

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「第 5 屆中國國際砂石骨料大會」 出國報告

研提人單位：經濟部礦務局

職稱：組長、專員

姓名：許進忠、彭志雄

參訪期間：107 年 12 月 7 日至 107 年 12 月 10 日

報告日期：107 年 12 月 25 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：第 5 屆中國國際砂石骨料大會
- 二、活動日期：107 年 12 月 7 日至 106 年 12 月 10 日
- 三、主辦（或接待）單位：中國砂石協會
- 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：出席國際研討會議
- 二、活動內容：

第五屆「中國國際砂石骨料大會」於 107 年 12 月 8 日假中國大陸上海隆重開幕，本次會議以「綠色發展、共築未來」為主題，邀集來自全世界從事砂石骨料生產、裝備製造、固廢資源化利用、廢棄礦山生態修復及大型重點工程建設等企業的代表；以及砂石生產和裝備相關研究之設計院所、大專院校及品質檢驗檢測機構等專業人員；同時包括了林業、農業、環保、規劃、標準、勘查及勘探等領域專家學者，與會國家包括臺灣、歐盟、英國、美國、德國、澳大利亞、加拿大、紐西蘭、南非、

阿聯酋、印度以及東盟十國等，總人數共計 1 千餘人出席本次大會，齊聚一堂共同為全世界砂石產業前景彼此分享最新技術、經驗與未來發展規劃。

砂石是營建工程最重要的原料之一，廣泛應用於預拌混凝土、水泥製品、道路鋪面及回填級配等，在世界各國用量都相當龐大，而且主要多用於公共工程及建築工程，因此常跟國家經濟建設發展息息相關。從近年的砂石來源分析，我國砂石每年總需求量約 7,200 萬公噸，其中河川砂石供應約佔 62%、陸上砂石(含土石採取、營建工程剩餘土石方、礦區碎石等)約佔 20%、進口砂石約佔 18%，顯示我國砂石供應以河川砂石為主，但是近十餘年來河川砂石大量開採利用，加上逐年因水庫及攔砂壩的興建以及部分河川禁採政策，河川砂石資源供應量已不如以往，未來恐成供應缺口之一，而現階段其他供應源如海砂或陸上砂石開採，尚無明確可供穩定開發利用之跡象，未來若持續提高進口砂石比例作為料源供應調節措施，一旦進口砂石來源國政策發生變化，將會劇烈影響我國基礎建設之發展與規劃，嚴重者將可能延緩我國經濟發展腳步。

依據本局統計分析，我國進口砂石以中國大陸為主，已佔總進口量之 98%，約占國內年均總需求量 20%，尤其北部地區供給量占比更高達 37%，已凸顯出大陸砂石進口對調節我國砂石供需平穩價格之重要功能及意義。因此，為了瞭解中國大陸現階段採行的砂石開發及產銷政策，深入瞭解世界各國砂石骨材產製技術應用，爰由中國大陸中國砂石協會來函邀請本局參加第五屆「中國國際砂石骨料大會」，本局積極派員出席與會，就該會所設定的主題及各項研討會議題進行觀摩與學習，同時在會議期間與世界各國相關領域專家學者交流意見與經驗，蒐集國際間最新砂石開發供應與政策管理之知識，期能師法世界先進的國家或企業經驗，為我國未來砂石供應開發管理政策，提供最適宜的制度建立與發展規劃。

本次會議行程如下：

12 月 7 日：啟程報到，中國砂石協會第 7 屆第 8 次常務
理事(擴大)會議

12 月 8 日：第 5 屆中國國際砂石骨料大會

12 月 9 日：第 5 屆中國國際砂石骨料大會

12月10日：參觀世邦工業科技集團股份有限公司及返程

(一)研討會開幕：12月8日大會開幕由中國大陸自然資源部礦產資源保護監督司司長鞠建華、工業和資訊化部原材料司調研員高萍、國土資源部原總工程師、中國礦業聯合會黨委書記、會長彭齊鳴、世邦工業科技集團股份有限公司董事長楊松科、歐盟砂石協會名譽主席 Jim O'Brien 和紐西蘭砂石礦業協會首席執行長 Wayne Scott 等人陸續在大會致辭，。

(二)大會開幕式由中國砂石協會副會長海榮主持，誠摯歡迎各界代表蒞臨上海，參與此次由「中國砂石協會」主辦、「世邦工業科技集團股份有限公司」承辦之「第五屆中國國際砂石骨料大會」。

