

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：開會)

「參加亞洲煤炭運輸暨貿易會議並順道赴本公司長約供應商 Adaro 礦區與裝貨港瞭解產銷營運及交貨狀況」

服務機關：台灣電力股份有限公司

姓名職稱：洪崇雄 燃料處處長

劉益兆 燃料處燃煤組主管(定期契約採購)

派赴國家/地區：印尼

出國期間：113年9月5日至113年9月11日

報告日期：113年11月1日

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：「參加亞洲煤炭運輸暨貿易會議並順道赴本公司長約供應商 Adaro 礦區與裝貨港瞭解產銷營運及交貨狀況」

頁數：25 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力股份有限公司/翁玉靜/23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

洪崇雄/台灣電力股份有限公司/燃料處/處長/23666720

劉益兆/台灣電力股份有限公司/燃料處/燃煤組主管(定期契約採購)/23666753

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 開會6 其他

出國期間：113 年 9 月 5 日至 113 年 9 月 11 日

派赴國家/地區：印尼

報告日期：113 年 11 月 1 日

關鍵詞：煤炭、燃煤採購、Coaltrans

內容摘要：(二百至三百字)

- 一、 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)在印尼峇里島召開，會中將針對亞太地區燃煤供需情勢作深入之探討分析，亞太地區主要燃煤買、賣方，均將派員出席會議。為掌握亞太燃煤市場供需情勢，並藉此機會吸引更多賣方參與本公司燃煤標案，同時維繫與建立產業人脈關係，本公司歷年皆派員前往參加。
- 二、 本次會議主要聚焦於亞太燃煤市場供需現況、展望與未來價格走勢，以及淨零能源轉型政策下燃煤扮演的關鍵角色與進展。
- 三、 為進一步實地瞭解印尼燃煤產銷營運及交貨狀況，藉由本次會議順道安排前往本公司印尼燃煤長約供應商 PT Adaro Indonesia 公司位於南加里曼丹省之礦區及裝貨港查訪，並對燃煤交運、船期安排、市場展望等議題交換意見，以供本公司營運及制訂採購策略參考。
- 四、 本次任務除已達成目標，並收集最新市場資訊，建立與維護產業人脈關係，皆能應用在未來燃煤採購策略，並有助於相關業務之推動。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網(<https://report.nat.gov.tw/reportwork>)

# 目 錄

壹、	出國緣起與任務 .....	1
貳、	出國行程紀要.....	2
參、	工作內容.....	3
一、	參加 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia) .....	3
二、	參訪燃煤長約供應商 Adaro 礦區及裝貨港 .....	15
肆、	心得與建議事項 .....	23

## 圖 目 錄

圖 1 全球製造業採購經理人指數(PMI) .....	3
圖 2 全球 CPI 及 GDP 成長率 .....	4
圖 3 中國 GDP 成長率 .....	4
圖 4 亞太地區主要燃煤價格 .....	5
圖 5 海運燃煤市場供需情勢 .....	6
圖 6 未來海運燃煤市場供需平衡圖 .....	6
圖 7 中國一次能源占比變化 .....	7
圖 8 中國電力裝置容量及新增裝置容量 .....	7
圖 9 中國燃煤(動力煤)需求 .....	8
圖 10 中國燃煤(動力煤)供給 .....	8
圖 11 中國燃煤進口情形 .....	9
圖 12 印尼經濟成長之趨勢 .....	9
圖 13 印尼燃煤出口情形 .....	10
圖 14 印尼不同品質煤價走勢 .....	10
圖 15 澳洲燃煤出口量 .....	11
圖 16 日本發電量比較 .....	11
圖 17 加速脫碳的明確計畫 .....	12
圖 18 印尼政府預期推動淨零轉型後燃煤使用量 .....	14
圖 19 Adaro 礦區分布圖 .....	16
圖 20 礦區及外海錨區地圖 .....	17
圖 21 礦坑俯瞰 .....	17
圖 22 煤礦以挖土機放置卡車圖 .....	18
圖 23 運煤卡車之車斗側傾 .....	18
圖 24 碼頭燃煤儲存場 .....	19
圖 25 碼頭駁船裝煤作業 .....	19
圖 26 駁運作業 .....	20
圖 27 浮動裝煤機 .....	20
圖 28 海上煤輪裝煤管理站 .....	21
圖 29 淨水區搭建太陽能板 .....	22

## 壹、出國緣起與任務

2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)訂於 2024 年 9 月 8 日至 9 月 10 日在印尼峇里島召開，會議中將針對亞太地區燃煤供需情勢作深入之探討分析，亞太地區如澳洲、印尼、哥倫比亞與南非等主要燃煤供應商、貿易商、運輸商以及日本、韓國、中國、印度及東南亞區域等國家主要燃煤用戶，均將派員出席會議。為掌握亞太燃煤市場供需情勢，並藉此機會吸引更多廠商參與本公司燃煤標案，同時維繫與建立產業人脈關係，本公司歷年皆派員前往參加。

此外，為進一步實地瞭解印尼燃煤產銷作業，先安排前往本公司印尼燃煤長約供應商 PT Adaro Indonesia(以下簡稱 Adaro)公司位於南加里曼丹省之礦區及裝貨港查訪，再由礦區轉機赴印尼峇里島參加 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)。

近年，國際燃煤市場受 2022 年俄烏戰爭爆發等事件，致國際煤價高漲，然 2023 年初起，因歐洲燃煤及天然氣庫存處於高位，隨著氣價下跌致燃煤發電量相對減少，燃煤需求較為疲弱，抑低燃煤價格，惟仍遠高於新冠疫情爆發前之燃煤價格。期望藉由本次出國任務，達成以下目標：

- 一、瞭解主要燃煤進、出口國之發展趨勢及政府相關措施。
- 二、蒐集相關燃煤供需及價格資訊，並與燃煤供應商交流，維繫產業人脈關係。
- 三、藉由本次參與會議機會與供應商、買家等交換意見，極有助於未來燃煤採購策略之訂定與辦理燃煤採購、運輸相關業務，以抑低燃煤採購成本。
- 四、拜訪印尼長約供應商 Adaro，以掌握礦區生產及煤貨交運情況。

## 貳、出國行程紀要

時間	工作紀要
9/5(四)	班機往程：台北—雅加達—班賈瑪辛
9/6(五)~9/7(六)	班機：班賈瑪辛—峇里島 參訪本公司燃煤長約供應商 Adaro，實地瞭解礦區生產及煤貨交運情況
9/8(日)~9/10(二)	參加 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)
9/11(三)	班機返程：峇里島—台北

## 參、工作內容

### 一、參加 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)

將分別就燃煤市場的發展、主要燃煤供需國家的情勢(中國、印尼及澳洲廠商)以及印尼燃煤產業在淨零能源轉型趨勢的可能發展等主題，摘述如下：

#### (一) 燃煤市場的發展

##### 1. 全球經濟

##### (1) 製造業採購經理人指數

Argus 雜誌依主要國家之製造業採購經理人指數 (Purchasing Managers' Index, PMI) 來檢視國家整體經濟狀況及預測產業的未來趨勢，近期僅印度 PMI 仍持續維持經濟成長，顯示景氣正處於擴張期，中國及美國 PMI 大概維持 50 上下，經濟景氣持平，德國 PMI 甚至顯著低於 50 以下，呈現景氣衰退的走勢。就全球 PMI 而言，亦呈現 50 上下波動，即全球經濟整體發展活動未明顯擴張，惟大宗商品價格，如能源、穀物、肥料、基本金屬及鐵礦砂相較 2019 年上漲 40%，可能不利於未來經濟復甦。

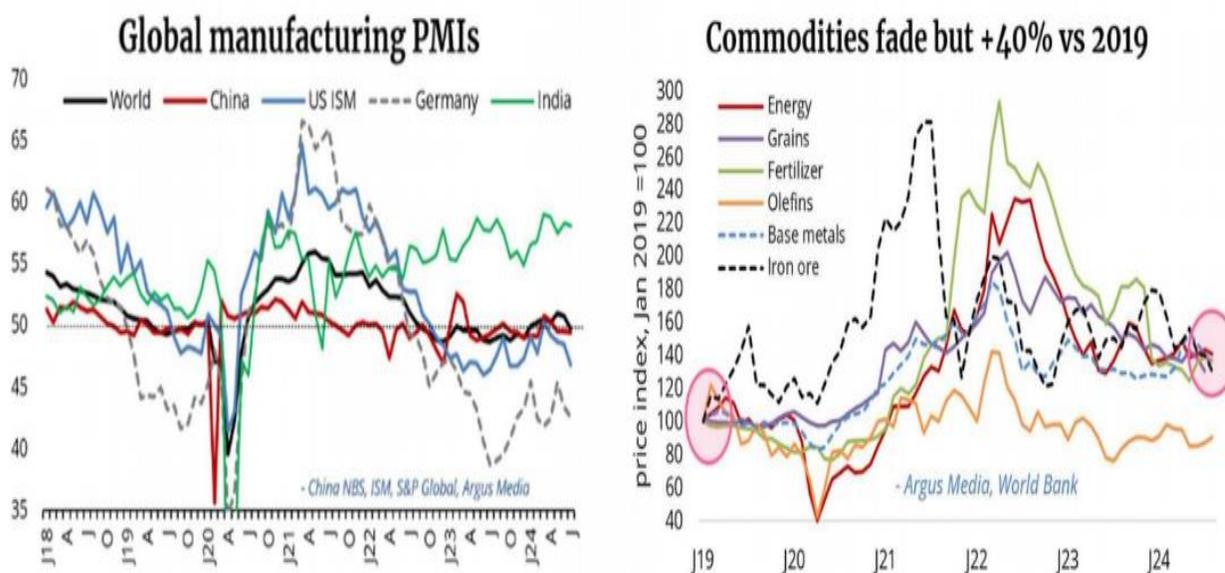


圖 1 全球製造業採購經理人指數(PMI)

