

出國報告（出國類別：其他）

## 參加第 22 屆臺澳能礦諮商會議

服務機關：經濟部礦務局

姓名職稱：許科長慶源、李專員正鴻

派赴國家：澳洲

出國期間：106 年 9 月 10 日～9 月 15 日

報告日期：106 年 11 月 22 日

## 摘要

102 年第 19 屆能礦諮商會議於澳洲舉辦後，103 年輪由臺灣辦理時因故未舉辦，104 年再度輪由澳洲舉辦，時間為 104 年 9 月 2-3 日；第 21 屆能礦諮商會議再輪由臺灣於 105 年 9 月 6-7 日舉辦。本(22)屆會議我方由經濟部能源局李副局長君禮領隊出席，並與澳方環境暨能源部主管能源司長 James Chisholm 共同主持。我方並於會前安排參訪澳洲國立大學、坎培拉技術學院與澳洲地質科學院等單位。

本屆會議議程包括：政策概況，能源效率、潔淨及再生能源、資源政策概況、石油及液化天然氣、煤炭鐵礦砂及礦物、能源與資源之貿易與投資、再生能源投資之創新政策等議題，會後則由澳洲國立大學與工業技術研究院簽署備忘錄，雙方主持人並簽署策略夥伴計畫更新版與會議紀錄同意書。

另外全球競相投入改善發電設施及提升燃燒效率與減少碳排放技術研發(HELE)，更致力於二氧化碳捕集儲存(CCS)技術研究，降低二氧化碳進入大氣系統。近年於改善冶金材料技術之突破，“超超臨界”發電廠機組的熱效率顯著提昇，澳洲政府因應全球減碳共識對煤業之衝擊，公私協力積極合作推動低碳排放技術研究，藉以消弭不利因素，延續既有產業優勢，另中國大陸新能源政策，可能間接促成澳煤出口市場騰昇，鞏固其亞太地區可靠能源供應夥伴地位。

澳洲政府為提振經濟所採取之行動為協助業者降低成本，此包括減少繁瑣手續及法規負擔，以及廢止各類稅賦。另成立 6 大產業成長中心，以盤點導致阻礙成長之不必要與過渡負擔的法規，強化產研間或產業間之協調合作與商品化，提高管理與勞動力的技

能及創新、競爭力與生產力。

## 目次

摘要.....	1
目次.....	3
壹、緣起.....	4
貳、會議經過.....	4
參、會議研討內容.....	6
肆、心得及建議.....	14

## 壹、緣起

澳洲賦存各類礦產資源，為全球重要礦物生產與出口之國家。我國每年自澳洲進口大量之礦物及金屬，為雙方重要之貿易項目。105 年統計資料顯示，煤礦、鐵礦、鹽等礦物占我國該類礦物進口量及進口值之第 1 位，為我國經濟提供重大貢獻。

「臺澳能礦諮商會議」緣起於民國 81 年 10 月底，前澳洲工業觀光暨資源部部長 Alan Griffiths 先生訪問我國時，提議希望雙方能建立能源與礦產部門政策諮商管道，加強能源與礦產貿易、投資與合作關係，並由雙方定期討論相關事務。第 1 屆會議於民國 82 年 12 月順利於澳洲坎培拉市舉行，雙方就亞太經濟合作能源工作發展情形及兩國間石油、天然氣、煤炭、電力等合作相關議題進行廣泛意見交換。爾後並逐年分別在臺澳兩地舉行，對促進兩國間之能礦經濟合作助益甚大，迄今已歷經 21 屆。

有鑑於我國對澳洲礦物及能源資源之依存度，為穩定國內礦產資源供應，促進我業者赴澳洲採購與投資，藉由持續參與臺澳能礦諮商會議，就相關議題進行討論及提供建議，將有助於維繫深化臺澳雙邊合作夥伴關係。

## 貳、會議經過

本屆會議於 106 年 9 月 13-14 日於澳洲坎培拉市王國飯店舉行，本屆會議我方代表團由經濟部能源局李副局長君禮率團，參與單位包括經濟部能源局、礦務局、駐澳代表處經濟組、沙崙科學城、台電公司、台灣中油公司、中鋼公司、核能研究所、工業技術研究院及台灣經濟研究院等單位，共計 29 位代表出席；澳方則由工業暨科學部、外交貿

