

2023 年第二季中國大陸能源安全監測分析

台灣經濟研究院研究九所所長

譚瑾瑜

2023.6.15

中國大陸 2023 年以「保障國家能源安全」為主要任務，持續提升能源生產及進口量，除了恢復進口澳洲煤炭外，更與俄羅斯簽訂經濟合作條約，從而解決能源安全疑慮問題。本文擬分析中國大陸當前能源概況，並研析其能源結構變化與發展趨勢。

一、中國大陸能源概況

中國大陸 2023 年前 4 月初級能源生產量持續成長，生產概況平穩。2023 年 4 月煤炭生產量為 3.8 億噸，較上年同期成長 4.5%；石油同期間生產量為 1,727.7 萬噸，較上年同期成長 1.4%；而天然氣同期間生產量則為 203.6 億立方米，較上年同期成長 6.5%（圖 1 至圖 3）；累計 2023 年前 4 月初級能源生產總量為 16.5 億噸，較去年同期成長 5.3%，其中，煤炭、石油、天然氣 2022 年生產量依序為煤炭 15.3 億噸、石油 6,963.5 萬噸、天然氣 782.8 立方米，依序較去年同期成長 4.8%、1.8%、4.8%。

中國大陸目前進口之初級能源仍以石油最多，2023 年受到氣候變遷影響，初級能源皆出現成長趨勢，尤其在煤炭進口方面成長幅度最高。2023 年 4 月煤炭進口量為 4,068.0 萬噸，較上年同期成長 72.7%；石油進口量為 4,241.0 萬噸，較上年同期衰退 1.4%；天然氣進口量則為 898.0 萬噸，較上年同期成長 11.0%（圖 4 至圖 6）；累計 2023 年 1 月至 4 月初級能源進口總量為 3.6 億噸，較 2022 年同期成長 26.5%，其中煤炭、石油、天然氣進口量依序為煤炭 1.4 億噸、石油 1.8 億噸、天然氣 0.4 億噸，煤炭及石油較 2022 年成長 89.1%及 4.6%，天然氣則較 2022 年衰退 0.4%。

