

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4屆中國國際砂石骨料大會 報告

研提人單位：經濟部礦務局

職稱：主任秘書、專門委員、科長

姓名：徐銘宏、黃品中、王偉光

參訪期間：106年12月8日至106年12月11日

報告日期：106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 4 屆中國國際砂石骨料大會
- 二、活動日期：106 年 12 月 8 日至 106 年 12 月 11 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：出席會議
- 二、活動內容：

砂石骨材為基礎建設不可或缺的重要材料之一，舉凡公共工程、民生工程及一般建築工程皆需大量使用砂石骨材。台灣地區砂石供應長年以河川砂石為主，惟經常年大量採掘，復有水庫及攔砂壩興建，河川砂石資源供應量漸次減少，形成供應缺口，在其他供應源未能穩定供應開發前，進口砂石為砂石料源供應調節措施，此亦列為我國多元化供應砂石重要政策之一。爰此，為穩定砂石供需，本局依據經濟部「砂石開發供應方案」、「砂石長期穩定供應策略」及「台灣地區與大陸地區貿易許可辦法」第 7 條第 1 項第 1 款規定，於 1997 年 6 月 10 日公告自當日起開放中國大陸砂

石進口。因地緣及成本等市場機制關係，台灣地區進口砂石以中國大陸為主，佔進口量之 98%，另統計近 3 年大陸砂石年均進口量為 1,360 萬公噸，約已占國內年均需求量 20%，再以地區而論，佔北部地區供給量更高達 40%，顯示大陸砂石對調節砂石供需平穩價格，具有重要功能及意義。

為了解中國大陸目前砂石政策，砂石骨材產製技術應用，並及時掌握國際砂石供需概況，此行受中國砂石協會續邀參加第四屆中國國際砂石骨料大會暨第三屆中國國際再生骨料大會。本次會議以“綠色、智造、融合 分享、綠水青山新畫卷、一帶一路新樂章”為主題。受邀單位代表計有中國國土部儲量司司長鞠建華；工信部原材料司巡視員呂桂新；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、中國砂石協會會長胡幼奕、中國-東盟商務理事會執行理事長許甯甯、徐州市國土資源局局長李鋼、徐工集團工程機械股份有限公司總經理楊東升、亞洲混凝土協會秘書長陳維德、新加坡沙石工會會長陳來發、英國礦業學會(香港分會)秘書長吳金滿、陳海波博士、財團法人臺灣營建研究院張俊鴻、馬來西亞柔佛巴魯國際研究員拉美斯、西班牙加泰羅尼亞砂石協會主任 Puig i Canal, Jaume、英國安全培

訓有限公司總監 Rob Shore、南非聯盟總秘書長尼科皮納爾、中國砂石協會綠色礦山分會會長林源、福建省砂石協會秘書長陳永禎、廣東省砂石協會秘書長趙凌、上海市砂石協會秘書長魏鈺、陝西省砂石協會秘書長郭德選、遼寧省砂石協會秘書長夏祝林、河北省砂石協會董欣河、青島市砂石協會會長任興令、中國礦業報主任王瓊傑等，來自英國、南非、西班牙、新加坡、印度、和“一帶一路”沿線部分國家代表、專家、學者和砂石骨料行業企業代表共計 700 餘人出席本次大會。

