

表格列表

頁次

表 1-1. 玲瓏金礦許可證	III3-18
表 1-2. 玲瓏金礦礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日)	III3-21
表 1-3. 經濟參數	III3-23
表 1-4. 玲瓏金礦礦產儲量概要(生效日期二零一八年三月三十一日)	III3-24
表 2-1. 合資格人士、職責及最近的考察	III3-28
表 4-1. 給玲瓏金礦發的許可證	III3-34
表 6-1. 玲瓏金礦的金銀生產數據	III3-38
表 8-1. 焦家和玲瓏型礦床特徵比較(改自於表 3.6, Zhang 2002)	III3-43
表 10-1. 玲瓏礦區鑽探工程匯總表	III3-59
表 10-2. 靈山礦區鑽探工程匯總	III3-61
表 12-1. 核查樣品的樣品描述	III3-74
表 12-2. 核查樣品的實際分析值和期望值的比較	III3-75
表 13-1. 礦樣多元素分析結果表	III3-75
表 13-2. 浮選試驗結果－東風礦區	III3-77
表 14-1. 玲瓏金礦資源評估的經濟指標	III3-80
表 14-2. 玲瓏金礦噸位因數	III3-83
表 14-3. 東風 171-1 區基本統計數字分析	III3-84
表 14-4. 東風礦區 171-1 區變異總結	III3-89
表 14-5. 玲瓏金礦礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日)	III3-96
表 15-1. 玲瓏金礦核對	III3-103
表 15-2. 玲瓏金礦儲量估算邊界品位	III3-104
表 15-3. 玲瓏金礦礦產儲量概要(生效日期二零一八年三月三十一日)	III3-106
表 16-1. 井下採礦機動設備	III3-113
表 16-2. 玲瓏礦區豎井提升系統	III3-115
表 16-3. 玲瓏金礦通風系統信息	III3-115
表 16-4. 玲瓏礦區生產計劃(按許可證)	III3-120
表 20-1. 與礦山和採礦項目有關中國法律概覽	III3-158
表 20-2. 環境許可	III3-160
表 20-3. 玲瓏金礦環境相關支出	III3-161
表 21-1. 礦山營運成本按項目、過往數和預測數累計	III3-163
表 21-2. 玲瓏金礦歷史總成本／加工噸位	III3-164

表 21-3. 玲瓏金礦二零一八年至二零二一年預計營運和資本成本	III3-165
表 22-1. 玲瓏金礦產量預測及預計稅後現金流量	III3-166
表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性	III3-167
表 24-1. 總體風險評估表	III3-168
表 24-2. 採取措施前項目風險評估	III3-169

圖表列表

圖 4-1. 玲瓏金礦位置地圖	III3-31
圖 4-2. 玲瓏金礦採礦和探礦許可證及其東部邊界底圖	III3-32
圖 4-3. 玲瓏金礦採礦和探礦許可證及其西部邊界底圖	III3-33
圖 7-1. 中國簡化構造圖(源自 Zheng et al. 2013)	III3-40
圖 7-2. 華北克拉通前寒武紀基底的構造細分(源自 Zheng et al. 2013)	III3-41
圖 8-1. 山東半島地質(源自 Yang et al. 2016)	III3-42
圖 8-2. 玲瓏金礦區地質(源自山東黃金集團 2011)	III3-45
圖 8-3. 圖 8-2 中西北到東南的剖面圖(源自山東黃金集團 2011)	III3-46
圖 8-4. 玲瓏金礦區的礦脈(源自山東黃金礦業－玲瓏 2015，圖 2-2)	III3-46
圖 8-5. 175 號和 174 號礦脈的 17 剖面顯示 175 號分支礦脈 (源自山東黃金集團 2011a)	III3-47
圖 8-6. 東風礦區地質圖(源自山東黃金集團 2011a)	III3-49
圖 8-7. 東風礦區 171-1 區域 148 號剖面圖(源自山東黃金集團 2011b)	III3-50
圖 8-8. 圖 8-5 中東風 171-1 和 171-2 (右上方塊體) 礦床水平投影圖 (源自山東黃金集團 2011b)	III3-50
圖 8-9. 東風 171-1 區域中 4.5 米刻槽取樣的照片 (AAI 於二零一七年八月現場考察期間拍攝)	III3-51
圖 8-10. 靈山礦區地質圖顯示兩個主要礦化帶 F1 和 F5 斷裂 (源自山東黃金礦業－玲瓏 2016)	III3-53
圖 8-11. 靈山 2 號線剖面圖顯示 1 號和 5 號區域，看向東北方向 (源自山東黃金礦業－玲瓏 2014)	III3-54
圖 8-12. 1 號區域垂直縱投影圖，看向西北方向(源自山東黃金礦業－玲瓏 2014) ..	III3-55
圖 8-13. 5 號區域垂直縱投影圖，看向西北方向(源自山東黃金礦業－玲瓏 2014) ..	III3-56
圖 10-1. 玲瓏礦區鑽孔剖面圖	III3-60
圖 10-2. 靈山礦區鑽孔地表位置(源自山東正元地質資源勘查有限責任公司 2016) ..	III3-61

圖 10-3. 東風礦區鑽孔剖面圖(山東正元資源地質勘查有限公司 2016)	III3-63
圖 11-1. 玲瓏礦區樣品製備流程(源自山東黃金礦業－玲瓏 2016，圖 5-1)	III3-66
圖 12-1. 九曲礦段 175 脈 -370 米中段放礦點抓取樣品	III3-70
圖 12-2. 九曲礦段高品位脈抓取樣品，樣品編號 474753， 通標標準技術服務(天津)有限公司火試驗結果為 62.8 克／噸.....	III3-70
圖 12-3. 東風礦區典型的 NQ 鑽孔岩芯，ZK80-6	III3-71
圖 12-4. 每四塊岩芯取一塊岩芯樣品時典型的樣品尺寸	III3-72
圖 12-5. 玲瓏金礦磨機給礦皮帶上收集的破碎球磨機給礦樣品， 樣品編號為 474757	III3-72
圖 14-1. 玲瓏 175 2E 區資源多邊形－縱切面.....	III3-82
圖 14-2. 東風 171-1 礦化帶累積頻率直方圖.....	III3-84
圖 14-3. 東風礦－171-1 區金樣本綜合對數概率圖	III3-85
圖 14-4. 171-1 區傾向 3D 變差函數.....	III3-86
圖 14-5. 171-1 區走向 3D 變差函數.....	III3-87
圖 14-6. 171-1 區傾向 2D 變差函數.....	III3-88
圖 14-7. 171-1 區走向 2D 變差函數.....	III3-89
圖 14-8. 東風礦區礦產資源分類－水平投影	III3-93
圖 14-9. 靈山深部勘探區礦產資源分類－垂直投影(縱切面)	III3-94
圖 14-10. 鑽孔及採樣位置(東)	III3-98
圖 14-11. 鑽孔及採樣位置(西)	III3-99
圖 16-1. 礦脈系統縱剖面圖顯示礦井巷道(源自山東黃金礦業股份有限公司 2017) ..	III3-108
圖 16-2. 典型的留礦採礦法平面和剖面圖(源自山東黃金礦業股份有限公司 2017) ..	III3-110
圖 16-3. 機械化上向進路充填採礦法平面和剖面圖 (源自山東黃金礦業股份有限公司 2017)	III3-111
圖 16-4. 玲瓏礦區儲量位置(按許可證)－東	III3-118
圖 16-5. 玲瓏礦區儲量位置(按許可證)－西	III3-119
圖 16-6. 玲瓏金礦支脈礦體 4 的生產計劃	III3-121
圖 16-7. 玲瓏金礦礦體 5-1 的生產計劃	III3-122
圖 16-8. 玲瓏金礦礦體 5-2 的生產計劃	III3-123
圖 16-9. 玲瓏金礦礦體 5-3 的生產計劃	III3-124
圖 16-10. 玲瓏金礦礦體 18 的生產計劃	III3-125
圖 16-11. 玲瓏金礦礦體 10 的生產計劃	III3-126

圖 16-12. 玲瓏金礦礦體 23 的生產計劃	III3-127
圖 16-13. 玲瓏金礦礦體 53-1 及 53-2 的生產計劃	III3-128
圖 16-14. 玲瓏金礦礦體 47 的生產計劃	III3-129
圖 16-15. 玲瓏金礦支脈礦體 9 的生產計劃	III3-130
圖 16-16. 玲瓏金礦支脈礦體 47 的生產計劃	III3-131
圖 16-17. 玲瓏金礦礦體 47-2 的生產計劃	III3-132
圖 16-18. 玲瓏金礦礦體 47-3 的生產計劃	III3-133
圖 16-19. 玲瓏金礦礦體 50 的生產計劃	III3-134
圖 16-20. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2W 的生產計劃	III3-135
圖 16-21. 玲瓏金礦礦體 108 的生產計劃	III3-136
圖 16-22. 玲瓏金礦礦體 175 1-1 的生產計劃	III3-137
圖 16-23. 玲瓏金礦礦體 175 2-1 的生產計劃	III3-138
圖 16-24. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2E 的生產計劃	III3-139
圖 16-25. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2S 的生產計劃	III3-140
圖 16-26. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 3 的生產計劃	III3-141
圖 16-27. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 4 的生產計劃	III3-142
圖 16-28. 玲瓏金礦礦體 176N 的生產計劃	III3-143
圖 16-29. 靈山金礦礦體 I I-1 及 I-3 的生產計劃	III3-144
圖 16-30. 靈山金礦礦體 I-2 及 I-4 的生產計劃	III3-145
圖 16-31. 靈山金礦礦體 V、V-3 及 V-7 的生產計劃	III3-146
圖 16-32. 靈山金礦礦體 V-2、V-4、V-5 及 V-6 的生產計劃	III3-147
圖 16-33. 玲瓏金礦東風礦床 11 號金礦礦體 171-1 及 171-2 的生產計劃	III3-148
圖 16-34. 靈山溝礦區礦體 1-2 及 1-5 的生產計劃	III3-149
圖 16-35. 靈山溝礦區礦體 5-1、5-2、5-3、1-3 及 1-4 的生產計劃	III3-150
圖 16-36. 靈山溝礦區礦體 1-1 及 L-1 的生產計劃	III3-153
圖 17-1. 玲瓏選礦廠工藝系統流程圖	III3-153
圖 17-2. 靈山選礦廠工藝系統流程圖	III3-154
圖 19-1. 黃金歷年價格 (來源 www.kitco.com)	III3-157

礦山及礦藏縮寫

以下所列縮寫系統旨在簡化(阿加皮托合夥人公司 Agapito Associates, Inc.)(AAI)就山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)所審閱礦權以及與此相關的數個二級單位(採礦權或勘探權)的討論。

縮寫	證書編號	證書編號採礦權或勘探權名稱
玲瓏金礦		玲瓏金礦
玲瓏礦區	C3700002009014210032309	山東黃金礦業(玲瓏)有限公司玲瓏礦區
靈山礦區	C3700002008124110001522	山東黃金礦業(玲瓏)有限公司靈山礦區
東風礦區	C1000002011064210113809	山東黃金礦業股份有限公司東風礦區
靈山深部 勘探區	T37120081002016706	山東省招遠市靈山溝礦區深部金礦勘探
東風詳查區	T37120081102017090	山東省招遠市玲瓏金礦田李家莊東風 礦床金礦詳查
玲瓏深部 勘探區	T37120080402006583	山東省招遠市玲瓏金礦深部金礦勘探

化學縮寫詞

Ag	銀
Al ₂ O ₃	氧化鋁
As	砷
Au	金
CaO	氧化鈣
Cu	銅
Fe	鐵
HCN	氰化氫

mFe	磁鐵
MgO	氧化鎂
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$	硫代硫酸鈉
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	連二亞硫酸鈉
NO _x	氮氧化物
Pb	鉛
SiO ₂	二氧化矽
S	硫
SO ₂	二氧化硫
Zn	鋅
縮略詞及縮寫詞	
°	度
%	百分比
第六大隊	地質礦產勘查開發局第六地質大隊
AAI	阿加皮托合夥人公司 (Agapito Associates, Inc.)
A.D.	公元
AIPG	美國職業地質學家協會
國家質檢總局	國家品質監督檢驗檢疫總局
山東省地礦局	山東省地質礦產勘查開發局
BOQ	工程量清單
加拿大採礦、冶金 及石油協會	加拿大採礦、冶金及石油協會 (Canadian Institute for Mining, Metallurgy and Petroleum)
C	攝氏
資本成本	資本成本
厘米	厘米

註冊專業地質師	註冊專業地質師
國土資源廳	國土資源廳
環境影響評價	環境影響評價
環境影響報告書	環境影響報告書
g	近地表重力引起的加速度
g	克
克／噸	克／噸
十億年	十億年
G&A	行政
聯交所	聯交所香港聯合交易所有限公司
內部收益率	內部收益率
鏟運機	鏟運機
千克	千克
公里	公里
平方公里	平方公里
千伏	千伏
千瓦	千瓦
米	米
百萬	百萬
百萬年	百萬年
米／平方秒	米／平方秒
立方米／年	立方米／年
立方米／天	立方米／天
立方米／小時	立方米／小時
立方米／分鐘	立方米／分鐘

自然資源部	自然資源部
百萬盎司	百萬盎司
毫米	毫米
兆帕	兆帕
平均海平面	平均海平面
NI	國家文件
編號	編號
外直徑	外直徑
營運成本	營運成本
oz.	盎司
專業工程師	專業工程師
薩斯喀徹溫省專業工程師	薩斯喀徹溫省專業工程師 (Professional Engineer of Saskatchewan)
專業地質學家	專業地質學家
中國	中國中華人民共和國
合資格人士	合資格人士
季度	季度
採礦、冶金及 勘查協會註冊會員	採礦、冶金及勘查協會註冊會員
人民幣	人民幣
秒	秒
S	硫
標準委	中國國家標準化管理委員會
山東黃金集團	山東黃金集團有限公司
山東黃金礦業－玲瓏	山東黃金礦業(玲瓏)有限公司
山東黃金	山東黃金礦業股份有限公司
SME	採礦工程師學會 (Society of Mining Engineers)

噸	噸(公噸，1,000 千克)
噸／天	噸／天
UHP	超高壓
美元	美利堅合眾國貨幣美元
本年迄今	本年迄今

重要公告

該獨立技術報告由阿加皮托合夥人公司(Agapito Associates, Inc.，以下簡稱「AAI」)按照加拿大43-101技術報告標準編寫。基於1)編寫報告時可用的信息，2)外部來源提供的數據，以及3)報告中的假設、條件和資格，報告中的內容、結論和預計的質量與AAI服務所涉及的努力水平是一致的。該技術報告，擬由山東黃金礦業股份有限公司(「公司」)根據其與AAI的合同條款和條件使用。這些合同允許公司按照香港聯合證券交易所證券上市規則(以下簡稱「聯交所上市規則」)第十八章的規定向香港聯合交易所有限公司(以下簡稱「聯交所」)提交該獨立技術報告，並根據聯交所上市規則的規定準備。

關於前瞻性陳述的注意事項

本獨立技術報告中某些陳述和信息包含適用於聯交所上市規則意義上的前瞻性信息。所有陳述，除歷史事實陳述外，包括玲瓏金礦的要求和潛在產量，商業採礦的可能性，獲得戰略合作夥伴的可能性，以及未來礦山開發能力的前瞻性聲明，都是前瞻性陳述並包含有前瞻性信息。這些前瞻性陳述和前瞻性信息具體包括但不限於以下聲明：公司規劃玲瓏金礦；公司投資玲瓏金礦的能力；授予主要礦權證書的時間；批准環境影響報告書；估計黃金生產及其時間安排；經濟分析；資本和營運成本；礦山開發方案；未來黃金價格；現金流量估計；和來源於上述內容的經濟指標。

一般來說，前瞻性信息可以通過使用諸如「意圖」或「預期」等前瞻性術語這些單詞和短語或語句的變體來識別，或者某些動作，事件或結果「可能」，「能夠」，「應該」和「將要」發生。前瞻性陳述是基於本報告中提出的意見和估計的陳述。在作出此類陳述的時候，這些陳述具有已知和未知的風險，不確定性和其他因素可能導致公司的實際結果，活動水平，業績或成果與這些前瞻性陳述或前瞻性信息明示或暗示的明顯不同，包括：收到所有必要的批准；完成交易的能力；未來生產的不確定性；資本開支和其他費用；融資和額外資本要求；隨時收到玲瓏金礦進一步的礦權許可；公司經營業務的立法、政治、社會或經濟發展；與採礦或開拓活動有關的經營或技術困難；以及勘探，開拓和採礦業務通常涉及的風險。

儘管作者試圖找出可能導致實際結果與前瞻性陳述或前瞻性信息中所含重大因素大不相同的因素，但也可能有其他因素會導致其結果跟預料，估計或預期的不一樣。不能保證這樣的陳述將被證明是準確的，因為實際結果和未來事件可能與這些陳述中預期的情況大不相同。因此，讀者不應過分依賴前瞻性陳述和前瞻性信息。除非根據適用的證券法，公司和本獨立技術報告的作者不承擔通過引用納入本文更新任何前瞻性陳述或前瞻性信息。

1 概述

1.1 簡介

本獨立技術報告為山東黃金集團股份有限公司(山東黃金集團)附屬公司山東黃金礦業有限公司的獨立全資附屬公司－玲瓏金礦的相關採礦權和探礦權編製。本報告旨在提供詳細資料，為在香港聯合交易所有限公司(聯交所)上市申請提供支持。加皮托合夥人公司(Agapito Associates, Inc.)(AAI)公司員工和合資格人士(QP)負責編寫報告。無論AAI還是作者都與山東黃金集團、山東黃金以及玲瓏金礦沒有任何利益關係。山東黃金向AAI支付的薪金與報告最終結果無關且與AAI做出的具體結果無關。AAI或其分包商與山東黃金集團，山東黃金或玲瓏金礦就本報告內容概無任何合約賠償。

為完成本獨立技術報告，組織了包括AAI僱員及分包商在內的五名合資格人士的團隊。一名採礦工程師(Douglas Hambley 博士)、地質師(Leonard Karr 先生)及選礦工程師(Qinghua「Jason」Jin 先生)對玲瓏金礦進行了實地考察。此外，Carl Brechtel 先生審查了財務數據及可行性研究，以分析該礦權的經濟價值。Timothy Ross 先生提供項目的總體審查。

本報告介紹了AAI的工作成果，旨在按照加拿大國家標準43-101(「NI 43-101」)實施礦產項目披露準則。本報告是根據配套政策43-101CP和配套政策43-101F1(二零一一年六月)中的要求和指導方針編製的，此處列出的礦產資源和儲量按照加拿大採礦，冶金和石油協會(「CIM」)定義標準，該礦產資源和礦產儲量標準由CIM常務委員會編製並由CIM理事會於二零一四年五月十日通過。此處報告的礦產資源和礦產儲量估算是基於二零一八年三月三十一日前所有可用的技術數據和信息。AAI及合資格人士均不知悉任何自本報告生效日期後發生的資源及儲量估計不利重大變動。

1.2 礦權情況及所有權

玲瓏金礦為山東黃金集團股份有限公司(山東黃金集團)附屬公司山東黃金²的獨立全資附屬公司。玲瓏金礦由三份採礦許可證和一份勘探許可證組成。三份採礦許可證包括玲瓏、靈山和東風礦區。三份勘探許可證包括靈山溝礦區深部詳查(靈山深部勘探區)、東風礦床詳查(東風詳查區)、玲瓏礦床深部詳查(玲瓏深部勘探區)。表1-1列出了許可證編號，所有權百分比和許可生產能力。附錄A列出了許可證的副本。玲瓏深部勘探區許可證正由山東黃金集團轉至山東黃金。山東黃金的中國法律顧問金杜律師事務所¹的法律意見表示彼等預期該轉讓過程不會遇到任何重大法律障礙，只要山東黃金滿足中國法律及法規規定的實質性及程序性條件。

表1-1. 玲瓏金礦許可證

許可證	證書編號	山東黃金 所有權	許可 生產能力
		(%)	(萬噸/年)
開採權			
玲瓏礦區	C3700002009014210032309	100	31.35
靈山礦區	C3700002008124110001522	100	4.95
東風礦區	C1000002011064210113809	100	66
探礦權			
靈山深部勘探區	T37120081002016706	100	
東風詳查區	T37120081102017090	100	
玲瓏深部勘探區	T37120080402006583	100*	

* 正在辦理轉讓所有權予山東黃金礦業股份有限公司

** 正在續期

玲瓏金礦位於山東半島西北部。玲瓏、東風礦區和東風詳查區許可證位於山東省招遠市以北20公里處。靈山礦區和靈山深部詳細區許可證位於山東省招遠市以西約25公里處。

¹ 金杜律師事務所，中國北京市朝陽區東三環中路1號環球金融中心東樓20層。二零一八年招股章程「業務－我們的中國業務－我們的採礦及勘探許可證」

² 於文獻中，採礦區所在半島可與膠東半島或山東半島互換使用。為保持一致，AAI在本報告內使用「山東」。

1.3 地質與礦化

玲瓏礦區和東風礦區位於玲瓏金礦區內，屬較大的招－掖金礦帶。玲瓏金礦區內的圍岩是由幾個獨立深成岩體組成的玲瓏花崗岩體組成。侵入岩基的比例高。山東群太古代結晶基岩在該區未有曝露。從地域上看，山東群已變質為高綠片岩。

礦化以石英黃鐵礦脈為特徵，新元古代花崗岩具有明顯的接觸帶。這些礦脈走向東北向，適度傾向西北，是二階和三階結構。單礦脈可能有幾十到幾千米的走向範圍，寬度從一米到幾米不等。

1.4 勘探狀況

勘探和採礦許可證的主要依據是建立以勘探許可證為基礎的礦產資源。中華人民共和國(中國)分類系統的「礦產資源」主要以勘探鑽探為依據。隨著礦權從勘探許可證轉移到採礦許可證，鑽井信息被地下巷探和坑探所取代。採礦許可證被分配到一定的深度範圍。要繼續開採採礦許可證以外的礦物，需要分配一份勘探許可證，如果證明，這些許可證將轉換為採礦許可證。

1.5 開拓與生產

花崗質圍岩和礦化的石英脈都是非常穩定的岩石。因此，如果礦脈急傾斜，直接開採礦床，在淺層深處需要很少的礦山支護。在較平坦的區域，增強的岩層通常足以為採礦作業提供支撐，為回填提供額外支撐並形成假底。這種開採也採用直接法。

玲瓏作業的地下採礦採用三種方式進行：留礦法，延遲回填留礦法，以及上向充填採礦法。針對上向充填採礦法，根據礦脈寬度和圍岩強度，有三種不同的手段：機械化充填採礦、機械化水平巷道充填以及扒渣機和刮板出渣充填。對於狹窄的石英礦脈，淺部開採採用留礦採煤法，在地表以下500米以下的深度，礦石開採易採用延遲回填採礦法或充填採礦法以減少由於岩爆所產生的破壞及安全隱患。

1.6 礦產資源估算

Leonard J. Karr先生為註冊專業地質師(CPG)及American Institute of Professional Geologists (AIPG)會員以及AAI分包商，負責本報告中的礦產資源評估。Karr先生是NI

43-101定義的合資格人士(QP)並獨立於山東黃金。本報告中的礦產資源根據CIM定義標準(CIM 2014)分類為探明的、控制的和推斷的。玲瓏金礦礦產資源評估生效日期為二零一八年三月三十一日。礦產資源評估包括了1.2節中所述的三份採礦許可證和三份勘探許可證。

NI 43-101要求礦產資源至少在基本方案開採情景中展示最終經濟開採的合理前景。山東黃金是一家成熟的採礦公司，已經使用現有的地下採礦和洗礦方法生產黃金和其他金屬。參考基本方案開採情景被合理地假定為與焦家金礦礦藏運營的開採方法相同。該等方法及其經濟可行性在第16節至第22節中討論。與基本方案開採假設相關的經濟邊界及適用於資源估計的經濟邊界在第14.2節中國自然資源部的礦產資源評估方法中討論。

經詳盡調查後，本報告的合資格人士認為山東黃金估計資源的方法易懂、有效且可靠。山東黃金及中國其他金礦資源的估計及分類受中國自然資源部嚴格監管，估計及分類定義見二零零三年三月一日生效的《岩金礦地質勘查規範》(PRC MLR 2002)。在該制度下，利用山東黃金現時應用的方法估計資源，該方法符合中國資源估算和分類要求。山東黃金基於鑽孔和刻槽樣品分析結果，開發了多邊形區塊模型。

經AAI調整後，山東黃金按中國自然資源部要求計算的噸位和品位估算值符合二零一四年CIM定義標準，其方法是給多邊形區塊分配置信度類別，並審查及重新計算估計值以確定要報告的多邊形符合黃金最終經濟開採合理前景的考慮因素。

AAI的合資格人士調整了各區塊相應的噸位和品位估算值以符合二零一四年CIM定義標準。基於合資格人士的參數，並通過審查及重新估計區塊噸位和品位以確定要報告的區塊符合最終經濟開採合理前景的考慮因素，賦予各區塊置信度類別。對每個區塊的噸位和金屬含量進行了計算以確定每個置信度類別的資源。

玲瓏金礦礦產資源量估算見表1-2，生效日期為二零一八年三月三十一日。礦產資源按NI 43-101標準報告。通過直接擁有或與山東黃金集團達成協議，山東黃金控制了表1-2中所列礦的100%礦產資源。Leonard Karr先生(專業地質學家)評估了礦產資源。如上所述，礦產資源包括礦產儲量。礦產資源包括1.7節中報告的礦產儲量。

表1-2. 玲瓏金礦礦產資源
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	屬於山東 黃金100% 的噸數		品位		金屬量		屬於山東黃金100% 的金屬量	
	噸數	的噸數	金(克/噸) 銀(克/噸)		金(噸) 銀(噸)		金(噸) 銀(噸)	
	(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
玲瓏礦區(C3700002009014210032309)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	1.34	1.34	5.14	無	6.90	無	6.90	無
探明的和控制的小計	1.34	1.34	5.14	無	6.90	無	6.90	無
推斷的	0.35	0.35	6.99	無	2.46	無	2.46	無
靈山礦區(C3700002008124110001522)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.31	0.31	2.92	無	0.91	無	0.91	無
探明的和控制的小計	0.31	0.31	2.92	無	0.91	無	0.91	無
推斷的	無	無	無	無	無	無	無	無
東風礦區(C1000002011064210113809)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	2.13	2.13	2.72	無	5.79	無	5.79	無
探明的和控制的小計	2.13	2.13	2.72	無	5.79	無	5.79	無
推斷的	6.73	6.73	2.44	無	16.39	無	16.39	無
靈山深部勘探區(T37120081002016706)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.26	0.26	5.06	無	1.31	無	1.31	無
探明的和控制的小計	0.26	0.26	5.06	無	1.31	無	1.31	無
推斷的	0.23	0.23	4.45	無	1.03	無	1.03	無
東風詳查區(T37120081102017090)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	1.74	1.74	2.32	無	4.03	無	4.03	無
探明的和控制的小計	1.74	1.74	2.32	無	4.03	無	4.03	無
推斷的	45.41	45.41	2.81	無	127.62	無	127.62	無

礦產資源分類	屬於山東黃金100%的噸數				屬於山東黃金100%的金屬量			
	噸數	的噸數	品位		金屬量		的金屬量	
	(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
玲瓏深部勘探區(T37120080402006583)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.11	0.11	2.71	無	0.30	無	0.30	無
探明的和控制的小計	0.11	0.11	2.71	無	0.30	無	0.30	無
推斷的	0.59	0.59	4.24	無	2.48	無	2.48	無
綜合許可證								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	5.89	5.89	3.27	無	19.25	無	19.25	無
探明的和控制的小計	5.89	5.89	3.27	無	19.25	無	19.25	無
推斷的	53.31	53.31	2.81	無	149.98	無	149.98	無

註：

1. 礦產資源由 Leonard J. Karr 先生(註冊專業地質師、AAI顧問)進行了審核，Leonard J. Karr 先生是獨立於山東黃金的礦產資源估算合資格人士。
2. 礦產資源報告包括 100% 的礦產儲量。非礦產儲量的礦產資源不具有經濟可行性。
3. 採用多邊形估計方法評估礦產資源。該方法假設了地下採礦方法，最小厚度 0.8 米到 1 米。在東風礦床，傾斜 50 度以下的礦化區的黃金邊界品位 1.37 克/噸及最小開採寬度 1.9 米。假設金價為 1,231.03 美元/金衡盎司及黃金冶金回收率為 95.4%。
4. 根據報告指南的要求，估計數已經四捨五入。由於四捨五入，總數可能不等於直接相加。

1.7 礦產儲量評估

AAI 的 Douglas F. Hambley 博士(專業工程師、薩斯喀徹溫省專業工程師、專業地質學家、採礦、冶金及勘查協會註冊會員)負責本報告中的礦石儲量估算。Hambley 博士是 NI 43-101 定義的合資格人士且獨立於山東黃金的自然人。玲瓏金礦的礦產儲量估算生效日期為二零一八年三月三十一日，並包括 1.2 節所述的三份採礦許可證及三份勘探許可證。根據初步實地考察以及數據審查和經濟分析，編製礦產資源估算規定的時間為三個半月。

玲瓏礦區和東風礦區開採的礦石在玲瓏礦區的礦石加工廠處理。每天可處理量為 4,000 噸。靈山礦區開採的礦石在靈山礦物加工廠處理，每天加工能力為 450 噸。

玲瓏金礦礦產儲量按以下標準分類：證實的礦產儲量是探明的資源的經濟可開採部分，採礦和加工／冶金信息等相關因素表明經濟開採是可行的。證實的礦產儲量是採用表1-3中的經濟參數之後從探明儲量和控制儲量中獲得的經濟可開採部分。可信的礦石儲量的修正因子的置信程度要低於證實的礦產儲量的可信因子的置信程度。

AAI審查了採礦區域內或鄰近開採權的資源多邊形、以及完成可行性研究的勘探權，並將經濟參數應用於該礦儲量評估。表1-3列出所使用的經濟參數。

表1-3. 經濟參數

經濟參數	值
金邊界品位(克／噸)	1.37
最小開採寬度(米)	0.8
開採貧化率(%)	17.0
開採回收率(%)	98.62
黃金冶金回收率(%)*	95.4
金價(倫敦交易所3年平均價**，每盎司美元)	1,231.03
人民幣兌美元匯率***	6.571

邊際品位計算符合行業標準。

* 在整份報告，冶金回收率包括選礦廠及冶煉廠損失。

** 二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的每月平均值

*** 二零一五年第二季度至二零一八年第一季度的每季度平均值。

表1-4匯總了玲瓏金礦截至二零一八年三月三十一日的證實及可信礦產儲量。

礦石開採後運送至選廠礦堆的礦石量。礦石儲量是通過本報告第1.6節所報告的礦石開採量、貧化率的修改因子以及探明的和控制的礦產資源的邊界品位來估算。

基於現有儲量的礦山壽命納入本獨立技術報告第22節中的經濟分析。然而，東風礦業勘探許可證的推斷礦產資源量超過五千萬噸，以現有的生產能力可開採將近40年。山東黃金需要掘進勘探平巷以允許對礦脈進行補充採樣，以便將這些資源升級為控制的礦產資源，並將其轉換為儲量。AAI建議的該工作正在進行中。

表 1-4. 玲瓏金礦的礦產儲量概要
(生效日期二零一八年三月三十一日)

許可證	屬於山東				屬於山東			
	礦石噸數	黃金 100% 的礦石噸數	金品位	金含量	黃金 100% 的金含量	銀品位	銀含量	屬於山東 黃金 100% 的銀含量
	(百萬噸)	(百萬噸)	(克/噸)	(噸)	金(噸)	(克/噸)	(噸)	銀(噸)
玲瓏礦區 (C3700002009014210032309)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	1.46	1.46	4.63	6.76	6.76	無	無	無
證實的和可信的總計	1.46	1.46	4.63	6.76	6.76	無	無	無
靈山礦區 (C3700002008124110001522)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.29	0.29	2.88	0.82	0.82	無	無	無
證實的和可信的總計	0.29	0.29	2.88	0.82	0.82	無	無	無
東風礦區 (C1000002011064210113809)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	2.35	2.35	2.42	5.71	5.71	無	無	無
證實的和可信的總計	2.35	2.35	2.42	5.71	5.71	無	無	無
靈山溝礦區深部勘探區 (T37120081002016706)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.29	0.29	4.52	1.29	1.29	無	無	無
證實的和可信的總計	0.29	0.29	4.52	1.29	1.29	無	無	無
東風礦床詳查區 (T37120081102017090)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	1.02	1.02	2.23	2.28	2.28	無	無	無
證實的和可信的總計	1.02	1.02	2.23	2.28	2.28	無	無	無
玲瓏金礦深部勘探區 (T37120080402006583)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.12	0.12	2.42	0.30	0.30	無	無	無
證實的和可信的總計	0.12	0.12	2.42	0.30	0.30	無	無	無
玲瓏金礦總計								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	5.53	5.53	3.10	17.15	17.15	無	無	無
證實的和可信的總計	5.53	5.53	3.10	17.15	17.15	無	無	無

註：

1. 礦產儲量由AAI的Douglas Hambley博士(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)進行了審核，Hambley博士是獨立於山東黃金的礦產儲量估算合資格人士。
2. 儲量計算的金邊界品位為1.37克／噸，該邊界品位是基於從二零一五年一月至二零一八年三月的平均營運成本估計的。
3. 假定黃金價格為1,231.03美元／金衡盎司，這個價格是基於二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的3年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格及黃金冶金回收率為95.4%。
4. 表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。
5. 儲量是基於輸送到選廠礦堆的礦石估算的。

1.8 冶金測試

東風礦床的樣品已經用於測試項目。礦物學資料表明，東風礦床的礦物組成相對簡單。黃金回收率隨著研磨細度的增加而增加。然而，隨著通過200目的磨礦細度從60%增加到95%，回收率略有增加，尾礦品位變得恒定。通過200目的60%的研磨產品尺寸是最佳尺寸。合資格人士推薦在玲瓏浮選加工廠採用一粗兩掃兩精浮選工藝流程。

1.9 礦石加工廠

玲瓏金礦包括兩座加工廠：玲瓏加工廠和靈山加工廠，總產能為4,450噸／天。

目前玲瓏加工廠包括三段閉路破碎工藝流程，一段閉路磨礦旋流器分級；浮選採用一粗一掃兩精浮選工藝流程。精礦濃縮，過濾後並運送到焦家精煉廠。

目前靈山加工廠包括兩段閉路磨礦工藝，用螺旋分級機在閉路中進行磨碎；浮選採用一粗兩掃一精浮選工藝流程。精礦濃縮，過濾後並運送到焦家精煉廠。

總的來說，兩個加工廠設計良好。審查期間沒有發現重大問題。觀察到使用於採礦行業有高知名度廠商生產的最新高質量設備，如美卓等。

1.10 經濟

玲瓏金礦的資本和營運成本來源於山東黃金所提供的年度綜合生產和財務報告以及二零一六年東風礦區擴產擴能可行性研究報告。實際營運成本已經標準化為參考加工噸位，然後用於可行性研究報告中預測的營運成本。來源於可行性研究的成本高於歷史實際成本及用於預測未來財務表現。預計營運成本為54.64美元／加工噸位(公噸，1,000 千克)。研石開發成本包含在營運成本中。可行性研究所列的資本成本假設並無於二零一八年至二零二一年期間產生。根據現有儲量計算，餘下礦山服務年限為4年。

1.11 環境和許可證

礦山根據中國法律，法規和準則運作。根據所觀察的經營慣例，AAI認為玲瓏金礦擁有所有必要的中國政府批准或合理預期會收到有關批准。

1.12 風險評估

與其他行業相比，採礦業本質上是除了建築業外一個相對高風險的行業。每個礦山都在一個地質礦床中，其賦存和礦化品位以及對採礦和加工的結果是獨一無二的。第24節中表24-2介紹了玲瓏金礦礦權在減產前的風險評估。風險評估本質上是一個主觀和定性的過程。該風險評估中所確定的一個高風險是隨著採礦深度的增加，影響採礦生產力和安全的條件(原岩應力場增加、高溫或潛在的岩爆)。另一項風險是樣品混合。玲瓏金礦已確定這兩項風險，並將積極開展減緩這些風險的措施。

1.13 結論與建議

本報告所提供的資源量和儲量估算值為山東黃金於玲瓏金礦進一步發展採礦業務提供了依據。AAI不知道任何會對玲瓏金礦資源和儲量的開採和加工產生不利影響的重要技術、法律、環境或政治因素。

未轉化為礦產儲量的礦產資源和沒有經濟可行性的礦產資源依然屬礦產資源。無法明確所評估的全部或任何額外的礦產資源是否將轉化為礦產儲量。

玲瓏金礦包含經營金礦和勘探區域。AAI從現場訪問和礦山數據的審核中得出以下結論：

- 礦山由有經驗的工人和管理人員有效運作。
- 在現場石英脈中，沒有岩爆問題。然而，隨著開採深度增加，岩爆的可能性會增加。考慮到這種情況，礦山已經開始使用膠結廢石和尾礦進行回填。
- 隨著礦井深度的增加，地溫會增加，工人的生產力將受到影響。
- 除了成本，盈利能力還取決於收入，這取決於產品的價格。因此，因商品價格變化帶來風險需要考慮兩個因素：美元的市場價格和黃金走勢，以及人民幣兌美元匯率。
- 經濟分析顯示，根據此儲量估算計算，玲瓏金礦於餘下服務年限將可有盈利。
- 山東黃金將完成深部開採工程問題包括岩爆，高溫，有效製冷系統，工人衛生和生理條件等方面。

2 簡介

本獨立技術報告為山東黃金集團附屬公司山東黃金的獨立全資附屬公司－玲瓏金礦編製。玲瓏金礦包括玲瓏、靈山和東風礦區，以及靈山深部勘探區，東風詳查區，和玲瓏深部勘探區。本報告旨在提供詳細資料，為在聯交所上市申請提供支持。AAI公司員工和合資格人士分包商負責編寫報告。無論AAI還是作者都與山東黃金或玲瓏金礦沒有任何利益關係。山東黃金向AAI支付的薪金與報告最終結果無關且與AAI做出的具體結果無關。AAI或其分包商與山東黃金集團，山東黃金及玲瓏金礦就本報告內容概無任何合約賠償。

2.1 信息來源

所審閱的文件和其他信息來源，在本報告結尾的第27節參考文獻列出。

2.2 合資格人士

表2-1列出了本獨立技術報告的合資格人士及其職責，以及合資格人士最近一次對玲瓏金礦的訪問日期。

表2-1. 合資格人士、職責及最近的考察

合資格人士	章節	最近的現場考察
Timothy Ross	對本報告總體負責，具體負責第1、2、3、4、5、6、20、23、24、25、26及27節	無
Leonard Karr	完成7、8、9、10、11、12及14章節，合作1、6、23、25、26及27章節	二零一七年八月二十八日至三十日
Douglas Hambley	完成6、15、16、18、19、20及23章節，合作1、2、3、4、5、10、12、14、24、25、26及27章節	二零一七年八月二十八日至三十日
Jason Jin	完成13及17章節，合作1、25、26及27章節	二零一七年九月三日
Carl Brechtel	完成21及22章節，合作1及27章節	無

現場考察包括以下內容：

- 參與討論的山東黃金工作人員：
 - o 鹿峰賓，山東礦業勘查有限公司地質師以及我們此行的東道主；
 - o 閔少華，山東黃金(玲瓏)有限公司(山東黃金礦業－玲瓏)副總經理；
 - o Zhankai Wu，山東黃金礦業－玲瓏運營部副經理；
 - o 劉維民，山東黃金礦業－玲瓏首席地質師；及
 - o Jiarui Liu，山東黃金礦業－玲瓏首席採礦師。
- 所考察礦山或場地如下：
 - o 井下考察了玲瓏礦區，通過九曲1#和2#豎井進入-380米水平上的47#礦脈；
 - o 井下考察了東風礦區，通過東風1#和2#豎井進入-420m水平的171#礦脈；
 - o 考察了玲瓏選礦廠；及

- o 考察了處於萊州市附近的山東黃金礦業－玲瓏岩芯存儲設施。

負責鑽孔檢測的實驗室和負責儲量報告和可行性研究的研究機構沒有參觀。根據AAI的觀察結果和數據審查，勘探岩芯鑽井已經達到國際標準。AAI並無觀察所遵從的任何鑽井和取樣流程，但已審查所採用的協定，並依照常用中國標準認為，該等方法符合行業標準，適合用於根據CIM (2014)指引進行礦產資源量和礦石儲量估算。

3 來自第三方的資料

本報告是由AAI公司為山東黃金編寫。報告中的信息、結論、觀點和估算是基於：

- 現場調研；
- AAI公司編寫本報告時可用的信息；
- 本報告中前面提到的假設、條件和資格；及
- 由山東黃金以及其他第三方提供的數據、報告和其他信息。

就本技術報告而言，AAI公司依賴於山東黃金提供的所有權信息。AAI公司尚未研究玲瓏金礦的礦業資產業權或礦產權，並對礦業資產的擁有權狀況不發表觀點。

AAI公司依賴於山東黃金就適用的稅收，特許權使用費及其他政府徵稅或利益以及來自玲瓏金礦的適用收益或收入提供的信息。

4 礦權描述和地理位置

4.1 位置

玲瓏金礦於一九六二年開始運營，包括約2,400名礦山、加工廠、技術和維修人員的金礦開採和加工以及所有必要的輔助生產設施，辦公室和更換設施。玲瓏金礦包括受其託管的玲瓏、靈山、東風等礦區。玲瓏礦區由九曲、大開頭、東山、西山礦段組成。圖4-1顯示了礦山的總體位置。

玲瓏和東風礦區以及東風詳查區許可證位於山東省招遠市以北20公里處，如圖4-1所示。圖4-2顯示了玲瓏和東風礦區以及東風詳查區和玲瓏深部勘探區許可證的地理邊界。靈

山礦區和靈山深部勘探區許可證位於招遠市以西約25公里處，如圖4-1所示。靈山礦區和靈山深部勘探區許可證的地理界線如圖4-3所示。

玲瓏礦區較為複雜及分為多個礦區。多級提升，泵送，通風系統需要管理層重視，勞動效率低，運行成本高。

4.2 礦權

山東黃金礦業－玲瓏持有表4-1所列的採礦權及勘探權。這些權利的許可證是由中華人民共和國自然資源部頒發的，並經山東省國土資源廳(DLR)核實。

AAI並未獨立核實採礦許可證信息，如許可證的位置，面積和狀態。除了與礦權有關的內容之外，本技術報告第20節討論了採礦和勘探所需的許可證(許可證)。本節包含的所有信息均由玲瓏金礦和山東黃金提供。

4.3 地面所有權

玲瓏金礦及其採礦和勘探權包括約20平方公里的土地。表4-1列出了礦業權所包含的財產細目。

4.4 使用費

山東黃金礦業－玲瓏為山東的全資附屬公司，山東黃金礦業－玲瓏須向中國政府支付收入使用費和生產稅。

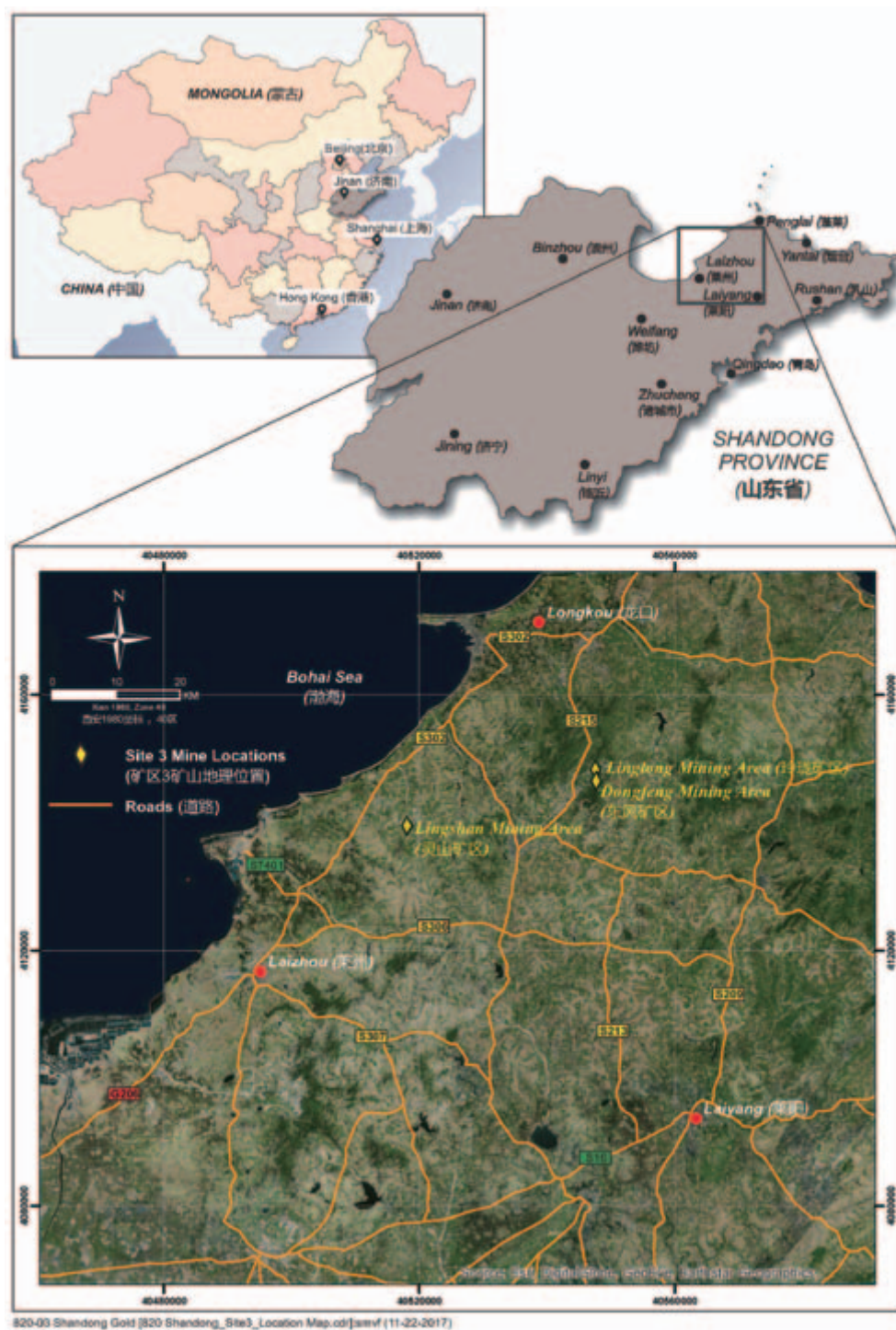


圖 4-1. 玲瓏金礦位置地圖

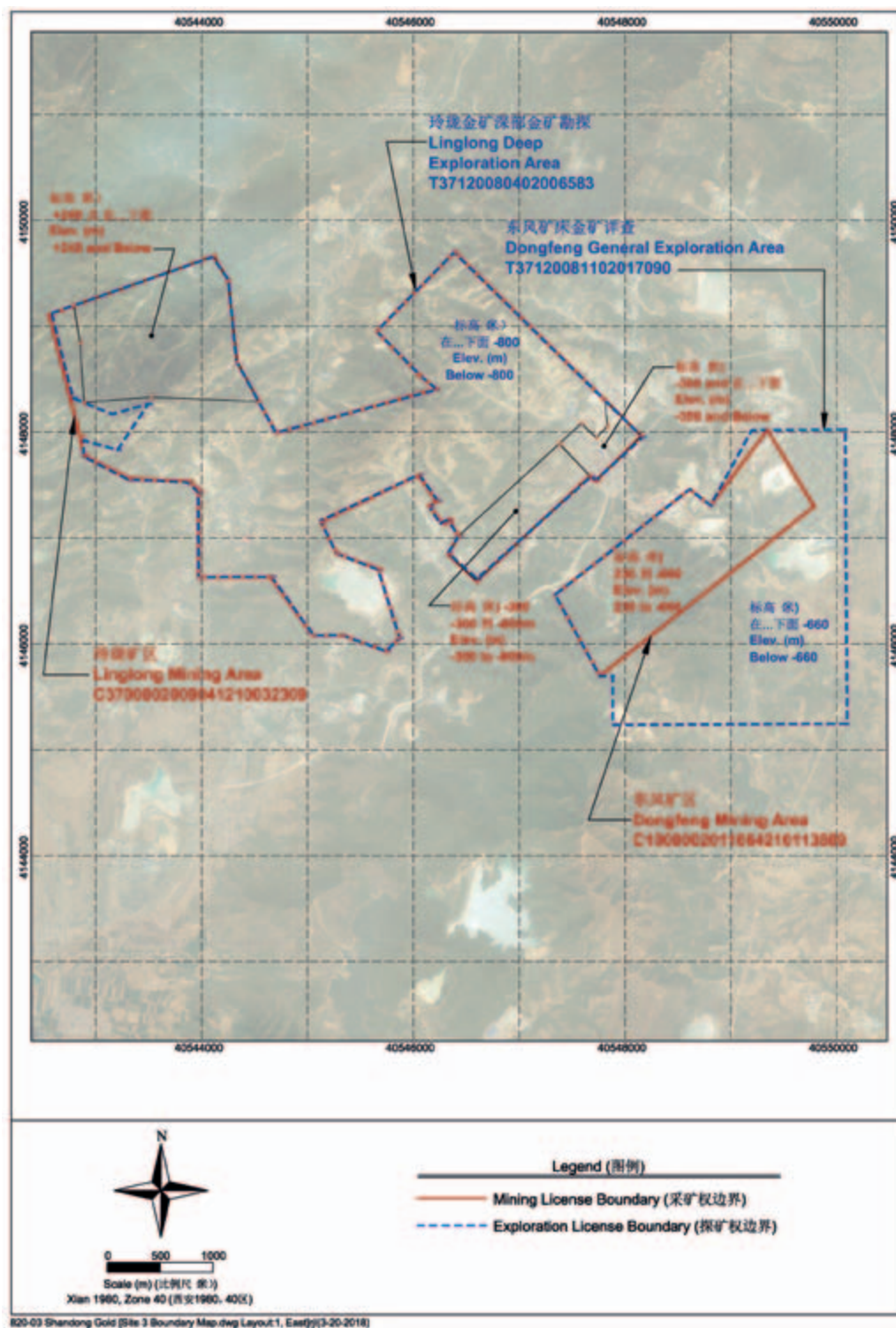


圖 4-2. 玲瓏及東風金礦採礦和探礦許可證及其東部邊界底圖

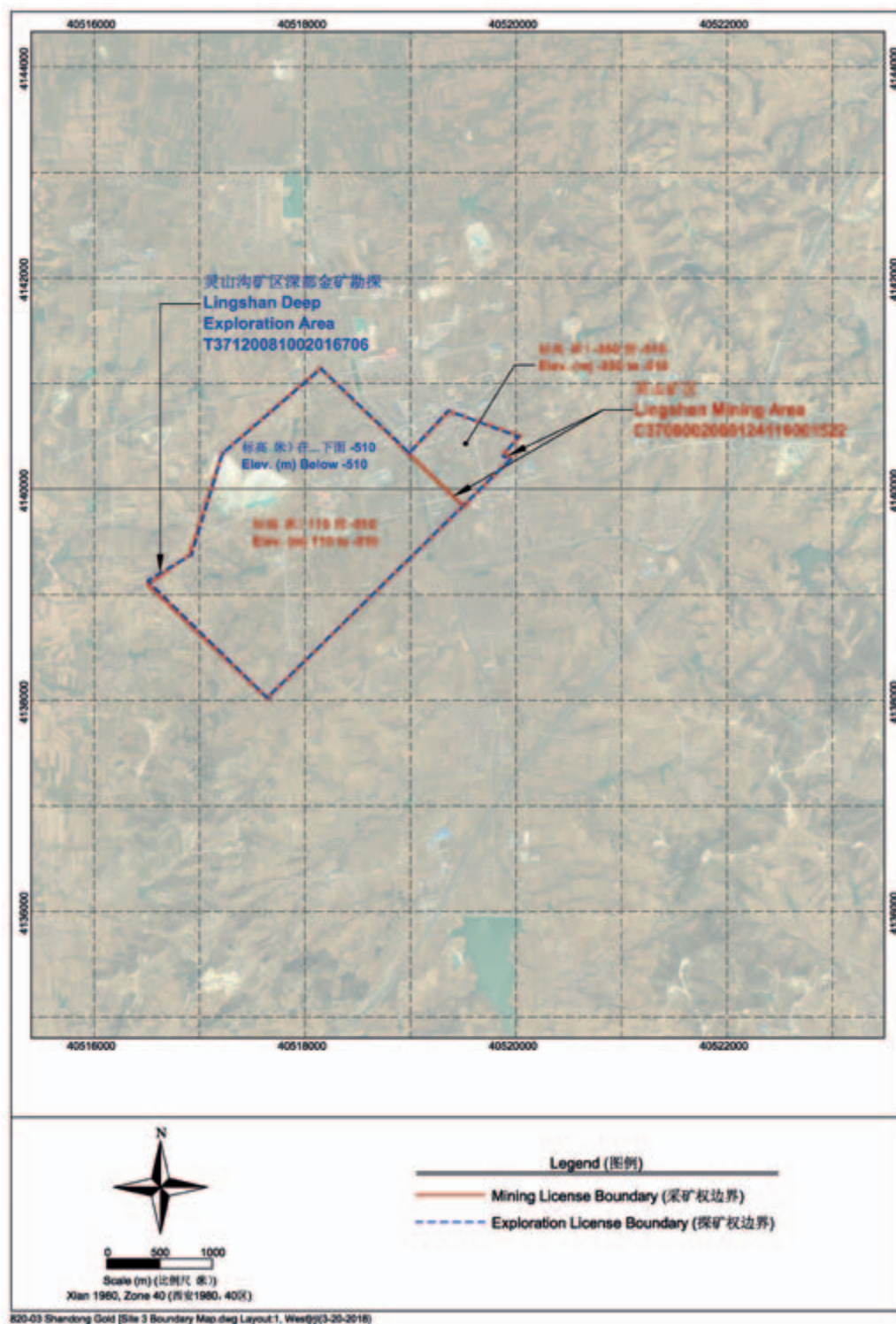


圖 4-3. 靈山金礦採礦和探礦許可證及其西部邊界底圖

表 4-1. 給玲瓏金礦發的許可證

屬性	許可證號	過期日期	面積 (平方公里)	採礦水平 (米)	山東黃金 所有權 (%)	許可 礦石產量 (萬噸/年)
採礦權						
玲瓏礦區	C3700002009014210032309***	二零一八年六月二日	9.43	648到-800*	100	31.35
靈山礦區	C3700002008124110001522	二零二五年五月二日	5.14	110到-510	100	4.95
東風礦區	C1000002011064210113809	二零二一年十一月十日	2.08	230到-660	100	66
探礦權						
靈山溝礦區深部 普查區	T37120081002016706	二零一八年八月八日	5.09	-510以下	100**	
東風礦床普查區	T37120081102017090***	二零一八年五月六日	5.62	-660以下	100	
玲瓏金礦深部 普查區	T37120080402006583***	二零一八年三月三十一日	9.45	-800以下	100	

* 高程因地區而異。普查請參閱許可證。

** 正在辦理轉移所有權至山東黃金礦業股份有限公司。

*** 正在續期

4.5 礦權的環境責任、許可和風險

玲瓏金礦由NI 43-101法規定義的生產或開發中的礦業權組成。因此，本技術報告第20節將詳細討論環境問題和許可狀況。

三個採礦權和三個探礦權的地表海拔範圍為靈山礦區的+90米以上，到玲瓏礦區和東風礦區的+200米以上。另外，如圖4-1所示，靈山礦區距渤海12公里，玲瓏礦區和東風礦區距海邊25公里內陸地區。因此，沿海斷層海水和海水的流入是不太可能的。地下水流量典型地沿F2和F3含水斷層，但是小於200立方米每小時(m³/hr)。包括颱風在內的降水一般通過地表排水消散。

5 交通、氣候、當地資源、基礎設施及自然地理情況

5.1 地形、海拔高度和植被

玲瓏礦區位於萊州灣東部、濱海平原東側，屬低山丘陵。礦區範圍內山勢陡峻，溝谷發育。地形北部西部較高。地勢北陡南緩。季節性河流有羅山河、龍通河、水汶河等。

靈山礦區位於山東省招遠市西25公里，行政區劃屬招遠市蠶莊鎮。礦區為丘陵地貌，地勢南高北低，地形開闊平緩。當地最低侵蝕基準面標高+40米。礦區海拔標高+60至+150米。區內主要水系為諸流河，南側拉格莊河多年乾枯，只有在豐水年份才有季節性流水(山東黃金礦業－玲瓏二零一六年)。

東風礦區位於羅山周邊，屬中低山區，海拔150～350米。儘管基岩暴露在山脊之中，但礦區的山坡覆有植被，不會受到岩石墜落，不穩定的陡坡，山體滑坡，泥石流等地質災害的影響。

根據《中國地震動參數區劃圖》(GB18306-2001)，玲瓏礦區地震動峰值加速度為 $0.10g$ ，其中 g 為地表附近重力加速度(每平方秒 9.81 米 $[m/s^2]$)，地震動反應譜特徵周期 0.40 秒(s)。地震設防烈度為Ⅶ度(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司二零一四年)。玲瓏金礦區沒有發生強烈的地震，颱風，火災或其他自然災害。儘管如此，Ⅶ度地震烈度建築物的設計必須符合國家標準GB 50011-2010，《建築抗震設計規範》(AQSIC 二零一零年)。

5.2 進入該礦權的交通設施

礦山位於G15和G18高速公路20至60公里處，可以通過圖4-1所示的公路S306、S215、S213和S209到達。S215省道穿過礦區，與其他通往該地區的道路連接，交通方便。南距膠濟鐵路萊西站60公里，北距龍口港50公里。

5.3 本地資源和基礎設施

玲瓏金礦區人口稠密，勞動力充裕，以農業和採礦業為主。主要農作物包括玉米，小麥和花生，主要採礦產品是黃金。

該地區以農業為主，小麥，玉米，甘薯等豐富，以蘋果，花生等經濟作物為主。工業以金礦為主，附近勞動力充足，為礦山開發提供了有利條件。當地有礦山建設的基本條件，交通便利，水電資源豐富，勞動力資源豐富，採購材料來源便利。周邊有許多礦山，建築材料，礦山設備和配件供應商，可滿足建築工程的需求。

本技術報告第18節介紹了當地的基礎設施，包括電力和供水。

5.4 氣候

玲瓏金礦項目位於渤海西北部12至25公里的內陸地區。該地區氣候屬溫帶季風氣候，半濕潤大陸性氣候，四季分明，氣候溫暖。最高和最低溫度分別為39.8攝氏度(攝氏度)和-18.5攝氏度，年平均氣溫為11.5攝氏度，最大年降水量1,235毫米，最小降水量360毫米，年平均降水量671毫米。降雨主要集中在七至九月，年平均蒸發量1,692毫米，年平均無霜期195天。凍土平均深度為59厘米(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司二零一四年)。