易部、再生能源署及企業等單位代表，澳方代表團人數達 52 人，並由澳洲環境暨能源部主管能源司長 James Chisholm、澳洲產業、創新暨科技部主管資源司長 Bruce Wilson 擔任共同主席。會議雙方主持人致開幕詞後，由雙方出席團員代表就擬定之議題包括政策概況，能源效率、潔淨及再生能源、資源政策概況、石油及液化天然氣、煤炭鐵礦砂及礦物、能源與資源之貿易與投資、再生能源投資之創新政策等議題，進行報告與討論。第二天會議會後則由澳洲國立大學與我方工業技術研究院簽署備忘錄，雙方主持人並簽署策略夥伴計畫更新版與會議紀錄同意書。

各項議題雙方報告的題目分別為，議題一：政策概況，澳方報告澳洲能源政策概況；我方報告臺灣能源政策概況，臺灣能源政策與措施概觀。議題二：能源效率，澳方報告「澳洲綠色建築委員會」；我方報告「節約能源：臺灣無悔的政策」。議題三：潔淨及再生能源：在潔淨能源技術發展方面，澳方報告「澳洲與 APEC 國家間未來氫氣交易之潛力」、「氫氣運送及轉換之膜處理技術」；我方報告「台灣邁向 2025 能源目標之挑戰與策略」。在再生能源技術發展方面，澳方報告「分散式能源交換“deX”-再生能源的數位市場」；我方報告「台灣智慧電網之發展」。議題四：資源政策概況，澳方報告「澳洲資源政策」；我方報告「台灣礦業與礦產品需求概況」。議題五：石油及液化天然氣，澳方報告「國內天然氣安全機制、LNG 市場發展」；我方報告「台灣中油公司在澳洲探採活動概況與展望」、「台灣液化天然氣市場供需概況及展望」。議題六：煤炭、鐵礦砂及礦物，在煤炭方面，澳方報告「煤炭-熱效率與高效率低排放(HELE)+碳捕捉、利用與封存(CCUS)」；我方報告「台電公司燃煤、原料鈾與 LNG 需求現況與展望」。在鐵礦砂及礦物方面，澳方報告「鐵

礦砂及礦物」；我方報告「中鋼集團在澳洲的原料採購與投資」。議題七：能源與資源之貿易與投資，澳方報告「澳洲貿易與投資機會」；我方報告「臺灣貿易與投資機會」。議題八：企業簡報，由澳方能源與資源相關企業進行報告。議題九：再生能源投資之創新政策，澳方報告「澳洲首都特區政府再生能源創新」；我方報告「沙崙綠能科學城」。會議第二天閉幕式由澳洲國立大學與我方工業技術研究院簽署備忘錄，雙方主持人並簽署策略夥伴計畫更新版與會議紀錄同意書。

## 參、會議研討內容

### 一、礦業政策概況

澳洲簡報敘及該國與臺灣維持長期貿易關係。該政府設有獎勵投資配套措施、獎助與最佳實務研究、稅制優惠等等誘因而鼓勵投資。澳洲政府新的產業政策方向為專注具競爭力的領域，提升創新、競爭力與生產力，以利轉型至智能、高價值及出口導向的產業。澳洲政府並具體提出產業成長中心計畫。計畫內容包括 6 個成長領域，分別為先進製造業、網路安全、食品與農業、醫療技術與藥品業、採礦設備技術與服務業、油氣與能源資源業。各中心任務為找出導致阻礙成長之不必要與過渡負擔的法規，強化產研間或產業間之協調合作與商品化，提升進入國際市場與全球供應鏈之能力，提高管理與勞動力的技能等，並提出相關倡議。

澳洲資源政策並強調支援民眾與社區，鼓勵政府與社區間的合作，以使全民從資源開發中獲益，故推出天然氣產業社會與環境研究聯盟（GISERA）及東岸天然氣發展方

案等倡議。此外，澳洲政府並強調環境保護，要確保相關活動的推行對環境永續性不會造成影響，在資源開發計畫各階段都有管理架構來規範，並日益重視低排放技術的重要性。

我方簡報說明，台灣礦業開發，如同其他地區與國家，除受礦業法管理外，也受各類環境生態景觀原住民等法規之制約，如環境影響評估法、森林法、野生動物保育法、國家公園法、水土保持法、飲用水管理條例、原住民族基本法、等。尤其原住民族基本法規定，從事資源開發利用與土地開發必須與原住民諮商並取得同意或參與，以及分享開發利益。由於原住民基本法施行細則尚未發布，此規定運作不易，已造成礦業開發之窘境。

