

出國報告（出國類別：出席國際會議）

「第28屆臺澳能礦諮商會議」 出國報告

服務機關：經濟部能源署

姓名職稱：游署長振偉、彭專門委員淑美

派赴國家：澳洲

出國期間：2023年7月24日至7月30日

報告日期：2023年10月12日

摘 要

第 28 屆臺澳能礦諮商會議於 2023 年 7 月 27 日至 28 日於澳洲布里斯本舉行。本屆會議我方代表團由經濟部能源署游振偉署長¹率團與會，並與澳洲產業、科學暨資源部（DISR）油氣司長 Robert Jeremenko 擔任共同主席。7 月 27 日除拜訪昆士蘭州政府就該州資源產業發展計畫、能源與就業計畫交換意見外，亦參訪昆士蘭科技大學聽取該校在氫製程研發、電池和關鍵礦物回收、太陽能等方面之成果。另為了瞭解澳洲能源科技整合性發展現況，參訪澳洲頂尖的能源研發與應用機構—澳洲聯邦科學與工業研究組織（CSIRO）普倫維爾（Pullenvale）先進技術昆士蘭中心，瞭解澳洲在工業機器人、氫能、碳鋼材料技術方面之進展。

7 月 28 日雙方與會代表報告及討論議題涵蓋能源政策概況、低碳排技術與再生能源、能源效率技術與研發、資源展望等。會後並依照慣例簽署「策略夥伴行動計畫」，目標為聚焦雙方共同感興趣優先議題進行資訊交流，以期後續推動相關實質合作計畫/活動。本屆簽署行動計畫包含 7 項延續項目：

- (一)液化天然氣投資；
- (二)建立臺澳天然氣供需聯繫機制；
- (三)再生能源合作機制；
- (四)氫能儲能/電池儲能；
- (五)探索低排放鐵礦砂和鋼鐵等低排放技術的潛力合作；
- (六)提倡商業與商業化前潔淨氫能合作計畫；
- (七)促進技術交流-增強型地熱可行性評估。

¹「經濟部能源局」於 2023 年 9 月 26 日改制為「經濟部能源署」；「經濟部礦務局」亦於同日改制為「經濟部地質調查及礦業管理中心」。本報告內文各與會代表之機關名稱及職稱均配合改為改制後名稱。

目 次

壹、出國緣由與目的.....	1
貳、參訪活動紀要.....	3
參、第 28 屆臺澳能礦諮商正式會議概況	11
肆、心得與建議.....	32
伍、附件.....	34
附件一、第 28 屆臺澳能礦諮商會議 臺方代表團名單	
附件二、第 28 屆臺澳能礦諮商會議 澳方代表團名單	
附件三、第 28 屆臺澳能礦諮商會議議程	

壹、出國緣由與目的

一、出國目的

「臺澳能礦諮商會議」緣起於 1992 年 10 月底，時澳洲工業觀光暨資源部部長 Mr. Alan Griffiths 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。嗣經雙方單位一年多之努力，第 1 屆會議於 1993 年 12 月順利於澳洲坎培拉市舉行，爾後逐年分別在臺、澳兩地舉行，對促進臺、澳兩國間之能礦經濟合作助益甚大，迄今已歷 28 屆。

此次出國之目的，主要係出席今(2023)年由澳洲產業、科學暨資源部在澳洲布里斯本主辦之第 28 屆臺澳能礦諮商會議。本屆會議我方代表團由經濟部能源署游振偉署長率團與會，並與澳洲產業、科學暨資源部油氣司長 Robert Jeremenko 擔任共同主席²。參與單位包括經濟部能源署、經濟部地質調查及礦業管理中心、駐布里斯本台北經濟文化辦事處、駐澳洲代表處、工業技術研究院、臺灣中油公司、台電公司、中國鋼鐵公司、臺灣經濟研究院、睿禾控股、天豐新能源等共計 24 名代表出席；澳方則由澳洲產業、科學暨資源部 (DISR)、氣候變遷能源環境暨水利部 (DCCEEW)、外交貿易部 (DFAT)、聯邦科學與工業研究組織 (CSIRO)、地球科學局、澳洲辦事處、澳洲辦事處商務處等 21 名代表出席。

二、行程概述

本次出國行程主要為參加「第 28 屆臺澳能礦諮商會議」，並於會前安排參訪澳洲能源產業-麥格理集團總部、班卡拉煤礦區。行程彙整如下表 1：

² 按本屆會議原定我方由經濟部曾文生次長擔任團長、經濟部能源署游振偉署長擔任共同主席，澳方由澳洲產業、科學暨資源部主管資源與策略 Jane Urquhart 次長擔任團長及共同主席。雙方次長因故臨時均無法出席，我方改由游署長代理曾次長擔任團長、澳方改由油氣司長 Robert Jeremenko 擔任共同主席。

表 1 參訪活動及會議行程表

日期	行程
7 月 24-25 日	臺北桃園至澳洲雪梨
7 月 25 日	拜會麥格理集團總部
7 月 26 日	參訪班卡拉煤礦區
7 月 27 日	第 28 屆臺澳能礦諮商會議(JEMTIC)參訪活動
7 月 28 日	第 28 屆臺澳能礦諮商會議(JEMTIC)正式會議
7 月 29-30 日	澳洲布里斯本至臺北桃園

貳、參訪活動紀要

一、麥格理集團總部

■ 時間: 7 月 25 日上午 11 時至中午 12 時 30 分

■ 澳方會談人員：

- Edward Northam, Head of Asia Pacific
- Jeffery Chen, Chairman, Taiwan

■ 會談紀要：

麥格理集團致力於全方位投入再生能源開發專案及相關基礎建設，涵蓋成熟和新興綠能科技，案場遍布歐洲及亞太區域，積極協助各國加速綠色轉型。麥格理為目前臺灣最大再生能源開發商之一，除參與離岸風電開發外，亦投入太陽光電及小規模儲能之建置。其中，海能風電於 2023 年 5 月正式啟用，是臺灣第 3 座營運、也是目前最大的風場。海鼎離岸風電計畫則為已獲核配容量之第三階段區塊開發風場。

麥格理相當關切國內許多信評不足的企業難以簽署購售電合約（CPPA），以致影響離岸風電開發商取得融資，希望瞭解政府如何協助業者，游署長表示經濟部正在規劃綠電信用擔保新機制，協助企業在國家信用保證下，取得購買綠電的資格，相關機制確定後將對外說明。另針對光電案場，麥格理在臺灣遇到的主要挑戰是取得各項政府許可，以及與利害關係人溝通(如涉土地爭議)皆非常耗時，以致開發時程難以掌控，游署長表示，能源署已建立「行政程序聯合審查」機制，協助業者完成行政程序及案場建置，並與地方政府共組工作小組以專案列管方式追蹤管考，積極解決光電進度落後問題。

針對儲能案場，麥格理具有再利用退役燃煤電廠設施的經驗，墨爾本 140MW 案場即選址於退役電廠用地，以利使用既有饋線設施，麥格理表示可以在臺灣複製他們在澳洲的成功經驗。麥格理也有意願參與氫能示範，並表示有機會樂意與我方分享他們在澳洲發展氫能的相關經驗。

二、班卡拉礦區

■ 時間: 7 月 26 日上午 10 時至下午 1 時 30 分

■ 澳方接待人員：

- Cam halfpenny, General Manager
- Glenn Meyn, Mining Manager

■ 參訪紀要：

台電公司參與投資之班卡拉煤礦場，其合資公司為澳洲本土礦業公司 New Hope。台電公司參與投資該礦區主要著眼於可直接掌握煤源，有助穩定發電成本、強化供電穩定，並可即時獲取燃煤市場商情以作為調整採購策略之參考。該礦場位於澳洲主要產煤區新南威爾斯州 Hunter Valley 西北端-莫斯韋爾布魯克（Muswellbrook）市區西邊 3 公里處。班卡拉煤礦區與澳洲最重要燃煤出口港新堡(Newcastle)港之鐵路距離為 130 公里；礦區面積為 3,200 公頃。

澳方首先說明礦區營運狀況，主要銷售市場為亞洲之日本、臺灣，並強調煤炭對於能源安全和經濟發展仍然非常重要。澳方帶領實地參訪時表示，班卡拉煤礦於 1999 年開始商轉，該礦區煤炭屬高熱質之發電用燃煤品質，蘊藏豐富且為露天礦，開礦風險低且生產成本較低。該礦場對於開採作業流程採取嚴格的標準，以降低包括財務及工安方面的營運風險，並持續推動環境友善及落實復整保育工作；同時致力於社區經營與敦親睦鄰，如大量僱用當地勞工、支持社區活動，以活絡地方經濟。



圖 1、2 班卡拉礦場 Cam halfpenny、Glenn Meyn 實地解說露天礦區開採作業

三、第 28 屆臺澳能礦諮商會議參訪活動

2023 年 7 月 27 日澳方安排造訪昆士蘭州政府、昆士蘭科技大學及聯邦科學與工業研究組織(CRISO)等，參訪情形說明如下：

(一) 昆士蘭州政府

由地質資源輸運 (Georesources Delivery) 執行長 Darren Moore 等人接待訪團，並由 Leanne Caelers 官員簡介 2022 年 6 月發布的「昆士蘭資源產業發展計畫」³ (The Queensland Resource Industry Development Plan, QRIDP)，該計畫包含 30 年願景，聚焦 6 大領域、43 項行動，為資源產業應對新興全球驅動因素的行動計畫，指導原則為建立一個有彈性、負責任和永續的昆士蘭資源產業，並隨著轉型而不斷發展。6 大領域包括：(1)推動產業發展並實現多元化；(2)加強環境、社會和公司治理 (ESG)並保護環境；(3)促進共存和永續發展的社區；(4)確保牢固而真正的原住民夥伴關係；(5)打造安全、有彈性的未來勞動力；(6)提高監管效率。

Aaron Wraight 官員介紹「昆州關鍵礦物策略」⁴，該策略建立在前述 QRIDP 上，包含 4 項關鍵目標：(1)更快速、更智慧地行動；(2)投資最大化；(3)建構價值鏈；(4)促進研究和 ESG 卓越發展，及對應 9 項行動和 2.45 億澳元的投資，以加速昆士蘭州關鍵礦物產業發展，促使該州成為提供各國未來邁向淨零排放所需關鍵礦產之全球領導者。此外，該州政府亦在制訂「昆士蘭電池產業策略」⁵，預計將於該州電池製造特區投資 1 億澳元；有關能源及就業部分，目標在 2032 年實現 70%再生能源，昆州將開發一個現代化電力系統，結合大型太陽能發電、風力發電、綠氫以及儲能系統，可提供更多再生能源，促進就業及吸引投資，並應對氣候目標。

³ <https://www.resources.qld.gov.au/qridp>

⁴ <https://www.resources.qld.gov.au/mining-exploration/initiatives/critical-minerals-strategy>

⁵ <https://www.statedevelopment.qld.gov.au/industry/powering-queenslands-battery-industry>