本次會議行程如下：

12 月 8 日：啟程報到，中國砂石協會第 7 屆第 6 次常務理事會

12 月 9 日：第 4 屆中國國際砂石骨料大會

12 月 10 日：第 4 屆中國國際砂石骨料大會

12 月 11 日：返程

(一)研討會開幕：大會開幕式由中國砂石協會副會長緱海榮主持開幕式，熱烈歡迎行業同仁的到來特別是國外友人的支持。

## (二)重要與會代表致詞

### 1、中國國土部儲量司司長鞠建華：

大會以“綠色智造融合分享，綠水青山新畫卷，一帶一路新樂章”為主題，為砂石骨料行業搭建一個廣泛交流、分享與合作的平臺，深入交流新理念、新經驗、新技術、新模式、新裝備，探討發展新趨勢，是推動資源節約與高效利用，促進礦業綠色發展，加快技術創新體系建設、提升產業核心競爭力的主動作為實際行動。砂石行業在技術進步、結構調整、產業轉型升級、淘汰落後產能等方面都取得了長足的進步和顯著成效。一是產業集中度得到提升，礦山規模結構不斷優化，三年來礦山數減少了上萬個，大中型礦山比例提高到 7.2%以上，逐步開始進入砂石行業“大”時代。二是技術工藝裝備水準不斷提升，創新成為行業企業發展的動力源泉。三是礦業綠色發展成為共識，綠色礦山建設正在蓬勃開展。四是資源節約與高效利用成為新的利潤增長點，砂石資源深度開發綜合利用，多種高附加值系列產品展現出深度加工的大好前景。五是“理念新、技術強、高環保、智慧化、低耗能、運營好”成為發展新模式。

## 2、新加坡沙石工會會長陳來發：

很榮幸能來到中國參加這次國際會議。相信通過這樣的會議能讓大家互相交流、分享經驗、從而鞏固雙方的友誼以合作關係。打從幾年前開始新加坡沙石工會的會員便開始從中國採購花崗岩、因此，雙方的合作會一直堅持下去、且會越來越好。

## 3、英國礦業學會(香港分會)秘書長吳金滿：

首先預祝中國砂石協會第四屆中國國際砂石骨料大會取得圓滿成功。石礦業在香港有很長的歷史，石礦業是香港開埠初期時的重要產業之一。到了八、九十年代，石礦業的發展有新的政策，就是開採和美化修復並行，以改善礦場的環境和減低對周邊居民的影響。為免過度依靠進口石材，香港有實質需要開發新的石礦場，以維持本地石料供應，支持香港長遠發展。有鑒於此，香港政府現在正研究開發新的石礦場，包括露天採礦和地下採礦等不同方案，希望在未來二至三年有具體方案。

### (三)各項議程摘錄簡述

#### 1、砂石骨料 4.0

中國砂石協會會長胡幼奕講題為《砂石骨料 4.0》的演講。報告介紹了近年來中國砂石骨料行業在轉型升級和綠色發展取得之成就，新建的綠色環保現代化砂石骨料典型企業，高性能砂石骨料在中國重點工程中的應用案例，以及固體廢棄物資源綜合利用和廢棄石礦生態環境修復等內容。報告首次提出了砂石骨料的科學發展，建立砂石骨料材料工程學，從材料科學角度對砂石骨料的物化性以及工程性質等進行深入研究，具體提出未來砂石骨料及相關產業的發展方向是：

砂石骨料 1.0-建設綠色環保砂石骨料工廠

砂石骨料 2.0-延伸砂石骨料產業鏈

砂石骨料 3.0-建設綠色建材產業園

砂石骨料 4.0-建設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、共享發展、和諧發展。

2、採用優質骨料建設高速鐵路的重大意義及工程實踐



中國鐵道科學研究院主任研究員謝永江講題為《採用優質骨料建設高速鐵路的重大意義及工程實踐》的演講。本報告謝教授回顧中國高鐵建設的巨大成績和高鐵走出去戰略在國家“一帶一路”工程建設中的重要意義，著重介紹高鐵路相關建設用混凝土骨料的基本要求，整理如表 1、表 2，以及優質骨料在高鐵路工程中所起的作用，結合具體工程實例闡述科學，合理使用混凝土骨料給高鐵路混凝土工程建設所帶來的重要社會與經濟價值。

表 1 中國鐵路標準與國家標準粗骨料技術要求對比

檢驗項目	標準對比	技術要求		
		I	II	III
針片狀顆粒	國家標準	≤5%	≤10%	≤15%
總含量	鐵路標準	≤5%	≤8%	≤10%
含泥量	國家標準	≤0.5%	≤1.0%	≤1.5%
	鐵路標準	≤0.5%	≤1.0%	≤1.0%
鬆散孔隙率	國家標準	≤43%	≤45%	≤47%
緻密孔隙率	鐵路標準		≤40%	≤40%
硫化物及硫	國家標準			≤1.0%