6 歷史

本節討論的信息由山東黃金提供，未經獨立核實。

6.1 所有權歷史

山東黃金成立於一九九六年，二零一五年轉制為山東省政府直屬的國有資本投資公司。山東黃金在上海證券交易所山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)的名義進行交易，代碼為600547.SS。玲瓏金礦包括玲瓏、靈山、東風礦區等。

6.1.1 玲瓏礦區

玲瓏金礦開採歷史悠久，可追溯到十四世紀。礦山現代地質工作始於20世紀50年代，為進一步勘探礦床奠定了基礎。

該礦井於一九六二年在招遠縣的資助下開始生產。在一九九六年，所有權轉移到了山東黃金，控制玲瓏金礦100%的所有權。玲瓏礦區包括九曲、大柴頭、東山及西山生產設施。

6.1.2 靈山礦區

靈山礦區採礦許可證於一九八七年成立，一九九四年、一九九七年及二零零零年延續。二零零三年更新後，所有權轉讓給山東黃金。自二零零三年以來，該礦一直屬山東黃金所有。然而，二零一一年，其所有權轉移給附屬公司山東黃金礦業－玲瓏。

6.1.3 東風礦區

東風礦區勘探許可證由山東正元資源地質勘查有限公司於一九九九年三月二十八日初步獲得，原分為「山東省招遠市玲瓏金礦田東風礦床普查權」，和「山東省招遠市李家莊礦普查權」，該權利於二零零六年十二月轉讓給山東黃金，並於二零零七年二月二日雙方合併。東風礦的詳查報告為二零一零年九月完成(山東正元資源地質勘查有限公司二零一六年)。採礦許可證於二零一六年八月獲得，其可行性研究報告於當月完成後獲得批准(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司二零一六年)。

6.2 勘探開發工作

山東黃金提供的報告顯示，對三個礦區進行了多次地質測量，包括測繪，勘探鑽探，礦石採樣和儲量估算。這些報告沒有被獨立驗證；但是，自從礦山建立以來，這些報告顯示出近乎連續的生產紀錄。以下列出每個礦區的勘探和開發工作摘要。

6.2.1 玲瓏礦區

從一九六二年到二零一一年，各個地質勘探單位在玲瓏礦區共開展了11個勘探項目。每個勘探計劃的進展都在提交給招遠縣的報告中介紹。

6.2.2 靈山礦區

從一九四二年到二零一四年，各個地質勘探單位在靈山礦區共進行了6個勘探項目。一九六二年以前，靈山礦區的淺地區由私人和集體所有者開採。在二零一一年和二零一二年，實施了補救措施，以減少老的採空區崩潰和沉降的可能性。

6.2.3 東風礦區

二零零七年和二零一一年，東風礦區已經有多個地質勘探單位實施了兩個勘探項目。二零零七年，山東省第三地質礦產勘查院對礦區進行了詳細調查，並提交了詳細報告。二零一一年，山東省第三地質礦產勘查院對該礦的礦產資源和礦產儲量進行了估算。礦山生產始於二零一六年底。

6.3 歷史礦產資源／礦產儲量估算

這些礦區都已經做過一些資源／儲量估計。玲瓏礦區最近的兩份年度礦產資源及礦產儲量報告分別為其所有權轉移給附屬公司山東黃金礦業－玲瓏(二零一五年)及山東正元地質勘查有限公司(二零一六年)。靈山和東風礦區也有類似的歷史報道。在本報告中，這些資源估算已經被更新到截至二零一八年三月三十一日的狀態。第14節討論的資源估計和第15節的儲量估計取代了這些歷史估計。

6.4 生產

表6-1總結了玲瓏、靈山及東風礦區歷史上的總金銀生產情況。

表6-1. 玲瓏金礦的金銀生產數據

年份	礦石 開採量 (噸)	已售金屬(千克)			金屬品位(克／噸)	
		已售金	已售銀	金產量	金	銀
二零一五年	1,577,237	4,000	874	4,022	2.54	0.55
二零一六年	1,694,547	4,186	1,132	4,214	2.47	0.67
二零一七年	1,636,139	4,062	888	4,062	2.48	0.54
二零一八年第一季度	467,100	1,074	281	1,074	2.66	0.65

噸(公噸，1,000 千克)

7 地質情況及礦化

7.1 區域地質

玲瓏金礦位於中國東部的山東半島西北角。華東地區位於華北克拉通和華南克拉通之下，這兩大克拉通是歐亞板塊的一部分。在古生代俯衝縫合過程中，這些克拉通被造山帶所圍繞，經歷了強烈的構造活動。中生代發生顯著的再活化，包括俯衝帶的剝露，局部岩石圈減薄和花崗岩侵入。中國東部的大多數金屬礦床位於受中生代造山作用的岩石內 (Zheng et al. 2013)。

7.1.1 膠北地塊地質

山東半島的西北部分位於膠北地塊下面，屬膠－遼－吉地帶的一部分。膠北地塊由中太古代山東組山東岩群組成。膠北地塊與地震活躍的郟城－廬江(郟－廬)斷層並列在華北克拉通東部地塊。此處有500多公里的左行位移，是東亞地區最大的轉換斷層，自三疊紀以來一直都很活躍 (Gilder et al. 1999，圖1)。

膠北地塊地層由29億年(Ga)山東組組成，包括片麻狀石英二長岩和斜長角麻岩到古元古代粉子山和京山群麻粒岩相變質岩。這些被三個中生代花崗岩類侵入；早白堊世艾山花崗岩，1.32～1.23億年郭家嶺花崗閃長岩和1.65～1.50億年的玲玲花崗岩。大部分金礦床發育於膠北地區的玲瓏花崗岩中。礦化前，成礦期間和成礦後都發現了包括煌斑岩在內的基性中鎂鐵鎂脈石。

7.1.2 蘇魯地塊地質

蘇魯地塊是華中造山帶的一部分，位於山東半島的東南部。其由出露的二疊－三疊系超高壓變質岩組成。除了山東半島最東南端的晚三疊世花崗岩之外(圖7-1和圖7-2)，這些岩體也受到了1.32-1.23億年的郭家嶺花崗閃長岩和1.65-1.50億年的玲玲花崗岩的侵入。圖7-1給出了中國主要克拉通塊體和造山帶的簡化構造圖。圓圈星號表示中國中部造山帶中的超高壓變質地體 (Zheng et al. 2013)，這些地塊位置由西向東：西南天山，阿爾金，北柴達木，北秦嶺，大別和蘇魯 (Zheng et al. 2013)。圖7-2顯示了華北克拉通前寒武紀基底的構造細分。孔茲岩帶在構造上與內蒙古縫合帶等效，表明孔茲岩的成因與華北克拉通西北緣的古元古代岩石構造單元縫合具有時間和空間上的相關性 (Zheng et al. 2013)。

在蘇魯地塊中，石英脈金礦床發育於中生代花崗岩、較老的變質沉積物和變質火山岩之中。礦化前後都含有包括煌斑岩在內的基性中鎂鐵鎂脈石。

在中生代到第三紀期間，伸展盆地和山脈構造佔主導地位。白堊紀晚期，在半島西南部的膠北和蘇魯地塊上形成了一個含有沉積和火山岩的盆地。

蘇魯地塊被五蓮－青島－煙台斷裂與膠北地體分隔開來。有人提出蘇魯超高壓岩石是從超高壓秦嶺－大別帶向北輸送的，儘管其可能是通過單獨俯衝帶的剝露而形成的 (Gilder et al. 1999)。大別和蘇魯超高壓地體中榴輝岩的年齡一致表明前者更可信 (Schmidt et al. 2008)。

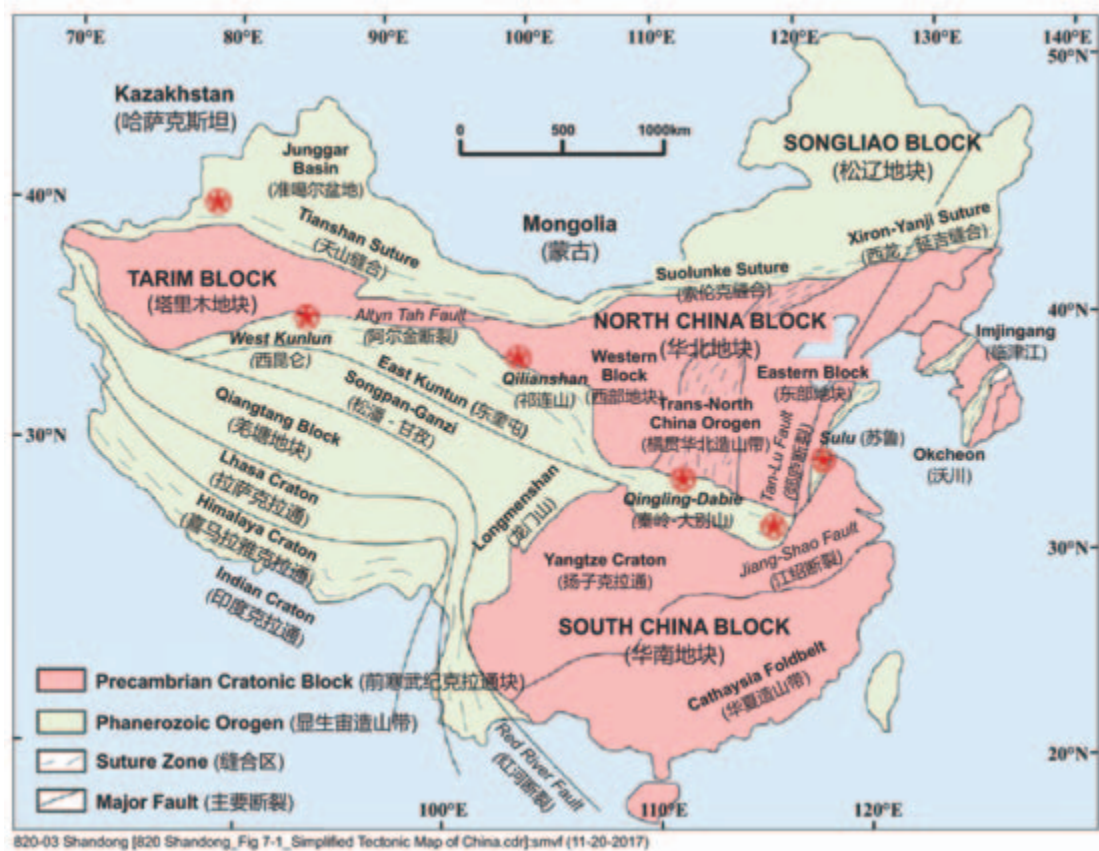


圖 7-1. 中國簡化構造圖 (源自 Zheng et al. 2013)

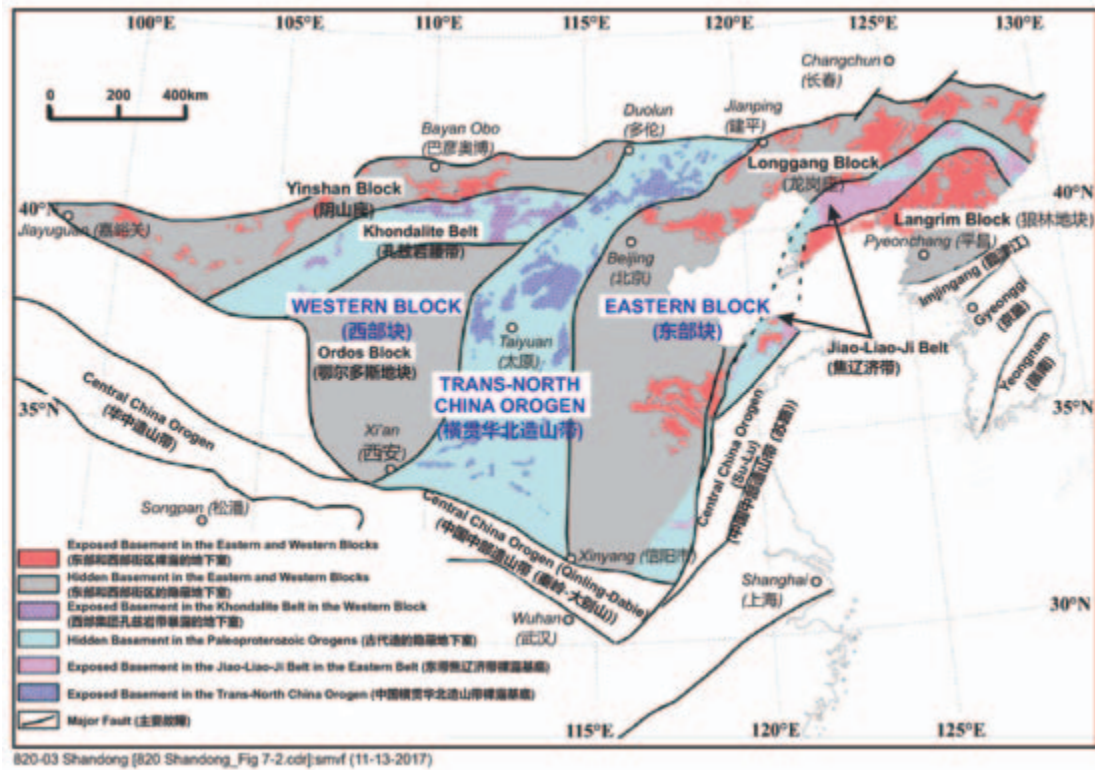


圖 7-2. 華北克拉通前寒武紀基底的構造細分 (源自 Zheng et al. 2013)

8 礦床類型

8.1 山東半島金礦礦床

山東半島約 95% 的金礦是發育於花崗岩類礦物之中的。膠北地塊的金礦床大致分為玲瓏型和焦家型 (又稱東風型) (圖 8-1)。在圖 8-1 中，含金石英脈和石英—角礫岩脈類型均被認為是石英脈型 (Li et al. 2014)。玲瓏型礦床由窄 (通常 <2 米厚) 並且急傾斜的石英—黃鐵礦脈，儘管副產品銀，銅和硫有時可以被回收，而黃銅礦，閃鋅礦和方鉛礦的數量很少，但是黃金是唯一重要的商品。礦脈走向為東北方向。蝕變通常限於次級正長石，絹雲母，黃鐵礦和晚期碳酸鹽岩，如果絹雲母蝕變較弱，則在主體花崗岩中可能並不特別明顯。當地還發現了冰長石和綠泥石。礦石產生於由北—西北—南—東南應力場的左行位移而形成的擴張帶中，並且陡峭地傾斜於淺地傾斜礦石是常見的。

相反，焦家型礦脈則一般為數米至 >10 米厚的石英脈和黃鐵礦擴散帶，發育於絹雲母蝕變和局部硅化的低角度斷裂帶。一些學者認為其只有少量的走滑位移 (Lu et al. 2007; Yang et al. 2016)。在任何類型的礦床中都沒有發現品位或礦物學的垂直分帶。

蘇魯地塊內的金礦床被 Yang (二零一六年) 劃分為金石英脈和石英角礫岩脈，與膠北地塊有所不同。這些礦床大部分是產生於花崗岩的，但一些如英格莊礦床則產生於高品位變質片岩，片麻岩和大理岩。金青頂礦床是個特例，因為其最初是在淺部開採水銀礦和銅礦，20 世紀 60 年代才在深部發現金礦。

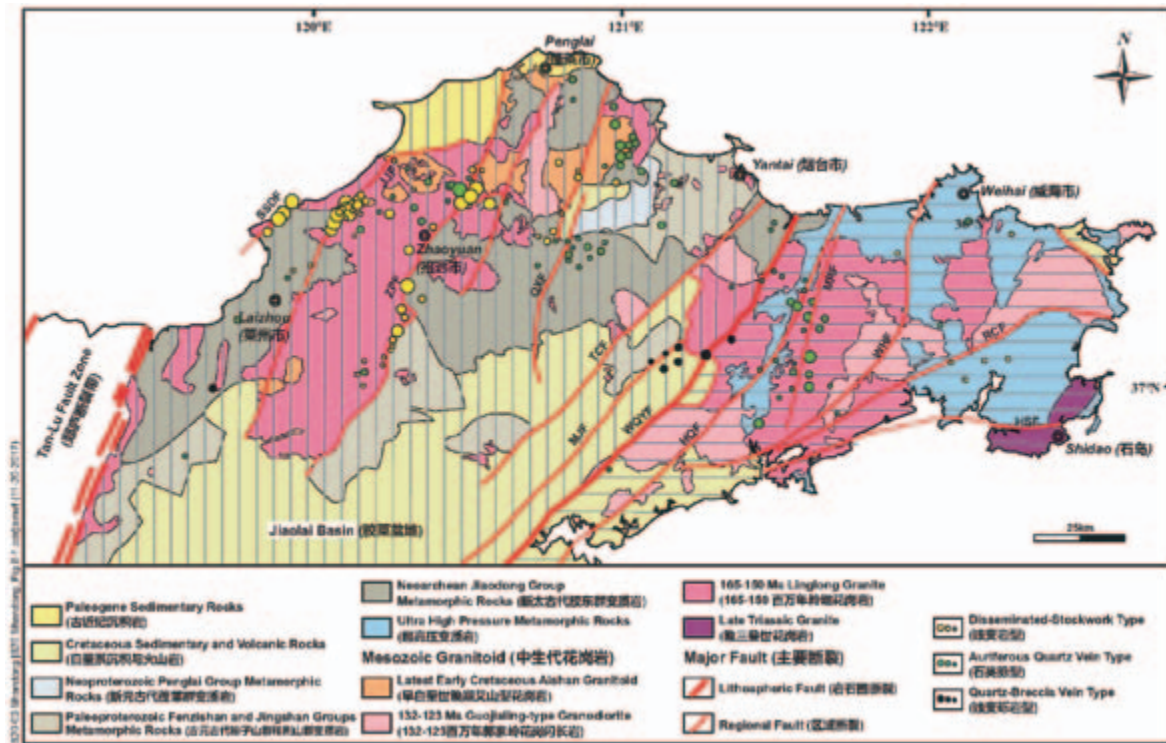


圖 8-1. 山東半島地質 (源自 Yang et al. 2016)

玲瓏和焦家類型被 Li 等人 (二零一五年) 統稱為山東型。表 8-1 比較了這兩種類型。Li 等人認為山東半島的山東型礦床只是金礦化形式的一種體現，不完全符合造山或岩漿熱液模式。在中國，這些礦床位於縫合帶和微型塊體交匯處，發育於侵入岩和變質岩之中。Li 等人也認為這種礦床的垂向範圍可能高達 3000 米 (Li, et al. 2014)。據 Li 等人介紹，這類礦床年齡在 3.87~1.15 億年之間。而山東半島在 1.15~1.23 億年之間 (Li, et al. 2015)。

表 8-1. 焦家和玲瓏型礦床特徵比較

(改自於表 3.6，Zhang 2002)

特徵	焦家型礦床	玲瓏型礦床
構造控制	區域斷裂帶	區域斷層帶外的次級構造
位置	岩性接觸區域斷層帶	單獨岩體
區域應力環境	壓縮	拉伸
礦床形成機制	含礦流體沿區域斷層帶穿透岩石，並以石英和／或硫化物細脈形式填充岩石	含礦流體填充了大型岩體中發育的大型裂縫
礦床	與主岩沒有顯著的分界，只有通過品位分析才能區分	與主岩石分界非常明顯，在現場可以很容易地識別
黃金儲量	幾十噸到 100 多噸	幾噸
品位	4-5 克／噸	大於 10 克／噸
主要蝕變類型	硅化、絹雲母化、黃化、鉀化和碳化	與焦家型一樣
蝕變範圍	數十米到數百米的黃鐵礦、黃銅礦、閃鋅礦、方鉛礦	幾米到約 10 米
主要共生	磁黃鐵礦	與焦家型一樣
案例	倉上、三山島和焦家	玲瓏 55 號礦脈

8.2 玲瓏和東風礦區以及勘探區

8.2.1 玲瓏金礦區地質

玲瓏礦區和東風礦區位於玲瓏金礦內，屬於較大的招掖金礦帶的一部分。

玲瓏金礦內的礦床產生於1.65至1.50億年玲瓏花崗岩，該花崗岩由若干獨立的深成岩體組成。侵入岩石中有部分基岩。山東組太古代結晶基底未曝露在該地區。在這個地區，膠東組被變形為上部綠色片岩相。

長英質到中鎂鐵質組成的脈岩在時間和空間上與礦脈密切相關。長英質脈岩通常是斑狀的；中間脈岩傾向於微閃長岩和石英閃長岩，而鎂鐵質岩脈往往是煌斑岩(Yao et al. 1990)。脈岩通常只有一厘米到幾米寬。礦化前岩脈年齡為1.24億年，合成礦物岩脈年齡為1.19～1.22億年，大概是金礦化時代。脈岩密度平均約為10／平方公里(Zhang，2002)。

礦脈在招平斷裂帶附近形成。招平斷裂走向東北偏北，向東南略微傾斜(35～55°)。它由1至3條主要斷裂帶組成，總厚度為50至800米。它在文獻中被描述為正斷裂和逆向裂。破頭青斷裂是東風礦床所在的招平斷裂的主要展示。它的走勢非常不穩定，並向東南方向適度下降。Zhang (2002)認為這是一個逆向的斷裂。礦區中部礦化後陡峭的北—東北走向的玲瓏斷裂切斷招平斷裂並有左移距。

招平斷裂下盤發生大約200個東北走向的玲瓏型脈(Kong et al. 1989)(圖8-2)。據信，礦脈在左側剪切力的作用下的正向位移形成。這些礦脈中的礦石通常為邊界清晰的富礦體，向東北方向傾斜30～70°。圖中，破頭青斷裂和招平斷裂下盤深粉色和紫色為新元古代花崗岩，多條東北走向玲瓏型礦脈發育於此。破頭青斷裂上盤淺粉色為玲瓏花崗岩。礦脈為細線；更厚的橙色和藍色線條是岩脈。沖積層是黃色的。注意到破頭青及招平斷裂擠壓上盤不存在玲瓏型礦脈(圖8-2及8-3)。

圖8-2和圖8-3中的西北—東南橫斷面顯示了玲瓏型脈與破頭青斷裂帶包含的東風礦床的關係。

8.2.2 玲瓏型礦脈的生產礦井

玲瓏礦區由三個獨立的地下生產礦井組成：九曲、東山及西山，年產黃金4000多公斤。玲瓏金礦內部全部開採玲瓏型礦化脈(圖8-3)。目前，金礦儲量在5個礦脈組內的20條礦脈所含的41個礦體之中(山東黃金集團2011a)。

玲瓏礦區有8個礦脈組：108、26、55-53、51-45、9、47-52、48-10和175(圖8-4)(山東黃金礦業－玲瓏2015)。其中每個都是由幾個額外編號的礦脈組成。礦區的資源量報表中包括東風礦區的175、10、23、47、50、53、176N、108和171號礦脈。

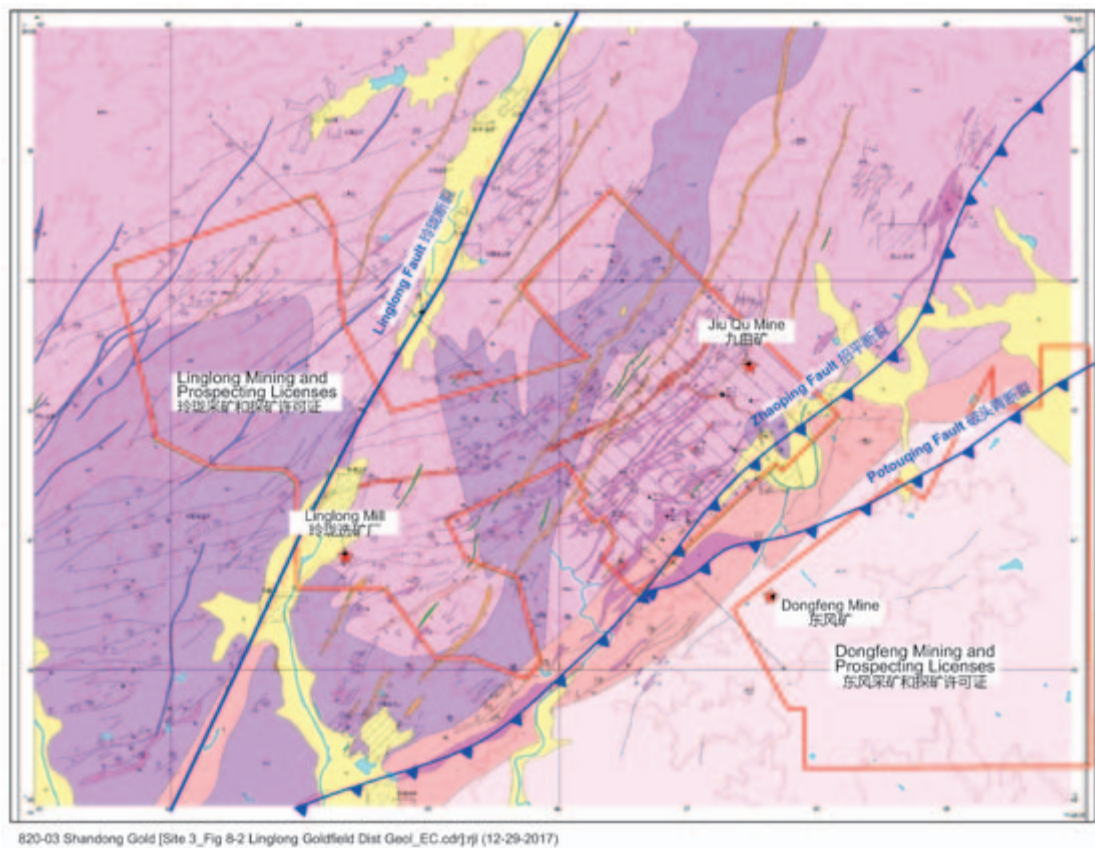


圖8-2. 玲瓏金礦區地質(源自山東黃金集團2011)

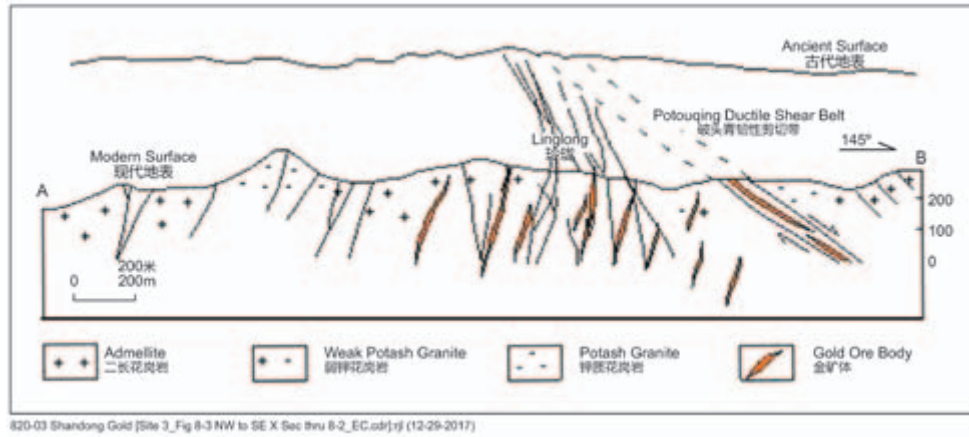


圖 8-3. 圖 8-2 中西北到東南的剖面圖 (源自山東黃金集團 2011)

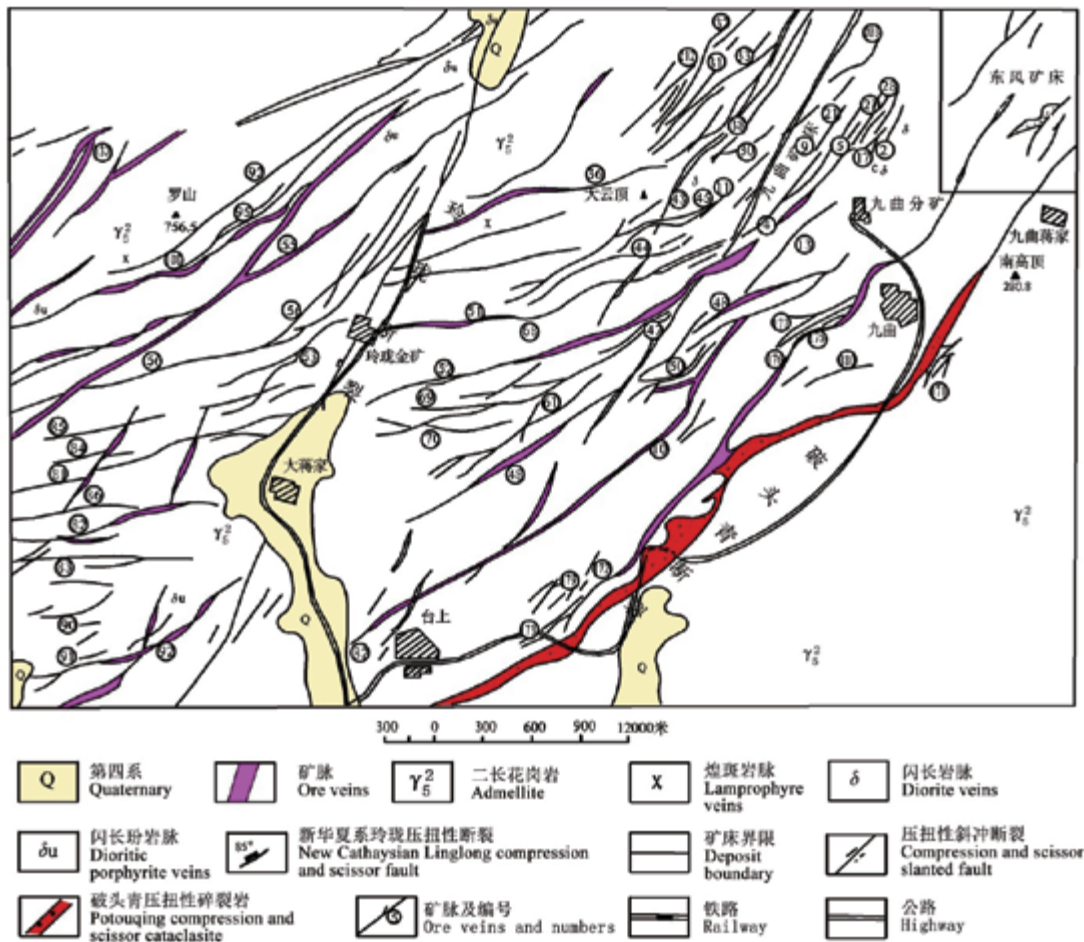


圖 8-4. 玲瓏金礦區的礦脈 (源自山東黃金礦業－玲瓏 2015，圖 2-2)

108號礦脈最大，長5公里，厚3～5米。它包含13個礦體(Zhang 2002)。55號礦脈位居第二，含礦體6個，全長3公里，平均厚度2.8米。如圖8-5所示，175號礦脈含有6個礦體，即175 1-1、175 1-2、175 2-1、175 2-2、48號礦脈和50號礦脈。

礦化以石英黃鐵礦脈為特徵，石英黃鐵礦脈發育於新元古代花崗岩並具有明顯的邊界。這些礦脈典型地向東北方向傾斜，適度地傾向於西北方向，並且是二階和三階結構。單個礦脈可能有幾十到幾千米的走向距離，寬度從不到一米到幾米不等。富礦體通過走向、傾角、斷層交匯點和張力性裂縫的變形而被局部化(Lu 及 Kong 1993)。

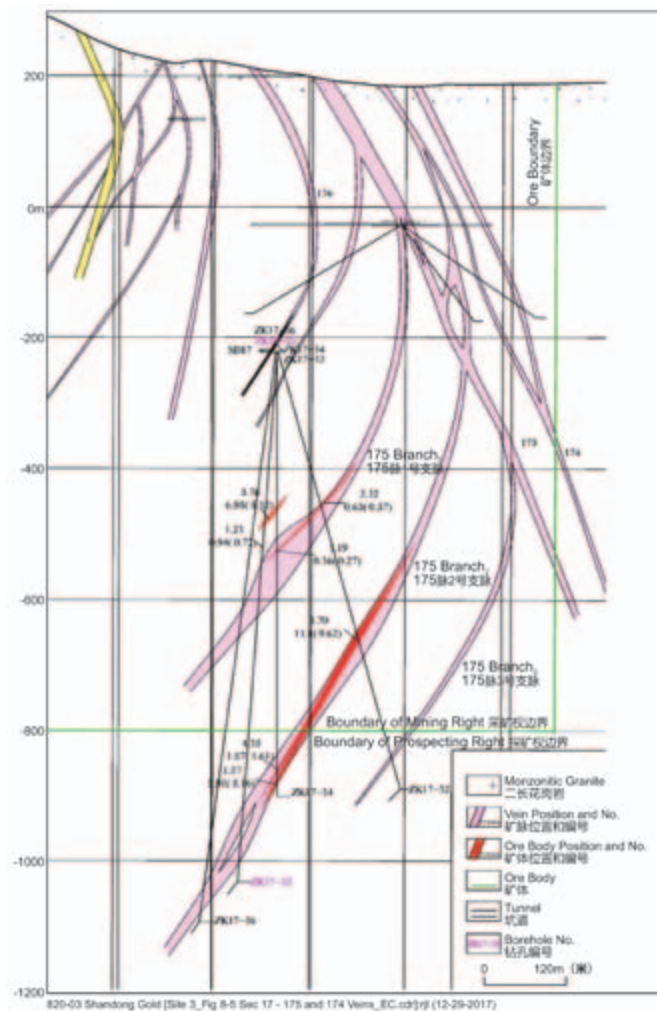


圖8-5. 175號和174號礦脈的17剖面顯示175號分支礦脈(源自山東黃金集團2011a)

四期礦脈共生由一期和二期的白色石英和黃鐵礦組成，三期由黃鐵礦、閃鋅礦、方鉛礦和磁黃鐵礦等黃鐵礦沉積物組成。早期的石英是乳白色，後來變成淺灰色。一期、二期和三期中有銀金礦。四期由晚期黃鐵礦和方解石、菱鐵礦和鐵橄欖石組成(Kong 1989)。

玲瓏礦區流體包裹體的平均溫度範圍為：一期為 271 °C ~ 374 °C，二期和三期為 244 °C ~ 291 °C，四期為 103 °C ~ 215 °C (來自玲瓏礦區未發表的資料)。

當僅存在由次生正長石構成的早期蝕變時，蝕變並不總是顯而易見的。在九曲礦段觀察到的圍岩堅硬完整，蝕變不明顯。另據報導，後來鄰近玲瓏岩脈的蝕變被劃分為絹雲母蝕變帶，伴有黃鐵礦和矽化，從礦脈向外分佈數米。在一些地方也發現有綠泥石。

這種類型的礦脈通常含有幾噸黃金，品位大概為幾克每噸。黃金以外的金屬很少見。銀含量很低，通常只有幾克每噸。在當地有極少量的方鉛礦、閃鋅礦、黃銅礦和斑銅礦被發現，但是在任何一個玲瓏金礦都沒有被開採。

8.2.3 東風礦區

東風礦床是焦家型金礦，所以分開討論。焦家型金礦位於萊州市東北約 30 公里的焦家金礦及焦家礦區。焦家型金礦成礦發育於二級東北偏北向東北走向的低角度斷裂帶。

在焦家型礦區，成礦帶的特徵包括位於斷裂帶和石英－黃鐵礦網狀礦化帶，數米到十多米厚，位於適度西傾、北－東北走向的焦家－新城斷裂帶。斷層上盤有上太古界膠東群變質岩和下盤的侏羅紀玲瓏花崗岩。

東風礦區位於區域東北走向的破頭青斷裂，這是區域招平斷裂的展開，是一級控礦斷裂(見圖 8-6、8-7 和 8-8)。金的成礦作用的特點是斷層和石英黃鐵礦細脈帶，幾米到 10 米以上厚度，以及浸染狀黃鐵礦。礦石邊界為漸變邊界，必須由化驗測定。絹雲母黃鐵礦蝕變可使礦石包裹幾十米。下盤是新元古代二長岩，上盤是中生代福山二長岩和新太古代片麻狀花崗岩。帶有 1% 到 2% 的黃鐵礦浸染的強絹英岩蝕變是很普遍的。在井下觀察到結構一致的幾十厘米厚的矽化帶(圖 8-9)。

東風礦區含有多個明顯的斷裂帶以及內部可能包含一個複雜逆斷層帶的個別礦脈和富礦體。其中包括非常大的 171 號礦脈和單獨的延展，分別列為 171-1、171-2、171-3、171-4、171-5、171-1 分支、208 II/1、171 脈 11 號和 171 脈 81 號礦體(圖 8-6)。

東風 171-1 礦區含金超過 100 噸，厚達 34.2 米(平均 8.2 米)。已經勘探到 1400 米以下的深度。品位從 1.56 到 12.34 克／噸不等，平均 5.25 克／噸(Guo et al. 1989)。該礦床向東南傾斜大約 30-45°。

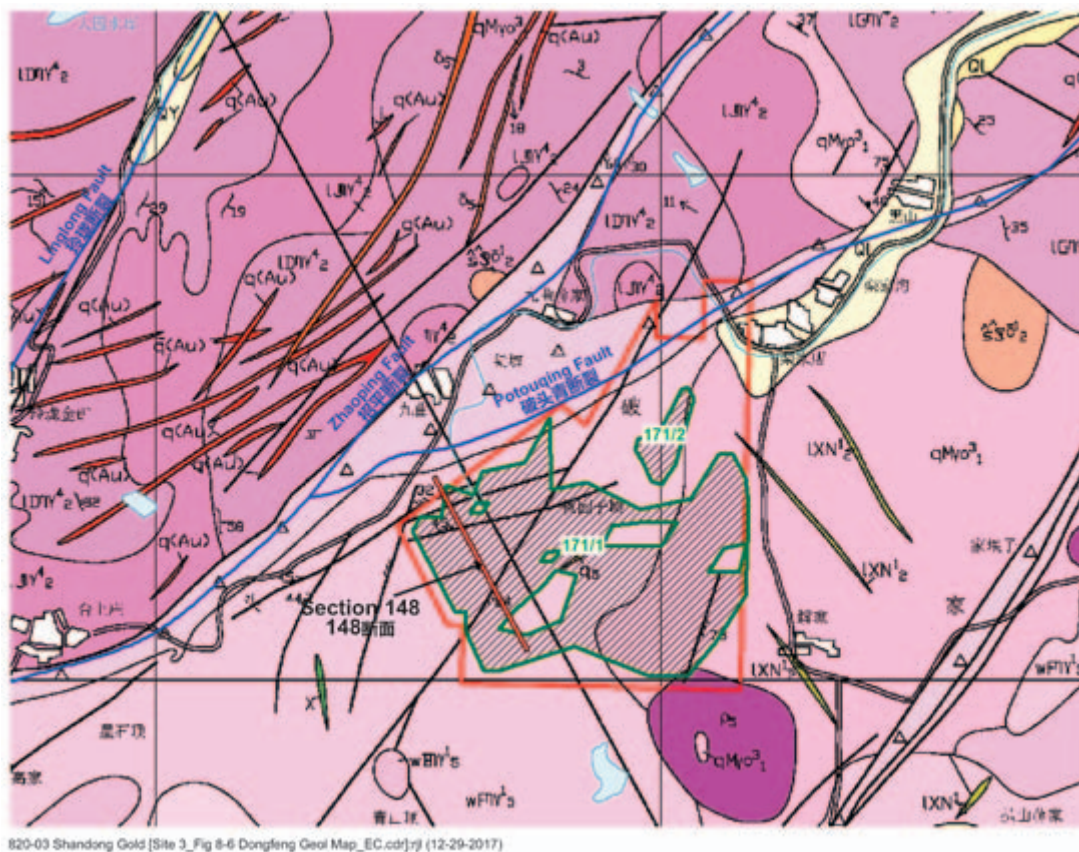


圖 8-6. 東風礦區地質圖(源自山東黃金集團 2011a)

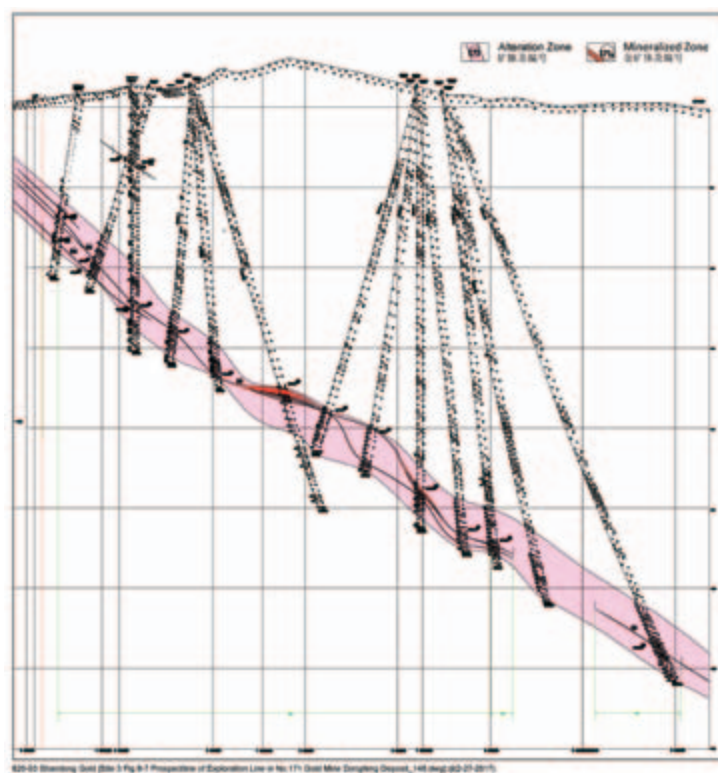


圖 8-7. 東風礦區 171-1 區域 148 號剖面圖 (源自山東黃金集團 2011b)

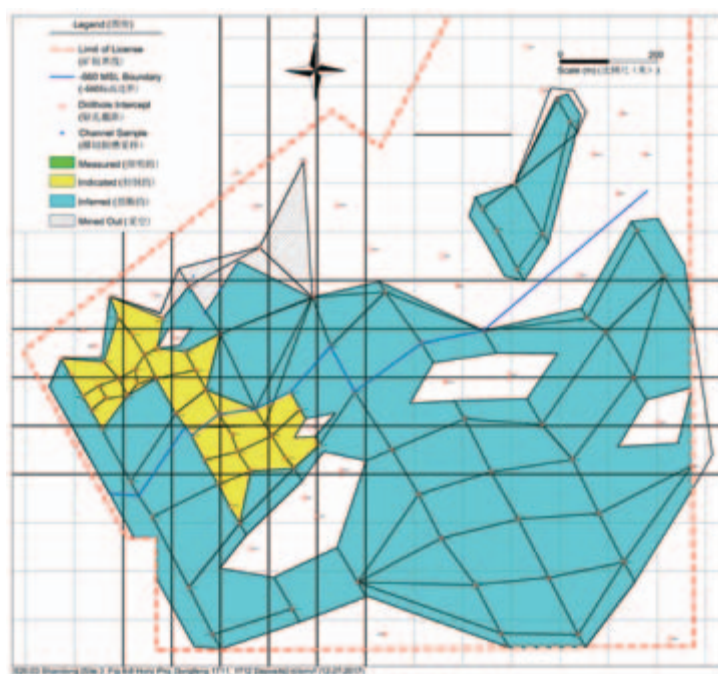


圖 8-8. 東風 171-1 和 171-2
(右上方塊體) 水平投影圖 (源自山東黃金集團 2011b)



圖 8-9. 東風 171-1 區域中 4.5 米刻槽取樣的照片
(AAI 於二零一七年八月現場考察期間拍攝)

在圖 8-6 中，採礦和勘探許可證是紅色的，綠色陰影區域是東風 171-1 和 171-2 礦床的水平投影。下盤花崗岩主要為新元古代，而破頭青斷裂的上盤由中生代和新太古代花崗岩組成。第 148 剖面線是紅色和黑色。黑色剖面線是以前在圖 8-3 中顯示的橫截面。標注 q(Au) 的紅線是玲瓏型的金石英脈。

圖 8-7 顯示了看向東北方向的 171-1 區域的 148 號剖面圖。垂直網格是 100 米。粉色區域顯示絹英岩化蝕變帶的寬度，紅色顯示礦石品位區間。在較平坦區域的較厚的礦石表明該處有逆向位移。

圖 8-8 顯示了在 100 米間距網格上鑽孔定義的東風 171-1 和 171-2 資源塊體的水平投影。藍色表示推斷的資源，黃色表示本技術報告中的 AAI 所定義的控制資源。

圖 8-9 顯示了 151 號石門處東風 171-1 區域中 4.5 米刻槽取樣的照片。該樣品的測定結果為 2.51 克／噸，與山東黃金工程師預計的 2.25 克／噸的品位非常一致。一個連續的刻槽樣品 474755，在超過 4.0 米的距離裡測定結果為 4.27 克／噸。注意交替強烈的絹英岩化(深灰色)的強構造岩組和許多小的斷層以及淺灰色矽化帶。在這個石門中，171-1 區域的水平厚度約為 20 米。

8.3 靈山礦區

8.3.1 靈山礦區地質

靈山礦區在現場考察時處於關閉維修狀態，未經檢查。下面的描述來自山東黃金的公司報告(山東黃金礦業－玲瓏 2014)。

靈山礦區為發育於中生代玲瓏花崗岩的玲瓏型含金石英－黃鐵礦脈。花崗岩被一群走向正北的閃長岩、石英閃長岩和煌斑岩脈侵入，就像礦脈一樣，這些岩脈處於膨脹的左位裁剪區域。

礦脈共生分三期，早期石英－含金黃鐵礦階段含有伴生絹雲母和極少量毒砂和磁鐵礦；二期黃金－多金屬礦床階段，含有連續石英黃鐵礦絹雲母，並伴有黃銅礦、天然金、銀金礦、方鉛礦和閃鋅礦以及輝銅礦；以及礦石後期，含有少量黃鐵礦、石英、方解石和絹雲母。液包體資料顯示一期和二期的均化溫度分別為約 251 °C 和 223 °C。三期的均化溫度為 214 °C。

早期蝕變由次生鉀長石和綠泥石組成。絹雲母－黃鐵礦蝕變伴隨著石英－黃鐵礦脈的沉積和金礦化。碳酸鹽在礦石礦化後沉積。

靈山礦區有十多條平行的東北走向的斷裂。最大的是靈北斷裂以及 F1 和 F5 斷裂(圖 8-10)。

靈北斷裂帶是該地區最大的斷裂帶，走向長度超過 20 公里，急傾斜。它控制著黃埠嶺、蠶莊、原家、魏家溝、北截、靈山溝、七裡山等礦床。

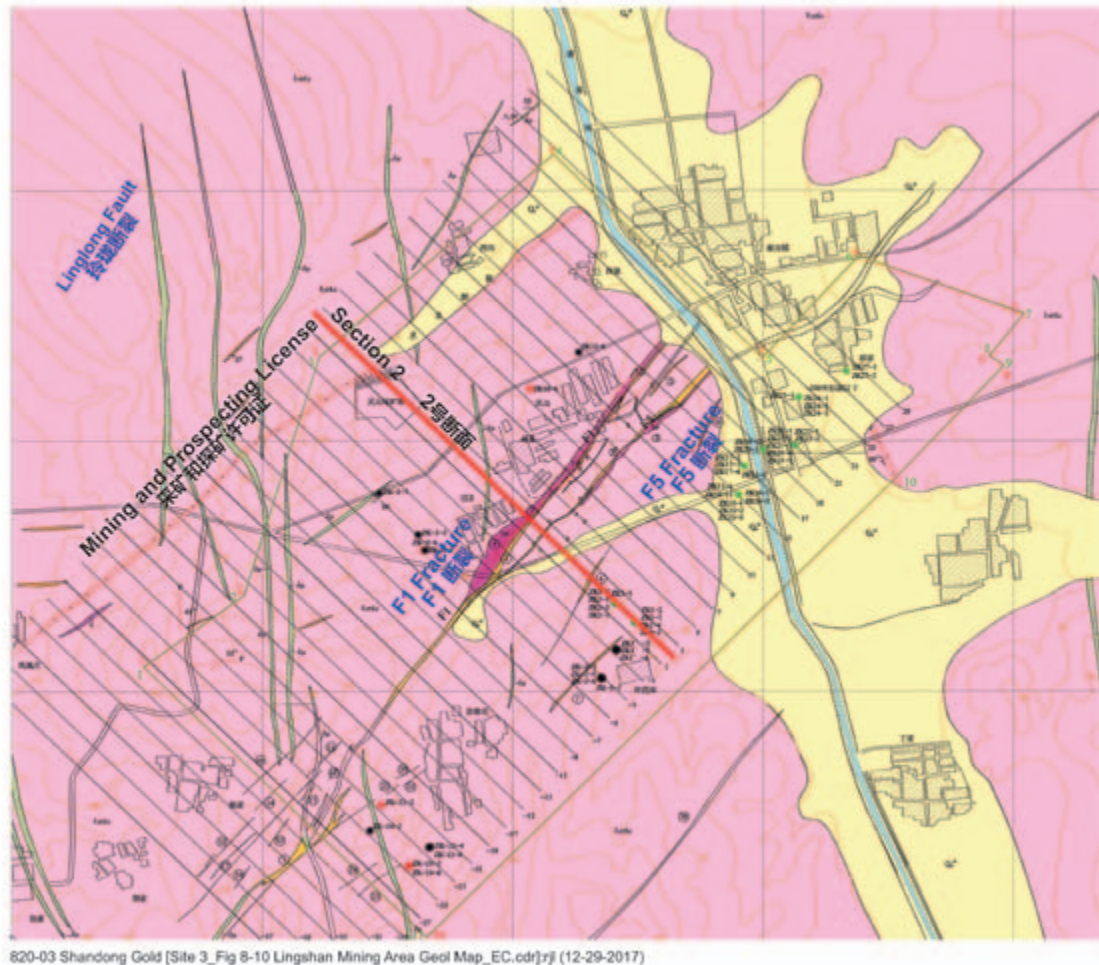


圖 8-10. 靈山礦區地質圖顯示兩個主要礦化帶 F1 和 F5 斷裂

(源自山東黃金礦業－玲瓏 2016)

有十個成礦斷裂帶，一般長達幾百到幾千米。最大的是 1 號和 5 號 (F1 和 F5 斷裂)。其他礦脈相對較小。更好的黃金品位與較厚的部分相關。

F1 斷裂東北走向，東南方向的平均傾角約為 60° 。它有近 3 公里長，已達到海平面以下 900 米的深度。它擁有 1 號區域。礦脈寬 1 至 12 米，平均厚 4 至 5 米。

F5 斷裂是 F1 的展開，東南方向的平均傾角約為 60° 。該斷裂長 1,200 米，並已被勘探到海平面以下近 800 米深度。它擁有 5 號區域，寬度 1 至 22 米，平均寬度 6 米。1 號和 5 號區域向下靠攏。

黃金以外的金屬很少見。銀含量通常只有幾克每噸。在局部地方，有極少量的方鉛礦、閃鋅礦和黃銅礦，但沒有開採。

1 號區域有兩個明顯的富礦體，即 1-1 和 1-2 (圖 8-11 和 8-12)。勘探許可證內的 1-2 富礦體大部分位於－510 米以下，如圖 8-12 所示。這部分只能通過鑽孔來定義(山東黃金礦業－玲瓏 2014)。在圖 8-11 中，橙色區域是沿著靜脈的蝕變區域；紅色區域是石英－黃鐵礦金礦體。

5 號區域是一個從地表延伸到約－500 米深度的淺傾斜連續的富礦體。在這個水平以下的稀疏和間斷的鑽孔見礦段或許能解釋為該礦床沿傾向向下延伸幾百米及／或者推斷為一個到達將近－900 米處的狹窄葉脈(圖 8-13)。在圖中，深部的紅色延伸被合資格人士認為是代表礦石貧乏區。

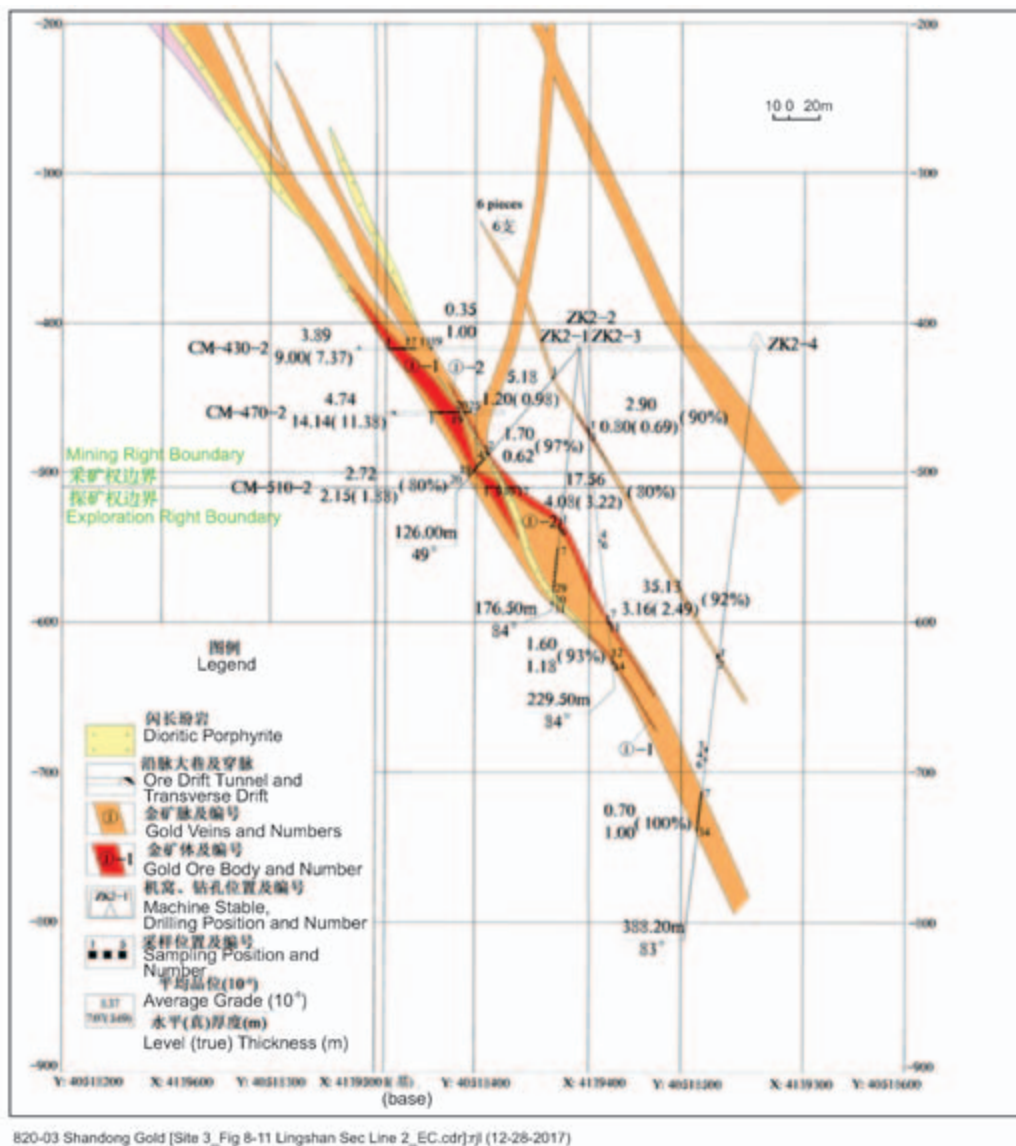


圖 8-11. 靈山 2 號線剖面圖顯示 1 號和 5 號區域，看向東北方向
(源自山東黃金礦業－玲瓏 2014)

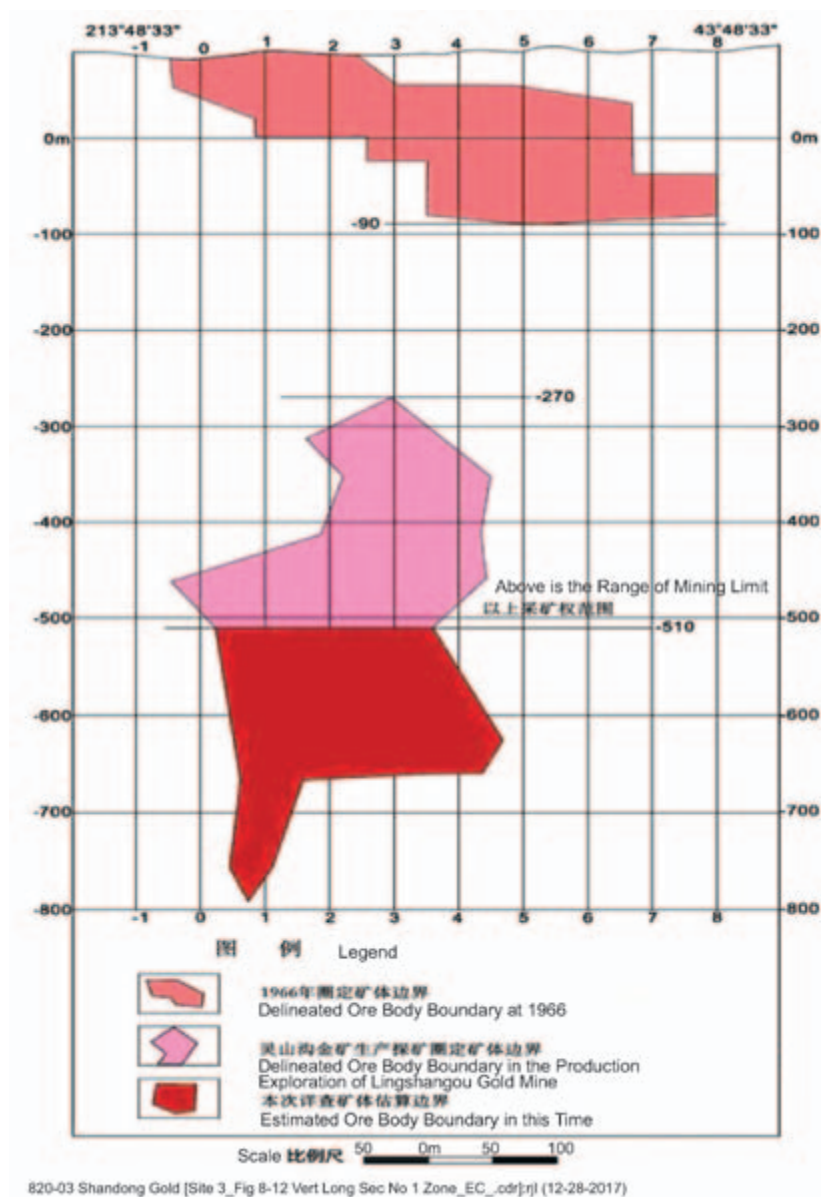


圖8-12. 1號區域垂直縱投影圖，看向西北方向(源自山東黃金礦業－玲瓏2014)

