

經濟部幕僚單位及行政機關人員從事兩岸交流活動報告書

參加 2018 中國國際礦業大會

研提人單位：經濟部礦務局

職稱：組長、科員

姓名：賴欽亮、吳欣潔

參訪期間：107 年 10 月 17 日至 107 年 10 月 21 日

報告日期：107 年 11 月 17 日

政府機關（構）人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

壹、交流活動基本資料

- 一、活動名稱：參加 2018 中國國際礦業大會
- 二、活動日期：107 年 10 月 18 日至 10 月 20 日
- 三、主辦（或接待）單位：中國礦業聯合會主辦、天津礦博國際會展有限公司承辦
- 四、報告撰寫人服務單位：經濟部礦務局

貳、活動（會議）重點

- 一、活動性質：會議
- 二、活動內容

中國國際礦業大會是世界礦業盛會之一，是全球最大的礦產探勘、開發交易平臺之一，涵蓋了地質勘查、探勘開發、礦權交易、礦業投融資、冶煉與加工、技術與設備、礦業服務等重要礦業活動，為國際礦業企業創造交流機會、相互合作之推介平臺。

今年是中國國際礦業大會第 20 屆舉行，本屆大會主題是“開放新格局 合作新模式”，透過國家或地區之間、產業之間、產業內部之間的開放與合作，形成多方合作共贏及多元發

展。本屆會議內容包含 1 場主題論壇、10 場高層論壇、50 場專題論壇，其中新增設了探礦者年會、採礦技術年會、成礦理論和地球科學等分論壇；舉辦 9 個國家的礦業項目推介會。本次會議計有大會註冊代表 5,088 人，其中國外代表 906 人；另有專業觀眾 6,079 人，參會參展代表總數達 11,167 人。

(一) 大會開幕

開幕致辭由國土資源部部長及天津市市長兩位代表進行。部長在致辭表示，運用先進科技和理念，構建綠色高效礦產開發產業鏈，是未來礦業的發展方向。同時今年是中國大陸改革開放 40 周年，於此 40 年間，中國大陸礦業不斷擴大對外交流，形成礦業高速發展，日後將繼續推動礦業領域的投資便利化、管理現代化、貿易自由化，以促成礦業發展開放新格局。

(二) 主題論壇

本次會議之主題為“開放新格局 合作新模式”。本屆大會主題論壇邀請紫金礦業集團股份有限公司執行董事、董事長陳景河、中國五礦集團有限公司副總經理焦健、洛陽樂川鉬業集團有限公司董事長李朝春、FMG 集團首席運營官 Greg Lilleyman 及波士頓諮詢集團全球礦業合夥人 Heinz Pley，都對中國大陸和國際礦業趨勢、投資佈局進行了深入探討。

綜整而言，改革開放成就了中國大陸礦業企業，並創造了許多的中國大陸礦業奇蹟。然而走出去後，就不免受全球經濟景氣波動影響。一方面，全球礦業在經歷 2003 年~2012 年黃金 10 年之後，進入了深度調整分化的階段；另一方面，中國經濟經過 40 年的改革開放，增長速度趨緩，中國大陸經濟對於礦產資源的需求、規模、速度和結構正在發生深刻的變化。除此之外，東南亞、南亞和非洲拉美等國家和地區的成長性也是不容小覷的一塊。

另外，在中國大陸提出生態文明建設後，對礦業投資和運營都產生深刻影響，加上市場需求、政策環境的重要變化都將促使中國大陸礦業不得不走向變革。陳景河說：“滿足人民日益增長的美好生活需要，表明了礦業開發必須實現與環境的和諧統一，高度重視安全環保和職業健康，這是礦業企業生存和發展的紅線和底線。”顯見在追求礦業發展的同時，如何使礦業開發對環境的衝擊最少、提升礦場安全已是礦業企業規畫開發礦山的目標，惟與此同時，將提高礦產開發難度及生產成本，衝擊體質不良及中小型礦場。

