

出國報告（出國類別：其他）

赴澳洲北嶺地首府 Darwin 出席第
20 屆臺澳能礦諮商會議暨出席第
29 屆台澳經濟聯席會議

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：綜研所副所長蒯光陸 燃料處副處長任曾平

派赴國家：澳洲

出國期間：104 年 8 月 30 日~9 月 6 日

報告日期：104 年 10 月 30 日

摘要

一、第 20 屆臺澳能礦諮商會議

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。本屆會議我方由經濟部能源局林局長全能領隊出席，並與澳方工業科技部能源司司長 Margaret Sewell 共同主持。

本屆會議議程包括：政策發展概況，能源與礦業投資貿易機會（石油與天然氣、煤炭與礦業、鈾料、低排放化石燃料技術），潔淨能源合作（電網管理與再生能源整合、潔淨能源技術發展、能源效率與生產力），臺澳雙邊合作之促進等四大議題。會中於政策發展概況報告後並由雙方大使簽署備忘錄，會後則由雙方主持人簽署策略夥伴計畫更新版與會議紀錄同意書。

礦產品消費之增減不僅反映經濟循環之榮枯，也受各項政策之影響，如煤炭之消費將受碳稅徵收，綠色能源替代之影響。由於煤炭仍是目前所知蘊藏最為豐富，分布最為普及，開採成本最為低廉的化石燃料，其在發電之利用與穩定提供能源之角色仍然不可或缺。如能減少排碳，煤炭在能源組合中仍將占有重要地位。短期而言，可改善發電設施與提升燃燒效率，例如：本公司興建中之林口及大林新機組即是採用超超臨界機組，其發電效率較現有亞臨界機組提升約 5%，有助於減少碳排；中長期而言，二氧化碳補集儲存利用技術研究漸趨成熟後，將進一步降低二氧化碳進入環境系統。

受制於中國大陸經濟成長趨緩，礦產品需求低迷，價格走勢下滑，因此，全球包括澳洲在內之礦產品正面臨嚴峻且競爭的挑戰，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。另成立產業成長中心，提高管理及勞動技能，推進商品化能力，增加就業人口，以提升國際競爭力。

任副處長代表本公司於會中進行二次簡報，分別為「燃煤需求現況與展望」與「原料鈾需求現況與展望」，使澳方對本公司發電所需燃煤與原料鈾之需求現況與展望有所瞭解，會中亦報告本公司於澳洲轉投資之班卡拉合資企業的營運現況與展望，另有關澳洲其他優良煤礦投資機會之評估情形，本公司亦於會中提出簡略報告。

二、第 29 屆台澳經濟聯席會議

「中華民國國際經濟合作協會澳洲委員會」及「澳台經貿協會」為台澳兩國重要之經濟及貿易交流管道，兩會年會每年合併舉行一次，分由我國與澳方輪流主辦，今年輪由澳方主辦，於 9 月 4 日於達爾文舉行第 29 屆「台澳經濟聯席會議」，會議包含「礦物資源產業」、「食品安全」與「資通訊科技創新」等能源及經濟貿易議題之研討。透過參與此次會議，有助於瞭解並掌握未來全球長期能源發展趨勢，以供台電公司擬訂長期發電燃料採購策略以及海外煤礦投資規劃之參考。

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.....	13

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。103 年統計資料顯示，煤礦、鐵礦、鹽、矽砂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、電力等相關議題進行意見交換。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 19 屆，另台澳經濟聯席會議亦已第 29 屆。

有鑑於澳洲礦物及能源資源極為豐富，藉由持續參與臺澳能礦諮商會議及台澳經濟聯席會議，就相關議題進行討論及提供建議，可強化本公司之燃煤與原料鈾供應安全，有助於瞭解並掌握未來全球長期能源發展趨勢，以供台電公司擬訂長期發電燃料採購策略以及海外煤礦投資規劃之參考。

貳、會議經過

本屆會議於 104 年 9 月 2-3 日於澳洲北領地達爾文市希爾頓飯店舉行。我方與澳方出席代表包括政府單位、事業單位、學研單位等分別計為 28 人及 30 人。