圖 3 拜會昆士蘭州政府會場照



圖 4 昆士蘭州政府官員與游署長合影

Luke Croton 則介紹昆士蘭州關鍵礦物產業之重要發展，該州擁有世界應對氣候變化和推動製造、國防和科學研究領域進步所需的關鍵礦產，主要有銅、鉛、鋅、鎳、鈷、金、石墨與鈆，以及銀、磷酸鹽和稀土。其中鉛產量位居世界第二，鋅和鋁土產量位居世界第三，銀產量位居世界第五，關鍵礦物產業由許多經驗豐富的小型公司組成，尋求合作夥伴和投資聯繫；Luke Croton 亦說明昆士蘭州擁有多樣化的資源稟賦，具有將資源推向市場的能力以及負責任的運營環境，是一個有吸引力的投資地區。

(二)昆士蘭科技大學

昆士蘭科技大學向來與業界、相關教學和應用研究有著密切的連結，因而被稱為「現實世界的大學」，本次參訪由副校長 Scott Sheppard 教授及科學院執行院長 Troy Farrell 教授接待，並由 Anthony O'Mullane 教授、Deepak Dubal 教授、Hongxia Wang 教授等分別簡介該校在氫製程研發、電池回收取用關鍵礦物、太陽能板材料等方面之進展，另外由 Charlotte Allen 教授帶領實地參觀中央分析研究設施。

O'Mullane 教授首先介紹該校之綠能製氫技術，運用鈷、氧化鎳及金奈米粒子作為催化劑材料，大幅提升電化學水分解製氫效率；並表示該校理念為開發新材料，在實驗室中嚴格測試後，再整合至不同規模的試驗工廠進行測試。在該研究室內，有生產綠氫的電解槽、利用綠氫的燃料電池、儲氫等設備以及直流微電網，可提供不同綠色技術整合之解決方案；例如：如何將電解槽與燃料電池結合使用整合至微電網中，如果業界有興趣測試新技術，可以到這個試驗場域整合協作。

Dubal 教授討論因應各式電子設備、電動車市場發展所帶來的電池回收挑戰。為提供電動車動力，最關鍵的材料就是鋰和鈷等需要在不同國家大量開採的礦物，然而中國主導著大部分礦物市場，各國如何取得關鍵礦物的供應已是當務之急。考量被丟棄的電池將產生嚴重的廢棄物處理問題，故該校投入研究電池回收循環創新之方法，如使用不同類型的電解質，以提取電池中所有礦物質並再次建構新型材料以再次製造電池，該校積極與當地產業進行合作試驗計畫，以避免資源浪費並推動永續使用，目前進展良好。

Wang 教授的研究團隊專注於使用創新材料和技術來降低太陽能發電設備成本。研究包含光電元件如太陽能電池、發光二極體、光感測計，也研究能量存儲設備、超級電容、太陽能燃料等。受惠於昆士蘭州政府以及澳洲政府的大力支持，昆士蘭科技大學得以建立全球一流的研究實驗室，並將研究成果商業化，目標是開發具有成本效益的太陽能電池技術。

Allen 教授負責管理中央分析研究設施。該設施中心匯集化學、物理、生物

學、地質學等領域的技術專家，主要是協助各需求單位研究、分析、檢測其所製造的產品。該設施中心透過多種方式進行互動，如短期訪問學者、業界合作等。



圖 5 昆士蘭科技大學訪問大合影



圖 6 游署長與 Troy Farrell 教授合影

(三)澳洲聯邦科學與工業研究組織 (CSIRO) 普倫維爾 (Pullenvale) 先進技術 昆士蘭中心

由該中心礦物資源資深首席研究工程師 Mark Dunn 等人接待訪團，針對機器人學、太空採礦、氫能及碳鋼材料等四項主題之研發成果進行介紹。

團員分為兩組輪流參訪工業機器人、太空採礦、氫能、碳鋼材料等研究小組/設施，聽取各主題研發進展。

機器人創新中心旨在支持對澳洲和世界具有戰略重要性的行業進行領先的機器人研究，例如應用於製造業、農業、採礦、生物安全和生物多樣性之研究等。該中心擁有澳洲最大的動作捕捉系統、大量的無人航空及地面載具(UAVs 及 UGVs)和腿式機器人、高精度機器人手臂、傳感器和遙測系統等。



圖 7 Jason Williams 博士介紹機器人創新中心

CSIRO 的氫能系統未來科學平台（Hydrogen Energy Systems Future Science Platform）致力於開發新興氫價值鏈中創新的技術與能力，以支持澳洲新興產業和大規模減少碳排放。主要計畫含氫價值鏈的次世代生產、氫載體、氫儲存和運輸等。

CSIRO 碳鋼材料在澳洲及世界各地的鐵礦石行業已有多年研究經驗，在礦石表徵、選礦、燒結、球團化和高爐爐料評估方面具有頂尖研發能量以及全方位的評估技術，該機構與鐵礦石行業合作獲得客戶對日益複雜礦石的接受度。CSIRO 開發結構分類方案和分析軟體，以簡化鐵礦石價值鏈，從實驗室測試設施、應用各種製程和技術為整個價值鏈提供支持，以提高對合作夥伴的效率及生產力。CSIRO 在澳洲政府支持下，將為能礦資源之開發、應用及節能減碳持續研發對應之方案。



圖 8 訪團聆聽礦石浮選設備說明

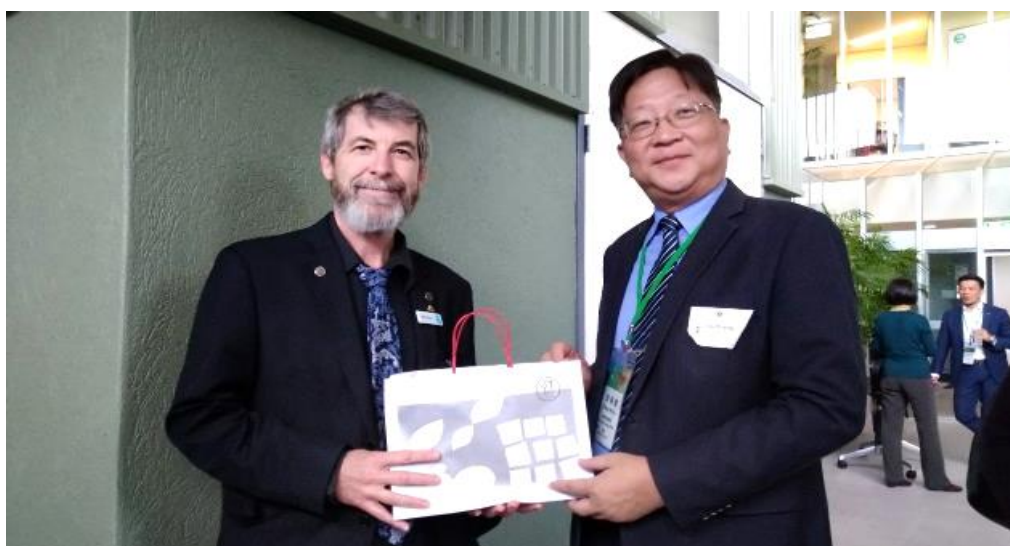


圖 9 資深首席研究工程師 Mark Dunn 與游署長合影

參、第 28 屆臺澳能礦諮商正式會議概況

第 28 屆「臺澳能礦諮商會議」正式會議於 7 月 28 日假澳洲布里斯本海關大樓 (Customs House) 舉行。本次會議共討論能源政策概況、低碳排技術與再生能源、能源效率技術與研發、資源展望等 4 大議題。雙方熱烈的意見交流對臺澳能礦政策交流與促進實質合作助益甚大。以下分就各場次說明概況及雙方簡報與討論重點：

※開幕式



圖 10 第 28 屆臺澳能礦諮商會議與會者大合影

本屆開幕式由澳洲產業、科學暨資源部 (DISR) 油氣司司長 Robert Jeremenko 司長致開幕詞後，播放我經濟部曾次長文生預錄致詞影片。

Jeremenko 司長強調本會議對臺澳雙方維持良好關係、對話、相互學習至關重要，並為 Urquhart 次長臨時無法出席致歉，並指出臺灣為澳洲關鍵貿易重要夥伴，關係向來緊密，且均具淨零碳排目標。澳洲致力實現潔淨能源目標，同時將盡力維持全球可信賴夥伴之美譽。

曾次長預錄致詞表示為受颱風影響臨時缺席致歉，並高度肯定澳洲為我國重要貿易夥伴，對我能源供應安全助益良多。曾次長說明臺灣於今(2023)年《氣候變遷因應法》、澳洲於 2022 年《氣候變遷法》均正式將 2050 年淨零排放目標入法，積極加速能源轉型。相信雙方未來在淨零轉型的道路上，具有極大合作潛力，並期待未來能擴大於能源與資源領域的合作關係。



圖 11 游署長與 Jeremenko 司長會前交換禮物合影



圖 12 第 28 屆臺澳能礦諮商會議會場照

※會議議題討論

一、能源政策概觀

(一) 澳洲能源及資源出口最新概況

澳方分享商品前景，表示剛結束的 2022-2023 財政年度，澳洲出口額達 4,600 億澳元，去年成長主要是由於俄羅斯入侵烏克蘭導致能源價格（液化天然氣 LNG、煤炭）飆升，以及美元兌澳元之強勢。預估新年度能資源出口將略低於 4,000 億澳元，但仍為紀錄前三高。預計今年澳洲出口不會那麼強勁，大宗商品價格回落至戰前水平，明年將進一步下跌。去年澳洲對臺灣的出口額是 300 億澳元。

澳方在許多能資礦產之全球出口排名非常前面，其中冶金煤、鐵、石油、鋰、氧化鋁均為世界第一。澳洲非常有能力向臺灣等國家供應能源及含有低排放技術所需的礦物。因此，隨著世界逐漸擺脫動力煤，澳洲相信將可藉由出口銅、鋰、鎳甚至高純度氧化鋁等產品之收入取代。受俄烏戰爭影響，俄羅斯出口天然氣、冶金煤、動力煤等受阻，預期未來 LNG 市場價格將回穩，冶金煤、動力煤價格則因市場供應不足將維持相對較高水平。鐵礦砂因來自幾內亞等國家改善品質和增加供應，預期未來 4、5 年價格會下降。

澳方亦說明對臺 LNG、冶金煤、動力煤、鐵礦砂、銅、鋁、鋅等出口概況。並特別提及銅對於風力渦輪機、電氣化、電池來說非常重要，未來 20 年甚至 30 年是否有足夠的銅供應至為關鍵。