## (2) 全球經濟動力減弱，但軟著陸是基本情況

美國聯準會啟動降息並強調未來寬鬆政策速度與幅度將更審慎，在壓抑通膨的同時還希望經濟緩和成長，務求全球經濟軟著陸。

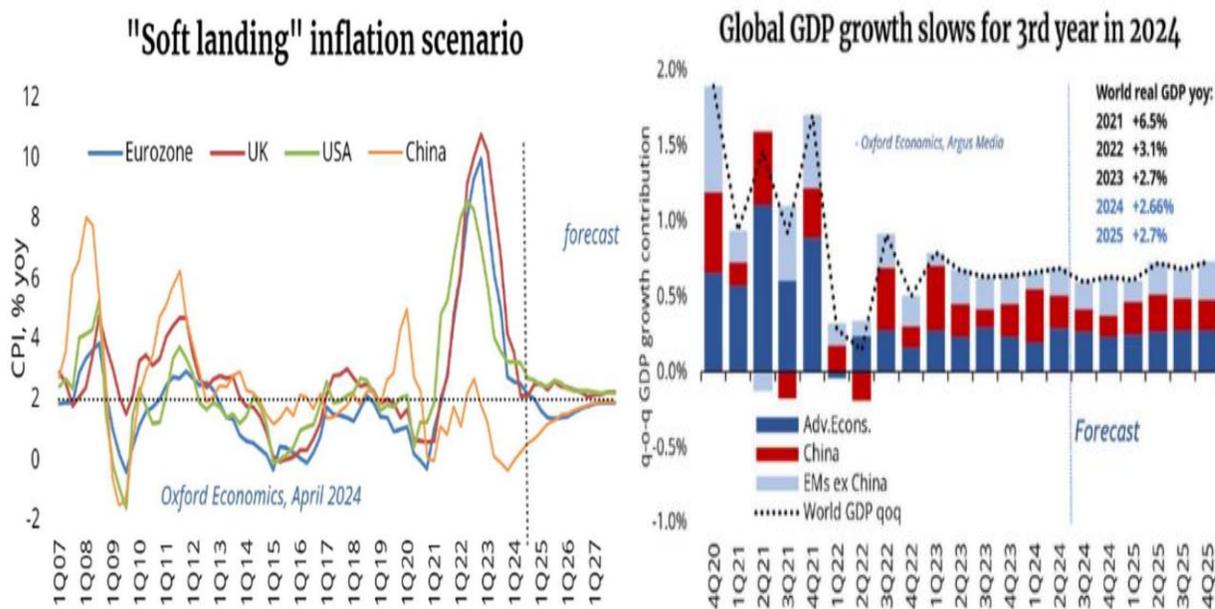


圖 2 全球 CPI 及 GDP 成長率

## (3) 中國占全球商品貿易的 30%，但 GDP 和進口放緩

中國為主要的貿易進、出口國，預期中國經濟成長放緩甚至衰退下，將影響全球貿易量和大宗商品價格。

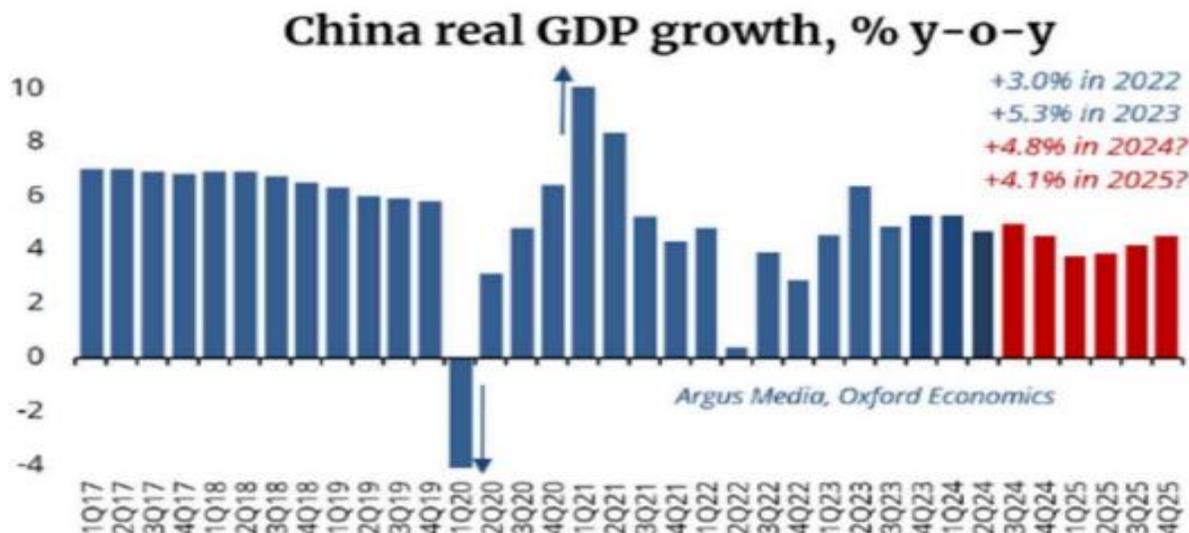


圖 3 中國 GDP 成長率

## 2. 亞太地區燃煤價格動態

燃煤價格已向下修正，惟澳洲高熱值煤(6,000 kcal/kg, NAR)價格跌幅較澳洲高灰煤(5,500 kcal/kg, NAR)及印尼煤(5,000 及 4,200kcal/kg, NAR)相對陡峭。此外，澳洲高熱值煤(6,000 kcal/kg, NAR)價格較澳洲高灰煤(5,500 kcal/kg, NAR)及印尼煤(5,000 及 4,200kcal/kg, NAR)相對價差雖有收斂，但仍較俄烏戰爭前明顯。

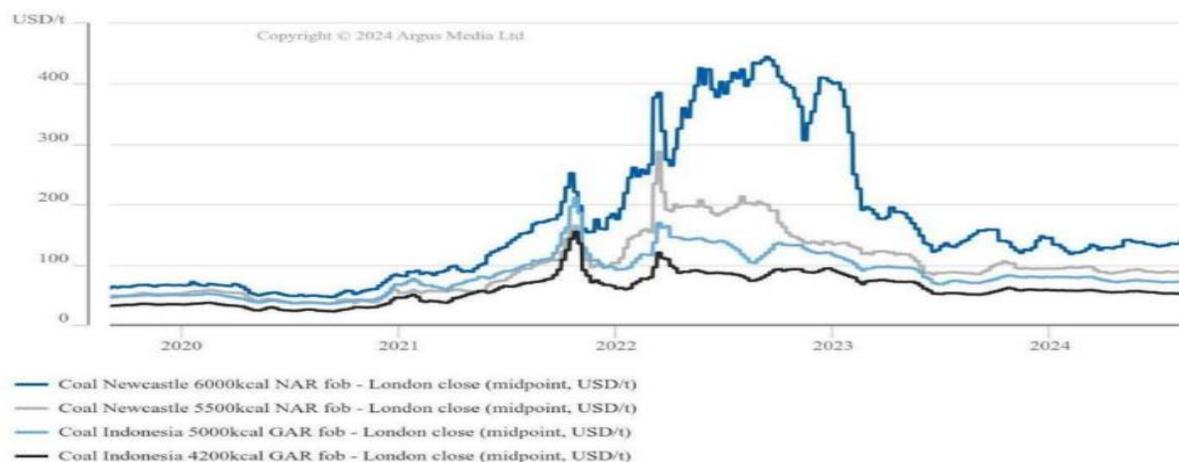


圖 4 亞太地區主要燃煤價格

## 3. 2023 年海運燃煤市場供需情勢

燃煤供給大幅增加，在供大於求下，燃煤價格呈現跌勢。

### (1) 供給面

主要煤燃出口國之印尼、澳洲、哥倫比亞、南非及美國均增加出口量，僅俄羅斯因俄烏戰爭被國際制裁影響，減少出口量。

### (2) 需求面

歐洲燃煤需求呈現衰退(減少約 2,290 萬公噸)，亞洲仍為主要需求成長之中心，主要需求成長來自於中國(增加約 1 億 3,570 萬公噸)及東南亞(增加約 3,080 萬公噸)，東北亞反而呈現衰退(減少約 2,320 萬公噸)，這主要係中國自 2023 年初重新開放澳洲煤炭進口，結束自 2020 年底對澳洲煤炭實施的進口禁令，致中國進口燃煤大幅增加。