會議由我方經濟部能源局林局長全能與澳方工業科技部能源司司長 Margaret Sewell 女士共同主持，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發

展概況，能源與礦業投資貿易機會（石油與天然氣、煤炭與礦業、鈾料、低排放化石燃料技術），潔淨能源合作（電網管理與再生能源整合、潔淨能源技術發展、能源效率與生產力），臺澳雙邊合作之促進等四大議題，進行報告與討論。第一天會議於政策發展概況報告後進行我方與澳方駐外大使簽署備忘錄之儀式，第二天會議結束後並由雙方主持人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如下：

議題一：政策發展概況，澳方報告澳洲資源政策概況，能源政策概況；我方報告臺灣能源政策概況，臺灣礦業與礦產品需求概況。

議題二：能源與礦業投資貿易機會，在油氣方面，澳方報告澳洲與北領地投資機會，澳洲液態天然氣發展，北澳油氣中心；我方報告臺灣於澳洲之油氣探勘現況與展望。在煤炭與礦物方面，澳方報告澳洲煤炭展望；我方報告台電燃煤需求展望與投資貿易機會。在鈾料方面，澳方報告澳洲油料供給概況；我方報告台電鈾料需求與展望。在低排放化石燃料技術方面，澳方報告低排放化石燃料技術；我方報告臺灣碳補集儲存技術發展。

議題三：潔淨能源合作：在電網管理與再生能源整合方面，澳方報告未來電網管理與再生能源整合，智慧電網；我方報告臺灣再生能源推動與財務融資策略。在潔淨能源技術發展方面，澳方報告再生能源創新；我方報告臺灣潔淨能源發展與合作展望，固態氧化物燃料電池之應用規畫與研發概況。在能源效率與生產力方面，澳方報告能源效率；我方報告臺灣能源效率之產業與技術發展概況。

議題四：臺澳雙邊合作之促進，由雙方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、礦業發展及礦產品貿易概況

有關礦業方面，澳方介紹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，南部為鈾礦。2013 年資料顯示，煤炭資源賦存量為 610 億公噸占全球第 5 位，煤炭產量達 5 億公噸，占全球第 4 位；鈾礦資源賦存量為 117 萬公噸，占全球第 1 位，鈾礦產量為 7 千公噸，占全球第 3 位。其他金屬礦賦存量占全球第 1 位的有鐵礦、金礦、鋅礦及鎳礦；第 2 位的有銅礦及鋁礦。其中鐵礦及鋁礦之產量占全球第 1 位；金礦及鋅礦產量占全球第 2 位。報告指出礦業在澳洲經濟發展占極為重要的地位，可從幾個數據觀察而得知，包括礦業為澳洲最大單一出口創匯，達 10% 的 GDP；2012-2013 年創造澳幣 1,760 億元的出口收入，占澳洲出口總收入的 60%；雇用約 27 萬員工，占全國勞工的 2.3%；投入 71 億澳元於礦物及能源資源探勘活動。

澳方另報告 2013-2014 年臺澳雙邊貿易關係，統計資料顯示雙邊貨品及服務貿易總額達澳幣 126 億元，其中各主要礦產品出口值為：煤炭澳幣 28 億元，鐵礦 15 億元，鋁錠 5 億元，LNG 2.2 億元，原油 0.75 億元，合計約 51 億元，約占貿易總額之 40%，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。資料顯示，全球五大燃煤出口國依序為印尼、澳洲、俄

國、哥倫比亞及南非。全球五大燃煤進口國分別為中國大陸、歐盟 27、日本、印度及南韓。澳洲為全球第二大燃煤出口國，臺灣為繼日本、中國大陸、韓國、印度之後，為澳煤出口之第五大市場。總之，雙方貿易量值，尤其是礦產品貿易，不斷提升，有助雙方達成經濟上的互惠互利。

