

獨立技術報告
中華人民共和國福建省
福建源鑫(南部) 11 號礦場

Timothy A. Ross，專業工程師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員
Douglas F. Hambley 博士，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
Vanessa A. Santos，專業地質師，採礦、冶金及勘查協會註冊會員
Agapito Associates, Inc.
Grand Junction and Lakewood, Colorado, USA

Thomas R. Kelly，採礦、冶金及
勘查協會註冊會員 Lima, Peru

Qinghua「Jason」Jin，專業工程師、採礦、冶金及
勘查協會註冊會員 SGS North America, Inc.
Tucson, Arizona, USA

Carl E. Brechtel，專業工程師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員
Carl Brechtel Consulting LLC
Arvada, Colorado, USA

報告日期：
二零一八年九月十四日

生效日期：
二零一八年三月三十一日

為以下公司編製：



獨立技術報告
中華人民共和國福建省
福建源鑫(南部) 11 號礦場

目錄

	頁次
1 概要	III11-13
1.1 礦藏簡介及所有權	III11-14
1.2 地質及礦化	III11-14
1.3 開發及經營	III11-15
1.4 礦產資源估計	III11-15
1.5 礦產儲量估計	III11-16
1.6 經濟	III11-19
1.7 環境及許可	III11-19
1.8 選礦廠	III11-19
1.9 風險評估	III11-20
1.10 結論及推薦建議	III11-20
2 緒言	III11-21
2.1 資料來源	III11-21
2.2 合資格人士	III11-22
3 依賴其他專家	III11-23
4 礦藏描述及位置	III11-24
4.1 位置	III11-24
4.2 礦產權	III11-24
4.3 環境責任、許可證以及礦藏的風險	III11-24
5 可進入性、氣候、地方資源、基礎設施及自然地理學	III11-27
5.1 地勢、海拔及植被	III11-27
5.2 可進入性	III11-27
5.3 地方資源及基礎設施	III11-27
5.4 氣候	III11-28
6 歷史	III11-28
6.1 擁有權	III11-28
6.2 勘探及開發工程	III11-28
6.3 歷史礦產資源量及礦產儲量估計	III11-28
6.4 生產	III11-28

7	地質背景及礦化	III11-29
	7.1 區域地層學	III11-29
	7.2 區域結構	III11-29
	7.3 礦藏地質	III11-30
	7.3.1 地層學	III11-30
	7.3.2 結構	III11-31
8	礦床類型	III11-31
9	勘查	III11-34
	9.1 東際礦區	III11-34
	9.2 東際深部詳查區	III11-34
10	鑽孔	III11-35
	10.1 東際礦區	III11-35
	10.2 東際深部詳查區	III11-35
	10.3 岩芯鑽探 – 一般程序，提取和採樣	III11-36
	10.4 岩芯提取	III11-38
	10.5 鑽孔偏差	III11-38
	10.6 對第 10 節的評論	III11-38
11	樣本製備、分析及安全性	III11-38
	11.1 樣本準備	III11-38
	11.2 內部質量控制	III11-41
	11.3 樣本安全性	III11-41
	11.4 密度及濕度樣本	III11-41
	11.5 對第 11 節的評論	III11-41
12	數據校驗	III11-42
	12.1 實地考察	III11-42
	12.2 見證樣本	III11-44
	12.3 資料審閱	III11-44
13	礦物加工和冶金試驗	III11-45
	13.1 礦樣選擇	III11-46
	13.2 礦物學分析	III11-46
	13.3 物理測試	III11-46
	13.4 重選 – 浮選測試工作	III11-46
	13.5 輔助試驗	III11-47

14 礦產資源估計	III11-47
14.1 礦產資源分類系統	III11-47
14.2 中國自然資源部礦產資源估計方法論	III11-49
14.2.1 經濟參數	III11-49
14.2.2 品位封頂	III11-50
14.2.3 多邊形方法	III11-50
14.2.4 噸位因素	III11-52
14.2.5 估算審核	III11-52
14.3 二零一四年 CIM 定義標準調整	III11-52
14.3.1 資源分類	III11-53
14.3.2 地質統計學礦帶分析和變異圖分析	III11-57
14.3.3 最終經濟開採合理的前景注意事項	III11-60
14.3.4 開採協調注意事項	III11-60
14.4 礦產資源報表	III11-60
15 礦產儲量估算	III11-64
15.1 估算參數	III11-65
15.1.1 東際礦區儲量估算參數	III11-65
15.1.2 平衡黃金等同物邊界品位	III11-67
15.1.3 礦產儲量與產量對賬	III11-67
15.2 儲量分類	III11-68
15.2.1 額外儲量的可能性	III11-70
16 採礦方法	III11-70
16.1 採礦方法	III11-70
16.1.1 於東際礦區採礦	III11-70
16.2 回填	III11-75
16.3 採礦設備	III11-76
16.4 礦山基礎設施	III11-76
16.4.1 礦山通風	III11-76
16.4.2 壓縮空氣	III11-76
16.4.3 地下運輸	III11-76
16.4.4 豎井	III11-76
16.4.5 絞車	III11-77
16.4.6 礦井水排放	III11-79
16.5 勞動定員	III11-79
16.6 開採計劃	III11-79

17	選礦方法	III11-82
	17.1 破碎流程	III11-82
	17.2 礦流程	III11-87
	17.3 浮選流程	III11-87
	17.4 精磨礦脫水	III11-87
18	項目基礎設施	III11-89
	18.1 道路	III11-89
	18.2 礦山廢石堆	III11-89
	18.3 礦石堆場	III11-89
	18.4 電力	III11-89
	18.5 尾礦庫	III11-89
19	市場調研與合約	III11-89
	19.1 市場	III11-89
	19.2 合約	III11-90
20	環境研究、許可及社會或社區影響	III11-91
	20.1 緒言	III11-91
	20.2 法律及法規	III11-91
	20.3 廢物及尾礦處理管理	III11-91
	20.4 水管理	III11-93
	20.5 空氣及噪聲	III11-94
	20.6 許可要求	III11-94
	20.7 社會及社區	III11-94
	20.8 修復和復墾	III11-96
21	資本及營運成本	III11-97
	21.1 資本成本估算	III11-97
	21.2 營運成本估算	III11-97
22	經濟分析	III11-100
	22.1 稅項	III11-101
	22.2 經濟預測	III11-101
	22.3 儲量對黃金價格的敏感性	III11-101
23	鄰近礦藏	III11-102
24	其他相關數據及資料	III11-102
	24.1 風險評估	III11-102
25	詮釋及結論	III11-111
26	建議	III11-112
27	參考文獻	III11-112

28 日期及署名	III11-113
28.1 Timothy A. Ross 所作證明聲明	III11-113
28.2 Douglas F. Hambley 所作證明聲明	III11-116
28.3 Vanessa A. Santos 所作證明聲明	III11-118
28.4 Thomas R. Kelly 所作證明聲明	III11-120
28.5 Qinghua Jin 所作證明聲明	III11-122
28.6 Carl E. Brechtel 所作證明聲明	III11-124
附錄 A – 採礦及勘探許可證	III11-114
附錄 B – 礦脈上表面三維斜視圖	III11-128

表格列表

	頁次
表 1-1. 福建源鑫金礦許可證	III11-14
表 1-2. 福建源鑫礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日)	III11-16
表 1-3. 經濟參數	III11-18
表 1-4. 福建源鑫儲量概要(生效日期二零一八年三月三十一日)	III11-18
表 2-1. 合資格人士、責任及最近考察	III11-22
表 4-1. 給福建源鑫發的許可證	III11-27
表 6 1. 東際礦區生產情況	III11-29
表 9-1. 已完成勘查項目匯總(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)	III11-35
表 10-1. 完成的鑽探工作統計	III11-36
表 12-1. 福建源鑫核查樣品	III11-44
表 13-1. 重選 – 浮選閉路試驗結果	III11-47
表 14-1. 福建源鑫資源評估經濟指標	III11-50
表 14-2. 福建源鑫噸位因子	III11-52
表 14-3. 東際礦區統計數據報告	III11-57
表 14-4. 福建源鑫礦產資源(生效日期二零一八年三月三十一日)	III11-62
表 15-1. 東際礦區儲量計算邊界品位	III11-67
表 15-2. 東際礦區核對，金	III11-68
表 15-3. 福建源鑫礦產儲量概要(生效日期二零一八年 三月三十一日)	III11-69
表 16-1. 福建礦區生產計劃(按許可證)	III11-82
表 20-1. 與礦山和採礦項目有關中國法律概覽	III11-92
表 20-2. 環境許可	III11-95
表 20-3. 福建源鑫環境相關支出	III11-96
表 21-1. 按成本對象劃分的發展礦權營運成本，歷史的和預測的預計	III11-98

表 21-2. 福建源鑫歷史總成本／加工噸位	III11-99
表 21-3. 福建源鑫金礦預計運營和資本成本	III11-100
表 22-1. 福建源鑫產量和成本預測	III11-101
表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性	III11-102
表 24-1. 總體風險評估表	III11-103
表 24-2. 採取措施前項目風險評估	III11-104

圖表列表

圖 4-1. 福建源鑫位置地圖	III11-25
圖 4-2. 福建源鑫採礦和探礦許可證及其部邊界底圖	III11-26
圖 7-1. 福建源鑫政和縣東部黃金礦區(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)	III11-30
圖 7-2. 控制元古界和侏羅紀－白堊紀地震的 85° 斷層照片	III11-31
圖 8-1. 東際礦區，東際深部詳查區(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)	III11-33
圖 10-1. 福建省正和縣東部黃金礦區地質－勘探線和鑽孔 (福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)	III11-37
圖 11-1. 新的小型獨立破碎機	III11-40
圖 11-2. 原子吸收	III11-40
圖 12-1. 確定斷裂和礦化連續性的勘探坑道	III11-43
圖 12-2. 勘探區 ZK0-9 岩芯顯示礦化	III11-43
圖 14-1. 東際礦區品位多邊形－縱剖面	III11-51
圖 14-2. 東際礦區礦產資源分類－水平投影(縱剖面)	III11-55
圖 14-3. 東際深部詳查礦產資源分類－垂直投影(平面圖)	III11-56
圖 14-4. 東際礦區黃金品位分佈	III11-58
圖 14-5. 方位角 135° 及傾向 35° 時的向下傾角變量圖	III11-59
圖 14-6. 方位角 045° 及傾向 0° 時沿著走向的變量圖	III11-59
圖 14-7. 鑽孔及取樣位置圖	III11-63
圖 16-1. 東際礦區典型的採礦場佈局	III11-73
圖 16-2. 東際礦區運營回填廠水泥攪拌站	III11-76
圖 16-3. 東際礦區井架	III11-78
圖 16-4. 東際礦區生產絞車	III11-79
圖 16-5. 福建礦區儲量位置(按許可證)	III11-81
圖 16-6. 東際金銀礦區上層礦石生產計劃	III11-83

圖 16-7. 東際金銀礦區－2 上層礦石生產計劃	III11-84
圖 16-8. 東際金銀礦區－3 上層礦石生產計劃	III11-85
圖 16-9. 東際金銀礦區下層礦石生產計劃	III11-86
圖 17-1. 源鑫選礦廠工藝系統流程圖	III11-88
圖 19-1. 黃金歷年價格(來源 www.kitco.com)	III11-90
圖 19-2. 白銀歷年價格(來源 www.kitco.com)	III11-91

礦山及礦藏縮寫

以下所列縮寫系統旨在簡化 Agapito Associates, Inc. (AAI) 就山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金集團)所審閱物業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	採礦權或勘探權名稱
福建源鑫		福建源鑫(南部)
東際礦區	C3500002010124210102291	福建省政和縣源鑫礦業有限公司東際金(銀)礦區
東際深部詳查區	T35120080902015406	福建省政和縣東際金(銀)礦詳查

縮略詞及縮寫詞

°	度
%	百分比
3D	三維
AAI	Agapito Associates, Inc.
ANFO	硝酸銨／燃油
Au	金
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
資本開支	資本開支
厘米	厘米
立方厘米／小時	每小時立方厘米
Cu	銅
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

可行性研究	可行性研究
克	克
G18	榮烏高速
公頃	公頃
聯交所	香港聯合交易所有限公司
內部收益率	內部收益率
升	升
LHD	鏟運機
千克	千克
公里	公里
平方公里	平方公里
千伏	千伏
千伏安	千伏安
千瓦	千瓦
千瓦時	千瓦時
米	米
立方米／分鐘	立方米／分鐘
磁鐵	磁鐵
毫克	毫克
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
海平面	海平面
百萬噸	百萬噸
百萬噸／年	百萬噸／年
NI	國家文件

營運成本	營運開支
盎司	盎司
帕	帕
Pb	鉛
中國	中華人民共和國
專業工程師	專業工程師
初步經濟評估	初步經濟評估
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)
初步可行性研究	初步可行性研究
百萬分率	百萬分率
磅／平方英寸	磅／平方英寸
質量保證／質量控制	質量保證／質量控制
影響半徑	影響半徑
岩石質量指標	岩石質量指標
秒	秒
S	硫
省道 S304	文三線
山東黃金集團	山東黃金集團有限公司
山東黃金	山東黃金礦業股份有限公司
採礦、冶金及 勘查協會	採礦、冶金及勘查協會 (Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.)
標準參考資料	標準參考資料
G206	譚坊國道
噸	噸(公噸, 1,000 千克)
總深度	總深度
噸／小時	噸／小時
Zn	鋅

重要通知

本獨立技術報告由 Agapito Associates, Inc.(AAI) 按加拿大國家文件 43-101 技術報告準則 (Canadian National Instrument 43-101 Technical Report) 編製。本文件所載資料、結論及估計的質素與 AAI 服務所涉及努力水平一致，基於：i) 於編製時可獲取的資料；ii) 外部資源提供的數據；及 iii) 本報告所載假設、條件及資質。本報告擬由山東黃金礦業股份有限公司(「該公司」)使用，惟須遵守與 AAI 所訂立合約的條款及條件。該公司根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則(「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(「聯交所」)提交本獨立技術報告，並根據聯交所上市規則的規定而編製。

有關前瞻性陳述的警示

以下獨立技術報告包括若干包含前瞻性信息(定義見適用聯交所上市規則)的陳述及資料。所有陳述(歷史事實的陳述除外)，包括福建源鑫(南部)的需求及潛在產量、商業開採可能性、物色到戰略夥伴的可能性及就未來礦山開發提供資金的能力，均為前瞻性陳述，並包含前瞻性信息。相關前瞻性陳述及前瞻性信息尤其包括但不限於有關以下各項的陳述：公司於福建源鑫(南部)的規劃；公司為福建源鑫(南部)提供資金的能力；關鍵許可證授出時間；環境影響報告書獲批准；估計黃金生產及時間；經濟分析；資本及營運成本；礦山開發計劃；未來金價；現金流量估計及來自上述各項的經濟指標。

一般而言，前瞻性信息可通過「擬」或「預期」等前瞻性措辭識別或該等字眼及詞語或陳述的多種變化形式表示若干措施、事件或業績，如「或」、「可能」、「應該」、「將會」或「發生」。前瞻性陳述基於本獨立技術報告所載截至陳述作出之日的意見及估計，並存在已知及未知風險、不確定因素及其他因素而可能導致該公司的實際業績、活動水平、表現或成就大幅偏離有關前瞻性陳述或前瞻性信息所明示或暗示者，包括：獲取所有必要批准；達成交易的能力；未來生產的不確定性；資本開支及其他成本；融資及額外資本需求；就福建源鑫(南部)及時獲取進一步許可；該公司經營業務所在司法權區的法律、政治、社會或經濟發展；採礦或開發活動中的經營或技術困難；及勘探、開發及開採業務通常會涉及的風險。

儘管編寫者試圖識別可能導致實際業績大幅偏離有關前瞻性陳述或前瞻性信息所載者的重大因素，可能有其他因素導致業績不如預期、估計或計劃。由於實際業績及未來事件可能與有關陳述中所預期者大不相同，概無法保證有關陳述將會被證實屬準確。因此，閱讀者不應過分依賴前瞻性陳述及前瞻性信息。該公司及本獨立技術報告的作者並不承諾更新本文件所提述整合的任何前瞻性陳述或前瞻性信息，惟根據適用證券法律則除外。

1 概要

本獨立技術報告是就包括東際金(銀)礦區(東際礦區)的福建源鑫(南部)(福建源鑫)礦藏而編製。福建源鑫是山東黃金集團有限公司(山東黃金集團)附屬公司山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)的一家獨立及全資公司。本報告旨在提供詳細資料支持在香港聯合交易所有限公司(聯交所)上市的申請。Agapito Associates, Inc. (AAI)負責編製報告，包括AAI僱員及合資格人士(QP)分承包商。AAI或任何編寫者概無於山東黃金集團、山東黃金或福建源鑫擁有任何財務權益。山東黃金向AAI提供的薪酬獨立於報告調查結果且並不取決於AAI作出具體調查結果。AAI或其分承包商與山東黃金集團、山東黃金或福建源鑫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四名合資格人士及一名地質師的團隊。一名採礦工程師(Thomas Kelly先生)、地質師(Vanessa Santos女士)及選礦工程師(Qinghua「Jason」Jin先生)對福建金礦進行了實地考察。在地質學家合資格人士Douglas F. Hambley指示下，Santos女士為實地考察的指定人選。此外，Carl Brechtel先生審閱了財務數據及可行性研究，以分析該礦權的經濟。Timothy Ross先生提供項目的總體審閱。

本報告根據加拿大國家文件43-101(「NI 43-101」)表格43-101F1(二零一一年六月)所載規定及指引編製，而本報告所呈報的礦產資源及儲量乃根據加拿大採礦、冶金及石油協會定義準則－礦產資源及礦產儲量分類。該準則由加拿大採礦、冶金及石油協會儲量定義常務委員會編製並由加拿大採礦、冶金及石油協會委員會於二零一四年五月十日採納(「二零一四年加拿大採礦、冶金及石油協會定義準則」)。本報告所報礦產資源及礦產儲量估計乃根據二零一八年三月三十一日所有可用技術數據機資料作出。

福建源鑫礦場位於丘陵地區，透過國家高速公路系統可方便進出所在地面。電力透過國家電網送達公司運作的兩個礦區；該等礦區的運作用水來自地下水及礦物排水過程。採礦工作並不艱難；迄今為止，絕佳的地面條件及相對較淺的礦藏帶來了低成本以及優秀的生產率。

1.1 礦藏簡介及所有權

福建源鑫位於福建自政和縣東興礦區，距石屯鎮7公里。整體財產只涉及東際金(銀)礦區(東際礦區)的一份採礦許可證及一份已到期的勘探許可證(東際深部詳查區)。許可證、所有權以及批准產量列於表1-1。

表 1-1. 福建源鑫金礦許可證

	許可證編號	採礦權所有權	山東黃金 擁有 百分比	批准 礦石產量 (萬噸/年)
採礦權				
東際礦區	C3500002010124210102291	福建省政和 縣源鑫礦業有限公司	90.31	6
探礦權				
東際深部詳查區	T35120080902015406	福建省政和 縣源鑫礦業有限公司	90.31	

福建源鑫礦權由山東黃金集團附屬山東黃金獨立全資公司政和縣東際金銀礦業有限公司所有。

1.2 地質及礦化

區內出現金屬包括鐵、鋁、鋅、銅、金及銀，主要沿太浦深斷裂帶及中生代東坑火山盆地，位於及接近西北邊沿。礦化可分為兩大類：第一類是元古代矽卡岩中的中生代晚期變質岩石；第二類是火山中中生代火山岩至次火山熱液金、銀(銅、鉛及鋅)多金屬礦床。

1.3 開發及經營

由於結構的真實闊度寬闊及相對平緩的礦床傾角(小於45度)，東際礦區在表觀寬度較大的結構上開採。發展的一般方法與山東黃金集團其他礦山十分相似。於AAI視察期間，全部視察地區均發現處於安全作業狀態，並設有安全標識、安全設備及其他一般礦山作業問題，符合西方採礦標準。

1.4 礦產資源估計

Douglas F. Hambley 博士(P.E, P.Eng., P.G.、採礦、冶金及勘查協會註冊會員、AAI 成員)負責於本報告呈報礦產資源估計。Hambley 博士為NI 43-101所界定的合資格人士及獨立於山東黃金。Vanessa Santos 女士(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)為Hambley 博士進行實地考察的指定人選，並在其監督下進行支持礦產資源的審閱及編纂工作。本報告中的礦產資源根據二零一四年CIM定義標準分類為探明儲量，控制儲量和推斷儲量。福建源鑫的礦產資源估計生效日期為二零一八年三月三十一日。AAI及合資格人士均不知悉由本報告生效日期起資源及儲備估計的任何重大不利變動。

採用二零一四年CIM定義標準報告的礦產資源與根據中國法規制定的估算有不同的假設和報告要求。

山東黃金及中國其他金礦的資源估算與分類由中國自然資源部(MLR)嚴格規定，按二零零三年三月一日起施行的「硬岩金礦勘查技術條件」規定(中國國土資源部二零零二年)。資源估算是基於明確規定的參數，其中包括地質複雜性分類、最低品位、最小厚度和高品位劃分程序。礦產資源利用目前山東黃金應用的方法進行估算，該方法符合中國資源估算和分類要求。該等估算經詳細勘查並被本報告合資格人士視為透明、有效和可靠。基於鑽孔和刻槽樣品分析結果，山東黃金開發了多邊形區塊模型。多邊形區塊模型作為山東黃金中國資源部指引所規定資源量的依據。根據中國自然資源部定義的經濟指標(如邊界品位和礦脈厚度)計入或刪除區塊。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，並審查估計值以確定要報告的多邊形符合最終經濟開採合理前景的考慮因素。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。

山東黃金開發的多邊形區塊幾何體進行了分析、檢查準確性及被AAI合資格人士在本技術報告礦產資源評估中採納使用。AAI重新估算了每個多邊形區塊的噸位、品位和所含金屬，並將估算結果與二零一四年CIM定義標準進行了對比，其方法是給界定多邊形區塊分配置信度類別，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。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噸位及品位估算。

二零一四年 CIM 定義標準要求礦產資源至少在概念性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。概念性開採情景被合理地假定為與福建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。與概念性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。

福建源鑫礦權的礦產資源估算匯總在表 1-2 中，其截至日期為二零一八年三月三十一日。山東黃金直接持有或通過與山東黃金集團協議，控制了表 1-2 所列礦產資源的 90.31% 所有權。如上所述，礦產資源包括礦產儲量。非礦產儲量的礦產資源並不具有經濟可行性。

1.5 礦產儲量估計

Thomas R. Kelly (採礦、冶金及勘查協會註冊會員、AAI 分包商) 負責本文呈報的礦產儲量估計。Kelly 先生為 NI 43-101 所界定的合資格人士及獨立於山東黃金。山東黃金於中國山東省的福建源鑫的礦產儲量計算乃根據 NI 43-101 標準並基於截至二零一八年三月三十一日可查閱的所有數據及資料完成。本文所呈報的礦產儲量是根據加拿大採礦、冶金及石油協會儲量定義常務委員會所編製及加拿大採礦、冶金及石油協會委員會於二零一四年五月十日採納的《加拿大採礦、冶金和石油學會定義準則－礦產資源及礦產儲量》分類。礦石於處理能力為 650 噸/天的現場新立碾磨廠(東際礦區)進行選礦。通過數據審閱及經濟分析編製來自最初實地考察的礦產資源估算所需的時間為三個月。

表 1-2. 福建源鑫礦產資源
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	噸數 (百萬噸)	屬於山東 黃金 90.31% 的噸數		品位		金屬量			屬於山東黃金 90.31% 的 金屬量	
		(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	黃金等同物 (克/噸)	金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
東際礦區 (C3500002010124210102291)										
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
控制	0.87	0.79	4.12	42.84	4.18	3.59	37.29	3.24	33.68	
探明和控制小計	0.87	0.79	4.12	42.84	4.18	3.59	37.29	3.24	33.68	
推斷	0.04	0.04	3.14	35.90	3.19	0.14	1.59	0.13	1.43	

礦產資源分類	噸數 (百萬噸)	屬於山東 黃金 90.31% 的噸數		品位		金屬量			屬於山東黃金 90.31% 的 金屬量		
		(百萬噸)	(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	黃金等同物		金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
						(克/噸)	(克/噸)				
東際深部詳查區(T35120080902015406)續期中											
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
控制	0.15	0.14	4.37	47.52	4.43	0.68	7.35	0.61	6.64		
探明和控制小計	0.15	0.14	4.37	47.52	4.43	0.68	7.35	0.61	6.64		
推斷	0.24	0.22	5.61	67.31	5.69	1.37	16.40	1.23	14.81		
綜合許可證											
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
控制	1.03	0.93	4.16	43.54	4.22	4.26	44.64	3.85	40.31		
探明和控制小計	1.03	0.93	4.16	43.54	4.22	4.26	44.64	3.85	40.31		
推斷	0.29	0.26	5.23	62.49	5.30	1.51	17.99	1.36	16.24		

附註：

1. 礦產資源由 Douglas 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)進行了審核，Douglas Hambley 博士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，取決於礦化帶，黃金邊界品位為 1.0 克/噸，金價為 1,231.03 美元/衡盎司，以及黃金冶金回收率為 91.8%。
4. 黃金等同物是使用黃金價格 1,231.03 美元/衡盎司、銀 16.62 美元/衡盎司以及各自的冶金回收率 91.8% 及 92% 計算的。黃金等同物(克/噸) = 金(克/噸) + { 銀(克/噸) * [(16.62/1231) * (92/91.8)] }。
5. 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。

福建源鑫礦產儲量乃根據以下標準推斷及分類：證實礦產儲量是探明資源的有經濟開採價值部分，有關的開採及選礦及冶金資料及其他相關因素證明經濟開採屬可行；可信的礦產儲量是控制(及在部分情況下，探明)礦產儲量的有經濟開採價值部分。應用於可信的礦產儲量的修正因素的可信度低於應用於證實礦產儲量者。經濟參數列於表 1-3。

截至二零一八年三月三十一日的福建源鑫證實及可信的礦產儲量於表 1-4 概述。礦產儲量按已送至磨礦堆場的噸位報告。

表 1-3. 經濟參數

經濟參數	價值
黃金邊界品位(克/噸)	1.40
傾角小於 50 度的最低採礦寬度(米)	1.2
傾角大於 50 度最低採礦寬度(米)	0.8
礦石採礦貧化率(%)	7.10
礦石採礦回收率(%)	90.6
黃金冶金回收率(%)*	91.8
金價(3 年平均** 倫敦下午定價美元/盎司)	1,231.03
人民幣兌美元匯率***	6.571

oz. = 盎司；美元 = 美利堅合眾國美元

邊界品位計算符合行業標準。

* 在整個報告，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三年月平均值

*** 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. 福建源鑫礦產儲量概要(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			屬於山東		
	礦石噸數 (百萬噸)	黃金 90.31% 的礦石噸數 (百萬噸)	黃金等同物 (克/噸)	金含量 品位 (克/噸)	金 (噸)	黃金 90.31% 的金含量 金(噸)	銀含量 品位 (克/噸)	銀 (噸)	黃金 90.31% 的銀含量 銀(噸)
東際礦區(C3500002010124210102291)									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
證實的和可信的總計	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
東際深部詳查區(T35120080902015406)									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
證實的和可信的總計	無	無	無	無	無	無	無	無	無
綜合許可證									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
證實的和可信的總計	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52