陳景河說：“中國是全球礦產品消費的超級大國，但是在礦產品價格方面並沒有過多的話語權，因為中國公司控制的金

屬礦產資源少、礦山產量低、開採成本高，絕大部分礦產品的自給率小於 30%，高度依賴海外市場。”中國缺少海外運作經驗豐富的國際礦業企業，也因此，走出去與各國成為合作夥伴關係，開創投資新模式是中國大陸礦業發展重要的一步。焦健說，“一帶一路”建設促進當地經濟發展，進而提升礦產資源的需求。當一大批交通、口岸、能源、電力、通信、光纜等基礎設施建設陸續展開，可以預見“一帶一路”將更深入推進銜接，帶動整體繁榮。

(三) 分論壇-市場與形勢

世界礦產探勘投資、探勘項目數量上升中

在礦業資本市場此論壇主題中，普華永道礦業行業交易服務合夥人蘇啟元針對礦業公司對於礦業的投資行為有深入的剖析。渠表示過去幾年，雖然很多礦業公司早就拿到了一些開發專案，但已有多數沒有投入了，在經過世界經濟成長減緩及礦產品經濟價格跌落等不利投資因素之後，預計未來將提高資金投入、自行開發，或是尋找合作夥伴。

2016 年到 2018 年，許多礦業公司每年都有最新蘊藏量、探勘結果的消息發佈，且探勘投資、探勘項目的數量都在上升，證明仍有公司在經營礦業開發，這對礦業發展來說是個好消息。

加拿大探勘開發者協會董事兼國際事務委員會主席、加拿大環球礦業資本有限公司董事長 Keith Spence 也表示加拿大的探勘支出仍呈現上升趨勢，但就小型公司的支出比例而言是下降的。因為過去礦產探勘主要是由小公司完成，但隨著探勘需進行的深度增加，提高探勘成本，礦產探勘漸漸轉由大公司來執行，並且探勘費用也已超過小公司。

稀缺性是礦業投資的關鍵因素

美國奧本海默基金公司高級副總裁李山泉認為 “凡是稀缺、高品位、好開採的礦產，都是投資人追捧的標的，因為這樣的礦產太難找到了。” “稀缺產生價值。” 未來投資還是貴重金屬，由其天然條件決定它的珍貴。例如，即使磨碎整個地球表面，有些金屬仍然相當稀少，能找到這樣的礦產品是非常不容易的；相反的，有些金屬多且容易找到。再來是開採的難易度，有些貴重金屬不僅少，而且開採難度高，所以更顯貴重，更突顯稀缺性是礦產投資的關鍵因素。

未來市場走勢

中銀國際環球商品主管范兆康表示，很多有色金屬是以美元定價，因此美元的走勢及升息皆會影響有色金屬價格。同屬中銀國際的大宗商品市場策略主管傅曉認為，國際股市較大幅度的波

動、未來美國升息的速度，都會對大宗商品市場、金屬市場價格產生連動作用，短期內美元升息會對金屬價格和市場信心有一定壓力。中長期而言，美元上升幅度有限，使得金屬價格有一個支撐。

傅曉看好鎳礦，因最大的新能源汽車生產商特斯拉公司降低鈷的用量，現在應用的鎳、鈷、鋁的比重分別是 80%、15%和 5%，鎳的用量比重最大，而且對鎳的品質要求比較高。在高品質的鎳礦越來越少的情況下，將使高品質的鎳礦價格上揚。

“另一個金屬銅，短期來看，前段時間銅價上升直接影響到庫存的快速下降，銅現貨吃緊，導致銅價反彈。”傅曉說，銅礦由先前的露天開採，未來將會轉向地下開採，將增加開採難度與成本。同時，隨著銅礦品位的下降，長期生產成本增加，加上對周邊社區、環保等要求的提高，都增加了未來銅供給的成本，目前，銅價已經是在反彈階段。

（四）分論壇-技術與裝備(智能礦山)

智能礦山的定義與特性

隨著經濟快速發展，中國大陸已開始省思，由以往致力於追求經濟發展中尋求轉型，企圖扭轉礦業產業形象。除了傳統的礦業開發方式外，如何透過智慧化及自動化，除了減少人力降低工安事