簡報並敘及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增長中心計畫，目標為激勵創新與企業家精神，提升競爭力與創造就業。計畫內容包括 5 個增長領域，分別為先進製造業、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。目前各中心皆已指派綜理人員執行業務。尤其澳洲之採礦設備技術與服務業部門屬於世界領先地位，包含採礦軟體與設備之研發與服務，科學分析，探勘評估技術，選礦技術，環境評估服務，衛生安全服務與設備等，此等服務不但可協助礦產富饒之新興國家進行探勘開發該國之資源，亦可改善提升資源開發地區之礦業之安全、效率及生產力。

持續探勘以發現新礦床對能源與資源部門極為重要，因此，為鼓勵探勘活動，澳洲政府提出探勘開發獎勵方案，針對未經開發土地之探勘提供 1 億澳元作為探勘成本抵減營業收入之獎勵措施。另針對環境影響評估及核准，提供單一簡化核准流程，去除重複審核程序及減少業者相關費用負擔。對符合條件之企業研發，亦提供

最高 43.5%之稅賦獎勵優惠。

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，如環境評估法、森林法、動物保育法、國家公園法、水土保持法、飲用水管裡法、原住民族基本法、等。尤其原住民基本法規定，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 103 年國內主要礦產品生產情形，包括大理石、蛇紋石、白雲石等，以及進口前十大礦產品進口量值及增長情形。依進口值大小依序為原油、天然氣、煤炭、鐵礦、花崗石石材、鹽、大理石石材、鈦礦、菱鎂土及高嶺土。其中煤炭、鐵礦、鹽、鈦礦等礦產品澳洲為主要進口國。澳洲煤炭占我年需求量 6,710 萬公噸之 44%。鐵礦占我年需求量 2,300 萬公噸之 68%，鹽占我年需求量 280 萬公噸之 62%，鈦礦占我年需求量 13 萬公噸之 47%，矽砂占我年需求量 150 萬公噸之 57%。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、能源與礦業投資概況與機會

澳方說明澳洲為一長期可靠的能源與礦產資源供給者，對臺灣之經濟成長與能源安全至為重要，並強調澳洲之所以成為全球探勘開發之主要投資國，主要係擁有豐富的礦產與初級能源資源；未開發的土地與持續發現新的資源；世界級無以競爭

的地質科學資訊；長期生產紀錄與大型投資項目；鄰近大量能源需求的亞洲市場等優勢。澳洲政府歡迎並鼓勵臺灣業者前往澳洲投資資源及能源部門。

簡報顯示，澳洲對臺灣投資總額為澳幣 70 億元，臺灣對澳洲投資總額為澳幣 64 億元，雙邊相互投資總額約相當，但預期隨著澳幣貶值及礦產品價格下滑或有助於進一步促進投資。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。

澳方報告並敘及澳洲賦存大型的非傳統天然氣資源及投資機會。澳洲頁岩氣資源賦存量估計在 396 兆立方呎，相當 400 年澳洲目前國內天然氣之使用量。最大之頁岩氣資源位於西澳的肯寧盆地，該盆地賦存量估計有 229 兆立方呎。煤層氣資源賦存量估計有 33 兆立方呎，主要分布於東部重要之煤田盆地。昆士蘭目前就有 3 項總值 630 億澳元的煤層氣液化計畫在進行中。

澳洲北領地為本次會議城市，北領地政府特別藉此機會介紹該地之重要礦物及能源資源生產概況及推廣開發計畫，並歡迎臺灣企業前往投資。北領地代表報告該地主要生產中的礦產有天然氣、金礦、鈾礦、鉛鋅礦、鋁土礦、錳礦。開發中的計畫有銅礦、磷礦、釩礦、稀土礦、鹽礦、金礦、鋅礦、鉀礦、鎢礦及鈾礦等，許多此類計畫正尋求合資夥伴，包括股權投資、計畫融資或承購。陸地頁岩氣正積極進行鑽探中，最深達到 4 公里，潛在資源賦存量超過 200 兆立方呎，目前正處於初期至中期探勘階段。天然氣來自於海域生產，包括生產中的 Bayu-Undan 天然氣田及開發中的 Ichthys 天然氣田，二者之液化天然氣廠皆設在達爾文。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，臺灣中油公司為該計畫最大買家，其後為東京電力公司（105 萬公噸），東京天然氣（105 萬公噸），INPEX（90 萬公噸）。臺灣中油公司投資澳幣 340 億，取得 2.625% 的股權，雖是少數股權（第 3 大股權），卻是最大買家。前兩大股權擁有者為 INPEX（62.245%），TOTAL（30%）。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，計畫每年生產 840 萬公噸天然氣。因此，澳洲未來有機會成為臺灣主要天然氣供應者。