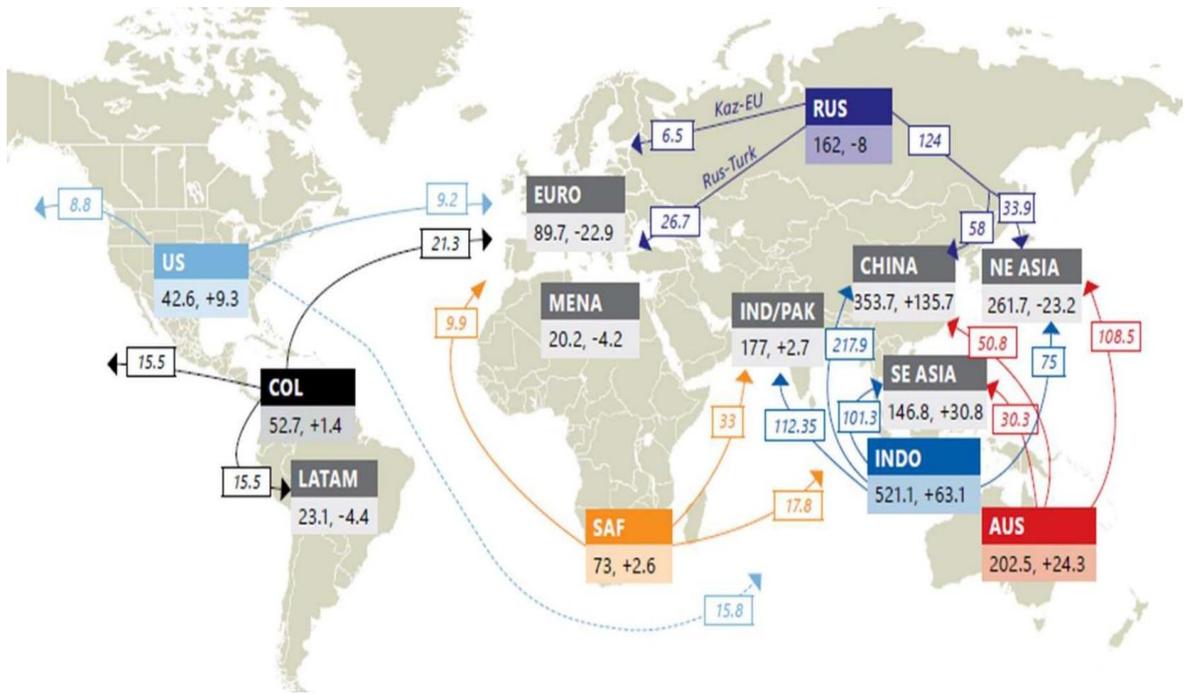


圖 5 海運燃煤市場供需情勢

#### 4. 海運燃煤供應量較去年同期變化

2024 年起，整體海運燃煤供應因需求下降而減少，且國際持續加大力度制裁俄羅斯煤商，並凍結疑似俄羅斯煤商銀行帳戶，致俄羅斯煤被迫減少出口，以及印尼生產成本較高的煤商在煤價下跌後而被迫減產，整體供應下修。

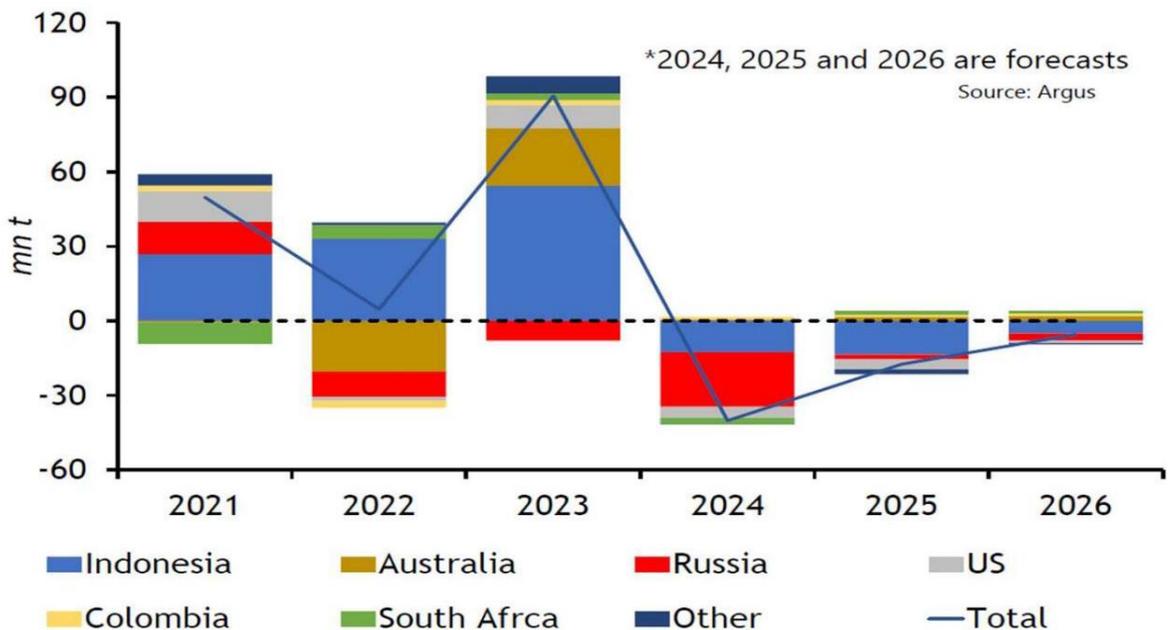


圖 6 未來海運燃煤市場供需平衡圖

## (二) 主要燃煤供應與需求國家的情勢

### 1. 中國

#### (1) 燃煤在一次能源(Primary energy)占比逐漸下降

2024 年燃煤占一次能源占比約 55% 左右，到 2060 年將僅剩下約 10%。

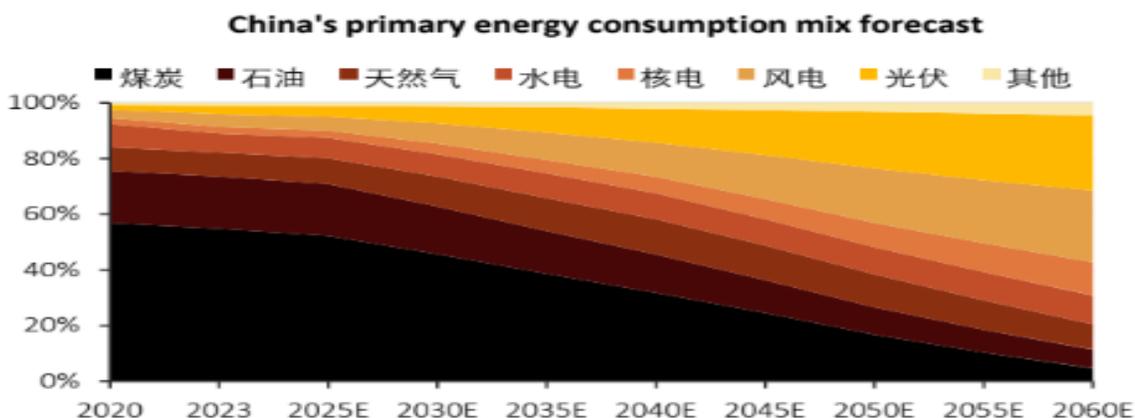


圖 7 中國一次能源占比變化

#### (2) 火力發電占比高，但非化石能源成長快速

中國發電量呈現穩定成長。2023 年，火力發電占總發電量約 66%，非化石燃料達 34%，預估 2025 年，火力發電占總發電量將降至約 61%，非化石燃料將增加達 39%。

另，2023 年，新增裝置容量達 369.07 GW，其中火力發電僅約 18%、水電 3%、風電 21%、太陽能 59%，2024 年截至 7 月，新增火力裝置僅約 24.38GW，僅占總量 13%，風電和太陽能新增裝置合計達 153 GW，占總量的 83%。