(二) 澳洲保障機制新制

澳洲保障機制（Safeguard Mechanism）於 2016 年開始啟動，適用範疇為每年排放超過 10 萬公噸二氧化碳當量（CO₂-e），涵蓋不同類型的 215 個設施，約占澳洲碳排放總量之 1/3，基本上涵蓋電力、採礦、製造、運輸、石油、天然氣部門的設施，澳洲政府設定列管設施之溫室氣體排放基線，以防止碳排放增加。澳洲工黨政府於 2022 年執政後，於 2022 年 9 月通過「氣候變遷法」（Climate Change Bills），將 2030 年減量目標相較 2005 年提高到 43% 及 2050 年淨零排放目標入法。為達成此目標，澳洲政府推動改革「保障機制」，改革案於 2023 年 7 月 1 日開始執行。2030 年目標排放量約為 1 億噸，至 2030 年前每年碳排放需減

少 4.9%。而基線或排放限制是根據生產增減調整，保障機制並不限制生產，機制設計目的是激勵高減碳成效的生產。

有關新的基線設定，針對既有設施，將採該廠歷史排放強度值為基礎，再逐年漸進過渡到同行業平均排放強度值以設定排放限制。而從 2023 年 7 月 1 日開始量產的新設施，包含 2023 年 7 月 1 日之後投入商業生產的新氣田將根據國際最佳實踐設定基準。

因預計各設施排放量不會每年統一下降 4.9%，故澳方建立了 3 項彈性機制促使納管設施履行規範義務，包含：(1)現場減排：設施可通過如安裝碳捕捉和封存(CCS)、再生能源發電等降低排放。如果其減排量低於基線，則可獲得保障機制額度 (Safeguard Mechanism Credits, SMCs)，以激勵納管設施盡可能採取減排措施。(2)購買澳洲碳信用額度 (Australian Carbon Credit Units, ACCUs) 和 SMCs：可透過購買 ACCUs 和 SMCs 補償的機會，且此兩者移轉量並無上限，惟現階段尚不可使用國際碳權進行抵換，但澳方將於今年就此展開諮商。(3)成本控制措施：為 ACCUs 設定價格上限確保穩定性。目前 2023-2024 財政年度為每單位 75 澳元，未來會隨通貨膨脹而增加。此外，針對貿易風險暴露 (trade-exposed) 設施，澳方提供轉型補助，設立 19 億澳元的「區域動力基金」(Powering the Regions Fund, PRF)，其中有 14 億預留給不同類型的設施。且貿易風險暴露設施若面臨成本考量影響減碳，可申請減碳折扣下降率 (discounted decline rate)，非製造業最低為 2%、製造業為 1%，可透過此機制獲得喘息空間以邁向脫碳之路。

(三) 臺灣資源政策及最新概況

臺灣礦產資源並不豐富，目前僅開採非金屬礦物 (工業礦物)。且因礦業經營不易，採礦權已逐年減少至 2022 年為 138 礦，主要集中在大理石，其次為矽砂、蛇紋石、油氣、石灰石等礦種。

由於國內生產之礦產品不足以供應經濟活動所需，必需仰賴進口挹注，2022 年礦產品進口總值高達 701.3 億美元。2022 年我國由全球各地進口之前 10 大礦產品，依進口值為序，分別為原油、天然氣、煤炭、鐵礦、銅、貴金屬礦石及其精砂、鈦礦石及其精砂、金屬熔渣及灰、鹽、矽砂。其中煤炭、天然氣、鐵礦、

鹽、矽砂等五類礦產品，澳洲為主要進口國。我國自澳洲進口之煤炭占總市場需求之 52.78%、天然氣占 37.28%、鐵礦砂占了 74.43%、鹽占 52.6%、矽砂占 59.64%。此外，我國尚須由澳洲進口其他金屬，如未經塑性加工之鋁、鋅、銅、鎳及鉛等。由於礦產品需求與貿易的增加，澳洲仍將是我國礦產品進口緊密之貿易伙伴。

我國《礦業法》已於 2023 年 6 月 21 日公布修正，修法重點包含(1)刪除不合宜條款—建立土地使用協調機制；(2)強化環境保護；(3)落實保障原住民族權益；(4)落實資訊公開與公民參與；(5)加強礦業管理及開採量管制；(6)新增回饋機制等，預期未來臺灣礦業將面臨更加嚴峻之營運環境。此外，經濟部已通過組織改造，將於 9 月底合併礦務局及中央地質調查所為地質調查及礦業管理中心。

(四) 臺灣邁向淨零之能源轉型策略

臺方說明臺灣能源轉型，以及邁向淨零排放之策略。臺灣 2022 年總發電量為 2,881 億度，其中再生能源發電達 238 億度，首次超過核能占比為 8.3%，並以太陽光電、風電為大宗。為打造潔淨能源結構與永續能源發展環境，政府以無碳再生能源及擴大使用低碳天然氣、逐步降低燃煤發電為方向，自 2016 年起推動能源轉型，至 2022 年臺灣再生能源裝置容量從 2016 年的 4.7GW 成長至約 14GW，並以光電、風電成長最為迅速。至 2025 年，太陽光電發展目標為 20GW、離岸風電為 5.6GW。天然氣為能源轉型重要橋接能源，故規劃新增燃氣機組及新(擴)建 LNG 接收站，並要求天然氣公司增加安全存量，到 2027 年將由現行 8 天增加到 14 天。至於燃煤發電部分，未來不再規劃新建燃煤機組，現有機組將在退役後轉換為天然氣或作為安全備用。至 2025 年第三座核電廠 2 部機組將如期退役，實現無核家園目標。

因應全球淨零排放趨勢，我國政府於 2021 年宣示 2050 淨零，並於 2022 年 3 月公布 2050 淨零路徑規劃，將以持續發展再生能源為主軸達成 2050 淨零目標。2023 年 2 月實施《氣候變遷因應法》，將 2050 年淨零目標入法，並完成 12 項關鍵戰略行動計畫。臺方說明主要關鍵戰略除加速推動離岸風電和太陽光電外，亦將投入地熱、海洋能和生質能等前瞻能源，並發展氫能、無碳火力技術(燃氣搭配 CCUS) 等，以確保穩定的低/零碳電力結構。另為完善友善再生能源發展環境，已於 2023 年 6 月完成修正《再生能源發展條例》加速推動設置：如將

離岸風電設置範圍擴展到領海以外，要求一定規模的新建建築物須於屋頂安裝太陽能設備，並明確規範地熱勘探開發程序等。

--雙方討論重點摘要

澳方詢問「臺灣電力需求是否將增加」、「天然氣使用是否僅用於發電，抑或亦用於工業部門」、「預計進口氫氣之方式與型態」、「CCS 示範計畫規模」、「低碳燃料」、「生質能源」等問題。我方表示(1)臺灣電力需求將隨經濟成長及電氣化發展而增加，已規劃設置燃氣機組提高天然氣發電占比，以及發展再生能源，特別是太陽能和風電。(2)天然氣主要用於發電，其次用於工業部門，住商部門也有使用。(3)臺灣估計到 2050 年約有 75% 氫氣需要進口，將持續密切觀察相關技術進展，研究採行液態氫的方式進口，並且要克服接收站等技術問題，已從法規面研究如何接收及應用氫氣。(4)目前臺灣有兩個 CCS 示範計畫，中油公司計畫每年注入 10 萬噸、深度達 1000 公尺；台電公司則是每年 2,000 噸、深度達 2500 公尺，並將盡力避開地震斷層帶。(5)低/零碳燃料對實現 2050 淨零碳排至關重要，臺灣需要足夠再生能源來發展。(6)臺灣的生質能發展專注於發電及一些沼氣應用，未來可能從國外進口生質料源。台電已經計劃推動將木質顆粒用於既有燃煤發電廠進行示範計畫。

我方就「澳洲保障機制可能導致增加之成本轉嫁於售價」、「為何只涵蓋適用於每年排放超過 10 萬公噸 CO₂-e 設施」提問。澳方回應，(1)保障機制的設計是逐步對石油與天然氣生產、大型製造業等碳排大戶加嚴管制，其影響力道是逐年慢慢增加，目的就是要避免對於價格突發重大影響。考量國際商品價格通常由市場決定，轉嫁這些成本的程度有限，澳洲政府對列管設施減排措施已規劃提供補助，以減輕對生產成本的影響。(2)保障機制重點關注確實為碳排大戶，主要係因為再生電力相關計畫非常成功，過去 10~15 年顯著減少了電力排放，所以過去 10 年排放量不斷上升的來源為直接排放。

二、低排放技術與再生能源

(一) 澳洲氫能與碳捕獲、再利用及封存 (CCUS) 政策

澳洲作為再生能源大國和氫能強國，有能力在全球氫能行業中發揮重要作用，並且得益於穩定的地質條件可實現 CCUS。至 2022 年，澳洲已宣布 106 個潔淨氫及相關計畫，創造出 2,300 億至 3,000 億澳元之投資潛力。為確保澳洲 2030 年位居全球氫領導地位，該政府正對《國家氫能戰略》進行檢視⁶。另根據 2023 年 4 月發布的〈氫能現況〉(State of Hydrogen) 報告，澳洲擁有發展氫能產業的資源、技術能力以及與各國簽署合作備忘錄。今年稍早政府已宣布為「氫能領先計畫」(Hydrogen Headstart Program)⁷提供 20 億澳元資金以彌補先期計畫之商業化差距，並發展原產地認證計畫【Guarantee of Origin (GO) Scheme】，為氫貿易提供重要基礎。

因意識到需要發展包括 CCUS 在內的所有可行技術來實現氣候目標，澳洲政府在氣候框架、政策監管、國際合作和技術支持等方面均納入 CCUS 策略。上週剛宣布將成立一個新的淨零計畫工作組，以實現 2050 年淨零排放目標，並透過澳洲供電計畫、保障機制等政策支持減排。澳洲政府於 5 月已承諾撥款 1,200 萬澳元於未來 3 年對海上石油和溫室氣體儲存活動的環境管理制度進行審查，並尋求平衡強有力的監管、清晰和簡化的審查流程。此外，澳洲正提出一項新法案，尋求跨境移轉二氧化碳儲存之可行性。今年稍晚亦將開放一個競爭性撥款的碳捕獲技術計畫。澳洲並透過潔淨能源夥伴關係、多邊論壇等促進 CCUS 交流。澳方最後分享有關澳洲目前推動的氫能和 CCUS 國際合作計畫，期與志同道合者合作加速 CCUS 和氫能部署，並就脫碳為全球做出有意義的貢獻。

(二) 聯邦科學與工業研究組織 (CSIRO) 氫能任務：研發支持澳洲能源轉型

澳方表示再生能源發電技術及應用、工業脫碳、循環經濟等均為能源轉型之重點方向，CSIRO 許多技術都與氫結合以支持減排，並簡介其在氫能價值鏈上所做的研發和示範工作，包含電解製氫和次世代生產路徑、生物質及廢棄物路徑、運輸、工業脫碳。另為支持澳洲出口低碳氫，需有效儲存和運輸，故將液氫基礎建設工作視為重要發展項目，同時也關注氨的發展。

⁶ 開放徵詢公眾意見至 8 月 18 日，<https://consult.dccew.gov.au/review-of-the-national-hydrogen-strategy>

⁷ 開放徵詢公眾意見至 8 月 3 日，<https://consult.dccew.gov.au/hydrogen-headstart-program-consultation>