臺灣中油公司另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(67.5%)，INPEX(17.5%) 及 KOGAS(10%)。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 公噸的液化天然氣，130 萬公噸的凝結油；依股權分配臺灣中油公司可取得 18 萬公噸的液化天然氣，6,500 公噸的凝結油。另外，臺灣中油公司（30% 股權）尚與 ENI（40% 股權），OPIC（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。

三、全球煤炭展望與澳洲煤業

澳方簡報說明全球煤炭儲量分布情形，以亞太地區最富，其次為北美地區，再次為東歐地區，歐洲、非洲、拉丁美洲相對極少。簡報說明以目前之政策而言，全球發電業未來使用再生能源之比例會增加，但對煤炭之需求預期仍將成長。展望中長期，無論是燃料或冶金煤炭之需求仍然樂觀，並強調全球能源需求維持穩定成長，煤炭未來仍將是主要能源來源，但區域分布將改變，並預期 OECD 國家因尋求低碳替代方案，用煤量將減少，索性減少之用量正好補足新興經濟體用量之增加。正進

行工業化的國家需要廉價可靠之電力以支持成長的製造業，因此，在可見的未來再生能源尚無法直接替代化石燃料。根據 2014 國際能源總署預估世界能源展望，煤炭需求量在日本、歐洲與美國將呈現負成長，但東南亞、印度與中國大陸將呈現正成長。簡報亦強調澳洲擁有高品質且蘊藏豐富的煤炭。澳煤具有高熱值、低硫、低灰份之特性，極適合中高效率的燃煤電廠使用，並預測中長期而言澳洲煤炭生產無論燃煤或冶金煤都將呈現增長狀態。

澳方另報告低排放煤炭技術發展現況，並說明再生能源尚無法直接替代化石燃料。化石燃料，尤其是煤炭，仍將是支撐經濟發展之發電主要燃料，惟全球溫室氣體效應對人類生活之影響逐漸明顯，二氧化碳主要排放之發電廠如何因應減排已成為刻不容緩之議題。澳洲為主要煤炭輸出國，投入二氧化碳低排技術研發不遺餘力，除了傳統上提升發電之效率外，二氧化碳補集技術也是重點，例如燃燒前捕獲（亦即氣化），燃燒後補集，富氧燃燒，化學迴路燃燒等。

四、本公司燃煤與原料鈾需求現況與展望

(一) 燃煤需求現況與展望(簡報資料詳附件一)

1. 台灣地區發電裝置容量與發電量

說明 2015 至 2023 年台灣地區發電裝置容量配比及台灣地區發電量配比、台電現有、興建及計劃中之燃煤發電機組現況。

2. 台電 2015~2023 年之燃煤需求

2015 年台電公司用煤量共約 2,500 萬公噸，其中，澳洲煤共進口約 800 萬公噸，

約佔台電公司總用煤量之 32%；目前台電公司與澳洲煤商共簽訂 17 個定期契約，契約期間為 1~10 年不等。隨著林口、大林電廠燃煤新機組之啟用，台電公司 2016 年預估進口澳洲煤將大幅增加為約 1,250 萬公噸，約佔台電公司總進口煤量 3,150 萬公噸之約 40%。

為因應未來台灣地區用電需求，並考量提升燃煤電廠效率以減輕 CO2 排放量，將以新型超臨界燃煤機組取代現有老舊機組。至 2023 年，台電公司燃煤機組裝置容量將由 2014 年之 7,600MW 增加至 11,600MW，燃煤年需求量將於 2020 年達到約 3,600 萬公噸。

3. 台電燃煤採購方式

台電公司係國營事業，燃煤採購皆係依『政府採購法』之相關規定辦理。近年來，台電公司定期契約採購量以占各年計劃採購量 70%為原則，其餘以現貨採購補充，以期確保台電公司燃煤供應安全，並全力降低購煤成本。