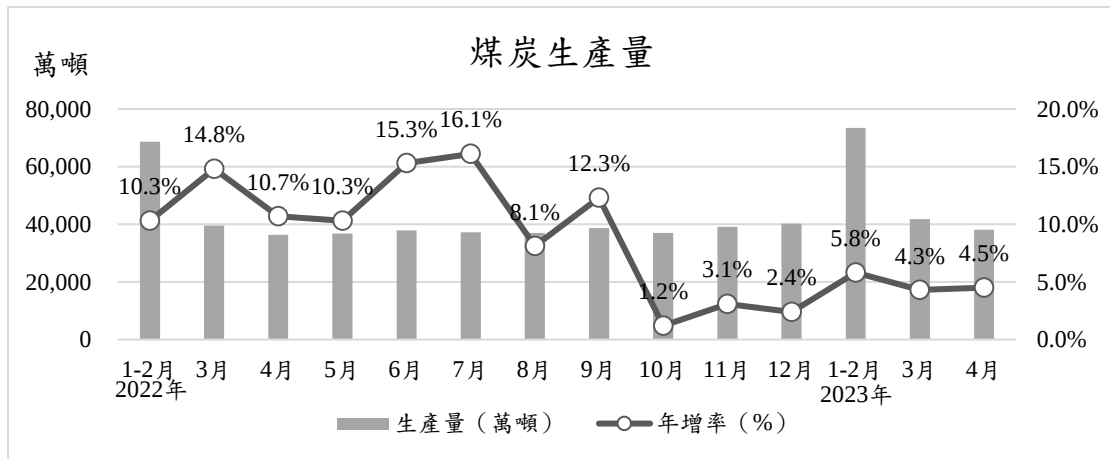


圖 1 中國大陸煤炭生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

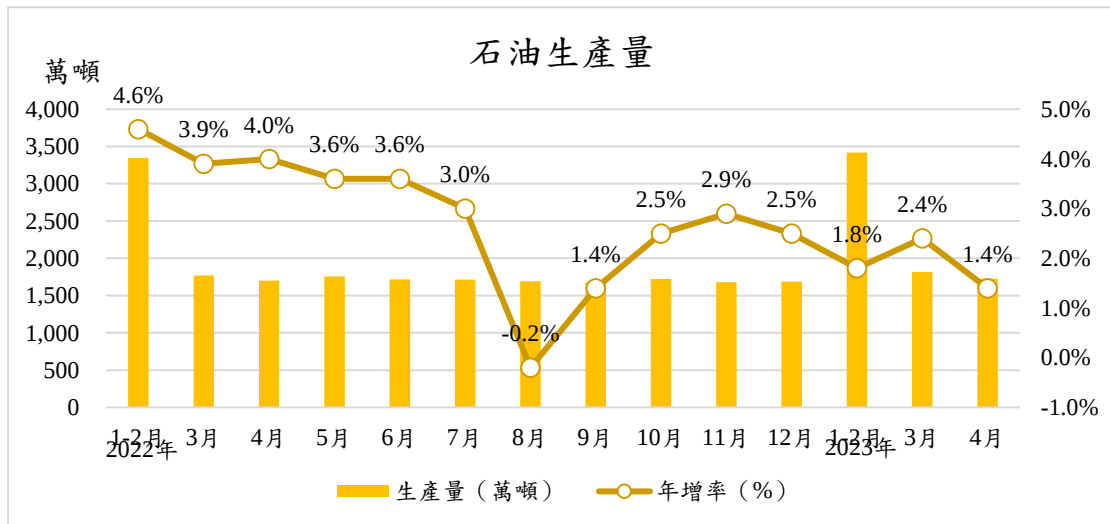


圖 2 中國大陸石油生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

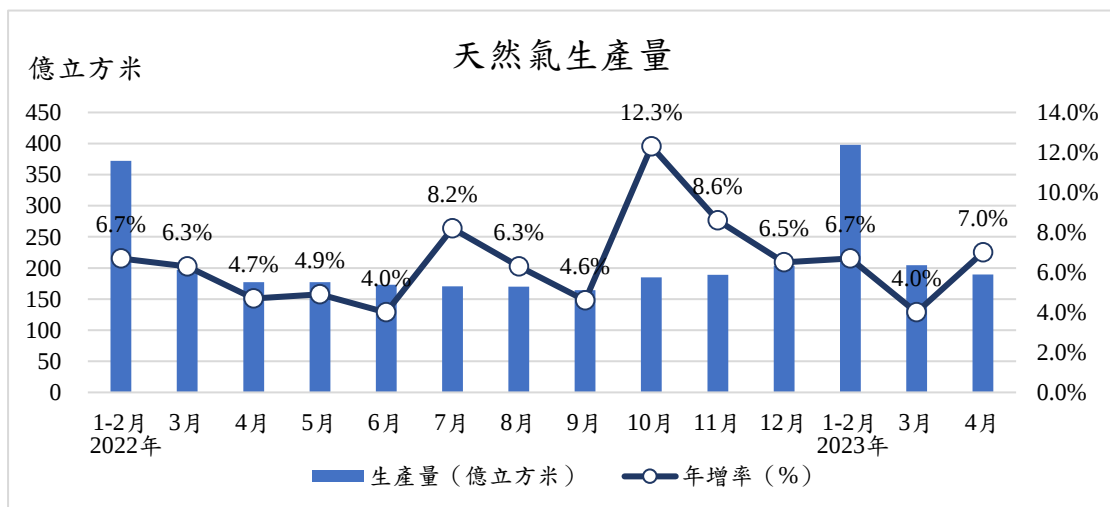


圖 3 中國大陸天然氣生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

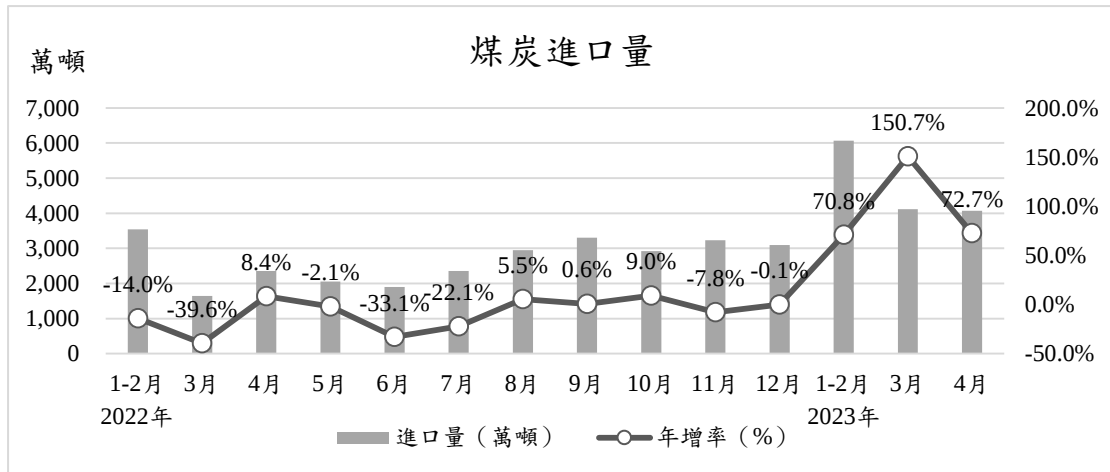