另我方報告 105 年國內主要礦產品生產情形，包括大理石、蛇紋石、白雲石等，以及主要進口礦產品進口量值及增長情形。煤炭、鐵礦、矽砂、鈦礦等礦產品主要自澳洲進口。澳洲煤炭占我年需求量 6,551 萬公噸之 52%，另印尼煤炭占 31%，俄羅斯煤炭占 11%。澳洲鐵礦占我年需求量 2,346 萬公噸之 74%，另巴西鐵礦占比為 22%。鈦礦占我年需求量 12 萬公噸之 35%，矽砂占我年需求量 142 萬公噸之 51%。我國尚自澳洲進口其他金屬，如未經塑性加工之鋁、鋅、銅、鎳及鉛等。總之，隨著礦產品需求與貿易的增加，澳洲仍將是我國主要礦產品之供給者與緊密之貿易夥伴。

## 二、礦產品貿易與礦業投資概況

澳方報告澳洲主要能源礦物賦存盆地及能源資源分布與規模，以及再生能源(潮

汐、海浪、風力、太陽能、地熱) 潛在發展地區。西北部主要為海域傳統油氣礦，東部則為煤礦及煤層氣礦，西部為鐵礦，南部為鈾礦。目前台灣投資於澳洲礦產資源開發的企業計有台塑公司、麥寮汽電公司、台電公司、臺灣中油公司、中國鋼鐵公司等。

報告並說明上開台商在澳洲主要天然資源的投資項目為，台灣中油公司於西澳(WA)的 Prelude Floating LNG Project 與 Ichthys Floating LNG Project、台灣電力公司於新南威爾斯省(NSW) Bengalla Coal Project、中鋼公司於昆士蘭省(QLD)之 Sonoma Coal Project 與西澳(WA) Roy Hill Iron Ore Project、台塑資源公司於昆士蘭省(QLD) New Lenton Coal Project 與西澳(WA) Iron Bridge Magnetite project 等 7 項計畫。

另澳方簡報資料顯示 2015-2016 年臺澳雙邊貨品及服務貿易總額達 120 億澳元，並說明台灣為澳洲主要能源礦物之出口市場，以及隨我國核能政策變化，未來 LNG 將可能有所成長。簡報中揭露，澳洲對臺灣投資總額為 62 億澳元，臺灣對澳洲投資總額為 124 億澳元。

### 三、能資源礦產合作開發現況

#### (一) 油氣礦產：

1. 臺灣中油公司報告投資西北澳海域的 Prelude 天然氣田計畫 5% 股權，其他主要股東為 SHELL，INPEX 及 KOGAS。本計畫採用浮動式的液化天然氣設施，完成後將成為全球最大的是類設施，每年可生產 360 萬公噸的液化天然氣，40 萬公噸的液化石油氣，

以及每日 35,000 桶的凝結油；依股權分配臺灣中油公司可取得 18 萬公噸的液化天然氣。

2. 臺灣中油公司另報告位於西北澳海域開發中的 Ichthys 天然氣計畫，該天然氣田擁有 12 兆立方呎天然氣，5 億桶凝結油的儲量，預計可採 40 年，臺灣中油公司投資取得 Ichthys 液化天然氣計畫 2.625% 的股權，該計畫最大股權擁有者為 INPEX。

Ichthys 液化天然氣計畫每年生產 890 萬公噸天然氣，160 萬公噸液化石油氣，以及每日 10 萬桶凝結油。Ichthy 液化天然氣計畫預計 2017 年後每年提供 175 萬公噸天然氣給臺灣，澳洲未來有機會成為臺灣主要天然氣供應者。

3. 另外，臺灣中油公司（30% 股權）尚與 ENI（40% 股權），Sinopec（30% 股權）共同取得 AC/P 天然氣礦區之探勘許可，目前正進行鑽探中，初步已發現鑽探井(Vesta-1) 有油氣。

