適用法例及規例；
- 商業實體所營運或擬營運地區之政治、法律、經濟或金融狀況不會有將對商業實體所得收益及盈利能力構成不利影響之重大變動；及
- 商業實體所營運地區之利率及匯率與現行水平不會有重大差異。

## 10. 已審閱資料

吾等的意見須考慮可影響商業實體市值之相關因素和資料。所考慮因素和資料包括但不一定限於以下各項：

- 技術報告；
- 中國長春黃金設計院編製的該礦場的可行性研究；
- 該礦場的採礦許可證及探礦證之副本；
- 商業實體的財務報表；
- 商業實體的過往資料；
- 採金業在中國和全球之市場趨勢；
- 有關該礦場及商業實體之登記及法律文件；
- 關於該礦場及商業實體之一般概況；及
- 中國及全球的經濟前境。

吾等亦向不同來源蒐集資料，以核實所獲提供資料是否合理公平，吾等相信該等資料屬合理可靠。吾等已假設所獲提供資料為準確，於完成估值意見時亦在很大程度上倚賴有關資料。

## 11. 限制條件

本估值反映估值日存在之事實及狀況。吾等並無考慮其後發生之事件或狀況，亦毋須就有關事件及狀況更新吾等之報告。

吾等謹特別指出，吾等之估值乃根據商業實體所作出的預測、公司背景、業務性質及商業實體向吾等所提供的市佔率等的資料。

據吾等所深知，本報告所載一切數據均屬合理，且準確釐訂。制定是次分析時所採用由其他人士提供之數據、意見或所識別估計均蒐集自可靠來源，然而，吾等不會就其準確性作出任何保證或承擔任何責任。

吾等於完成估值意見時在頗大程度上倚賴管理層及其他第三方向吾等提供之歷史及／或預測資料。有關資料並未由吾等審核或編纂。吾等並無權利核實吾等所獲提供一切資料之準確性。然而，吾等並無理由懷疑吾等獲提供資料之真實性及準確性，亦無理由懷疑所獲提供資料有任何重大事實已遭遺漏。吾等不會就並無獲提供予吾等之任何營運及財務資料承擔任何責任。

吾等假設管理層能勝任及根據公司規章履行職務。此外，除本報另有註明外，商業實體之擁有權由負責任之人士所擁有。管理層之質素可能對商業實體之業務可行性和市值具有直接影響。

吾等並無調查商業實體所有權或任何法律責任，並不會就所評估商業實體之所有權承擔責任。

吾等對市值作出之結論乃從公認估值程序和慣例中作出，而該等程序和慣例很大程度上倚賴各項假設並考慮眾多不明朗因素，且當中絕大部分不明朗因素均難以量化或確定。結論及多項估計不能劃分成多個部分，及／或不能斷章取義，及／或與任何其他估值或研究相連應用。

除 貴公司董事及管理層外，吾等概不就或因本報告之內容向任何人士承擔責任。如有其他人士選擇以任何方式依賴本報告之內容，須自行承擔所有風險。

本報告內任何部分之任何項目之變動僅可由羅馬國際評估作出。吾等對任何未經許可變動概不承擔任何責任。本報告所有或任何部分內容概不得透過任何傳播途徑向公眾發佈或於任何刊物中提述，包括但不限於廣告、公共關係、新聞或銷售媒介。

未經羅馬國際評估書面同意，本報告不得轉載(整體或部分)，亦不得就任何目的供任何第三方使用。

是次估值之工作文件及模型由吾等保存並可供進一步參考。在有需要時吾等可為估值結論提供支持。

## 12. 備註

除另有註明者外，本估值報告所載一切貨幣金額均以港元(港元)為單位。

吾等謹此確認，吾等於 貴公司、商業實體及其控股公司、附屬公司及聯營公司或本報告所申報估值中概無擁有現時或預期權益。

## 13. 對價值之意見

根據上述調查及分析，並按照所採用估值方法，吾等認為商業實體於估值日的全部權益之市值可合理定為**1,185,000,000港元(拾壹億捌仟伍佰萬港元)**。

代表  
**羅馬國際評估有限公司**

**同步復審：**

**董事**  
**曹志明博士**

*B.Eng., MBA, PhD, AusIMM, MIMMM, SPEC,  
CIM, TMS, BGS, CGS, CEng, MICE, CPEng,  
MIEAust, FCMA, MCIQB, ASCE, CSCE*

**董事**  
**陸紀仁**  
*CIM*

謹啟

二零一一年六月二十四日

註：

曹志明博士根據上市規則第18章擔任是項估值之勝任評估人員，彼擁有超過二十年土木、地質及採礦工程之豐富管理及實地經驗，當中包括加拿大、香港及中國。彼為澳洲採礦學會會員、英國材料、礦物及採礦學會會員及材料、礦物及採礦學會香港支部董事會員。彼亦為特許土木工程師及特許採礦工程師。