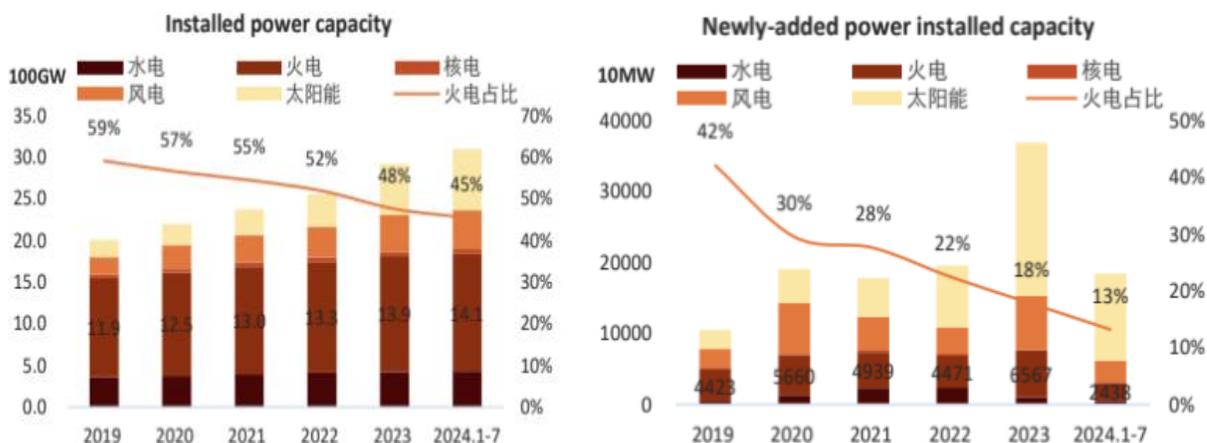


圖 8 中國電力裝置容量及新增裝置容量

### (3) 燃煤需求接近高峰

預估 2024 年中國燃煤(動力煤)需求約 41.25 億公噸，將在 2026 年左右達到峰值，然後呈現下降趨勢。

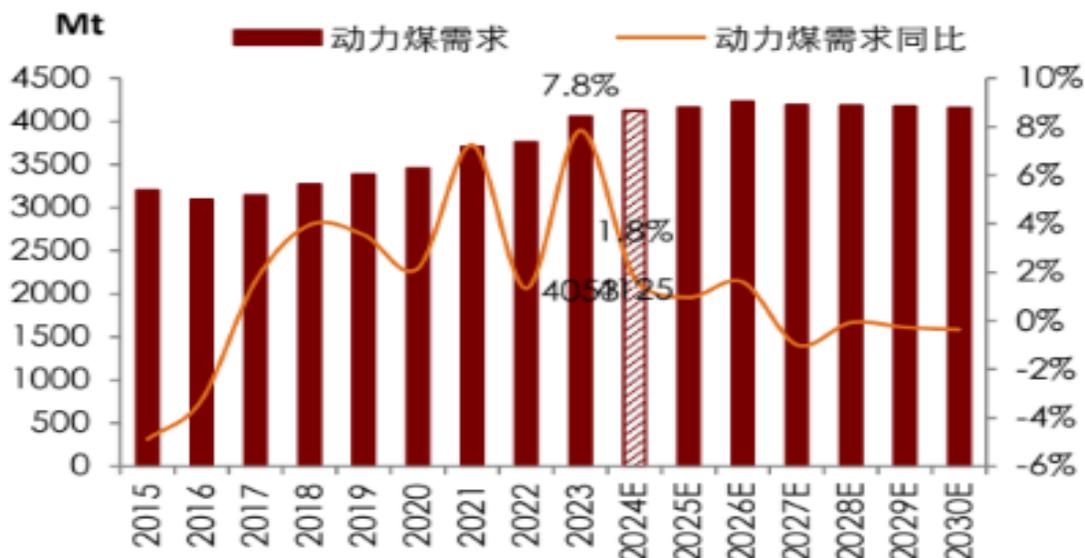


圖 9 中國燃煤(動力煤)需求

### (4) 燃煤產能充裕，政策從確保供應轉向穩健生產

預估 2024 年中國燃煤(動力煤)生產量達 37.92 億公噸，較 2023 年略為減少，此係因礦區事故而加強安全檢查，預期未來產量穩定。

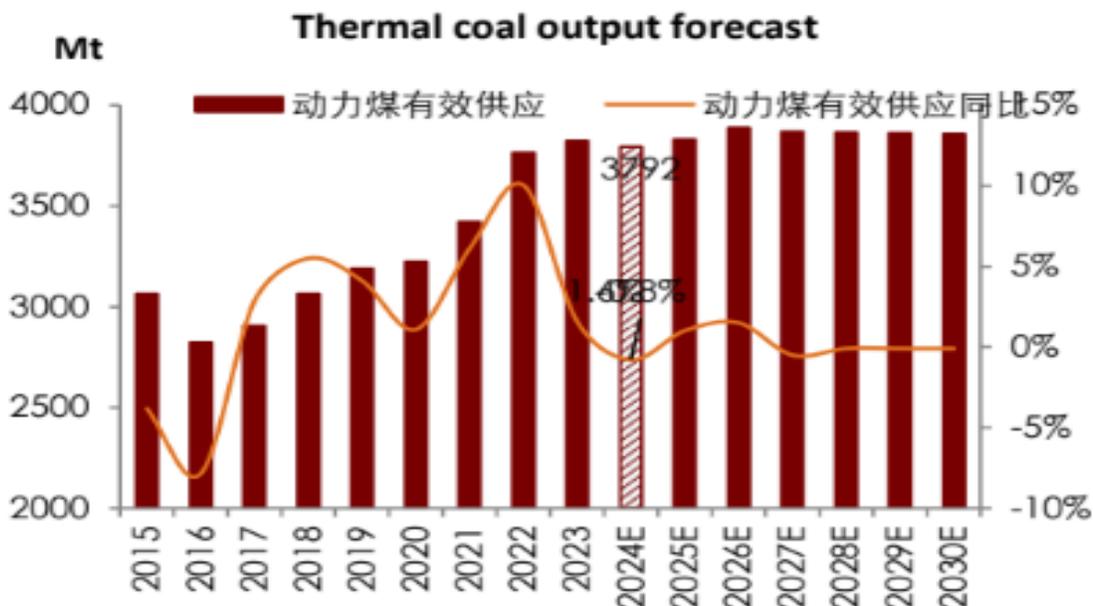


圖 10 中國燃煤(動力煤)供給

(5) 2024 年燃煤進口量維持高檔，但成長速度減緩

在燃煤需求量超過國內生產量之情形下，燃煤進口量亦呈現增加之趨勢，2024 年 1 月至 7 月燃煤進口量達 2.28 億公噸，年增 9%。

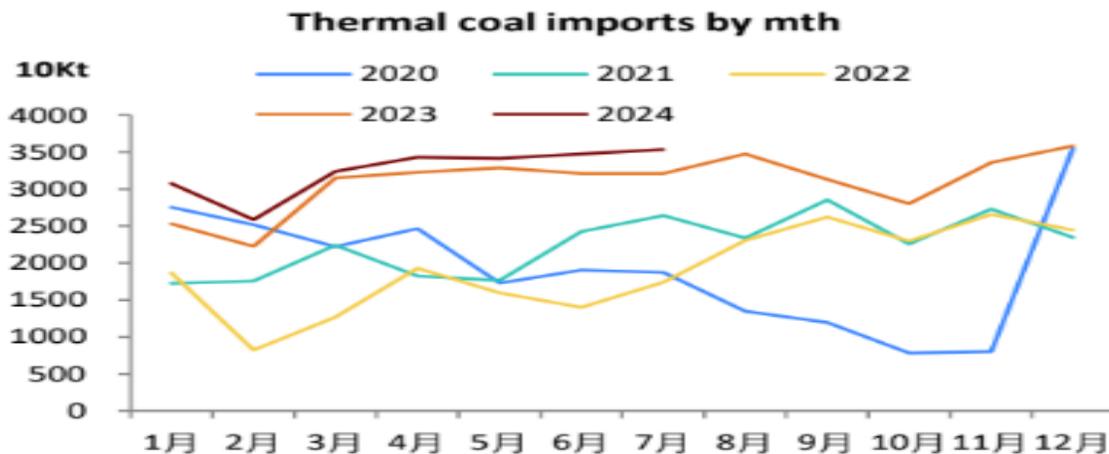


圖 11 中國燃煤進口情形

2. 印尼

(1) 經濟趨勢

印尼在新冠疫情後，長期經濟前景持續看好，預估 2024 年 GDP 成長率達 5.11%，其中，加工(製造業)對 GDP 貢獻大，而採礦業成長顯著，製造業採購經理人指數(PMI)也在 2022 年後維持在 50 以上，亦即表示經濟成長看好，惟從 7 月起 PMI 跌至 50 以下，預期經濟成長可能緊縮。

Indonesian Economy



圖 12 印尼經濟成長之趨勢

## (2) 供應面

燃煤為印尼重要的出口產業，除了滿足國內的需求外，主要出口至中國、印度與東南亞，相較於 2022 年，2023 年出口至中國數量呈現成長態勢，出口至印度、韓國、日本、泰國及台灣數量則略為減少。

印尼成功將燃煤市場拓展至印度、菲律賓、越南、泰國等用煤需求不斷成長的市場。這得益於印尼燃煤的競爭優勢，例如靠近主要進口國，且不受地緣政治緊張局勢的干擾。

(Indonesian Export in Mt)	2023	2023 y-o-y	2024 6M	2024 6M y-o-y
China	214.8	42.9	107.1	0.3
India	106.6	-2.2	57.7	10.1
South Korea	25.9	-0.3	12.6	-0.4
Philippines	36.1	5.4	18.8	1.0
Japan	23.1	-1.0	11.8	0.0
Malaysia	28.0	2.8	12.6	-0.7
Taiwan	15.1	-3.1	7.1	0.6
Thailand	12.0	-3.5	7.0	1.0
Vietnam	19.7	9.1	13.8	3.8
Others	30.2	0.8	12.7	-0.9
<b>Total</b>	<b>511.4</b>	<b>50.9</b>	<b>261.3</b>	<b>14.8</b>