圖 4 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

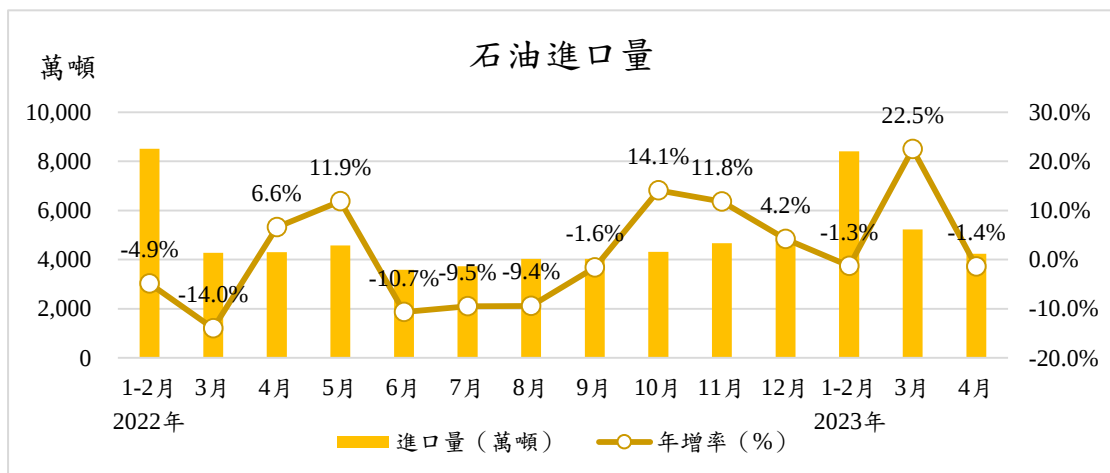


圖 5 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

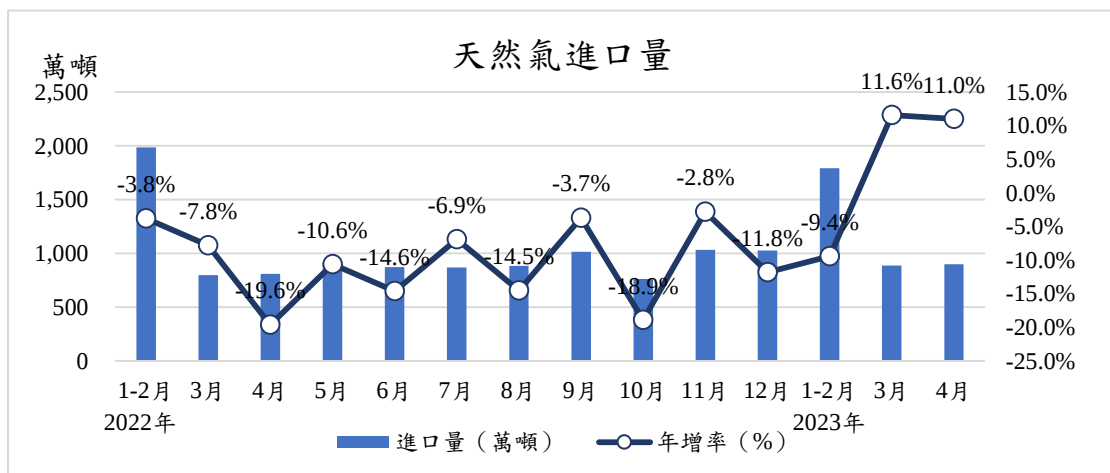


圖 6 中國大陸天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

中國大陸 2023 年 4 月總發電量為 6,583.5 億千瓦時，較 2022 年 4 月成長 6.1%（圖 7）。以發電類型來看，2023 年 4 月火力發電量為 4,494.4 億千瓦時，較去年同期成長 11.5%；水力發電量則為 683.6 億千瓦時，較上年同期衰退 25.9%；風力發電量為 829.3 億千瓦時，較上年同期成長 20.9%；太陽能發電量為 230.9 億千瓦時，較上年同期衰退 3.3%；核能發電量為 345.2 億千瓦時，較上年同期成長 5.7%。

2023 年 1 月至 4 月發電量為 27,309.2 億千瓦時，較去年同期成長 3.4%。其中，火力發電量為 19,467.0 億千瓦時，較去年同期成長 4.0%；水力發電量為 2,708.7 億千瓦時，較去年同期衰退 13.7%；風力發電量為 2,909.3 億千瓦時，較去年同期成長 18.8%；太陽能發電量為 845.6 億千瓦時，較去年同期成長 7.5%；核能發電量為 1,378.4 億千瓦時，較去年同期成長 4.7%。整體而言，中國大陸 2023 年整體發電量相較 2022 年呈現正成長趨勢，僅水力發電部分月份因乾旱氣候影響，而呈現衰退趨勢。