附註：

1. 礦產儲量由 AAI 的 Thomas Kelly 先生(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)進行了審核，Thomas Kelly 先生是獨立於山東黃金的礦產資源估算合資格人士。
2. 儲量估算的邊界品位為金 1.40 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／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三年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格，並假設銀價格為16.62美元／衡盎司，金冶煉回收率為91.8%及銀冶金回收率為92%。
4. 黃金等同物是使用黃金價格1,231.03美元／衡盎司及銀16.62美元／衡盎司以及各自的冶金回收率91.8%及92%計算的。黃金等同物(克／噸) = 金(克／噸) + { 銀(克／噸) * [(16.62/1231) * (92/91.8)] }。
5. 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。
6. 儲量是基於已經開採並選礦以使精礦適合冶煉的礦石估算的。

1.6 經濟

福建源鑫的資金及營運成本來自山東黃金提供的綜合年度生產及財務報告。山東黃金擁有福建源鑫礦場的90.3%。實際營運成本標準化至參考選礦噸數並用於估計生產餘下儲量的經營表現，其將於二零二一年初左右完成。預測營運成本為50.90美元／噸選礦(指公噸，即1000公斤)。廢物處理成本計入營運成本。根據此儲量估算計算，礦山的剩餘年限為4年。

並未預測東際礦區的未來資本成本。

1.7 環境及許可

礦山是根據中國法律、法規及指引經營。基於可觀察經營慣例，AAI認為，已就福建源鑫擁有或合理預期將取得所有必要的中國政府批准。現有勘探及採礦許可證涵蓋所有正在生產的勘探及開採區域。採礦許可證須交納稅年度費用及稅項。在礦產資源劃定、所需文件已提交及政府資源使用費已支付後，重續採礦許可證及延伸採礦深度是正常的業務流程。福建省已暫停所有採礦權及勘探權申證的處理，但適用費用已支付。採礦權於二零二九年六月到期。

1.8 選礦廠

福建源鑫選礦流程圖是礦業中常用的標準流程圖，包括浮選回收法。審查期間沒有發現重大問題。我們已觀察到該礦採用採礦行業備受尊崇的製造商(如美卓)的最新優質設備。選礦廠設計處理能力為800噸／天。

1.9 風險評估

與其他行業相比，採礦業本質上是一個相對高風險的行業。每個礦山都在一個地質礦床中，其賦存和礦化品位以及採礦和加工引起的反應是獨一無二的。第24節介紹了福建源鑫礦藏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。中國的採礦項目受到嚴格監管。如果福建源鑫不遵守各機構的要求，生產可能中斷。如果代理商存在衝突，福建源鑫可能在不受其直接控制的條件下遇到延遲或無法續期其過期許可證的情況。福建源鑫並無發現任何高風險因素。

1.10 結論及推薦建議

此處所呈報的資源量及儲量估計構成山東黃金在福建源鑫持續採礦經營的基準。AAI並未注意到會對位於福建源鑫礦區的資源及儲備的勘探及選礦產生不利影響的任何重大技術、法律、環境，或政治因素。

並未轉為礦產儲量及並未證明經濟可行性的礦產資源仍為礦產資源。所有任何或額外部分礦產資源量並不一定會轉為礦產儲量。

可能對本報告所呈報的礦產資源及儲量以及其後礦山年限產生重大影響的不確定因素載列如下：

- 稀釋假設可能因條件有變而變動。
- 除了成本，盈利能力還取決於收入，收入取決於所生產商品的市價。由於商品價格變動，存在風險，有兩項考慮因素：以美元計算的黃金市價及走勢以及人民幣兌美元匯率。
- 礦址將勘探許可證及時轉換為採礦許可證的持續能力。AAI亦建議山東黃金盡可能加快將與項目相關的勘探許可證轉換為採礦許可證的過程，以避免停產。

在實地考察時注意到，一些地質程序可以通過國際公認為最佳的做法改善。這主要涉及地質數據的收集。校驗報告的審閱顯示，在許多情況下，這些程序已經是山東所記錄的一部分，持續改善以標準化及推進所有其多項作業(包括近期的收購)的地質實踐。

在對勘探許可證覆蓋的區域(下段)進行開採規劃及技術研究時，應考慮額外的礦山支護方法。下段承受的應力可能比現有應力高，導致意外的礦山破壞。

隨著岩石環境溫度升高，礦場通風要求隨著深度而提升。應增大氣流、考慮安裝空調設備或使用其他方法降低地下勞動空間的工作溫度。應盡快就礦場通風進行調查，以確保及時做好安裝規劃。

應對工作面深度增加時的充填系統及方法進行評估。簡單的液壓尾礦水泥充填不足以應付。膏體充填同樣可能帶來一系列問題。應與膏體充填一同評估其他方法，以決定採取何種(或多種)方法最靈活，能夠提供所需的充填力度並就運作而言在經濟上最有吸引力。

此外，考察開採回採場不同的開採順序的影響或會帶來幫助。開採順序應將應力分佈及支柱受壓破壞的潛在可能性納入考慮。有序、有系統性的開採計劃能夠有效減輕採礦中及採礦後應力分佈的問題。

2 緒言

本獨立技術報告是就包括東際金(銀)礦區(東際礦區)的福建源鑫(南部)(福建源鑫)礦藏而編製。福建源鑫是山東黃金集團附屬公司山東黃金礦業股份有限公司(山東黃金)的一家獨立及全資公司。本報告旨在提供詳細資料支持在聯交所上市的申請。AAI負責編製報告，包括AAI僱員及分承包商。AAI或任何編寫者概無於山東黃金或福建源鑫擁有任何財務權益。山東黃金向AAI提供的薪酬獨立於報告調查結果且並不取決於AAI作出具體調查結果。AAI或其分承包商與山東黃金集團、山東黃金或福建源鑫就本報告內容概無任何合約賠償。

2.1 資料來源

已審閱文件及其他資料來源載列於第27節的本報告結尾。

2.2 合資格人士

表 2-1 列示了本獨立技術報告的合資格人士、彼等的責任及彼等對福建源鑫的最近考察日期。

表 2-1. 合資格人士、責任及最近考察

合資格人士	章節	最近的現場考察
Timothy Ross	全面負責本報告，並專門負責 1、2、3、4、5、6、20、23、24、25、26 及 27 節	無
Douglas Hambley	第 14 節；負責編製第 25、26 及 27 節	無
Vanessa Santos	第 7、8、9、10、11、12 節；負責編製第 1、6、14、23、25、26 及 27 節	二零一七年九月三日至四日
Thomas Kelly	全面負責第 15、16 及 18 節；負責編製第 1、6、23、25、26 及 27 節	二零一七年九月三日至四日
Jason Jin	第 13 及 17 節；負責編製第 1、25、26 及 27 節	二零一七年九月十日
Carl Brechtel	第 19、21 及 22 節；負責編製第 1 及 27 節	無

Vanessa Santos 和合資格人士 Thomas Kelly 及 Jason Jin 進行了現場考察。

Thomas Kelly 視察了地表設施和地表基礎設施，包括：

- 絞車及生產井架設施
- 地面充填攪拌站
- 壓縮機裝置
- 地面維護車間
- 斜坡入口
- 工程處

Vanessa Santos 視察了：

- 岩芯倉庫
- 生產實驗室
- 工程處

Thomas Kelly 和 Vanessa Santos 視察了地下礦，包括：

- 主要斜坡道
- 井底車場裝置
- 主要運輸平巷
- 生產採場
- 地下絞車裝置
- 採場坡道

Qinghua「Jason」Jin 視察了選礦廠及相關冶煉廠。

Douglas Hambley 博士並無對此礦場進行實地考察，對其資源估計十分有信心，並認為無需對此礦場進行實地考察，原因為：

- Santos 女士(專業地質師、採礦、冶金及勘查協會註冊會員)及 Thomas Kelly 先生(採礦、冶金及勘查協會註冊會員)於表 2-1 所示日期進行了實地考察，並就其視察及觀察結果全面向 Hambley 博士作出簡述。
- Hambley 博士對山東黃金的玲瓏、東風、金青頂、英格莊及柴胡欄子礦進行了實地考察，該等礦區與此礦場具有類似地質條件和地質背景，包括狹窄並且急傾斜礦化帶及石英礦脈、石英角礫岩、石英絹雲母黃鐵礦脈及分散礦床。
- Hambley 博士已全面審閱可獲得及準確估算資源所需的所有地質及其他數據。

3 依賴其他專家

本報告由 AAI 為山東黃金編製。本報告所載資料、結論、意見及估計以下列各項為依據：

- 實地考察；
- 編製本報告時可供 AAI 使用的資料；
- 本報告所載假設、條件及資格；及
- 山東黃金及其他第三方來源提供的數據、報告及其他資料。

就本技術報告而言，AAI依賴山東黃金提供的所有權資料。AAI並無研究福建源鑫礦藏的礦藏所有權或礦產權，對該等礦藏的所有權狀況並不發表任何意見。

AAI在適用稅項、特許權使用費以及其他政府徵費或權益以及福建源鑫產生的適用收益或收入的指引方面依賴山東黃金。

4 礦藏描述及位置

4.1 位置

圖4-1顯示福建源鑫礦址的一般位置。福建源鑫位於福建省政和縣東興礦區，距石屯鎮7公里。整體財產只涉及東際金(銀)礦區(東際礦區)的一份採礦許可證。

東際礦區生產來自地下開採，採用留礦回採及房柱採礦方法。東際礦區的生產於二零零五年開始。

4.2 礦產權

基於山東黃金向AAI提供的資料，表4-1概述現有及取得許可證的採礦權及勘探權。於二零一八年三月三十一日之前到期的許可證已提交至授權機構申請續期。該等許可證由中華人民共和國自然資源部及／或福建省國土資源評估中心發出。圖4-2顯示採礦及勘探地區的位置。

東際礦區的許可證指定面積為0.4266平方公里的資源區，及面積為6.83平方公里的深擴建(東際深部詳查區)的勘探許可證。勘探許可證目前因福建省停止辦理礦產許可證申請而無法續期。

AAI並無獨立核實採礦許可證資料(例如位置、面積以及許可證狀況)。本節包括的所有資料均由福建源鑫及山東黃金提供。山東黃金集團律師已提供意見，確認許可證的合法性(附錄A)。AAI並不知悉必須取得任何許可證以開展擬就福建源鑫進行的工作，以及是否已經取得許可證。

在中國，特許權使用費被視為按銷售額／收益的4%繳納的稅項。

4.3 環境責任、許可證以及礦藏的風險

福建源鑫是NI 43-101法規中界定的高階礦藏。因此，環境事宜及許可證狀況在本技術報告第20節論述。

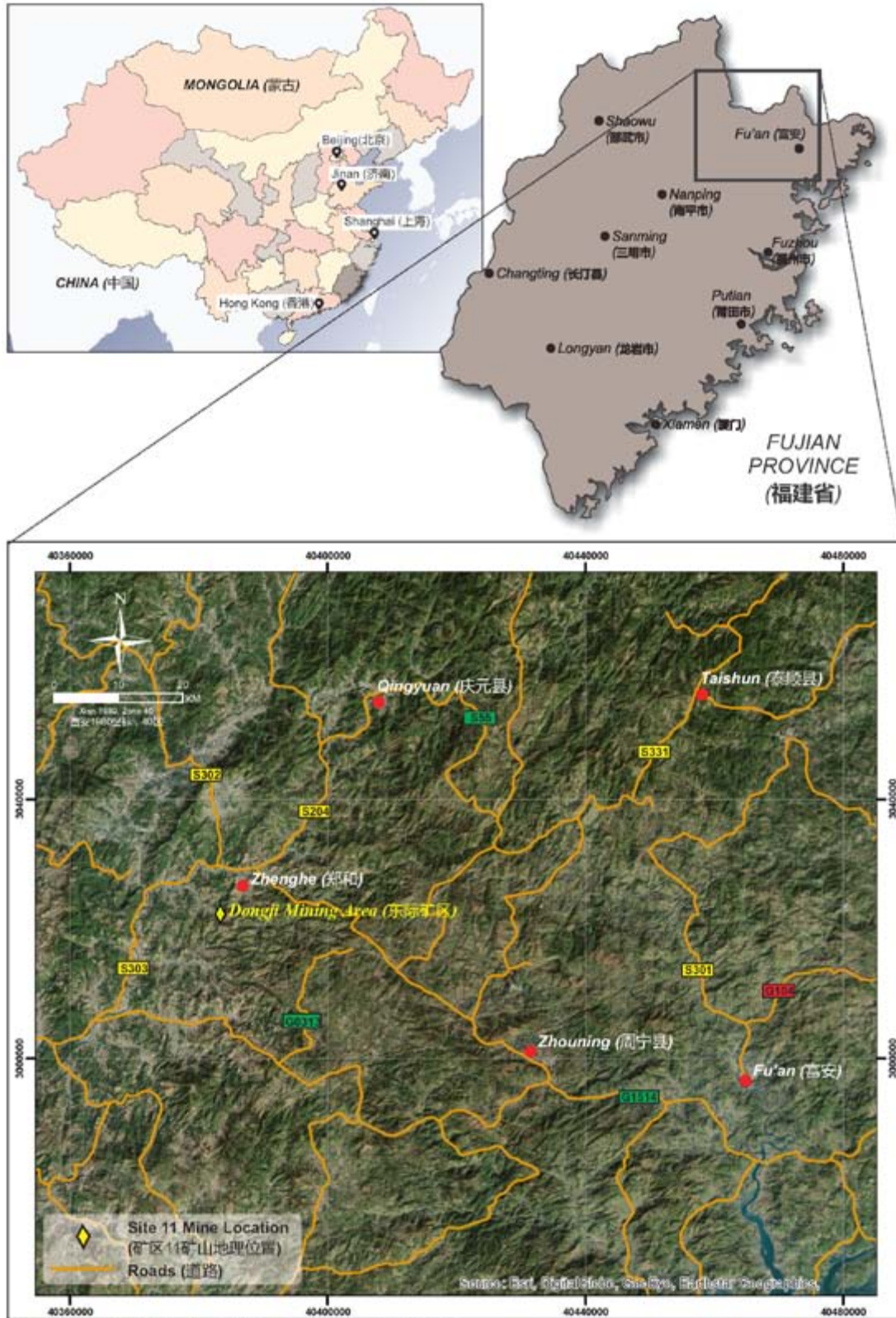


圖 4-1. 福建源鑫位置地圖

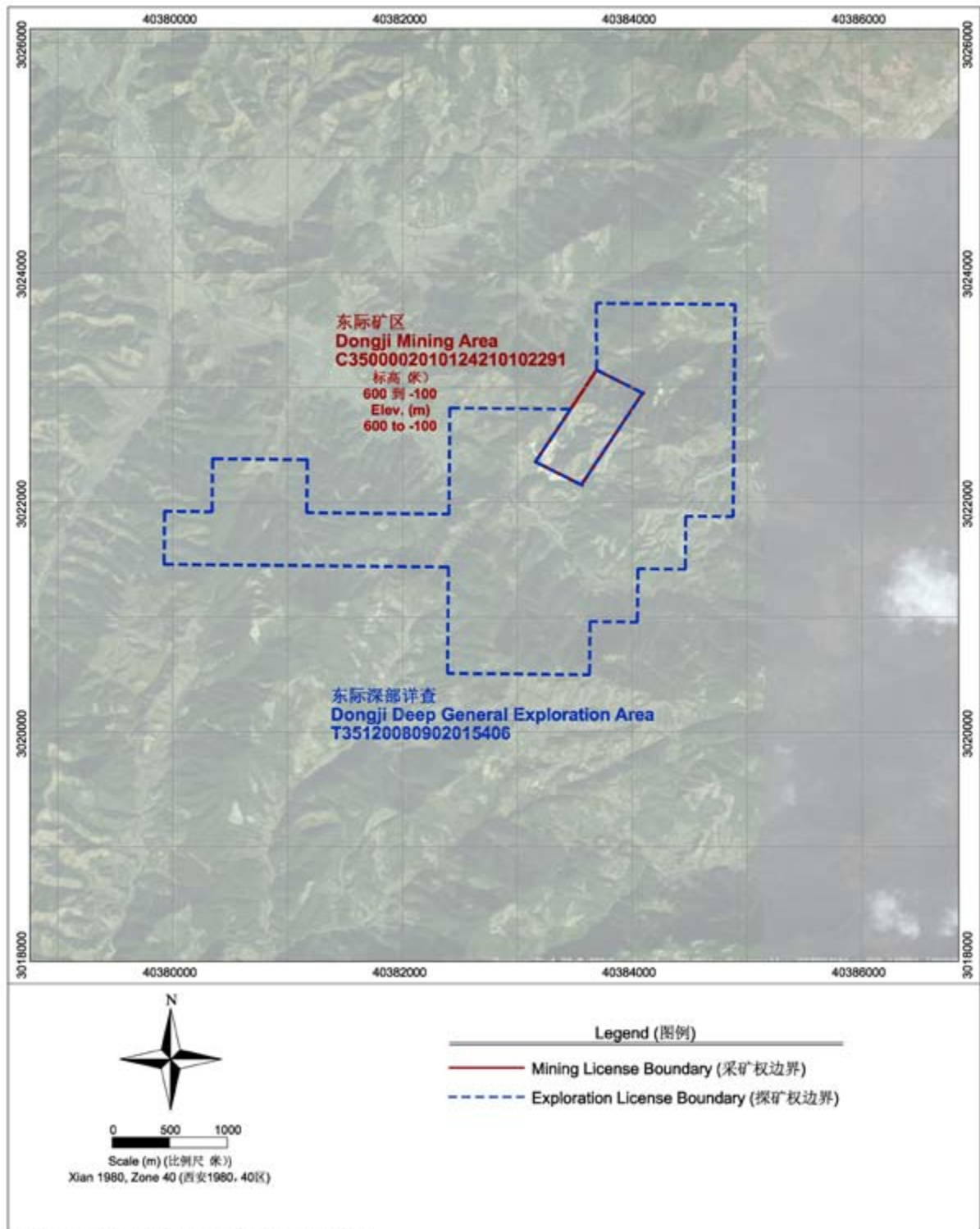


圖 4-2. 福建源鑫採礦和探礦許可證及其部邊界底圖

表 4-1. 給福建源鑫發的許可證

	證書編號及持有人	到期日期	面積 (平方公里)	開採標高 (米)	山東黃金	批准礦石產量 (萬噸/年)
					所有權 (%)	
採礦權						
東際礦區	C3500002010124210102291 福建省政和縣源鑫礦業 有限公司	二零二九年 六月二日	0.4266	600至-100	90.31	60
勘探權						
東際深部 詳查區	T35120080902015406 福建省政和縣源鑫礦業 有限公司	二零二零年 二月十三日	6.07		90.31	

5 可進入性、氣候、地方資源、基礎設施及自然地理學

5.1 地勢、海拔及植被

該東部金礦區位處福建省北部山區，距石屯鎮約7公里，如圖4-1星型標記所示。福建源鑫地區在武夷山以南，臨近福建、浙江兩省交界。該地區是著名的旅遊勝地。

該地區的特點是由茂密的植被覆蓋的丘陵地帶，高度介乎海拔250米至825米。

5.2 可進入性

福建源鑫由城關至石屯鎮互相連接省級道路服務。際下村道路連接礦山。

5.3 地方資源及基礎設施

礦山有充足的供水、供電及交通以支持生產水平。

該地區是山區，當地經濟基於林業產品。該地區的季節性工作導致勞動力過剩，有效地滿足勘探及採礦的需求。

5.4 氣候

區或氣候溫和潮濕，雨量充沛。年平均溫度為攝氏 18.4 度。冬季數月偶有降雪。年平均降雨量為 1,587.74 毫米。

6 歷史

本節所討論資料由山東黃金提供，而並未獲獨立核實。

6.1 擁有權

福建省政和縣源鑫礦業有限公司於二零零三年取得礦業及採礦勘探許可證。於二零零五年開始在福建源鑫採礦。就 600 米至 -100 米範圍取得採礦權，直至二零二九年仍然有效。

6.2 勘探及開發工程

省第二地質大隊於一九六七年至一九七七年在福建源鑫地區進行有系統的地質調查工作。福建省地質礦產勘查開發局閩南大隊於一九八一年至一九八六年完成額外調查工作。有系統的調查工作自二零零三年起繼續。該工作主要專注於兩大方針：上礦山及下礦山。礦山被 200 米至 300 米的斷裂帶移位垂直分開。詳細校驗報告於二零一二年提交(福州東鑫礦業技術有限公司，二零一二年)。

6.3 歷史礦產資源量及礦產儲量估計

符合福建省國土資源廳標準的多次資源及儲量估算已隨礦藏的歷史制定。然而，第 14 節討論的資源估算及第 15 節討論的儲量估算符合加拿大 NI-43-101 準則及就本報告而言取代了過往估算。

6.4 生產

東際礦區金礦於二零零五年投入運營，作為地下留礦回採及房柱採礦。近期生產往績列於表 6-1。

表 6-1. 東際礦區生產情況

年份	開採 礦石(噸)	金屬(千克)			品位(克/噸)	
		已售黃金	已售銀	黃金產量	黃金	銀
二零一五年	243,571	623	8,908	623	2.56	36.57
二零一六年	255,066	695	8,499	699	2.73	33.32
二零一七年	298,728	664	5,175	664	2.22	17.32
二零一八年第一季度	79,700	175	1,026	177	2.55	12.18

7 地質背景及礦化

福建源鑫礦區位於北東向政和－大埔深大斷裂帶北段東側與北西向浦城－寧德火山噴發帶之東坑火山盆地西緣交匯地帶。

7.1 區域地層學

以北東向夏山－東際斷裂帶和小藥坑－際下斷裂帶為界(均為政和－大埔斷裂帶東側組成部分)，北西為中、晚元古界萬全(岩)群下峰(岩)組變質岩地層，東南為中生界白堊系下統石帽山群火山碎屑岩－沉積地層，兩帶之間狹長地帶(長約6-7公里，寬1-3公里)分佈中生界侏羅系下統梨山組及上統南園群火山碎屑岩－沉積地層。

7.2 區域結構

區域構造以屬政和－大埔斷裂帶東側組成部分的北東向夏山－東際斷裂帶和小藥坑－際下斷裂帶為特徵。區域構造長約80公里，呈現普遍的矽化、絹雲母和黃鐵礦化(圖7-1)。

7.3 礦藏地質

7.3.1 地層學

白堊系下統石帽山群黃坑組下段 (Kh¹) 主要分佈在夏山—東際斷裂帶以東，向東南方傾 120° 至 140°，傾角 30° 至 40°，不整合覆蓋於侏羅系南園群地層之上。岩性複雜多樣，上部為紫紅色厚層狀凝灰雜砂質礫岩、含礫砂岩，下部為紫紅色巨厚層狀凝灰質角礫岩、火山角礫岩，最厚達 300 餘米，上、下部呈角度不整合接觸。

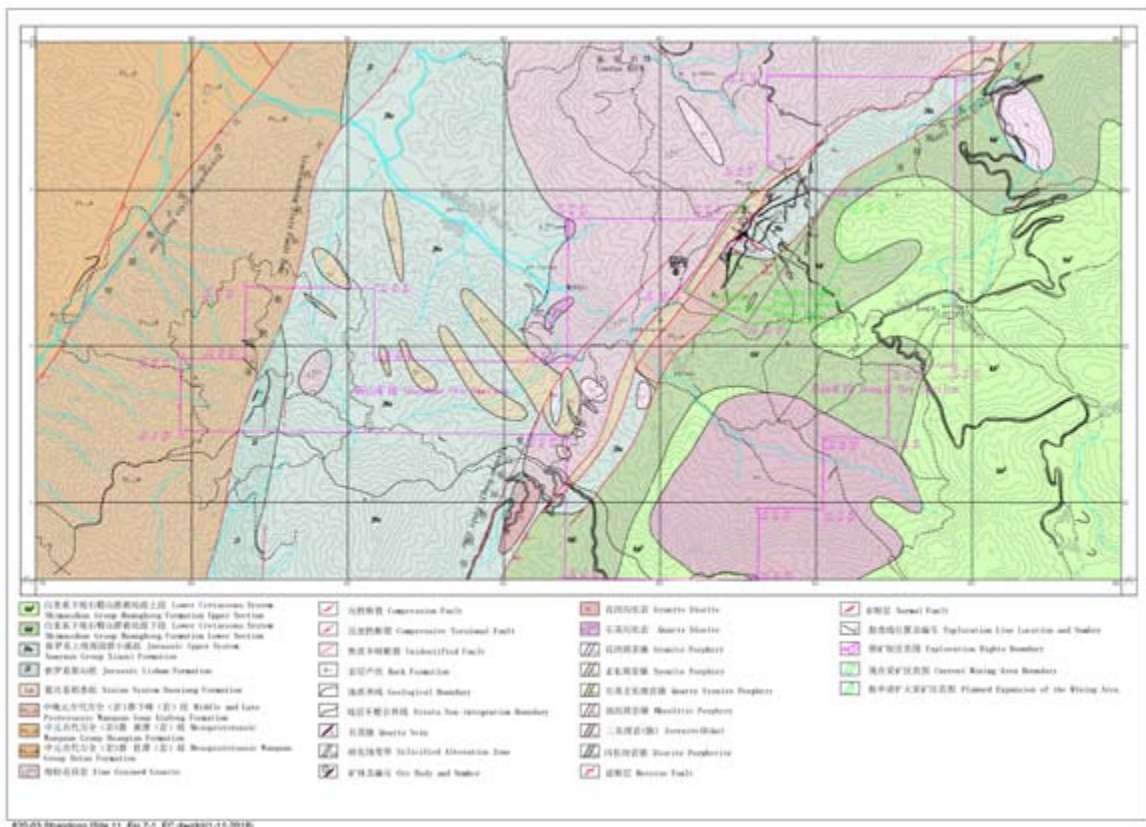


圖 7-1. 福建源鑫政和縣東部黃金礦區
(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)

白堊系下統石帽山群黃坑組上段 (Kh²) 僅分佈於礦區東側邊緣，岩性主要為火山角礫岩。

侏羅系上統南園群 (JKx) 厚度 410 米，岩性比較簡單，主要為淺灰白色流紋質晶屑凝灰 (熔) 岩，後來侵入的黑雲母花崗岩沿斷裂分佈，呈現矽化，綠泥石化和黃鐵礦化，在接觸帶外部呈鉛鋅礦化。

震旦系稻香組 (Zdx) 厚度 122 米，由淺變質岩，凝灰岩夾凝灰質粉砂岩及砂質岩組成，部分地段形成千枚岩。

中一晚元古界萬全群下峰組 (Pt₂₋₃X) 呈不規則孤島狀零星分佈在夏山－東際斷裂帶 (F_{I-1} 或 F_I) 的上下盤，主要岩性以石英雲母片岩、含雲母石英岩、綠泥斜長石英片岩以及石英變粒岩為主。

7.3.2 結構

礦區構造以夏山－東際北東向斷裂帶 (F_I 或 F_I) (圖 7-2) 和前際－地坪北西向斷裂帶 (F_{II} 或 F₂) 及它們的次級平行或派生斷裂為特徵。地層不整合面 (F_{III}) 作為一種薄弱的構造界面，也在礦區成岩成礦過程中佔有不可替代的地位。