CSIRO 已透過創建兩家新公司將質子交換膜 (PEM)、固體氧化物 (SOE) 電解技術推向市場。CSIRO 亦開發次世代氨合成技術方法，可望在明年創建另一家公司，啟動 0.5GW 規模的柴油發動機混燒示範計畫，並表示將會是一種可靠的燃料電池等級之氫氣來源，且將完成從氨合成到燃料電池之氫價值鏈技術。此外，生物質和廢物原料的氣化，亦為其他脫碳途徑的重要物質，如在考慮大規模低碳氫和永續航空燃料上，這些產品價值會大幅改變整體計畫的經濟性。另澳洲電力排碳已有明顯下降，但其中較難減排的產業若不大幅改變燃料來源及製程改善，整體碳排仍無法下降，故 CSIRO 積極洽商這些產業(如水泥和石灰業) 進行合作。

澳方最終提出規模經濟之挑戰，雖可使用再生能源和氫能來實現經濟體之脫碳，但亦需投入大量的材料和能源，因此如何支持政府戰略及利用研發支持能源轉型成為工作重點，如降低成本需要新技術及更簡單的工業製程、技術多樣性、示範計畫等。

(三) 臺灣氫能推動策略及技術發展

臺灣於 2022 年公布「臺灣 2050 年淨零排放路徑」及「十二項關鍵戰略」，氫能為 12 項關鍵戰略之一，為達成淨零排放的重要技術。鑒於臺灣約有 50% 碳排來自發電，故首要任務是在電力部門使用氫。就發電來說，短期到中期，將把氫氣與天然氣混燒，長期則以純氫發電。目標在 2050 年氫能發電占比達 9% 至 12%，氫能並將在煉鋼、水泥和石化工業等非電力領域發揮重要作用。為加速氫能推動，經濟部於 2021 年成立「氫能推動小組」，以減碳為目標，結合公部門與國營事業資源，研議我國短中長期氫能推動策略。朝氫能應用、氫氣供給及基礎設施等三大面向布局，包含發電及工業低碳化、國內再生能源產氫及國外進口，以及配合應用場域建構氫氣基礎設施等。

在推動策略上，供應方面，可考量先從澳洲進口，未來國內生產可化石燃料與 CCS 結合起來生產藍氫、用再生能源生產綠氫。基礎設施需要與國際夥伴合作外，亦需政府支持及完整的監管框架。中油規劃在今年底建設首座移動加氫站示範計畫。發電方面，台電與西門子簽有合作備忘錄，將在臺灣南部啟動氫混燒計畫。運輸方面，則將嘗試組建氫動力模組及關鍵技術聯盟，並將建立高效氫能

源車驗證平台，並有氫燃料電池公車示範計畫。工業方面，將以氫能煉鋼、評估進口熱壓鐵(HBI)，並且推動工業製程的低碳化。

另工研院日前發表臺灣 2050 氫應用發展技術藍圖，建議根據不同的應用場景建立北、中、南三大氫能應用園區：(1)北部以匹配現有的發電廠進行氫／氨混燒試驗。(2)中部以再生能源製綠氫。(3)南部建立一個氫產業集群。此外可發展氫能卡車，在園區行駛，並在主要卡車線路周圍建造至少 3 個加氫站。故工研院氫能研發重點含發電、工業、運輸、製氫及基礎設施等 5 大領域，長期投入燃料電池、電解產氫、高壓儲氫瓶、混氫燃燒、氫氣純化、合成燃料、載具整合等氫能技術研發，研究成果包含技術移轉、成立新創公司等，並將在臺南沙崙綠能科學城打造臺灣首座氫能示範驗證場域，完整呈現再生能源產氫、管線輸送、加壓儲存及發電利用之氫能生態系外，亦透過國際合作在臺推廣氫能，如與日本產業技術綜合研究所開發氫氣接收站監測和洩漏檢測技術、與川崎重工合作液氫接收站先期可行性研究、與德山株式會社開發製造綠氫的陰離子交換膜電解槽（Anion exchange membrane，AEM）系統。

（四）中鋼公司達成碳中和的技術方案

中鋼主要的碳排放來自於煉鐵過程，因此非常關注這方面的技術開發。中鋼從澳洲進口大量鐵礦砂和煉鋼煤，因應碳中和問題的挑戰，中鋼已於 2021 年 2 月組成「節能減碳及碳中和推動小組」，規劃推動減少鋼鐵製程中二氧化碳排放的行動方案，並將分成三個階段達成碳中和的目標。第一階段將透過使用更多再生能源及提高能源使用效率，於 2025 年達成較 2018 年減少 7% 二氧化碳排放的目標。第二階段則透過高爐添加還原鐵、高爐改為噴氫取代噴煤、鋼化聯產(碳捕捉與再利用)及轉爐增用廢鋼等方式，於 2030 年達到減少 25% 二氧化碳排放的目標。最後則經由電氣化、使用無碳燃料、導入氫還原製程及碳封存，於 2050 年達成碳中和之目標。

在上述的規劃之中，「鋼化聯產」是短期內可為中鋼和石化廠雙方達成有效減少二氧化碳排放的一項計畫。將由中鋼高爐氣和轉爐氣副產品中取出的 CO 與 CO₂ 轉為石化廠的原料，如甲烷及甲醇。鋼鐵業的製程廢氣，因此得以循環再利用，而石化業者也減少進口碳源，能夠就近取得低碳再生料源，同時為中鋼和石

化廠雙方減少二氧化碳排放。CCS 則是達成碳中和的長期方案。中鋼將興建化學式的捕碳設備，由產線排放的煙氣中進行碳捕捉，並建立低溫廢熱回收技術，以降低捕碳廠的能耗。至於所捕捉的 CO₂，將於臺灣在地封存，或是封存於海外封存場。

中鋼為滿足碳中和的要求，制定行動計畫並開發必要的技術，包含透過採用最佳餘熱回收技術來減少碳排、將人工智能技術 (AI) 引入到高爐中減少燃燒爐的排放、透過循環經濟脫碳減排、整合碳資源形成新的循環經濟 (碳轉化化學品計畫)、CCS 等。中鋼將持續發展碳中和所需的技術，如綠電、綠氫、氫直接還原鐵及碳封存等，並期與澳方一起努力取得所需的資源。

(五) 臺灣再生能源 (離岸風電、太陽光電、地熱) 進展

能源轉型是臺灣淨零轉型的核心，特別是加速再生和前瞻能源技術的發展。臺灣制定了 12 項關鍵戰略，其中最重要的是風能和光能，將擴大設置場域，尋求技術突破，極大化再生能源發電。另亦發展可作為基載電力之前瞻能源，含地熱、生質能和海洋能等。

發展再生能源首要任務是擴大太陽光電，政策面以國土規劃思維盤點可設置土地，推動漁電共生與不利農業經營區先行。在技術精進方面，含先進高效的太陽能電池技術及電網整合，並且關注太陽能板的回收和再利用技術。在推廣策略方面，包含開發裝置場域、改善系統安全及模組回收，亦將推廣光儲系統。預計國內產業將投入發展 TOPCon 太陽能電池技術成為 2027 未來市場主流，工研院已快速整合現有製程與產線，鏈結上下游廠商籌組高效能矽晶太陽光電國家隊，同時積極布局鈣鈦礦堆疊型太陽電池，提前掌握關鍵技術。

加速離岸風電發展已制定明確的中長期目標，政策重點含在地化 (供應鏈關鍵組成部分及海事工程)、培育本土化專業人才、探索浮動式風電技術的潛力和可能性，並採先示範、次潛力、後區塊三階段推動策略。目前為第三階段區塊開發，第一期選商容量分配去 (2022) 年底完成，計 6 組開發商和 7 風場，預計將在 2026 年和 2027 年實現併網 3GW。而工研院則投入數位運維技術，包含精準海氣象預報、發電量預報以及海纜埋設深度自動化檢測技術，以提升案場運作安

全與降低運維成本。

地熱方面亦制訂明確發展目標，以傳統地熱系統優先發展，主要集中在淺層部分。此外，政府還提供激勵措施，包括合理的躉購費率和勘探獎勵，以分擔勘探風險，並鼓勵合作探勘，擴大調查地熱潛能區資源，評估前瞻地熱開發技術，逐步推動地熱發展，並與海外開發商和運營商合作開發地熱發電。工研院亦提供從探勘到運維的一站式地熱技術服務：包含地熱資源評估、電廠遠端監控和預先診斷系統、ISO/IEC 17025 地熱井生產測試、地熱資源多元開發等；並期在地熱永續開發技術、深層地熱能開發，包含先進地熱(AGS)及增強型地熱(EGS)等面尋求國際合作。

--雙方討論重點摘要

澳方就「中鋼技術項目」提問。中鋼表示目前已在高爐中使用直接還原鐵(DRI)進行測試，並考慮從海外地區購買熱壓鐵(HBI)，正與澳洲進行可行性研究合作。未來也有從高爐煉鋼轉向電弧爐煉鋼的計畫。

我方就(1)「CCS 於澳洲減排目標中貢獻量」、(2)「CCS 跨境運輸之商業模式」、(3)「澳洲政府如何管理與確保零碳排電力」、(4)「是否有相關計畫支持綠氫投資」、(5)「相較美國綠氫每公斤 3 美元，澳洲綠氫投資是否具競爭力」等議題提出討論。澳方表示(1)沒有明確的 CCS 目標。但澳洲淨零排放報告稱，需努力將目標定在 80 至 100 億噸之間。(2)澳洲為《倫敦議定書》(London Protocol)的成員，有義務首先批准 2009 年修正案，目前已送交議會⁸。未來須建立一個監管框架，允許二氧化碳進、出口澳洲，同時必須在國家之間通過談判簽署雙邊協議，且監管框架必須到位，產業界才可以申請許可證。但在批准和雙邊協議故未來將「更新全國電網」(Rewiring the Nation)。政府希望振興鋼鐵和鋁等傳統行業，並促進氫電池生產等新行業之成長，已提供低成本政府融資來支持此目標，希望在 2030 年前電網改為 82% 來自再生電力。(4)「氫能領先計畫」規劃差價合

⁸ 按 2006 年生效的《倫敦議定書》(London Protocol) 取代 1975 年生效的《1972 年防止傾倒廢物及其他物質污染海洋公約》(Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter 1972)，即簡稱《倫敦公約》(London Convention)，以促進有效控制所有海洋污染源，並採取一切可行步驟防止傾倒廢物和其他物質對海洋造成污染。《倫敦議定書》在 2009 年、2013 年均提出修正案(條款)，為使 2009 年修正案生效，《倫敦議定書》53 個締約方中的三分之二必須批准該修正案，但目前僅有 10 個締約方批准該修正案。

約補助，如果氫價格上漲而使業者獲得高報酬，則需將所得回饋政府，以利未來繼續投資。(5)澳洲無法在資本投資方面與美國競爭，但正在尋找激勵綠氫生產的方法，如「氫能領先計畫」，並嘗試透過清潔能源金融公司、澳洲再生能源署（Australian Renewable Energy Agency, ARENA）等其他計畫提供激勵措施。因此，澳洲擁有支持綠氫工業的條件，具有良好投資環境。