酸鹽含量	鐵路標準			$\leq 0.5\%$
氯離子含量	國家標準			
	鐵路標準			

表 2 中國鐵路標準與國家標準細骨料技術要求對比

檢驗項目	標準對比	技術要求		
		I	II	III
含泥量	國家標準	$\leq 1\%$	$\leq 3\%$	$\leq 5\%$
	鐵路標準	$\leq 2\%$	$\leq 2.5\%$	$\leq 3\%$
泥塊含量	國家標準	$\leq 0\%$	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$
	鐵路標準	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
雲母含量	國家標準	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	$\leq 2\%$
	鐵路標準	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 0.5\%$
堅固性	國家標準	$\leq 8\%$	$\leq 8\%$	$\leq 10\%$
	鐵路標準	$\leq 8\%$	$\leq 8\%$	$\leq 8\%$
物質含量	國家標準	$\leq 1.0\%$		
	鐵路標準	$\leq 0.5\%$		

### 3、大型水電工程混凝土骨料料源選擇關鍵技術

中國電建集團勘測設計研究院有限公司教授級高工謝李新宇講題為《大型水電工程混凝土骨料料源選擇關鍵技術》的演講。李博士總結了大型水電工程混凝土骨料料源選擇方式、成功經驗和教訓的基礎。優質混凝土與高性能混凝土的主要差異為均勻性、長壽命、全生命週期成本。而優質混凝土需注重原材料配比、拌合方式、施工工法、質量控制等，選擇強度較高、顆粒形狀和較好級配、吸水率低且質量穩定的優質骨料是關鍵。

其次，從骨料強度、有害物質影響和限值、骨料堅固性和吸水率、級配和顆粒形狀、鹼骨材反應、人工砂石粉含量等方面提出了混凝土骨料的性能要求，天然骨材中的含泥量指粒徑小於 0.08 mm 得細屑、淤泥和泥土的總量，GB/T14684-2011《建築用砂》規定天然用砂的最大含泥量不得大於 5.0%，對於強度高於 C60 的混凝土，最大含泥量不得大於 1.0%。

第三，總結了普查、初查和詳查等三個不同地質勘探階段對混凝土骨料料源儲量的要求，為論證骨料料源方案可行性必須進行的專項試驗。提出大型水電工程混凝土骨料料源選擇的關鍵在於探明產地的原岩質量及其成品骨料質量、混

凝土性能、開採運輸、移民徵地和工程投資等五個方面，並以白鶴灘水電站大壩混凝土骨料料源選擇為例進行了分析。

#### 4、高品質骨料生產的核心課題

福建南方路面機械有限公司固廢事業部部長吳正德講題為《高品質骨料生產的核心課題》的主題報告。吳部長對機制砂石骨料生產有很深入的研究，表3簡單說明河砂與機制砂差別，2012年在山西建設了第一套南方路機「V7」製砂設備，針對過去機器難以取得之斷級配砂，提供良好解決方案。

表3 河砂與機制砂差別說明

性質	河砂	機制砂
顆粒形貌	佳	較差
顆粒級配	佳	1.18-0.3 mm 較缺
石粉含量	含泥	含石粉量較高
細度模數	不穩定	較穩定

中國骨材產製技術面臨的核心問題，包含四個主題：

首先，介紹過去及未來政府對礦山資源的管理政策，對環境、骨料產業及裝備業者產生的影響分析和未來建材行業發展可能整合的模式；其次市場對骨料質量需求及精品骨料的

理念，以及未來的發展趨勢；發展精品骨料，需要的現金設備及產製技術；以及未來砂石業者共同努力的方向。

#### 5、礦山環保升級及轉型案例分享

本局專門委員黃品中講題為《礦山環保升級及轉型案例分享》。黃專委提到 30 年前台灣在花蓮勇士山的不同礦區進行了小規模開採活動，1991 年開始進行礦區整合轉型升級，其整合開發的三大原則是：1、聯合開採；2、階段平台採掘；3、直井方式運輸。2002 年開始進行資源整合，即廠、電、港三合一，建設礦山、水泥廠、電廠、港口共生園區。所依據的管理法規為礦業法、環境影響評估法、水土保持法。