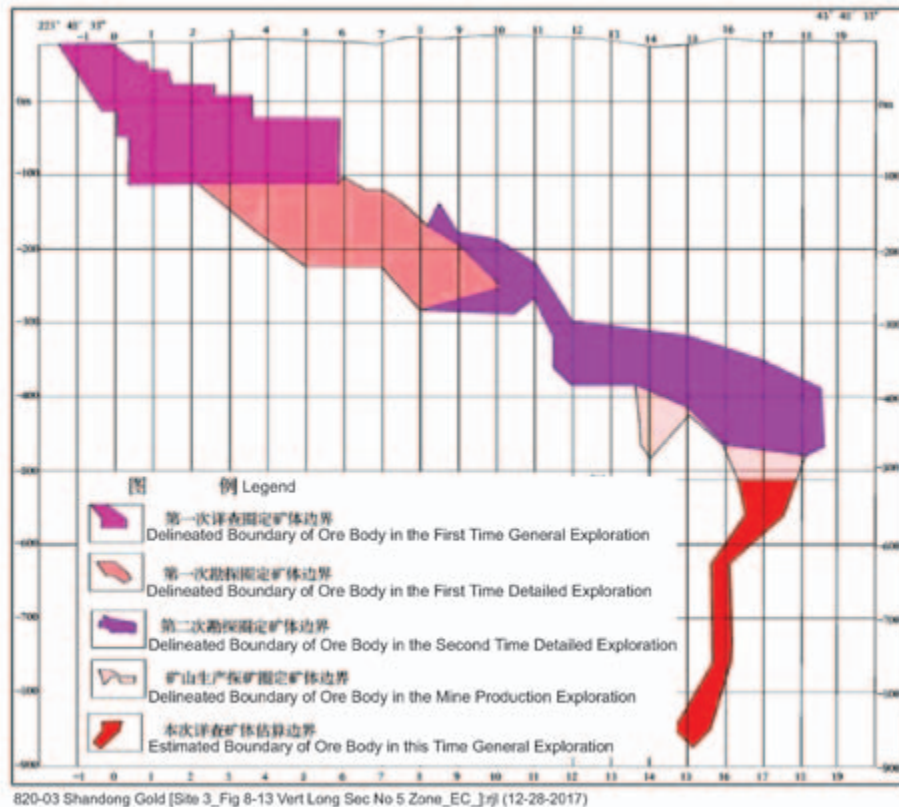


圖 8-13. 5 號區域垂直縱投影圖，看向西北方向

(源自山東黃金礦業－玲瓏 2014)

9 勘探

9.1 玲瓏礦區勘探

這個地區的金礦開採可以追溯到至少公元一零零七年。

地質工作始於二十世紀五十年代。一九五八年的地質調查包括 1：20 萬和 1：5 萬測繪。一九六二年一月至一九六五年十二月，山東省地質礦產勘查開發局（山東省地質礦產勘查開發局）807 隊完成鑽井 12,961 米、坑道 8,818 米、槽探 15,931 立方米、淺井 317 米。在二十世紀五十年代後期開始做區域地球物理調查，包括 1：10 萬到 1：20 萬航空磁測和 1：10 萬的放射性測量。另外 1：5 萬航空物理調查在二十世紀七十年代完成。

東風礦床是一九六六年由山東省地質礦產勘查開發局第六地質隊（第六大隊）發現的。

自一九七九年以來，已進行 1：20 萬區域重力測繪和 1：5 萬綜合地球物理引力調查。一九八一年，進行了 1：20 萬區域化學，1：2 萬岩芯地球化學採樣，1：5 萬綜合地球化學找礦。二十世紀八十年代，山東東部地區的 1：20 萬遙感構造解釋工作已經完成。（山東黃金礦業－玲瓏 2015）。

AAI未獲提供關於根據玲瓏深部勘探許可證進行持續勘探活動的資料。

9.2 東風礦區勘探

二零零七年，對171號礦脈淺部進行了勘探，鑽探了171-1礦床的深部和160~156號線之間的周邊地區。在160號線和130號線之間也進行了充填鑽探，以確定主礦帶。

二零零八年三月至二零一零年九月，山東省第三地質礦產勘查院與山東黃金集團地質礦產勘查有限公司共同進行了東風礦床第171號礦脈的普查和詳查(第一期)(山東正元資源地質勘查有限公司，二零一六年報告第一節)。

AAI未獲提供關於在東風礦區進行持續地下勘探活動的資料。

9.3 靈山礦區勘探

一九六二年至一九六六年，山東省地質局807隊在靈山礦區開展詳細普查工作，並對蝕變破碎帶以25米到50米間距進行槽探和淺井試鑽。編製了1:2000礦區地形地質圖，完成了100×60米工程間距鑽探。其他工作包括：1:2000地質測量、鑽探工程量5,676米、槽探10,572立方米、試鑽982米及坑道1,366米，收集了數千個地球化學樣品。

煙台地區地質隊於一九七七年至一九七九年對5號脈開展了地質鑽探，並執行鑽探計劃和岩石取樣。

一九八八年至一九九一年，原冶金工業部第一地質勘查局二隊開展了深部礦化帶的評價地質勘探工作。完成了2,475.86米坑道及岩芯取樣工作。另外完成了1:2000地質圖(山東黃金礦業－玲瓏2016)。

二零零九年至二零一零年，中國冶金地質總局地球物理勘查院物化探研究所完成了探查隱伏礦的定位預測研究(山東黃金礦業－玲瓏2014，第12頁)。

玲瓏金礦新劃定了四個礦床：1-5、5-2、5-3及L-1，它們是小而分散的礦床，由山東黃金估計分別含有3、2、2和29公斤黃金。L-1礦床由單個鑽孔控制。

AAI未獲提供關於在靈山礦區進行持續勘探的資料。

10 鑽探

10.1 玲瓏礦區和175脈深部勘探許可證

表10-1列出了玲瓏礦區的一系列鑽探計劃，並完成相應測量及委聘項目實施單位。在這些工作中，絕大多數都沒有地表座標、化驗、井下測量和其他資料。

除了最近的鑽探外，這些鑽探工程沒有相應的岩芯或資料用於檢查或審查。據報導，玲瓏礦區的岩芯被轉移到一個沒人知道的地方。從現有的記錄來看，一九六二年到二零零九年的鑽孔岩芯尺寸並不明顯，並不知道是否所有的鑽孔都進行了井下測量。

玲瓏礦區深部資源量估算(探礦許可證T37120080402006583)是以鑽探為依據，但沒有提供電子版鑽孔資料庫。然而，提供了一套完整的顯示鑽孔、化驗和回收率的剖面圖(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司2014)。圖10-1顯示了這個資料的一個例子。資源塊體圖顯示水平和垂直投影上的鑽孔截取位置的品位和厚度。在沒有資料庫的情況下，無法檢查位置的準確性。

10.2 靈山礦區和玲瓏深部詳查許可證

在靈山礦區採礦權內部，自一九七五年以來共完成鑽探78,453.41米(山東黃金礦業－玲瓏2016, 1.4.3節, 22頁)。在靈山深部詳查許可證範圍內，完成了40,544.42米的鑽探。有關勘探性鑽探的更多細節，請參見表10-2。圖10-2給出了提供的地表座標。沒有提供井下測量資料。

表10-1. 玲瓏礦區鑽探工程匯總表

日期		鑽探量 (米)	施工單位
從	到		
一九六二年	一九六五年	12,961.00	山東省地質礦產勘查開發局807隊
一九六五年	一九六八年	23,749.00	山東省地質礦產勘查開發局807隊
一九六七年	一九七一年	10,506.97	山東省地質礦產勘查開發局807隊
一九七二年	一九七二年	2,876.64	山東省革命委員會地質局第六地質隊
一九八零年	一九八二年	5,835.80	山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊
一九八二年	一九八六年	13,033.05	山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊
一九八一年	一九九零年	23,224.85	山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊
一九八六年	一九八八年	8,424.70	山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊
一九九一年	一九九三年	44,745.93	山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊
二零零五年	二零零八年	22,482.60	山東正元資源勘查研究院
二零零九年	二零一一年	11,699.50	山東正元地質資源勘查有限責任公司
總計		179,540.14	

源自山東黃金礦業2015, 1.4.2節, 27-34頁。

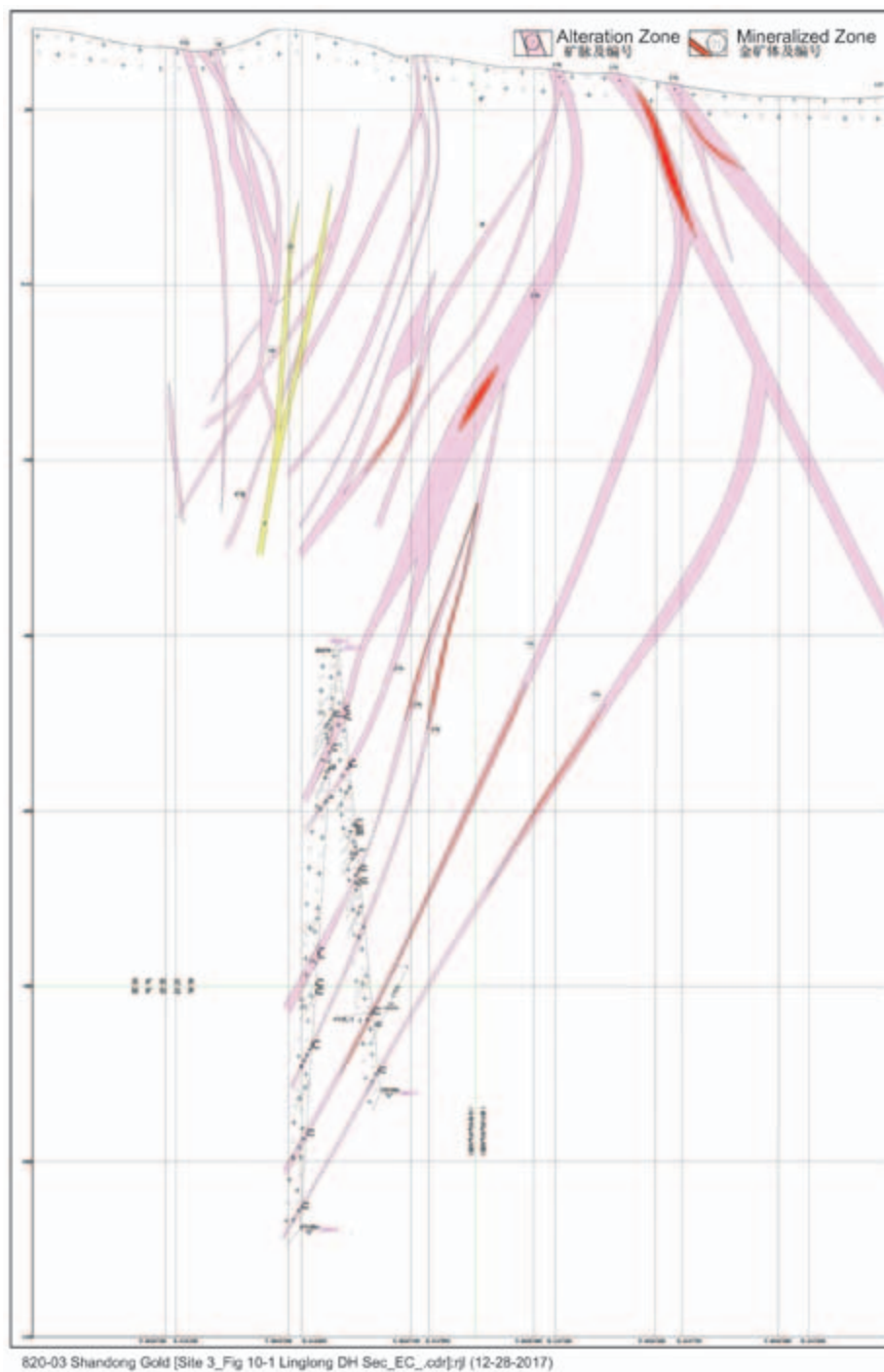


圖 10-1. 玲瓏礦區鑽孔剖面圖

表 10-2. 靈山礦區鑽探工程匯總

日期		鑽探量 (米)	施工單位
從	到		
一九六二年	一九六六年	5,676.00	山東省地質礦產勘查開發局 807 隊
一九七七年	一九七九年	9,443.50	煙台地質隊
一九八八年	一九九一年	2,152.62	原冶金工業部第一地質勘查局二隊
二零零四年	二零零六年	9,588.30	山東正元地質資源勘查有限責任公司
二零零九年	二零一四年	13,684.00	山東黃金礦業－玲瓏
總計		40,544.42	

源自山東黃金礦業－玲瓏 (2016)

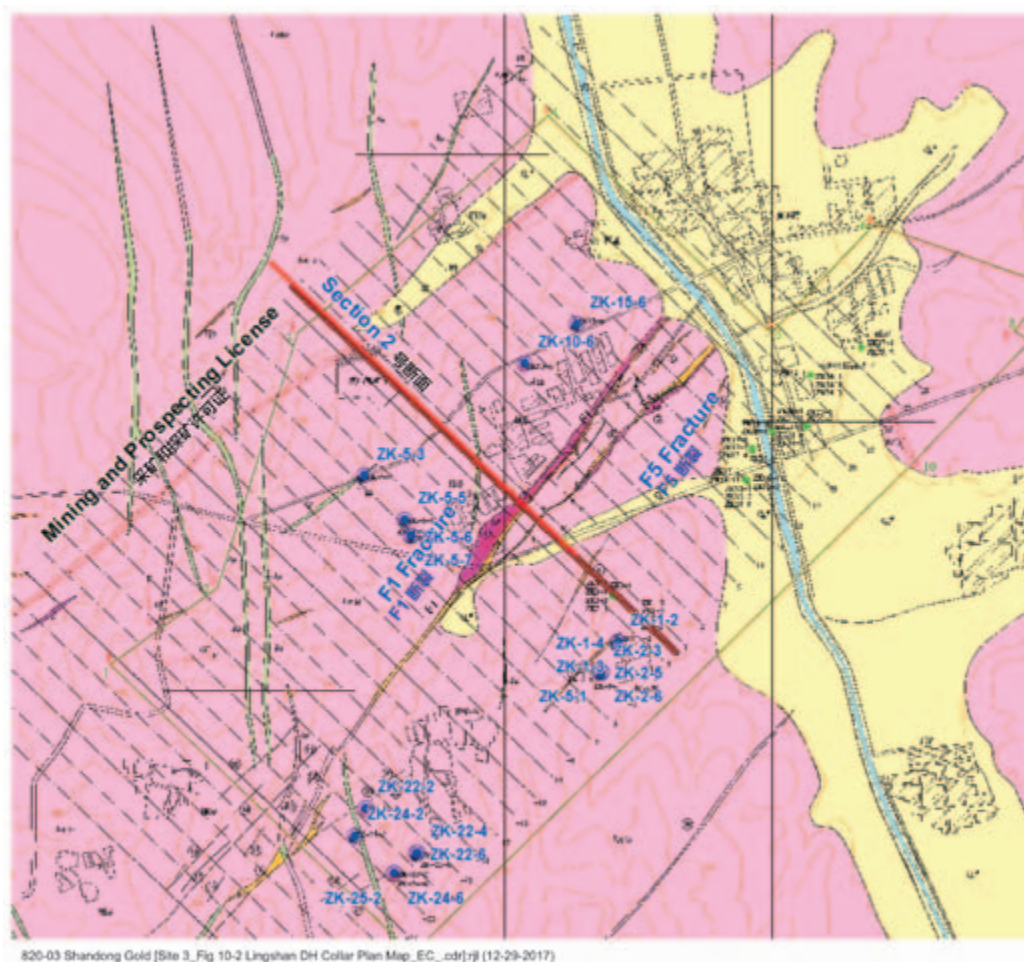


圖 10-2. 靈山礦區鑽孔地表位置

(源自山東正元地質資源勘查有限責任公司 2016)

靈山礦區沒有任何岩芯可供審查或核查，但提供了鑽孔座標、化驗和測量的試算表，以及四個鑽孔的鑽井記錄。另外，鑽孔測定和回收率繪製在15個鑽孔剖面圖上。

資源塊體估算圖顯示具有品位和厚度的鑽孔的位置。靈山礦區的鑽孔顯示出很小的偏差，據合資格人士的經驗，鑽進這些深度的HQ和NQ鑽孔是非常罕見的。

10.3 東風礦區和東風詳查許可證

二零零六年，山東正元資源地質勘查有限公司受委託開展一期詳查工程。第一期集中在東風礦區的主要礦化帶（# 171）。該工程共鑽孔13,964.43米，鑽孔21個（山東正源資源地質勘查有限公司2016，第1.5節，第8頁）。

二零零八年三月至二零一零年九月，山東省第三地質礦產勘查院實施了深部礦床勘探階段。這個階段完成了73個鑽孔，共鑽進了87,922.47米。（山東正元資源地質勘查有限公司2016，第1.6節，第10-12頁）完成後，詳查工程鑽孔總進尺為101,886.9米，鑽孔94個以上。僅深部礦床鑽井階段就使用了20多個金剛石岩芯鑽。

東風礦床鑽探採用XY系列金剛石岩芯鑽機，主要是XY-4、XY-5及XY-6鑽機，每台鑽機配一台BW 250泥漿泵。XY系列鑽機專為中國的鑽井工程而設計，由柴油機或電動機驅動，由於其旋轉速度範圍廣泛，適用於各種鑽井應用。用NQ尺寸鑽杆鑽孔時，XY系列鑽機的深度範圍從600米到2400米不等。典型鑽頭尺寸為HQ（96毫米外徑）或NQ（75.7-毫米外徑），帶S75鑽杆（71-毫米外徑）。

由於地形急傾斜，除了垂直或水平鑽進外，通常在330°的方位鑽孔。最終的套管深度是由每個孔的特性決定的。通常情況下，套管將被安裝到10-20米的深度，然後降低到150-200米的深度。每個孔開孔直徑91毫米，完孔直徑75毫米（山東正元資源地質勘探有限公司2016，第7.2.1節，第92-93頁）。岩芯回收率維持在92%至100%之間（山東黃金集團有限公司2011b，第5.2節，第73頁）。使用KXP-2X數字羅盤測斜儀（山東正元資源地質勘查有限公司2016，第7.2.1節，第94-95頁），每隔50米測量一次鑽孔。

東風礦區的資源量估算基本上是以鑽孔為基礎的。包含鑽孔岩芯回收率的鑽孔資料庫連同一套完整剖面圖（顯示鑽孔和顯示具有品位和厚度的鑽孔位置的資源塊體估算圖）一併提供。圖10-3列示了剖面圖的示例。在沒有資料庫的情況下，無法檢查位置的準確性。鑽

孔主要佈置在 150 米 × 100 米至 120 米的鑽井工程間距上(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司，2016)。東風剖面的鑽孔顯示出很小的偏差，據合資格人士的經驗，鑽進這些深度的 HQ 和 NQ 鑽孔是非常罕見的。

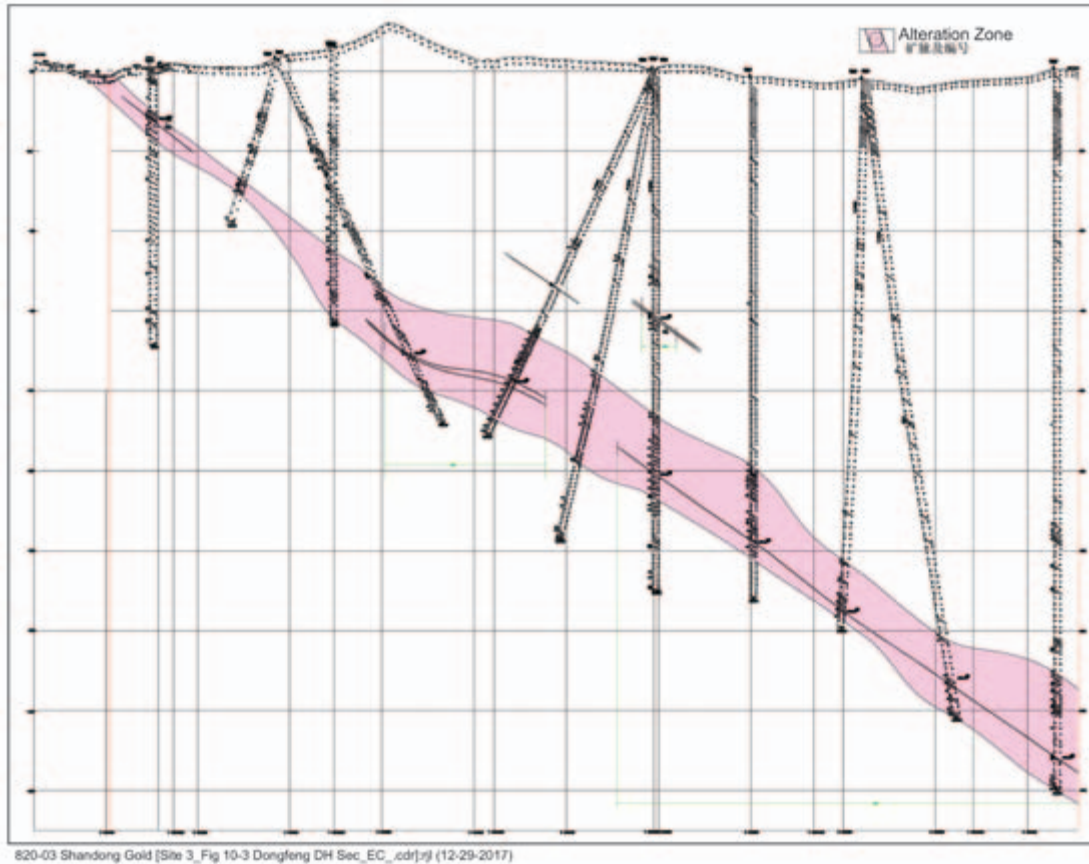


圖 10-3. 東風礦區鑽孔剖面圖(山東正元資源地質勘查有限公司 2016)

10.4 岩芯鑽孔程序

金剛石岩芯鑽孔遵循標準的繩纜金剛石鑽孔技術。鑽孔通常使用旋轉鑽頭穿過覆蓋層和強風化的基岩開孔。在遇到可以取芯的岩石時，鑽井轉為使用 HQ 直徑鑽杆和芯桶的繩纜金剛石取芯技術。使用 HQ 取芯設備，採取的岩芯直徑約為 63.5 毫米。當鑽孔條件具有挑戰性或鑽孔深度超過 1,000 米時，深孔通常會縮小到 NQ 直徑(直徑 47.6 毫米)。

通過繩纜從鑽孔中採取岩芯不需要取出鑽杆，岩芯被取出後放到1.8米長的開放式木制（或最近的塑膠）岩芯盒，每個岩芯盒有七排。每個鑽孔的結束位置記錄在從岩芯筒抽出的岩芯的末端的標籤上。一般來說，標籤是一個小的塑膠標籤，帶有預先標記的位置，用於記錄鑽孔編號以及開始深度、借宿深度和鑽進長度的記錄。對岩芯做地質學和岩土學的記錄，通過測量岩芯採取長度與鑽進距離來確定採取率，所有資料都由地質工作人員記錄在紙質鑽探記錄上。採樣間隔由地質學家確定並在岩芯上標記。然後使用錘子和鑿子，液壓岩芯分裂器或者金剛石岩芯鋸分裂岩芯。由於岩石類型，蝕變或視覺識別的礦化的變化，樣品通常長度為1-1.5米或適當長度。將樣品編號放入岩芯盒中，取出半岩芯，放入編號的樣品袋中，送至分析實驗室。

10.5 第10節評論

根據AAI的觀察結果和數據審查，勘探岩芯鑽井已經達到國際標準。AAI審核的岩芯在高品質的岩芯倉庫中保持良好狀態。可供AAI使用的有關鑽孔方法或測井的資料很少。AAI並無觀察所遵從的任何鑽井和取樣流程，但已審查所採用的協定，並根據常用中國標準認為，該等方法符合行業標準，適合用於依照CIM (2014)指引進行礦產資源量和礦石儲量估算。

玲瓏金礦的勘探岩芯鑽井已經達到國際標準。

11 樣品製備、分析及安全性

樣品選擇分為兩個類別：(1)勘探樣品，也就是礦井提供的樣品，及(2)在AAI現場考察時選擇的用於資料驗證的樣品。

11.1 勘探樣品

在本報告所審查的所有玲瓏金礦礦權開拓過程中，勘探中使用了金剛石鑽探和表層岩石取樣。金剛石鑽孔通常以HQ (63.5毫米直徑)開始，並在某一處減少到NQ(47.5毫米)。岩芯通常是手動分裂成大約兩半，一半保留，一半送往外部化驗。採樣間隔一般長度約為1米。化驗機構是在政府營辦的實驗室。一半岩芯被保留在木制岩芯盒中，但不一定是良好的。除了東風礦區的少量岩芯外，其餘岩芯都被轉移到了無人知曉的地方。東風礦區甚至難以找到最新的岩芯。

曾經在玲瓏金礦勘探過的單位有山東省地質礦產勘查開發局 807 隊、山東省革命委員會地質局第六地質隊以及山東省冶金地質勘探公司第四勘探隊。有關樣品和鑽芯儲存的具體細節很少。

11.2 礦井樣品

玲瓏金礦(包括東風礦區)和靈山礦區的具體地下採樣方案尚不清楚。在玲瓏礦區，據報告沿著礦脈走向每隔 5 米採集一個刻槽樣品。樣品寬度通常不超過 1 米。據推測，該方法是根據「中華人民共和國地質礦產行業標準—二零零三年岩金礦勘查規範」(中華人民共和國自然資源部 2002)中所述的方案指導的。

11.3 樣品製備

以下是玲瓏金礦礦權及周邊勘探區域礦山和勘探鑽探工程的一般樣品製備和分析程序總結。

鑽孔岩芯和刻槽取樣以及抓取樣品都是以類似的方式在礦山實驗室製備的。圖 11-1 按照「岩金礦勘查規範」(中華人民共和國自然資源部 2002，DZ/T0205，第 10 頁)中規定的程序顯示了樣品製備流程圖。

根據 AAI 的專業經驗和行業標準，樣品製備程序是充分的。

11.4 化驗程序

玲瓏金礦和東風礦區井下刻槽樣品的絕大部分化驗均由玲瓏礦區化驗室進行。實驗室沒有外部認證。所有設施均遵循以下規範性文件中的樣品程序和分析技術：金銀礦石分析規程(中國地質礦產部 1994，DZG93-09)；岩石礦物分析(岩石礦物分析編輯委員會 2011，DZG20-01)；和「岩石物理力學性能測試程序」(中華人民共和國自然資源部 2015，DY-94)。

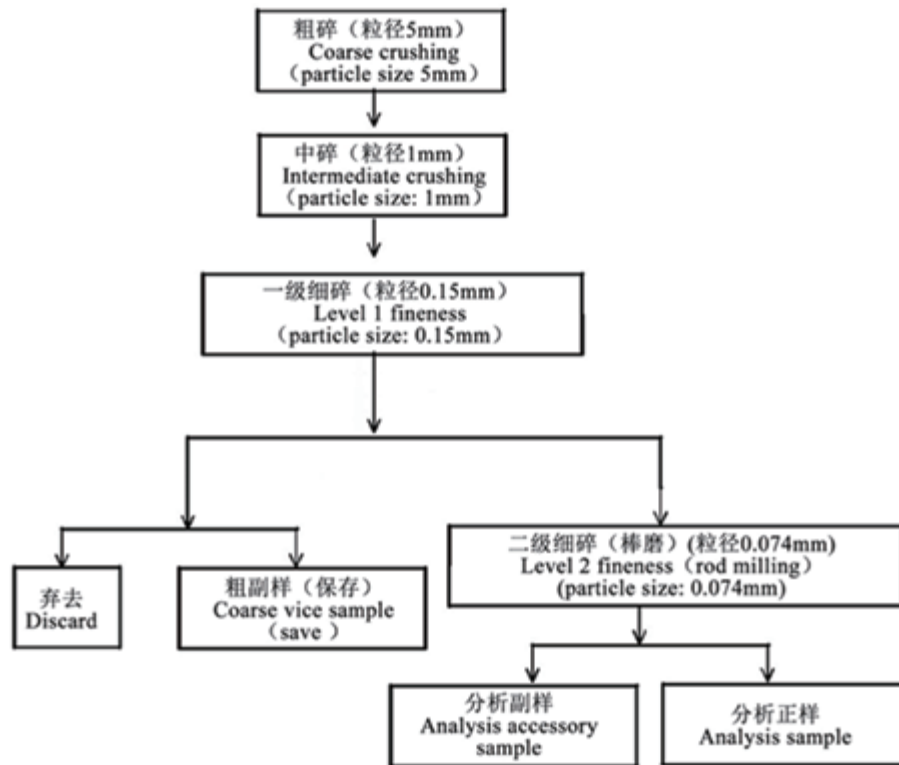


圖 11-1. 玲瓏礦區樣品製備流程 (源自山東黃金礦業—玲瓏 2016，圖 5-1)

核查樣品和複合分析樣品由山東省金礦產品品質監督檢驗中心執行。該實驗室擁有省級礦石和礦物質質量要求和檢測方法(中華人民共和國地質礦產部 1994，DZT0130.3-2006)認證。3%到9%的樣品被該實驗室測定為重複樣品(圖 11-2，山東黃金礦業—玲瓏 2015，第 165-168 頁)。

玲瓏礦區實驗室採用濕化學和火試驗方法來檢測金。主要和最常用的分析技術是「活性炭吸收碘測定法」。通常使用火法來核查活性炭吸附碘量法，以及更高品位的樣品。活性炭吸收碘測定法概述如下：

- 稱取 20 克樣品放入 300 毫升的燒杯中，添加 80-100 毫升王水酸溶液(硝酸和鹽酸)到大概 150 毫升的體積。
- 在加熱元件上加熱煮沸 45 分鐘將體積減至 80 毫升，取出冷卻，將溶解的部分轉移到含有活性炭吸附柱(濾紙和活性炭)的漏斗中。

- 用真空泵過濾，用熱的氟化氫銨、鹽酸、蒸餾水柱各洗滌 2-4 次。
- 取出活性炭金餅，放入瓷坩堝中，置於馬弗爐中，低溫碳化至 400 °C 30 分鐘；去除瓷坩堝。
- 通過滴定將 3% 乙酸加入到 1 毫升 (1:1) 王水中並在水浴中蒸發。
- 將乙酸溶液、EDTA (乙二胺四乙酸， $C_{10}H_{16}N_2O_8$) 和可溶性澱粉和碘化鉀混合。
- 滴加硫代硫酸鈉 ($Na_2S_2O_3 \times H_2O$) 直到藍色消失，這是終點，計算結果。金品位是滴定量。
- 用以下公式計算： $(\text{連二亞硫酸鈉 } [Na_2S_2O_4]\% \times \text{體積 } Na_2S_2O_4) / \text{樣品重量}$ 。

沒有檢查靈山礦區實驗室，因為該礦關閉維修。它有自己的工廠和實驗室，與玲瓏礦場分開 (山東黃金礦業－玲瓏 2016，第 165 頁)。

AAI 認為，樣品化驗程序是充分的。

11.5 樣品安全性

山東黃金沒有採取特別的方法來保護樣品的安全。

11.6 第 11 節評論

AAI 沒有考察對山東黃金的資源評估中使用的樣品分析的分析實驗室。AAI 審查了玲瓏和東風礦區的實驗室程序，且基於其專業經驗及行業標準發現它們就品位控制和生產而言是足夠的。這些程序大部分與報告中用於分析鑽探樣品的樣品製備和分析程序一致。

火試驗方法是用於資源估算的全部黃金分析的國際標準。王水消化金檢測法不被 AAI 認為是標準的，因為它們不一定代表被分析樣品的總金含量。在 AAI 看來，只有在被證實與火測定分析結果一致時，王水黃金分析結果才是足夠的。山東黃金定期使用火試驗檢測分析確認王水消化黃金分析法，但這些資料並未提供給 AAI。

作為驗證報告的一部分在玲瓏金礦進行的檢測品質保證和品質控制計劃。AAI 認為其具有足夠的品質，受到始終如一地應用和定期監測。基於這些結果，原來的黃金分析具有可接受的準確和精確度，以支持資源估計。銀含量測定的品質無從知曉。

AAI認為，黃金分析具有可接受的品質，可用於資源估算。由於黃金分析是通過王水消化方法確定的，所以礦物資源的真實品位可能會輕微低估(0%至5%)。AAI建議山東黃金使用火分析方法分析所有樣品，或進行相當比例(至少10%)礦化樣品的確認檢測分析。

AAI建議山東黃金在提交給化驗實驗室的所有樣品批次中包含足夠數量的參考樣品(標準樣品、重複樣品和空白樣品)，以充分控制測定的準確性和精確度。

12 數據核實

12.1 數據庫

AAI沒有獨立驗證鑽孔數據庫。井口座標、井下測量、地質記錄或化驗證書的原始勘探記錄不可用。

AAI審查了山東黃金對原始勘探數據的彙編，但AAI沒有審查或獨立核實原鑽孔位置、井下測量、化驗證書或地質記錄。AAI審查了山東黃金的分析複合程序，並確認在礦化區連續的情況下，計算的複合品位匹配顯示在用於估計礦物資源的縱向多邊形圖上的複合品位。然而，確定該區域分裂成一個或多個礦脈或分支並且具有2米或更大的夾層區域的情況下，中華人民共和國自然資源部允許不正確的複合。該方法允許在高於所定義的邊界品位的情況下將每個礦脈的品位和厚度相加，而不加低於邊界品位的材料的厚度。這不符合行業最佳實踐。在礦山貧化時並不考慮有大量低於邊界品位材料的礦脈有可能不能被開採賺取利潤的風險。將這種材料納入貧化計算和礦山設計可以減輕這種風險。

12.2 一般程序

由於山東黃金受中國政府監管，所有業務都必須經過嚴格的報告和批准，包括年度報告、核實和儲量審批。玲瓏和東風礦山和勘探區域都受到這些驗證和數據數據收集程序的約束。這些審查和定期審核(儲量資源核實報告)在《岩金礦勘查規範》(中國自然資源部2002)中要求。這些規定決定了勘探、開發和生產各個階段的工作類型；所需的取樣品質；可接受的分析方法和分析結果的品質；並要求使用外部實驗室重新分析樣品，並驗證用於計算資源量和儲量多邊形品位的刻槽樣品和鑽孔樣品的結果。此外，自然資源部每3至5年報告一次採礦許可證的儲量。這包括核實儲量和資源、使用情況、累計測量的礦石以及資源和儲量的變化以及年終生效日期。

規程、檢查和必要的報告使審查者有信心依賴這些信息來報告資源。然而，這些數據雖然與自己對照，但並未得到獨立驗證。

AAI在二零一七年八月二十八日至三十日的實地考察期間，從地下礦井、鑽孔岩芯和磨機給礦中抽取樣品，以驗證山東黃金給出的品位(詳情請見第2節)。樣品要麼由合資格人士親自收集，要麼在他的直接監督下收集。將樣品放置在新的、清晰標記的布袋中，並將樣品編號的樣品標籤放入袋中。從礦井巷道和磨機給礦中收集了大約2到3公斤的樣品。合資格人士一直保管著樣品，直到包裝好並運送到中國天津的通標標準技術服務(天津)有限公司(SGS)實驗室。每批樣品中每十個樣品至少含有一個已經認證過的標準和空白物質。標準和空白物質是從加拿大溫哥華CDN資源實驗室有限公司獲得。標準和空白物質型號分別是CDN-GS-5M和CDN-BL-10。

根據通標標準技術服務(天津)有限公司樣品準備方案PRP85將樣品粉碎，並使用通標標準技術服務(天津)有限公司原子吸收(AA)方法FAA303分析金品位。超過10克／噸的樣品使用火焰分析法FAG303重新評估。

12.2.1 礦井樣品

本來希望在山東黃金礦井巷道、頂盤或岩壁上的採樣點採取多個刻槽樣品，但是在AAI視察的九曲(玲瓏礦區)和東風(東風礦區)是不可能的，因為所有這樣的採樣點都是不能進入或被採礦消耗完了。

二零一七年八月二十九日上午在九曲礦段採集了3個樣品，其中兩個樣品(474751和474752，圖12-1)是在兩個不同的岩屑坑內取樣的。其中一個(474753，圖12-2)是在與樣品編號474751相同位置的礦脈處採集的樣品，用於表徵更高品位的沒有內部廢石和超爆礦石貧化影響的礦脈。

兩個刻槽樣品於二零一七年八月二十九日下午在東風礦區171-1礦體的151石門中採集(圖8-5)。

AAI要求每個運營礦山的礦山地質和水平計劃，以便確定用於品位控制和資源評估的地下採樣密度。我們被告知這些地圖只存在於現場檔案中，只是作為手工製作的紙質版本而不是電子版的。山東黃金沒有提供這些手繪地圖的影本。山東黃金的工作人員告訴AAI的合資格人士Leonard Karr，典型情況下，刻槽採樣是以不規則的時間間隔每5米進行一次。



圖 12-1. 九曲礦段 175 脈—370 米中段放礦點抓取樣品



圖 12-2. 九曲礦段高品位脈抓取樣品，樣品編號 474753，
通標標準技術服務(天津)有限公司火試驗結果為 62.8 克／噸

提供了玲瓏、靈山、東風礦區資源塊體圖。通常，這些包含一個鑽孔及其相應的品位，真實厚度和垂直或水平厚度。有些塊體包括在塊體估計中使用的來自地下巷道的溝道樣品的其他數據。AAI獲得可提供鑽孔數據的掃描報告及繪圖。玲瓏、東風及靈山礦區的剖面品位及厚度值已比照資源塊體剖面進行抽查。

只提供了東風及靈山礦區的電子版原始鑽孔數據以支持第14章中討論的地質統計工作。

12.2.2 岩芯樣品

來自東風礦區供核查的有限可用岩芯儲存在萊州市附近的一個中心岩芯庫。在過去，玲瓏金礦和靈山礦區的鑽孔岩芯都沒有很好的看護。但近期及目前的操作比較好。

AAI選擇三處東風礦區岩芯進行核查。選取這三個孔中的兩個鑽孔ZK 151-1和ZK 80-6進行取樣，取六個NQ (直徑63.5毫米)岩芯樣品。ZK 80-6通過171-1和171礦體，ZK 151-1通過17-1礦體。在僅指示取樣區的礦化情況方面，樣品不被視為具有代表性。

岩芯已分裂開，狀況尚好。典型的間隔如圖12-3所示。餘下一半岩芯每四塊重新取樣。圖12-4顯示來自ZK 1511-1的樣品474760, 633.32至634.32米，間隔1米。該樣品測定結果為1.39克／噸，而預期值為1.94克／噸。



圖 12-3. 東風礦區典型的NQ鑽孔岩芯，ZK80-6



圖 12-4. 每四塊岩芯取一塊岩芯樣品時典型的樣品尺寸

12.2.3 磨機樣品

從玲瓏金礦磨機給礦皮帶上(圖 12-5)收集一個約 5 目的破碎球磨機進料樣品，樣品編號為 474757。該樣品的化驗結果為 2.89 克／噸。



圖 12-5. 玲瓏金礦磨機給礦皮帶上收集的破碎球磨機給礦樣品，樣品編號為 474757

12.3 核查樣品的結果

鑒於具體情況，山東黃金集團分析值重複性較好。總共採集了12個樣品，其中5個樣品來自井下，一個來自磨機給礦，6個樣品來自鑽孔岩芯。表12-1列出了這些樣品的描述。6個鑽孔岩芯樣品已知其分析值。在剩餘的六個樣品中，磨機給礦樣品的預期品位(圖12-5)可以作為磨機進料的平均品位。樣品編號為474753的樣品，被用來表徵高品位礦化，它是石英－黃鐵礦脈的選擇樣品。

表12-2顯示了六個已知品位的來自鑽孔的樣品(山東黃金集團2011b)，六個核查樣品中的五個測定值低於山東黃金集團預期值。剩餘樣品的品位可以合理地估計，其測定值高於山東黃金集團預期值(表12-2)。從統計的角度來看，抓取樣品的分析與期望值之間的百分比差異比絕對差異更重要。表12-2顯示，對於七個樣品中的四個，實際值與預期值之間的差異小於35%。還應該記住，金礦脈非常不均勻，並且在很短的距離內可以相當顯著地變化，所以其他樣品中大的百分比差異不一定是顯著的。

12.4 第12節評論

AAI沒有審查玲瓏鑽孔數據庫。原始勘探記錄的井口座標、井下測量、地質記錄或化驗證書不可用。因此，AAI無法驗證用於資源估算目的的鑽孔分析或位置信息。

所有業務必須經過嚴格的報告和批准，包括年度報告、核實報告和儲量核准。根據二零零三年三月一日開始的硬岩金礦勘查規範(PRC MLR 2002)，中國的勘探開發活動受到中國自然資源部的嚴格監管。這些規定決定了勘探、開發和生產各個階段的工作類型；所需的取樣質量；可接受的分析方法和分析結果的質量；以及要求使用外部實驗室(如上面第11節所述)重新測定樣品，並驗證用於計算資源量和儲量品位的刻槽樣品和鑽孔樣品的結果。

根據AAI的觀察結果和數據審查，勘探岩芯鑽井已經達到國際標準。AAI並無觀察所遵從的任何鑽井和取樣流程，但已審查所採用的協定，並依照常用中國標準認為，該等方法符合行業標準，適合用於根據CIM (2014)指引進行礦產資源量和礦石儲量估算。

表 12-1. 核查樣品的樣品描述

編號	來源	區域	樣品類型	樣品描述	預期 金品位 (克／噸)	化驗 金品位 (克／噸)
474751	九曲礦段	175 脈 －370 中段	岩屑	絹雲母蝕變花崗岩與石英 黃鐵礦脈。≤5% 細粒黃鐵礦， 微量黃銅礦。	NA	0.51
474752	九曲礦段	175 脈 －370 中段	岩屑	絹雲母蝕變花崗岩與石英 黃鐵礦脈。≤5% 細粒黃鐵礦， 微量黃銅礦。	NA	0.91
474753	九曲礦段	175 脈 －370 中段	選擇	白色塊狀半透明石英脈約含 20% 的 2-4 毫米黃鐵礦。 在矽化和絹雲母蝕變的花崗岩。	NA	62.80
474755	東風礦區	171 脈 151 石門	刻槽	淺綠色，中度至強烈的絹雲母 蝕變花崗岩與矽化岩帶。1-3% 的細粒浸染狀黃鐵礦。<1% 石英細脈。大規模的浸染區。	NA	4.27
474756	東風礦區	171 脈 151 石門	刻槽	淺綠色，中度至強烈的絹雲母 蝕變花崗岩與矽化岩帶。1-3% 的細粒浸染狀黃鐵礦。<1% 石英細脈。大規模的浸染區。	NA	2.51
474757	玲瓏選廠	磨機給礦	岩屑	淺灰色和棕褐色，弱矽化和 絹雲母蝕變的花崗岩，含<1%， ≤1 毫米的浸染狀黃鐵礦。	2.36*	2.89
474759	東風礦區	171-1 區	鑽孔岩芯	中等至強烈的絹雲母蝕變 花崗岩，伴有微量<1 毫米的 浸染狀黃鐵礦，局部中等矽化。	1.00	0.76
474760	東風礦區	171-1 區	鑽孔岩芯	中等至強烈的絹雲母蝕變花崗 岩，伴有微量<1 毫米的浸染狀 黃鐵礦，局部中等矽化。	1.94	1.39
474761	東風礦區	171-1 區	鑽孔岩芯	中等至強烈的矽化斑狀花崗岩， 極少量<1 毫米的黃鐵礦在稀疏 細脈上。5-10%<= 0.5-1 厘米 白色，細粒，淺灰色半透明 石英脈，含 20-50% 4 毫米 黃鐵礦。	4.46	2.94
474762	東風礦區	171-1 區	鑽孔岩芯	中等矽化斑狀花崗岩，石英脈 含量<10%，含 5% 2-4 毫米黃 鐵礦。	11.82	5.64
474763	東風礦區	171-1 區 支脈	鑽孔岩芯	強度矽化的斑狀花崗岩， 含≤1 毫米的石英，2% 的 黃鐵礦，極少量的方鉛礦。	2.28	9.47
474764	東風礦區	171-1 區 支脈	鑽孔岩芯	強烈矽化的斑狀花崗岩與 ≤1 毫米的石英細脈橫切 1-3 毫米，≤1 毫米的黃鐵礦 細脈。2% 黃鐵礦。	2.38	0.65d

NA = 無

* 二零一六年玲瓏磨機給礦平均加工品位 2.25 克／噸除以二零一六年平均磨機回收率 95.18%。

表 12-2. 核查樣品的實際分析值和期望值的比較

品位狀態	預期品位 (克／噸)	AAI (克／噸)	樣品編號	絕對誤差 %
估計	2.36	2.89	474757	22.46%
已知	1.00	0.76	474759	24.00%
已知	1.94	1.39	474760	28.35%
已知	4.46	2.94	474761	34.08%
已知	11.82	5.64	474762	52.28%
已知	2.28	9.47	474763	315.35%
已知	2.38	0.65	474764	72.69%

13 礦物加工和冶金試驗

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008)在報告中列入的選礦試驗工作概述了一系列試驗項目，主要包括以下幾個方面：

- 磨礦細度
- 浮選試驗

鑒於不同的地下採礦深度，SGS 合資格人士 Jason Jin，建議對浮選作業進行進一步測試，以進一步優化選礦廠運行。

13.1 礦樣選擇

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008)報告分析表明，在試驗項目中使用了東風礦區的礦樣。礦樣為鑽井岩芯樣，總重約 230 千克。礦樣多元素分析結果見表 13-1。

表 13-1. 礦樣多元素分析結果表

多元素分析 (%)										多元素分析 (克／噸)	
Cu	Pb	Zn	Fe	As	S	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Au	Ag
0.06	0.046	0.115	1.652	0.007	0.709	1.12	0.88	10.4	75.85	1.58	2.69

Cu = 銅；Pb = 鉛；Zn = 鋅；Fe = 鐵；As = 砷；S = 硫；CaO = 氧化鈣；MgO = 氧化鎂；Al₂O₃ = 氧化鋁；SiO₂ = 二氧化矽；Au = 金；Ag = 銀

13.2 礦物學分析

礦物學數據表明東風礦區礦石的礦物組成較為簡單。主要金屬礦物為黃鐵礦，其次為少量的黃銅礦、閃鋅礦、方鉛礦。非金屬礦物主要為長石、石英、雲母及少量蝕變礦物、綠泥石、碳酸鹽等。

13.3 物理測試

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008)報告概述的礦石的物理特徵僅限於基本密度。報告中沒有包括破碎機工指數、球磨機工指數和磨損指數的結果。可以認為，僅僅做了有限的物理特性測試工作是由於在目前的選礦生產中已經積累了大量知識。

13.4 磨礦細度試驗

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008)報告概述試驗結果表明，金的回收率指標隨磨礦細度的增加而呈上升趨勢。但磨礦細度200目含量從60%增加到95%，回收率指標增加較少，尾礦品位也不再下降，綜合考慮磨礦成本和實際生產經驗，確定磨礦細度為200目含量佔60%。

13.5 浮選試驗

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008)報告的試驗包括探索試驗，以確定不同藥劑條件下的浮選特性。開路試驗結果表明，從二次精選作業看，精選效果較差，且從掃選產品看，第三次掃選精礦品位，對回收率影響也較小。開路試驗後的閉路試驗按一次精選二次掃選進行，以提供對精礦回收特徵以及浮選尾礦特徵的理解。表13-2所示的閉路試驗結果表明，尾礦品位低(0.11克／噸金)，所採用的流程取得了滿意的結果。推薦在玲瓏選礦廠使用粗選，一次精選和二次掃選。

表 13-2. 浮選試驗結果－東風礦區

產品名稱	產率	金品位	金回收率
	(%)	(克／噸)	(%)
精礦	2.65	56.25	93.31
尾礦	97.35	0.11	6.69
原礦	100.00	1.60	100.00

13.6 輔助試驗

也做了輔助試驗，如精礦和尾礦沉降試驗，這些數據被用作新設計的依據。

14 礦產資源量估算

14.1 礦產資源分類系統

加拿大證券管理局於二零零零年制訂及根據加拿大證券法第143條頒佈的礦產項目披露準則國家指引43-101（「NI 43-101」）載列加拿大礦產項目的披露準則。NI 43-101亦是根據聯交所主板上市規則第18.29章在聯交所進行報告的認可標準，獲多個於聯交所上市的中国上市公司採用作礦產項目披露用途。於本報告內，礦產資源及礦產儲量是根據二零一四年五月的加拿大採礦、冶金及石油協會(CIM)礦產資源及礦產儲量定義標準(二零一四年CIM定義標準)以及按引用方式載入礦產項目披露準則NI 43-101（於二零一六年五月九日修訂）中的二零零三年十一月CIM礦產資源及礦產儲量估計最佳常規指引(二零零三年CIM最佳常規指引)載述。

按照二零一四年CIM定義標準，礦產資源定義如下：

礦產資源－在地殼內或地殼上具有經濟利益的固體物質的集中或發生，其形式、品位或品質和數量均有合理的最終經濟開採前景。根據具體的地質證據和信息(包括採樣)，礦產資源的位置、數量、品位或品質，連續性和其他地質特徵是已知的、估計的或者推定的。

礦產資源按照增加的地質可靠程度分為推斷的、控制的和探明的。推斷的礦產資源的可靠程度低於適用於控制的礦產資源的水平。控制的礦產資源比推斷的礦產資源具有更高的可靠程度，但比探明的礦產資源具有更低的可靠程度。資源分類定義如下：

推斷的礦產資源－礦產資源的一部分，其數量和品位或品質是根據有限的地質證據和取樣檢驗估計的。地質證據足以推斷但不確認地質和品位或品質的連續性。推斷礦產資源的可靠程度低於控制的礦產資源的可靠程度，不能轉換為礦產儲量。有理由預計，大部分推斷的礦產資源可以通過繼續勘探而升級為控制的礦產資源。

控制的礦產資源－礦產資源的一部分，其數量、品位或品質、密度、形狀和物理特徵有足夠的可靠度進行估算，以便足夠詳細地對修改因數的調整，以支持對礦床進行礦山規劃和評估經濟可行性分析。地質證據來源於充分詳細和可靠的勘探，取樣和測試，足以推定取樣點之間的地質和品位或品質連續性。控制的礦產資源的可靠程度低於探明的礦產資源的可靠程度，並且只能轉換為可信儲量。

探明的礦產資源－礦產資源的一部分，其數量、品位或品質、密度、形狀和物理特徵有足夠的可靠度進行估算，足以允許對修改因數的調整來支持對礦床的詳細礦山規劃和最終的經濟可行性評估。地質證據來自詳細和可靠的勘探，取樣和測試，足以確認取樣點之間的地質和品位或品質連續性。探明的礦產資源比控制的礦產資源或推斷的礦產資源具有更高的可靠程度。它可以被轉換成證實儲量或可信儲量。

礦產資源量並非鑽探或取樣後不考慮邊際品位、可能的開採對象的空間、位置或連續性而獲得的所有礦化量。礦產資源量是能夠實現的礦化量，即在假定且合理的技術、經濟和開發條件下有可能全部或部分成為經濟可採的礦化量。本報告中所示探明及控制礦產資源包括礦產儲量。

14.2 概念性開採方案

NI 43-101 要求礦產資源至少在基礎採礦情況下展現出最終經濟開採的合理前景。山東黃金是一家運營多年的採礦公司，已經使用現有的地下開採和加工方法生產黃金和其他金屬。參照採礦方案可以合理地假定為與玲瓏金礦採用相同的採礦方法。第16節至第22節討論了這些方法及其經濟可行性。第14.3.1節討論了與開採有關的劃分資源的經濟臨界值。

14.3 山東黃金中國自然資源部資源量估算方法

山東黃金和中國其他金礦資源的估算和分類嚴格遵循中國自然資源部的管理，根據於二零零三年三月一日生效的岩金礦地質勘查規範(中國自然資源部二零零二年)所定義。資源估算是基於明確規定的參數，其中包括地質複雜程度分類、最低品位、最小厚度和特高品位封頂程序等。資源通常由礦山地質學家和工程師和／或第三方實體(包括學校、科研機構和政府機構)進行估算。通常在年底或其他特定時間對資源進行重新估算，以對採礦枯竭和新的地質資料調整進行解釋說明。

資源和儲量必須每年或更頻繁地向政府監管機構進行報告以得到批准，通常批示級別為省或市級政府單位。因此，資源和儲量評估是常規工作，但有時需要嚴格的獨立審計。儲量開採計劃必須提前獲得批准，通常在每年初，計劃與生產指標在期末進行核對。

根據岩金礦地質勘查規範(中國自然資源部二零零二年)，山東黃金的資源估算程序已在所有礦權中標準化。資源估算採用將塊體進行水平(平面圖)或垂直(縱向)投影來代表具有高或低傾角度的層狀礦脈系統。塊體方法是中國估算層狀礦藏使用最廣泛的方法之一。

該方法的主要程序、參數和分類如下所述。

14.3.1 經濟參數

資源量估算的主要經濟指標被稱為《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部2002)中的工業指標。最低工業指標適用於各種類型的礦藏，但可根據經營者的意願進行調整，以改善經濟和風險以及其他原因。指標包括相關金屬的邊界邊界品位，多邊形邊界品位，礦床邊界品位，最小採礦寬度和最小廢石貧化尺寸。指標在得到監管部門的批准下可以修改和更新。表14-1總結了目前用於劃分資源多邊形的工業指標。

表 14-1. 玲瓏金礦資源評估的經濟指標

礦權	金邊界 邊界品位	多邊形塊 邊界品位	礦床 邊界品位	厚度 邊界品位	最小 開採寬度	最小廢石 排除寬度	礦脈中 最小廢石 排除長度	礦脈間 最小廢石 排除長度
	金(克／噸)	金(克／噸)	金(克／噸)	金(克／ 噸－米)	(米)	(米)	(米)	(米)
玲瓏礦區(C3700002009014210032309)	1.00	3.00	NA	2.40	0.8	3.0	10.0	20.0
靈山礦區(C3700002008124110001522)	1.00	2.50	NA	2.00	0.8	3.0	10.0	20.0
東風礦區(C1000002011064210113809)	1.00	1.50	2.50	2.50	0.8	2.0	10.0	20.0
靈山溝礦區深部金礦勘探區(T37120081002016706)	1.00	2.50	NA	2.00	0.8	3.0	10.0	20.0
東風詳查區(T37120081102017090)	1.00	1.50	2.50	0.80	0.8	2.0	NA	NA
玲瓏深部勘探區(T37120080402006583)	1.00	1.50	2.00	0.80	0.8	3.0	10.0	20.0

註釋：

1. NA = 不適用。
2. 高於邊界截斷品位但低於多邊形截斷品位的多邊形被指定為「低品位」多邊形。在與礦山規劃相容的情況下，可開採「低品位」多邊形。
3. 最小廢石排除寬度是用於處理截距為單個或礦脈間間的最小間距。間距必須結合起來並作為一個礦脈進行處理，礦脈的加權品位用介入的廢物貧化，寬度低於最小值。
4. 最小廢石排除長度是在資源多邊形之間留下的廢石多邊形的最小長度，可以在礦脈內或在兩個單獨的礦脈之間走向或傾向。廢石必須與資源多邊形相結合，造成貧化的分離長度低於最小值。

當礦化厚度小於最小開採寬度但是金品位相對較高時，可採用多邊形品位和多邊形厚度的乘積作為替代的邊界品位。

雖然資源量是以黃金含量為基礎的，但按照《礦產資源綜合勘查評價規範》(GB/T 25283-2010) (中華人民共和國國家標準化管理委員會 2010) 中規定，對伴生礦物也規定了邊界品位。

應用工業指數是建立合理的礦產資源開採前景的可靠方法。

14.3.2 特高品位

根據《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部2002)，具有異常高品位的黃金或其他金屬(品位離群值)的樣品被稱為特高品位。所計算的每個礦化帶的異常值閾值是礦床樣本總體平均品位的六到八倍。較低的倍數適用於更均勻品位的礦藏，較高的倍數適用於多變的礦藏。東風礦床的變異係數為113%，要求採用平均值7倍的封頂值(表14-3、圖14-2)。AAI估算的東風171-1礦床平均值為2.951，上限為20.66克／噸。在資源豐富的多邊形中，超出異常閾值的樣品被含有異常閾值的鑽孔或巷道樣本的長度加權平均品位所替代。對於薄多邊形，異常閾值被多邊形礦體本身的平均品位所取代。如果多邊形的平均厚度是最小開採寬度的七倍，則多邊形通常被認為是「厚的」。

14.3.3 多邊形方法

礦產資源估算時，使用MapGIS (Zondy Cyber 2017)軟件將與每個特定礦化帶(礦化脈或礦脈系統)相關的鑽孔截距和刻槽樣品分解為平面圖(水平)或垂直(縱向)投影。垂直投影主要適用於急傾斜區域(傾角大於45°的礦體)。水平投影用於緩傾斜的礦化區域(傾角小於45°的礦體)。

每個礦化區被細分成由樣品點(即鑽孔或刻槽樣品)限定的資源塊體。在礦化區內部，在採樣點定義塊體邊界的頂點(角點)的採樣點之間插入塊體。若以沿巷道、天井及斜坡的刻槽樣品定義塊體邊界，則位於塊體一處或多處邊緣的其他樣品點亦計入在內。內部塊體通常由三個或四個採樣點定義以產生三角形或四邊形塊體。

礦化區外圍的多邊形從礦化區向外延伸一定的距離，礦化預計會進一步超過採樣限制。外延距離取決於地質環境，但一般不超過15至30米。外延多邊形分配最低的地質可信程度(推斷)。對於多邊形結構，遠程鑽孔通常不予考慮。