件外，更有效率的提升礦產開採及生產作業全面智慧監測亦是中國大型礦業企業發展的目標。

對於智慧礦山之框架結構，北京礦冶科技集團公司智慧礦山中心主任張元生給了明確的解釋，首先是兩大基礎平台，即大資料儲存與分析平台和礦山物聯網平台，這是礦山實現智慧化生產管理的重要基礎。其次，從營運模式來說，智慧礦山應該具備幾個特點：生產管理全面實現網路化、遠端化、遙控化甚至無人化，採礦作業要實現智慧化，選冶過程要實現自動化甚至智慧化，運輸調度要實現無縫化。從管理的角度來說，未來智慧礦山從生產的各個環節，從地質勘探到採選，再到資料的管理環節，都於前面所提兩大基礎平台上實行。”

中國恩菲礦山事業部資訊化智慧化中心主任葛啟發則表示智慧礦山的概念沒有一個統一的定義。但必須包含四個面向：生產技術自動化、物流管理智慧化、固定設施無人化、生產管理全面資訊化，以實現礦山的安全、綠色、高效開採，做到理念創新、體制創新、管理創新、技術創新。

東方測控技術股份有限公司副總工程師呂濤也說明智慧礦山的主要內容不再是狹義的三維地質建模，而是包括設備、子對話控制、生產執行、經營管理、智慧決策、無人操作等整體化的

解決方案。

智能礦山帶來的解決方案

目前中國大陸礦業也面臨大宗金屬市場波動、投資專案風險增大、礦業安全標準、環境標準越來越高、勞動力短缺、開採條件越來越差、開採規模越來越大、礦石品位越來越低等、作業環境惡劣、從業人員老齡化嚴重、人才短缺，人力成本攀升，安全環保要求越來越嚴格等挑戰。而中國礦業渴望由智能礦山中尋求解答。

透過大數據、人工智慧、物聯網。礦山生產模式不斷更新，採礦工程走向遙控化、智慧化甚至無人化，選冶過程全面實現自動化，逐步拓展到智慧化階段，從中帶來生產能力的提高，同時還可以幫助降低資本投入和生產成本，提升安全保障，減少工安意外及時間成本。從探勘資料到蘊藏量資料，從產量資料到營運資料，礦場大數據可使礦業企業管理功能發揮到最大。全球礦業也以發展智慧化甚至無人化採礦技術，革新礦場開採模式、減少礦工人員為方向發展礦業，如智利的埃爾特尼恩特礦山，每天 24 小時一年 365 天不間斷運輸，每列車的載重 2400 公噸，所運輸銅礦的價值超過 7 萬美元。無人運輸和駕駛系統為該礦山帶來了 138% 的產量增長，節省了可觀的人員維護和培訓資

金。

(五) 分論壇-綠色礦業

為什麼要建設綠色礦山？

除了轉型為智慧化礦山之外，綠色礦山亦是中國大陸礦業努力的一大目標，期望透過綠色發展引領礦業走向新時代。並堅持“產業生態化，生態產業化”之方針，於礦業開發初期就開始作頂層設計、科學規劃，注重關礦後的長遠發展。中國大陸非油氣礦山有 6.77 萬座，年開採礦石量超過 300 億噸，每年累計毀損的土地超過 400 萬公頃，尾礦廢石的堆存量超過 600 億公噸，對自然生態的影響不可漠視，因此綠色礦山也是中國大陸礦業企業發展重要的一環，是一種應盡的企業社會責任。

綠色礦山建設前應對礦山環境進行調查

中國礦業大學教授、國際礦山水協會副主席武強認為，各種開採礦場地形、地質、地貌條件差異大，開採方法及技術也有所差異，礦業開發過程中問題多。科學梳理問題是解決問題的第一步。

“要開展大量礦山環境的調查，獲得這些礦山環境的背景和基礎資料，並進行礦山環境的評價和預測，摸清礦山環境現狀；

繼而根據礦山開發活動，獲悉礦山環境的演化規律是什麼；接下來，則要通過工程型、生態型、生物型的不同方法對礦山環境進行修復治理，再進行礦山環境實施監測和預警；利用大資料和雲平臺，研發礦山環境的資訊系統，向社會廣泛發佈。除此之外，還需要礦山環境管理、礦山環境法律法規制度建設。”武強說。