三、能源效率技術與研究

（一）澳洲製造電池計畫

根據〈向前充電〉(Charging Ahead) 報告，全球對能源儲存（尤其是電池）的需求將不斷成長，預期至 2030 年，較 2020 年增加 18 倍，包括鋰、鈷、銅、鎳和許多其他資源會大幅增加，主因是來自電動車需求的驅動。澳洲電池市場具優勢和發展潛力，含擁有世界領先的礦藏、高度 ESG 標準、龐大再生能源發展潛力、以及礦物開採到電池製造，垂直整合的成本優勢。

澳洲政府承諾實施製造電池計畫，涵蓋 3 個核心概念。首先是發布「國家電池戰略」，確定優勢所在，並向合作夥伴（包括臺灣），表明澳洲希望繼續積極的雙向貿易，澳洲的電池製造將有助於全球供應鏈多元化。第二是建立「為澳洲工業提供動力成長中心」(Powering Australia Industry Growth Center, PAIGC)，該中心將向澳洲企業提供 3 項服務：(1)幫助當地企業製造更多再生能源技術並商業化；(2)鼓勵關鍵礦產開採商和再生能源製造商建立更牢固的連結；(3)聘請原住民顧問來幫助澳洲原住民社區採用和部署更多再生能源技術。第三，聯邦政府與昆士蘭州政府將合資在昆士蘭州創建一個澳洲製造電池特區，整合國內外的關鍵礦產開採商、電池製造商及學研界能量以創造價值鏈。

（二）支持轉型邁向低碳經濟

澳洲地球科學局和其他部會密切合作，工作涵蓋了各種低排放技術，包括 CCS、氫、地熱、壓縮空氣能源儲存等，此報告聚焦 CCS 和氫能方面的進展。澳洲設定 2030 年和 2050 年減排目標，並定有氫能戰略，在 CCS 方面，正嘗試建立地質封存場地資料集，以便透過評估研究來降低儲存風險。

澳洲 CCS 目前約有 16 個計畫處於不同的開發階段，大多在西北海岸附近，

主要由地質條件及主要天然氣生產地來決定。維多利亞州近海有一些計畫，但陸上並不是主要儲存目標。多年來在全國範圍進行篩選，藉由查看構成良好儲存站點的所有參數找出高潛力所在，以評估研究適合儲存的地點。不僅是二氧化碳儲存場址，地熱能或碳氫化合物亦可以使用相同的方法進行篩選潛力研究。

澳洲目前正在研究透過「氫經濟航道工具」(Hydrogen Economic Fairways Tool, HEFT)，可自由設定參數，產出產製綠氫或藍氫的最佳潛在區域的地圖。在儲氫方面，對地下儲氫之研究較有興趣，因在鹽洞或枯竭油田中儲存氫氣操作彈性較大且較便宜，而鹽洞是儲存氣體的絕佳方式，因為它們具有很強的滲透性，且儲存時不會有太大耗損。然而目前澳洲未開發地下鹽，故正在積極進行相關研究。天然氫(natural hydrogen)則為近年發展的新領域，澳洲發現一些開發井的氣體中含有高濃度的氫氣，如果可以利用生產，將很具吸引力，但目前仍需要進一步研究確認資源多寡及所在。

(三) 臺灣儲能發展策略與研究

在全球能源轉型及淨零排放浪潮下，刺激再生能源與儲能需求成長，預估全球儲能系統(Energy Storage System, ESS)累積裝置量 2030 年將達到 220GW/675GWh、2050 年 1,676GW/5,827GWh，主要應用為表前和電網級應用。成本的降低將促進 ESS 規模化，並將趨向於大容量。

為因應 2050 淨零轉型，「電力系統與儲能」為十二項關鍵戰略之一，結合再生能源與 ESS，強化電網韌性。規劃 2025 年 ESS 設置目標為 1,500MW：(1)電網端 1000MW；(2)發電端 500MW，太陽光電結合 ESS。台電規劃電網端 1000MW，含自建 160MW、採購 840MW。台電電力交易平台已於 2021 年啟動並蓬勃發展中。發電方面主要整合太陽光電和 ESS，使太陽光電發電提供夜間尖峰用電，推廣饋電使用，並擴大太陽能板安裝。未來也會推動儲能結合離岸風電。有關輔助服務交易平台目前為日前市場，即在調度日前一天針對調度日當天的輔助服務需求量進行買賣，以滿足調度日的供電需求。

目前有三大儲能技術：(1)鋰電池技術：具供應鏈、成本優勢，應用範圍彈性高，是全球電化學儲能裝置主流技術，主要應用情境為電表前、電網級應用。工

研院在前瞻基礎建設計畫補助下，已完成總計 7MW 之鋰電池儲能建置與示範，優化國內廠商儲能系統整合能力，使該具備投入臺灣電力市場之能力。(2)液流電池：可藉由桶槽的擴充增加電池容量，操作風險相對較低，適合於長時間儲能應用。工研院投入電池設計開發與系統整合技術，已於臺灣南部沙崙建置 40kW/200kWh 系統，作為驗證平台，未來亦將擴大建置 500kW/2000kWh 的示範系統，可協助廠商進行關鍵組件的驗證，以布局國際儲能市場。(3)鈉硫電池：是日本 NGK 公司技術，在金門電廠也有 1.8MW/10.8MWh 示範系統。

(四) 臺灣節能研究與發展

節能是臺灣邁向淨零排放的十二大戰略之一，主要有 2 種作法來實現此目標：一是透過經濟誘因、教育引導、義務規範等加速採用高能效設備；二是研發與整合創新節能技術。政府規劃透過 7 大推動策略、48 項措施，就工業、商業、住宅、運具、科技等 5 大領域分別推動節能措施。7 大策略分別為：(1)知識傳遞帶起社會節能行動：首先是讓公眾認識到節能的重要性，並進一步轉化為實際行動，包括宣導推廣、安裝智慧電表及節電獎勵等；(2)強化節能治理生態系：擴大地方政府節能治理與導人民間量能；(3)設備效率接軌國際：臺灣制定了 32 項產品的最低能源效率基準 (MEPS)，政府並提供補助鼓勵購買高能效設備或加速技術開發；(4)推動建築能效分級淨零建築開步走：在建築節能部分，建立建築能源效率分級制度，鼓勵建商申請綠建築標章，對現有建築提供能效提升補助；(5)擴散節能成功經驗：藉由分享標竿企業的節能經驗推廣成功節能策略，結合 ESCO 業者幫助中小能源用戶實施節能計畫；(6)賦予企業責任自發節能：設定企業節能目標與提升能源管理層級，輔以企業永續認證，鼓勵自願響應；及(7)智慧節能與技術革新：因應臺灣氣候濕熱環境，重點發展高效除濕和空調技術，並進一步引入人工智慧 (AI) 及物聯網 (IoT) 技術來優化系統的效率。

講者亦介紹工研院於建築節能與工業節能領域相關技術進展。為實現零耗能建築，節能技術已由單機設備最高能效朝向系統整合與控制發展，工研院已開發新型電力感測器，可快速導入了解整體系統用電情形，同時整合 AI 及物聯網 IoT 技術，開發高準確度能源管理系統 (Energy Management System, EMS)，用以優化各項設備 (空調、冷櫃) 運轉參數，節電成效顯著。另外，工業節能領域，

藉由創新材料開發，促使工業空調及空壓設備可有效利用廢熱，提升系統能效。節能為 2050 年實現淨零排放的「第一燃料」，工研院期待可透過國際合作推動能效技術的發展。

--雙方討論重點摘要

我方就(1)「如何取得碳儲存空間」、(2)「碳注入實驗公眾接受度」、(3)「碳儲存和氫儲存之差異」、(4)「是否聚焦特定電池類型」、(5)「電池成本垂直整合意涵？是否有關於供應鏈的規劃」、(6)「與中國電池產業相比，會優先在發展哪部分」等問題提問。澳方表示(1)取得碳儲存空間程序由 DISR 管理，通常公司會指定他們想要的區域需要經過公眾諮詢，所有最終選定的區域都可供任何公司競標。但公司投標的是工作計畫，而不是現金出價。如 Impex 通過勘探計畫獲得的所有數據都會提供給政府，並在一段時間後公開，可供任何人使用。(2)以澳洲首個 CCS 計畫，CO2CRC 的奧特威 (Otway) 計畫為例，此為長期運行的示範設施，在其生命週期內，已分幾個階段注入了約 10 萬噸二氧化碳，自 2005 年起該計畫相關人員即積極與當地社區協商溝通，故該設施受到當地歡迎。(3)資源衝突是必須思考的問題。無論是二氧化碳儲存、氫氣儲存和壓縮空氣能量儲存。然而，目前預期地下儲氫所需的儲氫量實際規模不大。(4)就電池化學和應用而言，因澳洲擁有世界第二大鋰礦蘊藏，目前轉向應用氫氧化鋰。政府通過關鍵礦物戰略和電池戰略的構想是從僅提取原始鋰或硬岩鋰轉向價值鏈下游，澳方希望與合作夥伴合作實現鋰離子電池市場的多元化。對鈳流、鈉硫、鐵流電池也非常感興趣，認為對於固定式儲能來說，液流電池很有前景。澳洲和昆士蘭州擁有大量鈳礦藏、石墨、石墨烯，故研究所有的化學物質以發揮作用。(5)政府規劃先進入關鍵礦物加工領域，再來是陰極活性材料的前體，最終目標是製造電池。考慮到鋰電池市場的集中度，尤其在電動汽車方面，澳洲具製造液流儲能電池前景。(6)澳洲優先投入電池產業部分將會是關鍵礦物加工。

澳方詢問臺灣「電池發展重點」、「鋰採購自何處」。臺方回應(1)大部分仍以鋰電池為主，但正嘗試進行長期示範計畫提高液流電池的性能和可靠度，並提高滲透率。(2) 鋰大部分來自中國大陸。另臺灣數年前已嘗試建立自己的電池產業，但如果沒有內需市場或出口貿易難以與中國競爭，故臺澳雙方在電池方面或將

有很好的合作潛力。

四、資源展望

(一) 澳洲天然氣政策最新概況

澳方簡報重點專注於前瞻性活動，含未來的天然氣戰略、海上石油法規的更新以及退役路徑圖等 3 項目。目前澳洲政府正在制定「未來天然氣戰略」(Future Gas Strategy⁹)，以建立一長期政策框架，幫助產業、政府和社區規劃未來，並確保澳洲維持作為亞太區值得信賴能源供應商的美譽。戰略關鍵目標含：(1)提高澳洲的能源安全和可負擔性；(2)維持澳洲的貿易關係並確保為亞太區可靠且值得信賴的 LNG 供應商；(3)支持國內與區域脫碳。因此，澳洲政府需關注東岸國內天然氣市場並確保澳洲境內有足夠的天然氣，以利持續對值得信賴的合作夥伴供應 LNG，實現區域供需平衡。了解需求前景、供應來源及如何將 LNG 計畫推向市場是必要的，亦需研究如何促使 LNG 供應鏈逐步脫碳。澳洲政府即將就「未來天然氣戰略」進行諮詢。