(三)重要與會代表致詞

1、中國自然資源部礦產資源保護監督司司長鞠建華：

鞠建華對砂石行業發展提出三點建議：一、加強科

學規劃，明確產業發展方向和促進合理佈局。要根據轉型發展的總體要求、轉型思路和發展路徑、配套政策措施建議，引領行業進步和發展。根據砂石骨料產品地域性強的特點，于長遠謀劃和投入，營造良好政商氛圍。

二、加快綠色發展，為砂石行業高品質發展塑造新典範。在行業內樹立“保護生態環境就是保護生產力，改善生態環境就是發展生產力”的理念。三、堅持創新驅動，為砂石行業高品質發展注入動力。堅持政府引導與市場機制相結合的原則，充分發揮各方面力量，加快形成形似多樣的技術創新體系。砂石企業應當延伸產業鏈，加強上下游協同發展，實現管理和經營模式的轉型；由小區域市場轉向大區域市場，實現區域範圍的轉型；實現生產方式的轉型，應提升產品品質，提高產品附加值。

2、工業和信息化部原材料司調研員高萍：

高萍指出，砂石是基礎性原材料，今年砂石價格上漲引發普遍關注，應當理性看待今年砂石價格的上漲，大宗原材料需求相對平穩，價格上漲是由於礦山治理，

環境治理等社會發展環境發生變化，行業發展現狀不能適應社會需要而導致的。這要求必須加快發展機制砂石，必須走高品質發展道路。高萍強調，砂石中機制砂石比例不斷提高，機制砂石已成為工業體系的一部分。作為建材行業一部分，砂石行業的發展思路是轉型發展、創新發展、綠色發展、融合發展、開放發展。當前，機制砂石行業應當加強品質管控，優化砂石產業佈局，強化全產業鏈綠色發展。目前，工信部正在研究機制砂石相關意見，從加強行業管理、完善產業政策、發揮行業協會作用、完善標準建設等方面展開相關工作。最後高萍祝本次大會圓滿成功，砂石行業發展越來越健康。

3、國土資源部原總工程師，中國礦業聯合會黨委書記、會長彭齊鳴：

砂石是建築、道路、橋樑、水利、市政等基礎設施建設用量最大的原材料，砂石資源對於國民經濟和社會發展具有戰略意義，砂石骨料與經濟社會發展的關係密切。當前，我國的砂石骨料產量已經達到 200 億噸，位居世界第一。近年來，砂石產業轉型升級、工業化進程

加快，在產業結構、企業規模、發展模式、綠色礦山建設等方面都取得了很大的成就。中國砂石協會積極履行引領、協調、服務職能，為政府部門提供政策建議，推進綠色礦山建設，加強標準體系和科研體系建設，引領砂石行業在觀念、模式、管理、技術、工藝、裝備等方面創新發展和綠色發展，積極宣導和推進砂石行業新技術和新產品的開發與應用，為礦業的綠色發展和科學發展做出了很大的貢獻，大大提高了砂石行業的整體水準和社會地位，在重塑礦業新形象方面，起到了促進作用。彭會長強調，礦業的生存和發展，必須要牢記“保護生態環境就是保護生產力，改善生態環境就是發展生產力”的理念，在礦業開發中，堅持生態優先、綠色發展，把保護生態環境放在首位。創新是行業和企業發展的動力源泉，跨產業合作是中國礦業重塑形象的必由之路。目前，砂石產業不僅僅探索自身的發展模式，還為礦業全產業的發展提供了解決方案。由於砂石產業的發展，為其他礦山的廢物提供了變廢為寶的機會，為礦業產業降成本、增效益提供了巨大支撐。彭會長希望，中國礦聯和中國砂石協會等礦業組織，攜起手來，密切聯

繫，加強交流，團結合作，共同為重塑中國礦業形象，提升礦業地位做出貢獻。

4、世邦工業科技集團股份有限公司董事長楊松科：

楊總指出，目前，中國砂石及裝備行業正面臨重大機遇與挑戰。砂石骨料年需求量多達 200 億噸，砂石企業應當改變思維、思想，創新服務、管理、資本等模式，才能適合未來發展。楊總強調，政府對砂石企業又愛又恨，愛是有財政收入，恨是環境污染。應當踐行環保理念，建立永不被關停的砂石場，讓政府、社會及環境各方均滿意。最後，楊總祝願與會代表收穫滿滿，大會取得圓滿成功！