圖 13 印尼燃煤出口情形

## (3) 印尼高熱值煤與低熱值煤之價差收斂

印尼燃煤價格持續波動。2023 年，受澳洲高熱值煤價跌幅明顯，亦牽動印尼高熱值煤下跌，致印尼高熱值煤與印尼其他低熱值煤之價差收斂。

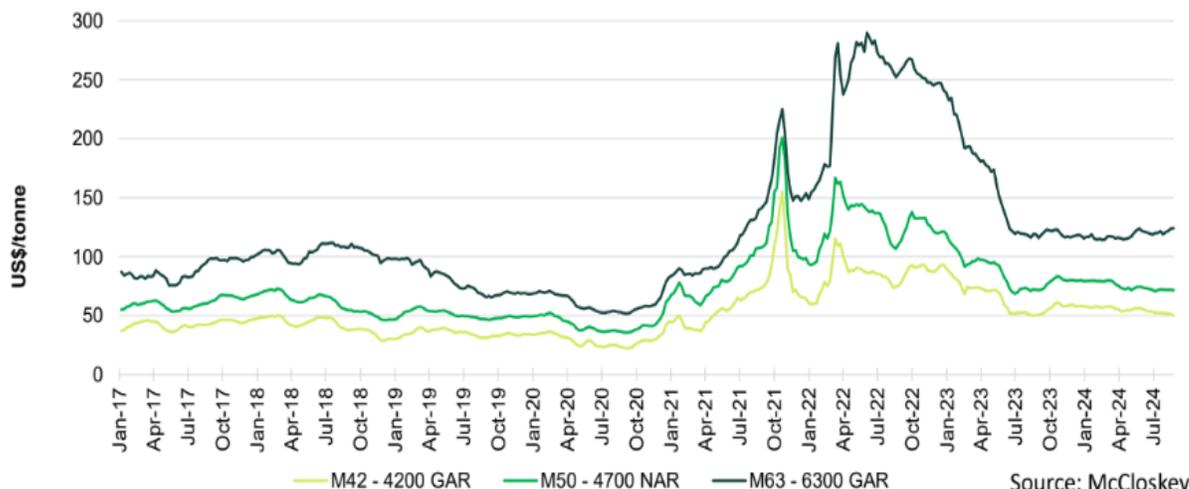


圖 14 印尼不同品質煤價走勢

### 3. 澳洲

#### (1) 澳洲燃煤出口情形

2021~2022 年澳洲遭受反聖嬰(La Niña)現象侵襲，降雨增加，礦區淹水影響生產及鐵路運輸，是當時出口低迷的主因，且中國自 2020 年底對澳洲煤炭實施的進口禁令，亦抑低澳洲燃煤產量，中國直到 2023 年 1 月取消澳洲燃煤進口禁令，澳洲燃煤生產和出口數量逐漸升溫。預期 2024 年燃煤出口總量可重新恢復至 2 億公噸以上。

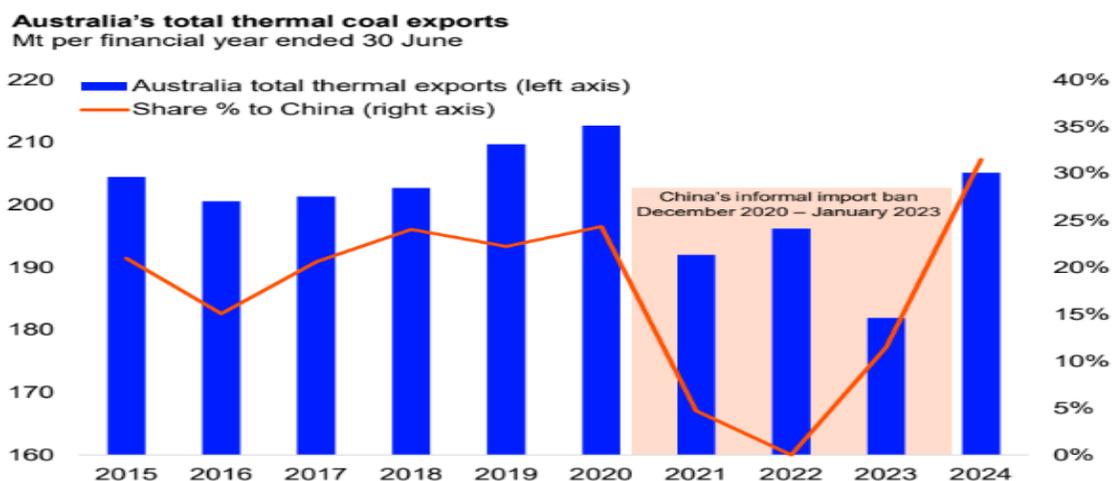


圖 15 澳洲燃煤出口量

#### (2) 日本減少進口澳洲燃煤數量

由於核能和天然氣發電的增加抑制了燃煤發電，日本進口燃煤數量減少。此外，日圓疲軟，增加以美元計價的燃煤進口成本。2024 年 1 月至 4 月，核能和天然氣發電量增加，燃煤發電量減少 5%。

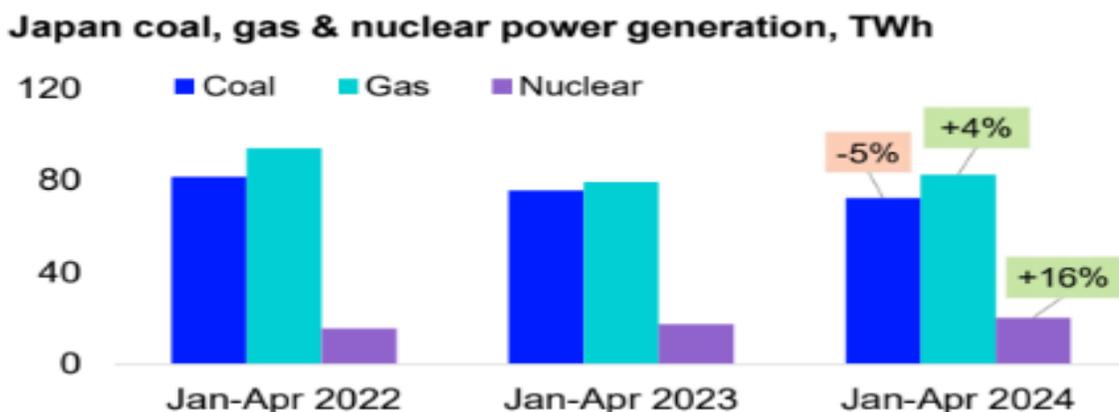


圖 16 日本發電量比較

### (三) 印尼燃煤產業在淨零能源轉型趨勢的可能發展

#### 1. 印尼海洋事務與投資部 (Coordinating Ministry of Maritime Affairs and Investment)

(1) 傳統經濟成長伴隨能源使用，造成碳排大幅增長，而在能源轉型下，化石燃料脫碳(Decarbonization)、增加再生能源、發展綠色新型產業、技術投資需相輔相成，並認為已開發或能力較強的國家應該更多、更快地減少碳排放；發展中國家除了繼續經濟成長，但也應該著手進行減排路徑與措施。印尼的排放概況以電力及運輸業為主，制定了加速脫碳的明確計畫，如下：

- i. 電網脫碳：建設再生能源並減少對燃煤的依賴；
- ii. 交通電氣化：透過電動化來降低交通部門的碳排放；
- iii. 潔淨工業：提供替代燃料以實現工業脫碳；
- iv. 保護大自然並恢復其活力：開發基於自然的解決方案(Nature-based solutions)作為碳匯(基於自然的解決方案：天然碳匯應對氣候變遷。通過保護、恢復、可持續管理和利用生物多樣性和生態系統功能來解決社會環境問題)；
- v. 探補集及封存(CCS):透過 CCS 吸收大氣中多餘的碳。

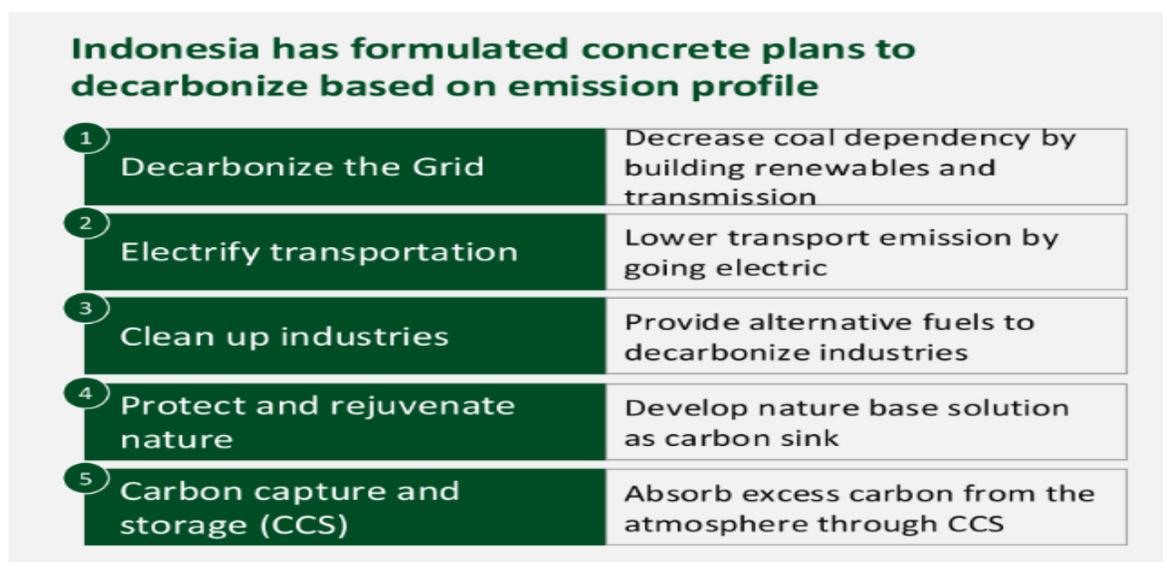


圖 17 加速脫碳的明確計畫

## (2) 印尼努力脫碳下，所學習到的三個經驗回饋

### i. 沒有千篇一律的解決方案

每個國家都是不同的。發展中國家應該追求經濟繼續成長，但也要減緩排放，且印尼不能完全採用已開發國家的解決方案，因為印尼與已開發國家的財政能力、獲得技術的機會和達成路徑有很大不同。