(二) 鐵礦砂與礦物：中鋼公司報告該公司 2016 年度煉鋼事業需用原物料與採購情形，以及於澳洲投資計畫。簡報說明年度需用鐵礦石約 2 千 4 百萬公噸，該公司於西澳 (WA) 投資 Roy Hill Iron Ore Project，股權 2.5%，年產鐵礦石 5 千 5 百萬噸，可取得 220 萬公噸。

(三) 煤：

中鋼公司報告該公司冶金煤與燃料煤合計用量約 1 千 2 百萬公噸，該公司已於昆士蘭省 (QLD) 投資 Sonoma Coal Project，股權 5%，最大股權為 QCoal Pty Ltd (85.5%)，次為 JFE Shoji Trade Corporation (9.5%)。Sonoma Coal Project

年產煤 4 百萬噸，中鋼公司按投資比例每年可取得 20 萬噸。

#### 四、澳洲煤、鐵及主要金屬與液化天然氣出口市場現況與展望

(一) 澳方說明澳煤具有高熱值、低硫、低灰份之特性，2016-17 年澳煤出口值為 536

億美元，2014 年澳煤資源量為全球第 4 大，以該年生產量計算尚可使用 112 年。

2015 年澳洲為全球第 5 大煤生產國，該年煤生產量為 4 億 4 千萬公噸，占全球煤產量 7%。2016-17 煤出口量為 3 億 7 千 8 百萬公噸。2016 年澳洲冶金煤出口占全球比例為 59.8%，燃料煤出口占全球比例為 19.9%，台灣於該年自澳洲進口燃料煤量 2,600 萬公噸，進口值達 21 億美元，成為澳洲燃料煤第 4 大出口市場。該年台灣也自澳洲進口冶金煤 1 千萬公噸，進口值為 13 億美元。

(二) 澳方資料顯示，位居澳煤之後主要之出口貨品為澳洲鐵礦砂、鋁、銅與鋅，合計

占澳洲銷往臺灣貨品之 28%，臺灣長期以來為澳洲之重要鐵礦砂出口市場之一，僅次於中國大陸、日本及南韓；2006 年至 2016 年澳洲出口至臺灣之鐵礦砂年平均成長率為 5.6%，2016 年臺灣進口澳洲鐵礦砂量占總進口量約 83%(鋁製品與鋅製品分別占總進口量之 23%與 29%)，並提及澳洲礦產品與石油探勘支出分自 2012 年與 2014 年高峰期後逐年衰退，至 2016 年起又有回溫跡象。

創新是澳洲礦業成功的重要組成部分，如投資大數據、傳感器、自動車輛，系統優化等。澳洲鐵礦石產業係同業中應對市場變化的好範例，2005 年至 2010 年，澳洲鐵礦石產量倍增(增加 20 萬噸)，單位成本增加從 13~30 美元至 30~45 美元；迄 2010 年至 2015 年，產量再次倍增(增加 40 萬噸)，然而單位成本確可降低到

17~40 美元。

澳方引用聯合國（2015 年）世界城市化展望，國際貨幣基金（2016 年）世界經濟展望資料及世界鋼鐵協會（2016）資料，說明城市化與工業化將推動新住房和基礎設施的發展，新興經濟體的人均金屬使用量仍然較低，因此，城市化和工業化將成為支持礦業成長之助力。澳洲地球科學局從經濟、潛在資源、市場規模和增長前景等面向評估，認為該國稀土元素(REE)、鉑族元素(PGE)、鈷、鎳、鉻與鋅等關鍵金屬礦產，於因應未來高科技金屬需求成長時將具備極佳發展潛力。

（三）澳方另就液化天然氣市場發展與未來供需預測進行說明，預計在 2022 年澳洲該項貨品之年出口量可達 7,700 萬公噸，出口值將可達 400 億澳幣，屆時營運之液化天然氣廠將達 10 廠，（已投入營運 7 廠，開發中 3 廠）。澳方另分享全球天然氣需求未來仍持續增長，2016~2020 年亞洲地區液化天然氣需求之年複合成長率 6%，中國大陸為 19%，巴基斯坦為 35%。澳方評估亞洲天然氣需求成長之背後驅動關鍵因素可能為：（1）中國大陸當局實施第十三個五年計畫有關國家能源政策支持使用天然氣；（2）國際海洋組織（IMO）針對 2020 年全球硫排放設定上限；（3）新興市場改進口天然氣使用；（4）推動運輸工具燃料改用天然氣。