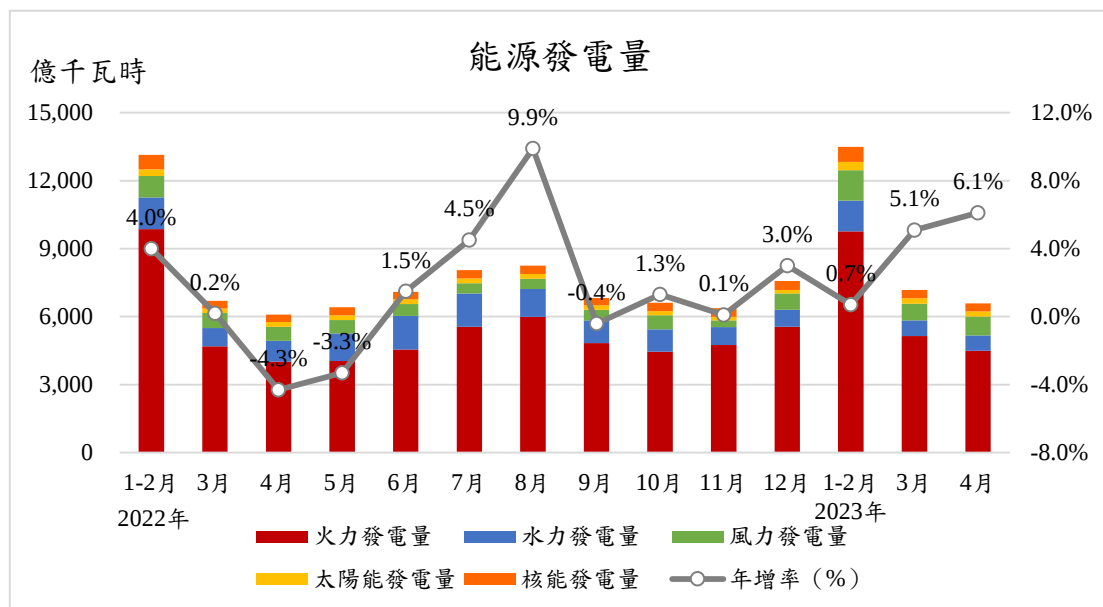


圖 7 中國大陸能源發電量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

在發電裝置容量部分，2023 年第一季發電裝置總容量高達 26.2

億千瓦，較去年同期成長 9.1%，其中火力發電裝置容量占比最高，為 13.4 億千瓦；水力、風力、太陽能及核能發電裝置容量依序為 4.2、3.8、4.3 及 0.6 億千瓦，以太陽能發電裝置成長幅度最大，較去年同期大幅成長 33.7%。另 2023 年第一季用電量達 21,200.0 億千瓦時，較 2022 年成長 3.6%，其中分配到第一產業、第二產業、第三產業及城鄉居民生活用電量，依序為 265.0 億千瓦時、13,800.0 億千瓦時、3,696.0 億千瓦時及 3,424.0 億千瓦時，依序較去年同期成長 9.7%、4.2%、4.1%及 0.2%。

隨著疫情解封，中國大陸經濟逐漸復甦、工廠復工等情況，能源需求逐步回升，雖已與巴西、卡塔爾、阿富汗、俄羅斯等國家簽署能源貿易協議，但仍存有能源安全風險疑慮。根據石油輸出國組織（OPEC）預測，中國大陸 2023 年對於石油需求將達到每日 1,560 萬桶，較 2022 年成長約 5%。中國大陸國家能源局亦於 2023 年 4 月 12 日表示，近年將以「保障國家能源安全」為重要任務，在石化能源方面除了持續增強石油及煤炭的生產及進口外，同時增加油氣之探勘、開發及存儲上限；非石化能源部分則持續增加可再生能源供應量能。

另外，中國大陸國家能源局於 2023 年 4 月 26 日發布《2023 年能源工作指導意見》，除了預估 2023 年能源生產及發電量外，亦針對能源供應能力、能源轉型、能源產業現代化、區域能源協調、能源治理能力、能源合作等面向提出相關政策措施，以確保能源供應安全及穩定，完整能源體系結構。

中國大陸已於 2023 年 3 月全面開放進口澳洲煤炭，除了修復雙方關係外，還能夠強化能源安全供應。從中國大陸海關總署數據來看，2023 年前 4 月總體煤炭進口量成長幅度相較去年同期已大幅上升。根據澳洲聯邦銀行數據顯示，從澳洲出口之煤炭至 2023 年 2 月 17 日止，已逐漸提高至每週 80 至 90 萬噸，雖遠低於 2020 年 9 月前平均每週出口 170 至 180 萬噸煤炭之水準，但許多澳洲煤炭供應商已收到

中國大陸政府機關及企業詢問煤炭價格，並從船舶追蹤網站資料中顯示，已有多艘裝載煤炭之船隻抵達中國大陸，雙方關係已回暖。

此外，中國海洋石油集團有限公司於 2023 年 3 月 28 首次成功以人民幣進行液化天然氣交易，其透過上海石油天然氣交易中心平台，向法國道達爾能源公司採購 6.5 萬噸液化天然氣，進一步提升中國大陸能源安全及帶動人民幣國際化趨勢。

除了持續推動石化燃料發展，中國大陸亦持續發展核能，核能雖於 2022 年 7 月被歐盟列為綠色能源，但在許多國家仍存有爭議。據中國大陸核能行業協會於 2023 年 4 月發布之《中國核能發展報告 2023》藍皮書，中國大陸目前有 54 台核能發電裝置正在運行，容量高達 5,682 萬千瓦，為全球第三大核能發展地區；另外有 23 台核能發電裝置正處於建置中，容量可達 2,555 萬千瓦。從藍皮書資料顯示，2022 年使用核能發電減少將近 3.1 億噸二氧化碳排放量，為保障能源安全及減碳行動做出重要貢獻。