因此，已開發國家與發展中國家可以合作制定解決方案、分享經驗知識，並根據不同國情，選擇較為有效的政策及技術。

### ii. 沒有足夠的銀彈

目前還沒有一種技術可以在全球範圍內解決脫碳問題。印尼應該多元對待任何減少碳排技術，只要可以減少碳排而不產生更多問題，都應該持正面態度。

因此，鼓勵建立綠色經濟技術庫，消除資訊和技術壁壘，在科技開放及共享下，以便各國都可以互相學習。

### iii. 沒有免費的午餐

幾乎沒有融資補助，且融資也暫時無法解決印尼燃煤發電量占比較大及尚須持續建設輸電設施。

因此，為了加速脫碳，印尼已開始對綠色產品給予獎勵，並對耗能產品採取抑制措施，例如碳關稅(針對進口到某區域的高耗能產品收取碳關稅)，並且推出低成本融資來資助低碳和能源轉型項目。

## 2. 印尼能源暨礦產資源部 (Minister of Energy and Mineral Resources)

為了逐步減少碳排，到 2060 年達到淨零排放，印尼必須策略性的調整燃煤在能源結構中的地位。

### (1) 全球能源轉型，邁向淨零排放之路

i. 對印尼這作為世界上最主要的燃煤生產國而言，這既帶來了獨特的挑戰，也帶來無與倫比的機會。

ii. 到 2060 年實現淨零排放，須確保及維護能源安全、

維持經濟成長。

(2)採行公正且漸進的過渡程序，逐步淘汰燃煤

印尼致力於公正且漸進的轉型，這必須考慮依賴燃煤產業從業人員及礦區周遭地區的經濟損失。

(3)轉型背景下的能源安全

印尼的能源轉型將會是漸進式的，確保再生能源能夠充分擴大規模已取代燃煤，而不會影響能源可靠性，亦即在能源安全、環境永續發展及能源公平中達成均衡。

(4)印尼能源安全與永續發展的平衡方法

- i. 踏上淨零排放之路，致力於確保能源安全完好無缺。
- ii. 加快能源部署，並投資支援低碳未來的基礎設施。
- iii. 致力於全球項淨零轉型的過程。
- iv. 若以上之政策可順利推行，預期未來燃煤使用量將在2030年前，先短暫增加，而後持續下降。

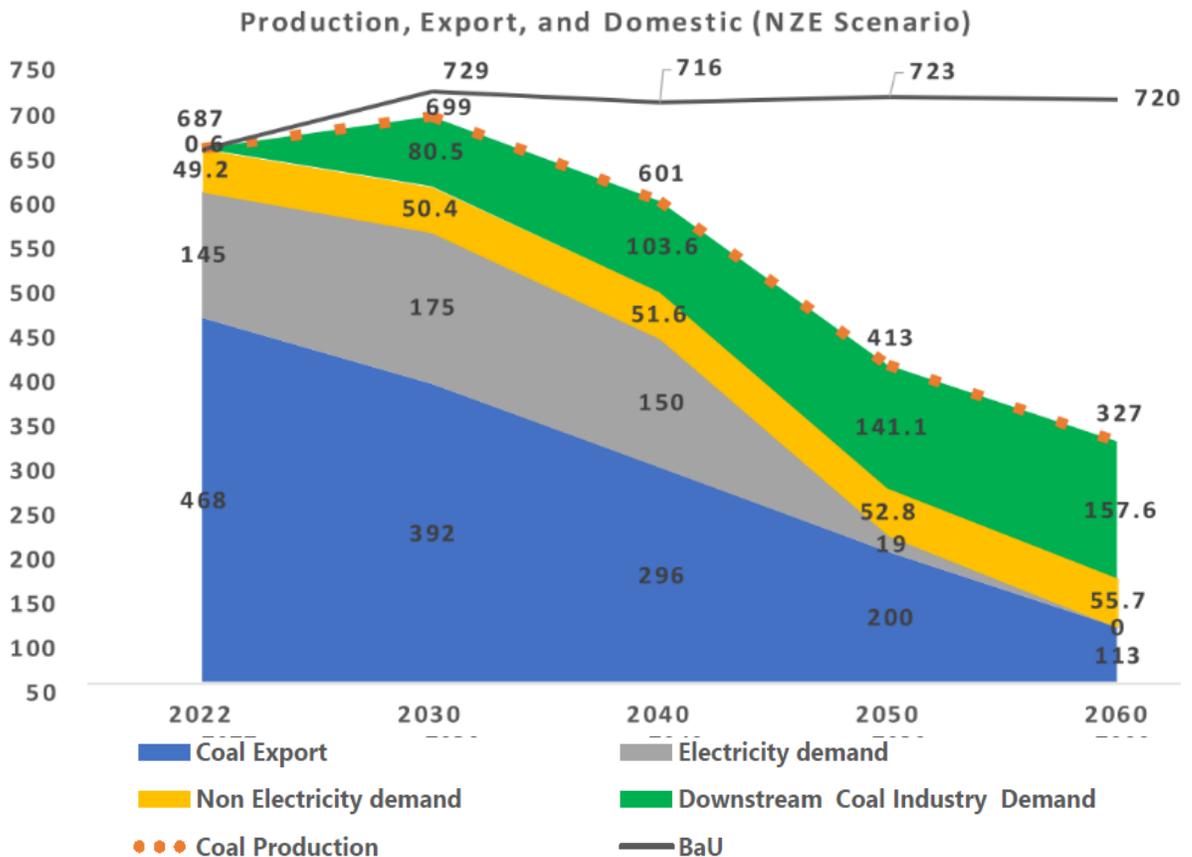


圖 18 印尼政府預期推動淨零轉型後燃煤使用量

## 二、參訪燃煤長約供應商 Adaro 礦區及裝貨港

PT Adaro Indonesia(以下簡稱 Adaro)目前與本公司共簽訂 3 個長約，為本公司「低灰特低硫亞煙煤」供應廠商之一，渠供應穩定攸關本公司之燃煤供應安全甚鉅。藉由參加本次會議之機會，順道查訪本公司燃煤供應商 Adaro 礦區及裝貨港，以了解並掌握渠生產與交貨之情形。

### (一) Adaro 簡介

Adaro 於 1982 年取得印尼政府的礦權租約(Coal Cooperation Agreement)，並於 1983 至 1989 年期間進行探勘作業，在 1990 年上半年，Adaro 完成 Parangin、Tutupan 及 Wara 三個相連煤礦開採區域的規劃，但由於開採屬於熱值較低的亞煙煤，在當時國際市場上並沒有這類燃煤的交易機會，且通往燃煤處理設施及駁船裝載點之道路經過建設難度較高的沼澤地帶，使得其向銀行融資困難，所幸在股東增加資金的支持下，於 1990 年下半年得以開始進行礦區的建設工作，並於 1991 年開始試營運，在試營運的同時，亦進行鍋爐燃燒測試，以驗證這類亞煙煤在商用鍋爐的燃用狀況，而結果也確認 Adaro 燃煤的燃用狀況良好，為了能在市場上認識到 Adaro 燃煤所具有的低氮、低灰份與特低硫份含量的環保特性，Adaro 即將此燃煤以 Envirocoal 的品牌名稱進行銷售，同年除與德國的工業巨擘 Krupp Industries 達成第一筆交易，亦持續向潛在客戶行銷，在 1992 年 10 月煤礦正式開始商業營運，其後業務逐漸拓展，在 2006 年，燃煤年產量突破 3,000 萬公噸。

在站穩其腳步後，Adaro 開始將擴大其經營範圍，並成立其他子公司經營燃煤生產所需之設備、人員、物流與財務等上下游相關事業。

### (二) Adaro 煤礦介紹

主要有三個煤礦開採區域，分別為 Parangin、Tutupan 與 Wara，位於印尼南加里曼丹省巴朗岸(Balangan)縣與塔巴隆(Tabalong)縣交界，距主要城市 Banjarmasin 北方約 230 公里，2023 年產

量約在 5,500~5,600 萬公噸，預估 2024 年產量約在 5,700 萬公噸，本次查訪為長約履運之 Tutupan 礦區。

煤礦開採均屬於露天開採煤礦，係先以推土機或挖掘機移除植被及表土後，以炸藥炸鬆堅硬之覆土及燃煤，再以挖掘機搭配卡車將覆土移除並開採燃煤，待所有燃煤都開採完畢後再進行復整作業。其中，Paringin 為最早開始開採區域，已於 2022 年停止開採，而 Tutupan 則為目前最主要的開採區域，目前 70% 的生產量均是來自於此一區域，生產熱值較高(約 4,200~5,200kcal/kg GAR)，主要供應出口市場的燃煤，至於 Wara 開採區域則是生產熱值較低(約 4,000kcal/kg GAR)，主要供應印尼國內市場使用的燃煤。