#### 6、台灣固廢資源化再生利用技術與工程應用

台灣營建研究院張經理講題為《台灣固廢資源化再生利用技術與工程應用》的主題報告。張經理表示台灣正透過河川及陸上砂石採樣逐步建立砂石質量數據庫，並依不同工程所需砂石質量製訂分級標準，讓工程單位得以選擇適合自己工程性質的砂石源料，讓砂石資源適材適所發揮最大效益，避免優良砂石質量之浪費。其次，研究將廢棄物轉成砂石替代資源，例如將鋼渣安定化後作為瀝青混凝土鋪面材料，其抗壓及耐久性均較一般砂石鋪面為佳，使用期長，而

垃圾焚化底渣經水泥固化後會降低重金屬的污染，作為控制性低強度回填材料(CLSM)可用於管線工程的回填，有助於市區道路開挖之快速回復通車。替代資源之使用不僅可讓固廢再生利用，促進循環經濟，亦減輕天然砂石資源耗用之壓力。

## 7、砂石骨料全產業鏈未來技術發展展望

南昌礦山機械有限公司董事長李順山講題為《砂石骨料全產業鏈未來技術發展展望》。開頭提到中國共產黨的十九大報告，建設美麗中國，為人民創造良好生產生活環境，為全球生態安全作出貢獻，並強調：「綠水青山就是金山銀山。」綠水青山就是我們的生活和工作環境，金山銀山指的是經濟水平，從本質講"兩山論"就是中國新時期矛盾在砂石骨料行業的具體化和形象化，砂石骨料產業發展過程必將隨著中國經濟和發展理念的改變而改變，目前砂石骨料業的機會與危機如以下表所示。

表 4 砂石骨料業的機會與危機

編號	機會	危機
1	基礎建設、房地產大投入	超大規模，需求下降
2	礦山規劃整頓	市場覆蓋
3	環保嚴格	業者成本增加

4	品質提高	業務單一
5	-	材質(岩性)不穩
6	-	工法與設備方案
7	-	社區環境改變

圍繞砂石骨料供給側，政府、骨料生產企業、裝備製造企業、骨料用戶、物流企業、金融等未來都將發生巨大的變化，正確認識這些變化，為這些變化早做準備將有利於企業的生存和發展。此外，由歐洲和美國經歷經濟快速發展成為發達國家的過程來看，骨料產業也同業經歷極盛道如今平穩狀態，中國應向借鏡規避風險。

對未來中國砂石骨料產業發展之預測：

- (1)產能供過於求將在 3-5 年內實現，規模大的骨料加工業將經營困難。
- (2)水運或鐵路運輸將成為大型骨料廠競爭力和生存能力。
- (3)中等生產規模(300-500 萬噸/年)最具競爭力。
- (4)上下游產業(骨料、商品混凝土、預製組件等)融合將成為生存選擇。

- (5)公司上市成為將來企業共同選擇。
- (6)併購重組將成為孤島企業的求生選擇。
- (7)骨料銷售將以網路庫存分銷形式出現。
- (8)骨料銷售將維持較高位，但成本將提高，利潤回歸正常水平，政府公共設施和房地產投資的骨料需求為主要客戶。
- (9)新的社區矛盾出現將危及骨料加工廠經營。
- (10)企業文化建設將成為經營者的優先重視選項。

未來中國砂石骨料產業發展關鍵技術有：

- (1)對骨料的品質要求，能從已知骨料等級求得混凝土之理想配比。
- (2)骨料廠的遠程控制和無人作業。
- (3)濕式生產、乾式和濕式抑塵生產為主體。
- (4)樓塔式布置方式受歡迎。
- (5)快裝快拆模組成骨料加工廠將受工程建設歡迎。
- (6)破碎篩分短流程，垂直輸送將成為首選。
- (7)擠壓類破碎機(顎破、旋回、圓錐)將成為普遍選擇應用。
- (8)篩分析技術將距焦於難篩顆粒和單位面積篩分能力上。
- (9)高性能新的智能散裝輸送車將問世。
- (10)智能製造陷阱與智能製造競爭。