圖14-1給出了MapGIS中品位多邊形構造的一個例子。樣本分佈與AAI的171-1資源模型一樣。

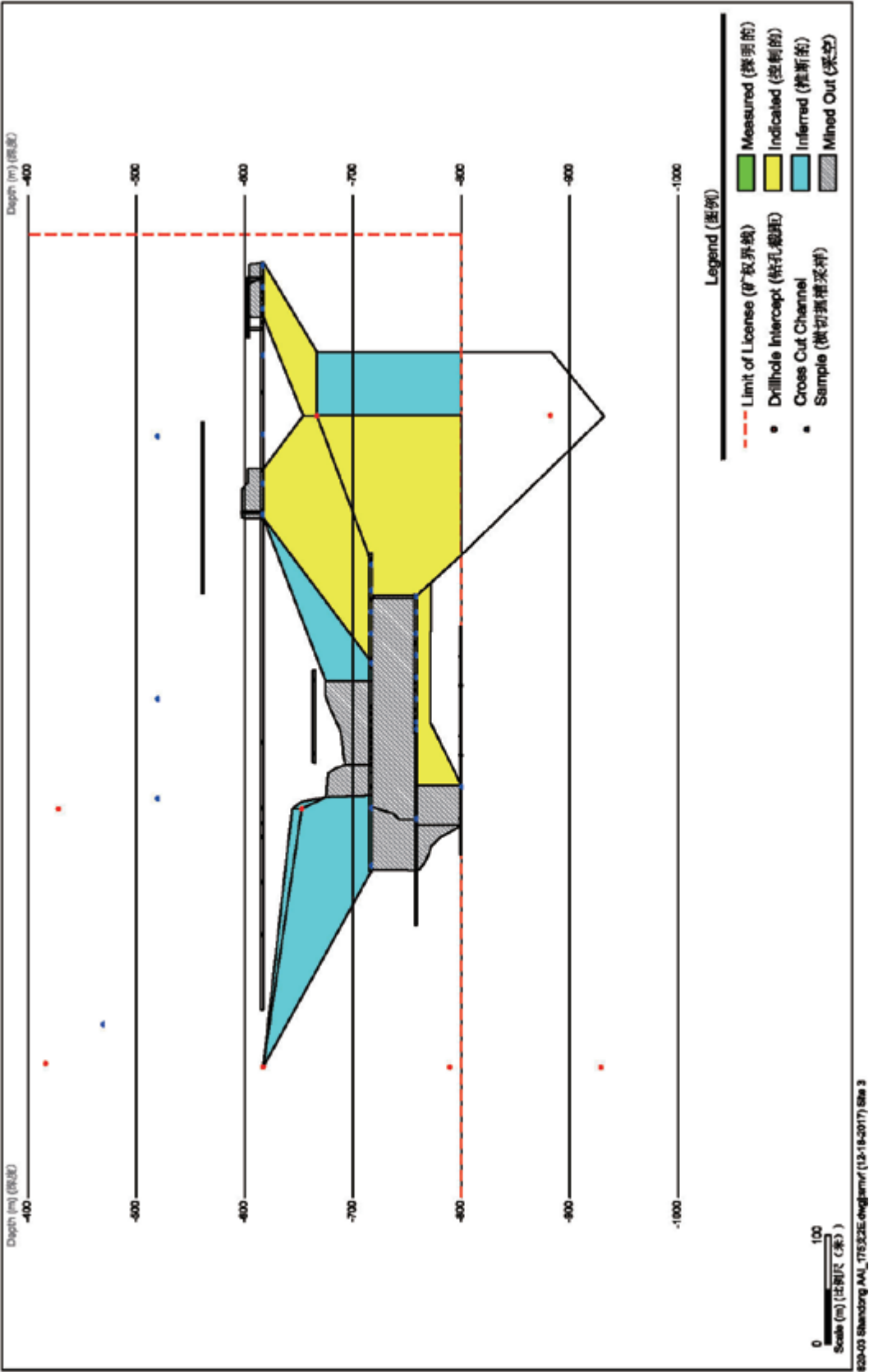


圖 14-1. 玲瓏 175 2E 區資源多邊形－縱切面

多邊形體積是通過使用 MapGIS (Zondy Cyber 2017) 軟件將樣本交點的實際長度解析為礦床投影坐標系中的投影長度來計算的。將多邊形頂點處及邊的投影長度平均並乘以多邊形的投影面積以計算體積。根據噸位因素，產量轉換為噸(表 14-2)。

對於每個採樣間距，金屬品位是以長度加權為基礎進行複合的。在每個樣本位置使用礦化帶真實厚度對複合礦物品位進行長度加權平均。複合礦物品位的平均值被分配給多邊形。對黃金和伴生礦物的品位進行計算。

資源總噸量為單個多邊形噸量的總和。資源噸量指在採礦過程中未調整資源損失或貧化情況下的總噸量。資源總品位為噸位加權平均值。

14.3.4 噸位因數

礦資源多邊形體積根據噸位因數(體積密度)轉換為噸量。噸位因數是根據統計顯著數量的鑽孔，抽取，和巷道樣品的密度測量值而確定的。通常，對每個礦化區測試最少 30 個樣品。水分含量超過 3.0% (重量) 時需進行修正。表 14-2 總結了用於資源估算的噸位因素。

表 14-2. 玲瓏金礦噸位因數

礦權	噸位因數 (噸／立方米)
玲瓏礦區 (C3700002009014210032309)	2.74-2.90
靈山礦區 (C3700002008124110001522)	2.68-2.69
東風礦區 (C1000002011064210113809)	2.78
靈山深部勘探區 (T37120081002016706)	2.68
東風詳查區 (T37120081102017090)	2.78
玲瓏深部勘探區 (T37120080402006583)	2.66

14.3.5 地質統計學礦帶分析和變異圖分析

AAI 在東風礦 171-1 區進行三維和二維金礦化帶連續性的地質統計分析。該項工作已經完成並用於支持 AAI 在本獨立技術報告中對資源分類的數據密度要求。統計分析使用 Snowden Supervisor® (版本 8.7.0.1) 軟件的統計分析模組完成。

14.3.5.1 基本單變數統計

基於東風礦區、東風勘察區 171-1 區和東北方向一個包含了 171-1 礦化帶延續的相鄰礦權的 3 米綜合鑽孔樣品分析，完成了基本的統計數據。表 14-3 顯示了基本統計數字的總結。

表 14-3. 東風 171-1 區基本統計數據分析

變數	區域	複合樣品		最小值	最大值	平均值	標準差	方差	方差因數
		數量	數量						
克／噸金	東風區 171-1	286	286	0.001	17.830	2.951	3.323	11.040	1.126

圖 14-2 顯示了 171-1 區 3 米鑽孔綜合樣品的累積頻率對數直方圖。分佈的形狀表示單個對數正態樣本總體。

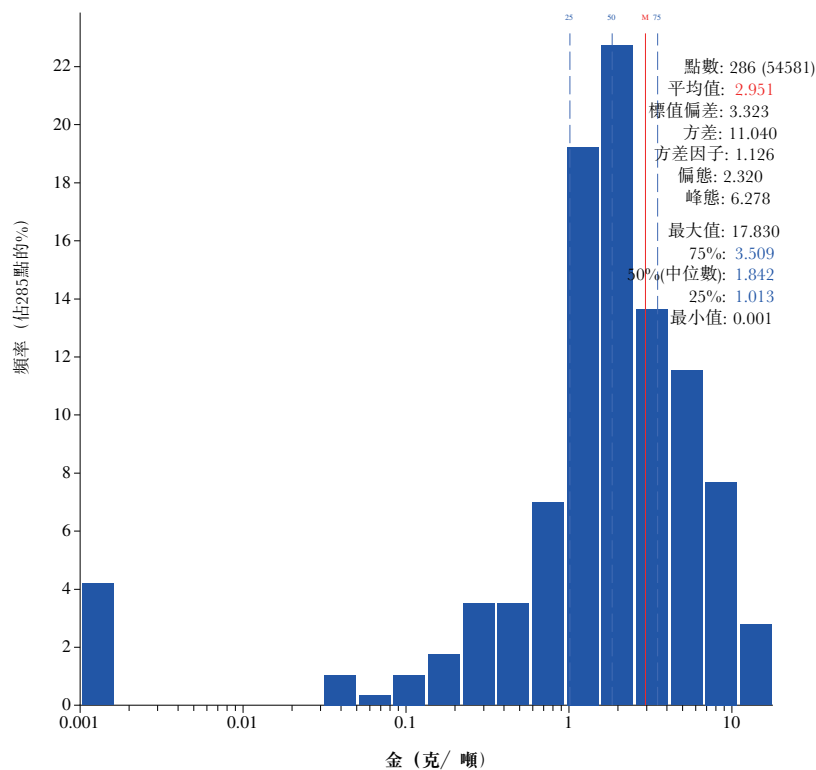


圖 14-2. 東風 171-1 礦化帶累積頻率直方圖

圖 14-3 顯示了 171-1 區金綜合樣品的對數概率圖。171-1 區內黃金品位的分佈顯示對數正態樣本群體具有一些異常值。

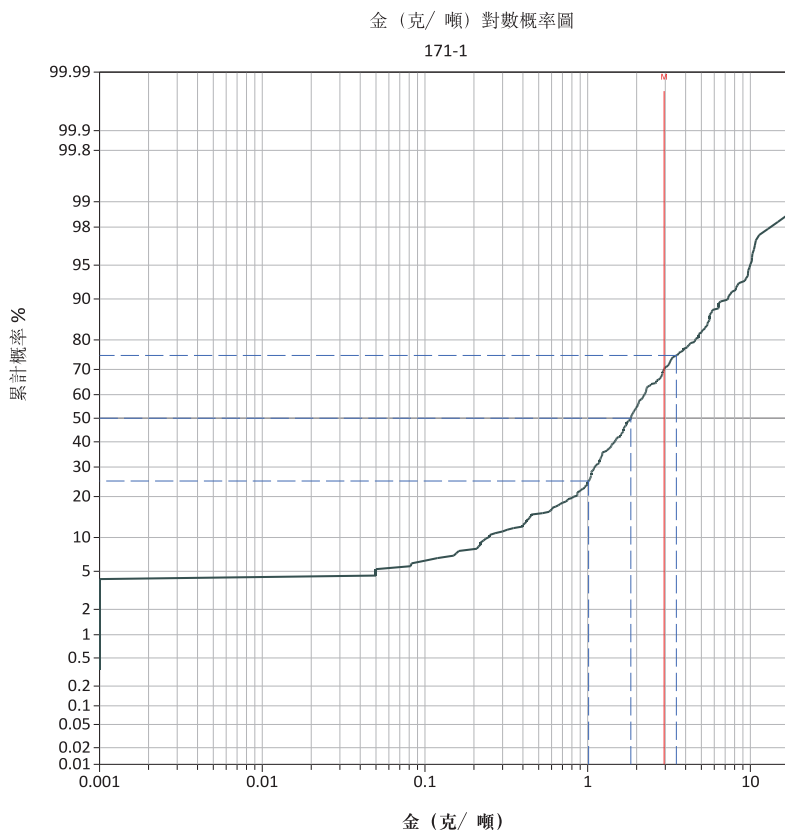


圖 14-3. 東風礦－171-1 區金樣本綜合對數概率圖

14.3.5.2 礦化帶變異圖分析

根據東風礦 171-1 區和勘查區以及東北方向包含了 171-1 礦化帶延續的相鄰礦權的鑽孔數據完成了變異函數分析。變異圖是二維或三維數據點的空間連續性的總結。大多數金礦床以及這些礦床或礦化帶的伴生樣品顯示出較差結構的複雜變異函數。下面的成對相對變異函數是基於 3 米鑽孔數據的綜合樣本來構建。

相對變異函數通過使用所比較的每對數據點的均方的平方值來平滑實驗變異函數。這使得圖表更平滑，建模者對其解釋更加一致和簡單。當所分析的區域具有的三維樣本數據廣泛分佈時，變異圖中所顯示的曲線結構在解釋時會有些困難。

圖 14-4 和 14-5 顯示了三維相對變異函數，而圖 14-6 和 14-7 顯示二維變差函數。當數據簡化為二維平面時，變差函數變得相當穩定，並且很好地反映了與礦區相鄰的 171-1 區較強的地質連續性。

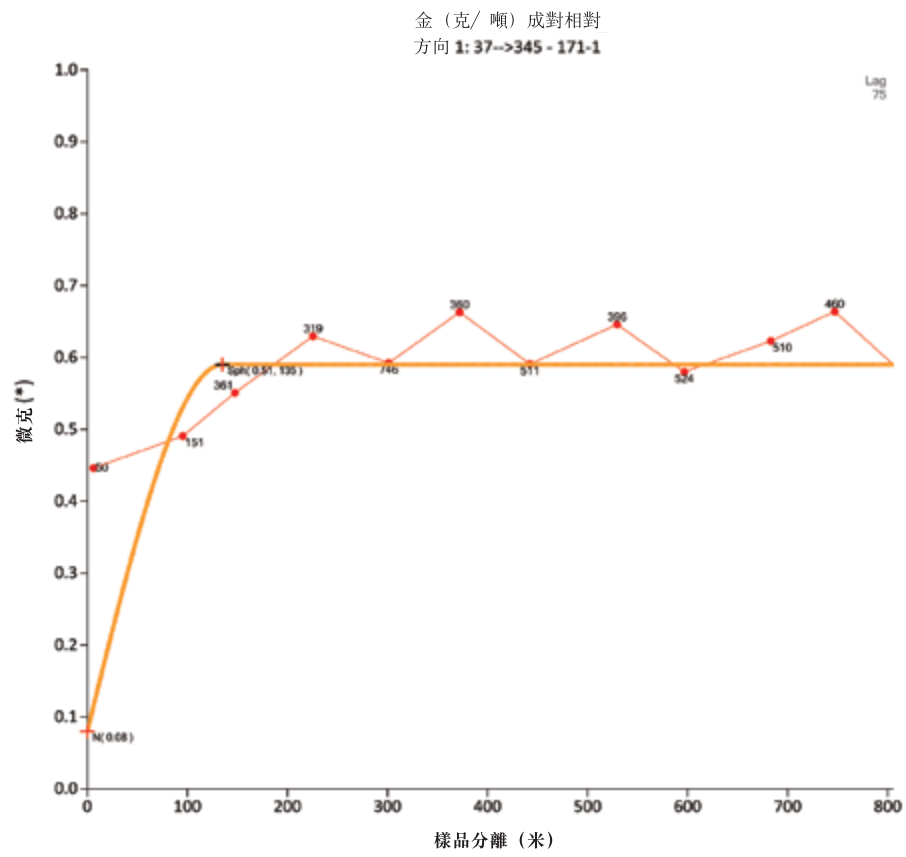


圖 14-4. 171-1 區傾向 3D 變差函數

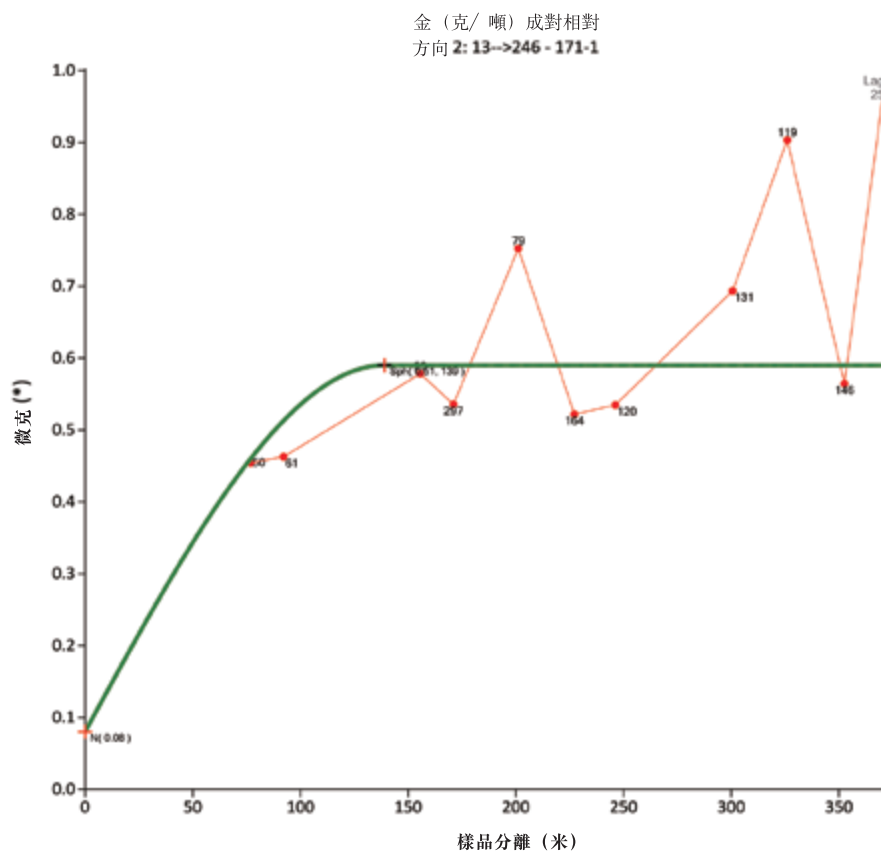


圖 14-5. 171-1 區走向 3D 變差函數

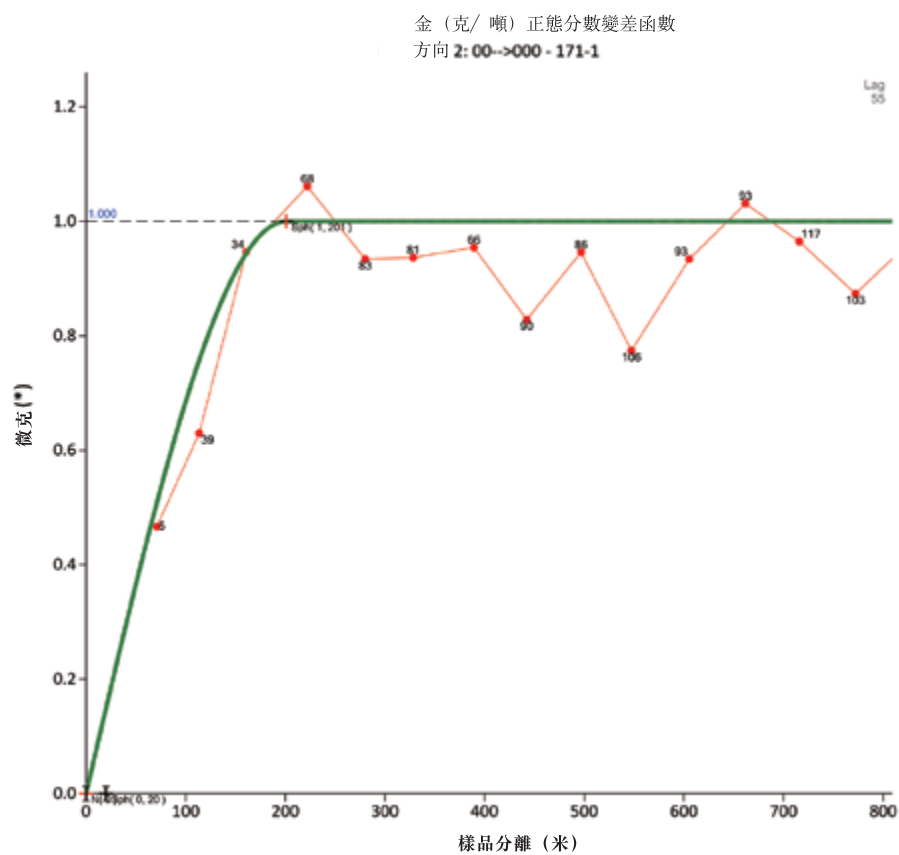


圖 14-6. 171-1 區傾向 2D 變差函數

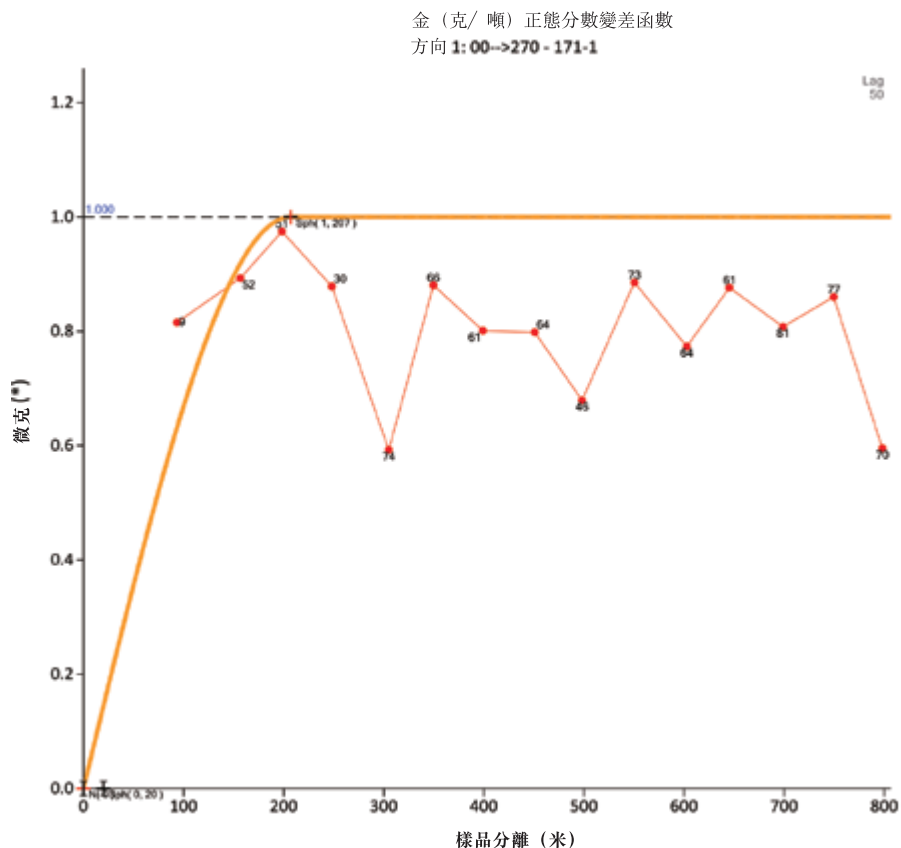


圖 14-7. 171-1 區走向 2D 變差函數

表 14-4 顯示了 171-1 區的變異總結。

表 14-4. 東風礦區 171-1 區變異總結

區域	礦塊	岩層	範圍面積		
			走向長度 (米)	傾向長度 (米)	平方根 (平方米)
171-1 3D	0.08	0.51	139	135	137
171-1 2D	0.1	0.9	201	207	204

當存在足夠的數據時，在變異圖中確定的範圍內標示數據點之間的距離，如果超過這個範圍，兩個數據點在統計上相互之間便幾乎沒有關係或沒有關係。所呈列的分析旨在告訴讀者，已經完成了額外的的工作。

以東風礦 171-1 區為例，由於鑽孔間距較大，對三維和二維走向變異函數的分析具有挑戰性。在資源區內，鑽杆間距在 80 米以上，傾斜鑽孔間距為 50 米至 170 米。對於大部分礦床來說，鑽孔間距為 160 米至 300 米，沿礦床傾向鑽孔攔截距通常在 200 米左右。由於寬截面線間距的原因，走向方向定義的變異函數劣於沿傾向定義的變異函數。對於三維變異函

數和二維走向變異函數，範圍是由樣本間距定義的，而不是樣本對之間的有意義關係，所以不是特別有用。然而，二維傾向變異函數(圖14-6)是很好的並且在200米左右顯示了一個明確的界限值。

採用135米×139米(面積18,765平方米)的三維變異函數的範圍確定的控制的資源上限於AAI採用100米×100米及有4個數據點影響多邊形的品位和厚度確定的控制的資源上限是一致的。然而，二維變異圖表明更寬鬆的範圍是適當的。AAI認為，如果鑽孔截面被填充，二維走向變異函將與因較小的鑽孔間距而有更多數據對的二維傾向變異函數相類似。相比較AAI的100米×100米區域控制的資源限制，207米×201米(面積41,607平方米)的二維變異圖範圍顯的更加寬大。由於這些原因，包含小於25,000平方米(相當於158米的範圍)且含有四個或更多的數據點的的多邊形被認為是171-1區的控制的無推斷的資源邊界。

任何面積大於158米×158米和／或少於4個影響數據點的多邊形，其被正確估算的概率是最低的，因此將其歸類為推斷的。

14.3.6 資源分類

AAI的合資格人士已詳細審查山東黃金(中國自然資源部)品位多邊形構建技術、經濟參數、品位上限技術，並在本技術報告已在資源估計中使用中國自然資源部資源法規的該等方面，AAI的合資格人士按照與每個多邊形有關的地質可信度對資源多邊形進行分類，主要指品位、厚度及連續性的可預測性。多項標準有助於上述分類，該等標準應根據上下文考慮，包括地質控制的程度、與沉積模式的相符性、在礦床內的位置、周邊多邊形的分類、活躍礦區中礦化區相鄰部分的採礦經驗以及所開採物料噸位及品位與多邊形估計所預測者的調節。AAI的合資格人士已審查根據中國自然資源部法規構建的每個多邊形，並在其判斷中，排除了不符合CIM標準納入資源估計的多邊形，即使在最低置信水平。

總之，AAI接受了中國自然資源部區塊幾何體，但單獨審查了各區塊以適應CIM標準，而面積、厚度、噸位及加權平均品位則由AAI重新計算。區塊值按照多種來源的報告化驗值、鑽孔或刻槽樣品厚度、面積及噸位(比重)予以核實，並檢查以保持一致。每個礦場的最小品位及採礦寬度都有一個最小報告區塊邊界，通常約為1.0克／噸黃金及0.8至1.0米厚，後者取決於礦床的連續性及傾斜度。

在東風礦床，山東黃金未能高頻的匯總不相鄰的鑽孔攔截以形成不含內部貧化或廢石的複合層段。如礦化區分裂成一個或多個礦脈或分支並且具有2米或更大的夾層區域的情況下，中國自然資源部系統允許複合，但這種方法不符合CIM。比較麻煩的事情是進一步採

用平硐和充填方法開採低角度(小於 50°)的礦床。這需要1.37克／噸的邊界品位和最小1.9米的厚度。只有在允許採用其他方法開採的急傾斜的區域，礦石的最低品位為1.0克／噸和厚度為0.8米。

為了解決這個問題，AAI獲得了東風礦區和勘探區的鑽孔數據庫，並通過東風171-1區創建了解釋橫截面。在大多數情況下，這些部分跟山東黃金的原始地質解釋相近。在新的部分，礦化帶傾角小於 50° ，因此規定了1.37克／噸和1.9米的邊界品位和厚度，以適應平硐和充填採礦的要求。171-1區內的礦化鑽孔攔截被重新解釋以此來解釋在第160、157、154、151、148、145、142、136和130區的內部貧化。附加限制是，平行礦區必須被垂直隔開至少8米以攔截不能被納入符合礦石品位和厚度要求的連貫層段。然後根據14.3節所述的山東黃金的多邊形資源方法編製合成截距，進而創建新的品位和噸位的多邊形估計。東風171-1區的所有332多邊形都是這樣做的。東風礦區和勘探區內的其他礦藏，如171-2、171-3和208 II-1，未被重新審查或重新分類，因為它們只包含推斷的資源。

以下標準用於礦產資源的分類：

- 並無探明資源。

在以下情況下，多邊形分類為控制礦產資源：

- 礦體具有假定的地理及品位連續性，及多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的四個或更多礦化截距支撐且多邊形面積小於10,000平方米(相當於100米×100米網格間距)，或
- 多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的三個礦化截距支撐且多邊形面積小於5,000平方米(相當於100米×100米網格間距)。

在以下情況下，多邊形分類為推斷礦產資源：

- 礦體具有隱含的地理及品位連續性，及
- 多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的四個或更多礦化截距支撐且多邊形面積大於10,000平方米(相當於100米×100米網格間距)(如果是下列有利修正因素，可考慮稍寬網格間距最多120米)，或
- 多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的三個礦化截距支撐且多邊形面積大於5,000平方米(相當於100米×100米網格間距)。

- 多邊形由鑽孔及／或井下刻槽取樣中兩個礦化截距支撐。

符合以下情況的多邊形不予分類：

- 由一個單一礦化截距支撐或由孤立區域兩個或三個鑽孔支撐。

可能導致分類升級的可信度分類修正因素包括：

- 存在探礦平巷或石門。
- 多邊形是否與礦山採區相連。
- 是否有一個或更多截距基於石門刻槽取樣。
- 處於具有四個以下礦化截距的回採場內，20米或更小的投射距離及與回採場或已開採礦塊體下傾／傾伏部分相連的多邊形所適用的例外情況。

可能導致可信度分類降級或不予分類的可信度分類修正因素包括：

- 採樣控制不理想的大面積多邊形(如數據密度小於50米×50米)。
- 採樣點間距不等的高展弦比(狹長)多邊形。
- 低於或高於強制開採邊界的多邊形。
- 採空多邊形。
- 孤立或偏遠多邊形。

圖 14-8 和 14-9 是在東風和靈山深部勘探區許可範圍內採用品位多邊形進行礦產資源分類的代表性案例。

為了更好地量化 171-1 礦床中的樣品的影響範圍，從鑽孔數據庫構建二維和三維變異函數。三維和二維變異函數具有從 137 米到 218 米不等的門檻值，其中三維變異函數更保守。基於這些範圍，將 332 資源分類為控制的是合適的。定義 333 多邊形的鑽孔截距通常相距 200 米以上，因此 333 資源多邊形仍然是推斷的資源。

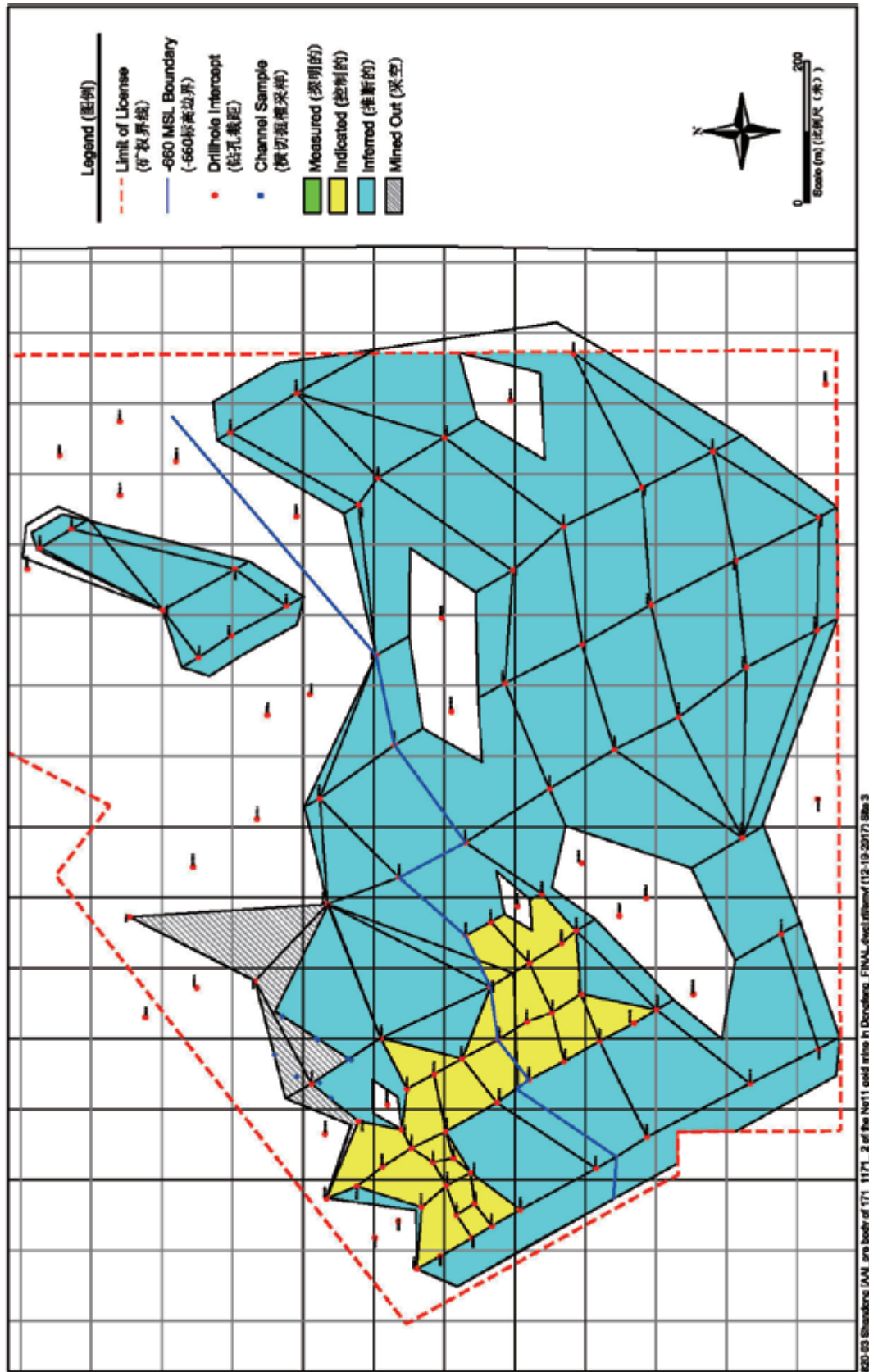


圖 14-8. 東風礦區礦產資源分類－水平投影

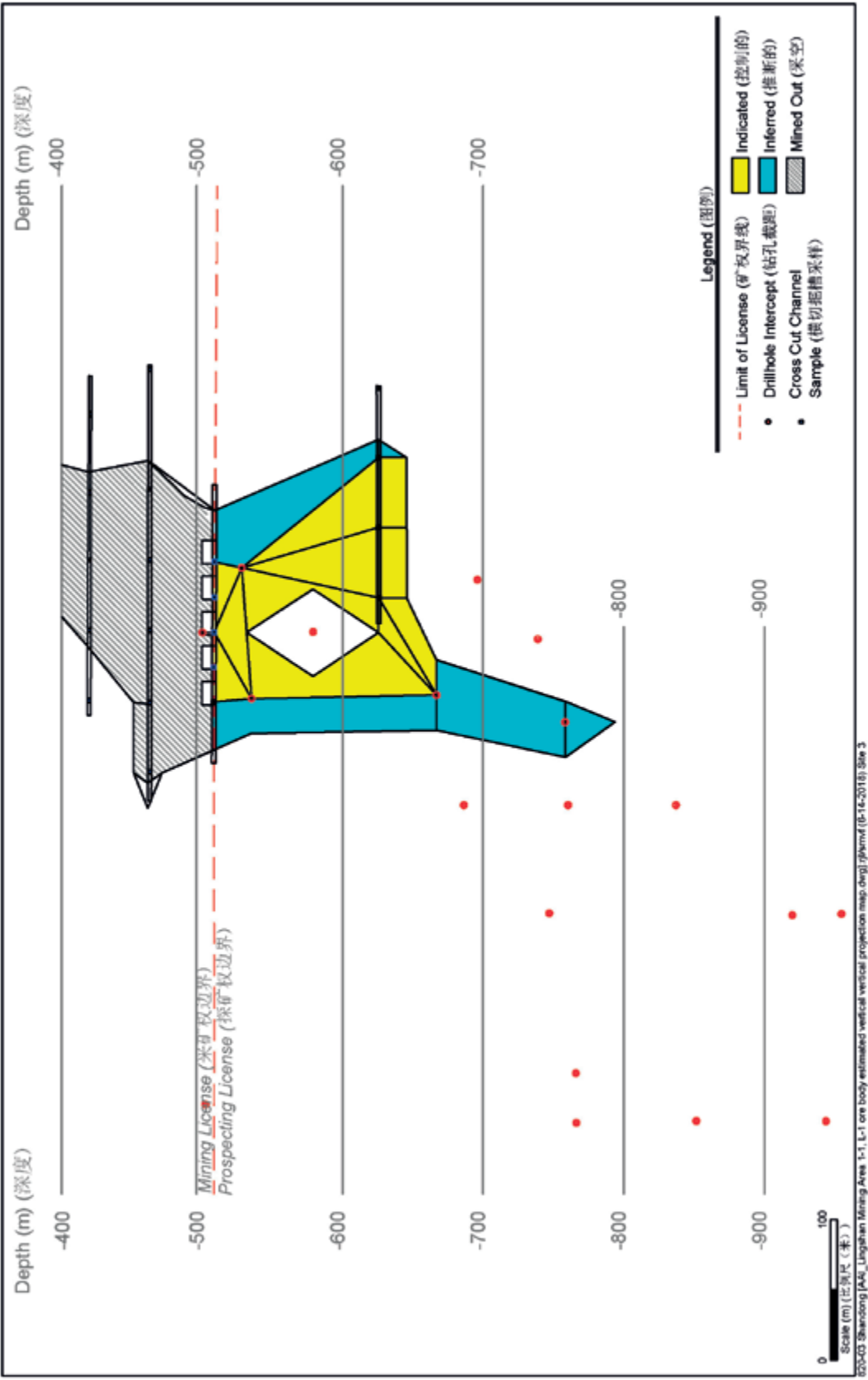


圖 14-9. 靈山深部勘探區礦產資源分類－垂直投影 (縱切面)

14.3.7 討論

多邊形法被認為是估算由簡單、片狀石英脈構成的玲瓏礦區和靈山礦區的一種合理的恰當的方法。儘管地質統計和統計建模方法是金屬礦常用的方法，但多邊形模型被也是可接受方法，因為它是比較詳盡的、明晰的和規範化的一種方法。而且在山東黃金二十多年的礦山規劃中證明了多邊形方法估算的準確性。

東風礦區開發焦家式礦床。礦化體賦存於厚達數十米的厚的蝕變帶內，其中包含多個並列的礦化帶，這些礦化帶不易聚集成簡單的多邊形模型，因為礦石品位截距常常是不連續的，需要包括內部廢石的間隔。由於這種地質的複雜性，在東風煤礦使用多邊形模型是有問題的。

儘管如此，模型和採礦噸位之間的協調被用來檢驗多邊形估算和山東黃金礦產資源估算方法的可靠程度。根據多邊形建模的一年產量預測與山東黃金礦山實際年終生產量之間的比較，多邊形方法估算值在實際容差範圍內是可接受的。考慮到計劃中的開採損失和貧化，開採的噸量和黃金品位通常與1年預測噸相匹配，品位在幾個百分點或更高。1年預測的可靠性增強了對探明的和控制的分類的信心。

通過獨立的政府和學術機構進行的各種研究得出結論，山東黃金礦山特別適合採用《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部2002)所規定多邊形方法，該方法的估算結果符合中國標準。

14.4 礦產資源聲明

玲瓏金礦礦產資源量估算見表14-5，生效日期為二零一八年三月三十一日。礦產資源量按照NI 43-101標準報告。山東黃金直接擁有或與山東黃金集團達成協議控制了表14-5所列礦產資源的100%。專業地質師Leonard Karr對資源估算進行了評估。如上所述，礦產資源包括礦產儲量。鑽孔及採樣位置列示於圖14-10及14-11。礦脈上表面三維斜視圖載於附錄B。

黃金是主要的礦物資源。銀是伴生礦物副產品。其他伴生存在的可檢測到濃度的硫、鉛、鋅、銅、鐵和其他礦物對採礦經濟學來說是微不足道的，因此不包括在資源聲明中。

表 14-5. 玲瓏金礦礦物資源
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	屬於山東黃金 100% 的金屬量							
	噸數	的噸數	品位		金屬量		100% 的金屬量	
	(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
玲瓏礦區 (C3700002009014210032309)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	1.34	1.34	5.14	無	6.90	無	6.90	無
探明的和控制的小計	1.34	1.34	5.14	無	6.90	無	6.90	無
推斷的	0.35	0.35	6.99	無	2.46	無	2.46	無
靈山礦區 (C3700002008124110001522)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.31	0.31	2.92	無	0.91	無	0.91	無
探明的和控制的小計	0.31	0.31	2.92	無	0.91	無	0.91	無
推斷的	無	無	無	無	無	無	無	無
東風礦區 (C1000002011064210113809)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	2.13	2.13	2.72	無	5.79	無	5.79	無
探明的和控制的小計	2.13	2.13	2.72	無	5.79	無	5.79	無
推斷的	6.73	6.73	2.44	無	16.39	無	16.39	無
靈山深部勘探區 (T37120081002016706)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.26	0.26	5.06	無	1.31	無	1.31	無
探明的和控制的小計	0.26	0.26	5.06	無	1.31	無	1.31	無
推斷的	0.23	0.23	4.45	無	1.03	無	1.03	無
東風詳查區 (T37120081102017090)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	1.74	1.74	2.32	無	4.03	無	4.03	無
探明的和控制的小計	1.74	1.74	2.32	無	4.03	無	4.03	無
推斷的	45.41	45.41	2.81	無	127.62	無	127.62	無

礦產資源分類	屬於山東黃金 100%						屬於山東黃金 100% 的金屬量	
	噸數	的噸數	品位		金屬量		金(噸)	銀(噸)
	(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金(噸)	銀(噸)		
玲瓏深部勘探區(T37120080402006583)								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	0.11	0.11	2.71	無	0.30	無	0.30	無
探明的和控制的小計	0.11	0.11	2.71	無	0.30	無	0.30	無
推斷的	0.59	0.59	4.24	無	2.48	無	2.48	無
綜合許可證								
探明的	無	無	無	無	無	無	無	無
控制的	5.89	5.89	3.27	無	19.25	無	19.25	無
探明的和控制的小計	5.89	5.89	3.27	無	19.25	無	19.25	無
推斷的	53.31	53.31	2.81	無	149.98	無	149.98	無

註：

1. 礦產資源由Leonard J. Karr先生(註冊專業地質師、AAI顧問)進行了審核，Leonard J. Karr先生是獨立於山東黃金的礦產資源估算合資格人士。
2. 礦產資源報告包括100%的礦產儲量。非礦產儲量的礦產資源不具有經濟可行性。
3. 採用多邊形估計方法評估礦產資源。該方法假設了地下採礦方法，最小厚度0.8米到1米。在東風礦床，傾斜50度以下的礦化區的黃金邊界品位1.37克/噸及最小開採寬度1.9米。假設金價為1,231.03美元/金衡盎司及黃金冶金回收率為95.4%。
4. 根據報告指南的要求，估計數已經四捨五入。由於四捨五入，總數可能不等於直接相加。



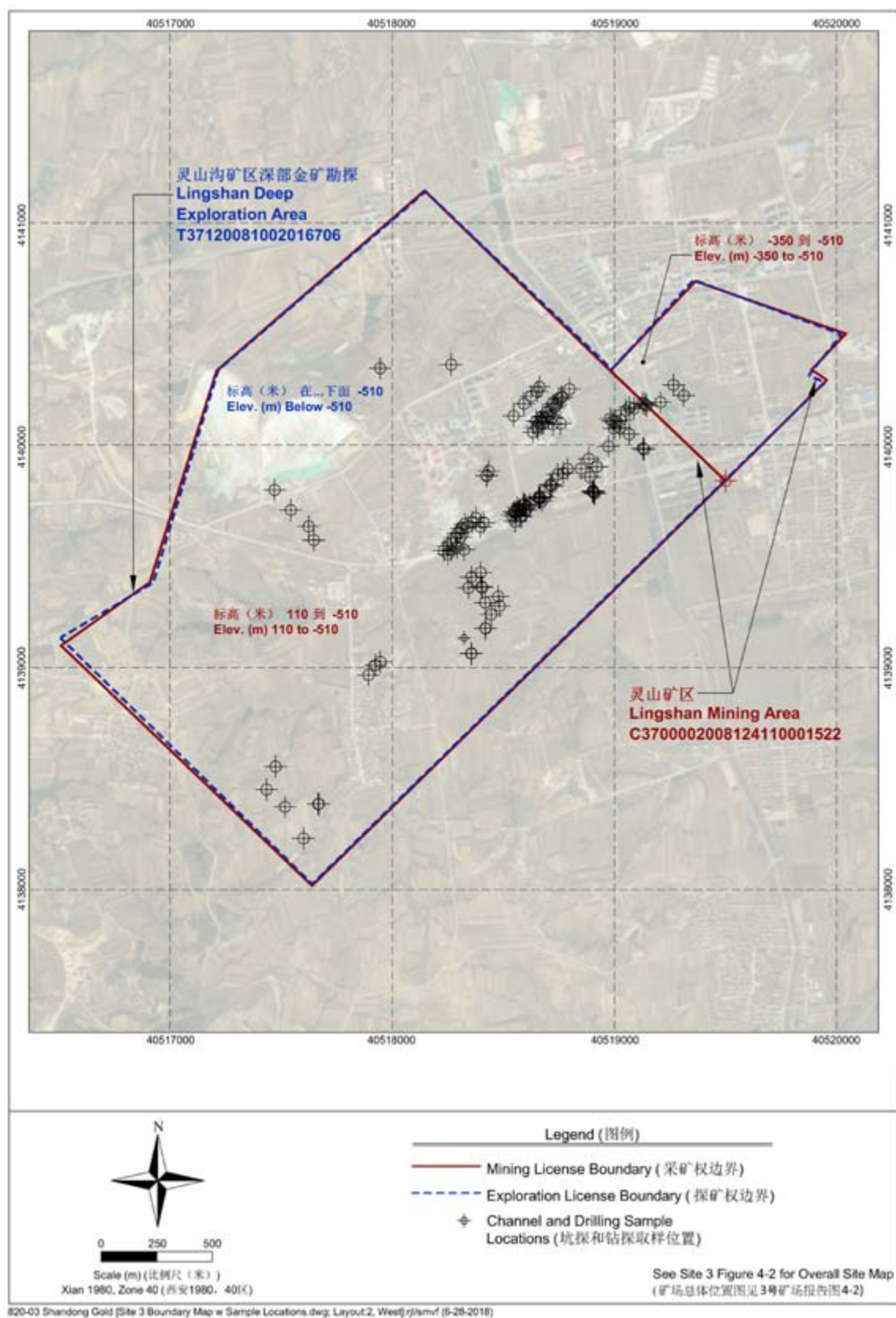


圖 14-11. 鑽孔及採樣位置(西)

礦產資源不包括截至估算生效日期已經開採的採礦區塊。

自核查或年度報告之日起的資源開採消耗已經扣除，以此作為建立資源和儲備的基礎。資源消耗由山東黃金提供，其結果是對核實資源配置的產量進行內部核算得出的。資源耗盡首先從「探明的」、「控制的」以及「推測的」的剩餘部分中分配。

設計的開採計劃將進一步消耗資源。根據採礦期間收集的地質信息，資源分類可在可採與不可採之間變動。歷史實踐表明，由於地質控制的改善，與採礦相鄰的多邊形往往可以升級為更高的資源分類。即使沒有進行額外的勘探鑽探，由於採礦而導致的資源升級可以補充到探明的和控制的資源的某些部分，並相應地補充探明的和控制的儲量的一部分。從歷史上看，這種補充機制使得山東黃金能夠在礦山開採之前保持可靠的儲量庫存，其中大量的推斷的資源可用於升級。

請讀者注意，礦產資源僅僅是一個估算值，而不是一個精確和完全準確的計算，取決於對事件位置，形狀，連續性和有效採樣結果等有限信息的解釋。根據實際的地質條件，實際礦化量可能高於或低於估計值。

非礦產儲量的礦產資源沒有明顯的經濟可行性。礦產資源聲明包括推斷礦產資源。與推斷礦產資源相關的地質可信程度水平較低，無法確定進一步的勘探工作將導致推斷的資源對探明的或控制的礦產資源的可行程度的提高。

15 礦產儲量估計

CIM定義標準(CIM 2014)將礦產儲量定義為：

礦產儲量是探明的或控制的礦產資源的經濟可開採部分。其中包括礦石貧化和損失修正，這些損失可能是在礦石開採或加工時發生的，並且在相應的預可行性或可行性研究下(包括應用修正參數)確定。這些研究表明，在編寫報告時，可以對開採做合理的調整。

CIM定義標準(CIM 2014)進一步闡明：

礦產儲量是礦產資源的一部分，在應用所有開採參數修正後，導致估計的噸位和品位，合資格人士作出估計認為這個噸位和品位對所有相關修改因數的調整後是經濟上可行的項目。礦石儲量包括將與礦石儲量一起開採並輸送到處理廠或等同設施的貧化礦石。「礦產儲量」一詞並不一定意味著開採設施已經到位或運作，或者所有的政府批准都已經收到。它只是意味著對此類批准有合理的期望。

AAI 的 Douglas F. Hambley 博士(專業工程師、薩斯喀徹溫省專業工程師、專業地質師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員)負責此處介紹的礦產儲量估算。Hambley 博士是 NI 43-101 定義的合資格人士，獨立於山東黃金。根據 NI 43-101 標準，並根據截至二零一八年三月三十一日提供的所有數據和數據，完成山東黃金在山東省的玲瓏金礦的礦產儲量估算。此處給出的礦產儲量依據的是 CIM 定義標準(2014)。玲瓏和東風礦區的礦石在玲瓏選礦廠加工處理，選廠礦石處理能力為 5,000 噸／日。靈山礦區的礦石在靈山選礦廠加工處理，選廠的礦石處理能力為 1,000 噸／日。

15.1 估算參數和修正因數

玲瓏金礦擁有中華人民共和國自然資源部和／或山東省土地管理局頒發的六個許可證。三個許可證是採礦權，三個許可證是探礦權。玲瓏、靈山、東風礦區三大採礦權。玲瓏、靈山東風礦區都是生產礦井。三個探礦權是靈山深部勘探區靈山溝(深部)勘探，東風詳查區詳細勘探，靈玲瓏深部勘探區。所有三個探礦權都與現有礦山相鄰。

只有在附近有井下開拓或已經完成可行性研究以證明經濟可行性的情況下才估算儲量。玲瓏、靈山、東風礦區已申報採礦權，靈山深部詳細勘探區和東風綜合勘探區已申報勘探權。

玲瓏礦區採礦方式為留礦採礦嗣後充填法，東風礦區採用機械化上向水平分層與充填採礦法，靈山礦區採用近路充填採礦法。這些方法將在本報告第 16 節中詳細討論。

儲量多邊形是基於已經證明在經濟上可行的探明的和控制的資源而建立的；因此，允許高於計算的邊界品位礦石貧化，在生產區域或以證明經濟開採可行的區域的探明的和控制的礦產資源被轉換為 NI 43-101 定義的經證實的和可信的礦產儲量。推斷礦產資源不能轉換為礦產儲量，不被視為儲量報表的一部分。

15.1.1 貧化、回收率和選礦回收率

貧化和開採回收率是許多因素的作用，包括工藝、設計、礦脈寬度、開採方法、開採和運輸。貧化應用於探明的和控制的資源多邊形，貧化率為17%。採礦回收率為98.2%，假設分別在運輸層以下和以上的底柱和頂柱以及採場末端的間柱最終都被開採出來。玲瓏金礦三個採礦區的實際貧化率和採礦採收率因採礦實踐的變化和改善而有所不同。選廠回收率是根據二零一二年至二零一七年上半年的報告，計劃和實際噸位與黃金產量之間的核對情況確定的，如下節所述。

15.1.2 礦產儲量和生產的核對

礦產儲量的生產監測和核對是礦產儲量估算可以不斷校準和完善的最終方法。對礦產資源和礦產儲量估算的唯一有效確認是通過適當的生產監控和產量估算與礦山和選廠生產的核對。需要適當的核對來驗證礦石儲量的估計，並允許檢查估算和操作程序的有效性。核對確定了可能促使對採礦／加工操作實踐和／或估算程序進行更改的異常情況。

作為為每個礦區生成的資源／儲量核查報告的一部分，為每個生產礦區的生產核對。表15-1顯示了玲瓏廠的核對情況。這些值與儲量估算中使用的值相似。

礦物儲量去除了截至估算生效日期開採的多邊形和採礦損耗。已將儲量自核查或年度報告之日起開採的消耗扣除，作為建立資源和儲量的基礎。儲量消耗由山東黃金礦業礦業股份有限公司提供，其結果是對核實資源配置的產量進行內部核算得出的。資源消耗首先從「探明的」、「控制的」以及「推測的」的剩餘部分中分配。

表 15-1. 玲瓏金礦核對

年	貧化率	開採回收率	採出	選礦回收率
			礦石品位	
	(%)	(%)	(克／噸)	(%)
二零一零年	19.68	97.79	2.63	95.37
二零一一年	17.95	98.03	2.39	95.27
二零一二年	17.76	98.15	2.33	95.27
二零一三年	17.06	98.17	2.24	95.22
二零一四年	16.79	98.09	2.32	95.18
二零一五年	16.48	98.14	2.21	95.19
二零一六年	15.68	98.13	2.25	95.18
二零一七年	16.03	98.68	2.16	95.77
二零一八年第一季度	16.22	98.65	2.66	95.40
二零一零年至二零一八年 第一季度平均值	16.98	98.19	2.34	95.40

註：列出的值是用於確定邊界品位的值；它們並不是為了全面調和年度產量。

15.1.3 盈虧平衡邊界品位

採用盈虧平衡邊界品位來估算儲量。使用二零一五年至二零一八年三月的實際生產成本數據，底價假設以及選廠回收率來計算儲量盈虧平衡邊界品位。用於計算的參數如表 15-2 所示。

15.2 儲量分類

礦產儲量是礦產資源的一部分，在應用所有採礦參數後，產生估計的噸位和品位，這是考慮到所有相關修正因素後，經濟上可行的項目的基礎。如第 15.1 節所述，玲瓏金礦的礦石儲量按照以下標準(CIM 2014)進行分類：

- 證實的礦產儲量是探明的資源的經濟可開採部分，採礦和加工／冶金信息及其他相關因素表明經濟開採是可行的。
- 可信的礦產儲量是控制的資源的經濟可開採部分，採礦和加工／冶金信息及其他相關因素表明經濟開採是可行的。

根據相鄰多邊形中的可行性研究和／或採礦經驗，可以確定基於品位、噸位、成本和開採該多邊形是可行的。

表 15-2. 玲瓏金礦儲量估算邊界品位

項目	單價(美元／噸)				
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度	加權平均
金冶金回收率	95.4%	95.4%	95.4%	95.4%	95.4%
總現金成本(美元／噸)	52.39	52.58	49.29	54.64	51.63
黃金售價(美元／盎司)	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03
金邊界品位(克／噸)	1.39	1.39	1.31	1.45	1.37

15.3 礦產儲量

AAI 將在或臨近開採礦區的資源計算多邊形或已完成可行性研究的勘探區域資源計算多邊形，應用以下參數估算儲量：

- 邊界品位：1.37 克／噸黃金
- 最小開採寬度：0.8 米(東風礦區除外，其最小開採寬度為 1.9 米)
- 礦石採礦貧化：17%
- 採礦回收率：98.2%
- 金冶金回收率：95.4%
- 黃金價格：1,231.03 美元／盎司

截至二零一八年三月三十一日，玲瓏金礦證實的及可信的礦產儲量匯總於表 15-3。礦產儲量被報告為交付給選廠礦石堆的開採噸位。礦產儲量是本報告第 14 節報告的礦產資源的一部分。

15.4 可能影響礦產儲量估算的因素

玲瓏金礦包括一個連續 50 多年生產的經營礦(玲瓏礦區)。玲瓏金礦管理層對玲瓏金礦區內礦化帶的性質有相當豐富的經驗和知識。目前的儲量在生產過程中加工實踐將不會發生重大變化，因為所有開採的礦化岩將從歷史、近期或當前產量的礦脈中開採。

礦產儲量估算中的一些技術參數需要後續計算或估算，以得出小計、總計和加權平均數。這樣的計算或估計固有地涉及一定程度的舍入而引入誤差。合資格人士不認為這些錯誤對儲量估計是重要的。

玲瓏和靈山採礦權中剩餘的儲量是有限的。因此有必要將玲瓏深部勘查區併入玲瓏採礦權，以及將靈山深部勘查區納入靈山採礦權，以避免停產。在東風礦區和東風勘探區，還需要進行地面鑽探、坑道和刻槽取樣等勘探，將推斷礦產資源升級為控制的資源，並將這些資源轉化為可信的儲量。AAI發現這些努力正在進行中。

本報告提出的可能對礦石儲量造成重大影響的不確定性領域包括：

- 因深度增加而產生岩土工程條件的變化
- 貧化假設
- 商品價格變化
- 探礦許可證轉變成採礦許可證

15.5 儲量壽命預測

玲瓏、靈山和東風礦區的礦井已被納入第22節開發的現金流量模型，但東風採礦和勘探許可證中也有超過五千萬噸的推斷礦產資源，按目前的生產率可以開採40多年。這些資源所依賴的鑽孔之間的間距太大，以至於在脈型礦床的情況下不能保證連續性。需要進行井下開採和刻槽採樣，將這些資源升級為控制的礦產資源，然後將控制的資源轉換為儲量。AAI發現這種工作正在進行中。

表15-3. 玲瓏金礦礦產儲量概要
(生效日期二零一八年十二月三十一日)

許可證	屬於山東黃金100%的礦石噸數				屬於山東黃金100%的金含量			
	礦石噸數 (百萬噸)	的礦石噸數 (百萬噸)	金品位 (克/噸)	金含量 (噸)	的金含量 金(噸)	銀品位 (克/噸)	銀含量 (噸)	屬於山東黃金100%的銀含量 銀(噸)
玲瓏礦區(C3700002009014210032309)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	1.46	1.46	4.63	6.76	6.76	無	無	無
證實的和可信的總計	1.46	1.46	4.63	6.76	6.76	無	無	無
靈山礦區(C3700002008124110001522)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.29	0.29	2.88	0.82	0.82	無	無	無
證實的和可信的總計	0.29	0.29	2.88	0.82	0.82	無	無	無
東風礦區(C1000002011064210113809)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	2.35	2.35	2.42	5.71	5.71	無	無	無
證實的和可信的總計	2.35	2.35	2.42	5.71	5.71	無	無	無
靈山溝礦區深部勘探區(T37120081002016706)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.29	0.29	4.52	1.29	1.29	無	無	無
證實的和可信的總計	0.29	0.29	4.52	1.29	1.29	無	無	無
東風礦床詳查區(T37120081102017090)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	1.02	1.02	2.23	2.28	2.28	無	無	無
證實的和可信的總計	1.02	1.02	2.23	2.28	2.28	無	無	無
玲瓏金礦深部勘探區(T37120080402006583)								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.12	0.12	2.42	0.30	0.30	無	無	無
證實的和可信的總計	0.12	0.12	2.42	0.30	0.30	無	無	無
玲瓏金礦總計								
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	5.53	5.53	3.10	17.15	17.15	無	無	無
證實的和可信的總計	5.53	5.53	3.10	17.15	17.15	無	無	無

註：

1. 礦產儲量由AAI的Douglas Hambley博士(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)進行了審核，Hambley博士是獨立於山東黃金的礦產儲量估算合資格人士。
2. 儲量計算的金邊界品位為1.37千克／噸，該邊界品位是基於從二零一五年一月至二零一八年三月的平均營運成本估計的。
3. 假定黃金價格為1,231.03美元／金衡盎司，這個價格是基於二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的3年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格及黃金冶金回收率95.4%。
4. 表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。
5. 儲量是基於輸送到選廠礦堆的礦石估算的。

16 採礦方法

玲瓏金礦包括玲瓏、東風和靈山三個分礦區。其中玲瓏礦區的礦體通過豎井開拓，該豎井同時用於人員和礦石提升以及通風。圖16-1顯示了典型礦山的縱剖面。在二零一七年八月現場考察期間，玲瓏礦區正在生產，而靈山礦區及東風礦區正在進行維修工作。東風礦區位於玲瓏金礦附近，兩者採用同一選廠。與玲瓏礦區與東風礦區相距20多公里的靈山礦區有獨立的選廠。