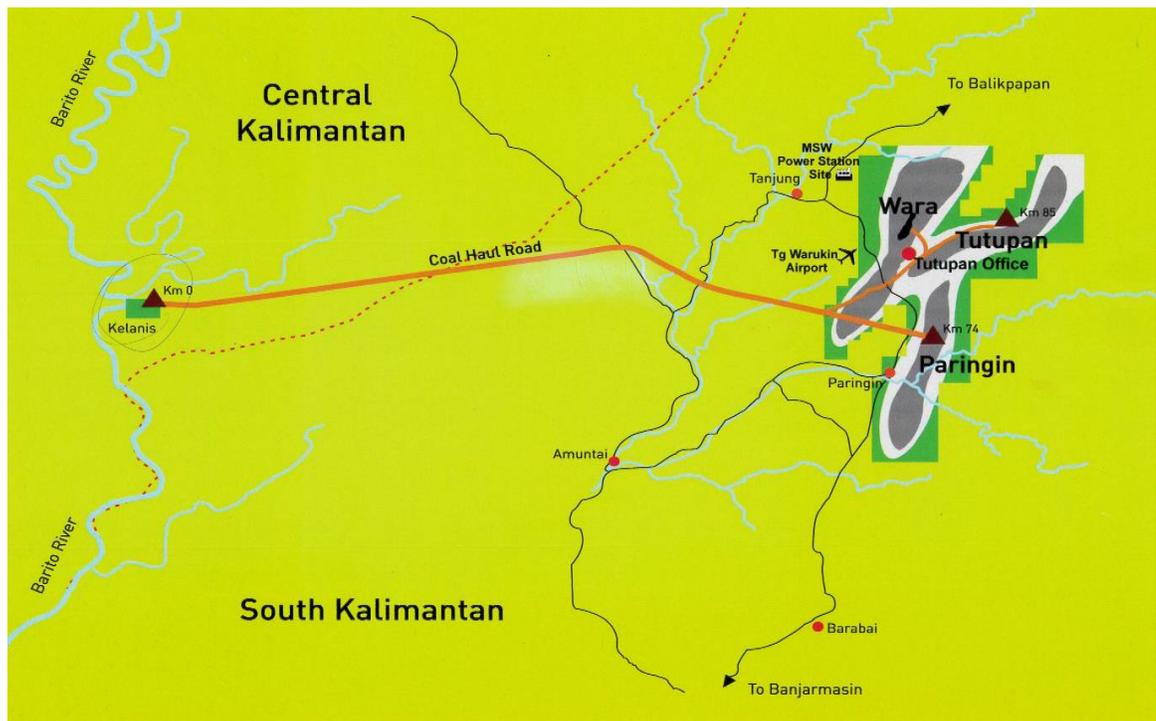


圖 19 Adaro 礦區分布圖

### (三) 查訪 Tutupan 礦區及 Taboneo 外海錨區海上煤輪裝煤站

由 Tutupan 礦區開採後，依來自不同煤層之燃煤堆置於儲煤場不同之煤堆，且燃煤無須經洗選，再由卡車運至約 80 公里外之 Kelanis 駁船裝煤碼頭，經由碎煤機碎至客戶所需粒度後，以 8,000~12,000 萬公噸駁船經 Barito River 河運約 24 小時至 Taboneo 外海錨區海上煤輪裝煤站，再以 6 部浮動裝煤機

(Floating Crane)裝煤出口，此即目前本公司長約履運之主要裝貨出口方式；或運至位於 Pulau Laut 島南端之 Indonesia Bulk Terminal (IBT) 裝煤出口。

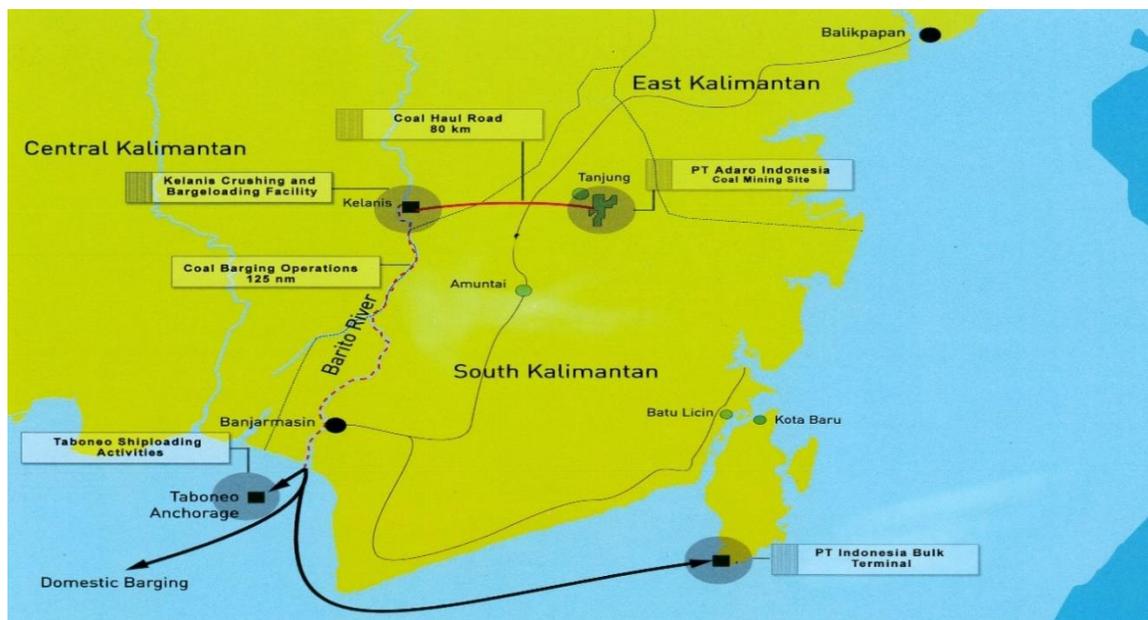


圖 20 礦區及外海錨區地圖

本次查訪主要針對生產及出口流程進行了解與訪視，並分別簡單介紹各個流程：

#### 1. 礦坑取煤

煤礦在此挖取並放置於鏟裝車上後會載往暫存區存放。



圖 21 礦坑俯瞰

## 2. 運煤卡車載煤

利用挖土機與卡車(以拖車頭牽印 2 輛側傾式的車斗，每個車斗的容量約為 70 公噸)之搭配，將煤逐車載運前往 Kelanis 後於車斗收煤站將車斗側傾把煤透過輸煤皮帶運送至煤碼儲存場。