二、可再生能源整體發展情況

中國大陸在 2023 年第一季新增 4,740 萬千瓦可再生能源裝置，較去年同期成長 86.5%，占全國 80.3%總新增的發電裝置，其中 67.7%新增的可再生能源裝置都集中在西北、華北、東北的「三北」地區。新增裝置中，以太陽能發電裝置新增量最多，為 3,366.0 萬千瓦裝置，較 2022 年同期成長 154.8%，其中 1,553.0 萬千瓦為集中式太陽能發電裝置，1,813.0 萬千瓦為分佈式太陽能發電裝置；水力發電裝置新增 271.0 萬千瓦裝置；風力發電裝置則新增 1,040.0 萬千瓦裝置，其中 989.0 萬千瓦為陸上風力發電裝置，51 萬千瓦為海灣風力發電裝置；生物質發電裝置新增 63.0 萬千瓦。

截至 2023 年第一季，中國大陸可再生能源裝置容量高達 12.58 億千瓦，發電量高達 5,947 億千瓦時，較去年同期成長 11.4%，其中風

力及太陽能發電量高達 3,422 億千瓦時，較去年同期成長 27.8%。

中國大陸 2023 年持續強化風力及太陽能相關產業之發展。國家能源局與自然資源部、國家林業及草原局於 2023 年 3 月 20 日聯合發布《關於支持光伏發電產業發展 規範用地管理有關工作的通知》，明確規定企業在沙漠、戈壁、荒漠等地區建置發展太陽能基地的規範，其中包含項目合理布局、用地分類管理、用地手續、用地監管、歷史遺跡處理等，進而達到保障土地利用及環境保護之目的。

另外，十四五規劃在沙漠、戈壁、荒漠等地區推動的大型風電太陽能基地建設項目中，項目主要分布在 18 個省份。目前擁有 9,705.0 萬千瓦發電容量之第一批項目已於 2023 年 4 月全面開始建置，預計於年底前能夠進行投產，而第二批項目陸續開始建置中，詳細項目內容見表 1。

中國大陸可再生能源規模持續擴大，尤其在太陽能板方面，中國大陸掌握關鍵生產原料並擁有完整的供應鏈，占據全球 80% 以上的市場。美中競爭雖激烈，但美國在太陽能板進口方面並未採取明顯的限制措施，且以氣候變遷議題於 2022 年 6 月暫停徵收中國大陸出口太陽能板之關稅，藉以提高美國太陽能相關產業產能。惟美國於 2022 年 12 月陸續開始針對中國大陸在東南亞製造太陽能板的企業進行逃稅嫌疑調查，且美國參議院在 2023 年 5 月投票通過採取恢復徵收關稅措施，美國總統目前以解決氣候變遷議題否決該項議案，顯示中國大陸仍持續在太陽能板市場扮演重要角色。

根據美國高盛集團 2023 年 3 月預估，中國大陸受低成本、高利潤趨勢，持續推動擴大可再生能源規模，2030 年風能及太陽能總發電容量將達到 33 億千瓦，將遠超出原本設定的 12 億千瓦目標，而隨著 2030 年石化燃料逐漸淘汰趨勢，將進一步推動中國大陸能源轉型，預計至 2040 年將需要投資 8 兆美元，進一步深化發電、存儲、電網等設施、技術的發展。