CCUS 亦為實現供應鏈脫碳的方式。為實現 2050 年淨零排放目標，近期的澳洲保障機制改革、離岸 CCS 成為重要議題。澳方在未來 3 年內將對海上石油和溫室氣體儲存活動的環境管理制度進行審查，以確保其適合實施《離岸石油及溫室氣體儲存法》(Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage Act 2006, OPGGS Act)，該項審查將確保 CCUS 法規符合目的並提供行政確定性，並將研究離岸計畫包括與原住民的諮詢要求等。

另外，澳洲將發展退役產業。巴斯海峽和西北地區石油和天然氣平台的使用壽命即將結束，退役作業具龐大經濟利益，據估計未來 30 到 50 年內，僅澳洲就有價值約 600 億澳元的退役工作，而東協內部還有約 1000 億澳元的工作或機會。因此澳洲政府正在製訂退役路徑圖並建立退役產業，為此區退役產業提供清晰的願景和務實的執行方式。該路徑圖目標預計在 2024 年中發布。

(二) 臺灣液化天然氣最新概況及展望

2022 年臺灣進口 1,996 萬噸 LNG，占全球進口總量的 5%。中油採多元化供

⁹ <https://www.industry.gov.au/mining-oil-and-gas/oil-and-gas/planning-gas-2050>

應來源以確保能源安全，主要進口來源為澳洲、卡達和美國。澳洲於臺灣 LNG 進口扮演重要之角色，2022 年約占總進口量之 37%，現為臺灣第一大 LNG 進口來源國。臺灣 LNG 消費主要來自電力部門，約占總需求的 80%，其次為工業約 15%，其餘為住商部門。為滿足臺灣逐年增長的 LNG 需求，中油公司已進行接收站新(擴)建計畫，並進行觀塘接收站(第三接收站)、洲際接收站等基礎設施建設計畫。截至目前，有兩個液化天然氣接收站投入營運。依目前預估，2025 年臺灣天然氣需求將達 2,300 萬噸-2,400 萬噸之間。三座接收站整體供氣能力預計於 2027 年達 2,800 萬噸，以滿足國內市場需求。

中油公司為國營企業，目標將提高自控油氣儲備至臺灣需求的 10%，故長期透過海外投資開展探勘生產業務，並視澳洲為核心地區。目前，中油參與澳洲西部由日本 INPEX 擔任經營人之依序思 (Ichthys) 液化天然氣計畫及殼牌 (SHELL) 擔任經營人之普陸 (Prelude) 浮動式液化天然氣計畫等 2 項投資案，權益分別為 2.625% 及 5%。依序思計畫及普陸計畫已分別於 2018 年 7 月底及 12 月底開始生產。中油為依序思計畫最大 LNG 買家，從 2018 年到 2033 年的 15 年當中每年的進口總量約為 175 萬噸。澳洲與臺灣合作的依序思及普陸計畫持續保持穩定的生產量，已為澳洲帶來巨大經濟利益，並為臺灣帶來穩定及可靠的能源供應，期延續雙方長期良好合作關係，並尋求於其他領域之合作機會。

(三) 澳洲關鍵礦物

根據澳洲最近發布更新關鍵礦物清單的諮詢文件¹⁰，澳洲擁有的關鍵礦物對現代技術、經濟和國家安全至關重要，而該供應鏈很脆弱，但澳洲的戰略夥伴需要關鍵礦物和稀土元素以滿足淨零轉型所需要發展及應用之技術，如再生能源、電池、資通訊、電動車等，故需求量將大幅增加。尤其與臺灣密切相關之處為許多關鍵礦物在半導體產業中發揮重要作用。澳洲有興趣了解臺灣對半導體製造所需關鍵礦物投入的看法，包括目前礦物的來源、以及澳洲如何協助實現全球供應鏈多元化。澳洲擁有最大的關鍵礦物探採資源，包括鈷、鋰、錳、稀土元素、鎢和鈳等，目前正在開發更多礦藏。為了充分利用這波機會，並確保能夠支持主

¹⁰ 開放徵詢公眾意見至 8 月 17 日。可參見 Updating Australia's Critical Minerals List: issues paper <https://consult.industry.gov.au/updates-australias-critical-minerals-list-issues-paper>

要貿易夥伴的供應鏈，澳洲政府最近發布了新的關鍵礦產戰略，並提出願景和目標，包含發展澳洲關鍵礦產產業、創造就業機會和下游產業、加強全球供應鏈、致力使澳洲成為再生能源大國，並為全球實現淨零排放努力做出貢獻。

關鍵礦物產業的發展將有助於更廣泛的國家安全、經濟安全、減少排放、綠色貿易投資等，如前述的電池製造。為了利用關鍵礦產資源，澳洲努力發展國際合作夥伴關係和促進外國投資，以確保澳洲公司具有全球市場競爭力。政府將根據該關鍵礦物戰略，使用政策工具協助實現全球供應鏈多元化。該戰略確定了 6 個重點領域，包含(1)開發具有重要戰略意義的計畫；(2)建立國際夥伴關係並吸引投資；(3)原住民參與和利益共享；(4)推動澳洲成為 ESG 領域的領導者；(5)釋出對基礎設施和服務的投資；以及(6)培養技術勞動力，並制定每個領域下的優先行動。澳洲政府正更新關鍵礦產清單，以確保其政策足以反映新興的全球技術和政策發展，亦歡迎國際夥伴之合作。

(四) 台電公司燃煤採購

講者首先說明台電燃煤發電現況與展望，其中包含未來 3 年需求預測與煤炭混氨試燒計畫。目前臺灣發電仍然依賴化石燃料，但自 2020 年起，天然氣發電占比已超過燃煤發電。目前臺灣有 6 座燃煤電廠裝置容量達 15GW，台電有 4 座，其中 2 座新建（林口、大潭）為超超臨界電廠，未來不會再有新的燃煤發電計畫。台電在林口電廠與三菱集團合作進行煤炭混氨試燒示範計畫，預計 2028 年完成測試後，推廣到其他電廠。動力煤部分臺灣進口來自澳洲高達 50%，對台電來說，澳洲煤炭品質良好，因未來燃氣規劃為基載電力，預期未來兩年之燃煤年需求量約為 2600 萬噸。

台電的煤炭採購策略首重供應安全，並兼顧環境友善與致力降低採購成本。供應安全方面，仰賴定期合約、供應來源多元化及適當存量。保護環境部分檢視品質規格並且提高採購燃煤品質。降低成本方面，因採購煤炭周期為 10 年，增加競標的競爭性很重要，且要根據市場狀況調整長約和現貨的配比。同時說明台電燃煤採購程序，包括內部決策過程與採購招標方式，透過召開審查委員會制訂下一年的採購計畫，並根據《政府採購法》進行招標。由於熱值高、煤灰色白與供應穩定的優勢，澳洲為台電公司重要的燃煤供應國，歡迎澳洲供應商未來參與

台電燃煤採購競標計畫。此外，也歡迎澳方分享氫、氨發展訊息，以利提前準備因應。

（五）澳洲的熱能和冶金煤及甲烷減排

澳方強調煤炭對於能源安全和經濟發展仍然非常重要，以及澳洲煤炭供應對能源安全的重要性。2022 年澳洲有 93 個運營中的黑煤礦，幾乎全部分布在東岸的昆士蘭州和新南威爾士州，擁有世界第三大存量的澳洲是全球僅次於印尼的第二大煤礦出口國，占比約為 20%。澳洲政府關鍵目標之一是讓澳洲繼續成為國內工業和區域合作夥伴穩定可靠的能源供應商。未來澳洲燃煤出口量將減少，而澳洲具優勢的優質動力煤出口可以使世界走向脫碳之際，繼續支持各國實現能源安全。此外澳洲是世界上最大的冶金煤出口國，占比為 56%，預測到 2050 年仍將是煤炭淨供應鏈的主要供應國。

2021 年，澳洲約 27% 的甲烷排放量來自煤炭、石油和天然氣產業，為僅次於農業的第二大排放源。為了轉型並讓澳洲成為煤炭行業脫碳的地區領導者，自 2022 年起該政府已投入資金協助煤炭業脫碳，其中包含 1,000 萬澳元的甲烷減排計畫（Resources Methane Abatement Program），將投資先進技術研發並加速技術部署，該資金補助計畫已於 2023 年 7 月啟動，目前正在接受申請中。

（六）綠鋼國際合作

講者表示其使命之一為領導工業脫碳，並執行「邁向淨零」任務，重點關注難以減排的產業，並與合作夥伴開發技術，進行分析以支持脫碳，並創造附加價值的新機會。CSIRO 最近成立了一個綠色鋼鐵研究小組，支持政府分析澳洲邁向綠色鋼鐵轉型。澳洲每年生產約 9 億噸鐵礦石，提供超過 40% 的國際鐵礦石貿易量，並且通過高爐途徑生產，提供亞洲 80% 的鋼鐵。然而澳洲面臨的挑戰是占 70% 產量的皮爾巴拉（Pilbara）赤鐵礦-腰鐵礦粉不太適合當前的綠色煉鋼技術。

講者說明澳洲鋼鐵加工之微笑曲線，並表示澳洲過往不斷嘗試對鐵礦石進行更多加工，以增加其出口的附加價值，但受限於鐵礦石加工面臨的資本支出、能源、勞動力和競爭等高成本因素而未能成功。然而，正因為再生能源成本的迅

速下降、全球轉向低碳鋼等趨勢導致情況產生變化。澳洲鐵礦資源集中在有最好太陽能 and 風能的地區，未來可使用低成本再生能源對礦石進行升級和加工。鋼鐵產品承受巨大壓力急需脫碳，而且低排放鋼鐵產品存在綠色溢價。特別是歐洲即將實施的碳邊境調整機制、美國的通貨膨脹削減法案以及排放交易計畫和其他立法行動所施加的碳成本壓力。這些全球大趨勢正在推動這條微笑曲線向上移動，並為澳洲將鐵礦石加工成更高價值的產品創造額外價值。澳洲政府和業界都意識到了此機會並支持發展。故澳洲積極推動與煉鋼合作夥伴更緊密地合作開發必要的技術，如將澳洲赤鐵礦-環鐵礦粉加工成低排放鋼，開闢新的磁鐵礦項目，並降低磁鐵礦的成本，包括這些項目的研磨、選礦和加工。澳方表示透過與主要貿易夥伴之間進行更密切的合作可以實現減排潛力、抓住全球綠色鋼鐵的機遇，並對全球排放和氣候變化目標產生重大影響。