4. 澳洲參與台電燃煤採購標案之商機

為促進雙邊經貿關係，台電公司竭誠歡迎澳洲煤商參與台電公司燃煤採購標案，包括定期契約及現貨採購。

5. 煤礦投資計畫

- (1) 台電在澳投資班卡拉煤礦，擁有 10%的權益，目前班卡拉煤礦營運順利，原煤年產量已達 930 萬公噸，成效卓著。
- (2) 為期能在澳洲參與更多的優良煤礦投資機會，台電已訂定「海外煤礦投資作業注

意事項」及「海外煤礦投資初步篩選原則」，並依據該注意事項及篩選原則積極尋找優良煤礦投資計畫。

(二)原料鈾需求現況與展望(簡報資料詳附件二)

1. 台電公司目前有 3 座核能電廠共 6 部運轉中機組，每年平均所需原料鈾約 235 萬磅。

日本福島事故後，政府宣佈在「不限電、維持合理電價、達成國際減碳承諾」之前提下，既有的核一、核二與核三將於運轉滿 40 年後除役。此外，龍門電廠一號機將於安檢後封存，並視公投結果決定是否啟用，二號機則立即停工。惟若政府重新決定將現有核一、二、三廠延役，且核四一號機公投結果為啟用運轉，則台電公司每年仍有相當數量的原料鈾需求。

2. 台電公司係國營事業，原料鈾採購皆係依『政府採購法』之相關規定辦理。

3. 澳洲原料鈾蘊藏量為全世界第一，極為豐富，且政經穩定，為台電原料鈾之主要供應國家，希望澳洲鈾礦商能持續積極參與台電公司之原料鈾採購標案，以更強化雙邊之合作關係。

肆、心得及建議

- 一、澳洲政府為提振經濟，提出聚焦 5 項產業成長中心，其中就有採礦設備技術與服務業，以及油氣與能源資源業等 2 個中心與礦業發展有關，顯示澳洲豐富的礦產資源，不但使礦業成為澳洲經濟重要支柱，且造就了礦業相關服務業之蓬勃發展，讓澳洲的採礦設備技術與服務業成為全球標竿產業，並隨著全球投資之拓展，廣泛普及銷售至世界各地使用，也確保了澳洲礦業大國的競爭優勢。另因礦產品價格持續低迷，

礦場自動化無人化生產運輸技術之研發腳步或將持續推進，抑或將加速引進推展，以降低生產及人事成本，提高礦場安全，此更有助澳洲設備之成長與礦業力之延伸。

二、礦產品消費之增減不僅反映經濟循環之榮枯，也受各項政策之影響，如煤炭之消費將受碳稅徵收，綠色能源替代之影響。由於煤炭仍是目前所知蘊藏最為豐富，分布最為普及，開採成本最為低廉的化石燃料，其在發電之利用與穩定提供能源之角色仍然不可或缺。如能減少排碳，煤炭在能源組合中仍將占有重要地位。短期而言，可改善發電設施與提升燃燒效率，例如：本公司興建中之林口及大林新機組即是採用超超臨界機組，其發電效率較現有亞臨界機組提升約 5%，有助於減少碳排；中長期而言，二氧化碳補集儲存利用技術研究漸趨成熟後，將進一步降低二氧化碳進入環境系統。

三、受制於中國大陸經濟成長趨緩，礦產品需求低迷，價格走勢下滑，因此，全球包括澳洲在內之礦產品正面臨嚴峻且競爭的挑戰，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。另就澳洲礦業本身之核心能力，成立產業成長中心，以提高管理及勞動技能，推進商品化能力，增加就業人口，以提升國際競爭力。

四、有鑑於澳洲礦物及能源資源極為豐富，藉由持續參與臺澳能礦諮商會議及台澳經濟聯席會議，就相關議題進行討論及提供建議，可強化本公司之燃煤與原料鈾供應安全，有助於瞭解並掌握未來全球長期能源發展趨勢，以供台電公司擬訂長期發電燃料採購策略以及海外煤礦投資規劃之參考。