## 五、澳洲天然氣安全機制介紹

澳方報告天然氣安全機制（ADGSM），其目的是為了確保國內的天然氣安全。澳洲政府強力支持其世界級的液化天然氣出口產業和重要的國際合作夥伴關係，然而在過去三十年的擴張，澳洲東海岸的主要天然氣市場面臨緊縮供應條件與供應短缺

的可能性。部分原因是因為液化天然氣出口設施的運作未能夠開發足夠的國內產能來滿足他們的天然氣需求，並通過購買國內市場額外的天然氣以因應出口合約。

澳方政府曾經表示，如果有必要的話，將通過 ADGSM 等天然氣市場措施，確保澳大利亞國內天然氣安全。ADGSM 將成為確保出口的有針對性的臨時措施，操作不會影響國內安全供應。

ADGSM 係短期的臨時措施，只能作為最後的手段。它將在第一次實施兩年後進行檢討，在 2023 年 1 月廢除。ADGSM 使資源部長有能力評估下一個日曆年是否可能出現燃氣短缺，如評估沒有天然氣短缺之虞，ADGSM 將不會啟動，不會有出口限制。

## 六、低碳排放技術研究發展

(一) 澳方另報告低排放煤炭技術發展現況，研究重點是碳捕集利用和存儲 (CCUS)，藉由改進 CCUS 資源的知識基礎，展示國內 CCUS 的能力，降低成本與策略合作。澳洲政府已承諾編列約 5.9 億澳元投入包括 CCUS 之低排放技術活動。

(二) Coal 21 基金推動低碳排放技術研究

2003 年，澳大利亞煤炭行業聚集了來自煤炭和電力行業，工會，聯邦和州政府以及研究界的代表，與 AC Tim Timley 先生獨立主席的指導委員會組成 COAL21 合作夥伴關係。Coal21 行動計劃旨在加速示範和部署低排放煤炭技術（特別是 CCS），這些技術將減少煤基發電產生的溫室氣體排放。隨著該計劃的實施，2006 年 3 月，該行業成立了 COAL21 基金，為關鍵技術所需的商業前期示範工作提供資金。

Coal21 基金來源是由煤炭生產商自願性挹注，以支持低排放煤炭技術（主要是碳捕獲和地質儲存）的商業化前的示範。它旨在補充澳大利亞和州政府提供的低排放化石燃料研究，開發和示範的資金。該行業建立了 ACA 低排放技術有限公司（ACALET），以運營 Coal21 基金並管理其與投資項目的關係。2013 年 Coal 21 基金對戰略目標進行了全面審查，同時考慮技術發展狀況的變化以及實施 CCS 的經濟和政策變動因素，還考慮到包括政府在內的所有利益相關方目前面臨的經濟困難條件。

有鑑於捕獲技術正在由全球主要設備供應商開發，其中一些已經以商業條件提供，Coal21 基金的重點已經轉移到適應海外技術發展到澳大利亞的條件之上，而不是開發新技術。領先世界的研發工作也在進行中，以加強 CCS 技術的大規模應用。

展示與煤炭合作的低排放煤炭技術，澳洲煤業致力於減少煤礦和煤炭的溫室氣體排放，在澳洲昆士蘭，新南威爾斯和全國已經有超過 3 億澳元的資金投入到一系列研究計畫項目中。

## 七、澳洲主要能源礦物出口概況

澳方說明其勘探，採礦和礦物加工等行業，包括 49 名成員和 32 名準成員組成澳洲礦產委員會（MCA），該委員會成員佔澳洲年礦產量的 85% 以上，礦產品出口收入的 90%，各州授予礦業公司開發礦物的許可，並收取權利金，但礦產勘探和開採屬成功率低，成本高之資本密集型產業，投資回收期較長。澳洲採礦業產值在澳洲

總體經濟中佔比逐漸成長，報告資料顯示，2005 年澳洲採礦業產值約 800 億美元，佔該國 GDP 7%，至 2015 年該產業產值約 1,400 億美元，佔該國 GDP 約 8.5%。澳洲整體出口表現，以資源類為主，占比自 2001 年之 50% 增加至 2015 年之 60%。