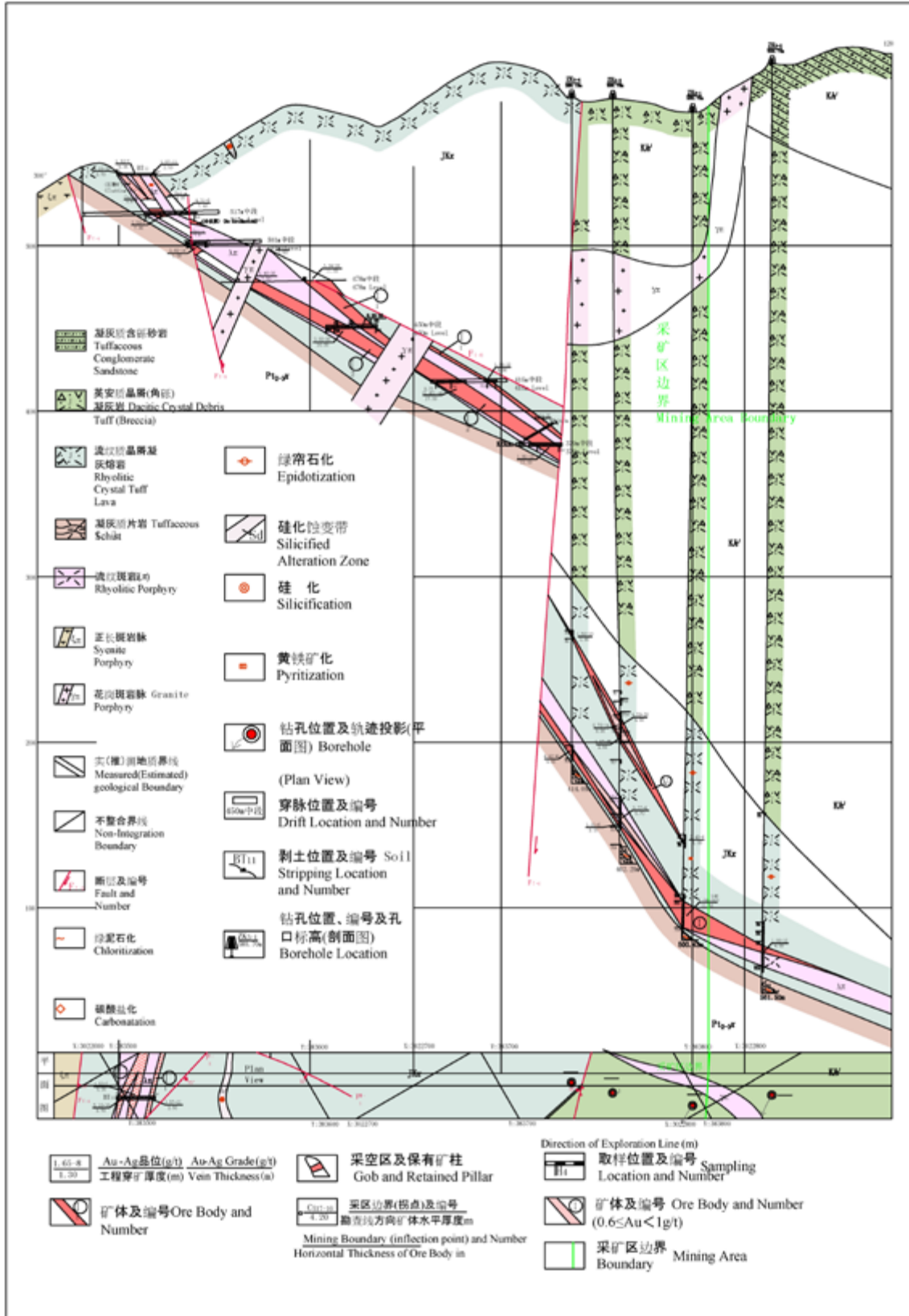
圖 7-2. 控制元古界和侏羅紀－白堊紀地震的 85° 斷層照片

8 礦床類型

區內出現金屬包括鐵、鋁、鋅、銅、金及銀，主要沿太浦深斷裂帶及中生代東坑火山盆地西北面。礦化可分為兩大類：第一類是元古代砂卡岩中的中生代晚期變質岩石 (或岩漿期如 Tieshan、Xieshan、Hu Tuen 及其他中小型鉛鋅礦床)；第二類是火山中中生代火山岩至次火山熱液金、銀 (銅、鉛、鋅) 多金屬礦床。

東際礦區的主要礦化帶是 I 號，走向長度 440 米，斜角長度 600 米，而平均厚度為 4.10 米。有其他五個小礦化帶。I 號以斷裂($F_{1,2}$)為界分為兩部分，垂直斷距為 200 至 300 米(圖 8-1)。此外，礦體被垂直拉伸(trans-tensional)破裂、擠壓破裂及西北及東北走向的兩個脈岩，移位 2 至 20 米。黃金主要出現在斷裂帶及次級破裂帶，而不整合性及礦床屬矽化矽化物類別(Wang, 二零一三年)。

東際上部礦體出現在海拔 600 至 360 米，下部礦體出現在海拔 280 至 -100 米。上部礦體目前被開採，而下部礦體沒有。上部礦化帶亦包括 II 號、III 號、IV 號及 V1 號，而下部礦化帶包括 I 號及 V2 號礦體。只有 I 號礦化帶有重大貢獻，由於其他不是被採空就是小而不連續。當礦化帶 I 分枝為較小岩脈 I1 及 I2，其被指定為 I1+2。東際深部詳查區許可證正在向下方延伸。



820-03 Shandong [Site 7_Fig 8-12_T01_0008.dwg](1-11-2018)

圖 8-1. 東際礦區，東際深部詳查區
(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)

9 勘查

9.1 東際礦區

一九六二年至一九六六年，省第二地質大隊在礦區進行 1:200,000 區域地質調查，並完成區域地質測繪，提交「南平縣、建甌縣、建陽縣、松溪縣、浦城縣、崇安縣、政和縣的 1:200000 地質測量普查概況」(福州東鑫礦業科技有限公司二零一二年)。

一九六六年至一九七七年，省區域調查小組完成浦城部分及建甌地區 1:200,000 區域地質調查，並充分調查及研究該地區的地質及礦物產量。

一九八一年至一九八六年，福建省地質礦產勘查開發局閩南大隊完成政和、滬商及川石地區的 1:50,000 區域地質調查，然後提交了 1:50,000 區域地質調查報告，劃定一系列的勘探異常(福州東鑫礦業科技有限公司二零一二年)。

於二零零三年，東際礦區 I 號礦化帶(上部礦體)的一般調查包括 10 平方公里 1:10,000 礦物地質調查、0.5 平方公里 1:2,000 地質草圖調查，及 209.7 礦化露頭及 158 個樣本。到二零一二年為止的勘探於表 9-1 概述。

9.2 東際深部詳查區

從二零零六年到二零零八年，對東際礦區 I 號礦化帶(下礦)深部區進行了普查。二零零八年八月，由福建省國土資源廳(福州)制定並通過了「山東省政和縣東際礦區金礦 I 號礦區深部及外圍地區綜合勘查地質設計」(福州東鑫礦業科技有限公司二零一二年)。

二零零八年至二零零九年，對 I 號礦化帶(下部礦體)進行進一步調查，以有系統地增加密度控制 I 號礦化帶(下部礦體)深層部分。二零零九年十月，福州東鑫礦業技術有限公司上部礦體勘探結果及發展推薦於《福建省政和縣東際礦區 I 號礦體金(銀)礦深層部分詳細調查地質報告(包括礦區資源和儲量核實)》中概述。然後是經更新的福州東鑫礦業技術有限公司東鑫辦事處(二零一二年)報告，標題為「福建省政和縣東際礦區金(銀)礦產資源儲量核實地質報告」，此工作基於該報告。

表 9-1. 已完成勘查項目匯總
(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)

工作項目		單位	已完成工作量		
			上部礦體	下部礦體	合計
工程計量		點	265	8	273
礦坑勘探工程		點	1285	0	1285
液壓回路	平巷液壓回路 地質測量(1:500)	中段	2	0	2
	水文動態長期觀測	鑽孔	3	3	3
		流量	2	2	2
	岩石和礦石的實際礦藏計量		組	6	0
水質分析		組	3	0	36
基本分析	槽探取樣和測試	次數	73	0	73
	岩芯樣本和測試	次數	59	144	203
	合計	次數	132	144	276
內部及外部測試	內部測試	次數	24	48	72
	外部測試	次數	30		30

10 鑽孔

10.1 東際礦區

二零零三年起，於東際金礦區進行有系統的礦產勘探鑽探工作。於東際礦區的 I 號礦化帶(上部礦體)鑽探調查通過露頭及洞採樣於二零零三年開始，地表鑽探合共 421.8 米。鑽探合計於表 10-1。

10.2 東際深部詳查區

針對東際礦區 I 號礦化帶(下部礦體)進行的地表鑽探原本於二零零六年至二零零八年進行。於該期間，完成 11 個鑽孔(九個位於深 I 號礦化帶及兩個位於周邊)，鑽探進尺合共 5,514.15 米。深 I 號礦化帶的九個鑽孔位於 4、0、3、7 及 11 號線上。

二零零八年至二零零九年，進行地表鑽探(深鑽孔)，以通過 11 個鑽孔及總鑽探進尺 5,518.42 米有系統地增加 I 號礦化帶(下部礦體)深層部分的密度控制。

於二零零九年至二零一二年進行的地表鑽探包括七個孔合共3,077.81米，連同一次礦坑鑽探282.04米。鑽探合計於表10-1概述及於圖10-1顯示。

表 10-1. 完成的鑽探工作統計

工作項目	單位	完成工作量			
		上部採區	下部採區	合計	
鑽探	地表鑽探	米/孔	0	3,078/7	3,078/7
	礦坑鑽探	米/孔	104/3	282/1	386/4
	合計	米/孔	104/3	3,360/8	3,464/11

10.3 岩芯鑽探－一般程序，提取和採樣

金剛石岩芯鑽探遵循標準電纜金剛石鑽探技術。孔一般使用覆蓋層和高度風化的基岩作為旋轉鑽頭的鑽銼。遇到有能力作為岩芯的岩石時，開始使用電纜技術，及在大多數情況下，於HQ直徑鑽桿及岩芯管開始鑽孔。所提取岩芯的直徑約63.5毫米。當鑽探條件具挑戰性或鑽孔深度超過1,000米時，較深的鑽孔通常尺寸較小。鑽孔直徑減至NQ直徑，所提取岩芯的直徑約47.6毫米。鑽銼調查採用具有亞厘米級準確度的Topcon GPS設備完成。井下調查間距為50米通過非陀螺式調查工具完成。

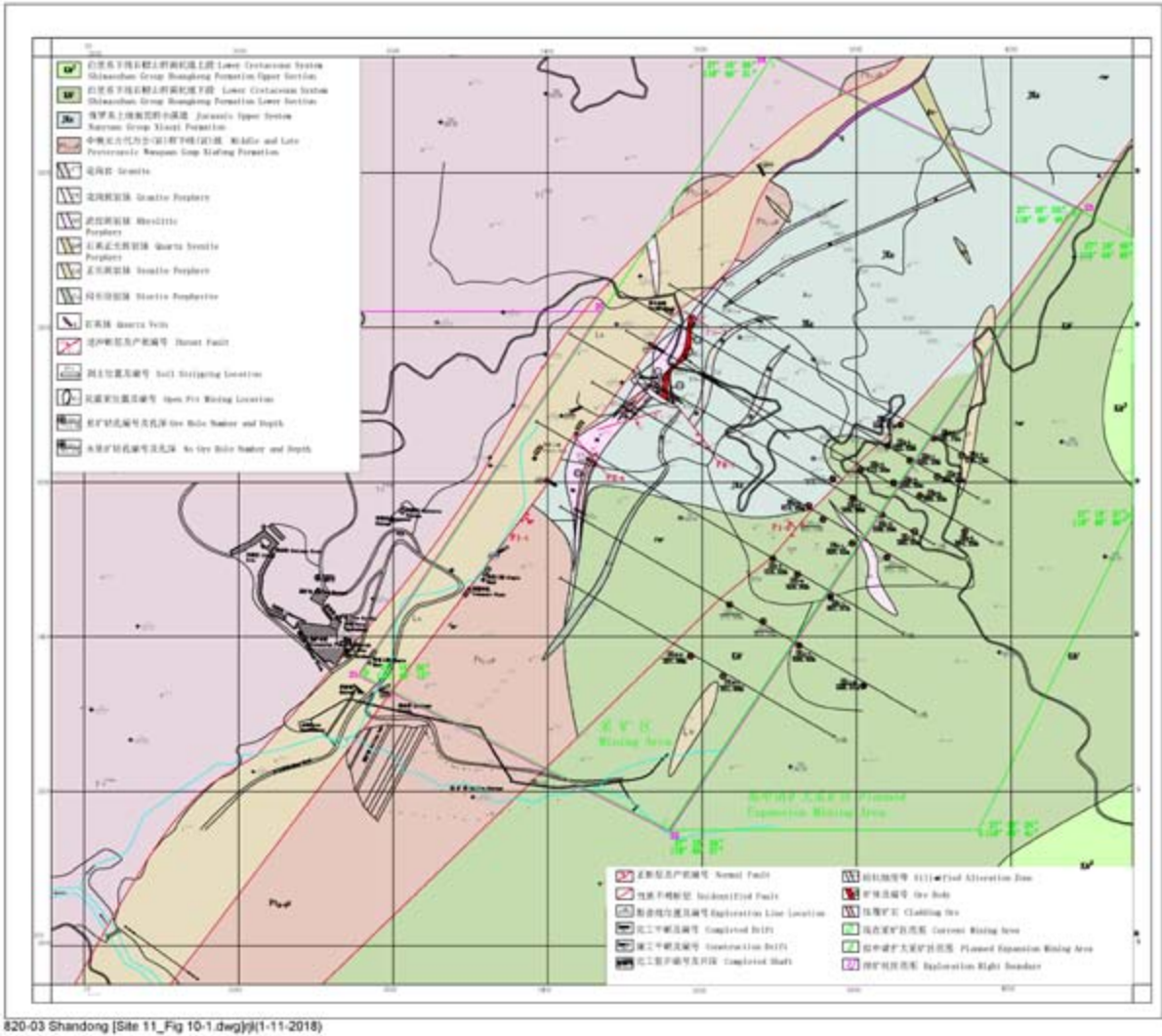


圖 10-1. 福建省正和縣東部黃金礦區地質—勘探線和鑽孔
(福州東鑫礦業科技有限公司，二零一二年)

岩芯通過電纜從鑽孔提取，岩芯被清空至一個有 7 個槽的 1.8 米長的頂部開口木岩芯盤（或近期為膠盤）。於從岩芯桶提取材料末端的標籤上記錄每次鑽探末端。一般而言，標籤是一個具有預先標記地方記錄鑽孔數目及鑽探距離及長度的小型膠標籤。岩芯在地質學及岩土學上記載，通過量度所提取的岩芯長度相對鑽探量決定提取，並由地質人員在硬本鑽探日誌中記錄所有數據。採樣距離由地質學家決定，並標記在岩芯上。然後，採樣者以人手用鎚及鑿、液壓岩芯分離器分開岩芯或透過金剛石岩芯鋸切（對編製者於實地考察時視察的岩芯而言屬罕見）。樣本一般 1 至 1.5 米長或由於岩石類型改變、蝕變或可看見的礦化的適當長度。樣本編號放於岩芯盤中，並取出岩芯的一半放於已編號的樣本袋中再送到分析實驗室。

10.4 岩芯提取

岩芯被清潔，由頂至底排序，對齊及量度實際長度。大於0.5米的岩芯以紅色油漆編號，散石礦石岩芯按相應完整岩芯量放置。岩芯盒是堅實的，並在盒上以紅色油漆標記有孔數、深度、岩芯鑽探數目。岩石岩芯及時被運回指定倉庫儲存。

根據報告，岩芯提取率大於90%。5米的鑽孔和頂板和底板的岩芯提取率超過87%。福建勘探岩芯鑽井被認為已經達到國際標準。

10.5 鑽孔偏差

鑽孔偏差於安裝鑽孔套管後量度。於安裝鑽孔套管前在孔段上每隔50米及於安裝鑽孔套管後在孔段上每隔100米量度方位角及頂角。量度鑽孔偏差時，兩套工具同時運作，而當一件工具的讀數大於1度時，需要重新量度。鑽孔垂直量度時每100米不應該大於1度，而在理想情況下，最終鑽孔的偏置線距離應於1米之內。已報告的斜井糾正行動為在規範內重新鑽井。

10.6 第10節評論

根據AAI的觀察及數據審核，已經根據國際標準進行勘探岩芯鑽井。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（二零一四年）指引進行礦產資源量和礦石儲量估算。

11 樣本製備、分析及安全性

11.1 樣本準備

委託中國冶金地質總局二局中心實驗室進行評價礦山及勘探礦藏的初步採樣工作，中國冶金地質總局二局中心實驗室擁有國家資質及計量認證證書，在處理和測試方面具有可靠質量。基本分析是為金及銀而設。樣本處理的總損失率少於5%，選定樣本的收縮錯誤少於3%。

從上部礦體抽取132個樣本，取出24個樣本作內部採取控制，比率為18%。從下部礦體抽取144個樣本，取出48個樣本作內部採取控制，比率為33%。重新測試的通過比率為每個批次95%。內部審核由福建環間地質礦產測試有限公司進行，其擁有省資質及計量認證證書資格。

鑽芯和地下刻槽取樣均以類似方式於生產實驗室準備。以下分析顯示通過準備設施進行的一般樣本準備流程。每天有約 60 至 80 道刻槽及勘探樣本分兩班準備及分析。並非來自岩芯鑽探的勘探樣本是來自勘探平巷的刻槽取樣。樣本由開採實驗室採用原子吸收(AA)進行化驗，此為黃金行業通常做法。

樣本準備流程如下：

- 在 105 攝氏度乾燥 4 至 5 小時
- 通過 60×100 毫米粉碎機粉碎(在高品位礦石的情況下以低品位材料清潔)(圖 11-1)
- 通過 200×125 毫米雙滾筒粉碎
- 過篩至 2 毫米
- 勻質化及隔槽分解
- 過篩至 1 毫米
- 通過 200×75 毫米雙滾筒粉碎
- 勻質化及隔槽分解或四分法取樣
- 保留備份樣本(10 個中有 1 個重複)(圖 11-2)
- 以 -200 目篩子過篩
- 提交化驗



圖 11-1. 新的小型獨立破碎機



圖 11-2. 原子吸收

11.2 內部質量控制

在生產實驗室，樣本分批次處理，10個樣本中有一個組成一個內部重複樣品，15個樣本中有一個以新指定編號重新測試。外部審核團隊一個月來一次，選出40個樣本作重新測試。

11.3 樣本安全性

雖然在實地考察期間並未看見有關地下刻槽取樣或金剛石鑽孔樣本安全性的書面規程，但礦山及勘查人員盡力確保正確記錄及描述樣本；及地下刻槽取樣的重新取樣提供原始樣本數據的其他驗證。編寫者相信礦山及勘查樣本安全性規程足以證實用於資源估計的樣本及其檢測結果的有效性。此外，生產結果亦證實過往在進行採礦及完成初步核對時進行的檢測及資源估計。

11.4 密度及濕度樣本

質量及濕度測定用於計算礦石體積，並為估計礦產資源及礦產儲量提供依據。在勘探過程中，從具特色的岩石類型採石中選取具代表性的礦化樣本。樣本規格為80至100立方厘米，並用蠟包裝起來送交外部中國政府實驗室進行測試。據報告隨著礦山推進及新工程完工密度測定將持續進行。

11.5 對第11節的評論

AAI不曾訪問完成分析樣本以便山東黃金進行資源估算的分析實驗室。AAI訪問了數個福建礦山實驗室並審核其流程，它們與報告中聲稱使用的勘探鑽孔分析的準備及分析流程大程度上一致。

火試驗方法是製作用於資源估算的黃金總量分析的國際標準。AAI並不認為王水消化黃金分析是標準方法，因其不一定能代表分析中樣品的黃金總量(過低)。AAI認為，如使用火試驗分析檢測確認王水黃金試驗，則為有效。據報告山東黃金定期使用火試驗分析檢測確認王水黃金試驗，但AAI並未獲得該等數據。

作為核實報告的一部分，福建源鑫金礦的分析質量保證及質量控制計劃被認為具有足夠質量，得到一貫實施，並置於常規監控之下。基於結果，其原本黃金分析的準確度及精度可接受，足以支撐資源估算。銀分析的質量未知。

AAI認為，黃金分析的質量可接受，可用於資源估算。由於黃金分析的結果由王水消化方法決定，礦產資源的品位估值可能略微偏低(0%到5%)。AAI建議山東黃金以火試驗方法分析全部樣本，或對礦化樣本中較大部分(至少10%)進行檢驗確認。

AAI建議山東黃金在遞交給分析實驗室的樣本批次中，納入足夠數目的控制樣本(標準、複製及空白)，以控制分析的準確度及精度。

12 數據校驗

12.1 實地考察

AAI對每個開採中礦區進行考察，包括地下考察、審查相關地圖及文件以及與主要人員進行面談。實地考察由地質學家Vanessa Santos及合資格人士、採礦工程師Thomas Kelly進行。有關資源的觀察結果載於本節，有關採礦、採取及基礎設施的校驗事宜載於其各自章節。

AAI已與山東黃金地質學家及對礦化性質有深厚知識及見解的礦山工作人員進行討論。文件及報告已妥為編製。

AAI已考察東際礦區的地下作業。入口為坡道。AAI考察了採空區域位於海拔190米的工作面及回填區以及勘探平巷的規劃採礦(圖12-1)。山東地質學家陪同AAI見證地質和礦石控制的結構和詳細的解釋。此外，考察了可見到勘探岩芯及礦化現象的岩芯庫(圖12-2)。



圖 12-1. 確定斷裂和礦化連續性的勘探坑道



圖 12-2. 勘探區 ZK0-9 岩芯顯示礦化

12.2 見證樣本

AAI 在實地考察期間從東際礦山採區及鑽孔收集一組九個樣本，以確認礦產中存在礦化。該等樣本概述於表 12-1。地下廢石及晶面樣本的預計品位為山東黃金從離 AAI 樣本位置最近的石門巷收集及化驗的刻槽取樣的平均品位。從品質上來說，該等樣本顯示含有黃金且記錄值可用於資源估計。

採集的樣品的黃金分析由通標標準技術服務(天津)有限公司(SGS-CSTC)在在中國天津的實驗室完成。作者在現場考察期間收集了樣品，並保證安全，由作者在礦場附近的各個城市提供給獨立的包裹運送服務商。包裹運送服務直接將樣品送到 SGS-CSTC。包裹跟蹤和收據已在每個轉運點為每批樣品簽署。將經過認證的分析黃金標準和認證空白樣品以每 10-15 個樣品一個標準或空白樣品的比例插入樣品裝運。插入的標準和空白樣品的分析與期望值的差異在可接受的範圍內，並且空白或標準樣品中沒有明顯的樣品污染。

表 12-1. 福建源鑫核查樣品

位置	樣本類型	樣本概況	預計金	抽樣金	SGS
			品位	品位	重複金
			(克/噸)	(克/噸)	(克/噸)
海拔 190 米，1 號線	地表	礦化帶	3	4.04	3.97
海拔 190 米，1-3 號線	廢石		3	1.24	1.3
海拔 190 米，1-0 號線	地表		3	>10	12.9
海拔 190 米，1-0 號線	廢石		3	>10	30

12.3 資料審閱

AAI 並未獨立核實鑽孔數據庫。未能取得孔口座標、井下測量、分析證書、地質記錄的原始勘探記錄或。

AAI 審核了山東黃金的原始勘探數據總集，但 AAI 並未審核或獨立核實原始鑽孔的孔口位置、井下測量、分析證書或地質記錄。AAI 審核了山東黃金的分析加權流程，並確認礦化帶連續的部分計算所得加權品位與用於估算礦產資源的垂直多邊形地圖上標明的加權品位一致。然而於礦化帶分裂為一個或多個礦脈或分支且夾層等於或大於 2 米的情況下，中國自然資源部允許不正確的加權。該方法允許將高於已界定品位的每一礦脈的品位及厚度

相加而排除低於邊界品位的礦石。這一方法與行業最佳做法不一致。存在風險使含有大量礦石低於邊界品位的礦脈可能無法從開採中獲利。在貧化計算及礦區涉及中包含該等礦石能夠降低這一風險。

所有作業須經過大量匯報及批准程序，包括年度報告、驗證以及儲量批准。根據二零零三年三月一日起實施的岩金礦地質勘查規範(中國國土資源部二零零二年)，中國自然資源部嚴格監管勘探及開發活動。該等規範決定了勘探、開發與生產各階段開展的工作類型；樣本質量要求；可接受的分析方法和分析結果質量；以及對使用外部實驗室(載於上文第11節)重分析並核驗用於計算資源及多邊形品位的刻槽取樣和鑽孔樣本的要求。

為支援短期及長期採礦計算，自然資源部每三到五年報告一次每一採礦許可證的核驗。其中包括儲量與資源、使用、累計探明礦石、以及在年底生效日期之前資源與儲量的變化。如未進行新的工作且勘探許可證未轉換為採礦許可證，則勘探許可證報告一般保持靜態。此外，製作年度報告以對資源與儲量進行規劃並分類。

規範、檢查以及所要求的報告令審查者有一定信息依賴該等信息報告資源。然而該數據在其內部自行核對時並未進行獨立核實。

福州東鑫礦業技術有限公司東鑫辦事處(二零一二年)第28號文詳細報告，標題為《福建省政和縣東際礦區金(銀)礦資源儲量核實地質報告》文件仔細詳述評價資源評估的評價及方法。報告草稿提供一套資料，包括一卷報告文本、48張附圖(包括綜合地圖35張、鑽探直方圖11張、隧道草圖2張)以及兩卷附表，並提述過往評價及這些評價的變動。

基於現場調研、獨立證人取樣結果、生產記錄、可取得的核驗報告以及中國對數據收集和資源估算的規程，AAI認為可取得的數據能夠支持礦產資源的估算。

13 礦物加工和冶金試驗

採用源鑫礦業有限公司的礦樣進行了冶金試驗。長春黃金研究院開展了這項工作，試驗結果被列入山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司二零一三年二月的報告題為「東際金礦技術改造工程可行性研究」。

13.1 礦樣選擇

報告顯示，該試驗礦樣由源鑫礦業有限公司提供的多點礦樣配礦得來(山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司二零一三年)。沒有具體表明這些礦樣的尺寸，並且不知礦樣是否直接採自岩芯，或是否是大樣。該礦樣中金屬礦物佔樣品重量的4.76%，脈石礦物佔樣品重量的95.24%。

礦樣化學成分分析中含硫為2.27%，礦樣中唯一有價元素為金，平均金品位為3.02克／噸。

13.2 礦物學分析

礦石中的主要金屬硫化物礦物包括黃鐵礦，其次為閃鋅礦，方鉛礦，少量黃銅礦和毒砂。金屬氧化物礦物包括鈦鐵礦和褐鐵礦。脈石礦物主要由石英和長石組成，其次為綠簾石，少量絹雲母，綠泥石，方解石，白雲石，石墨，重晶石，電氣石，鋯石和高嶺土。

礦樣中的主要金礦物質為銀金礦，其次是自然金和少量的金銀礦。

結果表明：金礦物細微性以細粒金和微粒金為主，共佔金含量的85.34%，其次為中粒金，佔13.64%，粗粒金僅佔1.02%。

13.3 物理測試

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(二零一三年)報告中沒有包括破碎機工指數，球磨機工指數和磨損指數等粉碎試驗的結果。可以認為，僅僅做了有限的物理特性測試工作是由於在現有的選礦生產中已經積累了大量知識。

13.4 重選 – 浮選試驗

在實驗室進行了兩個試驗項目。這包括一個單一浮選的試驗和重選和浮選組合的試驗。

重選後浮選試驗的結果見表 13-1。在重力－浮選試驗中，將礦樣研磨至 74 微米 (μm) 佔 75% 後給入重選流程，然後進行浮選。浮選流程由一次粗選，二次精選和三次掃選組成。得到重精礦品位 1233.7 克／噸，重選回收率 5.85%，浮選精礦品位 43.98 克／噸，浮選精礦回收率 81.65%。金的總回收率為 87.50%。