中國國土資源經濟研究院院長張新安認為，綠色礦業要在礦業的全生命週期、全產業鏈中發展；綠色礦山要從技術上、邏輯上及監管上建設。在礦山地質環境生態化方面，多地通過實施礦山地質環境治理，實現了綠色發展，其中既有關礦後的礦山，也有運作中的礦山。

2020 年以前建設 50 個以上的綠色礦業發展示範區

自然資源部礦產資源保護監督司司長鞠建華說“從綠色礦山建設的成果來看，雖然我們只做了 661 個試點，但是從這些試點單位來看，礦山的建設水準、生產水準、管理水準都高於一般全行業的平均水準。”渠認為，綠色礦山建設未來要做到點上開花、線上貫通、面上連片。“現在全國各地的礦山企業都在加強自身建設，點上開花。線上貫通則要將綠色發展理念貫穿到礦山的勘查、規劃、設計、建設、生產運營和閉坑的全過程。再下一步，我們成片推動全國的礦山建設，至少到 2020 年以前建設 50

個以上的綠色礦業發展示範區。”

（六）分論壇-高層論壇

2013年，在中國大陸提出“一帶一路”之新經濟合作關係後，中國大陸礦業也以礦產資源領域合作作為“一帶一路”的一環，發展出與“一帶一路”沿線國家的礦業資源合作新關係，並交換礦業經驗及技術。“一帶一路”沿線國家擁有豐富的礦產資源，是世界礦物原材料的重要供給來源。

阿富汗礦業石油部司長 Samim Khair Mohammad 介紹，阿富汗擁有超過 1,400 種的礦物蘊藏。其中，潛藏石油有 36.22 億桶，潛在天然氣貯藏量預計有 28 億桶油，銅儲藏量達 7,000 萬噸，鐵資源量有數十億噸，還有非常多高品質的寶石貯藏。蒙古國家礦業與重工業部地質學家 Purevsuren Sarangerel 談到：“在蒙古，2017 年礦產資源出口額占到出口總額的 68%，對 GDP 的貢獻率達到了 18%。礦業的發展對於蒙古非常重要，為促進礦業生產的長期穩定和可持續的發展，近年來，蒙古進行了多類型的地質勘查並獲得了基本的資料，制定了長期發展計畫並大力發展礦業的基礎設施建設。我們期待未來能與中國有更多的交流與合作。”

“一帶一路”提出五年來，礦產資源領域關鍵專案和示範

性工程紛紛有了成果。資料顯示，中國自然資源部及部所屬中國地質調查局分別與俄羅斯、哈薩克等“一帶一路”沿線 11 個國家簽署了地學領域諒解備忘錄，專案合作協定及意向書近 40 餘份，實施合作項目近 50 項。

2016 年 9 月 9 日，原中國國土資源部和柬埔寨礦產能源部簽署了諒解合作備忘錄，聯合開展 1：120 萬的地質水文圖繪製和對湄公河的地下水監控。

中國大陸從改革開放後融入世界經濟，走向推動全球化，中國大陸經濟從“引進來”轉變為“引進來”和“走出去”並重。隨著“一帶一路”建設在礦產資源領域的深入推進，中國大陸對外投資規模和領域也持續拓展。

未來，中國大陸將充分利用中國國際礦業大會、歐亞經濟論壇和國際地質大會等平臺，推動構建多變、雙邊多層次的國際地學合作計畫；圍繞並立足於絲綢之路沿線古亞洲、特提斯兩大構造域開展基礎地質、能源資源等領域地球系統科學重大問題，推動上合組織國家間的國際交流與合作；建立絲綢之路經濟帶地學資訊資料交流中心、國際聯合實驗室，搭建國際礦業資源交易的綜合平臺，服務於“一帶一路”綠色礦業發展。