採礦採用三種方法進行：留礦採礦法－留礦採礦嗣後充填法，以及上向水平分層充填法。上向充填法有三種形式－機械化上向水平分層充填法，機械化上向進路充填法，以及根據礦脈寬度和圍岩完整性進行的電耙出礦的上向水平分層充填法，這幾種採礦方法被用於東風礦區從窄到寬，傾角小於50°的礦體。對於窄的石英脈，留礦法是較淺礦體的首選方法，但深度大於地表以下500米時，礦井傾向於採用留礦嗣後充填或以及上向水平分層充填法以降低潛在的岩石破裂造成的破壞和安全危害。這些採礦方法在後面的章節中有更詳細的描述。

16.1 岩土和水文地質條件

玲瓏金礦礦脈周圍的圍岩由花崗岩組成，東風礦區的礦化帶由浸染狀金礦脈和含有金礦脈的變質絹雲母花崗岩組成，含有角礫岩帶和花崗岩。花崗岩非常堅硬，脆弱的岩石很容易在深處爆裂；角礫岩層較弱，但層間板狀裂隙將其粘合得很好。礦山關注岩爆問題，山東黃金管理層正在考慮設立充填和深部開採研究中心。作者建議盡快實施這些中心。

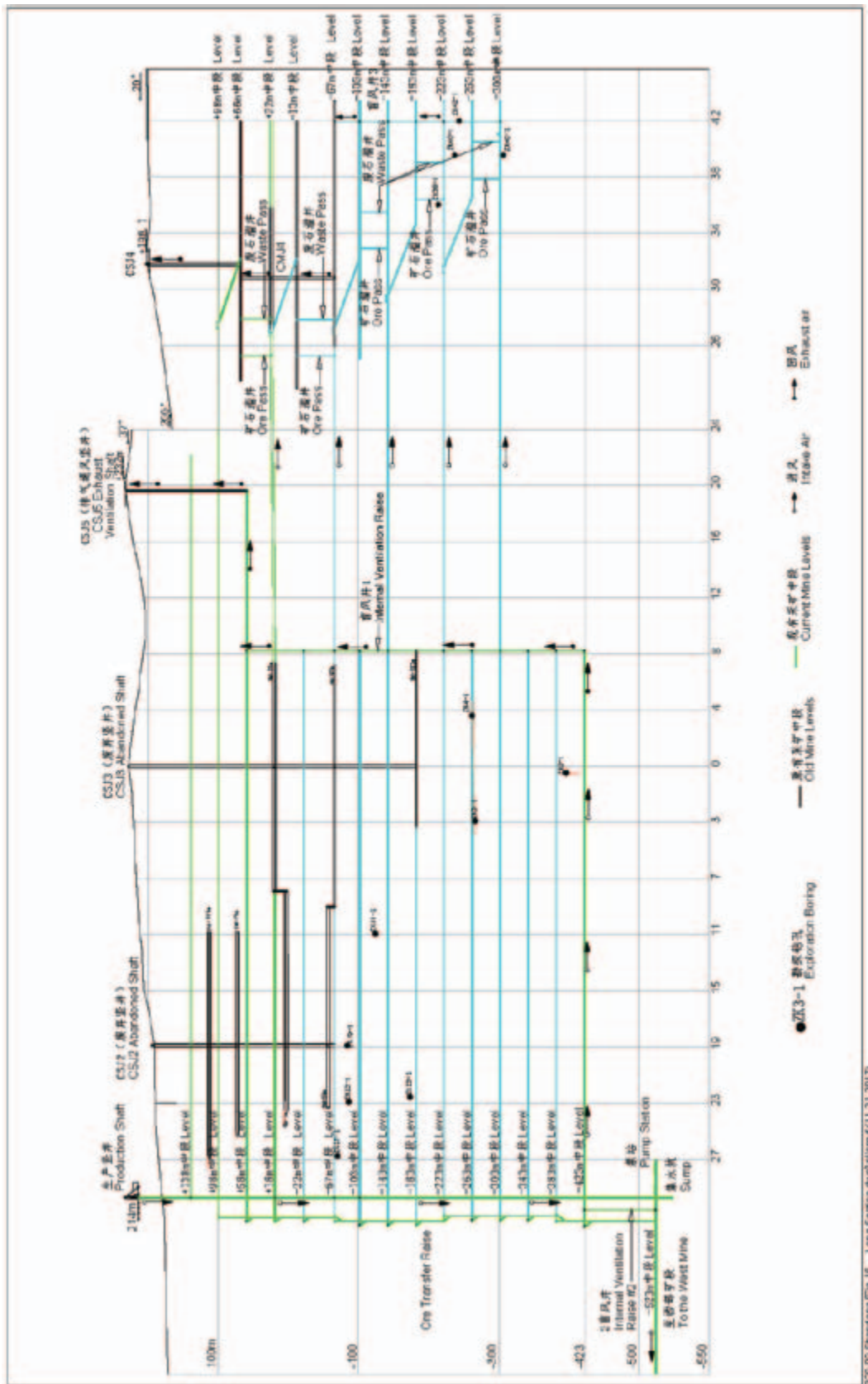


圖 16-1. 礦脈系統縱剖面圖顯示礦井巷道

(源自山東黃金 2017)

岩層支護的採用 1.8 米長，40 毫米直徑的管縫式錨杆。在九曲，錨杆安裝在交叉口位置大約 1 米的中心間距，其他地方沒有安裝錨杆。在東風礦區，用 1 米 × 1 米的間距規整安裝錨杆。從巷道頂板和側壁普遍存在的爆破鑽孔情況來看，爆破單位用藥量應該是足夠的。在平巷的頂板或岩壁上可以看到一點與岩爆有關的壓裂。

雖然礦井巷道一般在地下水位(靜水壓面)以下，但含礦花崗岩透水性很差，礦井中的水一般來自鑽孔和充填活動所需的水。一些小的裂隙可能會發生少量的滲漏。在 900 米深處(-660 米)，礦山溫度約為 30℃。

16.2 開採方法描述

16.2.1 留礦採礦法

留礦採礦法採用經典的方式進行，即採用上向水平開採並利用破碎的岩石支撐採場岩壁。開拓工程是在較低的運輸中段上沿著礦脈掘進平巷而開始的。在 6 米水平間距斜交於平巷方向掘進出礦穿，出礦穿向上傾斜以作為放礦點。有了放礦點之後，採礦向上進行水平切割。採礦工作是通過使用氣腿式鑿岩機鑽孔爆破進行，採場礦石搬運採用與 Eimco 12B 類似的裝載機裝載到側卸式礦車中。在 6 米的中心間距上開挖出礦穿將破碎礦石下放，以在採場內提供工作空間。在採場一端掘進人行巷道，另一端掘進排氣天井進行通風。這些溜井被掘進到 3 米厚的頂柱中，並與相鄰的採場共用。3 米高和 3.8 米長的採場穿過礦脈的整個經濟開採寬度。圖 16-2 給出了典型採場的設計和垂直剖面。

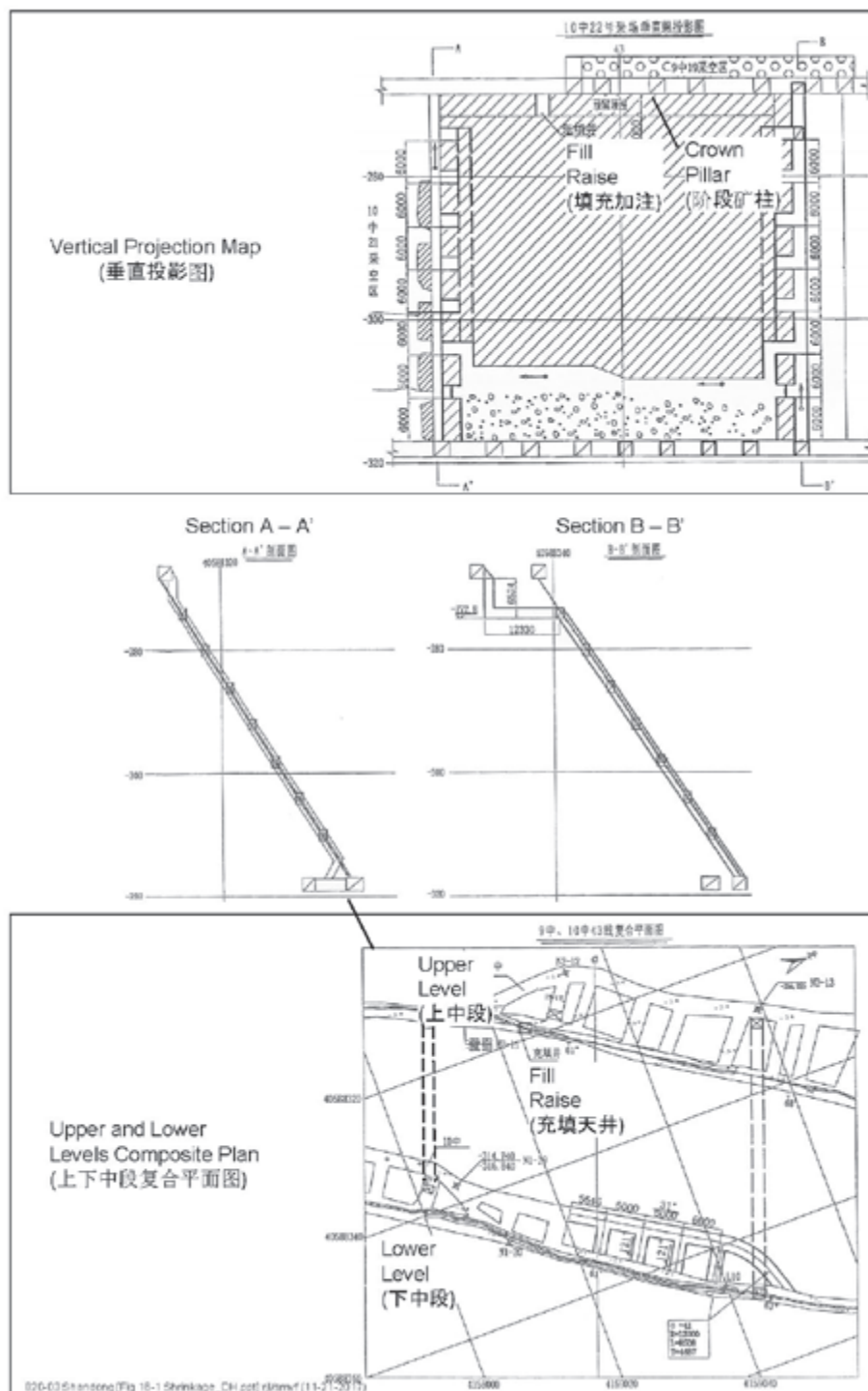


圖 16-2. 典型的留礦採礦法平面和剖面圖
(源自山東黃金 2017)

16.2.2 留礦採礦嗣後充填

該方法基本上與上述 16.2.1 小節描述的方法相同，不同之處在於在各中段之間的採場開採完畢後，用開拓廢石和尾礦充填。玲瓏礦區採用尾礦水力充填。充填成分在第 16.4 小節中討論。

16.2.3 機械化上向進路充填法

在東風礦區，礦體厚度超過 8 米並且圍岩不是很完整的地方，採用機械化上向進路充填法開採。採場沿走向佈置，採場寬度與礦化區寬度一致。底柱高 6 米，間柱長 3 米。不留頂柱。鑽孔是使用氣腿式鑿岩機或單臂鑿岩台車，礦石搬運採用橡膠輪胎裝載拖運傾卸 (LHD) 設備。進入採場是通過下盤的斜坡道系統。每分層採高 3.25 米，13 米垂直間隔設置分段，中段高度 40 到 50 米。採礦場從每個分段的斜坡道進入，每個分段巷道可承擔四個分層的開採。標準礦塊布 3 條進路，一步採中間進路，二步採兩側進路，進路寬度可根據礦化區厚度適當調整。如果寬度足夠的話，可以在橫向採用上面 16.2.3 小節討論的機械化上向進路充填法開採。採礦完成後，可以回收底柱和間柱。圖 16-3 給出了一個典型採場的設計剖面圖。

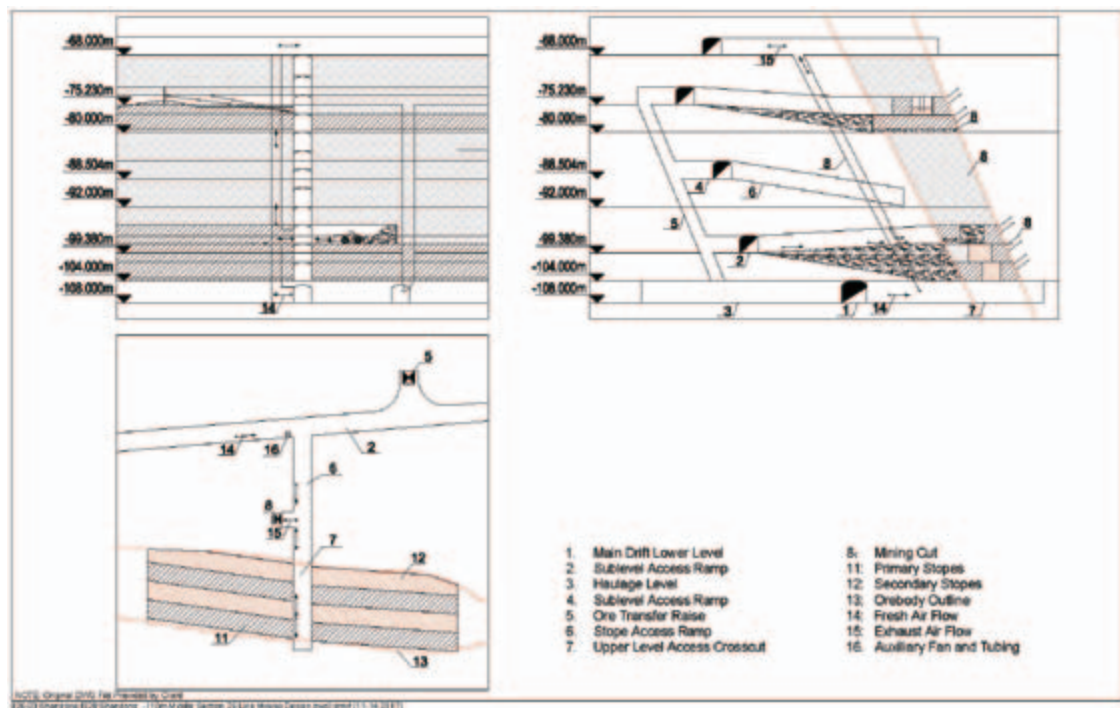


圖 16-3. 機械化上向進路充填採礦法平面和剖面圖

(源自山東黃金 2017)

16.2.4 機械化上向水平分層充填法

在東風礦區，礦化帶厚度超過8米並且圍岩完整的位置採用機械化上向水平分層充填法開採。鑽孔是使用氣腿式鑿岩機或單臂鑿岩台車，礦石搬運採用橡膠輪胎鏟運機(LHD)。進入採場是通過下盤的斜坡道系統。每分層回採3.5至3.8米高，13米垂直間隔設置分段，40到50米垂直間隔設置中段。採場從分段的斜坡道進入，每條分段巷道承擔5個分層的回採。礦塊沿走向佈置，長60米，其中礦房長56米，間柱4米。主要(先採)採場寬度為8米，其間的次採場寬度為7米。如果品位夠高，則不會留下底柱或頂柱，並且可以通過上向水平分層充填開採方式回收間柱。

16.2.5 常規上向水平分層充填採礦法

東風礦區還有一些不到3米厚的窄礦脈。由於深度超過700米，這些可以通過上向水平分層充填開採，而不是留礦嗣後充填法開採。鑽孔是用氣腿式鑿岩機來完成的，採用電耙出礦，把採場內的礦石運到順路鋼制溜礦井內，溜至中段運輸巷內。礦塊長50米，中段高40米，採高3米。底柱高3米，不留頂柱和間柱。

16.3 生產率、採場數量、貧化和回收率

玲瓏礦區是山東黃金所擁有或控制的礦山中歷史最悠久，規模最大的礦山。它從一九六二年開始現代化生產；然而，自十四世紀以來，該地區一直在開採。該礦區每天原礦產量5,000噸，每年可生產3噸以上的黃金。到二零一七年十一月，該礦區自一九六二年以來累計達到100噸黃金產量。連續23年成為中國最大的礦山；然而，近年來山東黃金的另外兩個金礦三山島金礦新城金礦的產量已超過其產量。礦山有100條礦脈，其中12條用於生產。九曲礦段主要生產平巷寬1.5米，包括一條40厘米寬主脈和多條細脈。原礦品位為5至6克／噸。

東風礦區目前在開採地表之下480米(－230米)至910米(－660米)之間的171號脈，每天原礦產量2,000噸。網狀蝕變絹雲母花崗岩的平均品位為2.5克／噸。礦化帶長2,500米，厚達30米。採礦採用機械化平硐開採和水力輸送尾礦進行充填。底盤坡道的石門巷約3米寬，3.5米高。採高為3米，充填到距頂板垂直方向2米以內。目前正在擴建的東風礦區將使礦山產量擴大到4,000噸／日。

16.4 礦井設施與設備

本小節提供玲瓏金礦內部服務和設備的相關信息。而靈山礦區沒有設施的相關信息，因為在現場考察期間靈山礦區正處於停產狀態。玲瓏礦區普查來自於「玲瓏礦區深部開採工程可行性研究報告」(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司，2014)。東風礦區普查來自於「東風礦區擴界擴能工程可行性研究報告」(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司，2016)。表16-1列出了玲瓏礦區地下使用的機動設備清單。表16-1不包括玲瓏礦區上部礦段使用的手持氣腿式和衝擊式鑿岩機，側卸式礦車，氣動裝岩機，無軌電車等。上述設備和表16-1所列設備可以滿足玲瓏礦區日產量需要。

表16-1. 井下採礦機動設備

設備名稱	數量(套)			生產商／供應商
	生產	備用	合計	
單臂鑿岩台車	1	0	1	阿特拉斯•科普柯集團
LH203 鏟運機，1.5 立方米	1	0	1	山特維克集團
WJ-2A 鏟運機，1 立方米	3	0	3	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
WJ-1.5A 鏟運機，1.5 立方米	4	0	4	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
WJ-1A 鏟運機，1 立方米	54	0	54	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
WDJ-1A 鏟運機，1 立方米	26	0	26	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
WJD-0.75 電動鏟運機，0.75 立方米	8	0	8	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
WJ-0.75 柴油鏟運機，0.75 立方米	12	0	12	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區

設備名稱	數量(套)			生產商／供應商
	生產	備用	合計	
ZQ-26 氣動裝岩機	120	50	70	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區
1.6 立方米斗車	50	50	0	未知
2 立方米斗車	150	0	150	未知
ASJK-12B 井下運輸卡車	3	0	3	未知
JY-5 多功能服務車	2	0	2	未知
HFS-001 固定碎石機	2	0	2	未知
YPC-30/WJ-100 移動碎石機	1	0	1	淄博神岩礦山機械有限公司， 山東省淄博市張店區

16.4.1 提升

礦石通過多個豎井從井下提升到地面。在玲瓏礦區還有兩個斜井用於礦石提升。表 16-2 給出了提升設備匯總。提升設備完全能滿足玲瓏和靈山選廠每天需要的礦石量。

16.4.2 通風

用於呼吸，空氣溫度控制和井下柴油設備排氣污染控制的新鮮風流通過風井進入礦井並通過排氣井返回到地面。在東風礦區有使用柴油鏟運機設備。根據《金屬非金屬礦山安全規程》(國家質量監督檢驗檢疫總局二零零六年)，使用柴油設備所需風量為每一千瓦發動機功率需要風量為 4 立方米／分，井下人員供氣量標準為 4 立方米／分／人。

表 16-3 提供了各個礦井的通風系統細節。請注意在東風礦區的送風和排風均採用專用通風井，與生產井和維修井相比其空氣阻力較低，從而降低了電力需求。

表 16-2. 玲瓏礦區豎井提升系統

礦井名稱	豎井	地面標高	底部標高	井深	井斜	提升類型	提升	提升能力	運輸類型
		(米)	(米)	(米)			鋼絲繩數量		
								(噸/天)	
九曲	地面豎井	280	-70	350	垂直	雙捲筒	1	700	雙層罐籠平衡
	盲豎井	-70	-720	650	垂直	摩擦	4	1,000	罐籠和箕斗平衡
	4號斜井	203	-70	273	28°	捲筒	1	1,000	箕斗
	9號盲斜井	-70	-270	200	28°	捲筒	1	1,000	箕斗
大開頭	地面豎井	255	-270	525	垂直	摩擦	4	3,000	罐籠和箕斗平衡
	盲豎井	-230	-670	440	垂直	摩擦	4	3,000	罐籠和箕斗平衡
西山	地面豎井	380	-50	430	垂直	捲筒	1	300	雙層罐籠平衡
靈山礦區	地面豎井	90	-270	360	垂直	捲筒	1	400	雙層罐籠平衡
	地面豎井	90	-870	960	垂直	摩擦	4	600	罐籠和箕斗平衡
東風礦區	地面豎井	248.5	-660	908.5	垂直	摩擦	4	4,000	平衡箕斗
					垂直	摩擦	4		雙層罐籠帶平衡錘

表 16-3. 玲瓏金礦通風系統信息

礦井	總風流	採場風速	主風機數量	風機功率	總風機功率
	(立方米/秒)	(米/秒)	(千瓦)	(千瓦)	
九曲	110	0.25	3	402	1,206
大開頭	110	0.25	3	402	1,206
西山	28.6	0.25	1	75	75
靈山礦區	34.6	0.25	1	55	55
東風礦區	127	0.25	2	110	220

16.4.3 壓縮空氣供應

在礦井中壓縮空氣被用來為氣腿式鑿岩機和裝岩機提供動力。玲瓏礦區地面空壓機站有五台40立方米／分的空氣壓縮機，另外三台20立方米／分的空氣壓縮機位於中部標高為-420米(深度700米)的盲豎井中。

在東風礦區，主豎井地表附近設有空壓機站。該空壓機站有三台62立方米／分，一台42立方米／分和一台20立方米／分螺旋式空氣壓縮機，在0.8兆帕(7.89巴)的空氣壓力下總裝機容量為248立方米／分。在正常運行中，三台最大的空氣壓縮機同時工作，可以提供186立方米／分的壓縮空氣，另外兩台壓縮機處於待機狀態。

16.4.4 井下供水

鑽孔期間在礦井中供水以控制灰塵。在玲瓏礦區，水通過主豎井和應急豎井中的管道輸送到井下。管道設有減壓閥，用於在分配到各個工作位置和避難室之前抵消由於自重壓縮而引起的水壓增加。

在東風礦區，主井東南側的山坡上已經建起了一座水庫。水從主豎井供應。各生產中段馬頭門處安裝減壓閥。

供水量滿足各個礦井的用水需求。

16.4.5 礦井排水及抽水

鑽孔用水，充填排水以及滲入井下的地下水必須從礦井中排出。在玲瓏金礦，正常排水能力為6,200立方米／天(260立方米／時)，最大排水能力為12,400立方米／天(520立方米／時)。

在東風礦區，井底-660米標高的水泵房包括5台多級離心泵，總流量為1,400立方米／時。在通風井-660米採礦中段的泵房內安裝了三台總流量為300立方米／時的多級離心泵。

兩個礦井的水泵排量都能滿足要求。

16.4.6 礦井充填系統

在玲瓏礦區已經建設了充填站，處理能力為1000噸／天。這個充填站的充填能力已經足夠滿足礦山的需求了。填充材料由礦物加工廠的尾礦組成。水泥與尾礦的比例大概為1至

9.5，充填物的固體含量重量百分比為70%。充填材料製備站包含一個700立方米的立式砂倉，一個50噸的水泥倉和一個直徑2,000毫米，高2,100毫米的混合罐。泵容量為80至90立方米／小時。充填工作是一個班6個工作小時。充填站還有一個儲水罐，用於為充填材料提供運輸介質。

在東風礦區，三個充填鑽孔將充填材料從地面充填站運送到井下。其中兩個延伸到-180米中段，第三個延伸到-300米中段。通過鑽孔將充填管道送到採場。充填站的充填能力為3,075噸／天，其中尾礦3,000噸／天，水泥75噸／天。這個充填站的能力已經足夠滿足礦山的需求了。送到井下的充填材料的固體含量重量百分比為70%。使用了三種不同的充填混合物：採場底部為1：4水泥－尾礦（佔採場總量的9.5%），採場頂部渣場為1：10（佔採場總填充量的16.3%），剩下的74.2%為不膠結材料。在150毫米直徑的交聯聚乙烯管中以2.1米／秒的速度輸送充填材料。

16.5 開採計劃

對於第22節所討論的經濟分析，AAI針對第15節所估算的礦產儲量制定礦山壽命(LOM)生產計劃。含有儲量的採礦及勘探許可證位置及許可證範圍內儲量位置列示於圖16-4及16-5。

LOM計劃的目標是提供合理一致的磨礦機進料品位，同時最大化稅後淨現值(NPV)。這是通過對採礦進行合理排序來降低開發成本，同時開採類似品位的儲量或從不同品位儲藏區混合礦石來完成的。排序是在多邊形基礎上進行的，通常將儲備分為不同開採水平，並在進入較低水平之前調度最高水平的開採。假定採用與第16節中討論的相同的採礦方法。

LOM生產計劃列示於表16-4。按年份劃分的採礦順序列示於圖16-6至16-36。



圖 16-4. 玲瓏礦區儲量位置(按許可證)－東

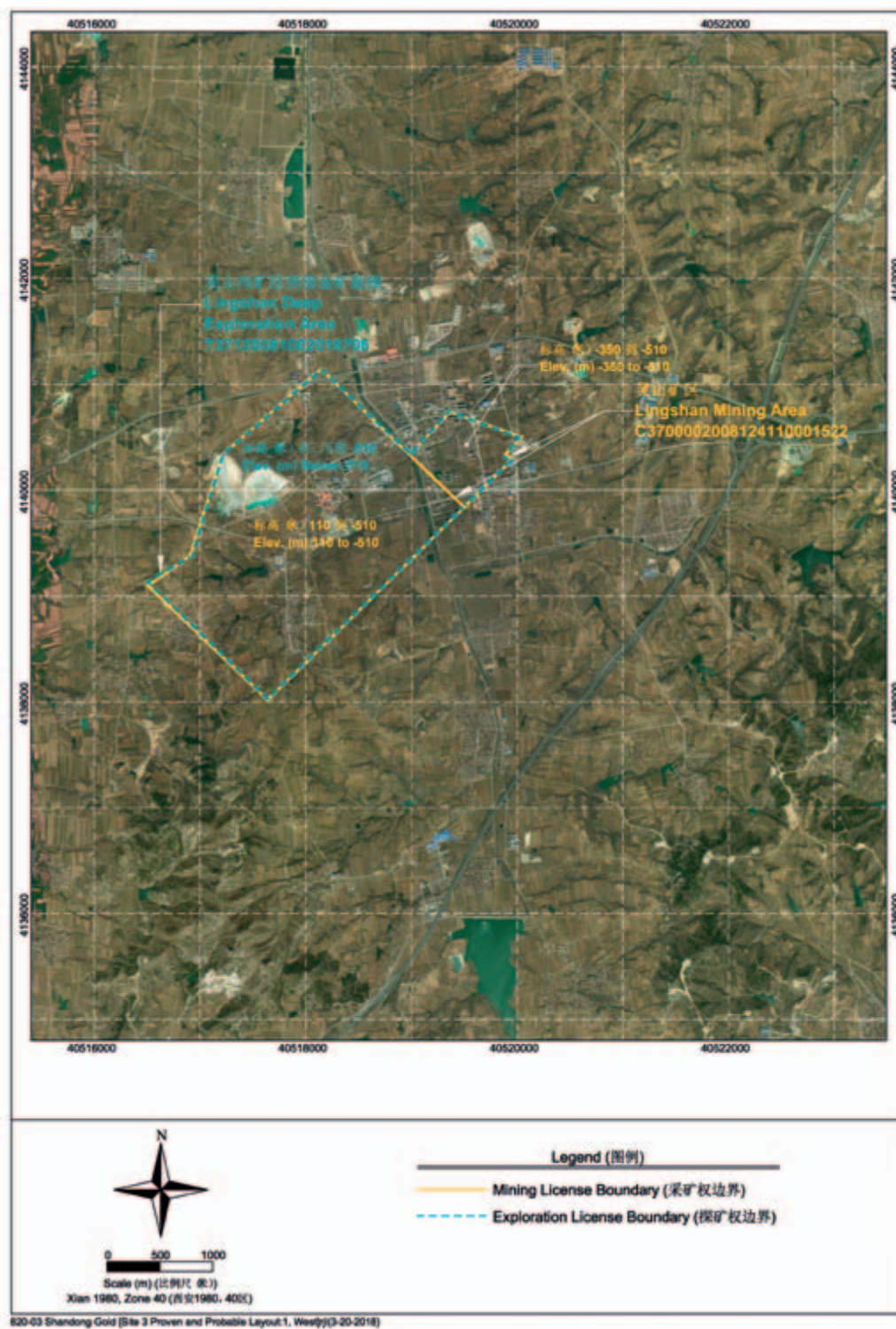


圖 16-5. 玲瓏礦區儲量位置(按許可證)－西

表 16-4. 玲瓏礦區生產計劃(按許可證)

許可證	第一年 二零一八年 第二季度至 第四季度	第二年 二零一九年	第三年 二零二零年	第四年 二零二一年	第一至四年 總計
玲瓏礦區					
礦山開發(延米)	8,240	10,970	14,090	10,620	43,920
礦石生產(1,000噸)	270	370	470	350	1,460
平均金品位(克/噸)	2.35	4.50	5.07	5.94	4.63
金含量(千克)	640	1,640	2,370	2,100	6,750
靈山礦區					
礦山開發(延米)	1,710	2,600	1,950	—	6,260
礦石生產(1,000噸)	80	120	90	—	290
平均金品位(克/噸)	2.62	2.92	3.05	—	2.88
金含量(千克)	200	350	270	—	820
東風礦區					
礦山開發(延米)	7,840	9,000	—	—	16,840
礦石生產(1,000噸)	1,100	1,260	—	—	2,360
平均金品位(克/噸)	2.92	1.99	—	—	2.42
金含量(千克)	3,200	2,510	—	—	5,710
靈山溝礦區					
礦山開發(延米)	—	—	1,340	2,180	3,520
礦石生產(1,000噸)	—	—	110	180	290
平均金品位(克/噸)	—	—	4.92	4.28	4.52
金含量(千克)	—	—	530	760	1,290
東風礦床詳查區					
礦山開發(延米)	—	2,030	8,300	—	10,330
礦石生產(1,000噸)	—	200	820	—	1,020
平均金品位(克/噸)	—	1.89	2.31	—	2.23
金含量(千克)	—	380	1,900	—	2,280
玲瓏金礦深部勘探區					
礦山開發(延米)	—	—	—	4,940	4,940
礦石生產(1,000噸)	—	—	—	120	120
平均金品位(克/噸)	—	—	—	2.42	2.42
金含量(千克)	—	—	—	300	300
礦山開發合計(延米)	17,780	24,610	25,690	17,730	85,810
礦石合計(1,000噸)	1,450	1,940	1,490	650	5,530
平均金品位(克/噸)	2.80	2.51	3.41	4.83	3.10
金含量(千克)	4,050	4,880	5,080	3,150	17,160
金含量(千盎司)	130	157	163	101	551
預計金回收率(%)	95	95	95	95	95
金產品(千克)	3,860	4,650	4,840	3,000	16,350
金產品(千盎司)	124	149	156	96	526