5、歐盟砂石協會名譽主席 Jim O'Brien：

Jim O'Brien 指出，對整個社會來說，砂石骨料是最基礎、最重要的建築材料。Jim O'Brien 從業 49 年來，砂石行業發生了翻天覆地地變化。我們處在快速工業化和現代化的時代。砂石行業在環保和安全方面有義不容辭的職責。中國砂石骨料用量和產量巨大，砂石產值巨大，中國國際砂石骨料大會是全球砂石行業重要的國際

盛會。全球砂石行業應當加強交流學習，為促進全球砂石行業發展，提供全球砂石骨料行業最新資訊、前沿科技和發展趨。

(四)各項議程摘錄簡述

1、砂石工業進入新時代—融合發展、共築未來：

中國砂石協會會長胡幼奕作題為「砂石工業進入新時代—融合發展、共築未來」的主旨演講。胡會長指出，在國家大力推進基礎設施建設和生態文明建設，推進供給側結構性改革，淘汰落後產能的大背景下，中國砂石產業正在經歷著關閉傳統落後的不環保的砂石企業，整合石礦資源，重新規劃和佈局新建大型綠色環保砂石生產線，向現代化邁進的一場大變革。在新時代，國家針對砂石產業出臺了什麼政策？行業的發展方向是什麼？砂石產業怎樣科學發展、綠色發展、融合發展？新時代傳統的砂石和裝備產業如何轉型升級，如何創新，如何重新定位，如何建立新的模式，尋找新的增長方式等等，是目前企業最關心的問題。胡幼奕從以下六個方面對政府、行業和企業高度關注的問題進行詳細的剖

析，提出了新的發展理念、思路和具體路徑。

(1) 砂石關注度顯著升級

長久以來，中國建築以土木結構為主，砂石用量很少。改革開放以後，城鎮化和道路、橋樑等基礎設施建設越來越多，砂石的用量不斷增加。隨著中國大陸國家生態環境保護力度的不斷加強，各地陸續關閉傳統的砂石企業，砂石小幅漲價—大幅漲價—缺貨—搶貨—無貨可搶。到 2018 年 11 月，出現了全國性的「砂石荒」，進入有史以來的天量奇缺狀態。砂石大幅漲價，導致很多大型基礎設施工程延期，工程承建單位巨額虧損，出現停工、扯皮、工程無法實施、合同無法履行等等。小小的砂石，牽動著方方面面，關心砂石的人逐漸升級。中國大陸國家和有關省、市相關部門召開砂石專題會議，相繼出臺政策、標準、規範、指導意見等，對砂石產業的發展提出對策和建議。這是有史以來中國大陸政府相關部門對砂石產業發展的高度重視，也是砂石產業發展的最好時機。

(2) 砂石行業取得的成就

近年來，在中國大陸國家生態文明建設方針指引下，中國大陸砂石產業轉型升級、創新發展、綠色發展、科學發展、融合發展和工業化進程加快，行業發生了翻天覆地的變化，創造了很多奇跡，新的工業體系正在形成。大型央企、國有企業、大額資本快速進入；大型、超大型綠色環保砂石骨料生產線不斷建設；各地對石礦資源進行重新規劃和佈局，石礦資源整合加快，產業集中度進一步提高；水運、港口、碼頭、集並中心、“公轉鐵”等快速發展，形成了具有中國大陸特色的技術、裝備和發展模式。目前中國已建成 300 多家集礦山開採、加工、儲運高度集成化、自動化、規模化的現代企業，有的企業已達到國際先進水準。

中國大陸的裝備出口到多個國家，並在國外設立公司、代理商等。隨著“一帶一路”沿線國家重大基礎設施建設工程陸續啟動，砂石骨料的用量將大幅提升，中國大陸砂石骨料和裝備企業要研究海外市場，逐漸融入全球石礦產業，在全球範圍內進行資源配置。