圖 22 煤礦以挖土機放置卡車圖



圖 23 運煤卡車之車斗側傾

### 3. 碼頭儲存場

將燃煤暫時放在碼頭儲存場，再依需要以輸送皮帶送往駁船裝運。



圖 24 碼頭燃煤儲存場

### 4. 駁船裝煤碼頭

燃煤經由皮帶機裝上駁船，皮帶機上設有自動取樣系統及金屬探測器。



圖 25 碼頭駁船裝煤作業

5. 於 Barito River 駁船河運

以 8,000~12,000 萬公噸駁船經 Barito River 河運約 24 小時至外海。



圖 26 駁運作業

6. Taboneo 外海錨區

以浮動式裝煤機(Floating Crane)等設備將駁船上的燃煤裝載於煤輪之中，裝貨率可達 25,000 公噸/天。

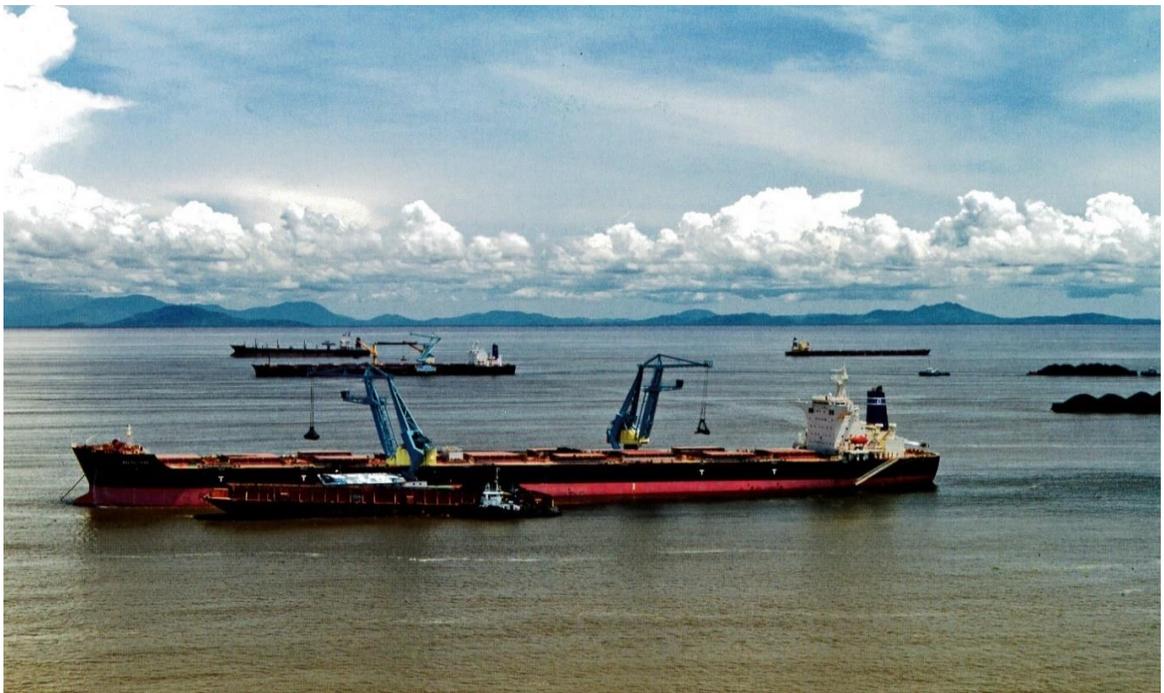


圖 27 浮動裝煤機

## 7. 海上煤輪裝煤管理站

備有船舶自動識別系統(AIS)、全球衛星定位系統(GPS)、特高頻無線電(VHF)，負責管理及指揮 Taboneo 外海錨區之煤輪與駁船之煤貨裝駁作業。



圖 28 海上煤輪裝煤管理站

### (四) 查訪結果

本次查訪了解 Adaro 之 Tutupan 礦區「低灰特低硫亞煙煤」生產作業情形，該礦是全球生產數量相當龐大之單一礦區，整體煤礦開採區域含挖土機、推土機與卡車等採礦車隊高達 800 多輛，這規模龐大的車隊能在採礦區內不同煤層與位置進行作業，其營運困難度相當高，必須經過精細的開採規劃及高素質的採礦團隊密切配合，才能順利完成。

為實際讓參訪人員瞭解其整體開礦作業，Adaro 安排礦區人員說明礦區地質與採礦計畫，並派車陪同至採礦現場、廢土堆置區、原煤堆煤場、廢水處理場等地方解說其作業情形。看到採礦區各項作業井然有序，作業單位各職所司，發揮分工合作之精神，可見礦區營運效率與作業品質有其用心之處。

另，礦區土地整復及綠化更是 Adaro 對環境永續的堅持，亦在許多建築物上方、空地及淨水區搭建太陽能板發電，可補充提

供廠區建築物辦公區域電力，達到減少溫室氣體排放及能源消耗之效果。



圖 29 淨水區搭建太陽能板

目前印尼政府為了國內燃煤電廠之供電安全，要求各煤商必須滿足國內市場義務(Domestic Market Obligation, DMO, 煤礦業者必須供應年產量的 25% 給國營的印尼國家電力公司)，並再提高礦權費以增加政府之收入，Adaro 在滿足政府要求下，並能維持其出口量以及產品品質，以維護客戶權益，此外，Adaro 不斷提升燃煤品質檢驗設備及礦區之生產及裝運設備，是一個相當有制度且注重工作安全及善盡環保責任之企業。

Adaro 礦區「低灰特低硫亞煙煤」蘊藏豐富，整體產量逐年增加，該煤質具有低灰、低硫及低氮特性，有助抑低電廠燃用後之飛灰數量並控制硫氧化物(SO<sub>x</sub>)及氮氧化物(NO<sub>x</sub>)排放，電廠反映燃用「低灰特低硫亞煙煤」情形良好，故掌握「低灰特低硫亞煙煤」供應來源及產銷狀況，確保本公司能持續購得該類煤質實有必要。

## 肆、心得與建議事項

本次出國任務參加 2024 亞洲煤炭運輸暨貿易會議(2024 Coaltrans Asia)，會議期間不僅獲取市場最新相關商情，並互相交換目前燃煤市場重要的動態發展與想法，掌握並維繫產業人脈關係，對於未來燃煤採購及船運業務之推動皆能有極大之助益。另外，本次任務亦順道前往查訪本公司印尼燃煤長約供應商 Adaro 位於南加里曼丹省之礦區及裝貨港，以掌握本公司供應商生產及煤貨交運情況。本次任務已達成下列目標：

### 一、與燃煤供應商交流，維繫人脈

瞭解燃煤出口發展趨勢及價格資訊，並與本公司既有及潛在供應商安排了 20 多場會議就燃煤交運、市場供需情勢及展望進行意見交流，不僅可了解目前市場動態之發展，亦可提前對可能發生之影響進行規劃或因應，有助於訂定未來燃煤採購策略與辦理燃煤採購、運輸相關業務，亦可維繫及建立產業人脈關係並吸引更多煤商參與本公司各種不同燃煤煤質的標案，以抑低整體燃煤採購成本。

### 二、掌握燃煤供需及價格資訊

#### (一) 燃煤供需

印尼及澳洲為亞太地區最主要燃煤出口國，因最近 2 年天候條件正常，燃煤生產相對穩定；歐洲地區因燃氣發電成本下降，且太陽能及風電等再生能源穩定發展，燃煤發電需求下修，牽動原本銷往歐洲之南非及哥倫比亞燃煤轉而銷往亞太地區，致亞太地區燃煤供應增加。

進口國部分，中國為全球最大燃煤進口國，燃煤能源政策改為放寬生產限制，達成國內增產以確保供應安全之政策，惟 2024 年偶有因礦區事故而加強安全檢查，以及礦區雨量較多，影響產量，而在整體用煤需求穩定下，致進口量增加；印度、菲律賓、越南及泰國則因國內經濟持續發展，燃煤進口伴隨經濟發展及發電需求增加；而亞太地區主要

燃煤進口國之日本、韓國與台灣則因淨零政策及調整不同燃料發電配比之影響，燃煤進口量呈現逐漸減少之趨勢。

## (二) 燃煤價格

近年來，國際煤市受 2022 年俄烏戰爭爆發等重大事件，致國際煤價高漲，然而 2023 年初起，因歐洲燃煤及天然氣庫存處於高位，隨著氣價下跌致燃煤發電量相對減少，燃煤需求較為疲弱，抑低燃煤價格，惟近期國際煤市陸續受中東地緣政治緊張、歐亞寒流及澳洲運煤鐵路中斷等重大事件仍牽動市場，且全球物價及工資逐年上漲影響，礦區營運成本增加，使國際燃煤價格未再持續大幅向下修正，燃煤價格呈現區間震盪格局。

影響未來煤市之重要因素眾多，將持續觀察牽動未來煤價走勢，主要因素如下：

項目	因素	影響
1	俄烏戰爭	(1) 俄羅斯煤持續被歐美等多數國家制裁。 (2) 俄羅斯煤以較低價格銷售至中國、印度、土耳其及韓國。
2	全球經濟	(1) 經濟成長趨緩且高通貨膨脹隱憂。 (2) 美國總統大選結果及聯準會利率政策。
3	能源政策	(1) 歐洲及東北亞(日本及韓國)持續增加核能發電。 (2) 全球蓬勃發展再生能源發電。
4	反聖嬰現象	反聖嬰(La Niña)現象致季風和降雨模式出現變化，致印尼和澳洲等地的降雨增加。
5	中國及印度之燃煤政策	亞太地區主要進口國之中國及印度之進出口變化為影響亞太地區煤價之重要因素。
6	燃煤庫存	印度與亞太地區燃煤庫存普遍維持高位。

## (三) 日澳長約年度價格逐漸式微

以往，本公司燃煤長約年度價格主要係參考日澳長約年度價格【由亞太地區最具代表性之賣家與買家，即嘉能可

(Glencore)與日本東北(Tohoku)電力公司每年議妥之長約價格(Japanese Reference Price, JRP)，此價格議定後，日本其他電力公司均參照此價格】，惟 2024 年該兩間公司並無議定日澳長約年度價格，並改採 globalCOAL 指數連動方式計價，且近年日本其他電力公司之長約採 JRP 計價的數量比例亦減少，並多改為參照 globalCOAL 指數連動方式計價。此外，近年燃煤業界及本公司投資礦與客戶簽訂之長約亦多為參照 globalCOAL 指數連動方式計價，因此，本公司未來長約計價模式可因應此趨勢，增加指數連動型長約個數。

### 三、蒐集淨零排放之能源政策下，燃煤所扮演之角色與定位

近年來，溫室氣體排放造成氣候變遷成為全球關切議題，煤業已面臨世界各國正朝向低碳能源轉型等重大挑戰。在淨零排放之趨勢下，燃煤需求量將逐年降低，但煤市究竟還有幾年的榮景，是業界關心的重點，其中可確定的是在轉型的過程中，燃煤絕對扮演了穩定供應的能源角色，不論是開發中國家對低成本能源的需求，或是已開發國家在間歇性再生能源逐漸增加比例的同時，更需要穩定供應能源的搭配，都顯示著燃煤仍有相當的地位。

### 四、Adaro 煤具低硫特性，符合電廠需求，鼓勵渠持續參與標案

Adaro 低灰特低硫亞煙煤之品質良好且穩定，特別是具有低硫份(0.1~0.2%, AD)的特性，可有效降低電廠硫氧化物(Sox)排放量，電廠反映燃用情形良好。透過此次參訪，會晤 Adaro 生產及業務部門高層，除了更加瞭解渠產銷營運及交貨狀況，並對契約項下之燃煤交運、船期安排、市場展望等議題交換意見，以供本公司營運及制訂採購策略參考，並鼓勵 Adaro 未來持續參與本公司長約及現貨燃煤採購標案，渠表示與本公司長期合作關係良好，長約交運船期常可相互配合調整，願意持續參與本公司標案。