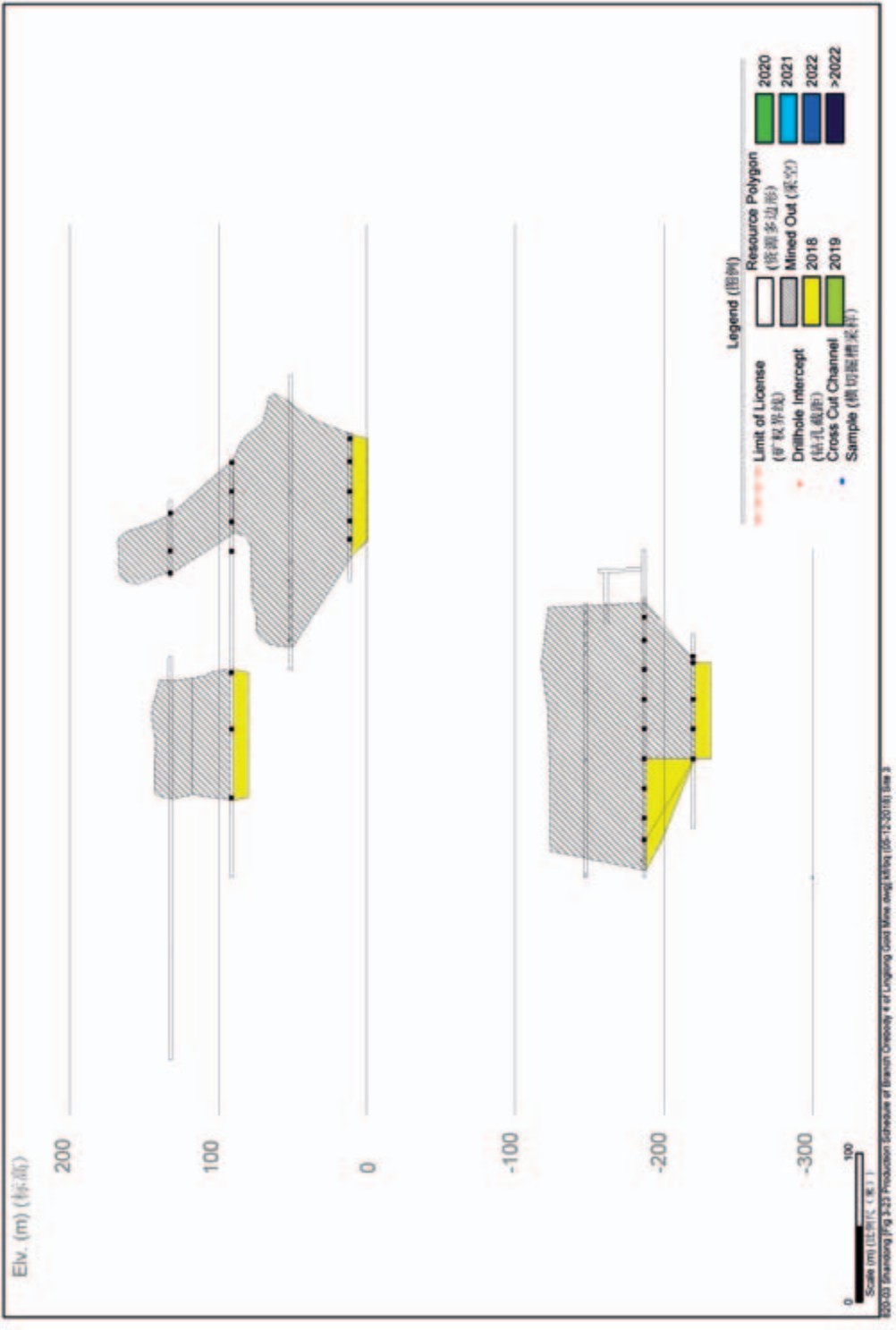


圖 16-6. 玲瓏金礦支脈礦體 4 的生產計劃

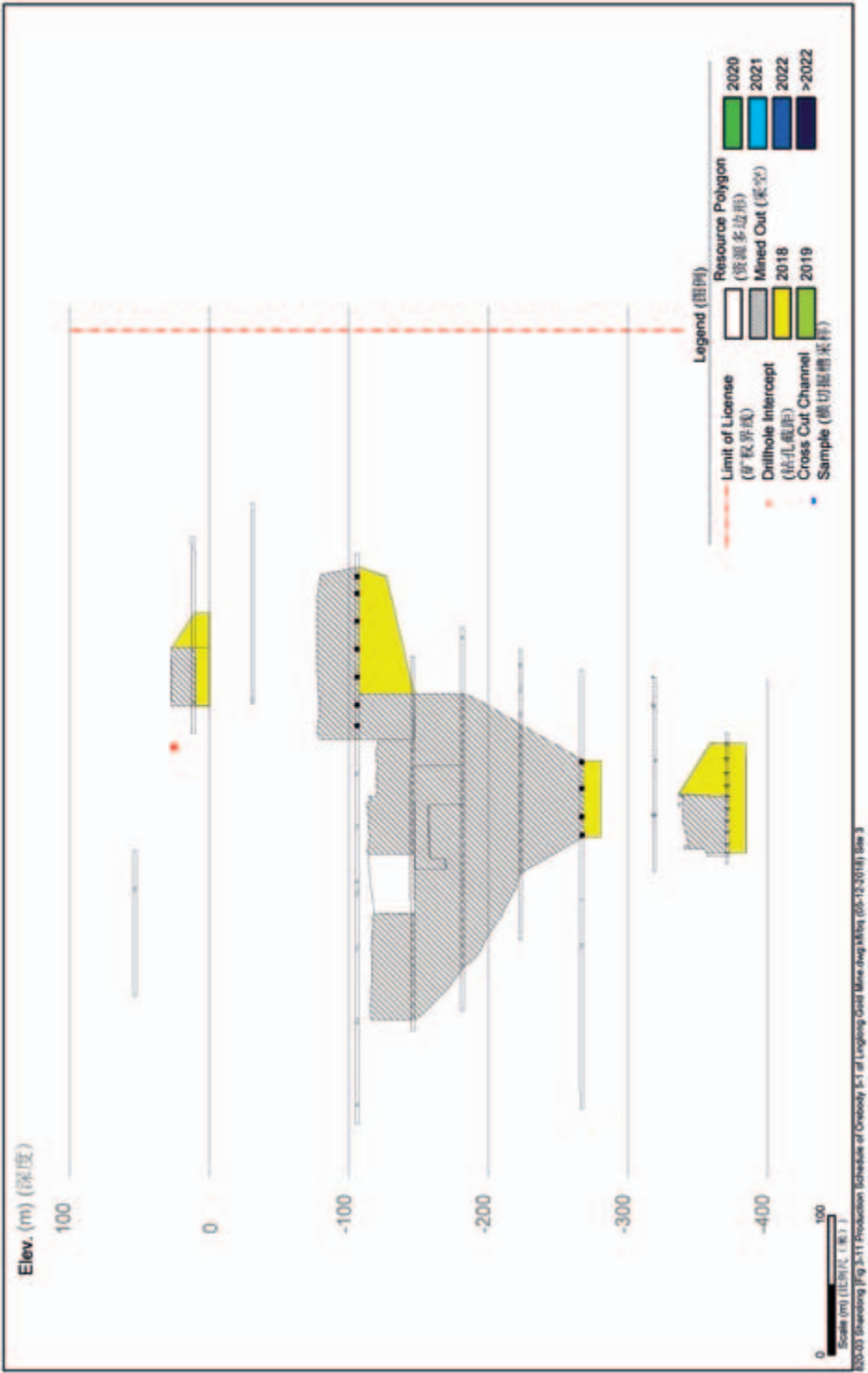


圖 16-7. 玲瓏金礦礦體 5-1 的生產計劃

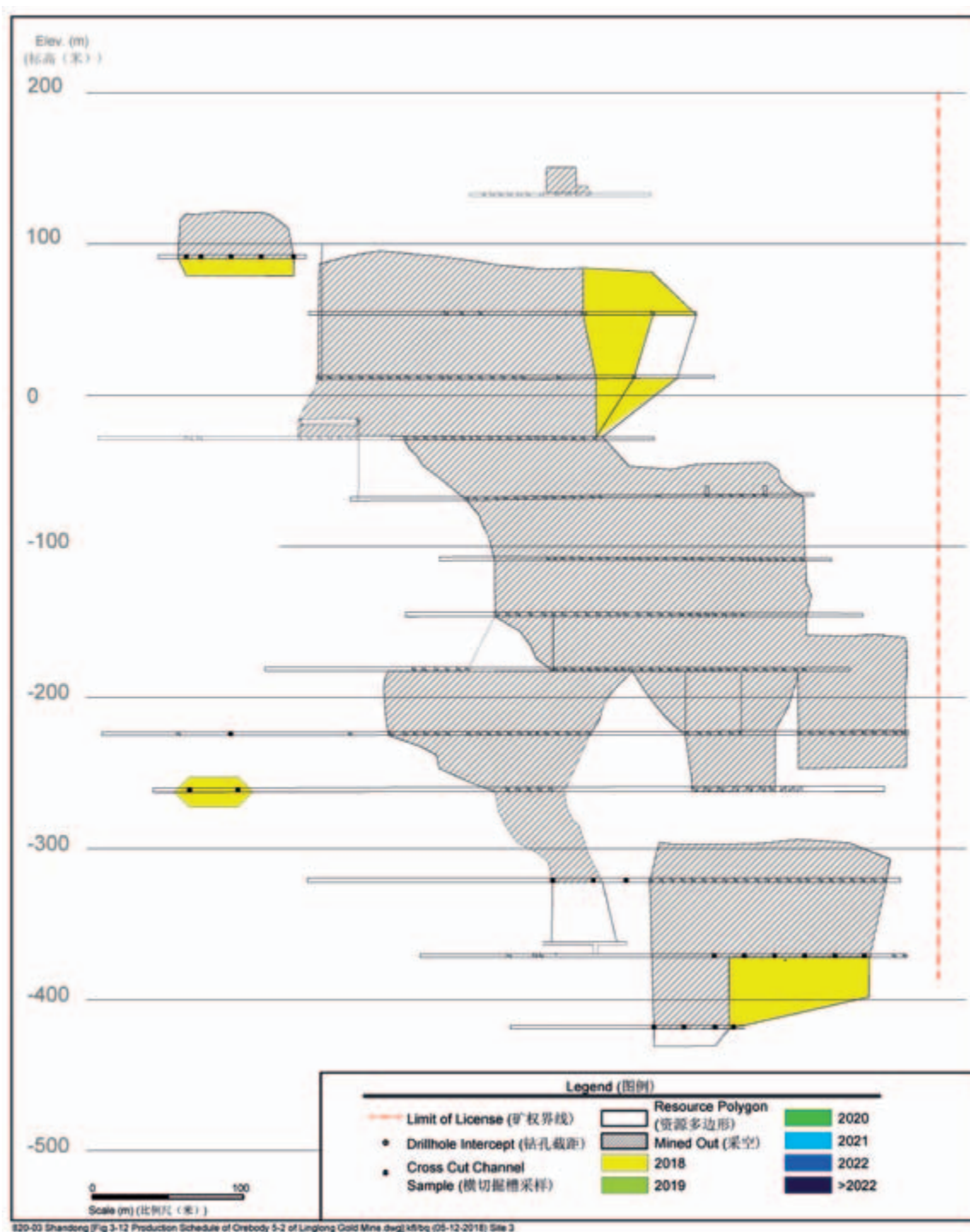


圖 16-8. 玲瓏金礦礦體 5-2 的生產計劃

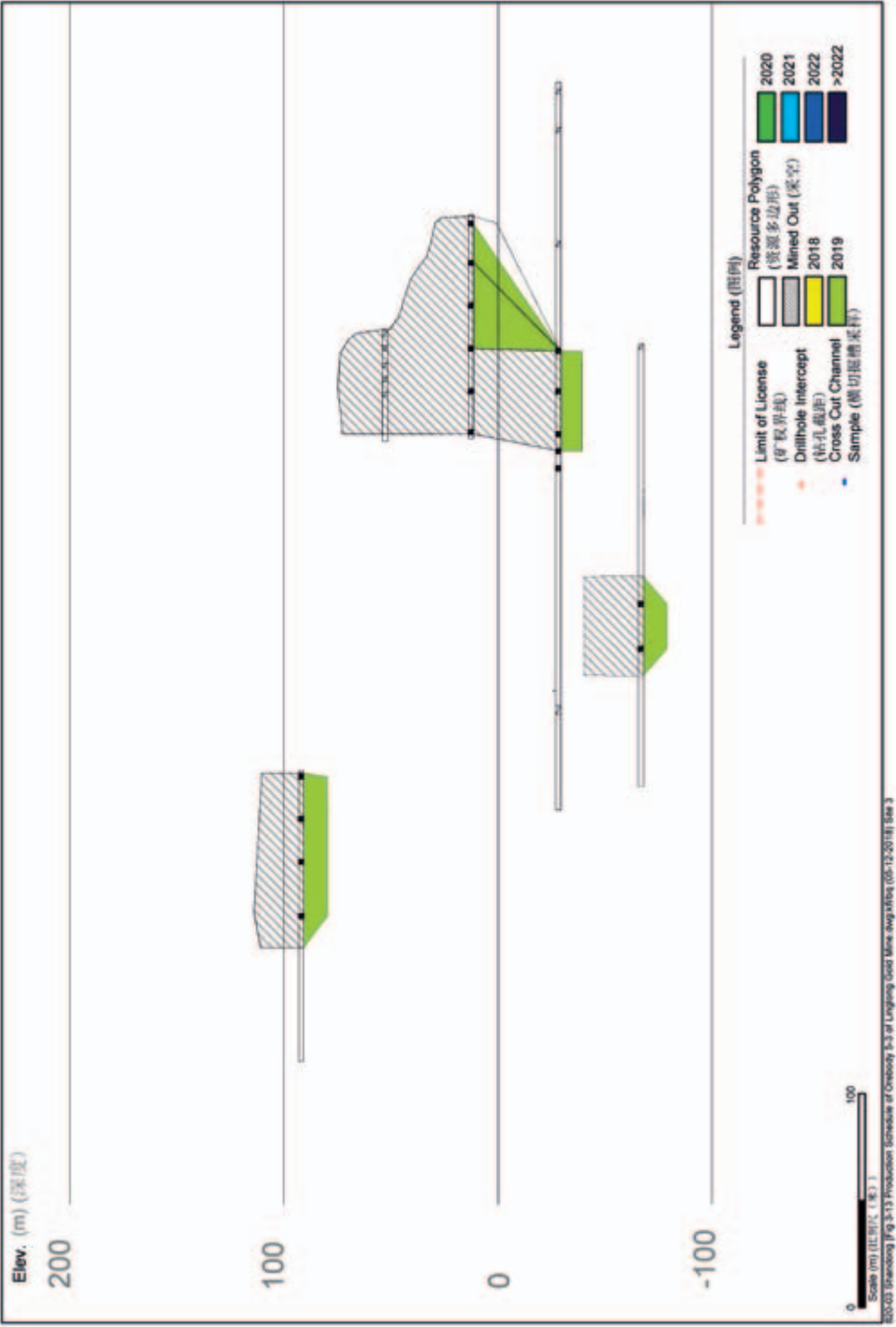


圖 16-9. 玲瓏金礦礦體 5-3 的生產計劃



圖 16-10. 玲瓏金礦礦體 18 的生產計劃

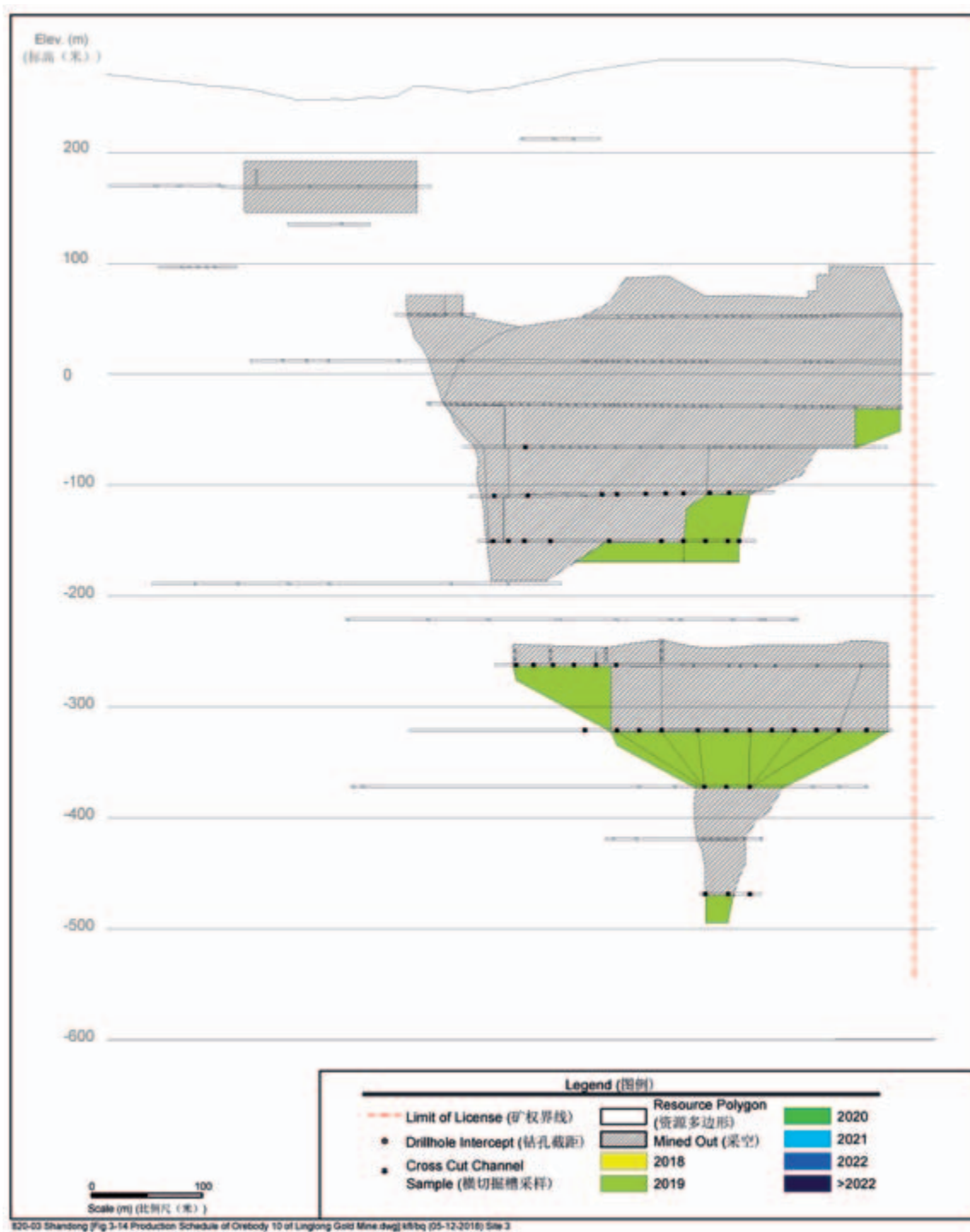


圖 16-11. 玲瓏金礦礦體 10 的生產計劃

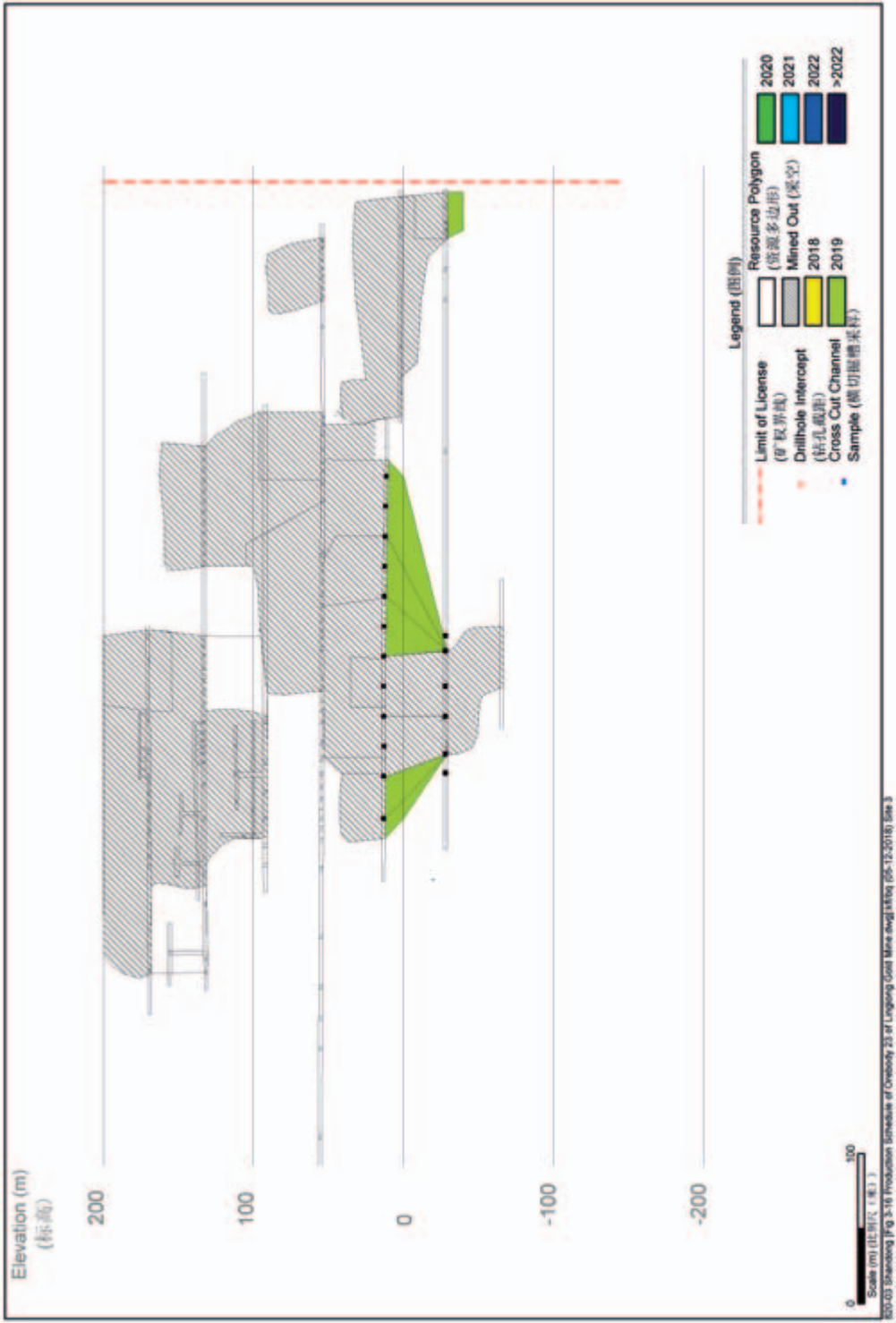


圖 16-12. 玲瓏金礦礦體 23 的生產計劃

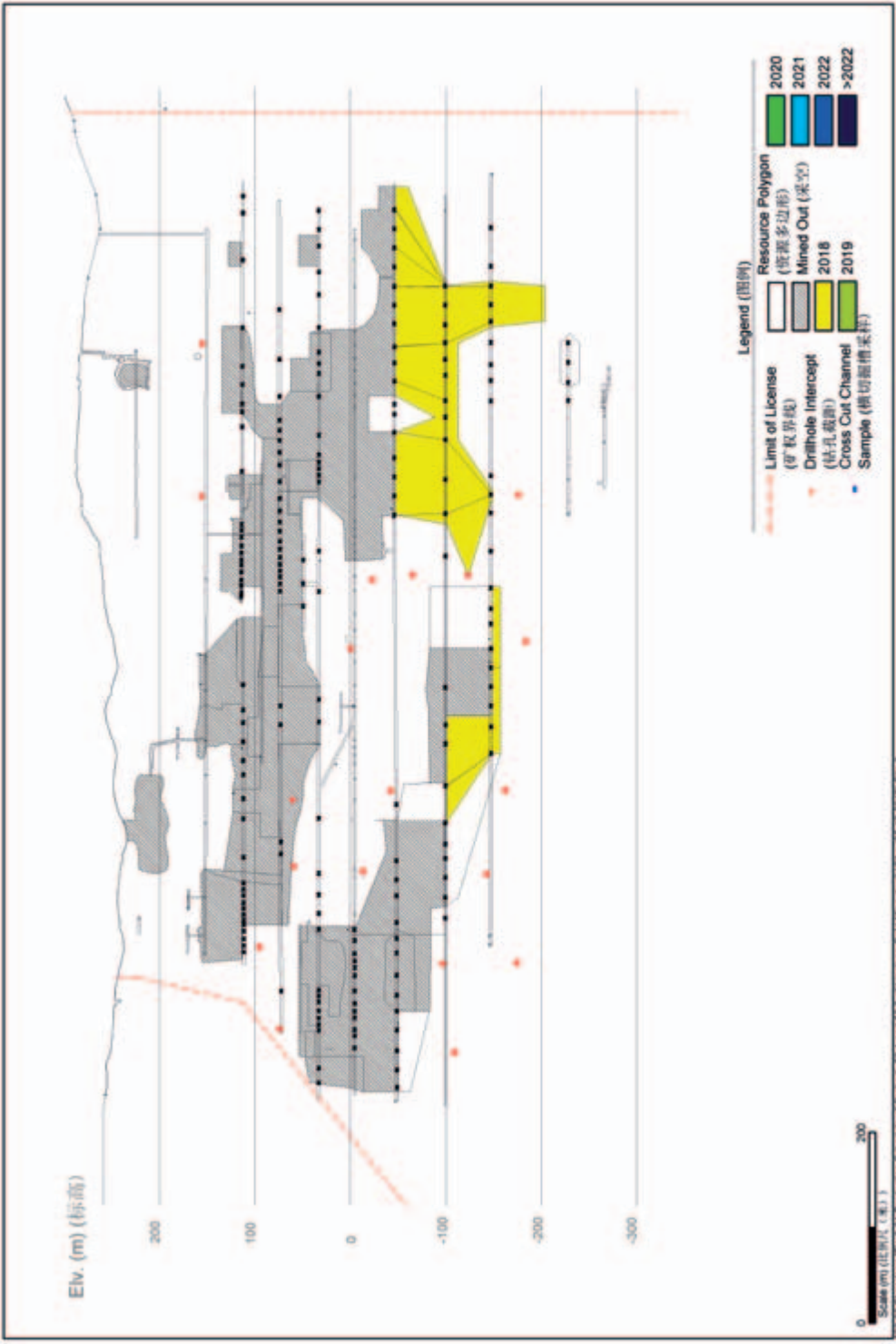


圖 16-13. 玲瓏金礦礦體 53-1 及 53-2 的生產計劃

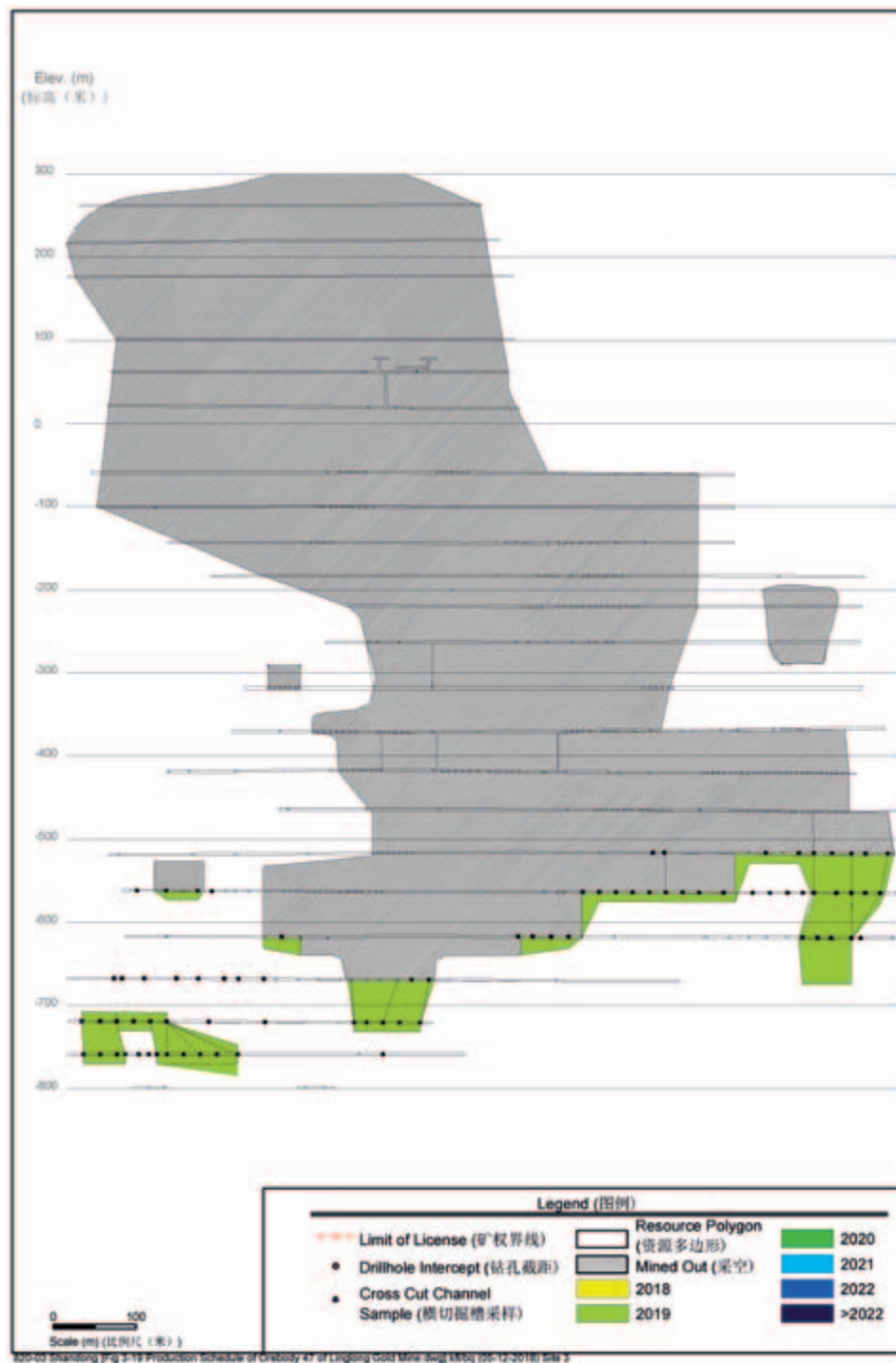


圖 16-14. 玲瓏金礦礦體 47 的生產計劃

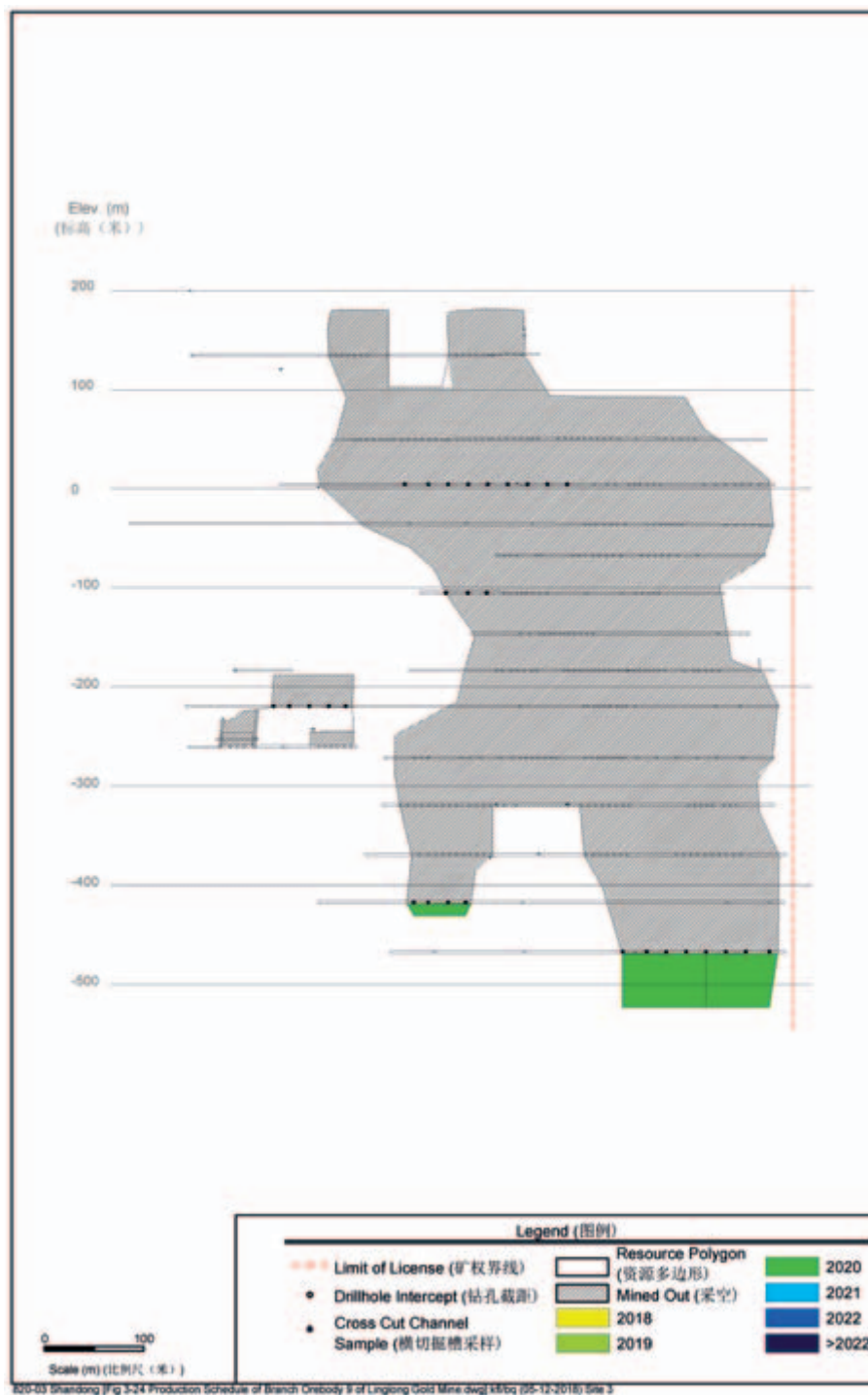


圖 16-15. 玲瓏金礦支脈礦體 9 的生產計劃

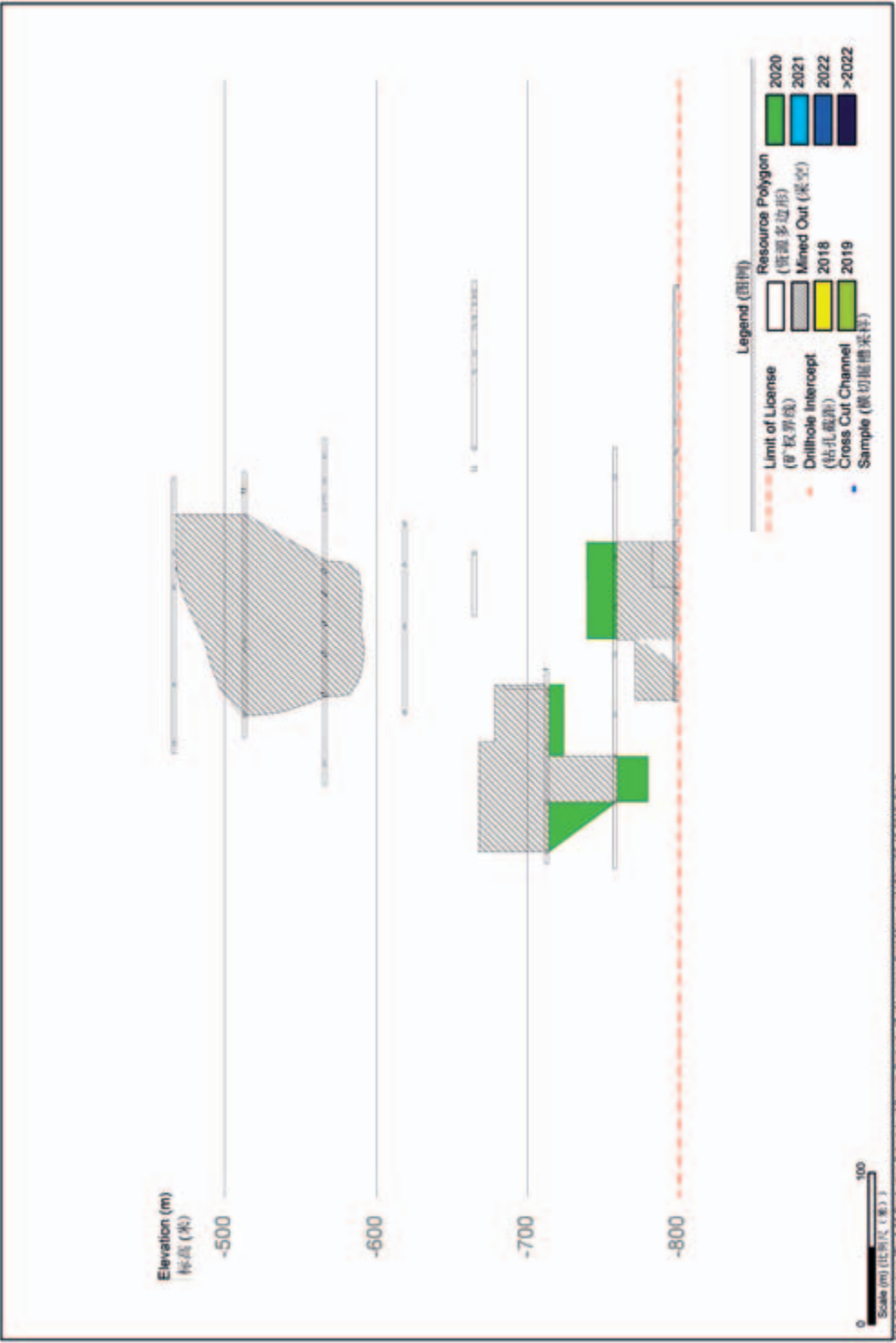


圖 16-16. 玲瓏金礦支脈礦體 47 的生產計劃

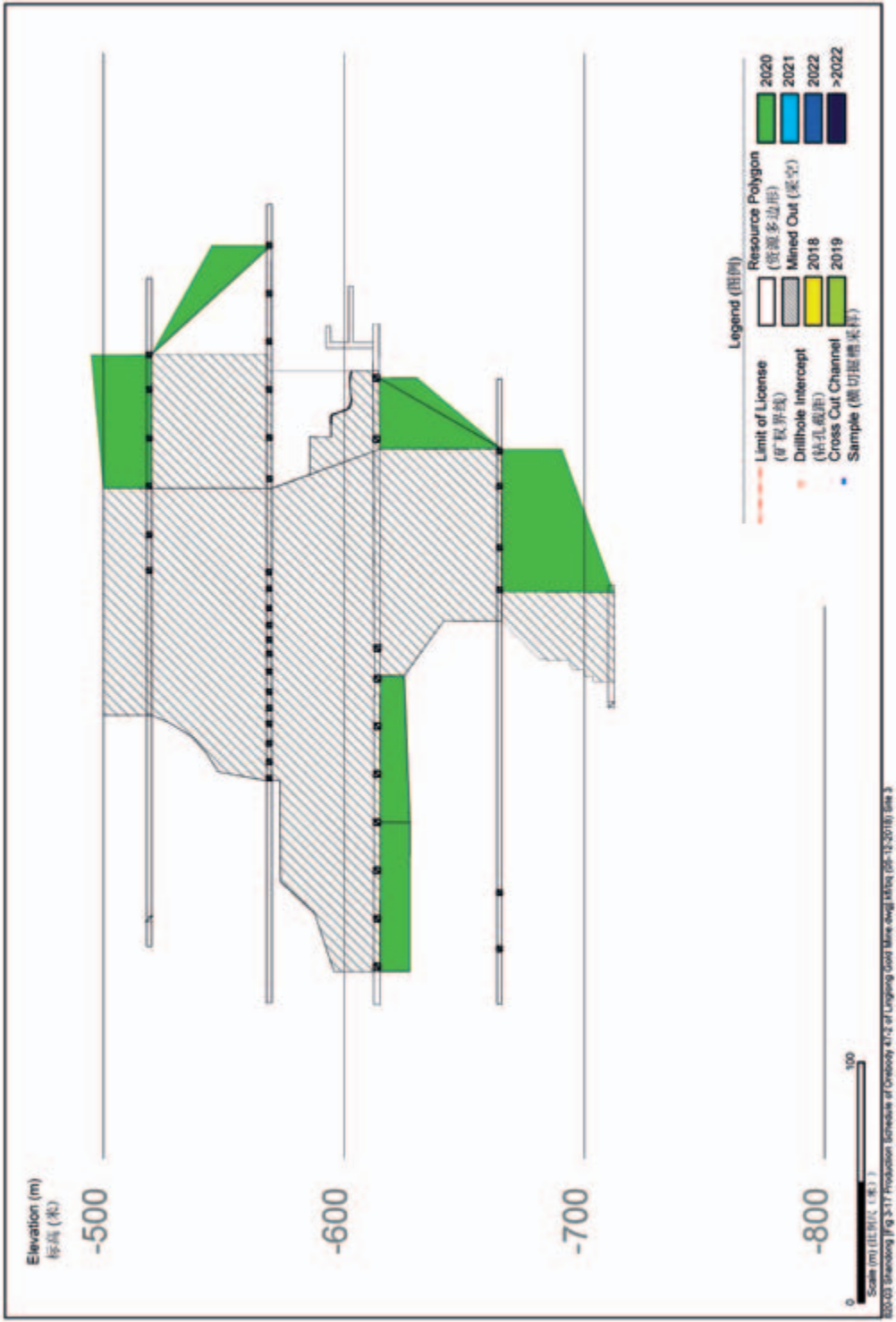


圖 16-17. 玲瓏金礦礦體 47-2 的生產計劃

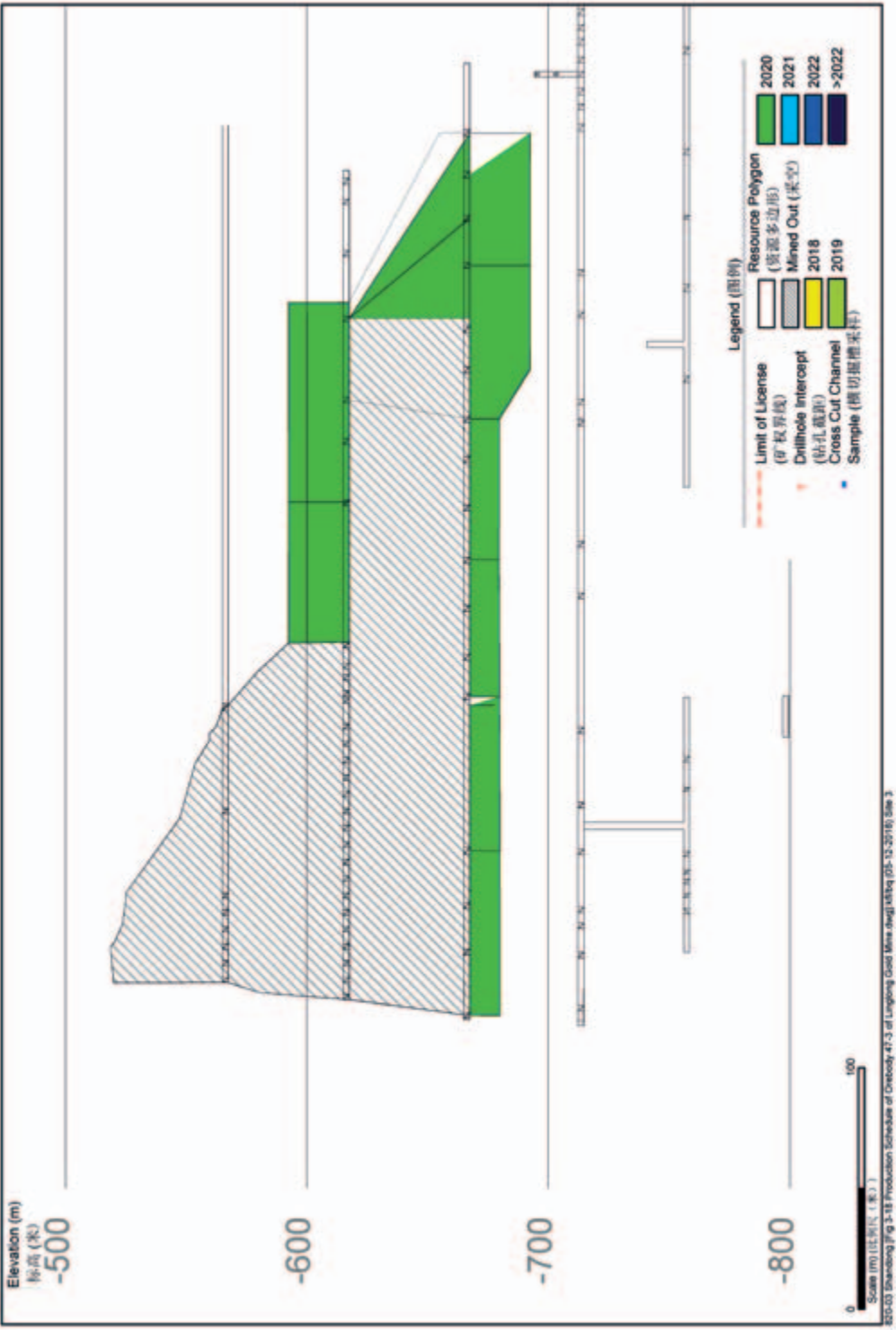


圖 16-18. 玲瓏金礦礦體 47-3 的生產計劃

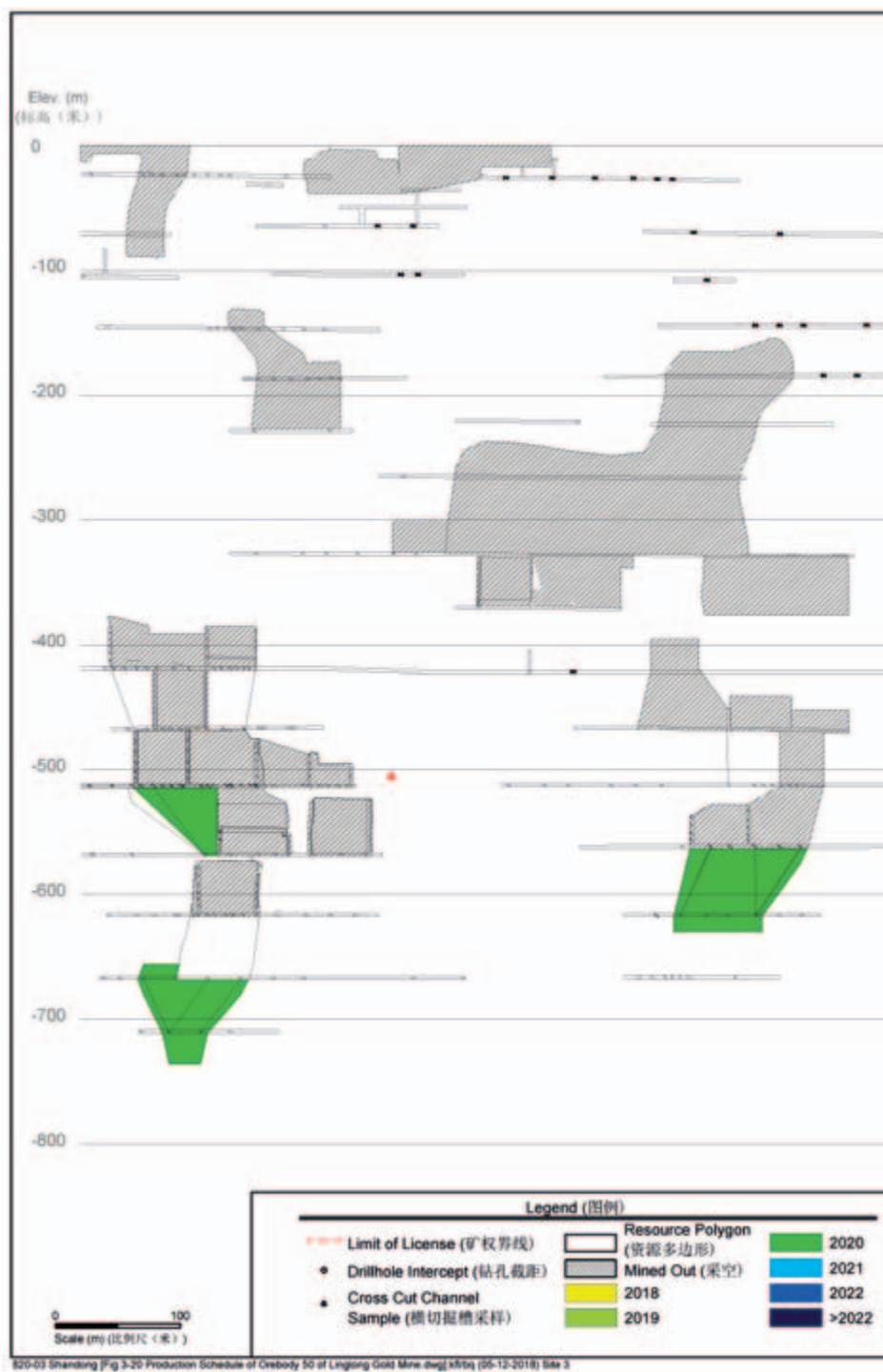


圖 16-19. 玲瓏金礦礦體 50 的生產計劃

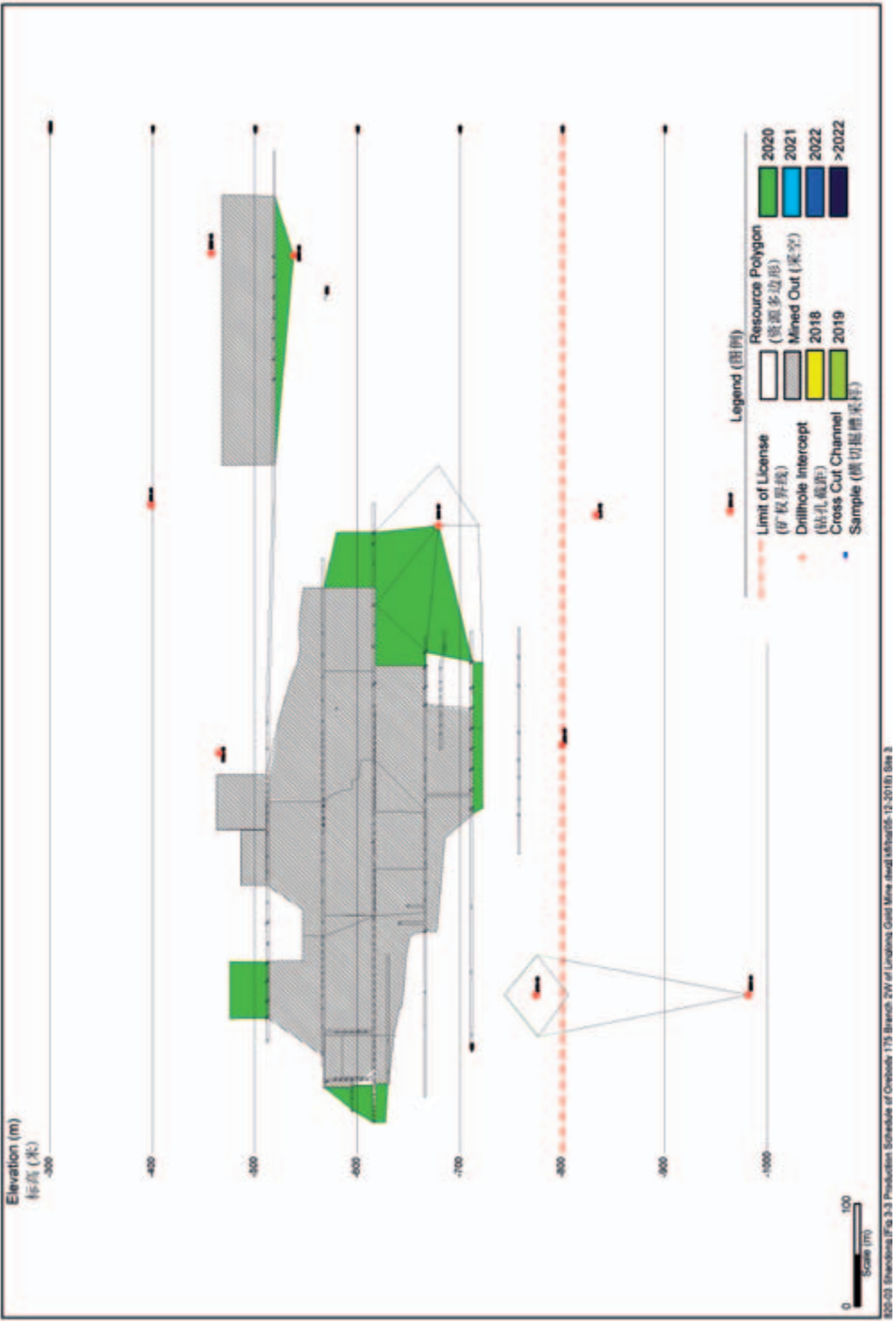


圖 16-20. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2W 的生產計劃

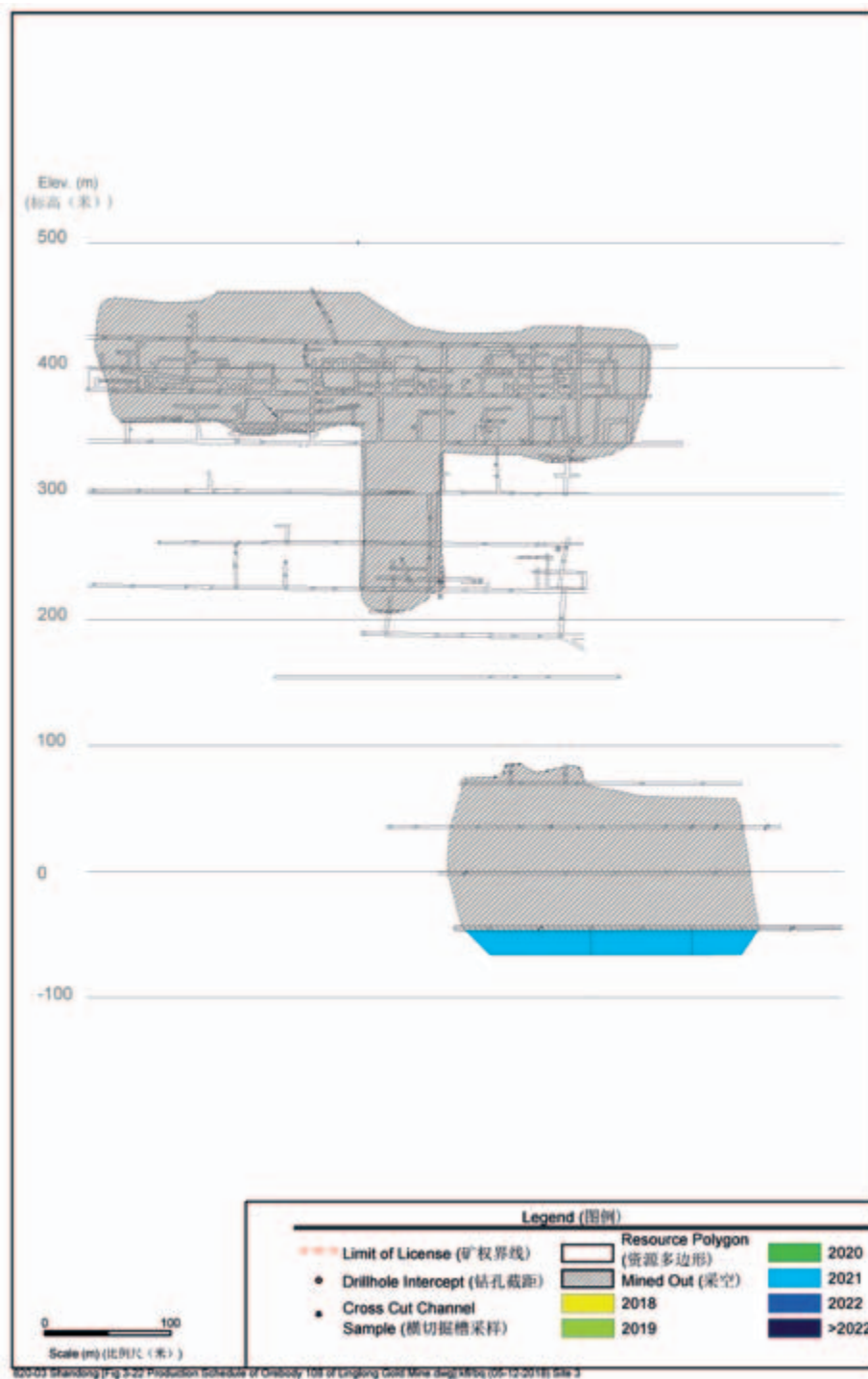


圖 16-21. 玲瓏金礦礦體 108 的生產計劃

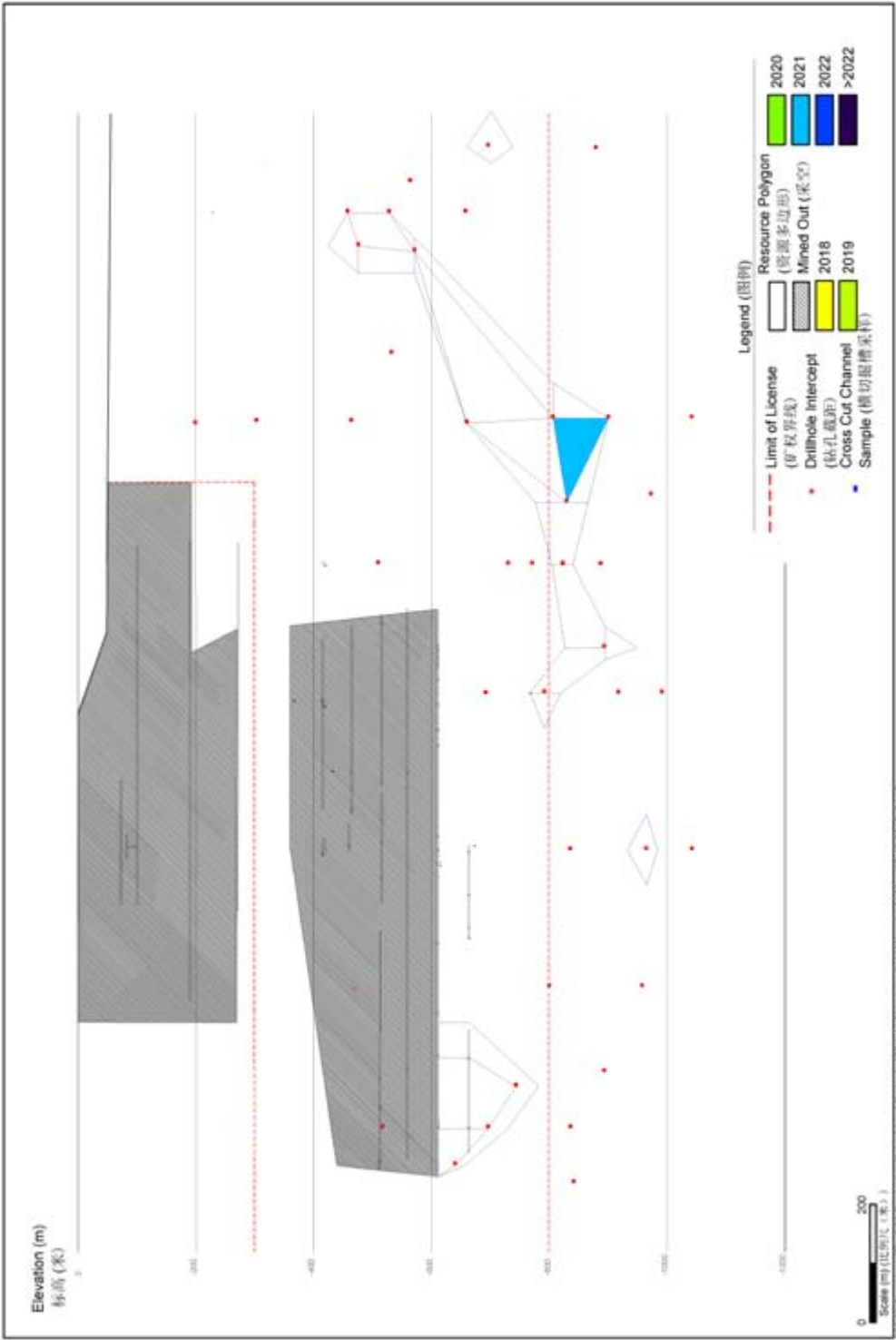


圖 16-22. 玲瓏金礦礦體 175 1-1 的生產計劃

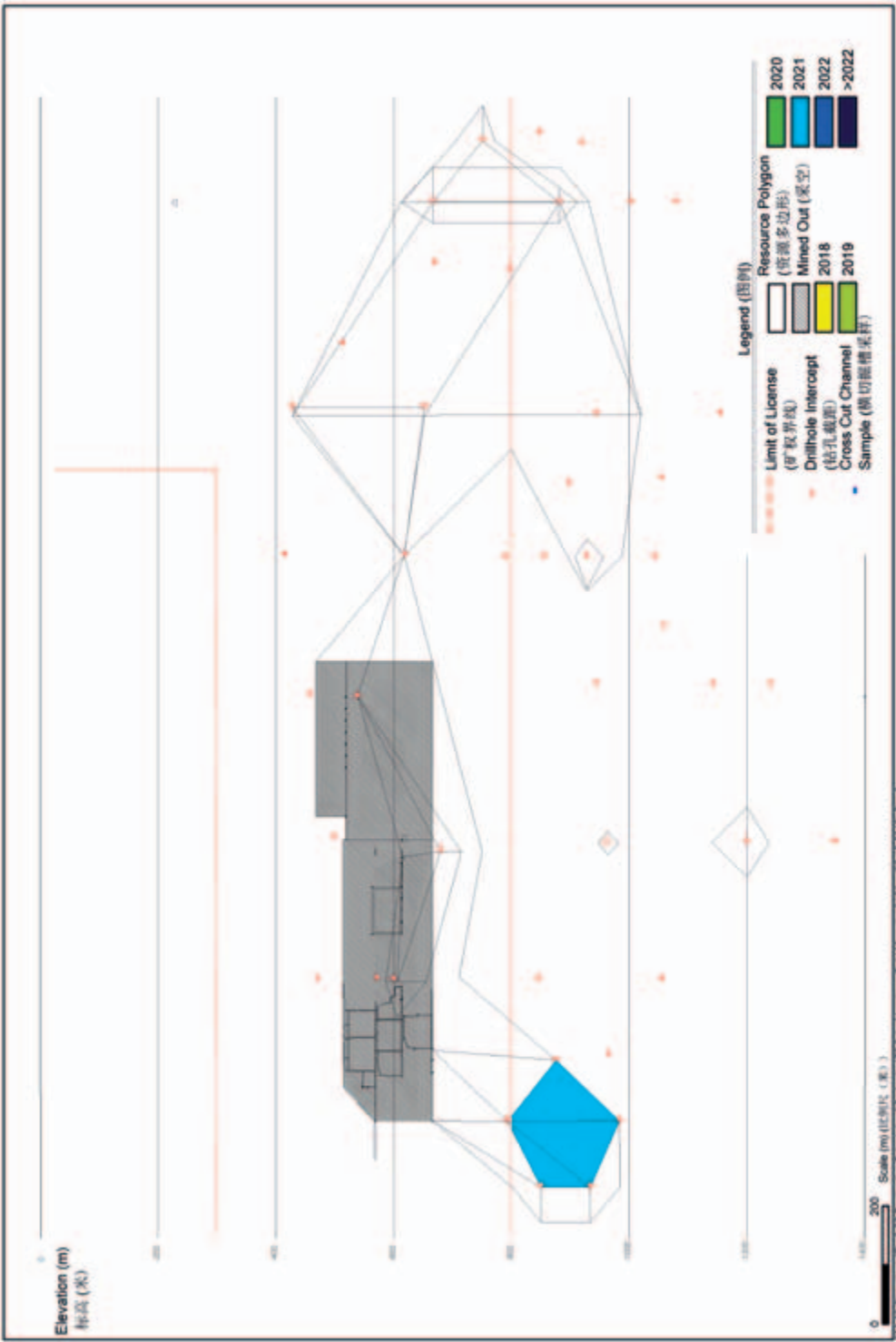


圖 16-23. 玲瓏金礦礦體 175 2-1 的生產計劃

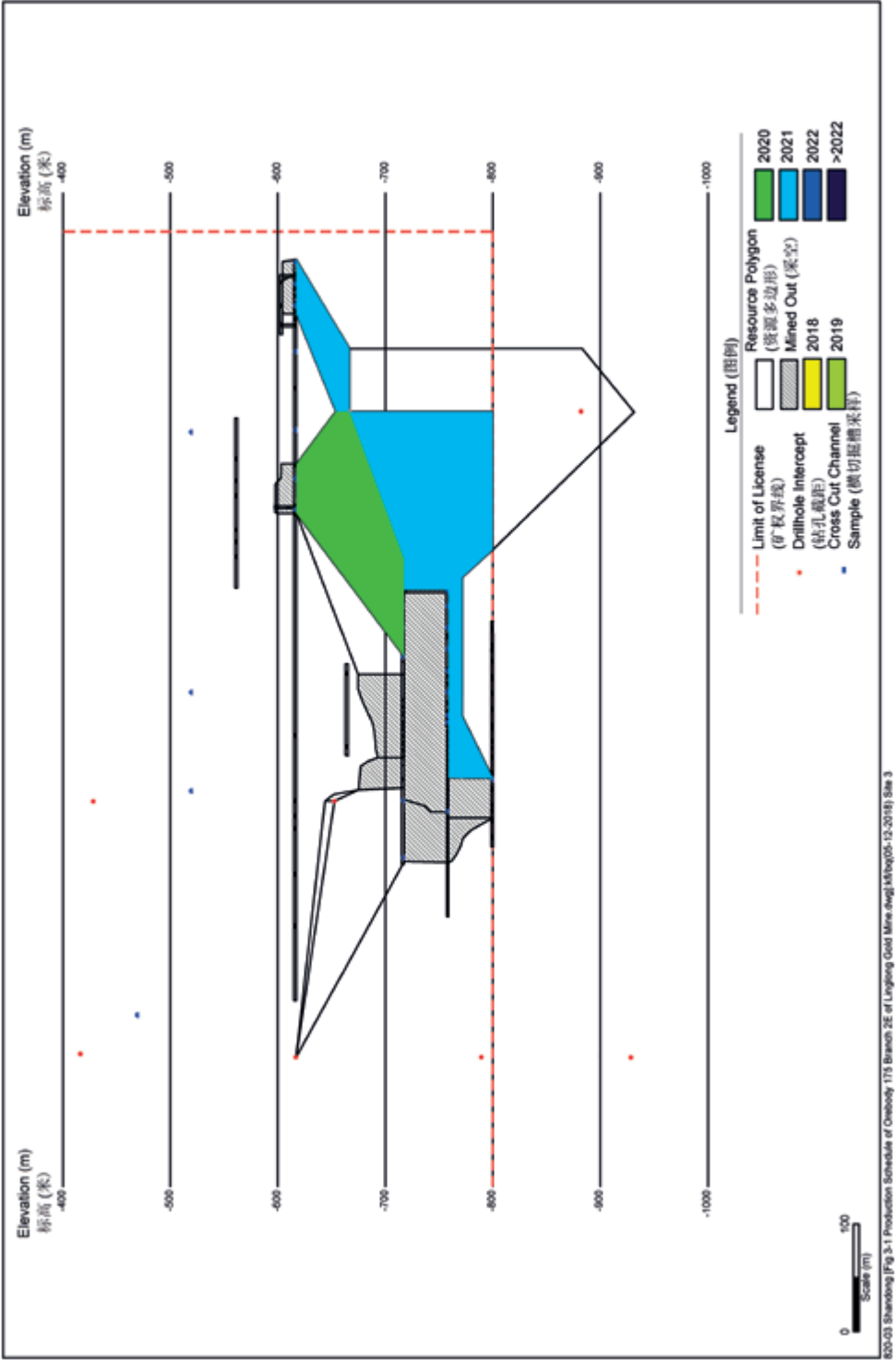


圖 16-24. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2E 的生產計劃

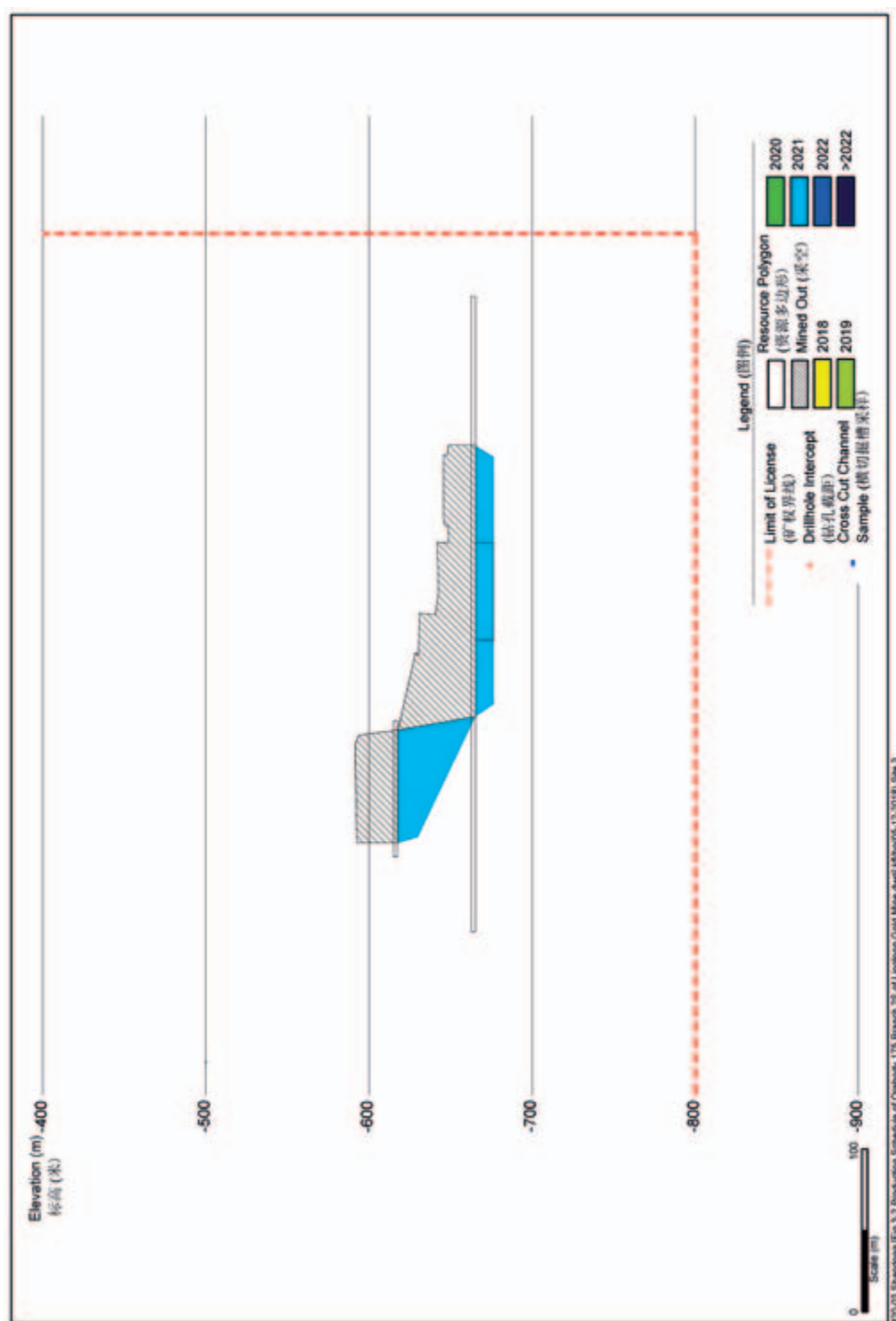


圖 16-25. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 2S 的生產計劃

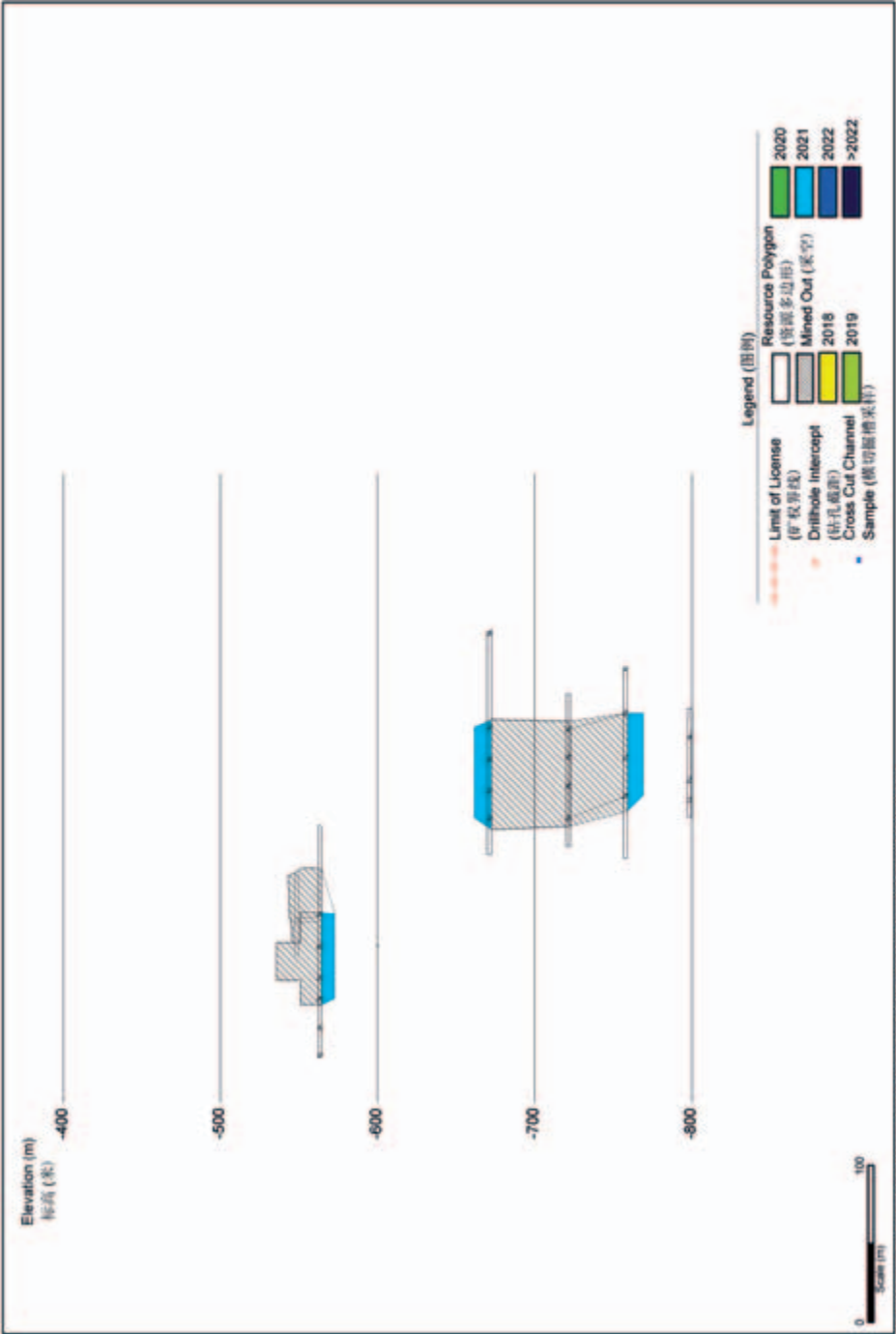


圖 16-26. 玲瓏金礦礦體 175 支脈 3 的生產計劃

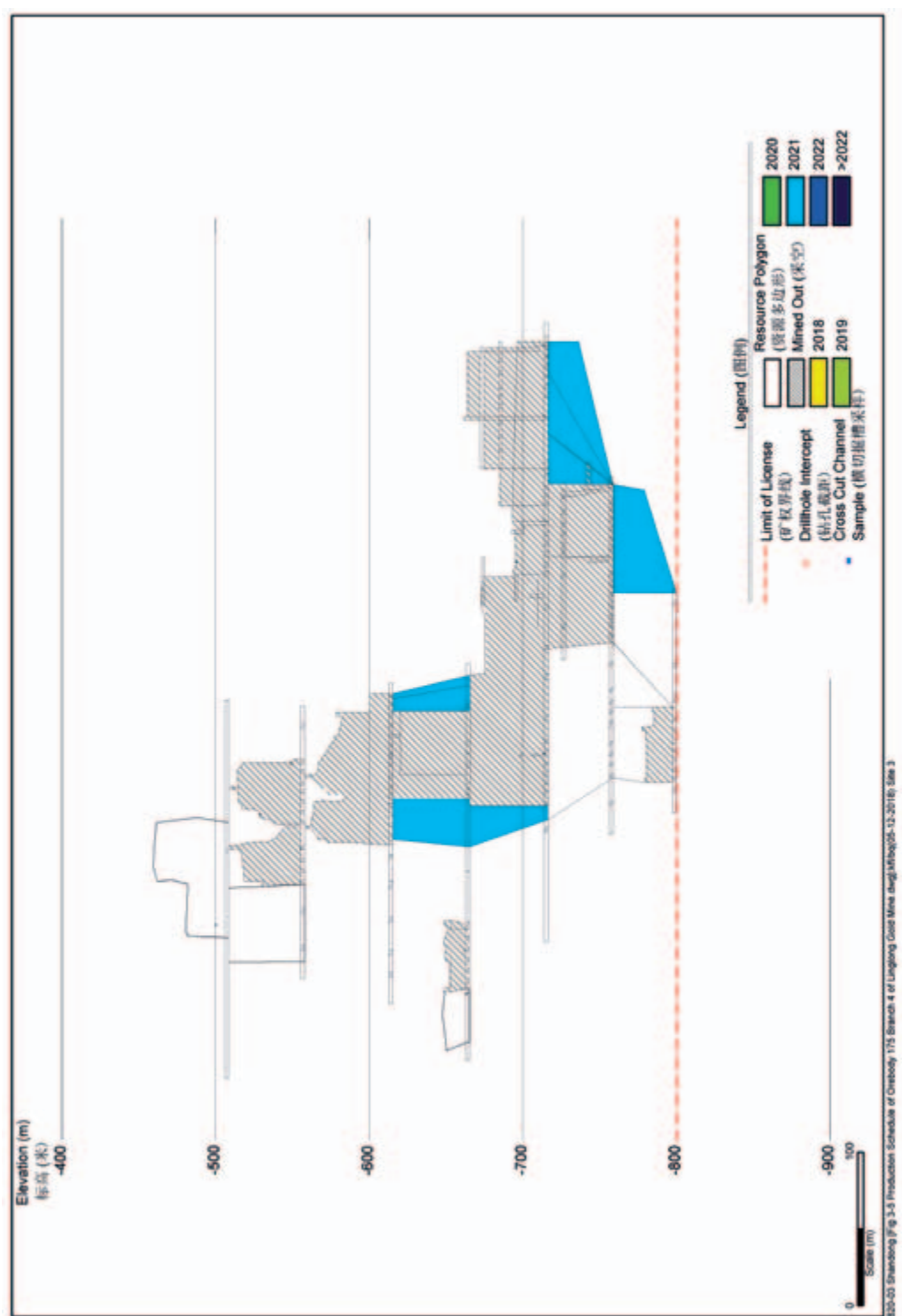


圖16-27. 玲瓏金礦礦體175支脈4的生產計劃

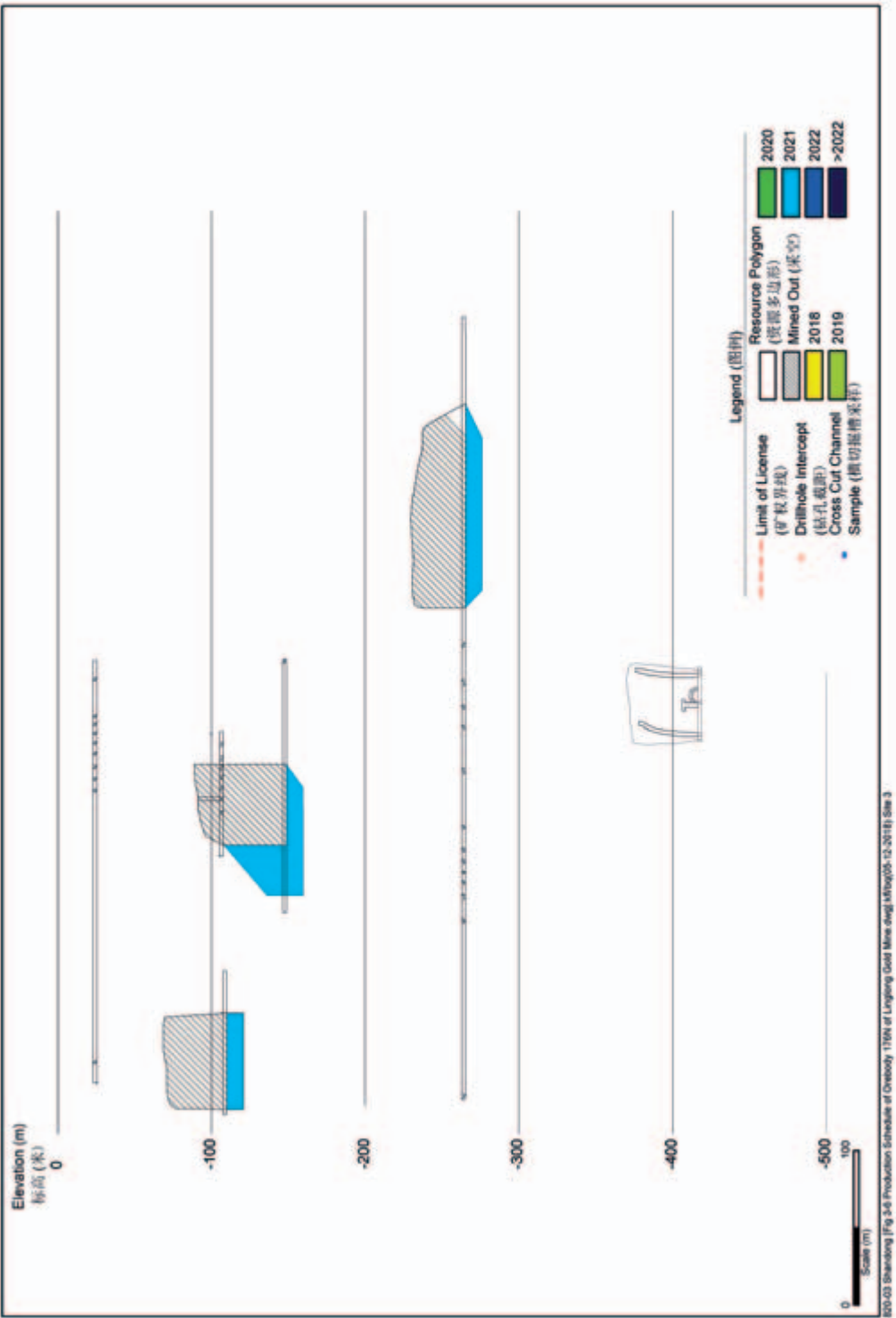


圖 16-28. 玲瓏金礦礦體 176N 的生產計劃

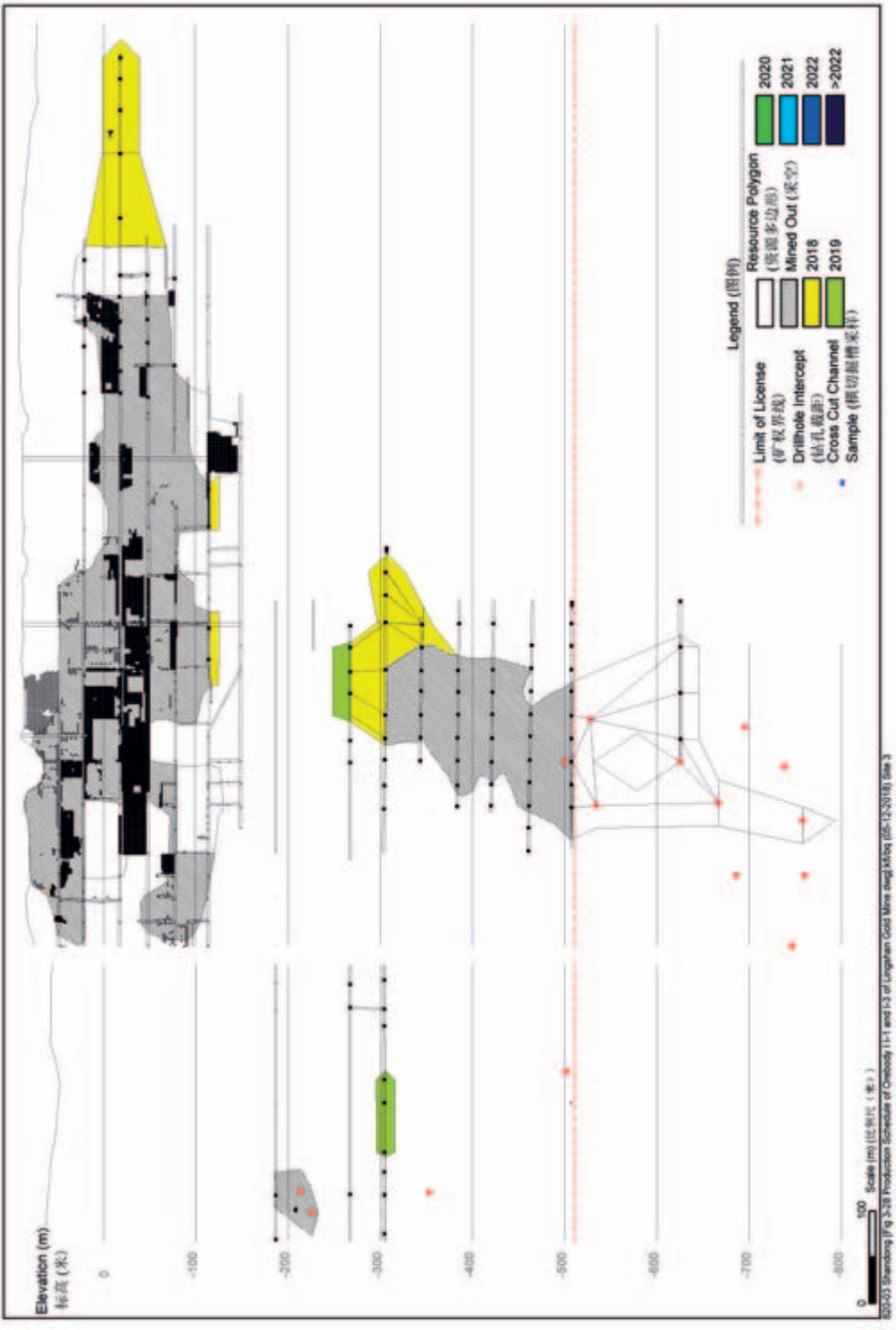


圖 16-29. 靈山金礦礦體 I I-1 及 I-3 的生產計劃

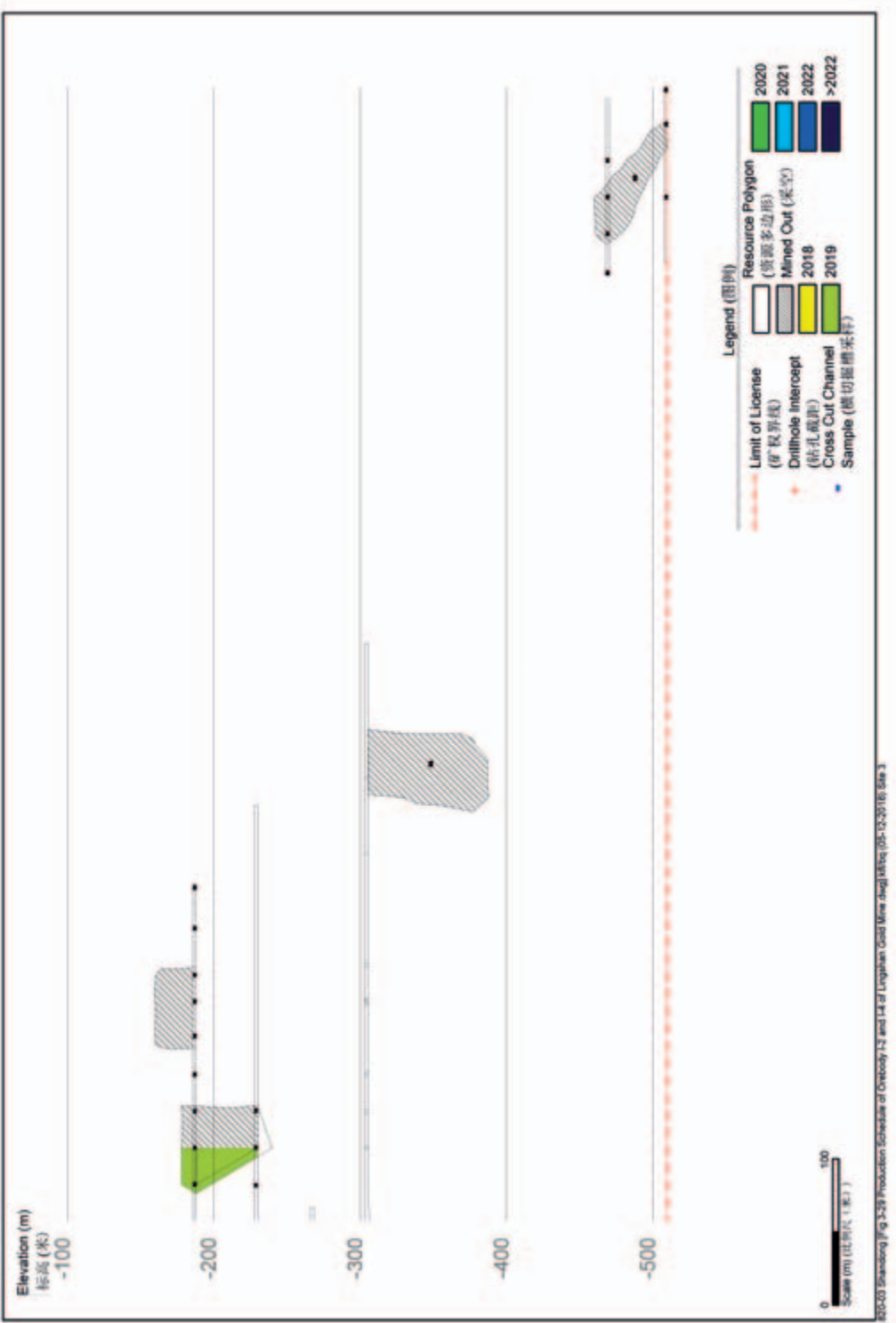


圖 16-30. 靈山金礦礦體 I-2 及 I-4 的生產計劃

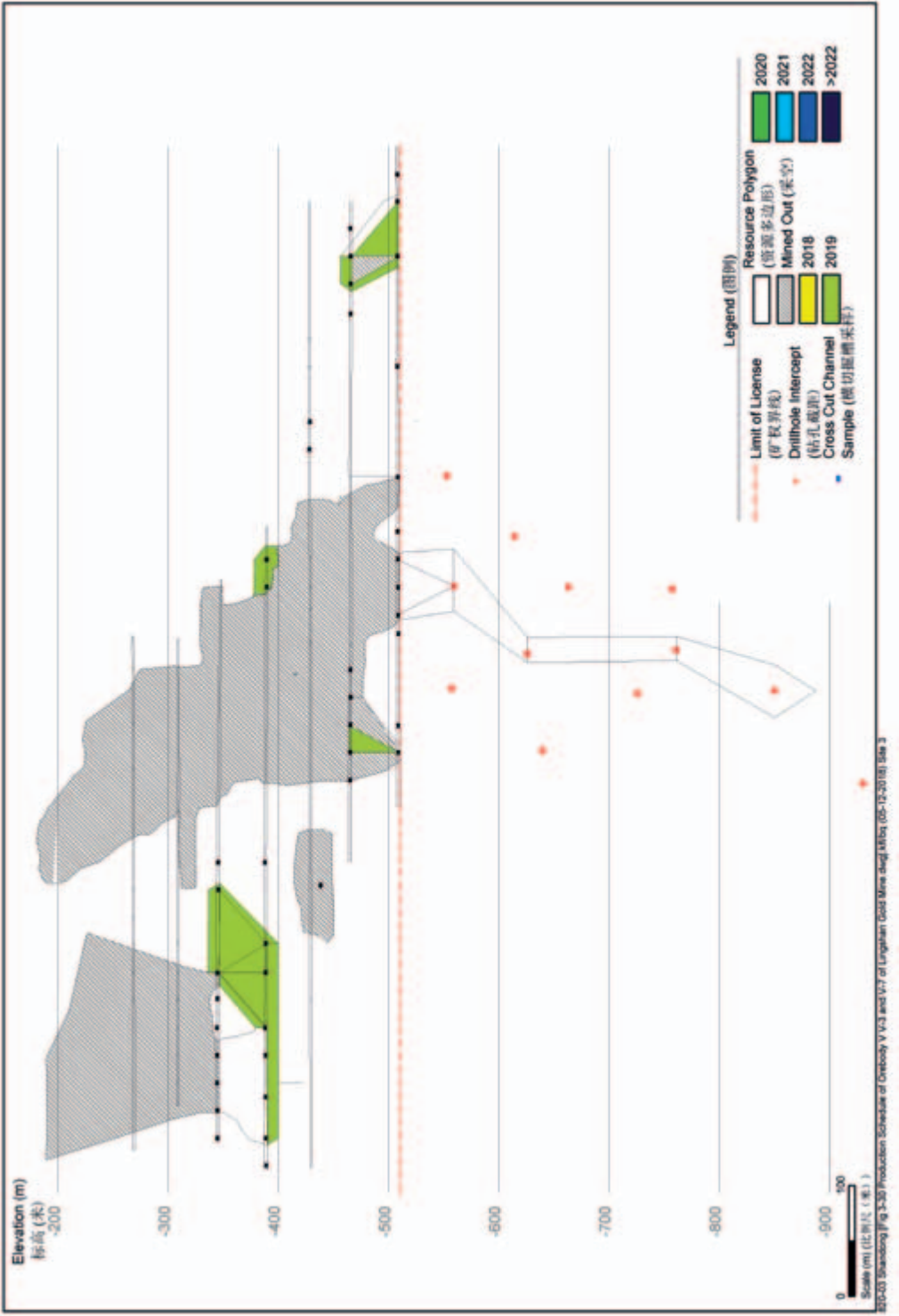


圖 16-31. 靈山金礦礦體 V、V-3 及 V-7 的生產計劃

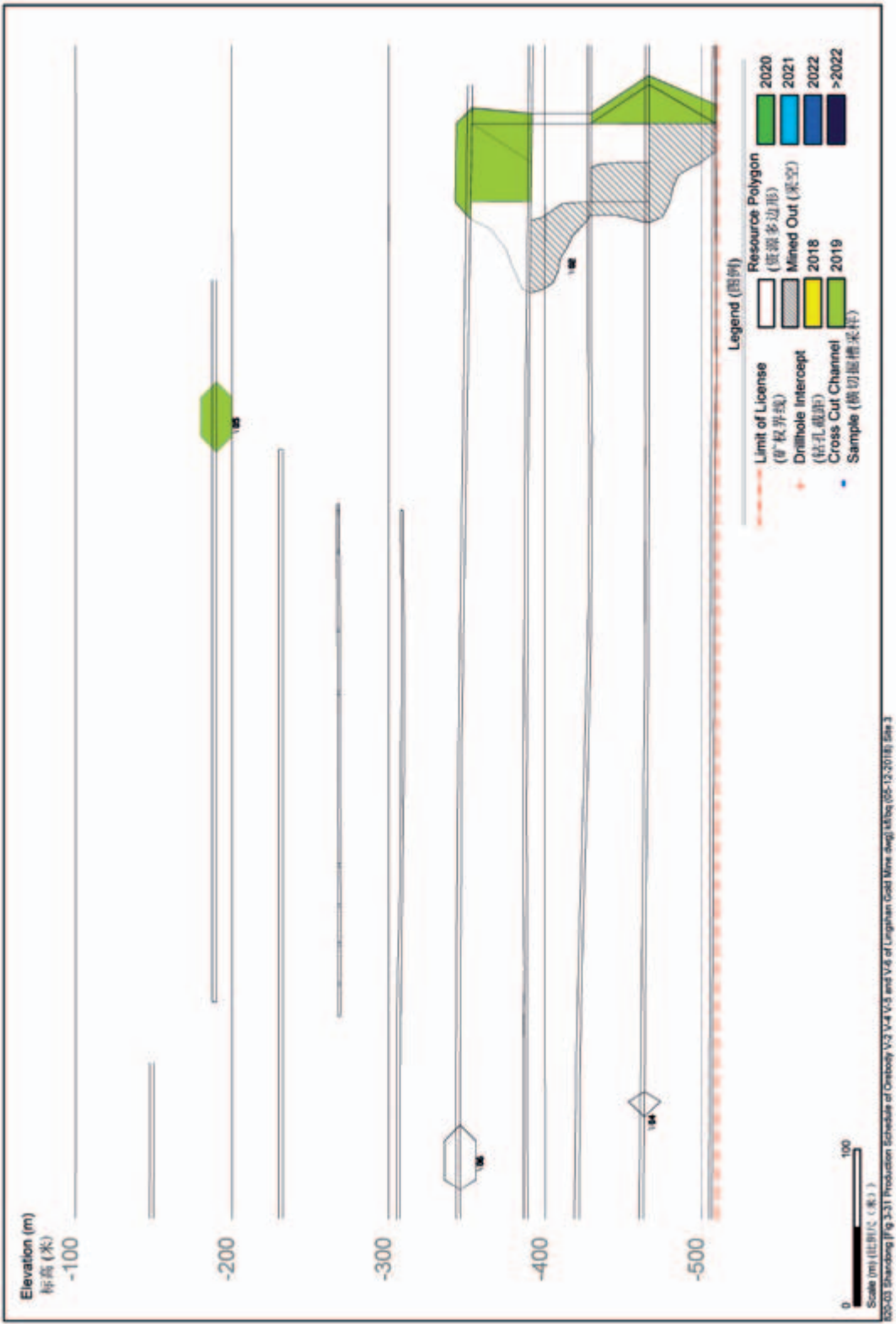


圖 16-32. 靈山金礦礦體 V-2、V-4、V-5 及 V-6 的生產計劃

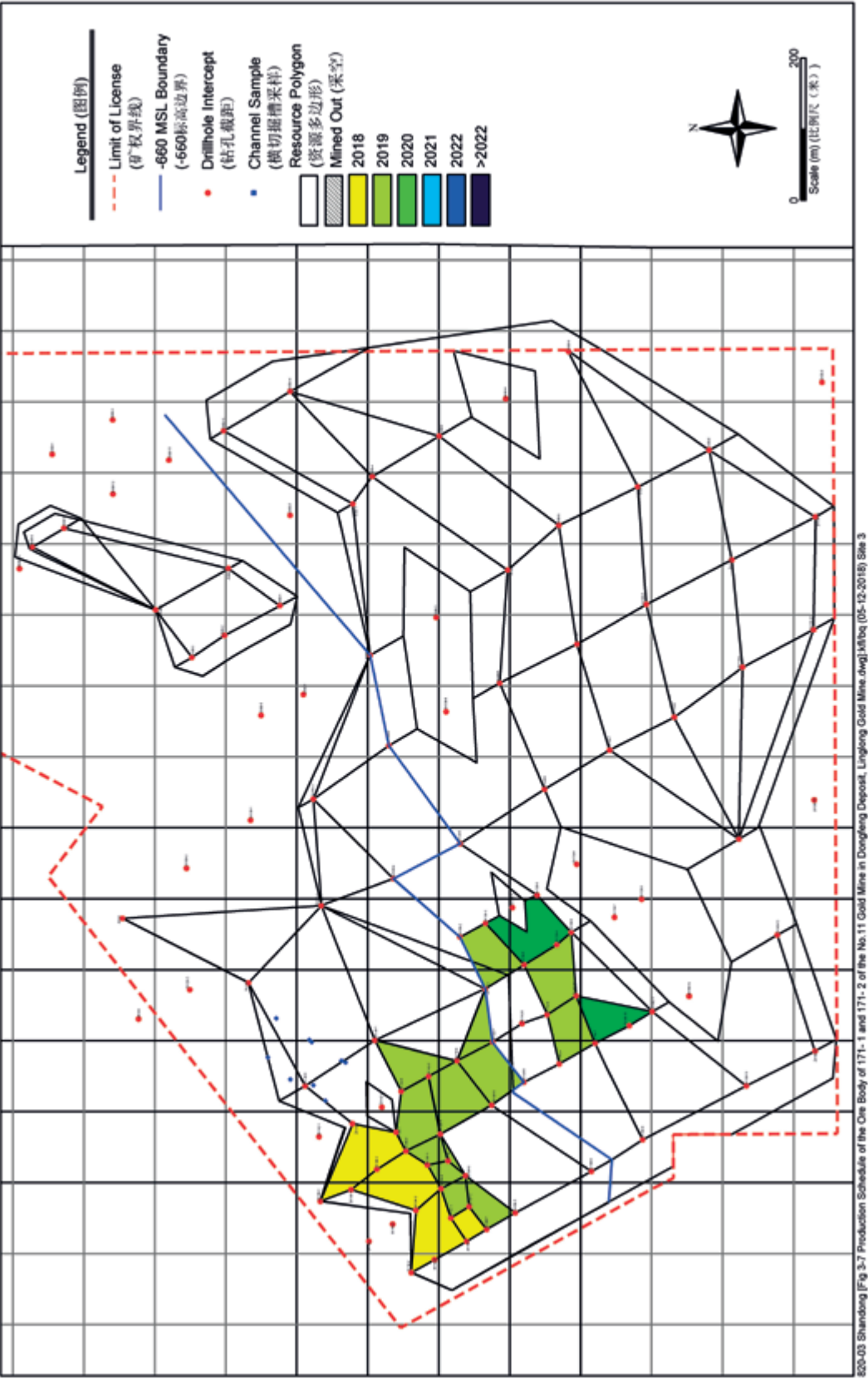


圖 16-33. 玲瓏金礦東風礦床 11 號金礦礦體 171-1 及 171-2 的生產計劃

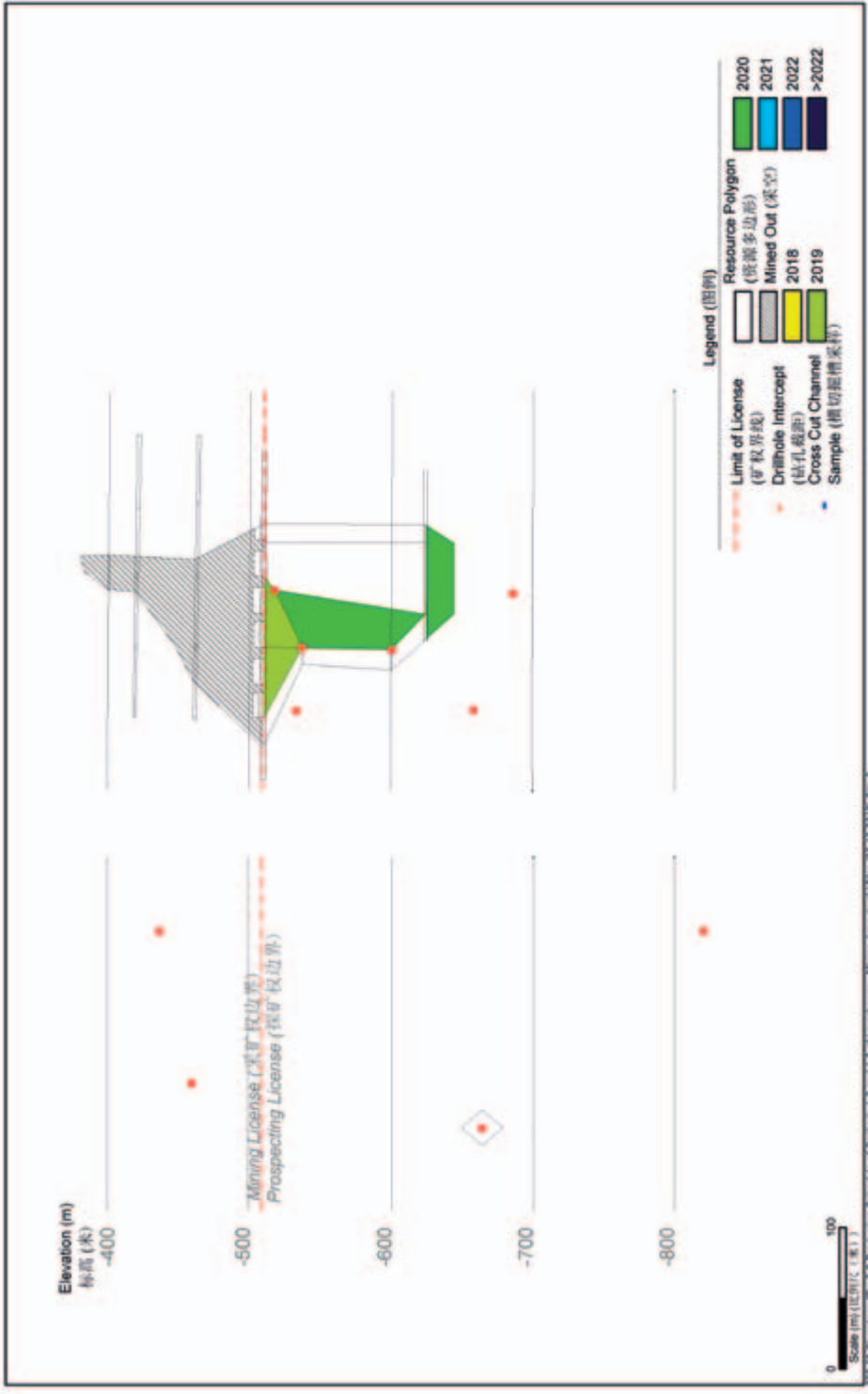


圖 16-34. 靈山溝礦區礦體 1-2 及 1-5 的生產計劃

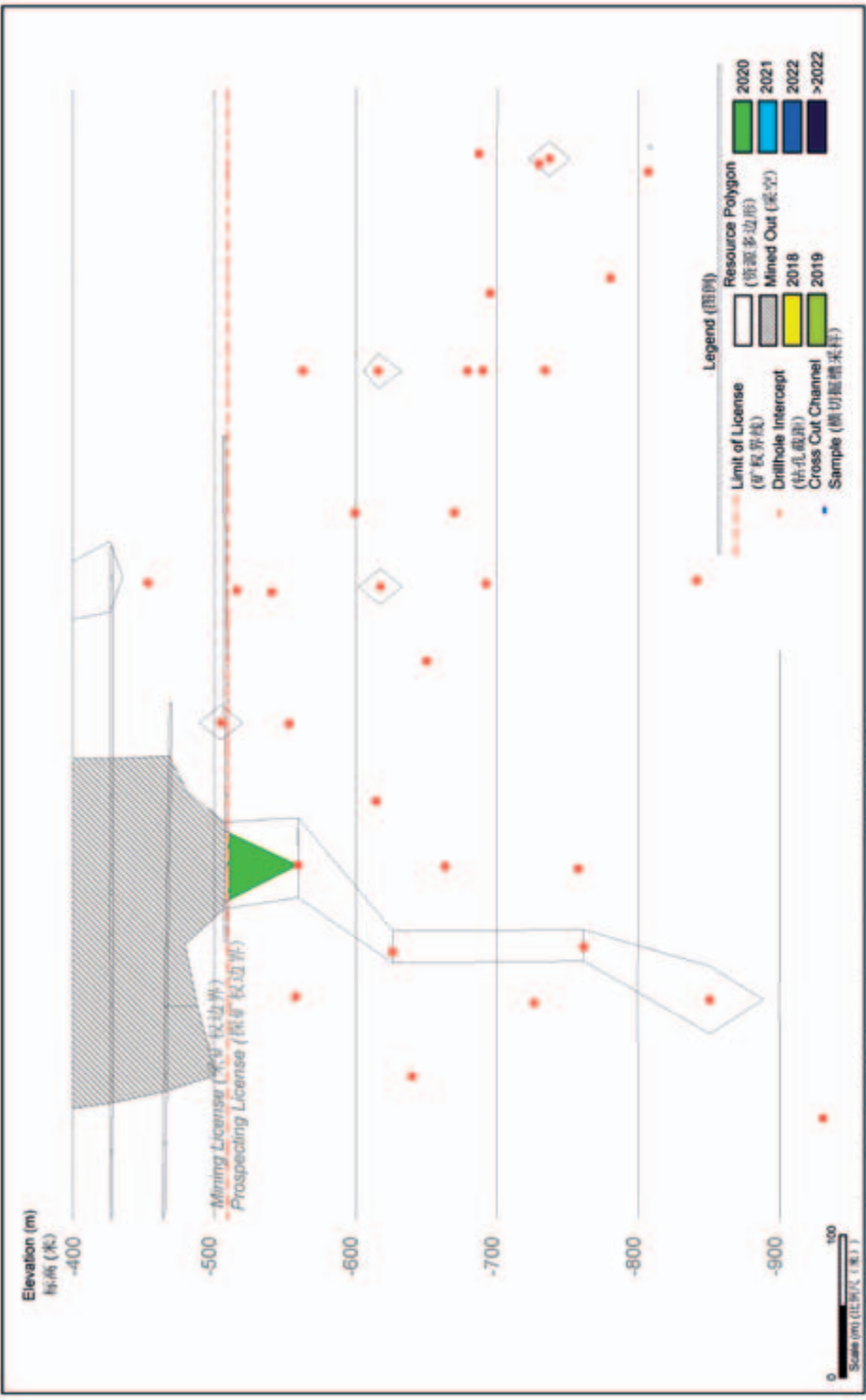


圖 16-35. 靈山溝礦區礦體 5-1、5-2、5-3、1-3 及 1-4 的生產計劃

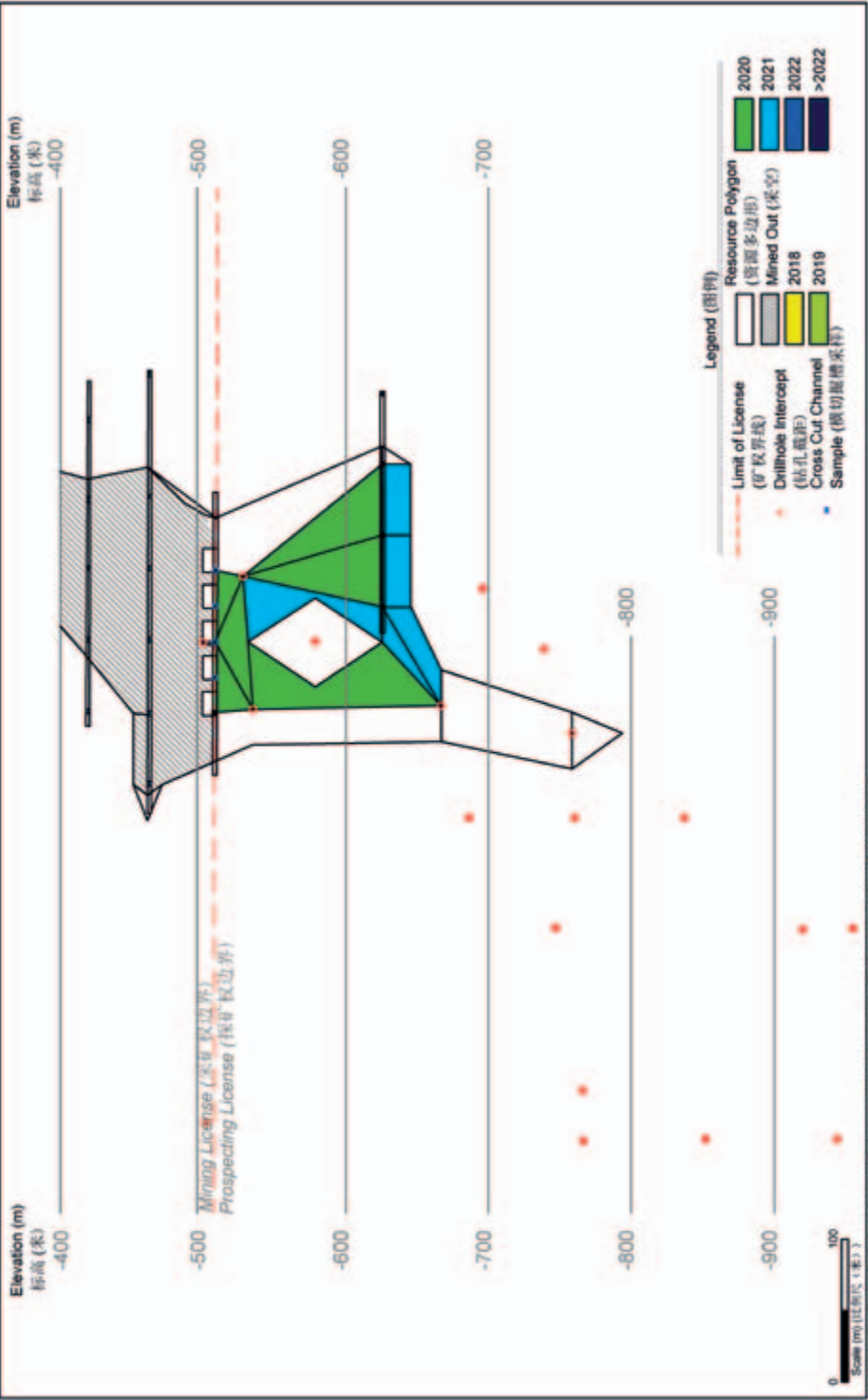


圖 16-36. 靈山溝礦區礦體 1-1 及 L-1 的生產計劃

17 選礦方法

玲瓏金礦包括兩座選礦廠：玲瓏選礦廠和靈山選礦廠。

總體來說，兩座選礦廠設計得非常好。審查中沒有發現重大問題。發現選礦廠使用了最新的由在採礦業久負盛名的製造商生產的高品質設備，例如美卓。

選礦廠的勞動力計劃為每年360天，每天8小時輪班。玲瓏選礦廠員工總數為144人，其中管理人員7人，技術人員8人，操作人員107人，維修人員22人。靈山選礦廠員工總數為60人，其中管理人員3人，技術人員3人，操作人員44人，維修人員10人。

17.1 玲瓏選礦廠

選礦廠設計規模為4,000噸／天。

目前玲瓏選礦廠採用三段一閉路破碎，一段閉路磨礦旋流器分級，浮選流程由粗選，一次精選，兩次掃選組成。浮選精礦經過濃縮，過濾，運至焦家冶煉廠。

17.1.1 破碎流程

破碎廠採用三段一閉路破碎。粗碎採用C120顎式破碎機一台，中碎採用PYH-3CC圓錐破碎機一台，細碎採用HP400圓錐破碎機兩台，預先篩分採用YAH1848振動篩一台，檢查篩分採用兩台振動篩(2YAH2048一台，2YAH2448一台)。碎礦最終產品細微性14~0毫米。

17.1.2 磨礦流程

磨礦採用一段磨礦流程。一台MQG4361球磨機與一組旋流器構成閉路磨礦。磨礦給礦細微性最大尺寸為-14毫米，磨礦細度通過0.074毫米(200目)佔55%。

17.1.3 浮選流程

浮選採用一次粗選、一次精選、二次掃選流程。粗選、掃選採用30立方米浮選機，精選各採用16立方米浮選機。

17.1.4 精礦脫水

來自浮選流程的金精礦使用一台直徑12米的高效化濃縮機濃縮，並在兩台150平方米的壓濾機中進行過濾。水分含量約20%的濾餅儲存於精礦倉中，適時外運到焦家冶煉廠。

玲瓏選礦廠工藝系統流程如圖 17-1 所示。

17.2 靈山選礦廠

選礦廠設計規模為 450 噸／天。

目前靈山選礦廠採用二段一閉路破碎，一段閉路磨礦螺旋分級機分級，浮選流程由粗選、二次精選、三次掃選組成。浮選精礦經過濃縮，過濾、運至焦家冶煉廠。

17.2.1 破碎流程

破碎廠採用二段一閉路破碎。另外，破碎廠採用洗礦工藝流程，洗礦作業設置在粗碎後。

粗碎採用 C80 顎式破碎機一台，細碎採用 HP200 圓錐破碎機一台，洗礦採用 YAH1536 振動篩一台，篩分採用一台 2YAH2148 振動篩。碎礦最終產品細微性 12~0 毫米。

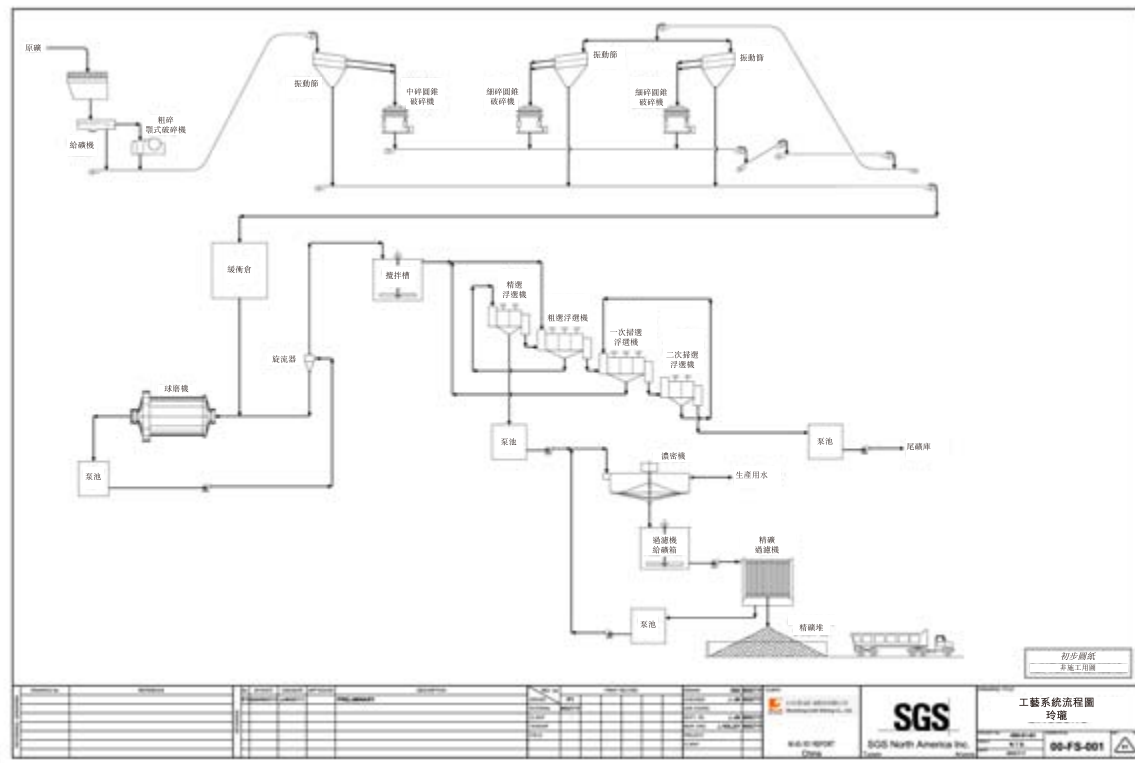


圖 17-1. 玲瓏選礦廠工藝系統流程圖

17.2.2 磨礦流程

磨礦採用一段閉路磨礦流程。一台 MQG2436 球磨機與一台 FG-30 型螺旋分級機構成閉路磨礦。磨礦給礦細微性最大尺寸為 -12 毫米，磨礦細度通過 0.074 毫米 (200 目) 佔 52%。

17.2.3 浮選流程

浮選採用一次粗選、二次精選、三次掃選流程。粗選、掃選採用 8 立方米浮選機九台，一次精選和二次精選各採用 4 立方米浮選機一台。

17.2.4 精礦脫水

來自浮選流程的金精礦使用一台直徑 9 米的高效化濃縮機濃縮，並在一台 100 平方米的壓濾機中進行過濾。水分含量約 20% 的濾餅儲存於精礦倉中，適時外運到焦家冶煉廠。

靈山選礦廠工藝系統流程如圖 17-2 所示。

17.3 焦家冶煉廠

玲瓏和靈山選礦廠的精礦都被送到焦家冶煉廠進行精煉。焦家縣冶煉廠採用再磨、分級、浮選－氰化－浮選工藝，各作業操作如下所述。

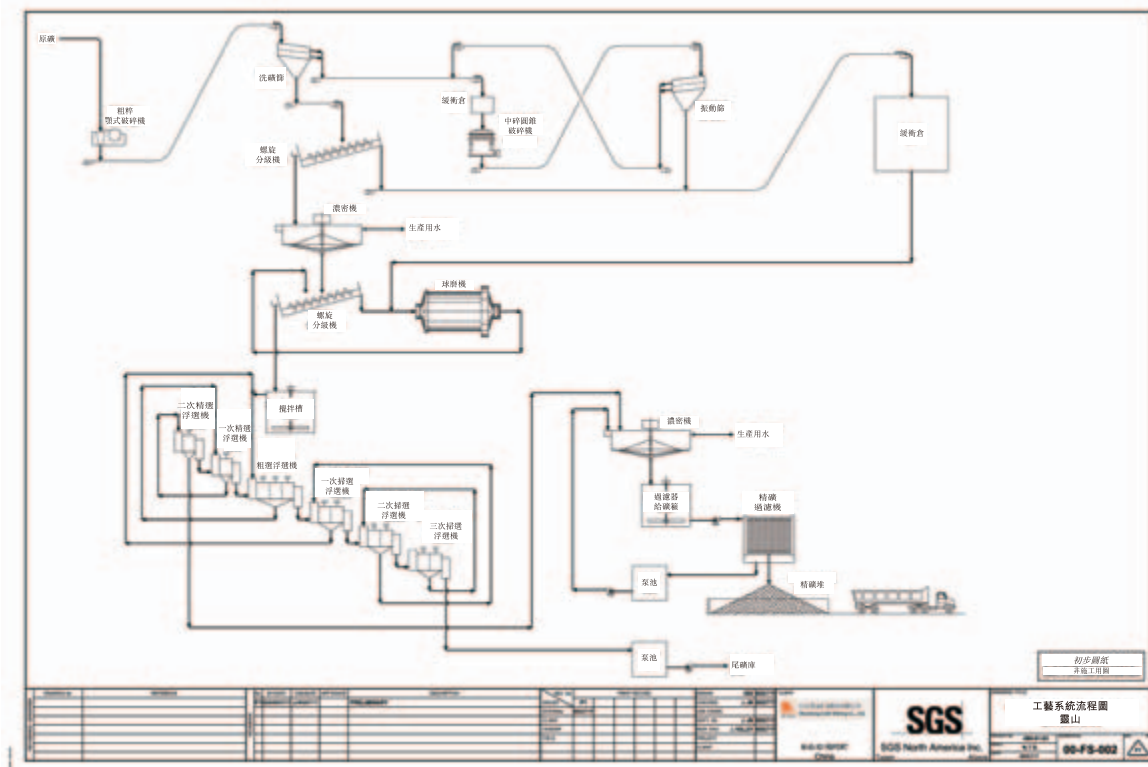


圖 17-2. 靈山選礦廠工藝系統流程圖

冶煉工藝流程為金精礦再磨，然後進行分級。旋流器底流返回再磨。分級溢流給入混合浮選銅鉛，浮選精礦採用三浸三洗氰化工藝。浮選尾礦採用兩浸兩洗氰化工藝。精礦氰化貴液電積電解，得到銅和陽極泥，浸渣進行銅鉛分離浮選，產出鉛精礦與銅精礦；浮選尾礦氰化貴液採用脫氣和鋅粉置換工藝，得到的金泥與陽極泥一起送入精煉室精煉；浮選尾礦氰渣脫水後作為硫精礦外售。

銅鉛分離浮選過程因加酸而產生的微量氰化氫氣體用鹼液吸收，氰化物吸附的吸收液含有足夠高的氰化物濃度，與貧液返回氰化流程循環使用。浮選精礦氰化貴液電解後，電解液進入浮選尾礦氰化鋅粉置換工藝，浮選精礦氰化洗滌水用鋅粉置換後的貧液補充，含氰生產用水在氰化系統內實現閉路循環。

18 項目基礎設施

由於玲瓏金礦是一個生產礦井，基礎設施已經到位，AAI認為，對於當前和未來的運營其基礎設施是適當和足夠的。

18.1 道路

玲瓏金礦(玲瓏、東風和靈山礦區)有鋪設的全天候公路，是國道系統的一部分。進入礦井的道路也鋪設了二級砂石路。所有的道路都適合在現場使用的設備，並為必要的工作提供充足的通道。

18.2 礦井廢石場

礦井廢石不用於地下充填作業，廢石從井下提升後卸入井上廢石倉。然後將廢石裝載到地面自卸卡車並運送到指定的廢石場。一些廢石以名義價格出售，作為石料使用。AAI沒有發現任何廢石儲存問題。

18.3 礦山礦石倉

開採的礦石在2.5噸卸礦車中從井下裝載處通過箕斗提升到地面。箕斗中的礦石被傾倒入井口礦石倉，再通過斜槽裝載到地面自卸車上並運送到指定的礦石堆。卸礦車中的礦石被倒入礦石倉。在玲瓏礦區的九曲礦段，礦石經斜井提升，傾倒在地表的地面上。這些破

碎的礦石被前端裝載機裝載到地面運輸卡車上運輸到礦石倉。所有礦石倉都位於玲瓏和靈山選廠附近。礦石倉覆蓋土工布，以防風、雨和融雪損失。

18.4 電能

玲瓏礦區有一個 35/6 千伏主降壓變電站和不同地區的雙電源供電。主電源由距離礦山 3.4 公里的新建的金都 220/35 千伏變電站的 35 千伏輸電線路供電。從距離礦山 22 公里的東江 110/35 千伏變電站提供備用電源。兩處供電都可靠。玲瓏礦區 35/6 千伏主降壓變電站有兩台變壓器。

靈山礦區由 40 公里外的龍口電廠供電，在礦山設有降壓變壓器，提供井下用電電壓分配。

東風礦區由兩條 35 千伏輸電線路供電：距離礦山約 11 公里的 220 千伏／35 千伏金都變電所一次供電，距礦山約 2 公里的 110 千伏／35 千伏春雨變電站後備供電。礦山 35/6 千伏綜合降壓變電站將電力分配到玲瓏金礦的不同位置。

在每個網站的變電站降低電壓並分配給各個用電設備。玲瓏金礦的所有現有和計劃的採礦都有足夠的電能供應。

18.5 尾礦庫

玲瓏金礦選廠生產的尾礦年產量為 78.93 萬立方米(或每天 2,390 立方米)，其中 51.3 萬立方米用於充填，27.63 萬立方米(或每天 837 立方米)送至尾礦庫。尾礦以 25% 重量比的漿液形式泵送。壩體為碾壓土石壩，必要時，後期壩採用尾礦粗砂及坑口廢石混合上游法堆築子壩，每次堆積高度 2 米。每年在汛期之前建造子壩，為洪水調節提供額外的儲量。尾礦庫的壽命約為 20 年。

19 市場研究和合同

19.1 市場

由於黃金是一種在世界市場上高度流動並被廣泛追蹤的商品，有關潛在銷售的詳細市場研究尚未完成。山東黃金生產的 99.99% 純度金錠現在通過上海黃金交易所銷售。

圖 19-1 顯示了從二零零零年至二零一八年第一季度每年倫敦黃金下午定價每盎司黃金的價格。就本報告而言，經過合資格人士 Carl Brechtel 的審查，資源量和儲量報表均根據二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的 3 年每月平均倫敦黃金下午定價每盎司 1,231.03 美元。



圖 19-1. 黃金歷年價格 (來源 www.kitco.com)

19.2 合同

山東黃金沒有採礦、冶煉、煉製、運輸、處理或銷售的合同或協議，這些都是採礦業內常規或普遍接受的做法之外的事情。

20 環境研究、許可和社會或社區影響

20.1 簡介

第 4 節所列出的採礦許可證賦予了進行全面採礦和礦物加工作業的權利。採礦許可證的核准需要提供批准的環境影響評估(EIA)。環境影響評估是對預期的環境影響(地下水、地表水、固體廢物等)進行綜合評估，並進行監測和必要的後續評估。

典型金礦的環境問題來源包括脫水、尾礦、氰化工藝用水和生活污水等潛在的水污染。噪音污染來源於生產和加工設備。

礦山根據中國法律、法規和準則運作。玲瓏金礦已獲得相關的許可和批准。

20.2 法律法規

山東黃金的各個礦山根據中國法律、法規和準則運作，詳見表20-1。表中所列並不全面，但代表了其總體的監管水平。

20.3 廢棄物和尾礦處理管理

尾礦的粗糙部分與水泥混合，用作井下充填。細粒尾礦沉積在尾礦庫中。

表 20-1. 與礦山和採礦項目有關中國法律概覽

領域	法律
採礦	中華人民共和國礦產資源法
	礦產資源法實施細則
	礦產資源開發登記管理辦法
	取得金礦採礦許可管理規定
	關於保護礦山地質環境的規定
環境	中華人民共和國水法
	中華人民共和國水土保持法
	中華人民共和國水污染防治法
	中華人民共和國水污染防治法實施細則
	中華人民共和國水土保持法實施條例
	取水授權管理和水資源費徵收管理規定
	用水授權管理辦法
	國務院關於防治水污染行動計劃的通知
	中華人民共和國環境保護法
	環境影響評價法
	規劃環境評估規定
	中華人民共和國清潔生產促進法
	中華人民共和國循環經濟促進法

領域

法律

固體廢物污染環境防治法
 地表水環境品質標準
 地下水品質標準
 綜合水排放標準
 地質災害的防治
 建設項目環境保護設計規定
 環境空氣質量標準
 聲環境質量標準
 鍋爐大氣污染物排放標準
 工業企業廠界雜訊排放標準
 危險廢物識別標準－萃取毒性標準
 一般工業固體廢物和處置場污染控制標準

20.4 水管理

玲瓏金礦產生的潛在水污染物包括地下礦井排水過程中產生的水中的懸浮固體及工業廢水。尾礦廢水的污染源頭是來自礦石加工的懸浮固體和殘餘化學物質。

礦井水可以直接用於農用地，也可以在玲瓏礦區進行飲用水處理。工廠廢水不是從現場排放，而是經過處理和回收。水被排放到尾礦池進行處理，然後返回到工廠進行回收。

20.5 空氣

地下粉塵的產生是通過噴水進行控制的，在稀釋後，通過機械通風排出，並根據需要使用洗塵器收集，以滿足工作場所的要求。

20.6 批准要求