三、遭遇之問題：無

四、我方因應方法及效果：無

五、心得及建議：

(一) 中國大陸礦產資源相當豐富，根據 2018 年中國礦產資源報告，截至 2017 年底，中國已發現 173 種礦種，無論是能源礦種(石油預測的可採量 301 億噸，天然氣可採量 50 萬億立方公尺)或非能源礦物(鉛鋅潛在資源量 8.49 億噸，其中鉛 2.56 億噸、鋅 5.93 億噸；錳礦資源量 48 億噸；鹵水鋰資源量 (LiCl) 9248 萬噸，硬岩鋰資源量 (Li₂O) 801 萬噸，折合金屬鋰 1886 萬噸；500 公尺下石墨資源量 20.14 億噸；鋁土礦伴生鎵資源量 131.8 萬噸；鉛鋅錫礦伴生銻資源量 2.16 萬噸)均有龐大的蘊藏量。因其廣大的礦產資源，官方也積極發展礦業、編列預算及成立相關機關，如 2018 年成立自然資源部，整合原國土資源部等部門職責，統一行使全民所有自然資源資產所有者職責，行使所有國土空間用途管制和生態保護修復職責。也因為礦產資源豐富，帶動礦業企業的蓬勃發展。本屆礦業博覽會展覽參展廠商包含地質勘探、技術服務(自動化和資訊服務公司、軟體發展、

資料分析、實驗室、衛星通訊等)、金融服務、仲介機構(會計師事務所、律師事務所、礦業評估服務機構等)、礦權交易機構、礦業貿易公司、礦業開發公司、機械和儀器設備公司、地質勘探設備、採礦設備、礦物加工設備、安全環保設備、教育和科研機構等各種單位及廠商，可看出礦業也帶動了中國其他產業的發展，創造許多就業機會。

(二) 在中國改革開放後，經濟快速發展，隨之而來許多嚴重的工業污染問題也成為當局需要解決的問題之一。面對全球綠色工業觀念的興起以及物聯網及大數據科技的普及，綠色礦山及智能礦山也成為中國礦業重要的政策及礦業企業規劃礦業的重要方針。產官學界皆對綠色礦山及智能礦山投入許多人力及資源。然而綠色礦山及智能礦山所需投入的龐大成本，等於自然淘汰了經濟價值較低的小規模礦場，另相對於經濟價值較能源礦、金屬礦低的非金屬礦礦場，原本機械化、智能化程度就低，要轉為發展綠色礦山及智能礦山仍是另一項挑戰。

(三) 以台灣而言，礦產資源較不豐富，多數的礦產仍須仰賴進口。目前主要生產礦種以非金屬礦為主，且大部分開

採規模不大，且近年因生產成本提高(設備、人員、環保費用、水保費用及土地租金等)及新礦用地申請不易，業者投資有疑慮，加上國內環保意識抬頭且國人對礦業較為陌生，也會增加礦業發展的困難度。在此情形下，較難吸引台灣礦業權者增加，發展建設智能礦山，因為要達到網路化、遠端化、遙控化甚至無人化需要投入大量的資本，也必須是大規模開採的高經濟價值礦種才符合經濟效益。另一方面，綠色礦山則是台灣礦場早已在實施的概念，對於採掘後之最終殘壁，依規定皆需進行植生綠化，以盡量植生復育恢復原生態環境，亞泥新城山礦場即為最佳典範。

(四) 礦業為工業之母，而科技的發展更需仰賴工業產品，產業關聯密切。台灣雖然礦業資源不豐，然部分非金屬礦產(大理石、蛇紋石、白雲石、矽砂、雲母)仍具開發價值，雖在整體大環境不利礦業發展的情況下，仍應積極思考如何輔導業者，做好開採管理、加強植生復育、落實企業社會責任等工作，以改變礦業開發原本之負面形象，並藉由提升礦產品價值及朝精緻化礦業發展等策略，或可再造台灣礦業第二春。

相關照片



參、謹檢附參加本次活動（會議）之相關資料如附件，報請備查。

職 賴欽亮、吳欣潔

107 年 11 月 17 日