表 13-1. 重選－浮選閉路試驗結果

產物名稱	產率	Au 品位	Au 回收率	Au 總回收率
	(%)	(克／噸)	(%)	(%)
重選精礦	0.015	1233.7	5.85	87.50
浮選精礦	5.868	43.98	81.65	
浮選尾礦	94.117	0.42	12.50	12.50
原礦	100.00	3.16	100.00	100.00

13.5 輔助試驗

報告中沒有包括濃縮和過濾等輔助試驗工作。然而，根據現有選礦廠生產的經驗，這些特性被認為是很好理解的。

14 礦產資源估計

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」) 設定了加拿大礦項目的披露準則。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的披露用途。於本報告內，礦產資源及儲量根據二零一四年五月加拿大採礦、冶金及石油協會 (CIM) 的礦產資源及礦產儲量定義標準 (二零一四年 CIM 定義標準) 以及二零零三年十一月 CIM 礦產資源及礦產儲量估計最佳常指引 (二零零三年 CIM 最佳常規指引) 載述，並將礦產項目披露準則 NI 43-101 (於二零一六年五月九日修訂) 納入作為參考。

礦產資源－地殼中或表面所積聚或存有具經濟價值的固體物質，其形態、品位或質素及數量為最終經濟開採提供合理預期。礦產資源的位置、數量、品位或質素、連續性及其他地質特性乃根據取樣等特定地質憑證及知識而知悉、估算或詮釋。

為增強地質可信度，礦產資源細分為推斷、控制及探明類別。推斷礦產資源的可信度低於控制礦產資源。控制礦產資源的可信度高於推斷礦產資源，但低於探明礦產資源。資源類別於二零一四年加拿大採礦、冶金及石油協會定義標準中界定如下：

推斷礦產資源 – 為礦產資源的一部分，已按有限的地質證據及採樣為基準估計其數量及品位或質素。地質證據充分顯示但不能核實地質及品位或質素的連續性。推斷礦產資源的可信度低於控制礦產資源，且不可轉換為礦產儲備。經合理預測，大部分推斷礦產資源可升級為持續勘查的控制礦產資源。

控制礦產資源 – 為礦產資源的一部分，其數量、品位或質素、密度、形狀及物理特徵可估計得出並具有充分可信度，以便能夠以充分詳盡方式應用修正因素，為開採規劃及礦床的經濟可行性評估提供支持。地質證據乃透過運用適當詳盡及可靠的勘查、採樣及檢測而得出，並足以推測觀察點之間的地質及品位或質素的連續性。控制礦產資源的可信度低於探明礦產資源，且僅可轉換為可信的礦產儲量。

探明礦產資源 – 為礦產資源的一部分，其數量、品位或質素、密度、形狀及物理特徵可估計得出並具有充分的可信度，以便能夠應用修正因素，為礦床的詳盡礦產規劃及經濟可行性的最終評估提供支持。地質證據乃透過運用詳盡及可靠的勘查、採樣及檢測而得出，並足以確認觀察點之間的地質及品位或質素的連續性。探明礦產資源的可信度高於控制礦產資源或推斷礦產資源，可轉換為證實礦產儲量或可信的礦產儲量。

礦產資源量並非轉探式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。礦產資源是能夠實現的礦化量，即在假定的且合理的開採技術、經濟和開發條件下有可能全部或部分稱為經濟可採的礦化量。

礦產儲量乃探明及／或控制礦產資源的可進行經濟開採部分。如第 15 節所論述，儲量包括貧化及開採損失，經預可行性或可行性層面的研究(包括應用修正因素)界定。

14.2 中國自然資源部礦產資源估計方法論

山東黃金及中國其他金礦的資源估計及分類受到中國自然資源部(定義見《岩金礦地質勘查規範》(於二零零三年三月一日生效)(中國自然資源部二零零二年))嚴格規管。資源估計基於明確指定的參數作出,包括地質複雜程度分類、最低品位、最低厚度及特高品位處理程序。資源通常由礦井相關地質學家及工程師及/或第三方實體(包括學術、科學及政府機構)估計。一般而言,由於礦產資源枯竭及對新地質資料作出調整,資源於年底或其他特定時間予以重新估計。

資源及儲量須按年或更頻繁地呈報予政府監管機構(通常為市級或省級政府)供其批准。因此,資源及儲量須進行常規(時而嚴格)獨立審核。儲量開採計劃須事先取得批准,通常是每個歷年的年初,並於期末將計劃開採量與生產量進行對賬。

山東黃金的資源估計程序在所有礦產方面遵照《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部二零零二年)達致標準。資源使用多邊形方法予以量化,該方法以多邊形預測形式基於水平(平面)或垂直(縱截面)預測(通常指板狀、大、小角度的礦脈系)作出。多邊形方法是在中國就量化板狀礦化帶使用的最廣泛方法之一。

有關方法的顯著程序、參數及分類於下文載述。

14.2.1 經濟參數

資源估計的主要經濟參數為《岩金礦地質勘查規範》(中國自然資源部二零零二年)內的行業指數。最低行業指數按不同類型礦床歸類,但可由經營者以提高經濟效益及降低風險或其他原因為由而酌情予以調整。指數包括相關金屬的邊界品位、邊界品位、礦床邊界品位、最低開採厚度及最低廢渣貧化度。指數可在取得監管批文的情況下修改及更新。用於劃定礦產資源多邊形的現行指數概述於表 14-1。

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。

雖然資源批准是以黃金含量為基礎的,但對伴生礦物也規定了邊界品位。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,二零一零年)中規定,伴生礦物的截至品位通常為:銀:2.0克/噸,硫:2.0%wt,銅:0.1%wt,磁鐵15.0%wt,鉛:0.2%wt,鋅:0.2%wt。

表 14-1. 福建源鑫資源評估經濟指標

礦藏	塊段		礦床	品位- 厚度	最低	最低廢渣	最低	最低礦脈
	邊界品位	邊界品位	邊界品位	入選品位	開採厚度	排除厚度	礦脈廢渣 排除長度	間廢渣 排除長度
	金(克/噸)	金(克/噸)	金(克/噸)	金(克/ 噸-米)	(米)	(米)	(米)	(米)
東際礦區(C3500002010124210102292)	1.00	1.50	3.00	NA	1.0	2.0	NA	NA
東際深部詳查區(T35120080902015406)	1.00	1.50	3.00	NA	1.0	2.0	NA	NA

附註：

1. NA = 不適用。
2. 高於邊界品位但低於塊段邊界品位的塊段為「低品位」塊段。「低品位」塊段匹配開採計劃時，即予以開採。
3. 就將截面視作個別獨立礦脈而言，最低廢渣排除厚度為礦物截面之間的最低分隔間距。截面須相結合並視作一個礦脈，而礦物的綜合品位(就低於最低值的厚度而言)因其中的廢渣而貧化。
4. 最低廢渣排除長度是可遺棄在礦脈斷層或下傾斷塊內資源塊段之間，或兩個獨立礦脈之間的廢渣最低長度。廢渣須與引致貧化的資源塊段在最低值以下的分隔長度結合處理。

14.2.2 封頂

根據《岩金礦地質勘查規範》(中國國土資源部二零零二年)，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，較高的倍數適用於品位多變的礦藏。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刻槽取樣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」。

14.2.3 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)相關的鑽孔截距和地下刻槽取樣分解為平面圖(水平)或垂直(縱向)投影。垂直投影主要適用於急傾斜區域。

每個礦化帶分為樣本點(即鑽孔或刻槽取樣)界定的多個品位多邊形。在礦化帶內部，多邊形在樣本點之間插值，樣本點則界定塊段邊界的頂點(角點)。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。內部多邊形通常由三個或四個樣本點界定，產生三角形或四邊形。

礦化帶周邊的多邊形自礦化帶向外的某些有限距離推測，預計其礦化會持續超過採樣限額。推測距離視乎地質環境而變化，但是一般不超過 15 至 30 米。推測多邊形被賦予最低的地質可信度。遠程鑽孔一般不納入多邊形構造的考慮範圍。

MapGIS (Zondy Cyber 2017)的品位多邊形構造的示例於圖 14-1 顯示。

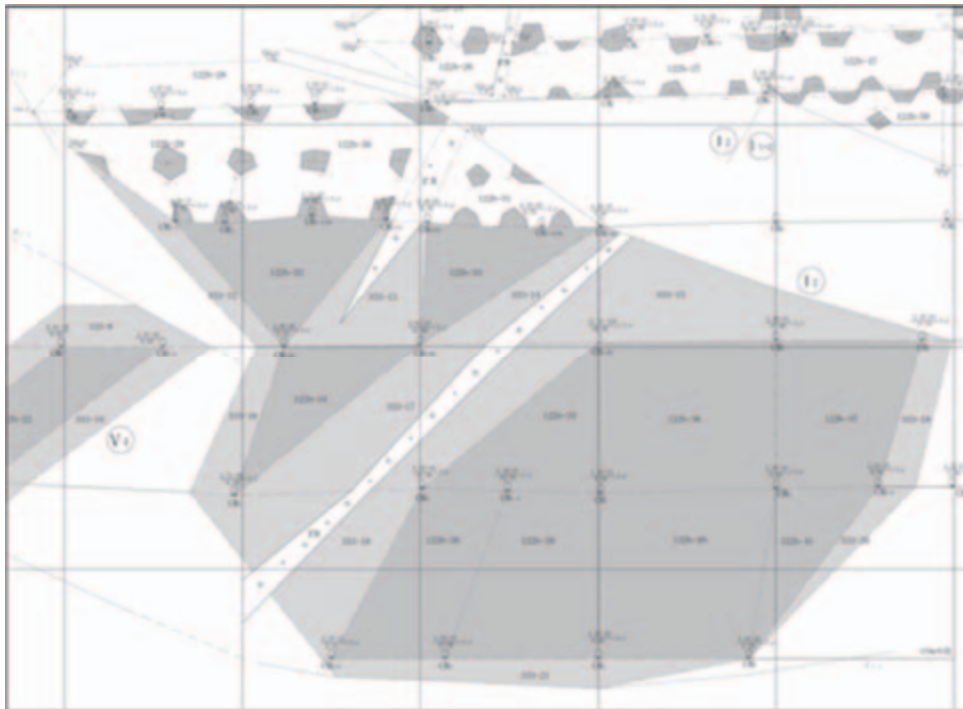


圖 14-1. 東際礦區品位多邊形－縱剖面

多邊形體積的計算方式為使用 MapGIS (Zondy Cyber 2017) 軟件將樣本交叉區域的實際長度分解為礦化帶預測坐標系中的預測長度。多邊形頂點及邊的預測長度被平均化並乘以多邊形的預測面積以計算體積。體積根據噸位因素轉換為噸數(表 14-2)。

表 14-2. 福建源鑫噸位因子

礦藏	噸位因子 (噸/立方米)
東際礦區 (C3500002010124210102291)	2.58 至 2.76
東際深部詳查區 (T35120080902015406)	2.81

金屬品位就每個採樣截距按長度加權基準複合。複合品位使用每個樣本位置的礦化帶真實厚度按長度加權基準平均化。複合品位的平均值被賦予多邊形。品位就黃金及相關礦物計算。

資源總噸數作為個別多邊形噸數的總和呈報。資源噸數是指現狀下的總噸數，並無就採礦期間的計劃損失或耗減作出調整。資源總品位作為噸位加權平均值呈報。

14.2.4 噸位因素

多邊形體積根據噸位因素(體積密度)轉換為噸數。噸位因素就各項許可證基於對在統計方面數量龐大的岩芯、抓斗及刻槽取樣進行的密度測量而釐定。一般而言，對包含一個礦化帶的每個岩性檢測至少 30 個樣本。一般在含水量超過 3.0%wt 時予以更正。就資源估計使用的噸位因素於表 14-2 概述。

14.2.5 估算審核

獨立政府及學術機構進行的各項研究表明，在山東黃金的礦山中具體採用的多邊形方法符合岩金礦地質勘查規範(中國自然資源部二零零二年)且該方法的估算結果符合中國標準。

14.3 AAI 二零一四年 CIM 定義標準調整

如前述章節(14.2 中國自然資源部的礦產資源評估方法)所討論，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》(中國國土資源部二零零二年)。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。根據中國自然資源部定義的經濟指標(如邊界品位和礦脈厚度)計入或刪除區塊。

二零一四年 CIM 定義標準要求礦產資源至少在概念性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。概念性開採情景乃基於現有運營中的福建源鑫金礦礦藏。該等方法及其經濟可行性在第 16 節至第 22 節中討論。與概念性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。

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。基於多種標準(參考資源分類一節中的討論)，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。

14.3.1 資源分類

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。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(參見 12.3 數據審查)的情況下，中國自然資源部系統允許不正確的複合。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。在這種情況下，該等資源被 AAI 降級為推斷。這在福建源鑫金礦礦權並不常見。AAI 的合資格人士排除了這樣的區塊，因為它們不符合 CIM 標準納入資源估計，即使在最低置信水平。

AAI 的合資格人士根據與各區塊相關的地質置信水平(主要指品位、厚度及地質連續性的可預測性)對資源區塊進行分類。多個標準有助於根據情況考慮的分類，包括地質控制程度、與沉積模式的一致性、礦床中的位置、相鄰區塊的分類、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區塊估計所預測者的調節。

以下標準用來進行礦產資源分類：

- 並無探明資源

塊體分類屬於控制礦產資源：

- 礦化體的連續性良好，及
- 塊體由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的四個或更多的礦化截距支撐，塊體面積小於 10,000 平方米(相當於 100 米 × 100 米的網格間距)。若存在下列有利修訂因素，則可考慮略寬的網格間距，或
- 塊體由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的三個礦化截距支撐，塊體面積小於 5,000 平方米(相當於 100 米 × 100 米的網格間距)。

塊體分類屬於推測礦產資源：

- 礦化體的連續性良好，及
- 塊體由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的四個或更多的礦化截距支撐，塊體面積大於 10,000 平方米(相當於 100 米 × 100 米的網格間距)，或
- 塊體由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的三個礦化間距支撐，塊體面積大於 5,000 平方米(相當於 100 米 × 100 米的網格間距)，或
- 塊體由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的兩個礦化截距支持。

符合以下情況的塊體不予分類：

- 由鑽孔及／或井下刻槽取樣中的一個單一礦化截距支撐

可能導致可信度分級升級的可信程度修正因數包括：

- 存在勘探平巷或聯絡巷。
- 塊體是否與礦山工作面相連。
- 一個或多個截距是否基於來自聯絡巷的刻槽樣本。
- 處於具有鑽孔及／或井下刻槽取樣中的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化體下傾／傾伏部分相連的多邊形所適用的例外情況。

可能導致可信程度分類降低或被排除的可信度分類修改因子包括：

- 樣品控制不佳的大面積塊體。
- 樣本點間距縱橫比不統一的(細長)塊體。
- 低於或超出強制採礦限制的塊體。
- 空的塊體。
- 孤立或遠程塊體。

圖 14-2 及 14-3 為東際深部詳查區許可內等級多邊形的礦產資源分類代表實例。

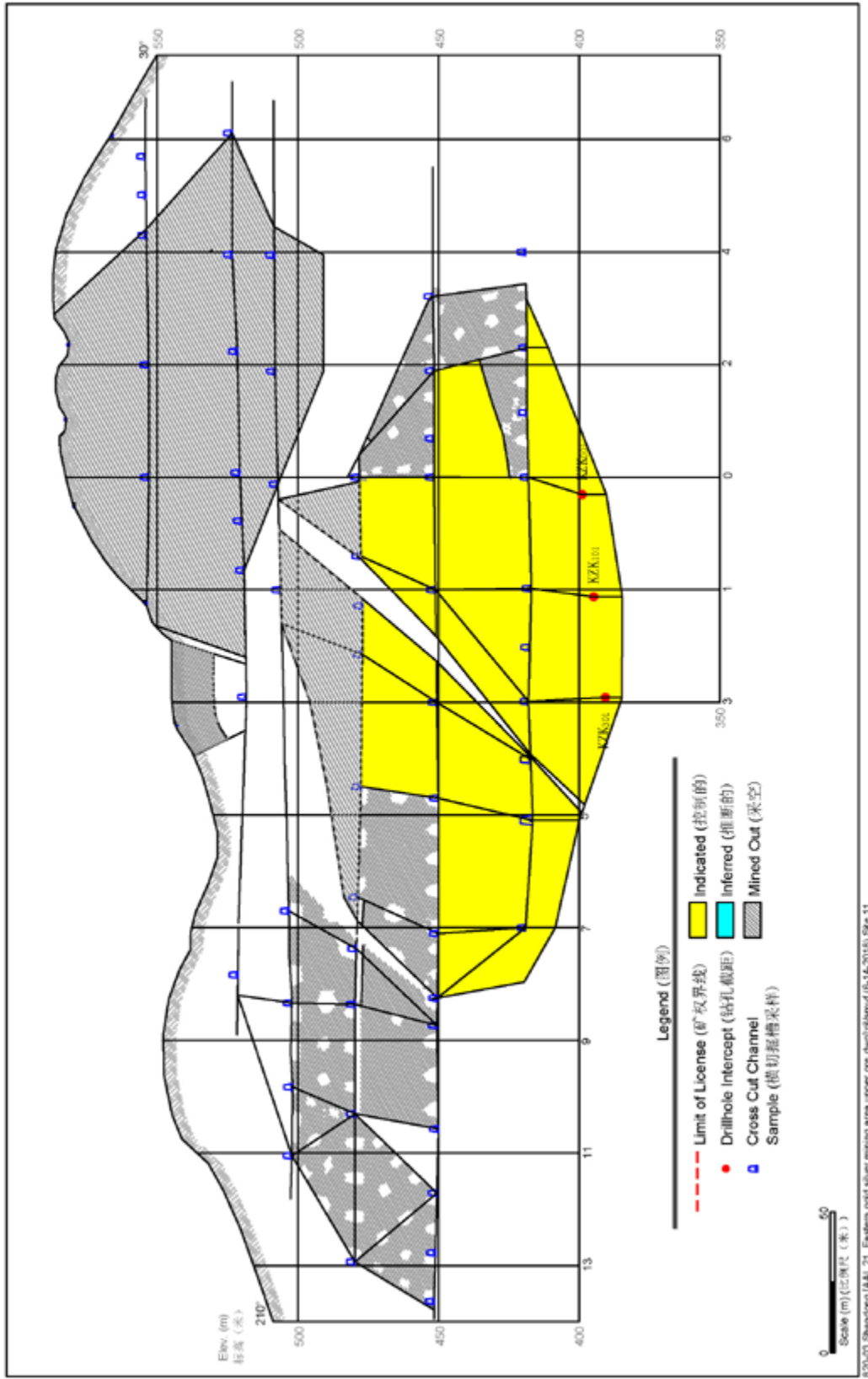


圖 14-2. 東際礦區礦產資源分類 – 水平投影 (縱剖面)

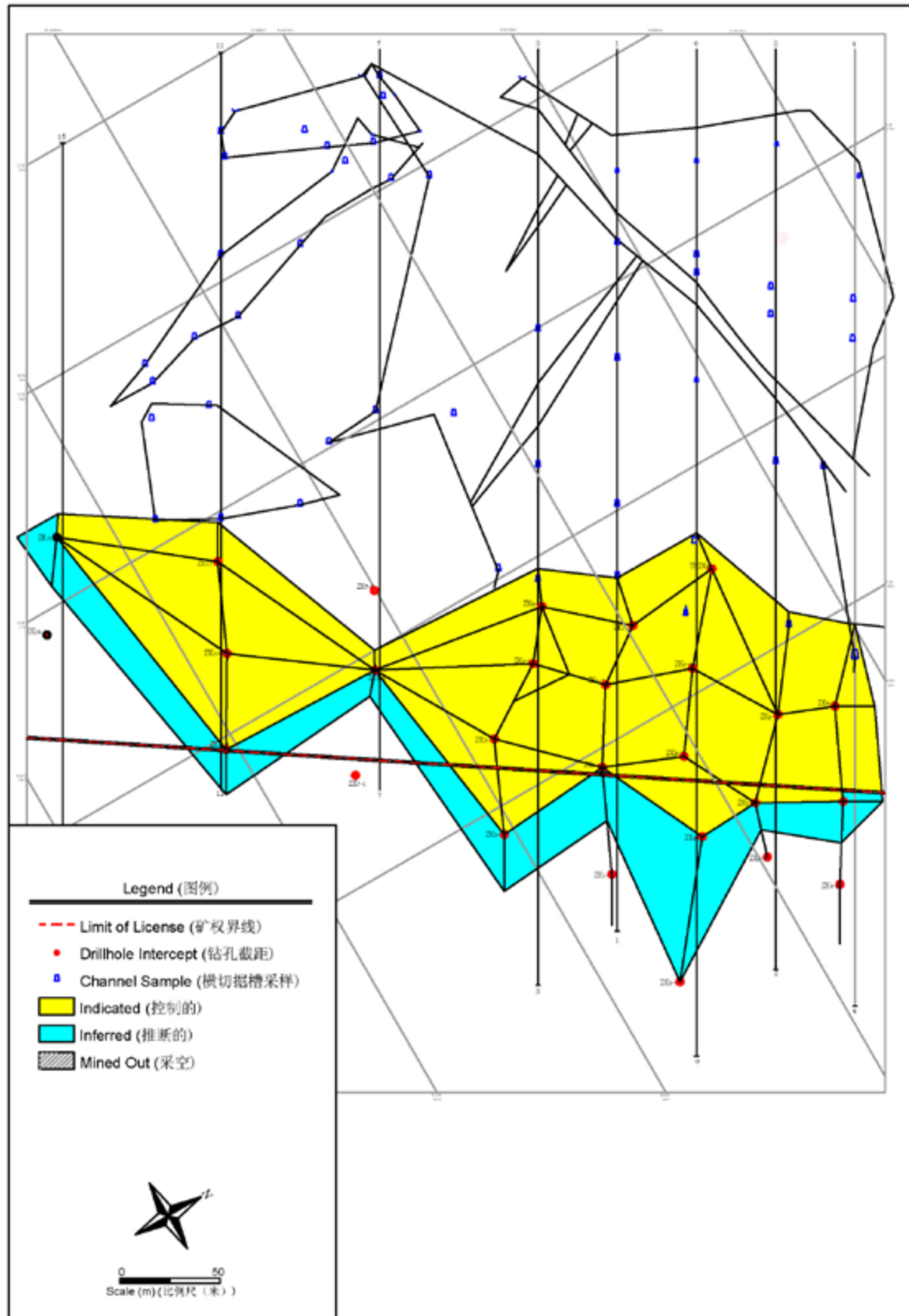


圖 14-3. 東際深部詳查礦產資源分類 – 垂直投影(平面圖)

14.3.2 地質統計學礦帶分析和變異圖分析

AAI 對福建源鑫(南部) 礦山及勘探礦藏(包括東際金(銀) 礦區(東際礦區)) 主要礦化帶內的金礦化三維(3D) 連續性進行了地質統計學分析；相關礦化帶為該款上的 I-1 及 I-2 區。深部勘探區的等效礦化區 I 被重大斷層錯位，且並未進行評估。使用 Surpac (版本 6.7.3.) 軟件的統計分析模塊完成統計分析。

14.3.2.1 基本單變量統計

對截距內鑽孔樣本化驗 1 米合成物完成基本統計。表 14-3 顯示了所分析的每個礦區的基本統計數據概要。

表 14-3. 東際礦區統計數據報告

	礦區	合成物數量	最小值	最大值	平均值	標準差	方差	方差因子
東際礦區	I-1、I-2 及 I-1+I-2	942	0.0125	72.37	3.16	5.36	28.75	1.70

圖 14-4 顯示了東際礦區 1 米合成物累積頻率直方圖。分佈形狀表示金品位的單個正態樣本總體。

14.3.2.2 礦化帶變異圖分析

對東際礦區主要礦化帶進行了變異函數分析。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相關樣品顯示出結構較差的複雜變異函數。基於所分析的各個區域鑽孔數據 1 米合成物樣品，對各區構造成對相對變異函數。來自毗鄰的深部勘探區域的數據未被納入，因為兩個區域被 200-300 米的斷層分離(圖 8-1)，礦權邊界導致的信息缺口以及此深部勘探區的數據不足。

變異圖確定的範圍(如有足夠數據)可確定數據點之間的距離。從統計角度看，超出該距離，兩個數據點之間的品位關係極小或沒有品位關係。所呈列的分析旨在讓讀者知悉，

我們已進行有關東際礦區黃金分佈的額外工作。圖 14-5 及 14-6 顯示東際礦區的沿下傾及走向變異圖。範圍下傾約 100 米，而沿走向約 60 米。

3D 變異圖及分析顯示，傾向及走向礦脈的合理連續及品位可預測性。這些礦化帶的地質及過往開採活動進一步支持該等結論。

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。為了使變異函數有意義，數據點的數量必須足以使空間相關性有統計學意義。待分析的數據集內，數據嚴重集中在走向上，是由於與代表大多數下傾樣本總體的金剛石鑽孔樣本相比，礦山活躍區的橫切面地下樣本數量巨大。