表20-2簡要概述了許可流程。根據所觀察的經營慣例，AAI認為玲瓏金礦擁有所有必要的中國政府批准或合理預期會收到有關批准。現有的勘探和採礦許可證涵蓋了所有活躍的勘探和開採區域。採礦許可證需繳納年費和稅款。在礦產資源劃定後，更新採礦許可證，延伸採礦深度是一個正常的業務流程。所需文件已經提交，政府資源使用費已經支付完成。

20.7 社會和社區

礦區周邊的土地用途主要是農業，包括海上養殖。沒有生態遺跡或嚴格的土地管制區。

20.8 修復和複墾

在項目許可過程中制定了修復和複墾計劃。靈山礦區是一個較老的礦井，在一九六二年以前就有開採沉陷的表面，這些受災地區在二零一二年成功複墾(山東正元資源地質勘查有限公司，2016)。充填井下採空區減少了沉降的可能性。表20-3列出了過去3年及二零一八年第一季度的環境控制和複墾開支情況。

表 20-2. 環境許可

許可	監管部門	描述
環境影響評估報告	環境保護部	評估對環境的影響
用水許可證	水利部	用水許可證與採礦許可證分開頒發，其涵蓋污水池和用水量。黃金開採項目的用水許可證一般按照「政府確認的投資項目目錄」在省級頒發。用水許可證規定了用水的費用。
排水許可證	水利部	設定水質監測標準。包括循環水的要求。
採礦許可證	自然資源部	要獲得礦山許可證必須得支付一定的費用用於礦區復原。持有採礦許可證的公司必須按照國家有關規定繳納礦山地質環境治理和恢復保證金。如果礦業公司履行義務並通過相關自然資源部門代表的檢查，保證金和利息將予以退還給礦業公司。一旦礦山停止運營，礦業公司將不再承擔水污染責任。

許可	監管部門	描述
尾礦庫和廢物 貯存污染防治計劃	環境保護部	產生尾礦的公司必須制定污染防治計劃並建立責任制度。
礦山關閉申請	自然資源部	礦業公司必須提交礦山關閉申請以及關於礦山關閉的地質報告，以便獲得礦山許可證原始頒發部門的批准。關閉計劃必須包括礦山的基本信息；礦山地質環境的現狀；對地質環境影響的分析評價，提出保護，控制和恢復地質環境的措施；對項目運作資金的概算；並承諾為礦山地質環境的保護，控制和恢復提供保證金。
採礦許可(黃金專用)	國家發展和改革委員會	黃金開採項目必須經國家發展和改革委員會批准。

表 20-3. 玲瓏金礦環境相關支出

項目	單位	二零一八年			
		第一季度	二零一七年	二零一六年	二零一五年
礦區恢復和環境治理	元	3,702	284,798	345,970	167,591
礦區恢復和環境控制 (每噸礦石費用)	元／噸	0.01	0.14	0.17	0.09
礦區恢復和環境控制 (每克黃金費用)	元／克	0.00	0.07	0.08	0.04
加工的礦石	噸	433,377	2,008,952	2,003,576	1,943,921
黃金生產	千克	1,074	4,063	4,186	4,000.02

21 資本和營運成本

玲瓏金礦的資本和營運成本(資本成本和營運成本)來源於山東黃金提供的年度綜合生產和財務報告以及二零一六年東風礦區擴產擴能可行性研究報告。這些報告涵蓋了二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度。報告中列出的詳細成本包括採礦成本、加工成本、管理成本、銷售成本、環境保護成本、生產稅、資源稅、貸款利息、折舊、攤銷資本成本。

在玲瓏金礦處理礦石，生產精礦，運往山東黃金經營的冶煉廠。產品包括黃金、白銀和硫磺，其數量、收到的價格和收入都列在年度報告中。

報告中的成本是人民幣。這些成本數據已經轉換成美元，匯率為人民幣6.571元／美元。

21.1 資本成本估算

目前還沒有礦山擴建，預計二零一八年至二零二一年期間不會發生資本開支。廢棄物開拓成本已計入營運成本，並已列為費用。

AAI認為，對於現有礦產儲量壽命，其資本預算是合理的。

21.2 營運成本估算

營運成本就二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度期間所呈報的實際生產及財務數據以及就二零一八年第二季度至第四季度、二零一九年及二零二零年的估計生產及財務數據按表21-1中的成本對象劃分。該數據亦標準化至實際及預計加工噸位及應付的盎司黃金。單位營運成本在三個領域呈報：採礦(直接採礦、隧道、鑽孔、礦井運輸、地面運輸、通風、充填、提升和水處理)；加工(碾磨和濃縮、冶煉和精煉)；行政、稅收、融資、銷售、攤銷和折舊)。攤銷和折舊的非現金成本已從營運成本中去除。表21-2列出了二零一五年、二零一六年、二零一七年及二零一八年第一季度的實際成本。表21-3列出了二零一八年第二季度至第四季度至二零二一年期間的預計資本和營運成本。

AAI認為，營運成本和總成本合理，為未來營運成本的預測提供了充分的依據。每盎司黃金的總成本在近期產量中提供了很高的利潤率，而剩餘儲量的黃金品位的增加將進一步降低每盎司黃金的成本。

表 21-1. 礦山營運成本按項目、過往數和預測數累計

項目(加工礦石)	過往數(美元／噸)				預測數(美元／噸)		
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度	二零一八年 第二季度至 第四季度		二零二零年
					二零一九年	二零二零年	
勞動力就業	21.71	23.04	21.55	23.43	22.2	22.2	22.2
耗材	9.46	8.87	7.76	8.61	8.7	8.7	8.7
燃料、電力、水和 其他服務	5.83	5.23	5.09	6.09	5.4	5.4	5.4
現場管理	11.80	12.60	12.39	14.53	12.4	12.4	12.4
環境保護和監測	0.01	0.03	0.02	0.00	0.0	0.0	0.0
人員運輸	(0.07)	0.13	0.14	0.12	0.1	0.1	0.1
產品營銷和支持	無	無	無	無	無	無	無
非所得稅、使用費和 其他政府收費	3.94	2.63	2.31	1.95	2.9	2.9	2.9
應急費用	(0.29)	0.06	0.02	(0.08)	(0.1)	(0.1)	(0.1)
現金營運成本	<u>52.39</u>	<u>52.58</u>	<u>49.29</u>	<u>54.64</u>	<u>51.6</u>	<u>51.6</u>	<u>51.6</u>

項目(已生產黃金)	過往數(美元／克)				預測數(美元／克)		
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度	二零一八年 第二季度至 第四季度		二零二零年
					二零一九年	二零二零年	
勞動力就業	10.49	10.96	10.66	9.45	8.3	9.3	6.8
耗材	4.57	4.22	3.84	3.47	3.3	3.6	2.7
燃料、電力、水和 其他服務	2.82	2.49	2.52	2.45	2.0	2.3	1.7
現場管理	5.70	5.99	6.12	5.86	4.7	5.2	3.8
環境保護和監測	0.01	0.01	0.01	0.00	0.0	0.0	0.0
人員運輸	(0.03)	0.06	0.07	0.05	0.0	0.0	0.0
產品營銷和支持	無	無	無	無	無	無	無
非所得稅、使用費和 其他政府收費	1.90	1.25	1.14	0.79	1.1	1.2	0.9
應急費用	(0.14)	0.03	0.01	(0.03)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
現金營運成本	<u>25.32</u>	<u>25.00</u>	<u>24.38</u>	<u>22.04</u>	<u>19.4</u>	<u>21.6</u>	<u>15.9</u>

表21-2. 玲瓏金礦歷史總成本／加工噸位

	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年 第一季度
加工噸位	1,943,921	2,003,576	2,008,952	433,377
採礦成本(人民幣元)	465,948,647	477,264,136	435,270,291	102,749,808
人民幣元／噸	239.70	238.21	216.67	237.09
美元／噸	36.48	36.25	32.97	36.08
加工成本(人民幣元)	82,684,808	76,673,677	77,315,859	19,887,281
人民幣元／噸	42.54	38.27	38.49	45.89
美元／噸	6.47	5.82	5.86	6.98
行政費用(人民幣元)	120,518,985	138,306,494	138,093,565	32,945,088
人民幣元／噸	62.00	69.03	68.74	76.02
美元／噸	9.44	10.51	10.46	11.57
現金營運成本(人民幣元)	669,152,440	692,244,307	650,679,715	155,582,177
人民幣元／噸	344.23	345.50	323.89	359.00
美元／噸	52.39	52.58	49.29	54.64
已生產黃金(克)	4,021,952	4,213,732	4,062,500	1,074,440
每克黃金營運成本				
(人民幣元／克黃金)	166.38	164.28	160.17	144.80
每克黃金營運成本				
(美元／克黃金)	25.32	25.00	24.38	22.04
每盎司黃金營運成本				
(美元／盎司黃金)	787.49	777.58	758.10	685.38
資本成本(人民幣元)	無	無	無	無
人民幣元／噸	無	無	無	無
美元／噸	無	無	無	無
總成本(人民幣元)	669,152,440	692,244,307	650,679,715	155,582,177
人民幣元／噸	344.23	345.50	323.89	359.00
美元／噸	52.39	52.58	49.29	54.64
每克黃金營運成本				
(人民幣元／克黃金)	166.38	164.28	160.17	144.80
每克黃金營運成本				
(美元／克黃金)	25.32	25.00	24.38	22.04
每盎司黃金營運成本				
(美元／盎司黃金)	787.49	777.58	758.10	685.38

表 21-3. 玲瓏金礦二零一八年至二零二一年預計營運和資本成本

	二零一八年 第二季度至 第四季度	二零一九年	二零二零年	二零二一年
加工噸位	1,448,090	1,943,725	1,488,618	651,755
採礦成本(人民幣元)	335,683,401	450,577,058	345,078,239	151,084,128
人民幣元／噸	231.81	231.81	231.81	231.81
美元／噸	35.28	35.28	35.28	35.28
加工成本(人民幣元)	58,143,105	78,043,624	59,770,368	26,169,004
人民幣元／噸	40.15	40.15	40.15	40.15
美元／噸	6.11	6.11	6.11	6.11
管理成本(人民幣元)	97,417,669	130,760,610	100,144,116	43,845,670
人民幣元／噸	67.27	67.27	67.27	67.27
美元／噸	10.24	10.24	10.24	10.24
現金營運成本(人民幣元)	491,244,174	659,381,292	504,992,722	221,098,802
人民幣元／噸	339	339	339	339
美元／噸	51.63	51.63	51.63	51.63
已生產黃金(克)	3,858,681	4,649,817	4,839,547	3,000,862
每克黃金營運成本				
(人民幣元／克黃金)	127.31	141.81	104.35	73.68
每克黃金營運成本(美元／克黃金)	19.38	21.58	15.88	11.21
每盎司黃金營運成本				
(美元／盎司黃金)	602.58	671.21	493.90	348.74
資本成本(人民幣元)	無	無	無	無
人民幣元／噸	無	無	無	無
美元／噸	無	無	無	無
總成本(人民幣元)	491,244,174	659,381,292	504,992,722	221,098,802
人民幣元／噸	339.24	339.24	339.24	339.24
美元／噸	51.63	51.63	51.63	51.63
每克黃金營運成本				
(人民幣元／克黃金)	127.31	141.81	104.35	73.68
每克黃金營運成本(美元／克黃金)	19.38	21.58	15.88	11.21
每盎司黃金營運成本				
(美元／盎司黃金)	602.58	671.21	493.90	348.74

註：表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。

22 經濟分析

使用調整至二零一八年三月底的礦產儲量對玲瓏金礦進行了經濟分析。經濟分析所用的年度生產計劃可參照表16-4。生產和成本率預測方法已於21節說明。礦業報告中的非現金費用已被剔除。

基於人民幣計算，假設並無通貨膨脹或成本上升，在分析中使用了平均金價1,231.03美元(二零一五年四月一日至二零一八年三月三十一日的三年期每月平均倫敦下午定盤金價)。假定每1.00美元兌換人民幣6.571元。

22.1 稅

資源稅和地方稅，加上其他政府收費，都包含在礦山運營報告中。它們在營運成本預測中記錄，因為它們被包含在預計的單位成本費率中。這些成本包含資源稅，目前稅率為稅前主要產品收入的4%。

所得稅佔淨營業利潤的25%，按收入減去營運成本和折舊加攤銷計算。

22.2 經濟預測

根據歷史生產率和成本以及剩餘儲量制定了玲瓏金礦未來財務業績的經濟模型。平均儲量品位被用來估計未來的黃金產量。白銀品位在歷史生產中記錄，但是沒有用於計算儲量，因此也沒有用於計算收入白銀產量的歷史報告顯示，與黃金相比，其貢獻的收入非常小(約0.2%)。生產計劃及成本列於表22-1。

表 22-1. 玲瓏金礦產量預測及預計稅後現金流量

時期	加工		金品位**	金產品**	收益*	營運成本	資本成本	收入稅	稅後現金流
	礦石***	(噸)		(盎司)	(美元)	(美元)	(美元)	(美元)	(美元)
二零一八年第二季度至第四季度	1,450,000		2.66	124,000	152,700,000	74,800,000	—	17,300,000	60,700,000
二零一九年	1,940,000		2.39	149,000	184,100,000	100,400,000	—	18,000,000	65,700,000
二零二零年	1,490,000		3.25	156,000	191,600,000	76,900,000	—	26,400,000	88,300,000
二零二一年	650,000		4.60	96,000	118,800,000	33,600,000	—	20,300,000	64,800,000
總計	5,530,000		2.95	526,000	647,100,000	285,600,000	—	81,900,000	279,600,000

* 不包括銀產品。

** 金產品品位及金產量基於第15節礦產儲量估算界定的過程假設釐定。

*** 生產計劃載於表16-4。

註：表中的數字四捨五入以反映估算的精確度；四捨五入所產生的小差異並不影響估算的準確性。

22.3 儲量對黃金價格的敏感性

儲量對黃金價格敏感性的假設已經在預測價格假設為1,231.03美元／盎司的80%至120%範圍內進行了研究。這導致金價在984.82和1,477.24美元／盎司之間。表22-2列出了採礦許可證的相關邊界品位以及按金價計算的相應估計儲量。