(3)未來的市場需求

2017 年，全世界砂石骨料產量約 400 億噸，預計到 2019 年將達 517 億噸。中國大陸年用量約 200 億噸，占世界 50%，年產值 2 萬多億元，運輸費 5 千多億元，約占 GDP 的 1/40，是一個龐大的產業。2017 年全社會基礎設施投資規模 14 萬億，增長 19%。基礎設施建設投資已經成為中國大陸經濟增長的重要動力之一。近期，中國大陸國務院發佈《關於保持基礎設施領域補短板力度的指導意見》，要求進一步完善基礎設施，加快鐵路、公路、機場等重大基礎設施建設。國家發改委召開新聞發佈會，即將開工的大型高鐵項目多達 35 個，總投資超 1.4 萬億元。中國大陸國家交通運輸部、發改委等多部門發佈，2018 至 2020 年，農村基建規模或將達到 4.52 萬億元。中國大陸城鎮化和基礎設施建設處於高速發展階段，未來十年，砂石骨料的剛性需求還將繼續保持。

4、砂石骨料的科學發展和綠色發展

新時代，基礎設施建設品質要求越來越高，新型施工技術不斷出現，對砂石骨料提出了更高更嚴格的要

求。傳統的邏輯思維，不能用到石礦生產線的設計上，生搬硬套會引起水土不服。要對機制砂石生產線的工藝流程、平面佈局、破碎篩分裝備、輔助裝備和設施的選型進行深入細緻的研究。

(5)創新與思變

各國傳統的石礦開採，以露天礦居多。長久以來，人們對石礦開採，關注度高，容忍度低。在休戚與共的地球村，砂石產業要崛起，要被人們認可，要輝煌，創新是第一動力，迫切需要各國共同推動砂石行業的科技創新、理念創新、模式創新等。

我們要堅持創新引領，加快新舊動能轉換。只有敢於創新、勇於變革，才能突破傳統砂石產業的發展瓶頸。只要我們下大氣力解決石礦開採對環境擾動的突出矛盾和問題，砂石產業就一定能夠轉入高品質發展的軌道。企業只有與時代接軌，面向未來，發展戰略調整和重構，努力奮鬥，做到最好，做到不可替代，才有競爭力，才有出路！

(6)砂石骨料產業的發展模式和融合發展

報告提出了建築固廢綜合利用的模式及企業要高度關注的問題；提出了廢棄礦山綜合治理和生態修復的模式。未來砂石骨料及相關產業的發展模式是：

- 1、砂石骨料 1.0——建設綠色環保砂石骨料工廠；
- 2、砂石骨料 2.0——延伸砂石骨料產業鏈；
- 3、砂石骨料 3.0——建設綠色建材產業園；
- 4、砂石骨料 4.0——建設生態工業園區。

以石礦開採為源頭到 PC 建築等混凝土部品部件製造為一體的工業園區，並在工業園區附加教育、休閒度假、生態農業、生態林業以及相關公共事業等社會功能的第一二三產業融合發展的新模式。最終實現轉型發展、綠色發展、創新發展、合作發展、融合發展、共用發展、和諧發展。我們既然可以開創一個砂石骨料 4.0 的新興產業，也可以開創第二個、第三個新的產業！胡會長在本次大會首次提出砂石骨料 4.0「+」概念，「+」麼？包括建築固廢綜合利用、廢棄礦山綜合治理、智慧礦山、光伏發電、風力發電、勢能發電、綠色砂石供應鏈、特色旅遊及休閒度假等，胡會長強調，石礦產業要獲得

新生，其發展方式就要超越石礦自身的內涵；汲取各國的先進技術、經驗和理念，深度融合相關產品製造、文化、旅遊、休閒度假和公共事業等行業；促進不同行業和企業更好的發展，並不斷衍生出新的模式和業態，才能受到社會各界的重視和青睞。

2、全球砂石骨料行業概述

Jim O'Brien 指出，全世界每年砂石骨料用量 400 多億噸。其中，印度約 50 億噸，歐盟約 24.7 億噸，美國約 23 億噸，土耳其約 4.77 億噸，泰國約 2.7 億噸，馬來西亞約 1.15 億噸。中國大陸每年砂石骨料用量約 200 億噸，是世界上最大的砂石骨料產品生產國和消費國。