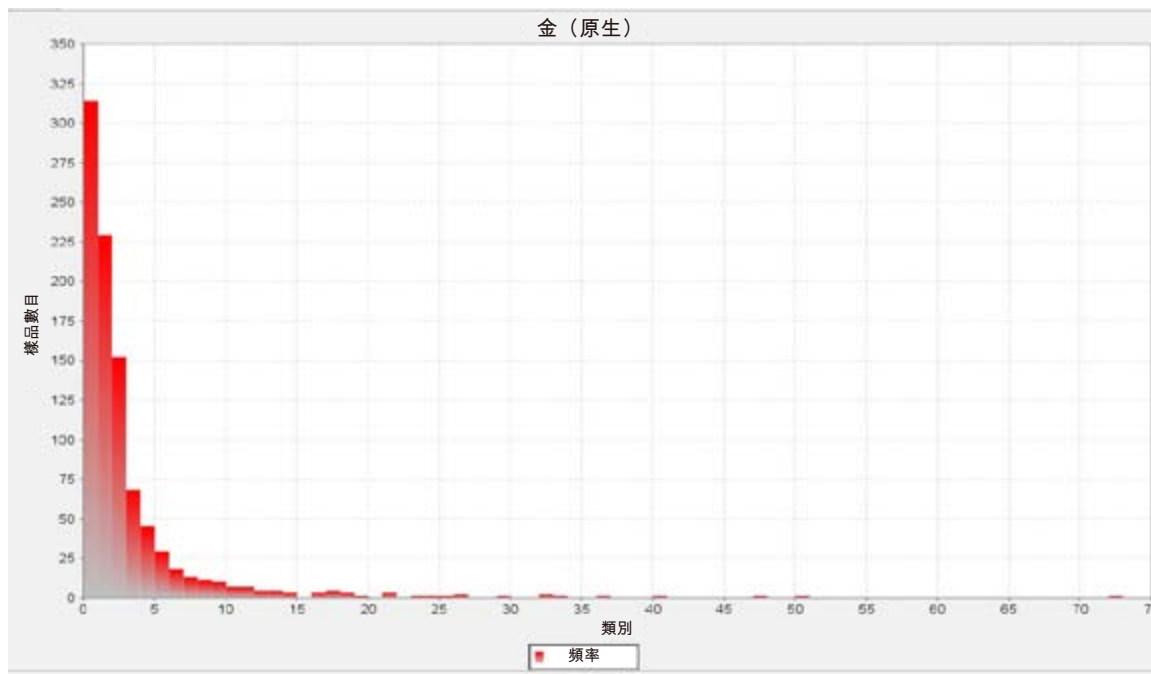


圖 14-4. 東際礦區黃金品位分佈

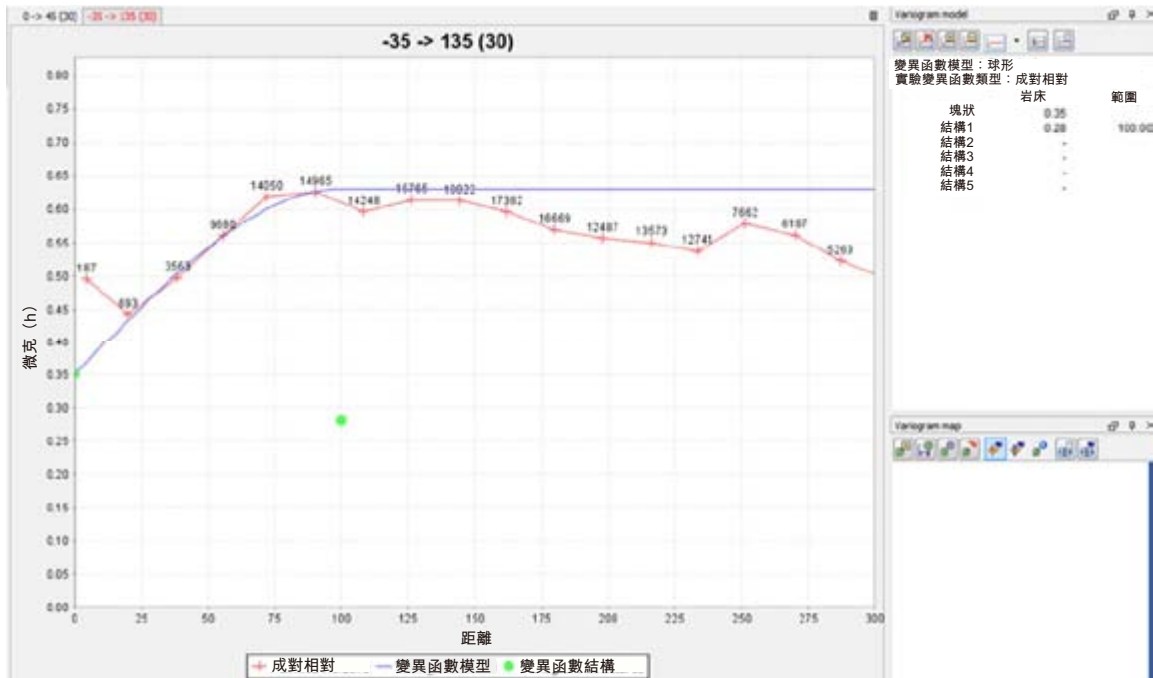


圖 14-5. 方位角 135° 及傾向 35° 時的向下傾角變量圖

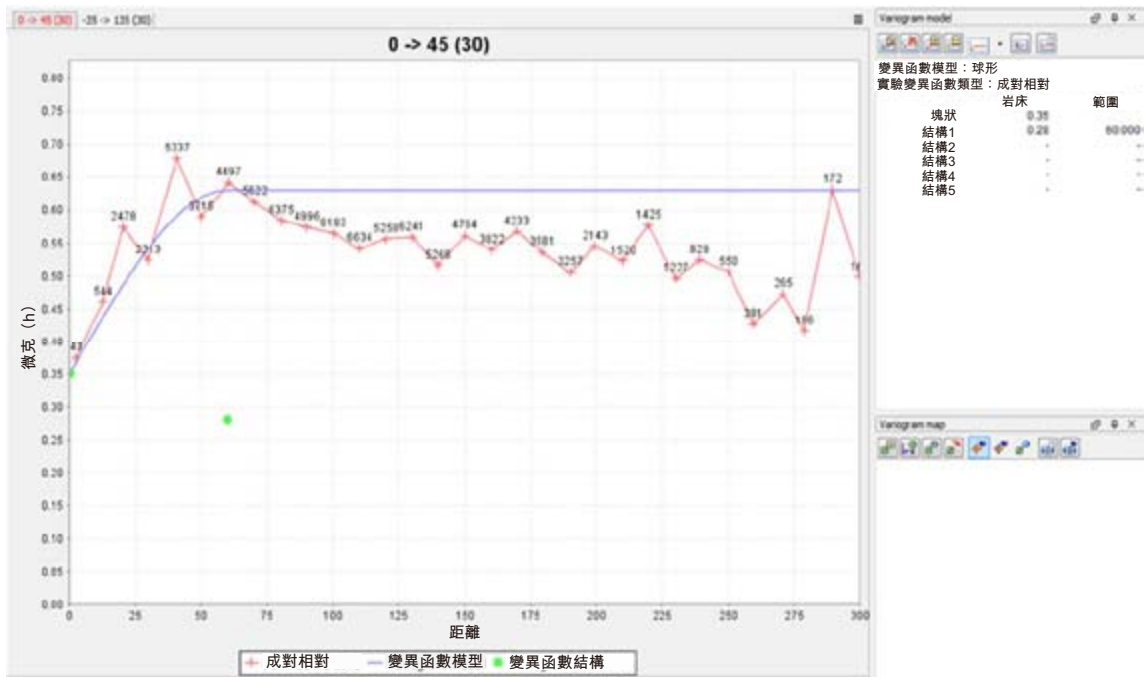


圖 14-6. 方位角 045° 及傾向 0° 時沿著走向的變量圖

14.3.3 最終經濟開採合理的前景注意事項

評估每個多邊形最終經濟開採的合理前景是僅基於黃金考慮的。礦產資源被假定為可能採用地下開採方法進行開採，例如目前正在使用的橫向上向充填採礦法和房柱式採礦方法。在將礦產資源轉換為礦石儲量時(參見第 15 節)，考慮到修正因數，採用 1.40 克/噸金的邊界品位進行礦產儲量估算。為了確保每個礦產儲量具有相同的礦產資源多邊形，並且礦產資源估計可適應開採要求或貧化等礦山未來的規劃考慮事項，選擇較低的 1 克/噸金邊界品位作為多邊形邊界品位。如果礦產資源多邊形的最小厚度為 0.8 至 1 米(取決於礦化帶)且滿足 1 克/噸的黃金邊界品位，則認為礦產資源多邊形是可合理採用地下開採方法開採的經濟開採前景金。黃金價格假設為 1,231.03 美元/盎司。黃金冶金回收率為 91.8%。銀價假設為 16.62 美元/盎司。據報告，白銀冶金回收率為 92% (福州東鑫礦業技術有限公司(二零一二年)，福建二零一二年)。

14.3.4 開採協調注意事項

儘管金屬開採中常用先進統計及地質建模方法，但多邊形模型可靠，原因在於其為中國法律下的系統、透明的標準化方法並經證實以往為準確(在山東黃金的物業用於礦山規劃超過二十年)。

已建模及已開採資源之間的調整進一步證實多邊形方法的有效性及其山東黃金勘查方法的可靠性。山東黃金多座礦山基於多邊形模型的一年產量預測與年終實際產量的比較證明，多邊形方法準確、保守且在實際可行誤差內。經計及規劃採礦損失及貧化後，已開採噸數及黃金品位一般與一年預測噸數及品位(在若干百分比內)相匹或會更佳。一年預測的可靠性可合理提升資源分類的可信度。

14.4 礦產資源報表

專業工程師、薩斯喀徹溫省專業工程師、專業地質師、採礦、冶金及勘探公司協會註冊會員(RM-SME)、AAI 成員 Douglas F. Hambley 博士負責本報告呈列的礦產資源估算。Hambley 博士是 NI 43-101 定義的合資格人士，獨立於山東黃金。Vanessa Santos 女士(採礦、冶金及勘探協會註冊會員)為 Hambley 博士進行實地考察的指定人選，並在其監督下進行支持礦產資源的審閱及編纂工作。本報告中的礦產資源根據二零一四年 CIM 定義標準分類為探明、控制和推斷。山東黃金透過直接擁有權或與山東黃金集團的協議，控制表 14-4 所列的礦產資源的 90.31%。福建源鑫的礦產資源估算生效日期為二零一八年三月三十一日。AAI 或合資格人士均不知悉自本報告生效日期起資源及儲量估算的任何重大不利變動。鑽孔及取樣位置列示於圖 14-7。礦脈上表面三維斜視圖如附錄 B 所示。

黃金是主要資源產品。銀是副產品礦產相關次要資源。硫、鉛、鋅、銅、鐵及有檢出濃度的其他元素對礦業經濟而言並不重要，故並無計入資源報表。

礦產資源不包括截至估計生效日期已開採並已計及採礦損耗的塊段。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，其為核實資源分配的產量進行內部核算得出的結果。資源消耗首先從探明、控制以及推斷的剩余部分中分配。

可能影響礦產資源估算的因素包括地質或品位詮釋的變化、邊界品位噸位因子的變化、定義多邊形的厚度標準、以及邊界品位輸入參數的變化；可影響分配給多邊形可信度分類的樣本數量選擇的變化；允許在當前估計的多邊形邊緣包含額外的鈷探、假定採礦方法的改變；假定的冶金回收率的改變；調整中國分類經濟指標時所作假設的改變，以及在評估最終經濟開採的合理前景時所考慮的任何社會、政治、經濟、礦權和環境假設的變化。

表 14-4. 福建源鑫礦產資源
(生效日期二零一八年三月三十一日)

礦產資源分類	噸數 (百萬噸)	屬於山東 黃金 90.31% 的噸數		品位		金屬量		屬於山東黃金 90.31% 的金屬量		
		(百萬噸)	金(克/噸)	銀(克/噸)	金等同物		金(噸)	銀(噸)	金(噸)	銀(噸)
					(克/噸)	(克/噸)				
東際礦區 (C3500002010124210102291)										
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
控制	0.87	0.79	4.12	42.84	4.18	3.59	37.29	3.24	33.68	
探明和控制小計	0.87	0.79	4.12	42.84	4.18	3.59	37.29	3.24	33.68	
推斷	0.04	0.04	3.14	35.90	3.19	0.14	1.59	0.13	1.43	
東際深部詳查區 (T35120080902015406)										
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
控制	0.15	0.14	4.37	47.52	4.43	0.68	7.35	0.61	6.64	
探明和控制小計	0.15	0.14	4.37	47.52	4.43	0.68	7.35	0.61	6.64	
推斷	0.24	0.22	5.61	67.31	5.69	1.37	16.40	1.23	14.81	
綜合許可證										
探明	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
控制	1.03	0.93	4.16	43.54	4.22	4.26	44.64	3.85	40.31	
探明和控制小計	1.03	0.93	4.16	43.54	4.22	4.26	44.64	3.85	40.31	
推斷	0.29	0.26	5.23	62.49	5.30	1.51	17.99	1.36	16.24	

附註：

1. 礦產資源由 Douglas 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) 進行了審核，Douglas Hambley 博士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報告礦產資源。該方法假設了地下採礦方法，最小厚度 0.8 米到 1 米，取決於礦化帶，黃金邊界品位為 1.0 克/噸，金價為 1,231.03 美元/衡盎司，以及黃金冶金回收率為 91.8%。
4. 黃金等同物是使用黃金價格 1,231.03 美元/衡盎司、銀 16.62 美元/衡盎司以及各自的冶金回收率 91.8% 及 92% 計算的。金等同物(克/噸) = 金(克/噸) + { 銀(克/噸) * [(16.62/1231) * (92/91.8)] }。
5. 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。

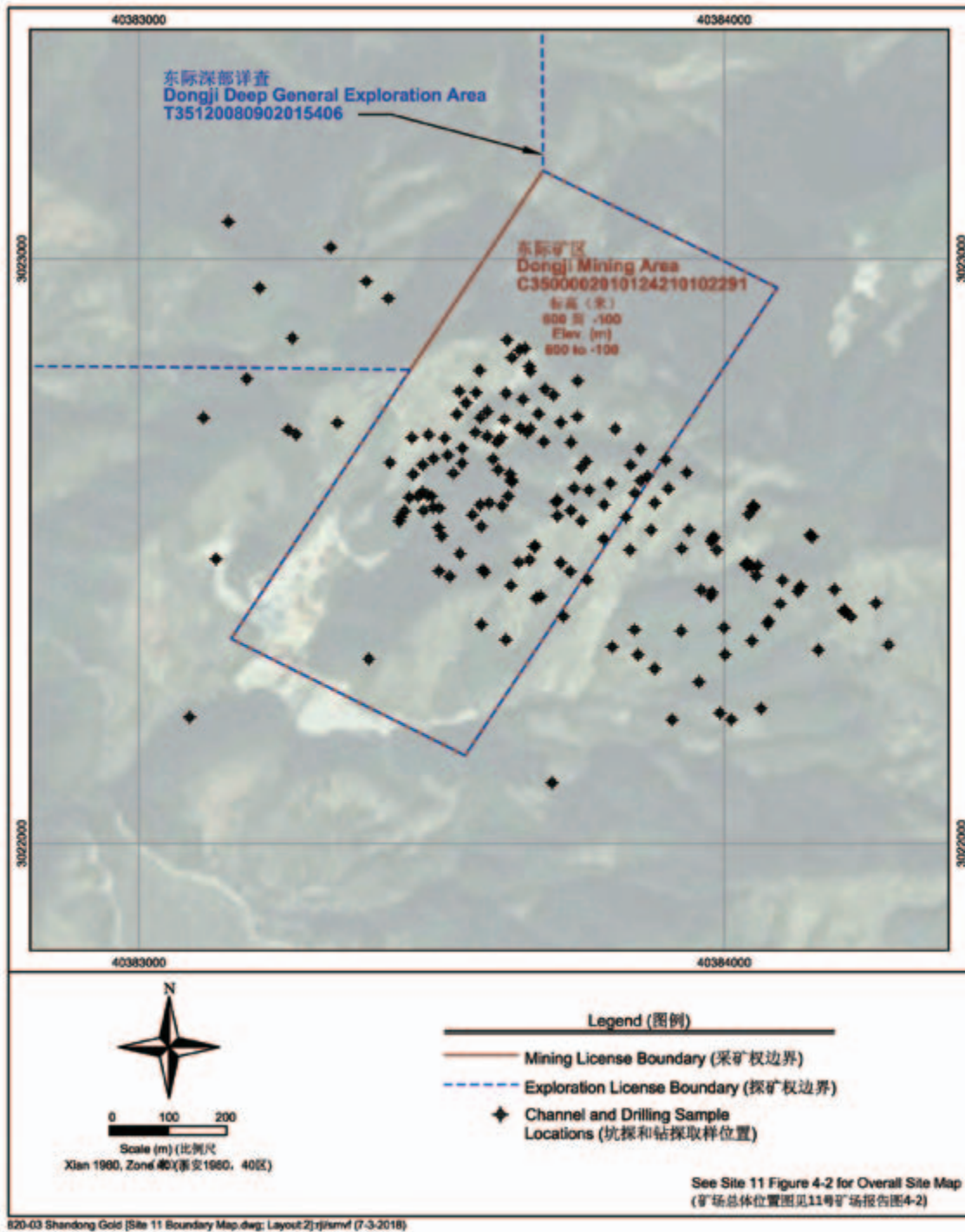


圖 14-7. 鑽孔及採樣位置圖

在已知範圍內，沒有任何已知的環境、礦權、法律、所有權、稅收、社會政治或市場營銷等問題可能會對礦產資源估算產生重大影響。

如果目前分類為推斷的礦化能夠轉化為更高可信度的礦物資源類別，並最終轉化為礦產儲量，那麼將很有上升潛力。山東黃金曾經確認發現能夠支撐礦產資源估算的額外礦化，且將其部分或全部轉換為礦產儲量。

礦產資源已經根據東際精礦廠一段時間以來報告的回收率採用黃金等價邊界品位進行報告。所報告的黃金回收率為 91.8% 金，所報告的白銀回收率為 92% 銀。AAI 對白銀回收率採用 92% 的回收係數，但是留意到該係數與在其他地方加工類似礦石的工廠相比異常之高。金屬價格為截至二零一八年三月三十一日止最近連續三年期間的倫敦金屬交易所每月平均收市價。黃金價格為 1,231.03 美元/金衡盎司，所採用白銀價格為 16.62 美元/金衡盎司。所用等價公式為：

$$\text{黃金等同物(克/噸)} = \text{金(克/噸)} + \{ \text{銀(克/噸)} * [(16.62/1231) * (92/91.8)] \}$$

15 礦產儲量估算

加拿大採礦、冶金及石油協會定義標準(加拿大採礦、冶金及石油協會 2014)對礦產儲量的定義如下：

礦產儲量指探明或控制礦產資源的經濟上可開採部分，包括礦物開採或採掘過程中可能發生的貧化或損失撥備，乃依據預可行性或可行性(如適用)層面研究(包括應用修正因素)定義。有關研究表明，於報告之時，採掘是合理的。

加拿大採礦、冶金及石油協會定義標準(加拿大採礦、冶金及石油協會二零一四年)進一步指明：

礦產儲量是在應用所有採礦因素後，導致作出估算的合資格人士在考慮所有相關的修正因素後，認為是經濟可行項目的依據基準的估計噸數及品位的礦產資源量部分。礦產儲量包括就礦產儲量而同時開採的滲雜物質，並會運送至處理廠或等同設施。「礦產儲量」一詞不一定表示開採設施已就位或在運作，或已取得所有政府批文，但卻表示可合理預期取得有關批文。

Thomas R. Kelly 先生(採礦、冶金及勘查協會註冊會員、AAI 分包商)負責此處介紹的礦產儲量估算。Kelly 先生是 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資料，完成山東黃金礦業股份有限公司在中國福建省的東際礦區的礦產儲量計算。此處給出的礦產儲量依據的是 CIM 的礦產資源和礦產儲量標準，該標準由 CIM 常設儲備定義委員會編製，並由 CIM 理事會於二零一四年五月十日通過。礦石在現場東際礦區選廠加工處理，選廠礦石處理能力為 650 噸/日。

15.1 估算參數

東際礦區由中國自然資源部及／或福建省國土資源廳發出一份採礦許可證組成。

只有在附近進行地下開發或可行性研究已完成以證明該材料經濟可開採的情況下，才會公佈儲量。許可證有生產歷史，因此符合資格進行儲量估算。AAI 預測，隨著採礦工作繼續，採礦方法或地面條件不會改變。AAI 認為，該等參數對繼續採礦的方式作出了真實描述。

以下參數用於估計礦產儲量：

15.1.1 東際礦區儲量估算參數

東際礦區礦產儲量估算乃基於以下參數作出：

- 傾斜角度小於 50° 的最小開採寬度：1.2 米
- 傾斜角度大於 50° 的最小開採寬度：0.8 米
- 礦石開採貧化率：7.10%
- 礦石開採回採率：90.6%
- 黃金冶金回收率：91.8%
- 銀冶金回收率：92%
- 邊界品位：1.40 克／噸黃金
- 黃金價格：1,231.03 美元／盎司
- 銀價格：16.62 美元／盎司

有關參數為二零一五年至二零一八年三月的加權平均值。資料來源數據由東際礦區提供。該礦使用上向水平分層膠結充填採礦法。廢石是礦床的一部分，並必須與礦石一起開採。該等地壘並無經濟價值並會發生內部貧化。

儲量估算乃利用探明及控制資源(包括高於邊界品位的所有礦化物質)以及內外部貧化進行。每個多邊形均經測試檢查平均品位高於邊界品位；倘各多邊形各自通過測試，則獲計入礦石儲量。臨近活躍區的區域或有相應可行性報告證明多邊形盈利經濟表現的活躍礦區合計探明及控制資源而後合併成為證實及可信的礦產儲量。這符合NI 43-101標準。概無推斷資源用於估計礦產儲量。

此外，多邊形資源噸數適用外部貧化。所採用的貧化率為7.10%。東際礦區貧化是採礦場工程師和地質學家在過去7年測量的歷史數據。

福建源鑫以採礦場的採出岩石(廢石及／或回填料)總噸數除以採礦場回收岩石總噸數計算貧化率。採礦場的回採礦石、採出廢石及回填料數量在每次採出過程中在每座採礦場定期進行調查。AAI認同該方法並已接受福建源鑫就東際礦區所報告的貧化率。

東際礦區的礦石損失使用與估算貧化所述的相同基準方法作出估算。進行估算時，將採出總礦石量除以採礦場總礦石量(按地質學家的定義)。所得出的數字為礦石回收量。為了得出礦石損失數據，會以一減去礦石回收率。兩者之間的差異為礦石損失。地質學家通過比較預採地質礦石邊界與採後地質估計採礦場的採出礦石量。AAI認同該方法並已接受山東黃金所報告的礦石損失估計。

15.1.2 平衡黃金等同物邊界品位

採礦盈虧平衡邊界品位利用二零一五年至二零一八年三月的加權平均生產成本數據、二零一七年上半年的報告選礦廠回收率及假設金屬價格作出估算。各礦場的參數及邊界品位列於表 15-1。

表 15-1. 東際礦區儲量計算邊界品位

項目	單位價格(美元/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	加權平均
黃金冶金回收	91.8%	91.8%	91.8%	91.8%	91.8%
總成本(美元/噸)	44.43	54.56	57.73	35.10	50.94
黃金售價(美元/盎司-噸)	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03	1,231.03
邊界品位(克/噸金)	1.22	1.50	1.59	0.97	1.40

東際礦區選礦廠的黃金回收率為 91.8% 及銀回收率為 92%，這是來自福建源鑫於二零一七年八月至九月現場考察時提供的信息。AAI 認為當與其他位置處理類似礦石的類似選礦廠相比，所呈報的銀回收率較高。由於銀是副產品，對邊界品位沒有實質意義，所以使用呈報的銀回收率。

15.1.3 礦產儲量與產量對賬

生產監控及礦產儲量的對賬為礦產儲量估計可被校準及完善的最終方法。礦產資源及礦產儲量估計兩者的最有效確認乃透過對礦山及磨機生產估計的適當生產監控及對賬進行。需進行適當對賬以驗證儲量估計及允許對估計及運營程序的有效性進行核查。對賬能確定異常現象，這可推動礦山/加工運營慣例及/或估計程序作出變動。表 15-2 列出東際礦區的對賬。

表 15-2. 東際礦區核對，金

年份	貧化率	採礦回收率	已開採 礦石品位	磨礦回收率
	(%)	(%)	(克/噸)	(%)
二零一三年	9.8	89.9	4.02	88.65
二零一四年	9.2	92.2	2.71	88.91
二零一五年	8.0	90.8	2.78	89.24
二零一六年	7.9	96.4	2.64	90.17
二零一七年	5.4	95.0	2.78	91.47
二零一八年第一季度	5.1	95.2	2.55	90.93
二零一三年至二零一八年 第一季度平均值	7.1	90.6	2.83	92.85

附註：列出的數值用作確定邊界品位；並非全年產量的完整對賬。

東際礦區的對賬乃利用回採礦石、回採品位及其他參數的採礦場調查作出估計。採礦品位為礦石貧化品位。儲量由山東黃金利用資源多邊形估計，其中已採用貧化及回採參數或來自證明項目經濟穩健性的可行性研究。

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，作為建立資源和儲備的基礎。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分配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。

15.2 儲量分類

表 15-3 中礦產儲量利用探明及控制資源及應用本報告第 15.1 節所載參數作出估計。兩個礦場的礦產儲量已採用下列標準作出估計及分類：

- 證實礦產儲量為探明資源當中經濟上可行、可開採的部分，經考慮其相關開採資料、加工/冶金資料以及其他相關因素，合資格人士認為經濟開採具有可行性。
- 可信的礦產儲量為控制資源當中經濟上可行、可開採的部分，經考慮其相關開採資料、加工/冶金資料以及其他相關因素，合資格人士認為經濟開採具有可行性。

- 儲量已採用上文第 15.1.5 節及以下估計邊界品位作出估計：
- 根據山東黃金所提供的資料，東際礦區的貧化率為 7.10%
- 東際礦區的礦石回收率為 90.6%
- 東際礦區的廠房回收率估計為 91.8% (金) 及 92% (銀)。

表 15-3. 福建源鑫礦產儲量概要
(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 (百萬噸)	黃金 90.31% 的礦石噸數 (百萬噸)	黃金等同物 (克/噸)	品位 (克/噸)	金含量 金 (噸)	黃金 90.31% 的金含量 金(噸)	銀含量 品位 (克/噸)	銀 (噸)	屬於山東 黃金 90.31% 的銀含量 銀(噸)
東際礦區 (C3500002010124210102291)									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
證實的和可信的總計	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
東際深部詳查區 (T35120080902015406) 續期中									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
證實的和可信的總計	無	無	無	無	無	無	無	無	無
綜合許可證									
證實的	無	無	無	無	無	無	無	無	無
可信的	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52
證實的和可信的總計	0.84	0.76	4.40	3.85	3.25	2.94	39.99	33.79	30.52

附註：

1. 礦產儲量由 AAI 的 Thomas Kelly 先生 (採礦、冶金及勘查協會註冊會員) 進行了審核，Thomas Kelly 先生是獨立於山東黃金的礦產資源估算合資格人士。
2. 儲量估算的邊界品位為金 1.40 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/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三年期每月平均倫敦下午定盤黃金價格，並假設銀價格為 16.62 美元/衡盎司，金冶金回收率為 91.8% 及銀冶金回收率為 92%。
4. 黃金等同物是使用黃金價格 1,231.03 美元/衡盎司及銀 16.62 美元/衡盎司以及各自的冶金回收率 91.8% 及 92% 計算的。黃金等同物 (克/噸) = 金 (克/噸) + { 銀 (克/噸) * [(16.62/1231)*(92/89.6)] }。
5. 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。
6. 儲量是基於已經開採並選礦以使精礦適合冶煉的礦石估算的。

15.2.1 額外儲量的可能性

東際礦區的開採礦床含有適合被分類為礦產儲備的資源。在福建源鑫尚未收到的勘探許可中，存在下段區塊的礦化；在多個鑽孔中均發現，該下段區塊礦化含有黃金及銀的礦化。福建源鑫認為該下段區塊屬於已開採區塊的錯位部分。

如果額外的鑽探證明其連續性超出可開採的距離及厚度，福建源鑫或將進行包括完整經濟分析的可行性研究。研究結果可能表明開發該下段區塊是有利的。在將來，假如技術與經濟研究結果理想，該下段區塊有潛力增加大量噸位及黃金資源。在足夠鑽探完成之前，已進行技術與經濟研究，並未證實下段區塊中存在儲備。因此，現在該勘探許可並無已聲明儲量。

16 採礦方法

福建源鑫礦業集團包含一份採礦許可證(東際礦區)和一份勘探許可證(東際深部詳查區)。AAI 知悉東際深部詳查區勘探許可證將不會轉換為採礦許可證，因此，本報告不會考慮該地區。在東際礦區生產的礦石為現有選礦廠提供礦產，有關選礦廠的產能為約 950 噸／天。

東際已開採兩個不同的礦化帶。上層通過豎井接入及橫坑先行開採。該區現已完成開採，並無剩餘礦石可供開採。下層利用坡道接入，亦可通過豎井接入。豎井用於升吊礦石，廢石利用坡道運送至地面處理。在 AAI 進行視察當時，由於捲揚機及井架因維護而停用，因此，所有礦石及廢石均已利用斜坡運送。

16.1 採礦方法

東際礦區採用上向留礦採礦法，礦在表面寬度較大的且下傾角度小於 45° 的結構上開採。發展的一般方法亦與山東黃金其他礦場頗為相似。於 AAI 視察期間，所有視察區域均處於安全作業狀態，並根據西方採礦標準設有適當的安全標識、安全設備及其他一般礦山作業事宜。

16.1.1 於東際礦區採礦

東際礦區備有一個生產豎井和一個通往地面的斜坡。在各層之間有內坡道可進出膠輪採礦場。膠輪式設備會運送至地面進行維護和修理工作。

生產豎井是一個直徑 3.5 米以混凝土襯砌的豎井；隨著豎井深度越深，混凝土襯板以典型的豎井分隔板分隔鋼壁板及端板。豎井的深度是 510 米，在若干層設有裝載點以裝載豎井運輸工具。有關運輸工具為底卸式箕斗，一般裝載量為約 5 噸。起重能量為每 24 小時 1,300 噸岩石（礦石加廢石）。