表 1 中國大陸各省市風能太陽能基地項目彙整

中國大陸各省市地區		批次	項目
華北地區	河北省	第一批次	185 萬千瓦風能項目 115 萬千瓦太陽能項目
		第二批次	60 萬千瓦風能項目 525 萬千瓦太陽能項目
	山西省	第一批次	30 萬千瓦風能項目 170 萬千瓦太陽能項目
		第三批次	65 萬千瓦太陽能項目
	內蒙古自治區	第一批次	1,700 萬千瓦風能項目 320 萬千瓦太陽能項目
		第二批次	388 萬千瓦風能項目 400 萬千瓦太陽能項目
		第三批次	1,465 萬千瓦風能項目 815 萬千瓦太陽能項目
		沙戈荒	1,200 萬千瓦風能項目 2,480 萬千瓦太陽能項目 1,200 沙漠基地項目
華東地區	江蘇省	第三批次	105 萬千瓦太陽能項目
	山東省	第一批次	200 萬千瓦太陽能項目
		第三批次	360 萬千瓦太陽能項目
	安徽省	第一批次	120 萬千瓦風能太陽能項目
東北地區	遼寧省	第一批次	50 萬千瓦風能項目
	吉林省	第一批次	280 萬千瓦風能項目 60 萬千瓦太陽能項目
	湖南省	第一批次	100 萬千瓦太陽能項目
華南地區	廣西省	第一批次	260 萬千瓦風能太陽能項目
西南地區	四川省	第一批次	19.2 萬千瓦風能項目
	貴州省	第一批次	40 萬千瓦太陽能項目
	雲南省	第一批次	51.5 萬千瓦太陽能項目
西北地區	陝西省	第一批次	255 萬千瓦風能項目 723 萬千瓦太陽能項目
	甘肅省	第一批次	140 萬千瓦風能項目 200 萬千瓦太陽能項目
		第二批次	435 萬千瓦風能太陽能項目
		第三批次	500 萬千瓦風能項目 920 萬千瓦太陽能項目
		沙戈荒	430 萬千瓦風能項目 670 萬千瓦太陽能項目 600 萬千瓦沙漠基地項目
	新疆維吾爾自治區	第一批次	40 萬千瓦風能項目 260 萬千瓦太陽能項目 100 萬千瓦風能太陽能項目
	青海省	第一批次	250 萬千瓦風能項目

中國大陸各省市地區		批次	項目
			590 萬千瓦太陽能項目
		第二批次	120 萬千瓦風能項目 580 萬千瓦太陽能項目
		第三批次	90 萬千瓦風能項目 463 萬千瓦太陽能項目
		沙戈荒	1,560 萬千瓦戈壁基地項目
	寧夏回族自治區	第一批次	300 萬千瓦太陽能項目
		第一批次	400 萬千瓦太陽能項目
		沙戈荒	180 萬千瓦風能項目 900 萬千瓦太陽能項目

資料來源：中國能源網。

國際能源署（IEA）於 2023 年 6 月發布的《6 月可再生能源市場更新》報告中指出，2023 年全球新增可再生能源發電容量將高達 440 吉瓦，發電容量較 2022 年多出三分之一，新增裝置容量方面有超過 65% 為太陽能發電裝置，在 2024 年時全球可再生能源發電容量將高達 4,500.0 吉瓦，接近化石燃料發電容量。IEA 表示，全球可再生能源供應鏈受俄烏戰爭影響，大部分國家大幅推動相關措施擴大產能，而中國大陸在 2023 年及 2024 年新增的可再生能源裝置將占全球 55%。

三、2023 年中國大陸新能源發展概況

中國大陸除了持續擴大國內可再生能源規模外，亦持續與國外進行拜訪及簽約合作，積極推動可再生能源及新能源發展。中國大陸 2023 年開始已與西班牙、馬來西亞、柬埔寨、巴西、古巴、印尼、越南、阿聯酋、丹麥、納米比亞等地區領導及負責人進行會談，並簽訂能源合作事宜。

新能源發展方面，中國大陸石油龍頭企業已成立超過 40 家新能源公司，透過成為跨領域綜合能源公司，加速新能源領域發展。中國石油為油氣探勘龍頭公司，目前成立了 9 家新能源公司、2 家新能源研究院及 1 家新能源聯合研發中心，主要負責之新能源包括地熱能、

氫能、儲能等，業務包括發電、輸電、供電、低碳技術研發等；中國石化目前已成立 14 家新能源公司及 10 家氫能公司，其願景之一是成為中國大陸第一氫能公司，其新能源公司負責之新能源包括地熱能、餘熱能、餘壓能及生物質能等，而氫能公司負責之業務主要包括製氫、儲氫、運氫及建置加氫站等；中國海油為開發海洋能源之龍頭公司，已成立 8 家新能源公司及 2 家新能源總部，負責之新能源除了包含生物質能、氫能、儲能外，亦針對海上風能及太陽能提供技術研發、建置業務；中國中化則布局鋰電池儲能發電領域，目前已成立 8 家鋰電池相關新能源公司，主要業務包括鋰電池研發、投資、回收等，亦有部分公司負責氫能研發。