三、 遭遇之問題：無

四、 心得及建議：

大陸為全世界砂石骨材生產及需求量最大的國家，年均需求量約 200 億公噸(臺灣年需求約近 7 千萬公噸)，近年來大陸砂石行業轉型升級已有明顯的成效，傳統砂石企業生存空間日漸縮緊，打造大型化、現代化綠色礦山是大陸未來行業發展的趨勢，此外生產技術精進，以機制砂全面取代天然(河)砂，已成為必然趨勢，且骨料、機砂、石粉等全部利用，彩色裝飾砂、園林景觀磚、海綿城市透水磚、高等塗料等砂石資源再加工利用，開發高附加值系列產品亦為行業發展主軸。目前臺灣砂石產業亦面臨轉型的關鍵時刻，過度依賴河砂的現象以及降低利潤殺價競爭的狀況亦需有改變，始能穩定國內砂石供需及產業之發展。經由雙方資訊的交換、討論，以及論壇發表有關機製砂石的專業研究成果，嶄獲豐富，相關措施可作為輔導砂石產業之借鏡。謹將此行活動心得與建議，臚列如下，資供政府相關權責單位及業界參考，以期強化國內砂石品質管理制度、穩定砂石供需機制、提升砂石產業發展。

- (一) 兩山論已為大陸礦業及砂石業發展主軸，利用礦山碎石尾礦、工業廢渣、建築垃圾（國內稱之營建剩餘土石方）供作生產機製砂石原料之技術已成熟，規劃設計製程相當成熟，產品粒徑級配分布亦有突破性發展，與天然砂品質相較，不惶多讓，未來台灣砂石骨材之供應，就循環經濟及資源再利用角度，應可參照大陸發展經驗，予以推廣。
- (二) 由中國砂石協會參與編制大陸各項砂石骨材使用標準規範，並整合砂石相關產業鏈，發展成政策與技術的專業單位，顯示該會在輔導砂石企業的作為上、功能上及所扮演角色，具有廣度及深度，值得國內砂石公會借鏡。
- (三) 砂石市場面對多元、複雜的原料，如何確保最終產品的品質及如何提昇生產技術與品質水準，是未來市場競爭勝敗的關鍵。因此，借鏡大陸方面做為，本局推動砂石產銷履歷制度，應為合宜之推動方向。
- (四) 大陸礦場已朝向綠美化、節能化、生態化綠色礦山之目標推進，可納入我爭取開發陸上砂石之參考，倘再佐以國土規劃、防災保育整治為推動措施，應可減少相關環保或礦山安全問題等之開發阻力。

(五) 大陸砂石龐大的市場需求，帶動碎石機製砂機械相關設備的研發及改良，砂石生產技術與設備可做為未來兩岸交流研討議題，以期提升雙方的砂石生產技術和品質；大陸砂石工業已有初步集成化、自動化、規模化、節能環保現代化的成果，且大量生產機械製砂已有完整的開發體系，相較於國內砂石業屬中小型企業，使用之營建骨材仍以河川砂石為主的現況，有值得學習之處。

(六) 本局代表與陸方砂石產業民間最高層級的中國砂石協會進行交流，更進一步瞭解大陸砂石產業發展現況及未來的規劃方針，除有助於未來處理兩岸砂石經貿可能面臨的問題，亦可做為研擬兩岸砂石經貿政策的參考依據，對於釐清媒體偏差的報導，更能客觀及具體描述。

五、相關相片留影：



照片 1：大會場景



照片 2：本局人員徐主任秘書銘宏(右 3)、黃專門委員品中(左 2)、  
王科長偉光(左 1)與胡幼奕會長(右四)等合影



照片 3：本局黃專門委員品中會中宣講「礦山環保升級及轉型案例  
分享」

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 徐銘宏、黃品中、王偉光

106 年 12 月 25 日