--雙方討論重點摘要

臺方提出「關鍵礦物的經濟影響、是否創造足夠的就業機會」、「澳洲政府是否有新政策或提供資金維持煤炭業生產與出口」。

澳方回應(1)正與鐵礦石生產行業密切合作，且其與越來越多的國際鋼鐵製造商建立合作夥伴關係。雖然高爐煉鋼基礎設施不會一夕之間發生轉變，但相信未來可透過在澳洲生產更高品質的鐵礦石以協助合作夥伴脫碳。此外，預測到2028年，除由鋰、銅、鎳組成等關鍵礦物出口量可輕鬆彌補燃煤出口量下降之貿易額外，關鍵礦物出口將成為澳洲經濟成長之強勁來源。(2)澳方表示政府並無為煤炭業提供資金。

※閉幕式

雙方主席簽署本屆大會紀錄與年度策略夥伴行動計畫外，感謝所有與會者熱烈參與討論交流，並高度肯定持續對話合作之意義。唯有透過持續交流，相互瞭解與學習對方之政策規劃藍圖與技術進展，才有助於雙方評估與展望下一階段之合作布局。雙方期望本屆簽署之年度策略夥伴行動計畫在未來的一年中能有良好的推動進展。



圖 13 Jeremenko 司長與游署長簽署大會紀錄及年度策略夥伴行動計畫合影

游署長高度肯定雙方應積極推動關鍵技術發展與擴大再生能源設置以達碳中和目標。但同時也不能忽略化石燃料對於能源安全之助益，此外更要全面考量電力供應安全與韌性，相信臺澳雙方在諸多面向還有很多潛力合作的空間。

Jeremenko 司長表示臺澳雙方各自在許多領域上取得成就，也面臨著許多相同的挑戰，但共同努力將有助於解決問題，且就印太地區而言，臺澳雙方擁有資源、技能和能力，對我們雙方而言可使此地區成為更加安全、繁榮的地方。

肆、心得與建議

根據國際能源總署（International Energy Agency, IEA）於 2023 年發布《澳洲 2023 年能源政策檢視》(Australia 2023 Energy Policy Review)，澳洲政府大幅提高了發展潔淨能源及因應氣候目標的雄心，並強調澳洲《氣候變遷法》，正式將 2030 年減少 43% 碳排放量和 2050 年淨零排放目標入法是落實《巴黎協定》的具體作為。同樣為呼應全球淨零排放趨勢，我國於 2022 年公布 2050 淨零路徑規劃，並於 2023 年 2 月實施《氣候變遷因應法》，將 2050 年淨零目標入法，同年公布修正《再生能源發展條例》，為友善再生能源發展環境奠定法制基礎，具體展現我國發展綠能、邁向淨零轉型的決心，可見臺澳雙方在此領域上具有共同目標且深具合作潛力。

一、預見淨零轉型各階段性之議題，並因應國際能源情勢變動，及早布局因應

澳洲自 2019 年起，透過發布《國家氫能戰略》、《澳洲長期減排計畫》等政策推動低碳技術及減少碳排放，此外，亦透過國際合作建構多邊及雙邊能礦夥伴關係。近年澳洲因受頻繁極端氣候、COVID-19 疫情、供應鏈中斷、俄烏戰爭等事件之影響，導致能源供應安全面臨極大挑戰。但澳洲政府迅速應對提出強化國內燃料安全之計畫，並將潔淨能源基礎設施、電網、能源系統靈活性的投資列為澳洲有序轉型的優先項目，以強化能源轉型之韌性；近期更積極推動下一階段之規劃，如發展制訂「未來天然氣戰略」、CCUS 相關規範與框架、投入低碳技術研發，亦思考澳洲推動能源轉型過程中，如煤炭、石油和天然氣等退役產業之發展。該國迅速應對當前挑戰並持續展望下一階段重要議題之因應規劃，引領國家能礦產業發展之精神值得我國借鏡。特別是我國與澳洲在推動能源轉型過程面臨相同課題，如從高度依賴化石燃料轉換到以再生能源、低碳技術為發展主軸。在過渡期中，應思考如何確保能源安全及兼顧公正轉型；此外，電力系統亦需有增強靈活性及強化韌性之因應作法。

二、交流臺澳能礦政策及未來產業發展趨勢，有助探索潛力合作契機

臺灣與澳洲長期在能礦貿易維持穩健之合作關係，澳洲為我國眾多資源，如鐵礦砂、燃煤、焦煤及 LNG 之主要供應者。因應我國能源轉型燃氣占比提高，

近年 LNG 進口量呈現穩定成長的趨勢，澳洲已成為我國最大 LNG 進口國，瞭解澳方能源資源相關政策與展望十分重要。我方關切澳洲保障機制可能對現有礦區投資、未來產業投資造成之潛在影響。澳方透過本次會議說明保障機制之運作規劃，有助降低相關疑慮。

除傳統能源外，澳洲已公布《國家氫能戰略》，積極發展氫、氨，並期成為全球領先出口國。澳洲與日本合作之「氫能供應鏈」(HESC)計畫已正式向日本運輸液化氫，我國亦考慮澳洲或可作為穩定氫能進口之來源。另氫、氨技術發展及相關產業之運用亦十分重要，我國中油公司、中鋼公司、工研院均表達合作意願，本次活動期間澳方於許多場合中均說明該國氫能相關研發進展及規劃，有助於雙方聚焦潛力合作項目推動後續交流。

三、持續整合公私部門科研量能，投入關鍵低碳技術研發

由本屆會議與澳方相關單位交流，可見澳洲政府積極整合學研產業量能，積極布局與推動各項低碳技術研發，充分展現淨零轉型的決心。如澳洲昆士蘭科技大學、CSIRO、地球科學局得到政府資源挹注，均積極投入各項低碳技術如太陽能、氫能、儲能、CCUS 之前瞻研發工作，並結合產業界進行合作，協助解決相關產業技術應用問題與減碳挑戰，務實推動淨零轉型階段目標。我國宜借鏡澳洲，持續整合公私部門科研量能，適時投入資源支持關鍵低碳技術研發，並落實產業之有效應用。

四、持續與澳洲保持密切對話與經驗交流，尋求雙贏合作之推動

基於我國與澳洲皆有推動淨零轉型之決心，且為資源互補國家，相關經驗與資訊交流十分重要，有助於彼此借鏡、學習，並探索未來潛力合作空間。建議我國應與澳洲就淨零排放政策進行交流，分享雙方能源政策、低碳技術與再生能源、氫能與 CCUS 推動法規、電網與儲能發展政策等議題。未來持續經由臺澳能礦諮商會議平台對話，透過年度策略夥伴行動計畫聚焦優先合作議題，並尋求於《臺澳能礦領域合作備忘錄》架構下，促成政策面、技術面及市場面之合作，特別是關鍵技術領域，以攜手邁向淨零轉型。

伍、附件

附件一、第 28 屆臺澳能礦諮商會議
臺方代表團名單

我方代表團名單（24 人）

單位 Organization	姓名 Name	職稱 Position
經濟部能源署 Energy Administration, Ministry of Economic Affairs	游振偉 Dr. Cheng-Wei Yu	能源署署長 Director General
經濟部能源署 Energy Administration, Ministry of Economic Affairs	彭淑美* Ms. Shu-Mei Peng	能源政策組專門委員(兼臨編副組長) Deputy Director, Planning Division
經濟部地質調查及礦業 管理中心 Geological Survey and Mining Management Agency, Ministry of Economic Affairs	朱其樂* Mr. Chi-Le Chu	礦業輔導組技正 Senior Specialist, Technical Assistance Division
駐布里斯本台北經濟文 化辦事處 Taipei Economic and Cultural Office Brisbane	范厚祿 Mr. Hou-Lu William Fan	處長 Director-General
	吳允仁 Mr. Yun-Jen Wu	組長 Director
駐澳大利亞代表處 Taipei Economic and Cultural Office in Australia	郭妙英 Ms. Angela Kuo	經濟組組長 Executive Director, Economic Division
	郭建宏 Mr. Teddy C.H. Kuo	經濟組一等經濟秘書 Executive Officer, Economic Division
	許婕安 Ms. Joanne Chieh-An Hsu	經濟組三等經濟秘書 Policy Officer, Economic Division
工業技術研究院 綠能與環境研究所 Green Energy and Environment Research Laboratories(GEL), Industrial Technology Research Institute	王漢英 Dr. James Wang	副總與所長 Vice President and General Director
	廖啟雯* Dr. Chi-Wen Liao	副組長 Deputy Division Director
	廖彥喆* Dr. Yen-Che Liao	經理 Manager
	陳鈞振 Dr. Jiun-Jen Chen	經理 Manager
臺灣中油公司 CPC Corporation,	林宏聲* Mr. Hong-Sheng Lin	天然氣事業部經理 Manager, Natural Gas Business

Taiwan	郭庭瑜 Mr. Ting-Yu (Terry) Kuo	OPIC 澳洲公司探採業務經理 Asset Manager, OPIC Australia Pty Ltd
台電公司 Taiwan Power Company	曾文彥* Mr. Wen-Yen (Fran) Tseng	燃料處副處長 Deputy Director, Department of Fuels
	莊一麟 Mr. Yi-Lin Chuang	電機工程師 Electrical Engineer
	蕭朝景 Mr. Chao-Ching Shiau	台電駐澳辦事處主任 Managing Director, Taipower Bengalla Pty. Limited
中國鋼鐵公司 China Steel Corporation	陳宗榮* Dr. Tsung-Jung Chen	綠能與系統整合發展處處長 General Manager, Green Energy & System Integration R&D Department
臺灣經濟研究院 Taiwan Institute of Economic Research	楊豐碩 Mr. Feng-Shuo Yang	研究五所所長 Director, Division V
	林毓玲 Ms. Evelyn Lin	研究五所副研究員 Associate Research Fellow, Division V
睿禾控股 GreenHarvest Co., Ltd.	陳坤宏 Mr. Kun-Hong Chen	董事長 Chairman
	林瑞晉 Mr. Jui-Chin Lin	副總經理 Deputy General Manager
天豐新能源 Skyborn Renewables Taiwan Co., Ltd.	林子齊 Mr. Tz-Chi Lin	開發部總監 Head of Development, Development Department
	趙健宏 Mr. Chien-Hung Chao	工程服務處經理 Manager, PMO