雖然豎井能夠升吊礦石及廢石，但以斜坡運送廢石的做法正常。一旦廢石運送至地面，即被送至進行篩選和破碎。然後，碎沙石會對外銷售。

該坡道為位處礦石品位高達 15% 的地帶的 4 米 × 4 米坡道。坡道通往海拔高度 -100 米的採礦許可證所涉區域底端。坡道條件良好。

4 米 × 4 米標稱部分的生產層面只有很少或並無地面支撐。光面爆破技術已被用於製作穩定、弓背型垂直壁。各層之間無軌道，鏟運機和低矮型自卸卡車被用作裝載和運輸物料。

16.1.1.1 採礦場入口

採礦場底梁（在水平線之上或高於柱子創辦的新採礦場）可通過主層石門巷進入。採礦場底梁亦可通過 3.5 米 × 3.5 米的石門巷進入，並通過主裝礦巷在 30 米中心上隔開，並穿透礦床至上盤。

東際礦區的方法是在水平入口與採礦場塊段之間留設一個大礦柱。石門巷的長度可以高達 75 米或以上。石門巷無軌道，但已設置溜槽，以便將礦石裝上第一個起重機之上起重機上的地下拖運卡車。由於現場時間有限，AAI 並未觀察溜槽。

石門巷以鑽車鑽孔，產生大量污泥，用鏟運機運至地下拖運卡車清除。地面支撐微乎其微（並無在所觀察的石門巷中發現錨杆或其他礦山支護措施）。

採礦場通過與礦床平行的坡道進入，二者均由底梁平移及傾斜至上一個水平巷道。坡道從石門巷穿透，為礦床的垂直入口。一條坡道一般以 15% 傾斜度按螺旋或曲折幾何形狀向上延伸。

入口坡道一旦達到臨界高度，則會按負 15%-20% 的傾斜度挖掘連通入口坡道與礦床的反向分支坡道。一旦到達礦床，則在相應盤區升降機開始採礦。坡道面向上推進到足夠靠近採礦場的背部，以允許在採礦場背部上升時持續進入坡道。坡道以鑽車鑽孔，用鏟運機運送污泥。地面支撐微乎其微（並無在所觀察的坡道中發現錨杆或其他礦山支護措施）。

16.1.1.2 回採

新採礦場底梁的首個盤區沿著下盤通道的石門巷或水平面之間的斜坡入口的上盤接觸面挖掘。倘採礦場有三個盤區寬，首先開採下盤盤區，再開採中心盤區，然後開採上盤盤區。一旦盤區完成後，天井沿著礦床中心盤區或下盤(取決於採礦場的盤區數目)上傾到上一層或分段以上。

該天井隨後用作運送回填料、通風線路、額外壓縮空氣及鑽井水，並作為第二個採礦場入口。天井的截面尺寸標稱為3米×3米。採礦場底梁盤區及採礦場天井均以鑽車來鑽孔，並採用直眼掏槽類爆破。盤區用鏟運機運送污泥。

天井完成後，採礦場盤區會充滿膠結回填料。通常情況下，相鄰盤區開始採礦前，採礦場可擱置三至五天。

在相鄰盤區(若有三個盤區，一般為下盤盤區)採礦遵循相同的模式，保持所需的寬度及標稱的採礦場背面高度為採礦場底梁上方約3.5至4米。在到達相鄰的石門巷後，挖掘的盤區被回填，並可在遵循相同程序開採最終盤區(如需)前休整額外三至五天。一旦盤區被挖掘，則進行回填。

通過從主層面或坡道挖掘石門巷的背面通往下一個升降機。入口背面下降而產生適當的坡度及高度以通往下一個升降機。較低的石門巷或入口坡道充滿了爆破後的廢石，清除足夠的廢石以形成通往下一個升降機的坡道。餘下的廢石被清除，或作為垃圾回填料堆入其他採礦場或提升至地面進行處理。

一旦採礦場岩塊進入下一個升降機，則開始進行採礦場開採。採礦乃在相關岩床切斷時，使用從下盤盤區開始的相同順序，按相同的盤區計劃進行。一旦盤區完成，則進行回填並可在挖掘下一個盤區前休整三至五天。一旦某個升降機地面的盤區完成及被填充，則會產生下一個入口並開始相應的採礦升降機。這會持續至達到採礦場上限。

底梁上切面的所有鑽孔工作均以鑽車在鑽孔工作面周圍進行。所有清理工作均以鏟運機進行。所有入口及採礦場爆破均採用硝酸銨／燃料油(銨油炸藥)及非電起爆進行。圖16-1展示東際礦區採礦場入口及回採的一般安排。

東際礦區員工據報告亦使用電動鏟運機進行傳統的上向分層充填回採。AAI並無觀察到此方式回採。該方式似應運用於之前已開採的礦床中傾斜角更陡峭的部分。現行使用方法對於目前所知的礦體而言屬於合適方法。

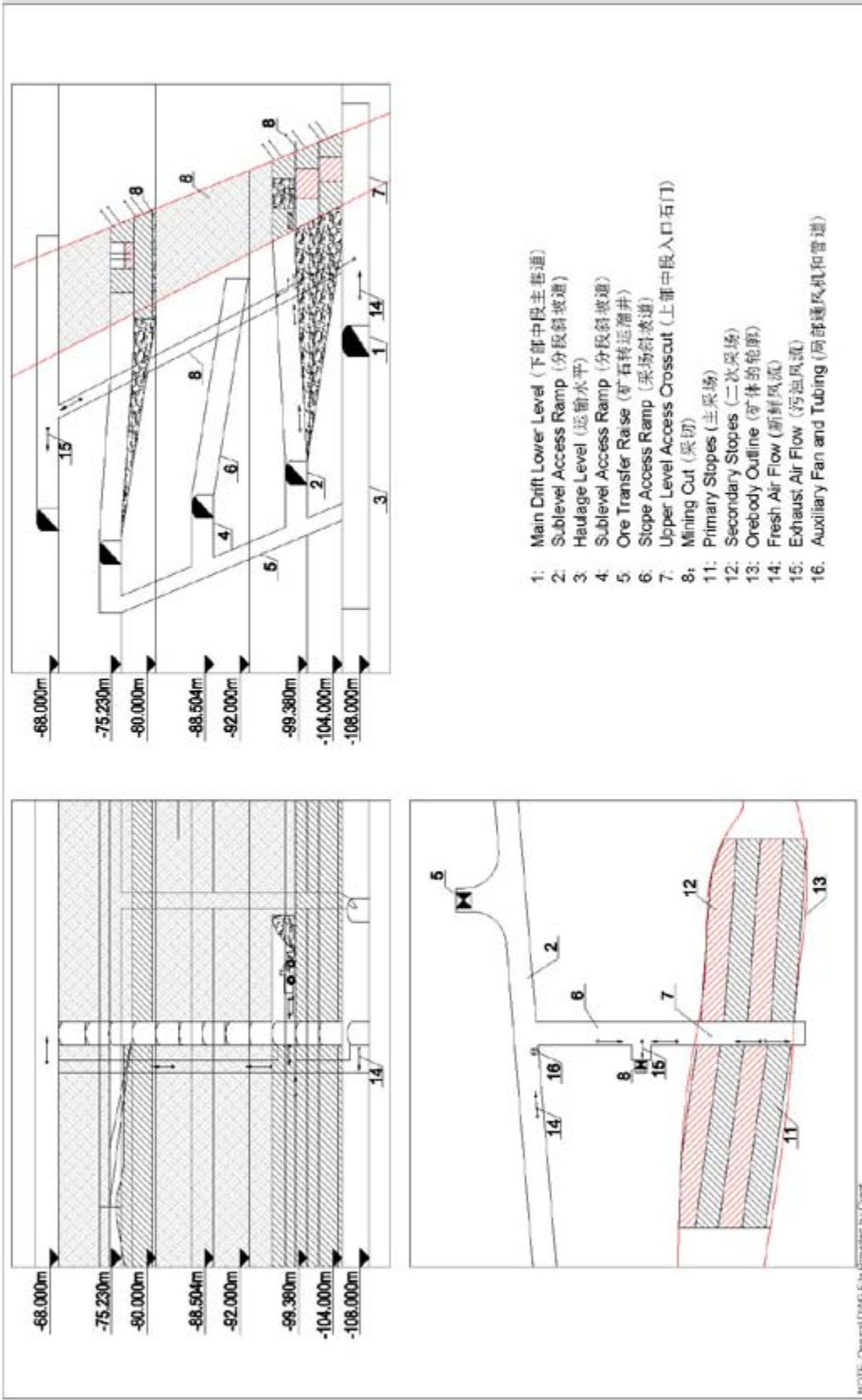


圖 16-1. 東際礦區典型的採礦場佈局

16.1.1.3 地面支撐

如回採論述，地面支撐非常有限。儘管報告稱東際礦區人員使用若干管縫式錨杆，但 AAI 視察地下採區過程中概無發現。穩固岩層的地面條件可能被視為理想。隨著開採進入更深水平面，地面控制規劃應進行調整，乃由於有關條件很可能會隨著開採深入且地面應力增加而發生變化。

進行與採礦許可(下段)相關的可行性水平工作時，應考慮採礦許可區域礦化深度的地面條件，因可能出現應力增加而需要足夠的額外礦山支護措施。

16.1.1.4 採礦場礦石貧化及回收

在 AAI 視察期間，並無可明確估計貧化問題嚴重程度的方法，原因為黃金為非常細緻顆粒，非肉眼可見。此外，含金結構本身具有相當寬的表面厚度，因而難以了解是否存在任何嚴重的貧化問題。由於穩固岩層及穩固回填料，AAI 估計，貧化程度將極低，並僅限於若干回填料貧化及沿若干通道的貧化。回填地溝的採場地板並無過度清理，亦不存在任何回填痕跡。東際礦區報告平均歷史貧化率 7.10%；基於觀察，AAI 認為該數字屬合理。

由東際礦區員工所估計的可收回可採儲量損失約為 6.8%。這與 AAI 觀察到的礦柱及其他不可收回殘餘的情況相符。

AAI 得悉東際礦區已申請將 -100 水平以下的勘探許可證轉為生產許可證，而該請求已被拒絕。因此，該礦場部分採礦區域需沿傾角開採最多約 280 米方可達到採礦許可證所涉範圍底端。在該等採礦區域內可能有大量非礦石品位區塊。因此，AAI 認為就此儲量估算而言，直至 -100 水平以下的礦石能夠取得並開採，東際礦區的採礦期限非常有限。

16.1.1.5 採礦率

東際礦區所有的主要水平巷道均已發展到開採至當前採礦許可證許可上限。此外，大量石門巷及採礦場盤區已可用於開採。員工報告稱，有足夠的採礦場工作面處於活躍狀態，足以為選礦場提供物料。

AAI 認為，考慮到財產有限期限，採礦率屬足夠。由於對未來開採將以目前已知儲量為限的看法屬合理，因此，應盡可能有效地開採該等儲量，以撇銷任何賬面成本或其他無法透過完成開採而收回的成本。

16.2 回填

回填準備與已視察的其他山東黃金礦場相近。回填料是在地表用來自選礦廠的分級後尾礦混合所得。東際礦區有一個運作中的基本回填廠，並正在興建一個新廠房。廠房所有回填給料均來自當地選礦廠。

分級使用氣旋篩，氣旋上溢至尾礦池及下流至地表若干大型儲倉。儲罐里所儲的材料須搖動以防沉澱；倘需要，儲罐材料轉移至水泥的攪拌倉內。水泥由其中一個水泥倉給料。攪拌倉內用於填入地下的材料的名義密度為固體重量含量的 70%。

回填料通過現有起重豎井引入所有礦場的地下工程。離開相應的斜井後，回填料通過各層的管道網絡到達任何既定採礦場的目的點。所有流動均依靠重力；分離亦不成問題。AAI 尚不知悉回填管線內是否設有任何減速器以維持混合料勻速流動。

水泥為回填料的添加劑。東際礦區報告稱最多會使用 5% 的水泥。更為廉價的粉煤灰及石膏(如有)等替代品亦用於回填。AAI 在東際礦區進行實地考察期間並無觀察到最近有任何地下回填工作。

東際礦區的經營回填廠所使用的混合罐載於圖 16-2。廠房缺乏運營儀器，且回填準備過程似乎需要大量人手。回填廠的名義產能為每天 1,300 立方米回填料。該產能遠高於現有填料需量；因此，該廠房只間歇使用。



圖 16-2. 東際礦區運營回填廠水泥攪拌站

16.3 採礦設備

東際礦區員工報告有下列設備。大部分設備均由承包商擁有，因此可能會有多餘設備。AAI 未核實該設備清單。

- 六輛 5 噸柴油地下拖運卡車；
- 15 輛 10 噸地下拖運卡車；
- 11 台 0.7 立方米電動鏟運機（七台柴油發動和 4 台電動）；
- 11 台雙筒或三筒式柴油鏟運機；以及
- 42 台氣動鑿岩機。

東際礦區設有內部維護系統，提供例行維護以及改裝、維修及使設備保持安全運轉狀態可能所需的其他工作。AAI並無考察維護車間。AAI認為，就目前生產而言有關設備已屬足夠。

16.4 礦山基礎設施

16.4.1 礦山通風

東際礦區員工報告稱，礦山每秒流入新鮮空氣160立方米(立方米／分鐘)，通過通往地面的斜坡引入。有若干個通風天井將廢氣排至地表或引導廢氣至豎井。豎井不會有任何人流。通風機安裝在地下進行。AAI並無機會考察通風機安裝情況。報告稱，每個工作面每個班次均會核查空氣質量。所考察的所有工作場所均通風充分，設有輔助通風機或通過天井及其他採區流通空氣。AAI認為通風狀況良好。

16.4.2 壓縮空氣

地表設有壓縮機房，其中包括五台壓縮機，合併功率達110立方米／分，壓力為8.27巴。主送氣管以直徑25厘米鋼管沿斜坡下伸，按需要分輸至作業層。AAI觀察到的所有鑽探均有足夠空氣及壓力。

16.4.3 地下運輸

採取的地下運輸乃通過地下運輸卡車進行。廢料運上斜坡至地表，並在地表堆存、粉碎、分類及出售。礦石由卡車運至豎井，並在豎井提升至地面進行處理。

卡車在毗鄰豎井的溜井傾倒。材料流至提升豎井的平巷提升至地面進行處理。礦石由底卸式箕斗排至粗礦倉。通過絞車上的絞線進行排料，箕斗通過絞車自動卸礦。

16.4.4 豎井

東際礦區礦山有一座用作生產的垂直豎井。生產豎井為內徑為3.5米的圓豎井。該豎井為鋼隔板混凝土襯砌。豎井總長為510米，設有兩個礦石處理裝載倉。報告的箕斗容量為3.7立方米；不同的員工給出的數據有出入。圖16-3顯示東際礦區的井架。

16.4.5 絞車

礦石提升作業在具有兩個底卸式箕斗的生產豎井進行。井架及絞車在現場視察時並無運作。AAI 被告知因為例行維護而停工。

絞車為在地表安裝的戈培式絞車，繩索通過井架的滑輪轉向。絞車配有盤式制動器及齒輪制動器。在 AAI 看來，就目前服務而言有關絞車已屬足夠。圖 16-4 顯示該絞車。



圖 16-3. 東際礦區井架



圖 16-4. 東際礦區生產絞車

16.4.6 礦井水排放

東際礦區的地下作業每日產生約 600 立方米的水，峰值流量最高為每日 1,000 立方米。水在 30 及 -3 水平的收集池內澄清並泵送至地表。水在地表儲存，以便其後用作選礦用水。所有泵送作業使用離心電泵或多級電動升降泵(井式泵)。

16.5 勞動定員

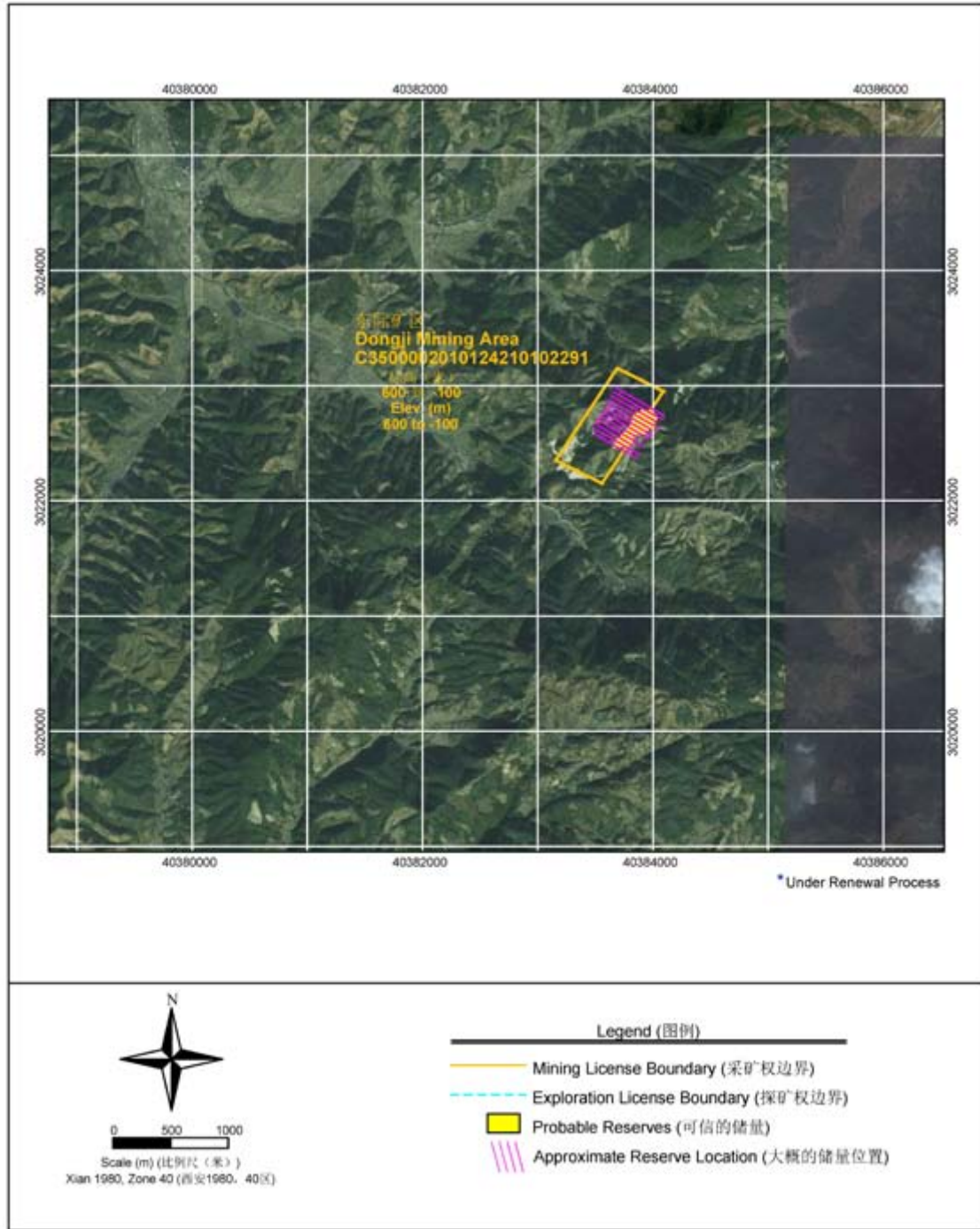
東際礦區的開採及開採維護車間勞動定員共 144 人，全部均負責管理、行政及技術服務。合約工人介乎 170 至 200 人，取決於工作量。工作日程安排為每年 330 天，每天 3 班，每班 8 小時。

16.6 開採計劃

對於第 22 節所討論的經濟分析，AAI 針對第 15 節所估算的證實的和可信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 16-5。

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。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，通常將儲量分為不同開採水平，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 16-1。按年劃分的開採順序列示於圖 16-6 至 16-9。



620-03 Shandong Gold [Site 11 Proven and Probable.dwg] rj/smyf (6-29-2018)

圖 16-5. 福建礦區儲量位置(按許可證)

表 16-1. 福建源鑫生產計劃(按許可證)

許可證	第一年 二零一八年					第一至四年 總計
	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		
源鑫礦業有限公司東際礦區						
礦山開發(延米)	1,180	1,580	1,580	870	5,220	
礦石生產(1,000噸)	190	260	260	140	840	
平均金品位(克/噸)	5.41	3.54	3.47	2.98	3.85	
金含量(千克)	1,040	900	890	420	3,250	
平均銀品位(克/噸)	63.20	30.53	31.80	40.47	39.99	
銀含量(千克)	12,120	7,800	8,150	5,720	33,790	
礦山開發總量(延米)	1,180	1,580	1,580	870	5,220	
礦石總量(1,000噸)	190	260	260	140	840	
平均金品位(克/噸)	5.41	3.54	3.47	2.98	3.85	
金含量(千克)	1,040	900	890	420	3,250	
金含量(千盎司)	33	29	29	14	105	
平均銀品位(克/噸)	63.20	30.53	31.80	40.47	39.99	
銀含量(千克)	12,120	7,800	8,150	5,720	33,790	
銀含量(千盎司)	390	251	262	184	1,086	
預測冶金回收率(%)	93	93	93	93	93	
金產品(千克)	960	840	820	390	3,020	
金產品(千盎司)	31	27	27	13	97	
銀產品(千克)	11,260	7,240	7,560	5,320	31,380	
銀產品(千盎司)	362	233	243	171	1,009	

17 選礦方法

源鑫選礦廠設計規模為 800 噸/天(二零一五年升級)。

目前源鑫選礦廠採用二段一閉路破碎，一段閉路磨礦螺旋分級機和旋流器分級，浮選流程由粗選，三次精選，三次掃選組成。浮選精礦經過濃縮，過濾，運至冶煉廠。

加工廠的勞動力計劃為每年 330 天，每天 3 班，每班 8 小時。加工廠員工總數 103 人，其中管理人員 4 人，技術人員 2 人，操作人員 79 人，維修人員 18 人。

17.1 破碎流程

破碎車間採用兩段一閉路工藝。破碎車間由一台美卓 C96 顎式破碎機粗碎，一台 HP200 圓錐破碎機中碎和一台 2YKR1852H 振動篩組成。最終篩下破碎產品細微性為 14~0 毫米。