Jim O'Brien 介紹了歐洲砂石骨料行業的發展趨勢、全球砂石骨料資訊網路的建立、砂石骨料行業發展的必要條件，並對全球砂石骨料行業發展提出了戰略性建議。

3、深入內涵抓住本質轉變觀念提高品質——也談現代混凝土技術

武漢大學教授梁文泉指出，當前，人們對高性能混凝土的認識還存在不少誤區，如唯強度論、大流動性、大體積砵和 28 天強度規定等。梁教授認為，高強混凝土不一定是高性能混凝土，除了強度，還有很多指標是評定混凝土結構品質的關鍵因素。高性能混凝土是以耐久性作為設計的主要指標，體積穩定性非常重要，選用高品質砂石骨料是配製高性能混凝土的必備條件。高性能混凝土是現代混凝土技術的發展方向，現代混凝土需要精品砂石骨料，高品質骨料是現代混凝土必備的組成材料，粒形與級配是高品質骨料最顯著的技術特徵。

5、築夢伶仃、圓夢島隧

中交四航工程研究院有限公司教授級高級工程師張寶蘭從港珠澳大橋沉管混凝土原材料的選擇、配合比設計思路、沉管混凝土性能指標的確定、生產品質控制等相關技術措施及管理手段等方面作題為「築夢伶仃、圓夢島隧」的特邀報告。張教授指出，港珠澳大橋最大的難點在於沉管。尤其是沉管混凝土的要求極嚴：外壁滿足最嚴重浪濺區防腐蝕設計要求，內壁按海洋環境大氣區考慮，要求達到 120 年設計使用使命，抗滲和防裂要

求不能出現危害性裂紋等。港珠澳大橋沉管砂子的選用原則為：嚴禁使用水洗砂，按批次測定砂的氯離子含量；泵送混凝土使用細度模數 2.6-3.0 的中砂；可採用機制砂，但機制砂的級配、石粉含量等關鍵技術指標必須滿足規範要求。

6、中國-東盟商務理事會執行理事長許甯甯作題為「東盟新商機和如何走進東盟」的特邀報告

許理事長指出，當前「一帶一路」沿線國家基礎設施建設持續推進，砂石及裝備行業面臨重大機遇，中國和東盟在經濟發展上是兩個耀眼的「雙子星」，東盟既是緊鄰又有合作關係，很多商品 0 關稅，相互開放市場，雙方合作非常方便。許理事長提出，中國砂石骨料及裝備企業走進東盟抓住商機的三點建議：一、砂石企業抓住「一帶一路」建設和東盟建立合作夥伴關係十五周年機遇；二、積極與東盟國家企業、協會對接；三、到東盟投資切記要做好調研，不要過分張揚。

7、武漢理工大學教授、博士生導師周明凱從機制砂石粉的特性、石粉的「量」、「質」耦合作用、機制砂石粉含量現值分析等方面作題為「機制砂中石粉的量、質耦

合作用」的主題報告

周教授強調，石粉顯著影響著機制砂混凝土的各項性能，當前無論是科學研究、標準制訂還是工程應用，均過多注重對石粉「量」（即含量）的限制，而忽視對其「質」（即品質）的把控。由於無法做到結合石粉品質動態調控其含量，從而造成石粉含量限值過嚴、機制砂生產浪費過大且污染嚴重以及機制砂混凝土工作性難以調控等問題。

周教授在總結過去近 20 年所從事的機制砂混凝土理論研究與推廣應用工作時發現，石粉的「量」與「質」對機制砂混凝土性能具有顯著的耦合作用，石粉含量對機制砂混凝土工作性、強度、抗氯離子滲透性、幹縮及抗凍等相關性能的影響規律會隨石粉 MB 值的不同而發生顯著地改變。基於此，周教授提出了適用於不同強度等級混凝土中機制砂石粉 MB 值與含量的限值，建立了基於 MB 值的機制砂石粉含量動態調控原則與限值標準，從而降低了機制砂生產過程中的環境負荷，提高了機制砂生產產能，有效保證了機制砂混凝土的施工品質，為機制砂相關技術標準的進一步修訂提供了理論依

據。周教授還結合自己自 2003 年以來，在湖北、湖南、福建、廣東、廣西等 5 省區近 15 條高速公路中推廣應用機制砂混凝土的工作經歷，提出自己對機制砂混凝土推廣應用的思考。