*為簡報者

附件二、第 28 屆臺澳能礦諮商會議
澳方代表團名單

澳方代表團名單（21 人）

**Transitioned to a new formed department through machinery of government changes*

NAME	TITLE
Robert JEREMENKO	Head of Division, Oil and Gas, DISR
David LAWRENCE	General Manager, Gas Branch, Oil and Gas Division, DISR
Dwayne PURDY	Manager, International Resources Engagement Branch, International Trade and National Security Division, DISR
David THURTELL	Section Manager, Resource Economics, Analysis and Insights Division
Patrick PASSEY	Manager, Safeguard Strategic Policy Unit, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW)
Matt BROWN	Manager, Major Commodities, Mining Branch, Minerals and Resources Division, DISR
Patrick FESTER	Manager, National Battery Strategy, Sovereign Capability & Supply Chains Division, DISR
Jocelyn TAYLOR	Manager, CCUS and Hydrogen Collaborations, DCCEEW
Breandan SKINNER	Assistant Manager, Hydrogen International Engagement, DCCEEW
Daniel ROBERTS	Research Program Director, Technologies, CSIRO Energy
Aleksandra KALINOWSKI	Assistant Director, Low Carbon Geoscience and Advice, Geoscience Australia
Warren FLENTJE	Lead – Industrial Decarbonisation Towards Net Zero Mission, CSIRO
Brent MOORE	Senior Trade and Investment Commissioner, Australian Office, Taipei
Jenni KANG	Senior Advisor, Asia Investment Desk, Austrade
Gary BARNES	Senior Advisor, Asia Investment Desk, Austrade
Wan-Ling WANG	Senior Research Officer, Resources, Australian Office, Taipei
Daniel BOWMAN	Executive Director, Economic and Policy Section, Australian Office, Taipei, Department of Foreign Affairs and Trade.
Marko TODOROSKI	Assistant Director East Asia Division, Department of Foreign Affairs and Trade.
Mia BENNETT	Policy Officer, International Resources, International Resources Branch, International Trade and National Security Division, DISR
Lucy WEST	Senior Policy Officer - Timor Section, Gas Branch, Oil and Gas Division, DISR
Archana MILANI	Senior Policy Officer, International Resources, International Resources Branch, International Trade and National Security Division, DISR

附件三、第 28 屆臺澳能礦諮商會議議程

Meeting Agenda for Day 1 – Site Visit(s)

28th Taiwan-Australia Joint Energy and Minerals, Trade and Investment Cooperation Consultations

Thursday 27 July 2023

Australia time	Agenda	Presenter
9:00 am – 9:15am	<ul style="list-style-type: none"> • Bus Pick-up from Novotel Southbank & transport to Queensland Government Office • <i>Pick up address: 38 Cordelia St, South Brisbane</i> • <i>Drop off address - 1 William Street (Level 1)</i> • Mia Bennett and Dwayne Purdy from DISR to escort Taiwan delegation all day 	
9:15am – 11:00am	<p>Queensland Government</p> <ul style="list-style-type: none"> • Queensland Jobs & Energy Plan (<i>Leanne Caelers</i>) • The Queensland Resource Industry Development Plan Qld Jobs and Energy Plan • Critical Minerals in Queensland (<i>Aaron Wraight</i>) • Project Examples (<i>Luke Croton</i>) 	<p style="text-align: center;">Darren Moore Executive Director – Georesources Delivery</p>
11:00am to 11:15am	<ul style="list-style-type: none"> • Bus pickup and drop off at Queensland University Technology campus • <i>Drop off address – Gardens Point, A-Block, 2 George Street</i> 	
11:15am to 12:30pm	<p>Queensland University Technology (QUT) Research Presentations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrogen Process R&D (Prof Anthony O’Mullane) • Batteries and Critical Mineral Recovery (<i>Prof Deepak Dubal</i>) • Solar Energy (<i>Prof Hongxia Wang</i>) • Central Analytical Research Facility (CARF) tour (<i>Prof Charlotte Allen</i>) 	<p style="text-align: center;">Prof Scott Sheppard, Deputy Vice-Chancellor and Vice-President (International and External Relations). Prof Troy Farrell, Executive Dean, Faculty of Science</p>

Australia time	Agenda	Presenter
12:30pm – 1:30pm	Lunch: Lady Harriet’s Café, <i>Gardens Point, 2 George Street, Brisbane</i> <i>Short walk to lunch venue</i>	
1:30pm – 2:00pm	<ul style="list-style-type: none"> • Travel to CSIRO Pullenvale Facility • <i>Drop off address - 1 Technology Ct, Pullenvale Q 4069</i> 	
2:00pm – 4:00pm	CSIRO Pullenvale Facility <ul style="list-style-type: none"> • Industrial Robotics • Methane Abatement • Hydrogen/Energy • Carbon Steel Materials • ISRU AR/VR <i>(2 groups will rotate through topics)</i>	Mark Dunn, Senior Principal Research Engineer, Mineral Resources
4:00pm - 4:30pm	Afternoon Tea – CSIRO Pullenvale Facility	
4:30pm – 5pm	Bus Transport to Novotel Southbank <ul style="list-style-type: none"> • <i>Drop off address: 38 Cordelia St, South Brisbane</i> 	
<i>End of Day 1</i>		

Meeting Agenda for Day 2

28th Taiwan-Australia Joint Energy and Minerals, Trade and Investment Cooperation Consultations

Friday 28 July 2023

Venue – River Room, Customs House, 399 Queen St, Brisbane City QLD 4000

Australia time	Agenda	Presenter
8:30 am - 8:45 am	Refreshments and networking	Australia Hosted by Department of Industry, Science and Resources (DISR)
8:30 am – 8:45 am	Heads of Delegation Meeting <i>Meet and greet, Gifts exchange</i> Venue – Restaurant, Customs House (in parallel with above)	Australia and Taiwan Robert Jeremenko, Head of Division, Oil and Gas, Department of Industry, Science and Resources (DISR) and Mr. Wen-Sheng Tseng, Deputy Minister, Ministry of Economic Affairs (MOEA) (pre-recorded video)
8:45 am – 9:00 am	Photograph	Australia and Taiwan
9:00 am – 9:10 am	Opening Remarks	Australia Robert Jeremenko, Head of Division, Oil and Gas, DISR
		Taiwan Mr. Wen-Sheng Tseng, Deputy Minister, MOEA
Morning Session: Energy and Resources Policy Overview		
1. Energy Policy Overview		
Chaired by Australia: Robert Jeremenko, Head of Division, Oil and Gas, DISR		
9:10 am – 9:30 am	Update on Australia’s energy and resources exports	Australia David Thurtell, Section Manager, Analysis and Energy Insights, DISR
9:30 am – 9:50 am	Update on Australian Safeguard Mechanism	Australia Patrick Passey, Manager, Safeguard Strategic Policy Unit, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water (DCCEEW)
9:50 am – 10:10 am	Status of Taiwan’s Mining Industry and Minerals Demand.	Taiwan Mr. Chi-Le Chu, Senior Specialist, Technical Assistance Division, Bureau of Mines (BOM), MOEA

Australia time	Agenda	Presenter
10:10 am – 10:30 am	Taiwan's Energy Strategies Toward Net Zero	Taiwan Ms. Shu-Mei Peng, Deputy Director, Planning Division, MOEA
10:30 am - 10:40 am	<i>Q&A – morning tea</i>	
2. Low Emissions Technology and Renewables		
This session will be chaired by Dr. Cheng-Wei Yu, Director General, Bureau of Energy (BOE), Ministry of Economic Affairs (MOEA)		
10:40 am – 11:00 am	Carbon capture, utilisation and storage (CCUS) and Hydrogen Update	Australia Jocelyn Taylor, CCUS & Hydrogen Collaborations, DCCEEW
11:00 am – 11:20 am	CSIRO's Hydrogen Mission: R&D Supporting Australia's Energy Transition	Australia Daniel Roberts, Research Program Director, Technologies, CSIRO Energy
11:20 am – 11:40 am	Hydrogen Energy Progress in the Path to Net Zero	Taiwan Dr. Chi-Wen Liao, Deputy Division Director, Green Energy and Environment Research Laboratories, Industrial Technology Research Institute (ITRI)
11:40 am – 12:00 pm	Technical Solutions to the Carbon Neutrality in China Steel Corporation	Taiwan Dr. Tsung-Jung Chen, General Manager, Green Energy & System Integration R&D Department, China Steel Corporation
12:00 pm – 12:20 pm	Renewable Energy Outlook and Update in Taiwan	Taiwan Dr. Yen-Che Liao, Manager, Green Energy and Environment Research Laboratories, ITRI
12:20 pm – 12:30 pm	<i>Q&A</i>	
<i>Lunch – 12:30 pm – 1:10 pm</i> <i>River Room, Customs House</i>		
3. Energy Efficiency Technology and Research		
Chaired by Australia: Robert Jeremenko, Head of Division, Oil and Gas, DISR		
1:10 pm – 1:20 pm	Australian made Battery Plan	Australia Patrick Fester, Manager, National Battery Strategy, DISR
1:20 pm – 1:40 pm	Supporting the transition to a low carbon economy	Australia Dr Aleksandra Kalinowski, Assistant Director, Low Carbon Geoscience and Advice, Geoscience Australia
1:40 pm – 2:00 pm	Energy Storage for Green Transition	Taiwan

Australia time	Agenda	Presenter
		Dr. Chi-Wen Liao, Deputy Division Director, Green Energy and Environment Research Laboratories, ITRI
2:00 pm – 2:20 pm	Energy Saving from Smart Sensor to System Management	Taiwan Dr. Jiun-Jen Chen, Manager, Green Energy and Environment Research Laboratories, ITRI
2:20 pm – 2:30 pm	<i>Q&A</i>	
<i>Afternoon Tea – 2:30 pm – 2:50 pm</i>		
4. Resources Outlook Chaired by Dr. Cheng-Wei Yu, Director General, Bureau of Energy (BOE), Ministry of Economic Affairs (MOEA)		
2:50 pm – 3:10 pm	Australian LNG Policy Update – Future Gas Strategy, Offshore CCS Policy Review, Decommissioning Roadmap	Australia David Lawrence, General Manager Gas Branch, DISR
3:10 pm – 3:30 pm	LNG Outlook and Renovation in Taiwan	Taiwan Mr. Hong-Sheng Lin, Manager, Short Term & Spot Team, LNG Purchase Division, Natural Gas Business, CPC Corporation
3:30 pm – 3:50 pm	Australian Critical Minerals Strategy	Australia Matt Brown on behalf of Critical Minerals Office, DISR
3:50 pm – 4:10 pm	Taipower's Coal Procurement	Taiwan Mr. Wen-Yen Tseng, Deputy Director, Dept. of Fuels, Taiwan Power Company
4:10 pm – 4:30 pm	Australia's Thermal and Metallurgical Coal and methane abatement	Australia Matt Brown, Assistant Manager, Major Commodities, DISR
4:30 pm – 4:50 pm	International collaboration for green steel	Australia Warren Flentje, Leader industrial decarbonisation for CSIRO's Towards Net Zero
4:50 pm – 5:00 pm	<i>Q&A</i>	
5:00 pm – 5:05 pm	<i>Signing of the Record of Meeting and Action Plan</i>	
5:05 pm – 5:15 pm	Closing Remarks	Taiwan Dr. Cheng-Wei Yu, Director General, BOE, MOEA
		Australia Mr. Robert Jeremenko, Head of Division, Oil and Gas, DISR

Australia time	Agenda	Presenter
6:30 pm – 9:30 pm	<p align="center">Delegates Dinner and Networking</p>	<p align="center">Australia & Taiwan DISR/DCCEEW/CSIRO/MOEA Dinner Venue – River Room, Customs House</p>