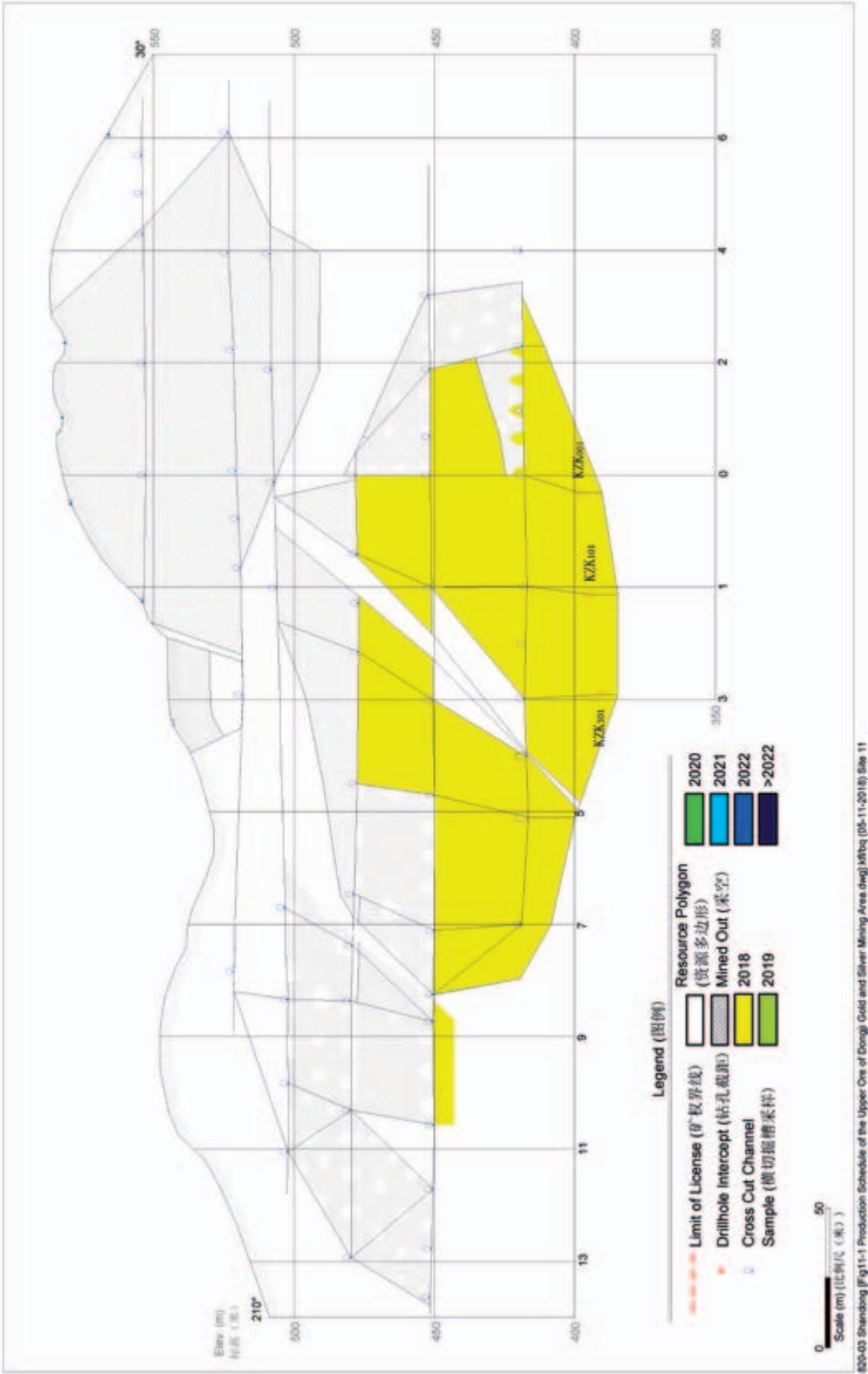


圖 16-6. 東際金銀礦區上層礦石生產計劃

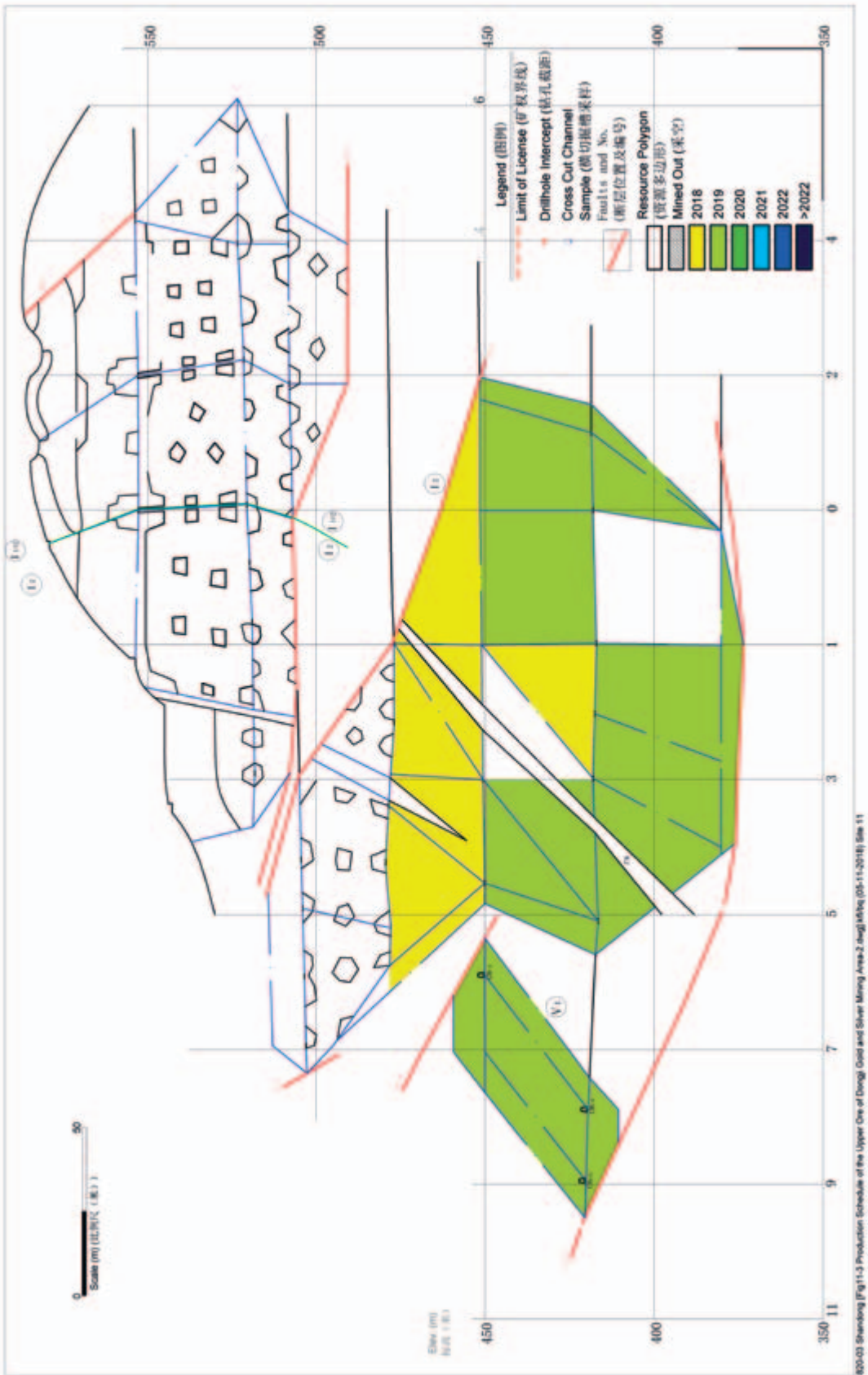


圖 16-7. 東際金銀礦區 - 2 上層礦石生產計劃

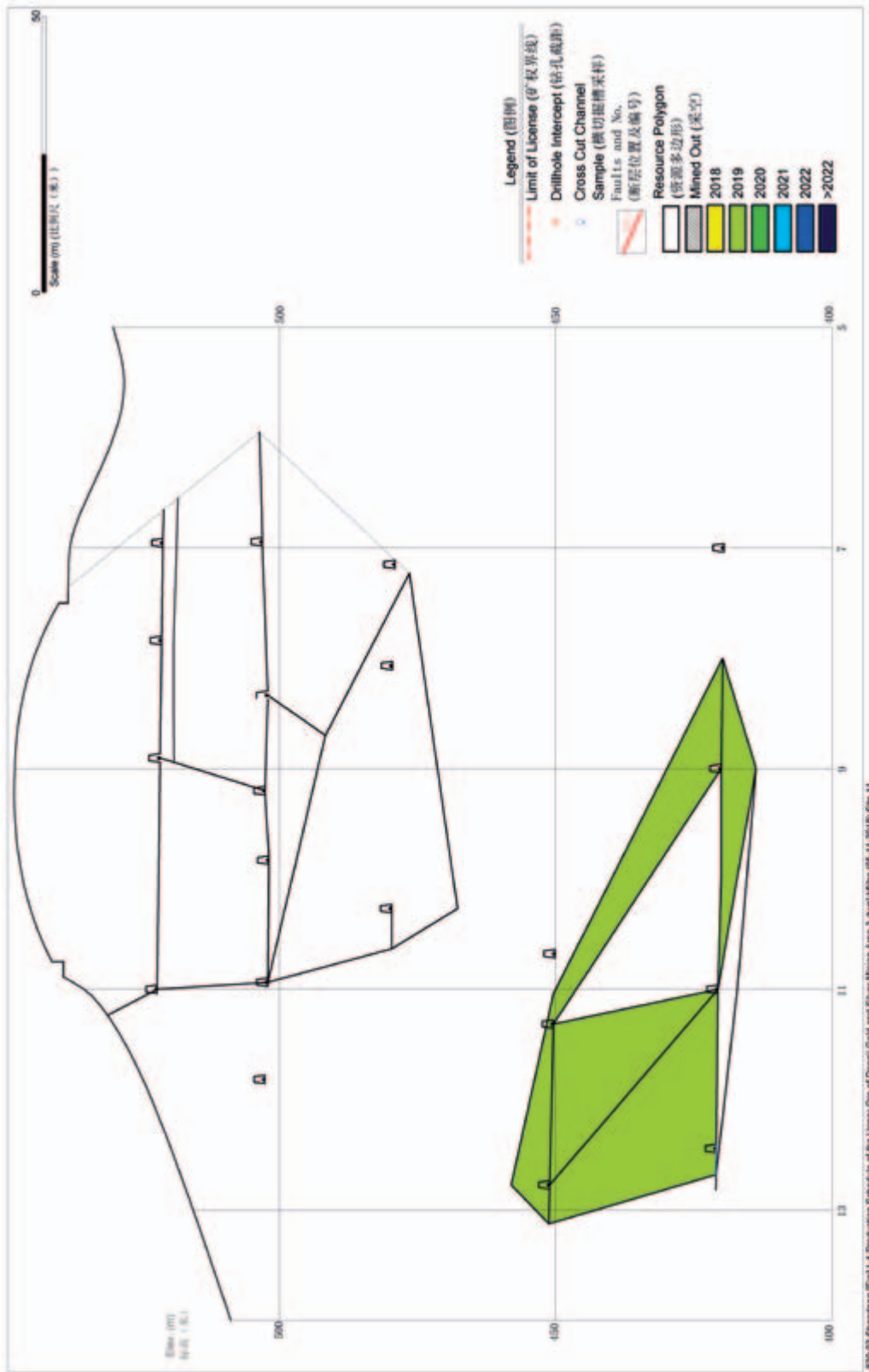


圖 16-8. 東際金銀礦區 – 3 上層礦石生產計劃

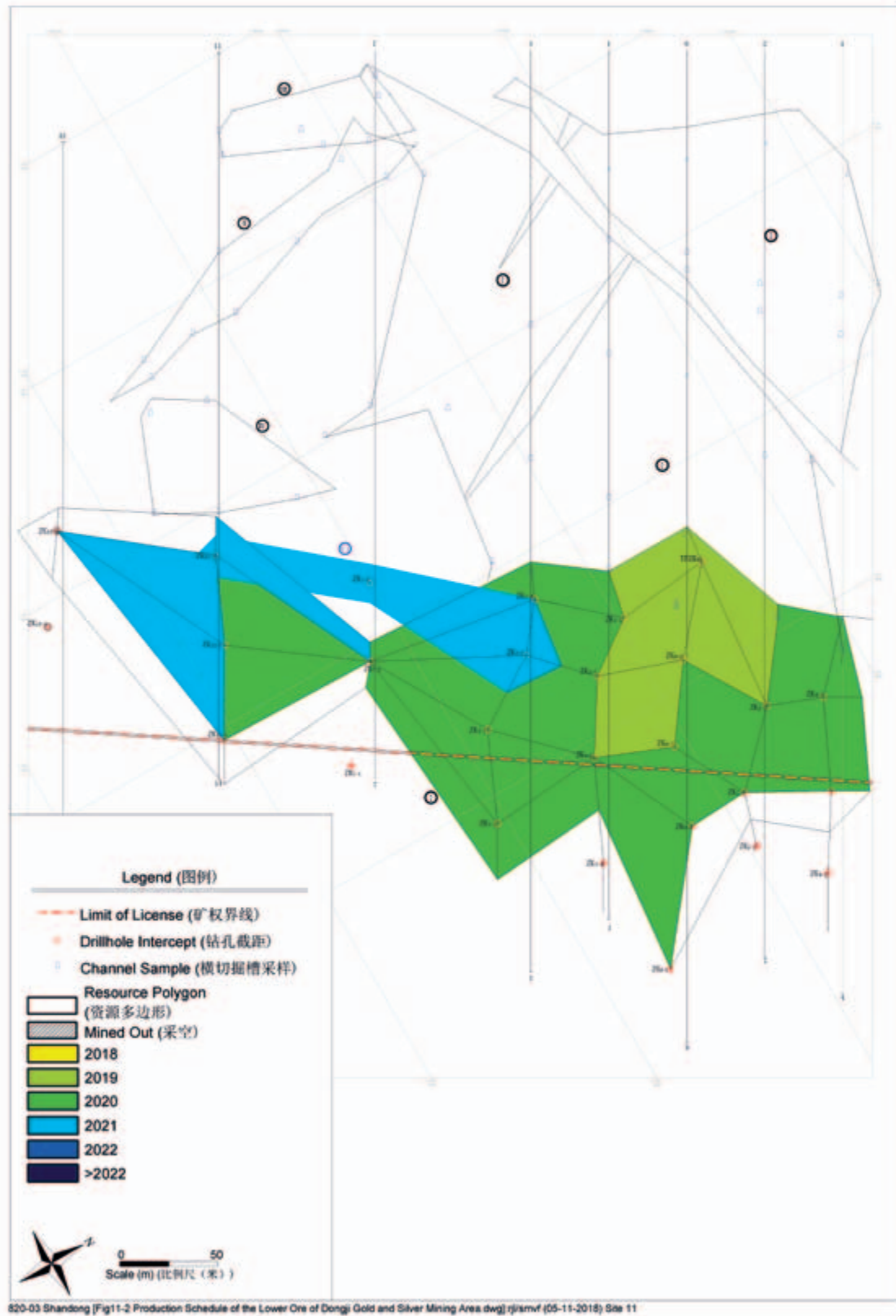


圖 16-9. 東際金銀礦區下層礦石生產計劃

17.2 磨礦流程

磨礦在一段閉路磨礦中進行。

磨礦流程包括兩台球磨機。一台球磨機直徑為 2.1 米，長度為 3.0 米，另一台球磨機的直徑為 2.7 米，長度為 3.6 米。每台球磨機都與螺旋分級機進行閉路運行。球磨機排礦給入螺旋分級機，分級機返砂返回球磨機中。螺旋分級器溢流自流到流到旋流器給礦泵池，並被泵送至水力旋流器組進行二次分級。旋流器沉砂給入球磨機，旋流器溢流是最終的磨礦產品。

磨礦給礦細微性最大尺寸為 14 毫米，磨礦細度 0.074 毫米 (200 目) 佔 90%。

17.3 浮選流程

浮選流程由粗選，三次精選和三次掃選組成。粗選和掃選浮選機均為 8 立方米浮選機，4 台粗選浮選機，4 台一次掃選浮選機，4 台二次掃選浮選機和 4 台三次掃選浮選機。精選浮選機均為 4 立方米浮選機，4 台一次精選浮選機，2 台二次精選浮選機和 2 台三次精選浮選機。

17.4 精礦脫水

來自浮選回路的金精礦經過濃縮和過濾。水分含量約為 10% 的濾餅儲存於精礦儲存區的集裝袋中，適時外運到冶煉廠。

源鑫選礦廠工藝系統流程如圖 17-1 所示。

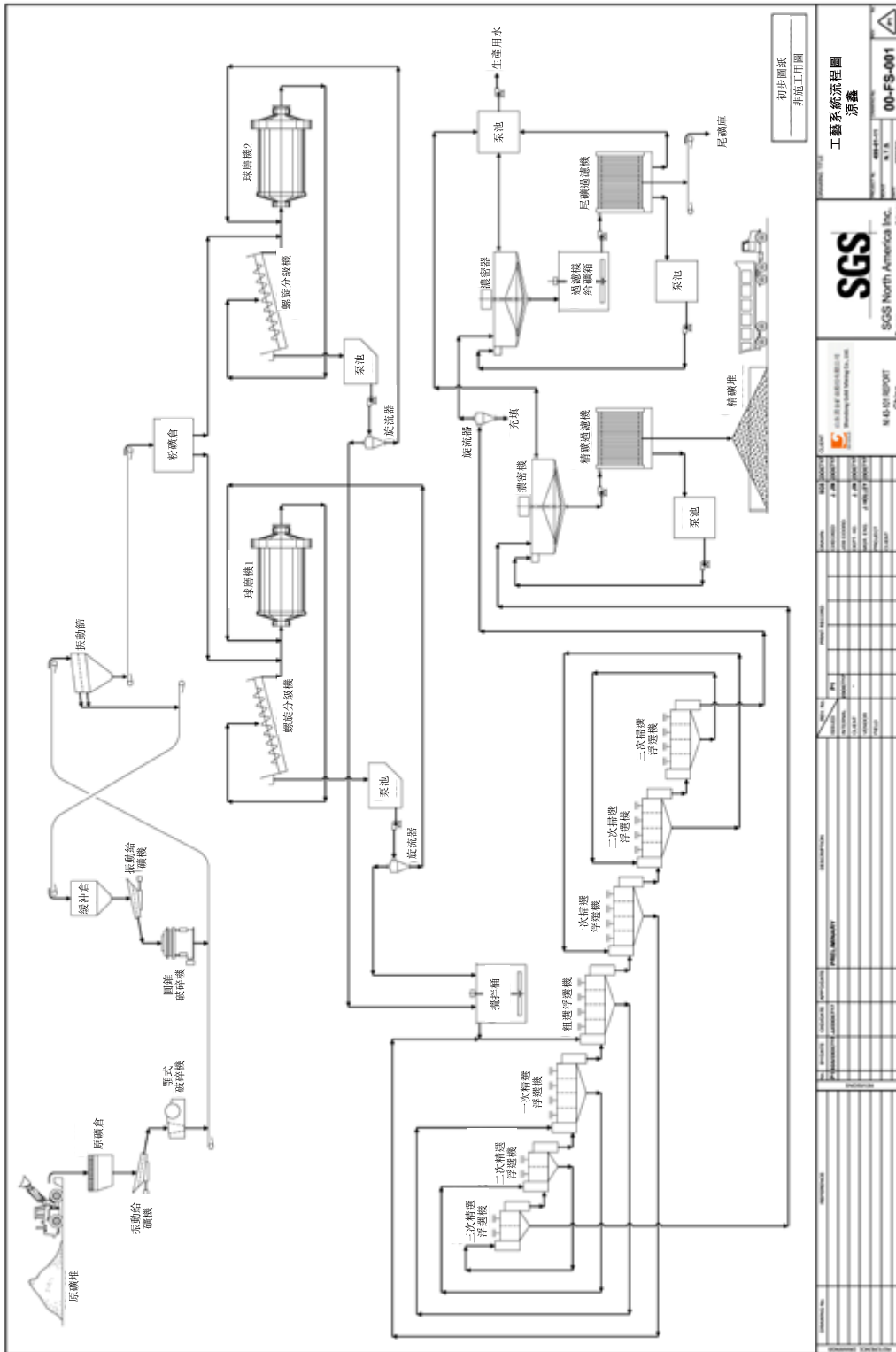


圖 17-1 源鑫選礦廠工藝系統流程圖

18 項目基礎設施

由於東際礦區長期以來一直用作生產設施，基礎設施已建成，AAI認為對當前的運作而言乃屬充分適當。

18.1 道路

東際礦區採礦綜合項目已鋪設全天候道路，並構成國家道路系統的一部分。礦區亦已鋪設二級礫石路。所有道路均適合礦區所用設備使用，並有足夠通道以進行必要工作。

18.2 礦山廢石堆

不用於井下充填的礦山廢石被運送至地面。廢棄物隨後會被粉碎及分類。部分廢石會以低廉價格出售以作集料使用。AAI並無觀察到有任何廢棄物儲存問題。

18.3 礦石堆場

開採出的礦石通過地下箕斗運到地面，傾倒在井口附近的礦石倉。礦石隨之通過溜槽裝上自卸車，運到粗礦石堆場。礦石堆場鄰近東際礦區選礦廠。礦石堆場以土工布覆蓋，以防止刮風、下雨、雪融造成的損失。

18.4 電力

東際礦區由國家電網供電，電壓為12,900千瓦。各地區(礦山、廠房等)分電站逐步將礦區附近的配電電壓降到適當水準。現有足夠電力以供執行東際礦區的現有及計劃工程。

18.5 尾礦庫

AAI人員並無視察尾礦庫。

19 市場調研與合約

19.1 市場

由於黃金是國際市場上流動性強、廣受關注的商品，尚未完成銷售潛力的詳細市場調研。山東黃金生產的99.99%純度金錠目前在上海黃金交易所銷售。

圖 19-1 顯示二零零零年至二零一八年第一季度每盎司倫敦金下午定盤價。就本報告而言，經 QP Carl Brechtel 審閱，資源量和儲量按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金下午定盤價 1,231.03 美元／盎司表示。

只要產品符合市場接納標準，以黃金生產的貴金屬銀即可在任何時間銷售。並未完成有關白銀潛在銷售額的詳細市場研究。就本報告而言，經 QP Carl Brechtel 審閱，二零零零年至二零一八年第一季度三年期每月平均倫敦銀下午定盤價為 16.62 美元／盎司。白銀歷史價格見圖 19-2。

19.2 合約

山東黃金並未訂立不符合採礦業的一般或公認慣例的開採、冶煉、運輸、處理或銷售合約或協議。

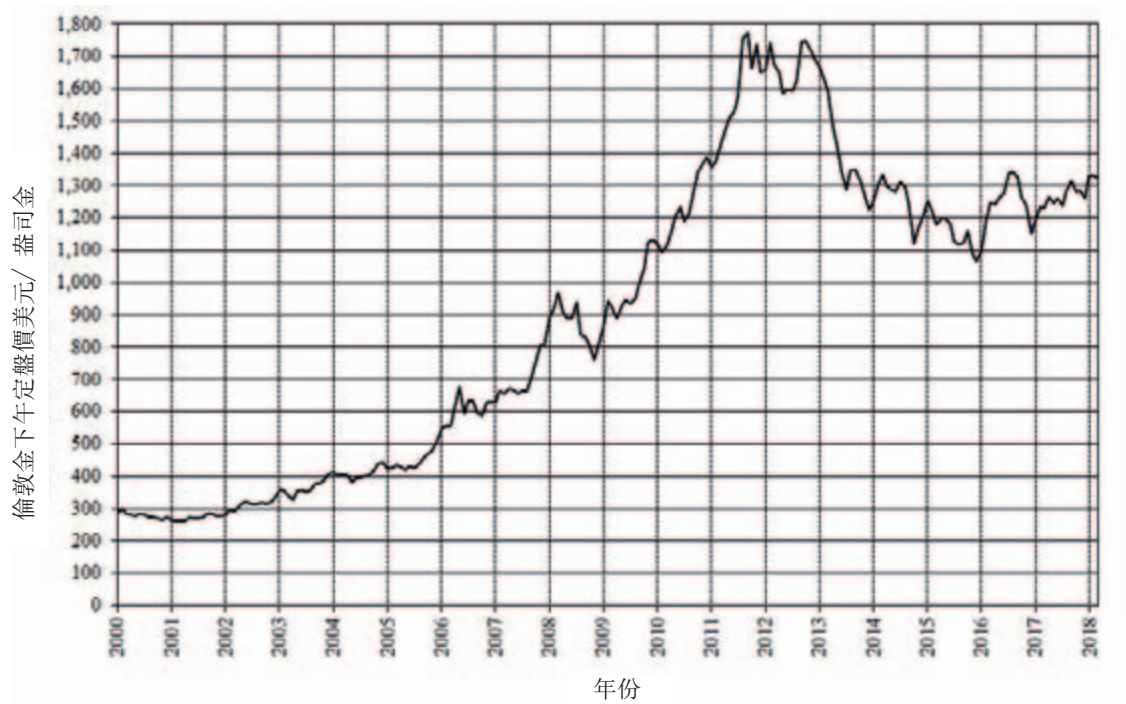


圖 19-1. 黃金歷年價格(來源：www.kitco.com)



圖 19-2. 白銀歷年價格(來源：www.kitco.com)

20 環境研究、許可及社會或社區影響

20.1 緒言

第 4 節概述的採礦許可證賦予開展全面開採及礦物加工作業的權利。採礦許可證的轉讓需要經批准的環境影響評價(EIA)。環境影響評價是對預期環境影響(地下水、地表水、固體廢物等)的綜合評價，同時需要進行監測及跟進評估。

金礦的環境問題一般來自排水、尾礦及生活污水的潛在水污染。噪音污染來自生產及加工設備。空氣污染物通常在採礦及運輸過程中產生。

礦山根據中國法律，法規和準則運作。基於可觀察經營慣例，AAI 認為，就福建源鑫而言，所有必要的中國政府批准都已到位或合理預期將取得。

20.2 法律及法規

山東黃金集團各座礦山根據表 20-1 簡要概述的中國法律、法規及指引運營。該表所列出的內容並不詳盡，但代表了監督的水平。

20.3 廢物及尾礦處理管理

固體廢物主要來自開拓礦石、尾礦及生活廢物。採礦過程中產生的廢石被用來填充東際礦區的地下採空區。這可達致廢料處理及減緩下陷的雙重目的。

東際礦區礦有一個礦山、磨礦和尾礦設施。廢石儲存作填谷之用。

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
	中國水土保持法
	中國水污染防治法
	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
	取水許可證管理和水資源費徵收管理規定
	用水許可證管理辦法
	國務院關於防治水污染行動計劃的通知
	中國環境保護法
	環境影響評價法
規劃環境評估規定	

領域

法律

中國清潔生產促進法

中國循環經濟促進法

固體廢物污染環境防治法

地表水環境質量標準

地下水質量標準

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

噪聲環境質量標準

鍋爐大氣污染物排放標準

工業企業廠界噪聲排放標準

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

在福建源鑫可能產生的水污染物包括地下礦山排水過程中所產生水中的懸浮物。尾礦廢水是選礦產生的懸浮物、金屬(鉛、砷、鎘等)及殘留化學物的來源。生活污水是懸浮物、化學和生物需氧量的潛在來源。

礦床開採過程進行排水會導致礦山及周邊地區的地下水位下降。倘水質符合要求，可供用作礦山地區的生活用水、生產用水和農田灌溉用水。倘尾礦滲濾污水在排放前未經過處理，則有可能污染周邊地區的地下水、地表水和土壤，繼而污染農作物。

20.5 空氣及噪音

礦場可能產生的空氣污染物包括在開採和運輸過程中產生的灰塵以及加工廠灰塵。濕鑽、噴水和利用通風稀釋是用作控制灰塵的措施。

鑽機、空氣壓縮機及風扇導致產生最大的地下噪音問題。

20.6 許可要求

許可過程簡要概述於表 20-2。基於可觀察經營慣例，AAI 認為，就福建源鑫而言，所有必要的中國政府批准都已到位或合理預期將取得。現有勘探及採礦許可證涵蓋所有活躍的勘探及採礦區。採礦許可證須繳納年度稅費。如礦產資源已確定，所需的文件已提交，且政府資源特許權使用費已繳納，續領採礦許可證及延長採深屬於正常的業務流程。

20.7 社會及社區

福建源鑫礦區的周邊土地用途主要是農業和林業。福建省最重要的農作物是茶葉。福建省是中國文化和語言最多元化的省份。在礦區附近並無發現生態地點或嚴格土地管制區域，然而，由於福建省地方政府面對著可持續發展同時保護自然和文化遺產的挑戰，因此已採取措施暫停處理採礦許可證申請。

在礦區附近並無發現生態地點或嚴格土地管制區域；然而，在西面 160 公里處，武夷山被列為聯合國教科文組織世界遺產。武夷山於一九九九年被列為世界遺產，以保存區內文化、景貌和生物多樣性。被列為世界遺產地的總面積為 99,975 公頃，分為四個核心部分：位於中央的九曲溪生態保護區 (36,400 公頃)、西面的武夷山國家級自然保護區 (56,527 公頃) 和東面的武夷山風景區 (7,000 公頃)。第四部分為古漢城遺址保護區 (48 公頃)，位於東南面約 15 公里處的一個獨立地區。核心部分周邊為 27,888 公頃的外圍緩衝區。

表 20-2. 環境許可

許可	監管機構	說明
環境影響評價報告	環境保護部	評估對環境的影響。
用水許可證	水利部	與採礦許可證分開發放，涵蓋流域及耗水。黃金開採項目用水許可證一般按照《政府核准的投資項目目錄》在省級授出。用水許可證列有用水價格。
排水許可證	水利部	列有水質監測標準，包括水循環利用要求。
採礦許可／許可證	自然資源部	辦理採礦許可證須繳納礦場復墾保證金。持有採礦許可證的企業必須根據國家有關規定繳納礦山地質環境治理及恢復保證金。如採礦企業已履行責任並通過自然資源部有關代表的驗收，保證金及利息將予退還。礦山一旦停止運營，採礦企業將不再對水污染承擔責任。
尾礦和廢物貯存 污染防治計劃	環境保護部	產生尾礦的企業必須制定污染防治計劃及建立責任制度。

許可	監管機構	說明
礦山閉坑申請	自然資源部	採礦企業必須向採礦許可證原發證機關提交礦山閉坑申請以及礦山閉坑地質報告進行審批。閉坑計劃必須列出礦山的基本信息；礦山地質環境現狀；地質環境影響分析及評估；為保護、控制及恢復地質環境而擬採取的措施；以及項目經營資金的概算及承諾存放一筆保護、控制及恢復礦山地質環境的保證金。
採礦審批(限於黃金)	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審批。

20.8 修復和復墾

修復和復墾計劃已在項目許可過程中制定。過去三年環境控制及復墾開支載於表 20-3。

表 20-3. 福建源鑫環境相關支出

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
礦區恢復及環境控制	元	無	1,691,564	1,000,622	321,531
礦區恢復及環境控制(每噸礦石)	元/噸	無	5.93	3.46	1.27
礦區恢復及環境控制(每克黃金)	元/克	無	2.55	1.44	0.52
加工礦石	噸	84,232	285,296	255,066	243,571
黃金產量	千克	176.99	664.26	695.49	623.11

21 資本及營運成本

福建源鑫的資本和營運成本(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。這些報告涵蓋了二零一四年、二零一五年、二零一六年和二零一七年。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、貸款利息和折舊及攤銷。

在福建源鑫處理礦石生產精礦，運往冶煉廠。產品包括黃金和白銀，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

目前未進行礦山擴建，根據此儲量估算，預計剩餘礦山壽命內不會產生資本開支。廢物開法成本包含在營運成本中並已列為費用。

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。單位營運成本乃就三個方面呈報：開採(直接開採、巷探編錄、鑽探、礦內運輸、地面運輸、通風、回填、提升及水處理)；加工(磨礦與選礦及冶煉與精煉)；及行政(一般及行政、稅項、融資、銷售及攤銷與折舊)。非現金攤銷與折舊成本不包括在營運成本中。表21-2列出二零一五年、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。實際成本標準化為每加工噸成本，並用於計算平均成本，以推算開採表21-3所列餘下儲量的營運成本。

AAI認為，營運成本及總成本合理並為預計未來營運成本提供一個充分的基礎。每盎司金的總成本為近期的生產提供一個非常好的利潤，且餘下儲量黃金品位的提升將進一步降低每盎司有開採價值黃金的成本。