陸紀仁先生是加拿大採礦、冶金及石油協會的會員。彼擁有超過五年經驗於同類資產及營運於世界各地與商業實體同類行業的公司有關的估值及諮詢。

本報告由關雅頌、許兆榮及林詠瑜協助著作。

## 合資格估價師的資歷聲明 – 曹志明博士

本人曹志明謹此確認：

- 本人曾為羅馬國際評估有限公司完成工作，地址為：  
香港灣仔港灣道26號  
華潤大廈38樓3806室  
  
電話：(852) 2529 6878  
傳真：(852) 2529 6808  
電郵：hermantso@roma-international.com
- 本人於1990年在加拿大胡首大學 (Lakehead University) 獲土木工程學士 (B. Eng.)、1998年在美国南加州大學獲工商管理碩士 (MBA)，以及於2002年於美國史丹福爾丘大學 (Stamford Hill University) 獲土木工程博士 (Ph.D.)。史丹福爾丘大學由於缺乏財政支持，於2004年結束經營。
- 本人是澳洲採礦學會會員、英國材料、礦物及採礦學會會員及材料、礦物及採礦學會香港支部董事會員。
- 本人已閱讀經修訂之香港上市規則第18章，並明白「合資格人士」及「合資格估價師」的定義。本人過去的經驗、資歷及與專業團體的聯繫已達到成為於上市規則所載作為估值報告中「合資格人士」和「合資格估價師」的要求。
- 本人為負責編製及編纂估值報告的主要作者，而陸紀仁先生則協助編製。
- 本人並未在該礦場、貴公司或本報告所申報估值中概無擁有現時或預期權益。
- 本人並無留意有任何關於估值報告之主題的重大事實或重大改變沒有反映在估值報告內。
- 估值報告按由加拿大採礦、冶金及石油協會發出的礦產《估值標準及指引》(「CIMVAL」) 所制定指引一致的方式編製。

## 採礦及石油項目之近斯往績記錄(二零零零年至二零一一年)：

1. 金礦 — 於二零一一年為匯創控股有限公司(股份代號：8202)在中國江西的礦場位址作出技術意見
2. 金礦 — 於二零一一年為高寶綠色科技集團有限公司(股份代號：274)在中國湖南的礦場位址作出技術評估
3. 金礦 — 於二零一一年為中國貴金屬資源控股有限公司(股份代號：1194)在中國內蒙古的礦場位址作出年度估值
4. 金礦 — 於二零一零年為中國貴金屬資源控股有限公司(股份代號：1194)在中國雲南的礦場位址作出技術評估
5. 銅及鉬礦 — 於二零一零年為中國置業投資控股有限公司(股份代號：736)在中國蒙古的礦場位址作出技術評估
6. 金礦 — 於二零一零年為中國貴金屬資源控股有限公司(股份代號：1194)在中國河南的礦場位址作出技術評估
7. 金礦 — 於二零零八年至二零零九年為中國貴金屬資源控股有限公司(股份代號：1194)在中國內蒙古的礦場位址作出估值
8. 金銀礦 — 於二零零八年在加拿大英屬哥倫比亞Rogers Pass 通風井內部進行裂縫及滲漏之繪圖
9. 金礦 — 於二零零五年在加拿大艾伯特省DeWinton編製技術評估及估值礦產報告(範圍包括評估、完工圖及分段和測試記錄)
10. 金礦 — 於二零零四年在加拿大Yellowknife之SNAP Lake進行礦址調查、監察數據收集、管理和模擬取樣
11. 金礦 — 於二零零零年在中國銅川編製技術評估及估值礦產報告以及實驗室和實地品質控制及物料測試報告



## 有關目標公司之進一步資料

目標公司擬拓展獲允許業務之領域，以於礦場海拔低於500米上限及以較高礦石年度生產率進行開採活動。為配合河南省國土資源廳(「當局」)定於二零一一年八月進行之統一審查，目標公司已開始製作有關上述建議擴大礦場開採能力(「**經擴大開採能力**」)之資料，並須於二零一一年六月底遞交有關資料。預期目標公司將於二零一一年八月獲取經擴大開採能力之批准及相關的試產許可證。經擴大開採能力之開採方式將為露天和地下，年處理能力可達60萬噸以上。