表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性

玲瓏金礦	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
金冶金回收率	95.4%	95.4%	95.4%	95.4%	95.4%
總現金成本(美元／噸)	51.63	51.63	51.63	51.63	51.63
黃金售價(美元／盎司－噸)	984.82	1,107.93	1,231.03	1,354.13	1,477.24
黃金邊界品位(克／噸)	1.71	1.52	1.37	1.24	1.14
證實的和可信的儲量					
噸礦石	4.59	5.36	5.53	6.32	6.32
品位(克／噸)	3.42	3.16	3.10	2.94	2.94
含金(噸)	15.68	16.92	17.15	18.58	18.58

23 鄰近礦權

玲瓏金礦位於山東半島，該地區擁有許多世界級的金礦礦床和生產礦山。沒有緊鄰的礦權可能會對玲瓏金礦的礦化或勘探目標的解釋或評估產生重大影響。

24 其他相關數據和信息

24.1 風險評估

與其他行業相比，開採本身就是一個相對高風險的行業。每個礦山都在一個地質礦床中，其產生和礦化品位以及其對採礦和加工的要求都是獨一無二的。

根據中華人民共和國礦業法規，外部單位定期為每項採礦權和勘探權準備核實報告。這些核實報告包括對綜合採礦區內的採礦權和儲量估計進行核實，檢查周圍礦權是否重疊，評估礦床的技術條件，以及討論採礦和勘探期間可能出現的和需要減輕的主要問題。這包括按照《礦山地質環境保護規定》的要求對地質環境的複雜程度進行排序。

根據第七項指引摘要(《聯交所上市規則》第1.06條)進行風險分析。風險評估指出可能威脅某個特定項目成功的可能性和後果，並且有必要是客觀及重質的。風險由小到大分類如下：

- **重大風險**：有即時結束的風險，如未加糾正，將對項目的現金流動及表現有重大影響(> 15%至20%)，甚至可能令項目結束。
- **中度風險**：如未加糾正，可對項目的現金流動及表現有重大影響(10%至15%)。
- **輕度風險**：如未加糾正，有對項目的現金流動及表現將有輕微影響或全無影響(<10%)。

如表24-1所示，將風險的程度或結果及其可能性合併為總體風險評估。在7年的時間內發生風險的可能性被認為是高可能性、有可能或低可能性。一個高可能性的風險多數會發生，有可能的風險可能發生，一個低可能性的風險多數不會發生。

表24-1. 總體風險評核

風險的可能性(7年內)	風險後果		
	輕度	中度	重大
高可能性	中	高	高
有可能	低	中	高
低可能性	低	低	中

表24-2列出了玲瓏金礦的風險評估。項目風險在採取控制措施之前進行評估。本次風險評估中確定的一個高風險領域涉及隨著採礦深度的增加，影響採礦生產率。所發現的另一個高風險方面是樣品混合。玲瓏金礦認識到這兩項風險，公司正在積極開展減緩工作，作為正常採礦過程的一部分。

表 24-2. 項目未減輕風險因素前的風險評核表

危險／風險事宜	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	評級	風險
地質和資源				
鑽孔數據品質	岩芯鑽井作為絕大多數礦產資源的基礎。山東黃金及其承包商非常重視確保獲得高品質的樣品進行化驗。鑽孔的老式非陀螺井下測量存在風險，這可能會造成鑽孔中礦化的3D位置發生微小的變化。山東黃金已經表明新的鑽探將包括陀螺儀井下測量來糾正這種風險。	低可能性	中度	低
鑽孔樣品密度	這種類型的金礦床的鑽孔密度受中華人民共和國的管理，可能夠密，也可能不夠密而不能精確地採集資源。	有可能	中度	中
採樣方法	採樣技術最近從岩芯的機械分裂成半岩芯取樣到將岩芯鋸成半芯以獲得測定樣品。這個最近的改變將會提高岩芯孔分析結果的準確性和可靠性。	有可能	中度	中

危險／風險事宜	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	評級	風險
合成方法	在礦脈截距計算中排除低於邊界品位採樣間隔的做法與行業通用做法不一致。風險是大量低於邊界品位的礦脈有可能無法獲利。將這種材料納入貧化計算和礦山設計減輕了這種風險。這種方法是由中國自然資源部定義的，但代表的是不良和不規範的做法。我們建議改變這種方法來糾正包括夾雜品位和厚度的計算方法。	高可能性	中度	高
黃金分析方法	基於王水黃金分析的資源估算存在風險，並不能準確反映項目的礦產資源。火試驗方法是生產用於資源估算的全部黃金分析的國際標準。王水消化黃金分析不一定代表分析中樣品的總金含量。山東黃金定期使用火試驗檢測分析確認王水黃金分析，從而減輕這種風險。	高可能性	輕度	中
地質解釋	優質的地質解釋是優質資源估算的基礎。山東黃金主要使用人工生成的平面和剖面圖解釋其礦床的地質和構造。應該考慮用3D軟件解釋地質來取代手動系統以減少地質風險。	有可能	中度	中

危險／風險事宜	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	評級	風險
礦產資源／儲量估算	在採礦和加工條件下預計的噸位和品位的估計值來自小的樣品。驗證生產性質的歷史數據可能為評估未來狀況提供更為確定的依據。山東黃金對這些礦床相當有經驗。	有可能	中度	中
採礦				
地表沉陷	未經充填的近地表採空區可能會坍塌並導致地表沉降。這可能會發生在有近地表採場的任何地下礦山。	有可能	輕度	低
深部採礦	隨著採礦深度的增加，應力增加，並導致更加困難的採礦條件，包括岩爆的可能性。溫度也隨著採礦程度的加深而增加。 礦工工作效率在 30 °C 以上的溫度下顯著降低，需要增加礦井通風和製冷。隨著採礦程度的加深，採空作業的範圍增加，這就增加了向剩餘地區轉移的壓力，並可能導致更加困難的採礦條件。山東黃金非常了解這些問題，並建立了研究中心尋找解決方案。	高可能性	中度	高
礦石加工／處理	在評估礦物加工過程中沒有發現重大風險。	低可能性	輕度	低

危險／風險事宜	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	評級	風險
尾礦存儲設施	尾礦庫的風險可能與大壩失效相關。大壩由廢石和尾礦構成。大壩安全評估表明它是穩定的。大約 10% 的尾礦用於生產混凝土塊的原材料，60% 用於井下填充，30% 用於尾礦設施。目標是盡量減少尾礦的地表儲存。	有可能	中度	中
環境責任				
地下或地表水質惡化	廢水被排放到尾礦池進行沉澱，澄清的水再循環回工地用於工廠。	高可能性	輕度	中
經濟				
資本和營運成本	隨著中國的發展，勞動力和設備成本將會上升。重大成本歷史可用於估算未來成本；但重點必須放在最近的成本上	有可能	中度	中
商品定價、利率、匯率	商品價格，匯率和利率隨世界市場而變化。金屬通常以美元定價，因此人民幣兌美元匯率是一個重要的變數。	有可能	中度	中

危險／風險事宜	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	評級	風險
地震對地表結構的破壞	根據中國地震局二零零一年發佈的「中國地震烈度區劃圖」，礦區地震烈度分為七級。該地區地震活動並不頻繁，但地震很淺，必須按照「建築抗震設計規範」(GB50011-2001)進行建築設計。	可能性	中度	中
職業健康與安全	職業健康和 安全方案已經到位，以監測和減少接觸工人的風險。合規性由外部機構監督。	有可能	中度	中

知悉有高風險項目，即使現有慣例導致更低風險，因為在未來七年內，如山東黃金未能繼續現有減緩工作，對礦權的影響可能重大。

其他風險：

除表 24-2 所評估的具體風險和一般風險外，AAI 亦徵求了山東黃金及其他來源的意見，提供對山東黃金業務經營而言屬相關及重大的額外披露，以符合上市規則第 18.05(6) 條的規定：

1. 環境、社會和健康與安全問題引起的項目風險：

採礦項目可能會受到各種不同風險和問題所影響，包括環境以及健康和 安全風險。

環境風險可能是由於人為疏忽造成，如操作中的爆炸物或其他危險物品處理不當，或洪水、地震、火災和其他自然災害等不可抗力。任何環境危害的發生都可能延誤生產，增加生產成本，造成人身傷害或財產損失，導致責任和損害聲譽。據山東黃金表示，該公司已經採取若干措施解決運營所產生的環境問題，減少運營對環境的影響。普查請參閱本招股章程「業務－環境保護」。根據山東黃金法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)的建議，於往績記錄期內，山東黃金的中國礦山並無因嚴重違反中國環境保護法律法規而受到重大行政處罰的事件。

據山東黃金表示，該公司已經實施全面的職業健康安全體系，其中包括採礦和安全生產操作手冊、危險化學品和爆炸性材料處理程序、應急計劃、報告和事故處理等均根據國家的要求或政策。該公司力求不斷改進其實施和標準。普查請參閱本招股章程「業務－職業健康及安全」。根據山東黃金法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)的建議，於往績記錄期內，山東黃金已在各重大方面遵守適用的中國有關職業健康及安全的法律及法規。

採礦項目可能會受到當地社區或反對項目的實際或可感知環境影響的其他利益相關方所作行為所影響。這些行為可能會延遲或停止採礦項目或造成與採礦項目有關的負面宣傳。山東黃金已經證實，當地社區對環境並無重大顧慮，山東黃金與當地社區已建立良好關係。

採礦項目亦受到中國政府有關安全生產的廣泛法律、規則和法規的約束，特別是當採礦項目涉及處理和儲存爆炸物和其他危險物品時。

2. 任何非政府組織都對礦物和／或其他勘探項目的可持續性產生影響：

山東黃金證實，截至本報告日期，山東黃金的採礦和／或勘探活動的可持續性沒有受到非政府組織所影響。

3. 遵守東道國法律、法規和許可證，以及按國家對國家基準向東道國政府繳納稅款、特許權使用費和其他重大付款：

鑒於山東黃金往績記錄期內受到的中國稅務處罰涉及的罰款金額佔山東黃金最近一期經審計淨資產的比例非常小，且均已繳清。山東黃金中國法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)認為，山東黃金於往績記錄期內受到的中國稅務處罰不會對山東黃金的經營產生重大不利影響。山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。

4. 可持續補救、恢復和關閉和清除設施以及履行項目或財產的環境責任有足夠融資計劃：

採礦項目須遵守中國政府就環境事宜(例如廢物處理及環境重建)所訂立的廣泛法律、規則及法規規定。特別要求礦業公司制定礦山地質環境的保護、控制和恢復計劃。

山東黃金已經制定恢復計劃，並表示要堅持恢復計劃。山東黃金已經就恢復規定和環境治理提供保證金。普查請參閱山東黃金的會計師報告。

5. 在處理東道國法律和慣例方面的過往經驗，包括管理國家和地方慣例的差異：

山東黃金確認，截至本報告日期，在遵守中國法律和慣例或處理中國國家與地方慣例差異方面，並未遇到任何重大障礙。

6. 在礦山、勘探物業和相關管理安排上處理地方政府和社區關注的過往經驗：

山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。山東黃金相信已建立與地方政府和社區之間的信賴。山東黃金擁有若干人員應對地方政府和社區，以確保山東黃金與其他方之間可能產生的任何不可預見問題得到有效及時的回應。

山東黃金證實，截至本報告日期，在礦山選址及勘探物業並無與當地政府和社區發生重大衝突。

7. 在勘探或開採活動所在土地上可能存在任何申索，包括任何過去或當地申索：

山東黃金需要獲得中國業務各種不同執照、許可證和認證。根據山東黃金中國法律顧問(金杜律師事務所二零一八年)告知，截至最後實際可行日期，除了在續期的採礦證和探礦證，山東黃金已經在所有重大方面獲得其目前業務的所須批准、牌照及許可證。普查請參閱招股章程「業務－牌照及許可證」一節。

截至最後實際可行日期，據山東黃金表示據其所知，並不知悉其或其附屬公司涉及及可能對山東黃金財務狀況或經營業績構成重大不利影響的任何待決或受威脅的訴訟、仲裁或行政訴訟。根據山東黃金提供的材料並經山東黃金中國法律顧問適當核查，截至二零一八年三月三十一日，山東黃金在中國境內不存在尚未了結、單筆爭議標的金額在100萬元以上的訴訟、仲裁。鑒於山東黃金往績記錄期內受到的中國行政處罰涉及的罰款金額佔山東黃金最近一期經審計淨資產的比例非常小，且均已繳清。山東黃金中國法律顧問認為

山東黃金於往績記錄期內受到的中國行政處罰不會對山東黃金的經營產生重大不利影響。山東黃金董事根據山東黃金法律顧問的法律意見確認，於往績記錄期間及截至最後可行日期，山東黃金已在所有重大方面遵守相關的中國法律法規。

25 解釋和結論

本文提供的資源量和儲量估算構成了山東黃金在玲瓏金礦正在進行的採礦作業的基礎。AAI不知道任何會對玲瓏金礦資源和儲量的開採和加工產生不利影響的重要技術、法律、環境或政治因素。

沒有轉化為礦產儲量，沒有經濟可行性的礦產資源仍然是礦產資源。無法確定所估計的全部或任何額外的礦產資源將來是否能轉化為礦產儲量。

玲瓏金礦包含經營金礦和勘探區域。AAI從現場考察和數據審查中得出以下結論：

- 礦山由有經驗的工人和管理人員有效運作。
- 礦物產生於石英中的礦井，沒有岩爆的問題；然而，隨著這些礦井向深部開採，岩爆的可能性可能會增加。考慮到這種情況，礦山已經開始使用膠結廢石和尾礦進行回填。
- 隨著礦井深度的增加，由於地溫梯度的原因，預計溫度會上升。隨著氣溫升高，工人的生產力可能會受到影響。
- 除了成本，盈利能力還取決於收入，這取決於生產產品的價格。因此，商品價格變動帶來風險，有兩個考慮因素：美元對黃金的市場價格和趨勢以及人民幣對美元的匯率。

玲瓏和靈山選礦廠的加工流程是一個採用浮選回收方法的採礦業常用的標準流程圖。

玲瓏和靈山選礦廠分別是用三段一閉路破碎和二段一閉路破碎。玲瓏和靈山選礦廠分別採用粉碎設備減少礦石的細微性，分別使礦石的細微性減少到100%通過14毫米和12毫米。在單級閉路磨削中，破碎的材料尺寸減少。玲瓏和靈山目標研磨細微性分別為55%和52%，通過200目。然後經過多級浮選和過濾處理，生產出高品位的金精礦。靈龍和靈山選

礦廠的金精礦，然後通過公路運到焦家縣的中央冶煉廠。近期玲瓏和靈山選廠的金回收率分別達到95.54%和95.30%。

26 建議

AAI和合資格人士有幾個有關地質、採礦、冶金和加工學科的建議：

AAI建議進行以下工作以減輕已確定的採礦問題：

- 深入評估使用膠結水力尾砂和膏體充填方法。
- 深部採礦問題的詳細工程，包括岩爆、高溫、有效製冷系統、工人保健和生理條件等方面。
- 合資格人士 Jason Jin 就冶金測試和礦物加工提出以下建議：
 - 在不同的地下採礦生產水平上，建議對浮選性能進一步測試，以進一步優化工廠運行。
 - 考慮到磨礦作業成本與實際生產經驗相結合，推薦採用200目的60%磨礦產品。
 - 建議在玲瓏浮選廠使用粗選，單級淨化劑和兩級淨化劑。

27 參考文獻

加拿大採礦、冶金、石油協會(CIM) (2014) *CIM Definition Standards - For Mineral Resources and Mineral Reserves*, CIM, 蒙特利爾, 五月十日, 第10頁, 見網站<<http://www.cim.ca>>。

陳衍景(2006),《造山型礦床、成礦模式及找礦潛力》,《中國地質》,33(6):1181-1196(中文及英文摘要)。

國家質量監督檢驗檢疫總局(質檢總局), 國家標準化管理委員會(標準化管理委員會)(2006),《金屬非金屬礦山安全規程》, 標準GB 16423-2006。

國家質量監督檢驗檢疫總局(質檢總局)(2010),《建築抗震設計規範》,標準GB 50011-2010。

Gilder, S. A., P. H. Leloup, V. Courtillot, Y. Chen, R. S. Coe, X. Zhao, W. Xiao, N. Halim, J. P. Cogné, and R. Zhu(1999),「Tectonic Evolution of the Tancheng-Lujiang (Tan-Lu) Fault via Middle Triassic to Early Cenozoic Paleomagnetic Data」, *J. Geophys. Res.*, 104(B7):15365-15390, doi:10.1029/1999JB900123。

Goldfarb, R. J., C. J. R. Hart, G. Davis, D. I. Groves (2007),「East Asian Gold-Deciphering the Anomaly of Phanerozoic Gold in Precambrian Cratons」, *Econ. Geol.*, 102, 第341至346頁。

Groves, D. I., R. J. Goldfarb, M. Gebre-Mariam, S. G. Hagemann and F. Robert (1998),「Orogenic Gold Deposits: a Proposed Classification in the Context of their Crustal Distribution and Relationship to Other Gold Deposit Types」, *Ore Geol. Rev.*, 13, 第7至27頁。

Guo, Z. Y., H. Z. Song, X. P. He. and Y. L. Zhai (1989), 山東省地質學會(Geology of Shandong Province)未刊發的研究報告《膠東地區控礦構造、地球化學特徵及找礦前景》(中文)第238頁。

金杜律師事務所(二零一八年),《北京市金杜律師事務所關於山東黃金礦業股份有限公司首次公開發行境外上市外資股並上市的法律意見書》,中國法律意見,九月(中文)。

孔慶存(1989),《玲瓏金礦田地質》(Geology of Linglong Goldfield),招遠地區金礦床地質(*Geology of Gold Deposits within Zhaoyuan Region*),宮潤譚及Y. W. Wang.(編輯),長春市:吉林工業大學出版社,第48至82頁(中文)。

Li, G. X. and Q. C. Kong (1993),《膠東地區玲瓏—焦家式金礦床地質》(The Geology of Linglong- and Jiaojia-Type Gold Deposits within Jiaodong Region),北京科學出版社,第253頁(中文及英文摘要)。

Li, S. R., M. Santosh, H. F. Zhang, J. F. Shen, G. C. Dong, J. Z. Wang and J. Q. Zhang (2013a),「Inhomogeneous Lithospheric Thinning in the Central North China Craton: Zircon U-Pb and S-He-Ar Isotopic Record from Magmatism and Metallogeny in the Taihang Mountains」, *Gondwana Res.* 23, 第141至160頁。

Li, Q., M. Santosh and S. R. Li (2013b),「Stable Isotopes and Noble Gases in the Xishimen Gold Deposit, Central North China Craton: Metallogeny Associated with Lithospheric Thinning and Crust-mantle Interaction」, *Int. Geol. Rev.* 55(14):1728-1743。

Li, S. R. and M. Santosh (2014),「Metallogeny and Craton Destruction: Records from the North China Craton」, *Ore Geol. Rev.* 56, 第376至414頁。

Li, S. R., M. Santosh, H. F. Zhang, J. Y. Luo, J. Q. Zhang, C. L. Li, J. Y. Song and X. B. Zhang (2014),「Metallogeny in Response to Lithospheric Thinning and Craton Destruction: Geochemistry and U-Pb Zircon Chronology of the Yixingzhai Gold Deposit, Central North China Craton」, *Ore Geol. Rev.* 56, 第457至471頁。

Li, L., M. Santosh, Sheng-Rong Li (2015), 「The Jiaodong Type Gold Deposits: Characteristics, Origin and Prospecting」, *Ore Geology Reviews*, 65(3):589-611。

Li-Qiang Yang, Jun Deng, Zhong-Liang Wang, Lin-Nan Guo, Rui-Hong Li, David I. Groves, Leonid V. Danyushevsky, Chao Zhang, Xiao-Li Zheng and Hai Zhao (2016), 「Relationships between Gold and Pyrite at the Xincheng Gold Deposit, Jiaodong Peninsula, China: Implications for Gold Source and Deposition in a Brittle Epizonal Environment」, *Economic Geology*, 111(1):105-126。

Lu, G. X. and Q. C. Kong (1993), 《膠東地區玲瓏—焦家式金礦床地質》(*The Geology of Linglong-and Jiaojia-Type Gold Deposits within Jiaodong Region*), 北京：科學出版社，第253頁(中文及英文摘要)。

Lu, Huan-zhang, Guy Archambault, Li Yuansheng, Wei Jiaxue (2007), 「Structural Geochemistry of Gold Mineralization in the Linglong-Jiaojia District, Shandong Province, China」, *中國地球化學學報(Chinese Journal of Geochemistry)*, 八月, 26(3):215-234。

中華人民共和國自然資源部(2015), 《岩石物理力學性質試驗規程》，中國標準出版社，第一版，DY-94 (標準已由DZ/T 0276.20-2015取代)，四月一日。

中華人民共和國自然資源部(1994)，自十月一日起實行的中國國家標準DZ0130.3-94《礦石礦產質量要求及檢測方法》。

中華人民共和國自然資源部(2015), 《岩石物理力學性質試驗規程》，中國標準出版社，第1版，DY-94 (標準已由DZ/T 0276.20-2015取代)，四月一日。

中華人民共和國地質礦產部(1994), 《金銀礦石分析規程》，DZG93-09。

《岩石礦物分析》編委會(2011), 《岩石礦物分析》第四版，DZG20-01，地質出版社，六月一日。

山東黃金集團有限公司(2011a), 《山東省玲瓏金礦田玲瓏礦區175號脈群深部金礦詳查報告》，十一月，譯文第153頁。

山東黃金集團有限公司(2011b), 《山東省玲瓏金礦田東風礦床171號脈金礦資源儲量核實報告》，四月，譯文第133頁。

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2008), 《山東黃金集團有限公司東風礦區選礦試驗研究報告》，三月，第1至26頁(中文)。

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2014)，《山東黃金集團有限公司東風礦區擴界擴能工程可行性研究報告》，八月，譯文第276頁。

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2016)，《山東黃金礦業(玲瓏)有限公司玲瓏礦區深部開採工程可行性研究報告》，十二月，譯文第361頁。

山東黃金礦業(玲瓏)有限公司(2014)，《山東省招遠市靈山溝礦區深部金礦補充詳查報告》，九月，譯文第259頁。

山東黃金礦業(玲瓏)有限公司(2015)，《山東省招遠市玲瓏金礦田玲瓏礦區金礦資源儲量核實報告》，七月，譯文第227頁。

山東黃金礦業(玲瓏)有限公司(2016)，《山東省招遠市靈山礦區金礦資源儲量核實報告》，五月，譯文第196頁。

山東正元地質資源勘查有限責任公司(2016)，向山東黃金礦業(玲瓏)有限公司提交的《山東省招遠市玲瓏金礦田玲瓏礦區金礦，資源儲量簡易年度報告》，十二月二十五日，譯文第19頁。

山東正元地質資源勘查有限責任公司(2016)，向山東黃金礦業(玲瓏)有限公司提交的《山東省招遠市靈山礦區金礦，資源儲量核實報告》，十二月三十一日，譯文第196頁。

中華人民共和國自然資源部(2002)，《中華人民共和國地質礦產行業標準－岩金礦地質勘查規範2003》，DZ/T 0205-2002, ICS 73.020;73.060.99 D 12。

Schmidt, A., S. Weyer, K. Mezger, E. Scherer, Y. Xiao, G. Brey(2008)，「Rapid Eclogitisation of the Dabie-Sulu UHP Terrane: Constraints from Lu-Hf Garnet Geochronology」，*Elsevier Earth and Planetary Science Letters*, 273(102):203-213。

楊進輝、周新華、陳立輝(2000)，《膠東地區破碎帶蝕變岩型金礦時代的測定及其地質意義》，*岩石學報*，16(3):454-458 (中文及英文摘要)。

楊進輝、吳福元及S. A. Wilde (2003)，「A Review of the Geodynamic Setting of Large-scale Late-Mesozoic Gold Mineralization in the North China Craton: an Association with Lithospheric Thinning」，*Ore Geol. Rev.* 23。

Yang, L., J. Deng, Z. Wang, L. Guo, R. Li, D. Groves, L. Danyushevsky, C. Zhang, X. Zheng and H. Zhao (2016), 「Relationships between Gold and Pyrite at the Xincheng Gold Deposit, Jiaodong Peninsula, China: Implications for Gold Source and Deposition in a Brittle Epizonal Environment」, *Economic Geology*, 111(1):105-126。

Yao, F. L., L. D. Liu, Q. C. Kong and R. T. Gong (1990), *The Lode-gold Deposits in the Northwestern Jiaodong Region*, 長春：吉林科學技術出版社，第125至152頁(中文及英文摘要)。

Zhang, Xiao' ou (2002), 科廷科技大學博士論文《Setting and Timing of Gold Mineralization in the Jiaodong and Liaodong Peninsulas, North China Craton》。

Zheng, Yong-Fei, Wenjiao Xiao and Guochun Zhao (2013), 「Introduction to Tectonics of China」, *Gondwana Research*, 23, 第1189至1206頁, 10.1016/j.gr.2012.10.001。

Zondy Cyber (2017), 「MapGIS K9 Professional」, 見網站 <http://www.mapgis.com/>。

28 日期及署名

28.1 Timothy A. Ross 所作證明聲明

本人 Timothy A. Ross (專業工程師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員) 茲證明如下：

1. 本人為 Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於 1536 Cole Boulevard, Building 4, Suite 220, Lakewood, Colorado, USA) 的採礦工程師、副總裁兼主事人及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省3號礦場玲瓏金礦獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人全權負責本報告並專門負責本獨立技術報告第1、2、3、4、5、6、20、23、24、25、26及27章節，且本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告除第7至12節外的所有章節。此外，本人依賴其認證聲明同時載於本第28條的合資格人士。該等合資格人士各自的認證聲明列明其承擔責任的報告章節。
2. 本人在阿拉巴馬州(28419-E)、科羅拉多州(33117)、喬治亞州(PE038920)、愛達荷州(16397)、伊利諾伊州(062.066368)、肯塔基州(22923)、新墨西哥州(15973)、內華達州(22061)、賓西法尼亞州(P085961)、猶他州(363545-2202)、弗吉尼亞州(0402038410)、西弗吉尼亞州(9242)及懷俄明州(9757)取得專業工程師執照。
3. 本人自一九七七年起一直為執業採礦工程師並自一九九七年起一直為諮詢採礦工程師。
4. 本人於一九七七年畢業於美國弗吉尼亞州弗吉尼亞理工學院暨州立大學，取得採礦工程理學學士學位。

5. 本人自二零零六年起為採礦、冶金及勘查協會註冊會員(會員編號2768550RM)。本人亦為採礦專業工程師考試委員會成員。
6. 作為諮詢工程師，本人自一九九七年共參與美國及墨西哥、哥倫比亞、秘魯、加拿大、中國、泰國、澳洲、印度、德國、英國及俄羅斯工業鹽、煤炭、鉀、鎂、黃金、銀、銅及其他微量元素的資源及儲量評估及／或礦山及其他地下設施的設計。
7. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
8. 本人除參與編製及撰寫獨立技術報告外並無參與玲瓏金礦或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
9. 本人並無考察玲瓏金礦或其任何採礦或勘探物業。
10. 於獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術數據，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
11. 本人已閱讀國家文件43-101及表43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
12. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

專用印章

Timothy A. Ross (專業工程(科羅拉多州))

28.2 Douglas F. Hambley 所作證明聲明

本人Douglas F. Hambley 博士(專業工程師、薩斯喀徹溫省專業工程師、專業地質師)茲證明如下：

1. 本人為Agapito Associates, Inc.(其辦事處位於1536 Cole Blvd., Suite 220, Lakewood, Colorado, USA)的採礦工程師、地質師兼高級經理及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中華人民共和國山東省3號礦場玲瓏金礦獨立技術報告」(「獨立技術報告」)的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第6、15、16、18、19、20及23章節並共同負責第1、2、3、4、5、10、12、14、24、25、26及27章節，且本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告除第13及17節外的所有章節。
2. 本人自二零零九年一月起一直為聲譽良好的薩斯喀徹溫省專業工程師及地球科學家協會成員，即註冊專業工程師(編號：16124)及自一九七五年七月起一直為聲譽良好的安大略省專業工程師協會成員，即註冊專業工程師(編號18026013)。
3. 本人亦在科羅拉多州、伊利諾斯州、密西根州、內布拉斯加州、賓夕法尼亞州和威斯康辛州取得專業工程牌照及在伊利諾斯州及印第安那州取得專業地質師牌照。本人於最初四年(一九九六年至二零零零年)任職於伊利諾斯州專業地質師發牌委員會。
4. 本人自一九七二年起一直為執業採礦工程師及地質師。
5. 本人於一九七二年五月畢業於安大略省金斯頓的皇后大學應用科學系，取得礦業工程榮譽理學學士學位。本人於一九九一年五月在滑鐵盧大學取得地球科學哲學博士學位。
6. 本人為加拿大採礦、冶金及石油協會(CIM)的終身會員及採礦、冶金及勘查協會(SME)註冊會員(編號1299100RM)。本人為CIM礦產資源及礦產儲量委員會鉀城小組委員會、SME資源及儲備委員會及採礦、冶金及勘查協會註冊會員招募委員會成員。
7. 一九七二年至一九八零年作為工程師及地質師及自一九八零年起作為採礦諮詢工程師及地質師，本人參與加拿大、美國、德國、巴西、哈薩克斯坦、俄羅斯、剛果(布拉柴維爾)、韓國、埃塞俄比亞和中國鐵礦石、基本及貴金屬、鈾、鹽及鉀城及工業礦物的資源及儲量評估及／或礦山及其他地下設施的設計。
8. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。

9. 本人除參與寫獨立技術報告的盡職調查和編製及撰寫獨立技術報告外並無參與玲瓏金礦或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
10. 本人於二零一七年八月二十八日至三十日對礦場進行考察，並於二零一七年八月三十日視察了位於中國萊州附近的客戶或岩芯倉庫的山東黃金礦業股份有限公司礦井的鑽芯。
11. 於獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術數據，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
12. 本人已閱讀國家文件43-101及表43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
13. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

專用印章

Douglas F. Hambley 博士(專業工程師(科羅拉多州)、薩斯喀徹溫省專業工程師(薩斯喀徹溫省)、專業地質師(伊利諾伊州)、採礦、冶金及勘查協會註冊會員)

28.3 Leonard J. Karr 所作證明聲明

本人 Leonard J. Karr (註冊專業地質師) 茲證明如下：

1. 本人為認證專業地質師及加拿大獨立及自僱顧問(位於173 White Ash Drive, Golden, Colorado, USA)下的合資格人士及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省3號礦場玲瓏金礦獨立技術報告」(「獨立技術報告」)的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第7、8、9、10、11、12及14章節並共同負責第1、6、23、25、26及27章節。
2. 本人自二零零六年六月起一直為聲譽良好的美國專業地質師學會會員及認證專業地質師，即註冊認證專業地質師(CPG-11072)。
3. 本人自一九八零年起一直為執業地質師。
4. 本人一九八零年二月畢業於密西根理工大學，取得地質工程學學士學位元。本人於一九八四年六月畢業於科羅拉多州立大學，取得地質學碩士學位。
5. 本人為經濟地質學家學會、洛磯山地質學家協會及丹佛地區勘探地質學家學會的成員。
6. 作為諮詢地質工程師，本人於一九八零年至二零一七年參與美國、巴布亞新幾內亞、墨西哥、洪都拉斯、薩爾瓦多、危地馬拉、尼加拉瓜、哥倫比亞、厄瓜多爾、秘魯、玻利維亞、巴西、埃及、中國、澳洲及土庫曼斯坦基本及貴金屬、煤炭、工業礦物及石油資源量及儲量的評估。
7. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
8. 本人除參與編製及撰寫獨立技術報告外並無參與玲瓏金礦或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
9. 本人於二零一七年八月二十八日至三十日對礦場進行考察，並於二零一七年八月三十日視察了位於中國萊州附近的客戶岩芯倉庫的山東黃金礦業股份有限公司金剛石鑽孔的鑽芯。

10. 於獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術數據，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
11. 本人已閱讀國家文件 43-101 及表 43-101 F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
12. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

專用印章

Leonard J. Karr (認證專業地質師 (CPG-11072))

28.4 Qinghua Jin 所作證明聲明

本人 Qinghua「Jason」Jin(專業工程師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員)茲證明如下：

1. 本人目前受僱於 SGS North America Inc. (其辦事處位於 3845 N. Business Center Drive, Suite 111, Tucson, Arizona 85705 USA)，擔任高級選礦工程師及為日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省3號礦場玲瓏金礦NI 43-101技術報告」(「獨立技術報告」)的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第13及17章節並共同負責第1、25、26及27章節。
2. 本人為聲譽良好的亞利桑那州立技術委員會協會成員，即註冊專業工程師(牌照編號：53463)。
3. 本人在選礦領域執業26年，本人曾於北美、南美、歐洲及亞洲從事採礦項目的調查、預可行性及可行性研究以及參與若干該等項目的設計階段。
4. 本人於一九九零年畢業於中國瀋陽的東北大學，取得選礦工程專業的工程學士學位。本人分別於二零零二年及二零零六年取得美國西維吉尼亞大學採礦工程及統計專業的兩個理學碩士學位。
5. 本人為採礦、冶金及勘探協會的註冊會員(04138753RM)。
6. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
7. 本人並無參與玲瓏金礦及相關採礦及勘探權或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
8. 本人於二零一七年九月三日對礦場進行考察，並視察了玲瓏及靈山選礦廠。
9. 於獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術數據，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。
10. 本人已閱讀國家文件43-101及表43-101F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。

11. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

專用印章

Qinghua Jin (專業工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員(亞利桑納州) 53463)

28.5 Carl E. Brechtel所作證明聲明

本人Carl E. Brechtel，專門工程師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員茲證明如下：

1. 本人為Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於1536 Cole Boulevard Building 4, Suite 220, Golden, CO 80401, USA)的採礦工程師兼顧問及日期為二零一八年九月十四日並於二零一八年三月三十一日生效的報告「中國山東省3號礦場玲瓏金礦獨立技術報告」(「獨立技術報告」)的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第19、21及22章節並共同負責第1至27章節，且本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告的所有章節。
2. 本人為聲譽良好的採礦、冶金及勘查協會(SME)註冊會員(註冊會員編號0035300)。
3. 本人亦在科羅拉多州(編號23212)及內華達州(編號8744)取得專業工程師牌照。
4. 本人自一九七五年起一直為執業採礦工程師。
5. 本人於一九七三年五月畢業於猶他大學，取得地質工程理學學士學位，並於一九七八年五月取得採礦工程理學碩士學位。
6. 本人為美國採礦、冶金及勘查協會(SME)註冊會員及澳大拉西亞礦業與冶金學會(澳洲)會員。
7. 作為採礦工程師，本人自一九七九年至二零一七年參與美國、洪都拉斯、哥倫比亞、圭亞那、巴西、阿根廷、摩洛哥、加納、坦桑尼亞、納米比亞、俄羅斯及澳洲黃金、煤炭、天然鹼及油頁岩的資源及儲量評估和礦山及其他地下設施的設計。
8. 鑒於本人的經驗及資質，本人為國家文件43-101所界定的合資格人士，並有五年經驗與本報告所述的礦化類型和礦床類型有關，也與本人承擔責任的活動有關。
9. 本人除參與編製及撰寫獨立技術報告外並無參與玲瓏金礦或山東黃金礦業股份有限公司的營運。按照國家文件43-101第1.5條的獨立性定義，本人獨立於發行人。
10. 本人並無考察礦場。
11. 於獨立技術報告生效日期，盡本人所知、所悉及所信，本人負責的獨立技術報告章節或部分載有需要披露的一切科學及技術數據，以確保該等獨立技術報告章節或部分不具誤導性。

12. 本人已閱讀國家文件 43-101 及表 43-101F1。本報告已遵照該等文件盡本人所能編製。
13. 本人同意向任何證券交易所及其他監管當局提交獨立技術報告，並同意上述機構為監管目的公佈獨立技術報告，包括以電子形式公佈於其供公眾訪問的網站的上市公司檔案中。

日期：二零一八年九月十四日。

簽署及蓋章

專用印章

Carl Brechtel (專業工程師(美國科羅拉多州及內華達州))

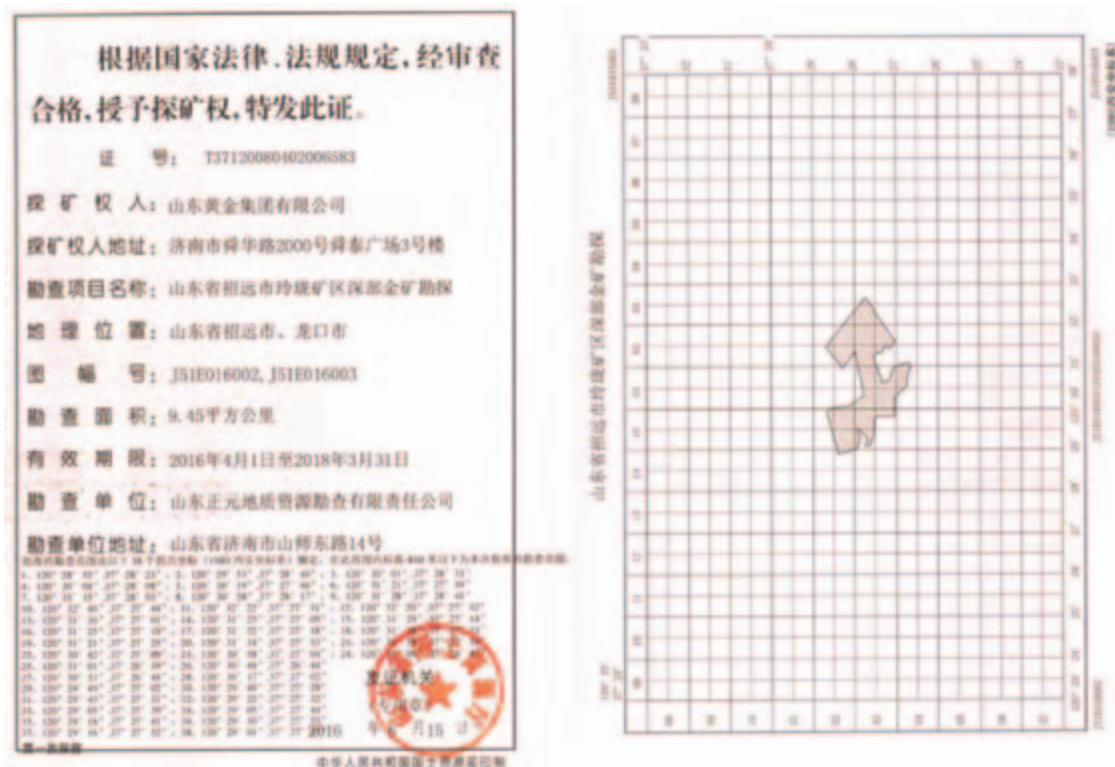
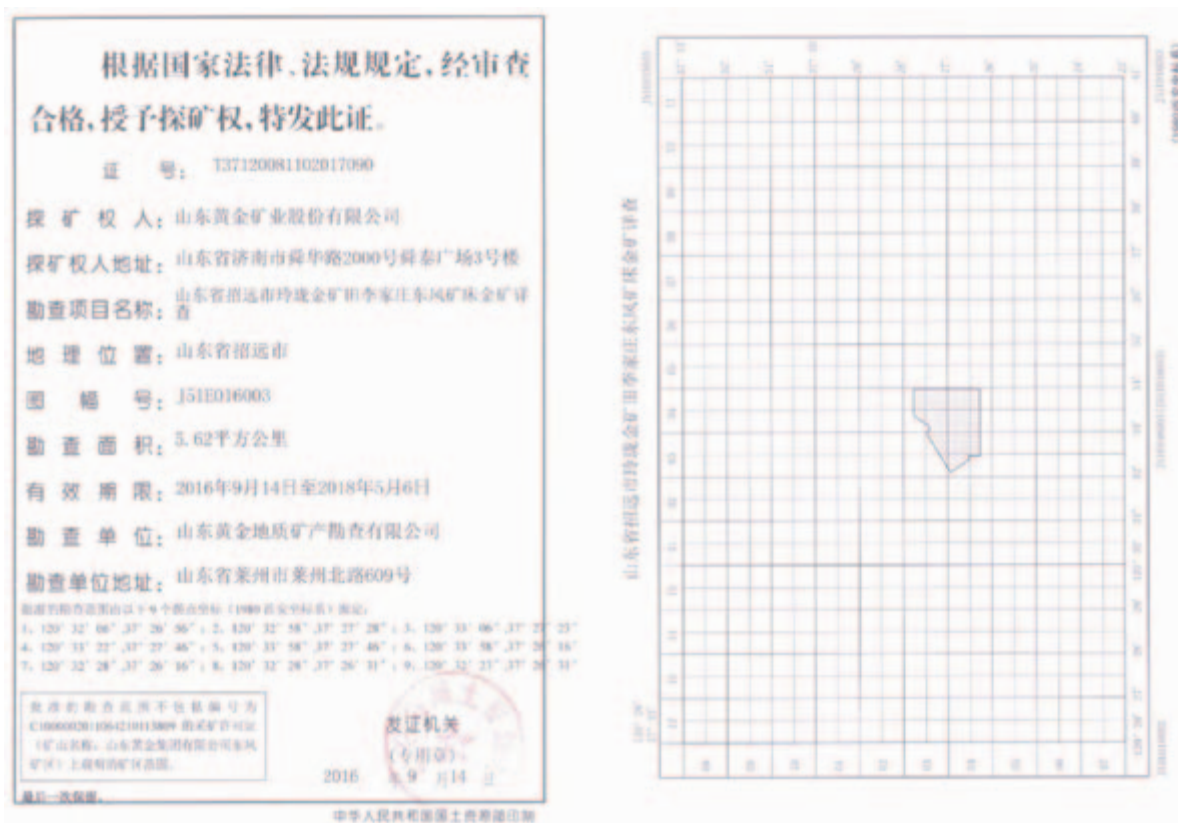
附 錄 A

採 礦 及 勘 探 許 可 證

中华人民共和国		矿区范围拐点坐标: (1980西安坐标系)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
采 矿 许 可 证																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
(副本)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
证号: C3700002009014210032309																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
采矿权人:	山东黄金矿业(玲珑)有限公司																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
地 址:	招远市玲珑镇黄水路999号																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
矿山名称:	山东黄金矿业(玲珑)有限公司玲珑矿区																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
经济类型:	有限责任公司																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
开采矿种:	金矿																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
开采方式:	地下开采																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
生产规模:	31.35万吨/年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
矿区面积:	9.43平方公里																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
有效期限:	贰年零叁月自 2016年5月2日至 2018年6月2日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
发 证 机 关 (采矿登记专用章) 二〇一六年 三 月 二 日		<table border="1"> <thead> <tr> <th>点号</th> <th>X坐标</th> <th>Y坐标</th> <th>点号</th> <th>X坐标</th> <th>Y坐标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4147949.25</td><td>40544040.25</td><td>35</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>2</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>36</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>3</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>37</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>4</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>38</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>5</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>39</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>6</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>40</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>7</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>41</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>8</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>42</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>9</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>43</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>10</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>44</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>11</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>45</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>12</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>46</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>13</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>47</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>14</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>48</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>15</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>49</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>16</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>50</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>17</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>51</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>18</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>52</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>19</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>53</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>20</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>54</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>21</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>52</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>53</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>54</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标	1	4147949.25	40544040.25	35	4147950.25	40544040.25	2	4147950.25	40544040.25	36	4147950.25	40544040.25	3	4147950.25	40544040.25	37	4147950.25	40544040.25	4	4147950.25	40544040.25	38	4147950.25	40544040.25	5	4147950.25	40544040.25	39	4147950.25	40544040.25	6	4147950.25	40544040.25	40	4147950.25	40544040.25	7	4147950.25	40544040.25	41	4147950.25	40544040.25	8	4147950.25	40544040.25	42	4147950.25	40544040.25	9	4147950.25	40544040.25	43	4147950.25	40544040.25	10	4147950.25	40544040.25	44	4147950.25	40544040.25	11	4147950.25	40544040.25	45	4147950.25	40544040.25	12	4147950.25	40544040.25	46	4147950.25	40544040.25	13	4147950.25	40544040.25	47	4147950.25	40544040.25	14	4147950.25	40544040.25	48	4147950.25	40544040.25	15	4147950.25	40544040.25	49	4147950.25	40544040.25	16	4147950.25	40544040.25	50	4147950.25	40544040.25	17	4147950.25	40544040.25	51	4147950.25	40544040.25	18	4147950.25	40544040.25	52	4147950.25	40544040.25	19	4147950.25	40544040.25	53	4147950.25	40544040.25	20	4147950.25	40544040.25	54	4147950.25	40544040.25	21	4147950.25	40544040.25				22	4147950.25	40544040.25				23	4147950.25	40544040.25				24	4147950.25	40544040.25				25	4147950.25	40544040.25				26	4147950.25	40544040.25				27	4147950.25	40544040.25				28	4147950.25	40544040.25				29	4147950.25	40544040.25				30	4147950.25	40544040.25				31	4147950.25	40544040.25				32	4147950.25	40544040.25				33	4147950.25	40544040.25				34	4147950.25	40544040.25				35	4147950.25	40544040.25				36	4147950.25	40544040.25				37	4147950.25	40544040.25				38	4147950.25	40544040.25				39	4147950.25	40544040.25				40	4147950.25	40544040.25				41	4147950.25	40544040.25				42	4147950.25	40544040.25				43	4147950.25	40544040.25				44	4147950.25	40544040.25				45	4147950.25	40544040.25				46	4147950.25	40544040.25				47	4147950.25	40544040.25				48	4147950.25	40544040.25				49	4147950.25	40544040.25				50	4147950.25	40544040.25				51	4147950.25	40544040.25				52	4147950.25	40544040.25				53	4147950.25	40544040.25				54	4147950.25	40544040.25			
点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	4147949.25	40544040.25	35	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	4147950.25	40544040.25	36	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	4147950.25	40544040.25	37	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	4147950.25	40544040.25	38	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	4147950.25	40544040.25	39	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	4147950.25	40544040.25	40	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	4147950.25	40544040.25	41	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8	4147950.25	40544040.25	42	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	4147950.25	40544040.25	43	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10	4147950.25	40544040.25	44	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11	4147950.25	40544040.25	45	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12	4147950.25	40544040.25	46	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13	4147950.25	40544040.25	47	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
14	4147950.25	40544040.25	48	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
15	4147950.25	40544040.25	49	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
16	4147950.25	40544040.25	50	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
17	4147950.25	40544040.25	51	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
18	4147950.25	40544040.25	52	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
19	4147950.25	40544040.25	53	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
20	4147950.25	40544040.25	54	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
21	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
22	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
23	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
24	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
25	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
26	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
27	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
28	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
29	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
30	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
31	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
32	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
33	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
34	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
35	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
36	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
37	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
38	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
39	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
41	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
42	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
43	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
44	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
45	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
46	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
47	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
48	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
49	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
50	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
51	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
52	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
53	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
54	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
中华人民共和国国土资源部印制		开采深度: 由648米至-800米标高共有54个拐点圈定																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

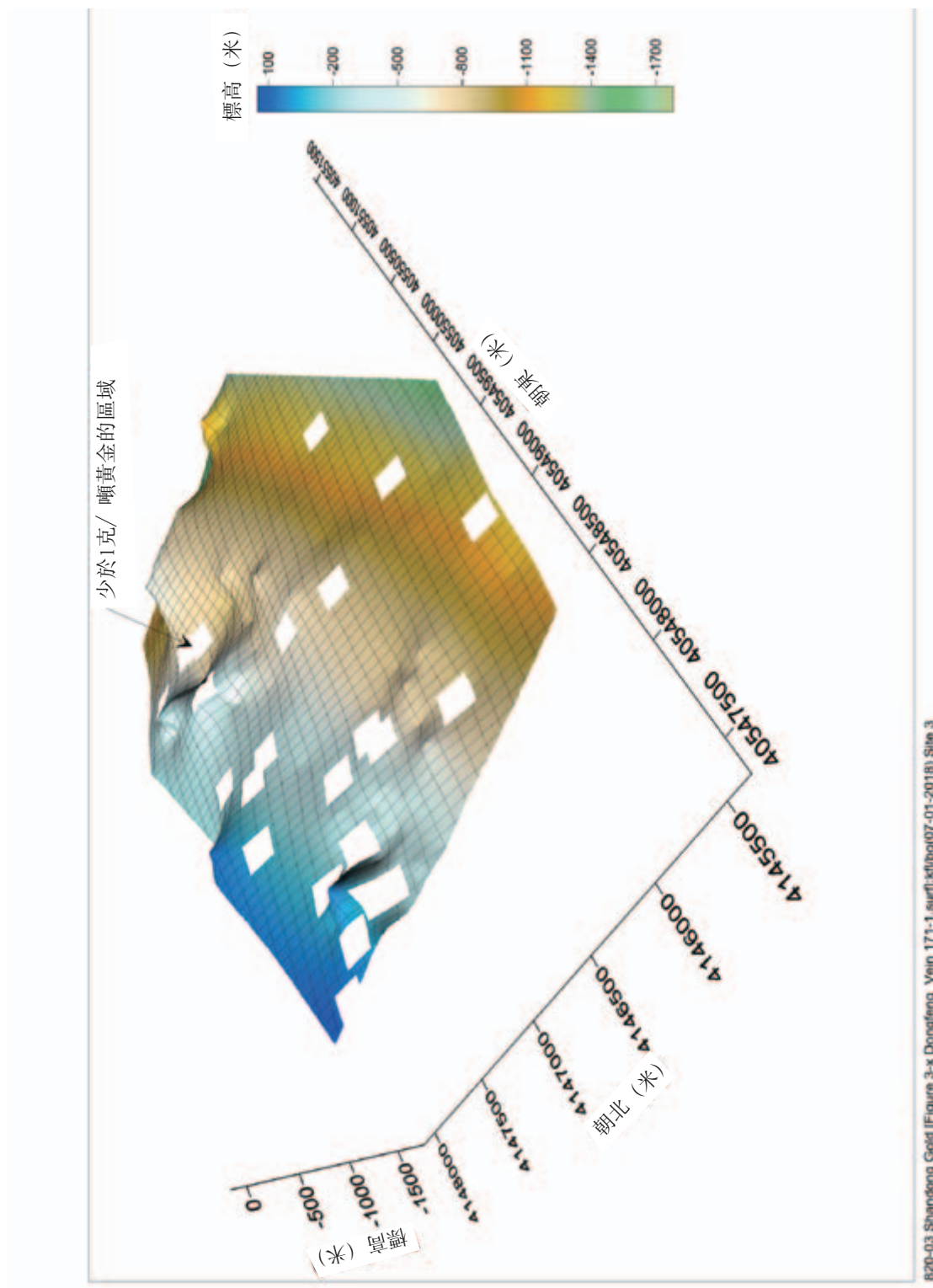
中华人民共和国		矿区范围拐点坐标: (1980西安坐标系)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
采 矿 许 可 证																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
证号: C37000020090124110001522																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
采矿权人:	山东黄金矿业(玲珑)有限公司																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
地 址:	招远市玲珑镇黄水路999号																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
矿山名称:	山东黄金矿业(玲珑)有限公司玲珑矿区																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
经济类型:	有限责任公司																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
开采矿种:	金矿																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
开采方式:	地下开采																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
生产规模:	4.95万吨/年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
矿区面积:	5.1354平方公里																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
有效期限:	贰年 自 2016年5月2日至 2018年6月2日																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
发 证 机 关 (采矿登记专用章) 二〇一六年 五 月 二 日		<table border="1"> <thead> <tr> <th>点号</th> <th>X坐标</th> <th>Y坐标</th> <th>点号</th> <th>X坐标</th> <th>Y坐标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>17</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>2</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>18</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>3</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>19</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>4</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>20</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>5</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>21</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>6</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>22</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>7</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>23</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>8</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>24</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>9</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>25</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>10</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>26</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>11</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>27</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>12</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>28</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>13</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>29</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>14</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>30</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>15</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>31</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>16</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>32</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>17</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>33</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>18</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>34</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>19</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>35</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>20</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>36</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>21</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>37</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>22</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>38</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>23</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>39</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>24</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>40</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>25</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>41</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>26</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>42</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>27</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>43</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>28</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>44</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>29</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>45</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>30</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>46</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>31</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>47</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>32</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>48</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>33</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>49</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>34</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>50</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>35</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>51</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>36</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>52</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>37</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>53</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>38</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td>54</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td></tr> <tr><td>39</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>48</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>49</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>52</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>53</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>54</td><td>4147950.25</td><td>40544040.25</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标	1	4147950.25	40544040.25	17	4147950.25	40544040.25	2	4147950.25	40544040.25	18	4147950.25	40544040.25	3	4147950.25	40544040.25	19	4147950.25	40544040.25	4	4147950.25	40544040.25	20	4147950.25	40544040.25	5	4147950.25	40544040.25	21	4147950.25	40544040.25	6	4147950.25	40544040.25	22	4147950.25	40544040.25	7	4147950.25	40544040.25	23	4147950.25	40544040.25	8	4147950.25	40544040.25	24	4147950.25	40544040.25	9	4147950.25	40544040.25	25	4147950.25	40544040.25	10	4147950.25	40544040.25	26	4147950.25	40544040.25	11	4147950.25	40544040.25	27	4147950.25	40544040.25	12	4147950.25	40544040.25	28	4147950.25	40544040.25	13	4147950.25	40544040.25	29	4147950.25	40544040.25	14	4147950.25	40544040.25	30	4147950.25	40544040.25	15	4147950.25	40544040.25	31	4147950.25	40544040.25	16	4147950.25	40544040.25	32	4147950.25	40544040.25	17	4147950.25	40544040.25	33	4147950.25	40544040.25	18	4147950.25	40544040.25	34	4147950.25	40544040.25	19	4147950.25	40544040.25	35	4147950.25	40544040.25	20	4147950.25	40544040.25	36	4147950.25	40544040.25	21	4147950.25	40544040.25	37	4147950.25	40544040.25	22	4147950.25	40544040.25	38	4147950.25	40544040.25	23	4147950.25	40544040.25	39	4147950.25	40544040.25	24	4147950.25	40544040.25	40	4147950.25	40544040.25	25	4147950.25	40544040.25	41	4147950.25	40544040.25	26	4147950.25	40544040.25	42	4147950.25	40544040.25	27	4147950.25	40544040.25	43	4147950.25	40544040.25	28	4147950.25	40544040.25	44	4147950.25	40544040.25	29	4147950.25	40544040.25	45	4147950.25	40544040.25	30	4147950.25	40544040.25	46	4147950.25	40544040.25	31	4147950.25	40544040.25	47	4147950.25	40544040.25	32	4147950.25	40544040.25	48	4147950.25	40544040.25	33	4147950.25	40544040.25	49	4147950.25	40544040.25	34	4147950.25	40544040.25	50	4147950.25	40544040.25	35	4147950.25	40544040.25	51	4147950.25	40544040.25	36	4147950.25	40544040.25	52	4147950.25	40544040.25	37	4147950.25	40544040.25	53	4147950.25	40544040.25	38	4147950.25	40544040.25	54	4147950.25	40544040.25	39	4147950.25	40544040.25				40	4147950.25	40544040.25				41	4147950.25	40544040.25				42	4147950.25	40544040.25				43	4147950.25	40544040.25				44	4147950.25	40544040.25				45	4147950.25	40544040.25				46	4147950.25	40544040.25				47	4147950.25	40544040.25				48	4147950.25	40544040.25				49	4147950.25	40544040.25				50	4147950.25	40544040.25				51	4147950.25	40544040.25				52	4147950.25	40544040.25				53	4147950.25	40544040.25				54	4147950.25	40544040.25			
点号	X坐标	Y坐标	点号	X坐标	Y坐标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	4147950.25	40544040.25	17	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	4147950.25	40544040.25	18	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	4147950.25	40544040.25	19	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	4147950.25	40544040.25	20	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	4147950.25	40544040.25	21	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	4147950.25	40544040.25	22	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	4147950.25	40544040.25	23	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8	4147950.25	40544040.25	24	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	4147950.25	40544040.25	25	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10	4147950.25	40544040.25	26	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11	4147950.25	40544040.25	27	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12	4147950.25	40544040.25	28	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
13	4147950.25	40544040.25	29	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
14	4147950.25	40544040.25	30	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
15	4147950.25	40544040.25	31	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
16	4147950.25	40544040.25	32	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
17	4147950.25	40544040.25	33	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
18	4147950.25	40544040.25	34	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
19	4147950.25	40544040.25	35	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
20	4147950.25	40544040.25	36	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
21	4147950.25	40544040.25	37	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
22	4147950.25	40544040.25	38	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
23	4147950.25	40544040.25	39	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
24	4147950.25	40544040.25	40	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
25	4147950.25	40544040.25	41	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
26	4147950.25	40544040.25	42	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
27	4147950.25	40544040.25	43	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
28	4147950.25	40544040.25	44	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
29	4147950.25	40544040.25	45	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
30	4147950.25	40544040.25	46	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
31	4147950.25	40544040.25	47	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
32	4147950.25	40544040.25	48	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
33	4147950.25	40544040.25	49	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
34	4147950.25	40544040.25	50	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
35	4147950.25	40544040.25	51	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
36	4147950.25	40544040.25	52	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
37	4147950.25	40544040.25	53	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
38	4147950.25	40544040.25	54	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
39	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
40	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
41	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
42	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
43	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
44	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
45	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
46	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
47	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
48	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
49	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
50	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
51	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
52	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
53	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
54	4147950.25	40544040.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
注:《采矿许可证》《副本复印件》与《采矿许可证》《副本》同等内容,作为存档备查之用。		山东省国土资源厅印制																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

根据国家法律、法规规定,经审查合格,授予探矿权,特发此证。 证 号: T37120081002016706 探 矿 权 人: 山东黄金矿业(玲珑)有限公司 探矿权人地址: 山东省招远市玲珑镇黄水路999号 勘查项目名称: 山东省招远市灵山沟矿区深部金矿勘探 地 理 位 置: 山东省招远市 图 编 号: J51E016001 勘 查 面 积: 5.09平方公里 有 效 期 限: 2016年8月9日至2018年8月8日 勘 查 单 位: 山东正元地质资源勘查有限责任公司 勘查单位地址: 山东省济南市山师东路14号		山东省招远市灵山沟矿区深部金矿勘探	
批准日期: 2008年10月20日 有效期: 2016年8月9日至2018年8月8日 发证机关: 山东省国土资源厅 2016年 月 日		山东省国土资源厅	



附錄 B

礦脈上表面三維斜視圖



圖B-1.東風礦脈171-1上表面三維斜視圖