表 21-1. 按成本對象劃分的發展礦權營運成本、歷史的和預測的預計

成本對象(已加工礦石)	歷史的(美元/噸)				預測的預計(美元/噸)		
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年	二零一八年	二零一九年	二零二零年
				第一季度	第二季度至 第四季度		
僱傭勞動力	7.39	9.38	6.99	5.52	7.7	7.7	7.7
耗材	13.52	20.19	11.84	13.40	15.1	15.1	15.1
燃料、電力、水和 其他服務	8.78	6.68	5.92	5.13	6.9	6.9	6.9
現場及非現場管理	9.92	13.36	27.34	8.44	16.3	16.3	16.3
環境保護和監測	0.19	0.53	0.90	—	0.5	0.5	0.5
人員運輸	0.00	0.00	—	—	0.0	0.0	0.0
產品營銷和支持	—	—	—	—	—	—	—
非所得稅、使用費和 其他政府收費	4.59	4.38	4.71	2.32	4.4	4.4	4.4
應急費用	0.03	0.05	0.03	0.29	0.1	0.1	0.1
現金營運成本	44.43	54.56	57.73	35.10	50.9	50.9	50.9
成本對象(已生產黃金)	歷史的(美元/克)				預測的預計(美元/克)		
	二零一五年	二零一六年	二零一七年	二零一八年	二零一八年	二零一九年	二零二零年
				第一季度	第二季度至 第四季度		
僱傭勞動力	3.01	3.88	3.00	2.63	1.5	2.4	2.4
耗材	5.50	8.36	5.08	6.38	3.0	4.6	4.7
燃料、電力、水和 其他服務	3.57	2.76	2.54	2.44	1.4	2.1	2.1
現場及非現場管理	4.04	5.53	11.74	4.01	3.2	5.0	5.1
環境保護和監測	0.08	0.22	0.39	—	0.1	0.2	0.2
人員運輸	0.00	0.00	—	—	0.0	0.0	0.0
產品營銷和支持	—	—	—	—	—	—	—
非所得稅、使用費和 其他政府收費	1.87	1.81	2.02	1.10	0.9	1.3	1.4
應急費用	0.01	0.02	0.01	0.14	0.0	0.0	0.0
現金營運成本	18.08	22.59	24.79	16.71	10.1	15.5	15.8

表 21-2. 福建源鑫歷史總成本／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
選礦噸	253,417	289,486	285,296	84,232
採礦成本(人民幣元)	26,900,890	53,259,923	52,089,680	11,866,590
人民幣元／噸	106.15	183.98	182.58	140.88
美元／噸	16.16	28.00	27.79	21.44
選礦成本(人民幣元)	26,782,781	26,505,461	28,137,848	2,913,221
人民幣元／噸	105.69	91.56	98.63	34.59
美元／噸	16.08	13.93	15.01	5.26
行政成本(人民幣元)	20,303,869	24,016,566	27,984,831	4,649,068
人民幣元／噸	80.12	82.96	98.09	55.19
美元／噸	12.19	12.63	14.93	8.40
總現金營運成本(人民幣元)	73,987,540	103,781,949	108,212,359	19,428,879
人民幣元／噸	291.96	358.50	379.30	230.66
美元／噸	44.43	54.56	57.73	35.10
已生產黃金(克)	622,957	699,303	664,260	176,990
每克黃金的現金營運成本 (人民幣元／克黃金)	118.77	148.41	162.91	109.77
每克黃金的現金營運成本 (美元／克黃金)	18.08	22.59	24.79	16.71
每盎司黃金的現金營運成本 (美元／盎司黃金)	562.15	702.44	771.07	519.58
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)	73,987,540	103,781,949	108,212,359	19,428,879
人民幣元／噸	291.96	358.50	379.30	230.66
美元／噸	44.43	54.56	57.73	35.10
每克黃金的總成本 (人民幣元／克黃金)	118.77	148.41	162.91	109.77
每克黃金的總成本 (美元／克黃金)	18.08	22.59	24.79	16.71
每盎司黃金的總成本 (美元／盎司黃金)	562.15	702.44	771.07	519.58

表 21-3. 福建源鑫金礦預計運營和資本成本

	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	190,000	260,000	260,000	140,000
採礦成本(人民幣元)	30,300,000	40,400,000	40,500,000	22,300,000
人民幣元/噸	157.90	157.90	157.90	157.90
美元/噸	24.00	24.00	24.00	24.00
加工成本(人民幣元)	17,700,000	23,600,000	23,700,000	13,100,000
人民幣元/噸	92.40	92.40	92.40	92.40
美元/噸	14.10	14.10	14.10	14.10
管理成本(人民幣元)	16,200,000	21,500,000	21,600,000	11,900,000
人民幣元/噸	84.30	84.30	84.30	84.30
美元/噸	12.80	12.80	12.80	12.80
總現金營運成本(人民幣元)	64,200,000	85,500,000	85,800,000	47,300,000
人民幣元/噸	334.70	334.70	334.70	334.70
美元/噸	50.90	50.90	50.90	50.90
已生產黃金(克)	960,000	840,000	820,000	390,000
現金營運成本/克黃金 (人民幣元/克黃金)	66.60	102.00	104.00	120.90
現金營運成本/克黃金 (美元/克黃金)	10.10	15.50	15.80	18.40
現金營運成本/盎司黃金 (美元/盎司黃金)	315.20	482.60	492.10	572.20
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)	64,200,000	85,500,000	85,800,000	47,300,000
人民幣元/噸	334.70	334.70	334.70	334.70
美元/噸	50.90	50.90	50.90	50.90
	—	—	—	—
總成本/克黃金(人民幣元/克黃金)	66.60	102.00	104.00	120.90
總成本/克黃金(美元/克黃金)	10.10	15.50	15.80	18.40
總成本/美元/盎司黃金	315.20	482.60	492.10	572.20

22 經濟分析

福建源鑫業務已採用經二零一八年第二季度開始調整的採礦儲量進行經濟分析。經濟分析所用的年度生產計劃可參照表 16-1。預測產量及成本比率的方法已於第 21 節闡釋。礦山報告中的非現金支出已被剔除。

基於人民幣進行計算。分析並無假設通脹或成本上升及採用平穩金價 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金下午定盤價)。假設貨幣兌換為每 1.00 美元兌人民幣 6.571 元。

22.1 稅項

資源稅及地方稅，另加其他政府收費載入礦山營運報告。因彼等包含在預計單位成本比率內，故預測營運成本將彼等計算在內。該等成本包含資源稅，資源稅目前按主要產品除所得稅前收入的4%計算。

所得稅為經營純利的25%，經營純利按收益減營運成本及折舊加攤銷計算。

22.2 經濟預測

福建源鑫的未來財務表現經濟模型乃根據歷史生產比率及成本以及餘下儲量發展。採用平均儲量品位來預測未來黃金生產。已界定儲量中銀品位及已考慮銀品位。銀的生產歷史報告顯示其較黃金而言貢獻收益較少(約0.2%)。生產計劃表及成本列於表22-1。

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/盎司黃金的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/盎司黃金之間。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 22-1. 福建源鑫產量和成本預測

時期	加工礦石 (噸)	金品位** (克/噸)	金產品** (盎司)	收益* (美元)	營運成本 (美元)	資本成本 (美元)
二零一八年第二季度至 第四季度	190,000	5.03	31,000	44,200,000	9,800,000	—
二零一九年	260,000	3.28	27,000	37,100,000	13,000,000	—
二零二零年	260,000	3.22	27,000	36,700,000	13,100,000	—
二零二一年	140,000	2.77	13,000	18,300,000	7,200,000	—
總計	<u>840,000</u>	<u>3.57</u>	<u>97,000</u>	<u>136,300,000</u>	<u>43,000,000</u>	<u>—</u>

* 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。

附註：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。

表 22-2. 黃金儲量對黃金價格的敏感性

東際金礦	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
金冶金回收率	91.8%	91.8%	91.8%	91.8%	91.8%
總現金成本(美元/噸)	50.94	50.94	50.94	50.94	50.94
黃金售價(美元/盎司-噸)	984.82	1,107.93	1,231.03	1,354.13	1,477.24
金邊界品位(克/噸)	1.75	1.56	1.40	1.28	1.17
證實的和可信的儲量					
噸礦石(百萬)	0.76	0.77	0.84	0.84	0.84
品位(克/噸)	4.11	4.09	3.85	3.85	3.85
含金量(噸)	3.13	3.14	3.25	3.25	3.25

23 鄰近礦權

沒有緊鄰的礦權會對福建源鑫的礦化和勘探目標的解釋或評估產生重大影響。

24 其他相關數據及資料

第 24.1 節提供福建源鑫礦場的風險評估。沒有其它的數據或說明需要解釋。

24.1 風險評估

與其他行業相比，採礦業本質上是一個相對高風險的行業。每個礦山都在一個地質礦床中，其賦存和礦化品位以及採礦和加工引起的反應是獨一無二的。

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7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，並且必然是主觀的和定性的。風險從小到大分類如下：

- **主要風險**：即將發生失敗的危險，如果不加以糾正，會對項目的現金流量和業績產生重大影響(> 15%至20%)，並可能導致項目失敗。
- **中等風險**：如果不加修正的話，這個因素對項目的現金流量和業績可能會有很大的影響(10%到15%)。
- **次要風險**：如果不加修正的話，對項目現金流量和業績的影響很小(<10%)，也可能導致項目失敗。

如表 24-1 所示，將風險的程度或結果及其可能性合並為總體風險評估。在 7 年的時間內發生風險的可能性被認為很可能、可能或不太可能。很可能的風險代表很可能會發生，可能的風險代表可能會發生，不太可能的風險代表可能不會發生。

表 24-1. 總體風險評估表

風險可能性(7年內)	風險的後果		
	次要	中等	主要
很可能	中	高	高
可能	低	中	高
不太可能	低	低	中

表 24-2 列出了福建源鑫礦藏的風險評估。項目風險在採取控制措施之前進行評估。中國的採礦項目受到嚴格監管。福建源鑫不遵守各機構要求，可能會導致中斷生產。如果機構發生衝突，福建源鑫可能會遇到延誤或不再延續的不在其直接控制範圍內的許可證。福建源鑫並無發現高風險因素。

表 24-2. 採取措施前項目風險評估

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
地質和資源				
鑽孔數據質量	岩芯鑽井作產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質量的樣品進行化驗。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。	可能	中等	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。	可能	中等	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。	可能	中等	低

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	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。	很可能	中等	中
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。	很可能	次要	中

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
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。	可能	中等	中
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產評估未來狀況提供更確定的依據。山東黃金對這些礦床相當有經驗。	可能	中等	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。	可能	次要	低

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
深部採礦	隨著採礦深度的增加，應力增加，導致更加困難的採礦條件，包括岩爆的及周圍溫度升高可能性。須採取措施處理這兩項問題。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。	很可能	中等	中
礦石加工／處理	在評估礦物加工過程中沒有發現重大風險。	不太可能	次要	低
尾礦存儲設施	尾礦的儲存可能與大壩潰壩相關。儲存設施的安全性已經評估，被視為不構成威脅。	可能	中等	中
環境責任				
地下或地表水質惡化	地下水水質不適合作礦井生活用水，但可作為礦井生產用水和農田灌溉用水。礦井生產的一部分廢水於礦井回收。排放前會處理過多的水。	很可能	次要	中

危險／風險問題	討論危險／風險和控制計劃	後果		
		可能性	級別	風險
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。	可能	中等	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量。	可能	中等	中
地震破壞潛力	根據中國地震局二零零一年發布的「中國地震烈度區劃圖」，礦區地震烈度分為七級。必須按照「建築抗震設計規範」(GB50011-2001)進行建築設計。	很可能	中等	中
職業健康與安全	職業健康和 safety 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。	可能	中等	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 safety 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的關係。

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人民幣一百萬元以上的訴訟、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 詮釋及結論

此處所呈報的資源量及儲量估計構成山東黃金在福建源鑫持續採礦經營的基準。AAI 並未注意到會對位於福建源鑫礦區的資源及儲備的勘探及選礦產生不利影響的任何重大技術、法律、環境，或政治因素。

並未轉為礦產儲量及並未證明經濟可行性的礦產資源仍為礦產資源。所有或任何額外部分礦產資源量並不一定會轉為礦產儲量。

可能對本報告所呈報的礦產資源量及儲量以及其後礦山壽命產生重大影響的不確定因素載列如下：

- 岩土工程條件因深度增加的變化
- 進入礦區的海水量增加
- 貧化假設
- 商品價格變化

- 勘探許可證到採礦許可證的轉變

目前已開發採礦許可證面積內的未開採儲量十分有限，因此，急需將勘探許可證面積併入一份採礦許可證，以避免生產中斷。

26 建議

在實地考察時注意到，某些地質程序可按國際公認最佳慣例加以改善。有關程序大部分涉及地質數據的收集。審閱核實報告時發現，在多數情況下，該等程序已經屬於山東黃金有記錄持續改善措施的一部分，以規範及推進其所有多重業務(包括近期收購)的地質慣例。

在對勘探許可證覆蓋的區域(下段)進行開採規劃及技術研究時，應考慮額外的礦山支護方法。下段承受的應力可能比現有應力高，導致意外的礦山破壞。

隨著岩石環境溫度升高，礦場通風要求隨著深度而提升。應增大氣流、考慮安裝空調設備或使用其他方法降低地下勞動空間的工作溫度。應盡快就礦場通風進行調查，以確保及時做好安裝規劃。

應對工作面深度增加時的充填系統及方法進行評估。簡單的液壓尾礦水泥充填不足以應付。膏體充填同樣可能帶來一系列問題。應與膏體充填一同評估其他方法，以決定採取何種(或多種)方法最靈活，能夠提供所需的充填力度並就運作而言在經濟上最有吸引力。

此外，考察開採回採場不同的開採順序的影響或會帶來幫助。開採順序應將應力分佈及支柱受壓破壞的潛在可能性納入考慮。有序、有系統性的開採計劃能夠有效減輕採礦中及採礦後應力分佈的問題。

27 參考文獻

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

金杜律師事務所(2018)，《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)。

福州東鑫礦業技術有限公司(2012)，向福建省政和縣源鑫礦業有限公司報告的《福建省政和縣東際礦區金(銀)礦資源儲量核實地質報告》，譯文 162 頁，十二月。

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》，DZ/T 0205-2002, ICS 73.020;73.060.99 D 12。

山東黃金集團煙台設計研究工程有限公司(2013)，《山東黃金集團源鑫礦業有限公司東際金礦技術改造工程可行性研究》，728-2013，第 80-98 頁。

中國國家標準化管理委員會(2010)，十一月十日發佈的《礦產資源綜合勘查評價規範》GB/T 25283-2010，47 頁(中文)。

王海濱(2013)，《福建省政和湖屯至建甌東游地區岩金礦成礦規律及其找礦方向》，中國地質大學(北京)論文。

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、薩斯喀徹溫省專業工程師) 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「中華人民共和國山東省福建源鑫(南部) 11 號礦場獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人總體負責本報告，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，本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告除第 7 至 12 章節外的所有章節。此外，本人依賴其認證聲明同時載於本第 28 節的合資格人士。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(28419-E)、科羅拉多州(33117)、格魯吉亞(PE038920)、愛達荷州(16397)、伊利諾州(062.066368)、肯塔基州(22923)、新墨西哥(15973)、內華達(22061)、賓夕法尼亞州(P085961)、猶他州(363545-2202)、維吉尼亞州(0402038410)、西維吉尼亞州(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採礦諮詢工程師。
4. 本人一九七七年畢業於美國弗吉尼亞州的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）。
6. 作為諮詢工程師，本人自一九九七年起至現在一直參與美國和墨西哥、哥倫比亞、秘魯、加拿大、中國、泰國、澳洲、印度、德國、英國和俄羅斯的煤、鉀、金、銀、銅和其他微量礦物的資源及儲量評估和／或礦場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本獨立技術報告外，並無參與福建源鑫(南部)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. 本人並無到福建源鑫(南部)或(如有)其採礦或勘探礦藏考察。
10. 於本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資料，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 (專業工程師(科羅拉多))

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 11 號礦場福建源鑫獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人全權負責本獨立技術報告第 14 章節並共同負責第 1、25、26 及 27 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福建源鑫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. 本人並無對礦場進行考察。
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)、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 Vanessa A. Santos 所作證明聲明

本人 Vanessa A. Santos (專業地質師、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 715 Horizon Drive, Suite 340 Grand Junction, Colorado, 81506, USA) 的專業地質師兼首席地質師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「中國山東省福建源鑫 11 號礦場獨立技術報告」(「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 及 12 章節並共同負責第 1、6、23、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 2、3、4 及 5 節外的所有章節。
2. 本人自二零一一年起為採礦、冶金及勘查協會註冊會員(會員編號 405-8318)。
3. 本人亦於南卡羅來納州(編號 2403)及喬治亞州(編號 1664)取得專業地質師執照。
4. 本人自一九八三年起一直為執業地質師。
5. 本人於一九八三年五月畢業於 University of Kentucky 並取得地質理學碩士學位。本人於一九八零年五月取得 University of Kentucky 地質理學學士學位。
6. 本人為採礦、冶金及勘查協會會員、Forum on the Geology of Industrial Minerals, Inc. 董事會成員及高級職員、The Geological Society of Grand Junction 會員。本人亦為 Robert Dreyer Award Committee 成員。
7. 作為專業地質師，本人自一九八六年起參與巴西、加拿大、埃及、南非、西班牙、泰國、土耳其及美國的資源及儲量評估。本人工作涉及採礦及勘查的各個方面：評估、地質勘測、野外測繪、鑽探／鑽孔、礦帶界定、地質建模及儲備估計、礦物及商品(包括碳酸鉀、磷酸鹽、天然鹼、鋰、雲母、長石、高純石英及金雲母、工業用沙、滑石、石灰岩、白雲石、碎石、高嶺土、球和專業粘土及沖積鑽石)的質量保證／質量控制。
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本獨立技術報告外並無參與福建源鑫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. 本人於二零一七年九月三日至四日對礦場進行考察，並視察了福建源鑫礦區或山東黃金礦業股份有限公司的實驗室、辦公室、核心儲存設施及巷道。
11. 於本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資料，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

Vanessa A. Santos [採礦、冶金及勘查協會註冊會員(405-8318)]

28.4 Thomas R. Kelly 所作證明聲明

本人 Thomas R. Kelly (理學碩士、專業工程師) 茲證明如下：

1. 本人為 Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於 715 Horizon Dr. Ste. 340, Grand Junction, CO 81506, USA) 的採礦工程師及顧問，以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「中華人民共和國福建省福建源鑫礦業公司 11 號礦場獨立技術報告」(「獨立技術報告」) 的合著者。本人負責本獨立技術報告第 15、16 及 18 章節，本人已審閱並共同編輯本獨立技術報告第 1、6、23、25、26 及 27 章節。
2. 本人為聲譽良好的採礦、冶金和勘探協會會員，註冊會員編號 1696580。
3. 本人自一九七四年起一直為執業採礦工程師。
4. 本人畢業於 Colorado School of Mines，於一九七四年五月取得採礦工程學理學學士學位，一九九五年十二月取得 Colorado School of Mines 採礦工程學理學碩士學位。
5. 本人為採礦、冶金和勘探協會資深會員，會員編號 109746。
6. 作為採礦工程師，本人於一九七四年至二零一七年一直參與美國(內華達州、科羅拉多州、愛達荷州、阿拉斯加州、加州)、玻利維亞、秘魯、智利、哥倫比亞、墨西哥、洪都拉斯、尼加拉瓜、哥斯達黎加、巴西、厄瓜多爾、南非共和國、加納、畿內亞(西非)、印尼和哈薩克斯坦的銅、金、銀、鉛、鋅、錫和鎢的資源及儲量評估、礦場及其他地下設施的設計及營運。
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. 本人除參與預可行性、可行性研究和編製及撰寫獨立技術報告外，並無參與福建源鑫礦業公司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. 本人於二零一七年九月三日及四日對礦場進行考察，並視察了每個地盤的地下礦井工程、與地下礦場作業有關的地面工廠及工程辦事處。

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資料，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

Thomas R. Kelly (採礦、冶金和勘探協會註冊會員 1696580)

28.5 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「中華人民共和國福建省福建源鑫(南部) 11 號礦場 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. 本人並無參與福建源鑫(南部) 及相關礦產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十日對礦場進行視察，並視察了蓬萊選礦廠。
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資料，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 43-101 F1。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(亞利桑那) 53463)

28.6 Carl E. Brechtel 所作證明聲明

本人 Carl E. Brechtel (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 Carl Brechtel Consulting LLC 採礦工程師及 Agapito Associates, Inc. (其辦事處位於 1536 Cole Boulevard Building 4, Suite 220, Golden, CO 80401, USA) 的顧問，以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「中華人民共和國福建省福建源鑫(南部) 11 號礦場獨立技術報告」(「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，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、冶金和勘探協會會員，註冊會員編號 0035300。
3. 本人亦於科羅拉多州(編號：23212) 和內華達州(編號：8744) 註冊為專業工程師。
4. 本人自一九七五年起一直為執業採礦工程師。
5. 本人畢業於猶他州大學，於一九七三年五月取得地質工程學理學學士學位，一九七八年五月取得採礦工程學理學碩士學位。
6. 本人為美國採礦、冶金和勘探協會註冊會員以及 AusIMM (澳洲) 會員。
7. 作為採礦工程師，本人於一九七九年至二零一七年一直參與美國、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、俄羅斯和澳洲的金、煤、天然鹼及油頁岩的資源及儲量評估、礦場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，並無參與福建源鑫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. 本人並無對礦場進行考察。

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資料，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。

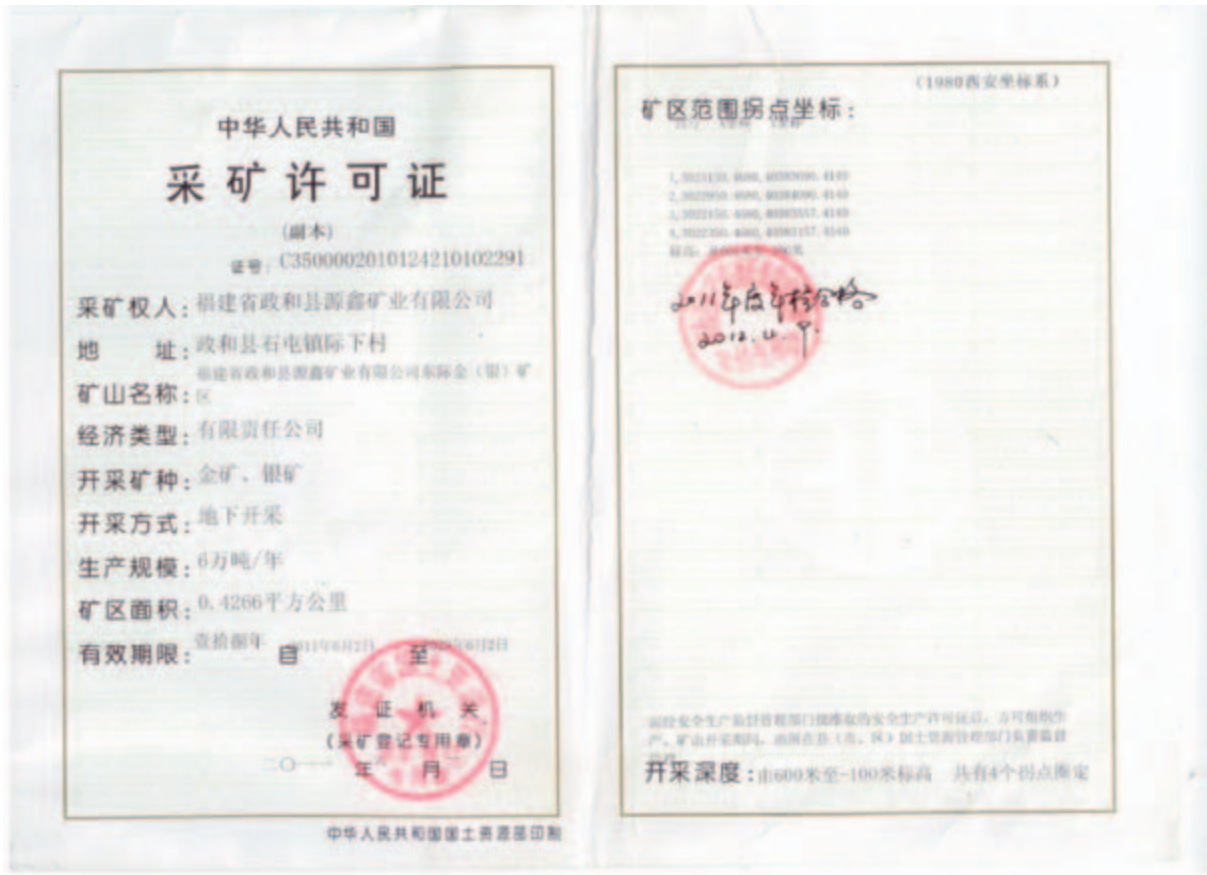
簽署及蓋章

專用印章

Carl E. Brechtel (專業工程師(美國科羅拉多州和內華達州))

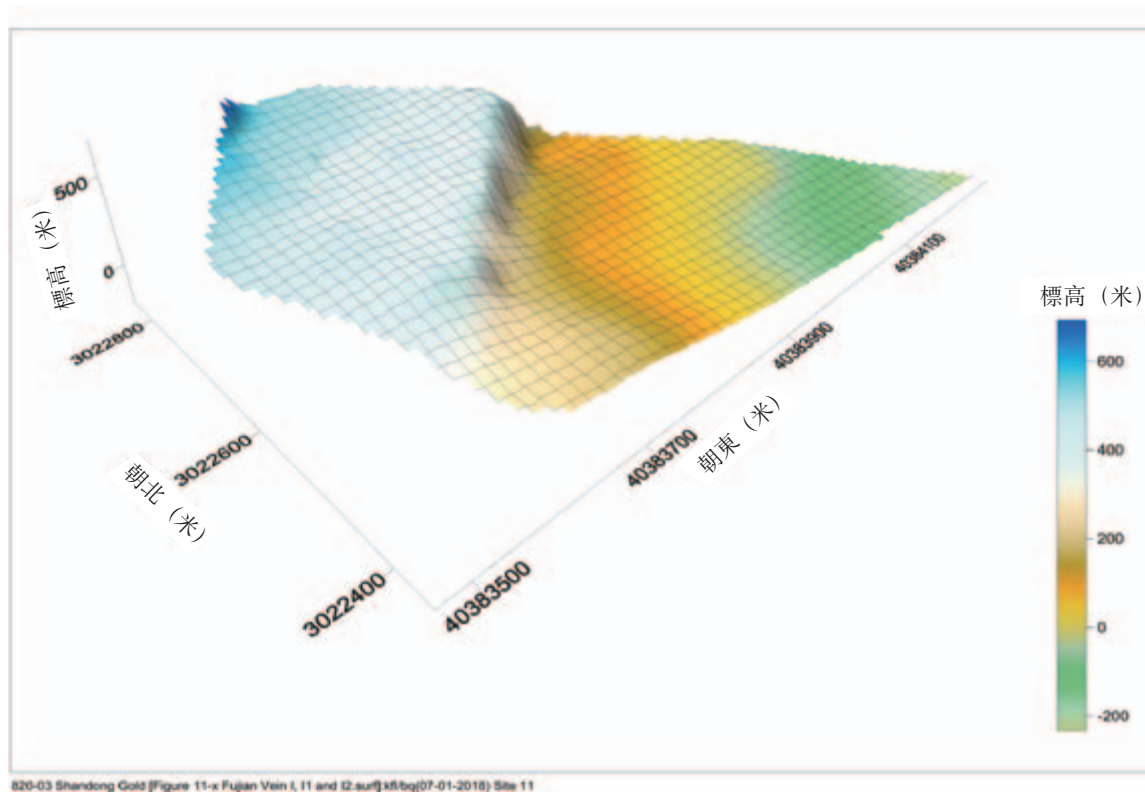
附錄 A

採礦及勘探許可證



附錄 B

礦脈上表面三維斜視圖



圖B-1. 東際礦 I、I1 及 I2 號礦脈上表面三維斜視圖