澳方另說明，根據國際能源總署 2016 年世界能源展望報告，2014 年全球燃煤發電量 9,707 兆瓦時，佔整體發電量 41%，預計至 2040 年時，燃煤發電成長至 10,786 兆瓦時，佔整體發電量 28%。未來全球煤市場需求仍有顯著成長空間。但隨著澳洲低成本燃煤發電配比持續調降，澳洲電價也隨之逐漸上揚，2015 年電價（燃煤發電配比約 62.5%）相較於 2000 年 1 月（燃煤發電配比約 83% 歷史高點）已成長 150%。

近 30 年澳洲煤出口演變，雖然歷經全球金融海嘯與經濟衰退衝擊，以致澳洲煤出口表現一度呈現低迷，然而從 2016 年澳洲煤出口量為 3.91 億噸之歷史新高紀錄（冶金煤與燃料煤出口量均有成長），以及澳洲煤出口值隨單價上漲而呈現反彈趨勢來看，顯然澳洲煤業發展將衰退的說法是沒有根據。

#### 肆、心得及建議

一、因應全球暖化與氣候劇烈變遷，COP21 及甫於去年落幕之巴黎氣候協議已要求締約國落實減碳之責任，因此各成員莫不思考如何擴大再生能源使用之策略，並逐步降低燃煤發電配比。世界能源總署 2016 年估計，雖然全球再生能源發電比例將從 2014 年 4%（約 952 兆瓦時）成長至 2040 年 17%（約 6,638 兆瓦時），同時天然氣自 22

% (5,238 兆瓦時) 成長至 23% (8,980 兆瓦時)，燃煤發電比例從 41% (9,707 兆瓦時) 減少為 28% (10,786 兆瓦時)，惟就實質面來看中長期對煤炭需求仍然難以削減。相較於天然氣或再生能源，煤炭仍屬儲量豐富、成本低廉與供應穩定之能源，顯見煤炭未來仍為不可或缺及主要之能源來源。

二、另外全球競相投入改善發電設施及提升燃燒效率與減少碳排放技術研發 (HELE)，更致力於二氧化碳補集儲存 (CCS) 技術研究，降低二氧化碳進入大氣系統。近年於改善冶金材料技術之突破，實現“超超臨界”發電廠機組的熱效率高達 45%，相較於亞臨界機組在澳洲的運行率約為 35%，更高的溫度/壓力允許更高的熱效率，可預見將來相關技術臻於完善之際，燃煤發電仍可兼顧環保與經濟效益，更為社會大眾接受。澳洲向為亞太地區煤炭主要供應來源，以高熱值、低成本特性著稱，因應全球減碳共識對煤業之衝擊，公私協力積極合作推動低碳排放技術研究，藉以消弭不利因素，延續既有產業優勢，另中國大陸推出新能源政策，去化煤業產能，可能間接促成澳煤出口市場騰昇，鞏固其亞太地區可靠能源供應夥伴地位。

三、澳洲因賦存資源豐富，長年投注資源於礦業相關領域，舉凡資源調查資訊與技術，探、採礦與選礦設備技術之研發與服務，探勘分析評估技術，環境影響評估服務等，造就該國成為礦業開發技術與設備及相關服務提供之先驅。惟近年面臨區域經濟成長趨緩，礦產品需求低迷挑戰，澳洲政府培植採礦設備技術與服務業、油氣與能源資源業 2 項與礦業有關之產業成長中心，以盤點導致阻礙成長之不必要與過渡負擔的法規，強化產研間或產業間之協調合作與商品化，提高管理與勞動力的技能及創

新、競爭力與生產力，協助轉型至智慧、高價值及出口導向的產業，澳洲礦業具備有效的監管制度，可持續的採礦開發實務，強大的基礎設施和運輸，世界級的金融與財政制度，可提供礦業和支持供應鏈（基礎設施，METS，安全）所需之世界領先專業知識等有力競爭因素，配合政策面配合規劃相關減稅計畫，成就該國礦業與相關服務業難以匹敵之市場領導地位。另澳洲政府積極發展基礎科學及應用地質科學研究與資訊整合研究以因應澳洲當前面臨之挑戰，並建立完整資料庫，資源開發領域並得以運用相關資訊以協助進行礦產資源探勘與規劃，均可為政府參考與學習。