8、南昌礦山機械有限公司董事長李順山作題為《機制砂項目投資常見問題分析》的主題報告

李總指出，隨著機制砂應用的廣泛和深入，投資興建機制砂的企業和個人越來越多，然而，許多建成的機制砂石加工廠總與項目預期有較大差距，有些產能不達標，有些品質不達標，再有些因生產成本太高而不具備市場競爭力，導致項目投資完全失敗。李總通過收集各類機制砂投資項目案例，結合機制砂品質和生產技術特點進行分析，剖析項目失敗的原因，同時介紹了機制砂專案投資決策的具體流程，為廣大有志於機制砂投資的企業和個人提供了決策和建設參考。

李總結合中美當前經濟形勢和砂石行情分析了中國砂石行業未來發展方向。李總指出，2018 年二季度，美國機制砂石 3.93 億噸，占砂石總量的 59.73%。美國總的砂石骨料廠：6010 個。其中：碎石加工廠 3084 個，

河礫石加工廠 2926 個。李總認為，中國未來石料消耗量將維持在 81.75 億噸左右。

9. 紐西蘭砂石礦協會首席執行長 Wayne Scott 作題為「紐西蘭採石業面臨的挑戰」的主題報告

Wayne Scott 指出，砂石骨料的價格合理且可持續供應對紐西蘭的未來發展至關重要。目前，紐西蘭基礎設施建設需求不斷增長，每年紐西蘭人均消耗 8 噸砂石。到 2060 年，紐西蘭人口將增加到 530 萬至 790 萬，按每戶三人計算，未來 40 年就需要建造大約 120 萬套新住房，即每年 3 萬套新住房。由於市區和城市邊緣地帶的採石場被迫遷移，砂石骨料運輸等成本迅速增加，交通擁堵壓力、交通排放量增大。這些問題已成為採石業和終端消費者所面臨的巨大挑戰。Wayne Scott 深入介紹了紐西蘭砂石行業所面臨的各項挑戰。

10、馬來西亞柔佛巴魯國際研究員拉美斯作題為《馬來西亞熱帶風化花崗岩對爆破及骨料品質的影響》的主題報告

拉美斯指出，由於馬來西亞熱帶地區的氣候條件，岩石風化明顯，形成了較厚的風化剖面。岩石強度受風

化作用和含水量的影響較大。長石風化程度和粘土礦物含量是長石風化程度等級是較好的標誌。花崗岩分為新生、輕度風化、中度風化、高度風化、完全風化和原積土壤。新生花崗岩中的長石含量從 72% 下降到完全風化花崗岩中的 0%，粘土礦物從 0 增加到 60%。含量超過 1% 以上的長石和雲母礦物的存在使岩石對水的敏感性增加，隨著風化等級的增強，岩石強度也隨之大幅度降低。此外，岩石材料從淺灰色變為棕紅色是衡量強度降低很好的指標。拉美斯通過進行室內對比測試和現場試驗，對測試混凝土的強度(UCS、集中載重強度)、孔隙率、吸水率、比重等進行了比較，研究表明：每項參數都與風化程度相關。拉美斯通過對比風化度、岩石品質指標、強度、裂縫、岩心回收率等探究資料，從而組建了區塊模型。礦床大體分為五類，對爆破設計具有一定的參考價值。拉美斯認為，高度風化和完全風化的花崗岩不適合用來製造建築骨料，斷裂帶花崗岩對石英有一定的應變作用，同時也有可能產生鹼性矽反應，不適合作為建築骨料。

拉美斯強調，在骨料採石場堅硬岩體挖掘過程中，

鬆動岩體常採用鑽爆法，岩石爆破是提高下游生產效率的理想方法。爆破對環境的影響包括飛石、地基振動、空氣超壓(AOP)。爆破效果主要取決於岩體性質、爆破設計和所使用的炸藥系統這三個因素。平均碎片大小通常用於岩石破碎分析。在 1960 年至 1980 年期間，採用實證研究方法對爆破效果進行評估。近二十年來，隨著計算能力的不斷提高，利用各種輸入參數，根據一組爆破參數來預測飛石距離、顆粒速度峰值、空氣超壓等各種計算技術得到了發展。

三、 遭遇之問題：無

四、 心得及建議：

砂石骨料是所有國家基礎設施建設的基本原材料，更是建築、道路、橋樑及水利等民生工程設施不可或缺亦不可替代的資源性原材料。早在 2015 年 10 月美國就已經將砂石骨料列為國家戰略儲備資源之一，而依據最新統計資料，全世界每年砂石骨料用量已高達 400 多億噸，而其中中國大陸就占了 200 多億噸(臺灣年需求約近 7,200 萬公噸)，已超過全世界用量的一半，顯示中國大陸砂石骨料的