就將於二零一一年八月屆滿之採礦許可證而言，目標公司已採取步驟續領上述許可證，包括於二零一一年五月底直接向當局提交相關檢測報告和動態檢測報告。

此外，目標公司瞭解到礦場的開採品位、黃金精礦品位及黃金回收率等有頗大可能出現變化。因此，目標公司每年年底均對礦場的採礦計劃進行更新。於每年年底，礦場之儲量／資源量均被重新計算，對採空區的儲量／資源量進行註銷，新增(含升級)儲量／資源量進行補充。根據目標公司的資料，選礦廠之試驗回收率為88%，而其實際回收率達至88%或以上，顯示從礦場加工的礦石經過合理配礦後可達致滿意水平。

有關目標公司其他環節之進一步詳情載列如下：

1. **環評批復**。選礦廠前期建設之環境評估報告已經備案及獲批准，而造礦廠的建設工程亦已由相關政府部門審查和批准，而驗收報告的製作正在進行中。實地審查已於二零一一年五月完成，完成驗收審批將隨後授出。環境評估報告內已經提出採用經擴大開採能力及更新採礦許可。礦廠之現有生產不會受到環境評估所影響。
2. **安全生產許可證**。911、913系統的驗收報告已經通過相關政府部門審查，近日將可領取許可證。尾礦庫已通過相關政府部門的野外驗收，正在製作相關的驗收報告。有關審查已於二零一一年五月完成。
3. **特種設備和特種作業證**。自目標公司於二零一一年四月初成立起，目標公司並無進行員工培訓工作。然而，於二零一一年四月中旬，安全部門已經對相關人員進行了培訓，全體人員均培訓合格。此外，目標公司已將礦場之特種設備上報有關政府部門，以供驗收及備案。



4. **消防問題**。目標公司已在樂川縣消防隊備案，並近日已接獲通知，年檢將於近日進行。
5. **選礦廠和尾礦庫污水處理**。選礦廠除生活污水外，全部實行污水循環使用，禁止外排。尾礦庫污水循環系統已建成，並投入使用，不會向外排放。
6. **以往廢渣的污染**。以往堆浸渣須經過處理，否則目標公司之負責人員將要接受處罰。樂川縣環保局每年定期及不定期進行檢查和抽取水質樣本。直至本公佈刊發日期為止，並未發現污染現象。
7. **復耕及治理**。水土保持方案屬復耕及治理類別。鑒於經擴大開採能力必須對這方面加以考慮，故落實經擴大開採能力後，才可向相關政府部門提交相關文件。目標公司將於落實經擴大開採能力後提交水土保存方案。完成水土保存審查後，所有臨時佔用之荒坡地將恢復至其原來用途，並由目標公司承擔相應費用。由於審查報告尚待接受審閱，故現今毋須支付復耕費用。
8. **健康問題**。目標公司每年對其職工進行體檢，至今並未發現職業病例個案。新員工必須體檢合格方可上崗。前線職工須配備防護設備，以確保身體健康。目標公司正聘請一間持牌機構為其職工進行職業疾病危害評估。
9. **其他問題**。大氣污染已經通過有關政府部門檢測，符合國家排放標準。土地補償金已全部支付。

## 專家資歷及同意書

以下為提供意見或建議以供載入本公佈之專家之資歷：

名稱	資歷
羅馬國際評估有限公司	獨立估值師
Minarco — Mine Consult	獨立技術顧問

於本公佈日期，上述全部專家概無實益擁有經擴大集團任何成員公司之股本，亦無認購或提名他人認購經擴大集團任何成員公司之證券之權利（不論在法律上是否可強制執行）。

於本公佈日期，上述全部專家概無於經擴大集團任何成員公司自二零一零年十二月三十一日（即本集團最近刊發之經審核財務報表之編製日期）起收購或出售或租賃或擬收購或出售或租賃之任何資產中擁有任何直接或間接權益。

承董事會命  
**中國貴金屬資源控股有限公司**  
主席  
**林杉**

香港，二零一一年六月二十四日

截至本公佈日期，執行董事為林杉先生、戴小兵先生、張賢陽先生及鄧國利先生；非執行董事為王志浩先生；獨立非執行董事為黃龍德教授，銅紫荊星章，太平紳士、陳健生先生及肖榮閣教授。

倘本公佈所述之中國實體的中文名稱與其英文譯名有任何不一致之處，概以中文名稱為準。

本公佈自刊發之日起將在聯交所網站<http://www.hkexnews.hk>「最新上市公司公告」網頁及本公司網站<http://cpm.etnet.com.hk>連續登載至少七日。

\*僅供識別