內需市場仍然活躍。然而隨著中國大陸自然河川砂石的禁採政策以及機製砂技術與應用的推升，採取河川砂石骨料的傳統產業已日漸式微，目前在全世界除了極少數國家之重大建設仍採用天然砂石骨料外，其他營建工程砂石骨料多已改用機製砂，中國大陸也投入非常龐大的經費與人力進行研發高端技術的大型機製砂機械設備，並積極規劃礦山開發進行機製砂的原岩開採，但在此同時，中國大陸也開始注重綠色礦山與環境永續發展的概念，並以「綠色發展、共築未來」作為本次大會的主題，輔以建設高性能、低耗能及高環保的礦山生產理念，向全世界推廣中國大陸的機製砂技術、綠色礦山開採技術規範與未來礦山開發後環境永續利用的榮景。

近年來台灣社會對於礦業及土石開發產業的容忍度相對偏低，除了對採礦業傳統觀念的偏差之外，政府相關單位部門也缺乏積極宣導及推廣資源永續利用的知識及企業社會責任的政策，使得社會大眾對礦業及土石產業的普世價值低落，造成現階段台灣礦業及土石產業經濟發展停滯不前，對台灣經濟建設長遠發展而言，實為警訊。

目前全世界自然資源政策已逐漸導向保護主義及內需為主的趨勢，對於臺灣自然資源長期高比例依賴進口的作法，在未來勢必遭受衝擊及考驗，政府單位應提早因應並調整砂石資源政策方向，尤其是早已被美國及中國大陸列為戰略資源的砂石骨料，更應積極針對國內陸上優良砂石資源區位進行開發評估，制定兼顧環境保護與社會責任的開發政策，並落實執行以確保砂石骨料資源，以下就本次會議研討內容及經驗交流提出建議：

(一) 推廣綠色礦山觀念與企業社會責任政策：

臺灣的礦業及土石政策應規劃以「兼顧礦業永續發展與環境社會責任，尋求資源之合理開發利用與提升礦業及土石經濟價值」為願景，結合本次會議「砂石骨料 4.0+」理念，應用在臺灣礦業及土石開發政策上，並積極制訂相關法規，落實礦山及土石從規劃、開發到關場、復育及再利用等全生命週期的展現。

(二) 輔導國內砂石骨料業者技術突破與產業創新應用：

中國大陸對於砂石骨料技術研發及礦山開發規劃設計投注了相當多的人力物力，對砂石骨料後端產品的試驗與應

用也成效顯著，將砂石骨料產業的經濟價值推升，雖然臺灣砂石業者規模不若中國大陸，但可嘗試整合國內業者進行推動聯合技術開發，輔以政府及民間研究機構協作方式，進行砂石骨料相關技術及應用的研發，以提昇其產業價值。

(三) 建立兩岸砂石骨料技術與經驗溝通平台：

不可諱言中國大陸在砂石骨料的合理開發政策、創新技術應用及綠色永續制度，都較臺灣進步，因此建議可藉由產官學研平臺的設置，建立兩岸交流管道，定期或不定期召開相關研討會議，增進兩岸技術與經驗交流，提昇臺灣砂石骨料技術及產業發展。

(四) 持續與中國大陸保持友好關係：

臺灣砂石骨料有 20% 進口來源是中國大陸，砂石品質佳且運輸成本相對較低，本次會議中國大陸已揭櫫未來砂石骨料開發利用政策方向將以內需為主，勢必減少出口比例，臺灣砂石骨料需求量與中國大陸比較雖然不高，但短時間內仍需依賴中國大陸進口來調節穩定國內砂石料源供需平衡，因此與中國大陸建立長期友善關係，實有助於

後續臺灣在規劃及執行陸上砂石採取專區期間，協助國內未來前瞻及各項民生基礎建設用量供需穩定，避免經濟發展因砂石料源供應不足發生延宕之現象。

五、相關相片留影：



照片 1：大會開幕式致詞



照片 2：本局出席代表許組長進忠(右 5)與胡幼奕會長(右 6)及其他
台灣業界代表合影。



照片 3：參訪本次大會協辦單位「世邦工業科技集團股份有限公司」位於上海市即將啟用之大型綜合廠房。

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 許進忠、彭志雄

107 年 12 月 25 日