另部分中國大陸電力龍頭企業於 2023 年同樣積極部署新能源領域發展。中核集團於 2023 年 3 月 8 日計畫投資 800 億人民幣，應用於核能發電、核能應用研發、新能源研發、資產投資、資本注入、收購等項目；國家電投則於 2023 年 2 月 15 日投資 8 億人民幣應用至哈薩克斯坦清潔能源項目中，3 月 14 日則投資 78.4 億人民幣至「國家電投新能源封閉式基礎設施證券投資基金」項目中；中國能建於 2023 年 2 月 15 日投資 150 億人民幣至太陽能儲能整合、源網荷儲整合、太陽能熱能整合、壓縮空氣儲能及風能等項目中。

氫能發展方面，中國大陸遠距離送氫方式較多以長管拖車為主，造成成本高、效率低等問題，減緩氫能產業發展。因此，為解決該項問題，中國大陸首個「內蒙古氫能走廊」項目於 2022 年 12 月由中國石油、內蒙古科學技術研究院、中太氫能源科技有限公司簽訂合作協議。該項目於 2023 年 4 月 10 日正式開始建造，將從內蒙古經過河北通往北京，形成一條「西氫東送」的管道，長達 400 多公里，將每年運輸 10 萬噸氫氣及每年預留 50 萬噸氫氣。目前工程已完成管道輸送、洩放、材料、焊接、安裝、防護等技術測試，路徑規劃及工程建設亦正積極建制中，基本上能夠提出可行性研究報告，加速建造進程。

四、專題分析：中國大陸能源進口結構變化分析

俄烏戰爭發生至今已超過一年，除了造成能源價格大幅上漲外，全球能源供應鏈亦受到影響，朝向區域化之趨勢，中國大陸在此趨勢下，能源進口結構亦有所變化。

在煤炭進口方面，中國大陸主要進口煤炭的國家為印尼、俄羅斯及蒙古等，且自俄烏戰爭以來進口量有持續增加趨勢，自 2022 年 2 月累計至 2023 年 4 月煤炭進口量觀察，印尼為中國大陸進口煤炭最多的國家，其次為俄羅斯，而澳洲於 2023 年 3 月恢復出口煤炭至中國大陸後，累計量已迅速超過美國（圖 8 至圖 10）。

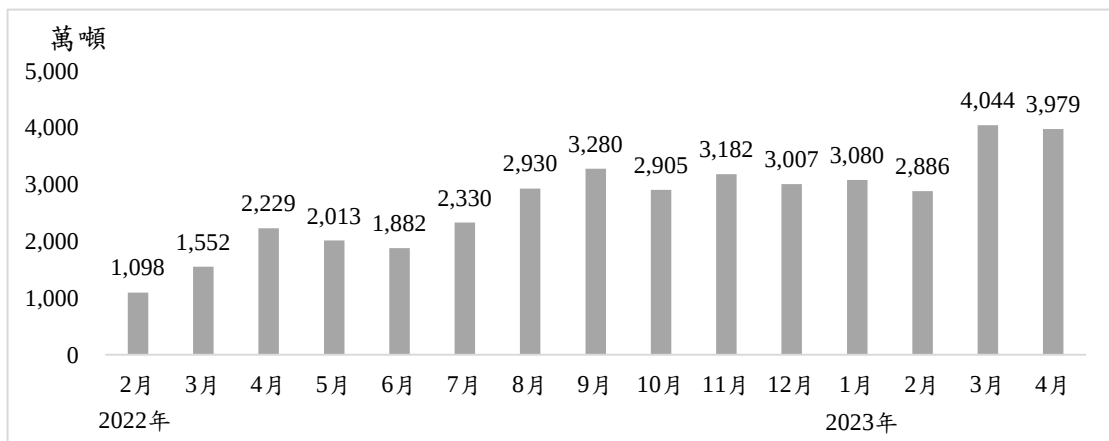


圖 8 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

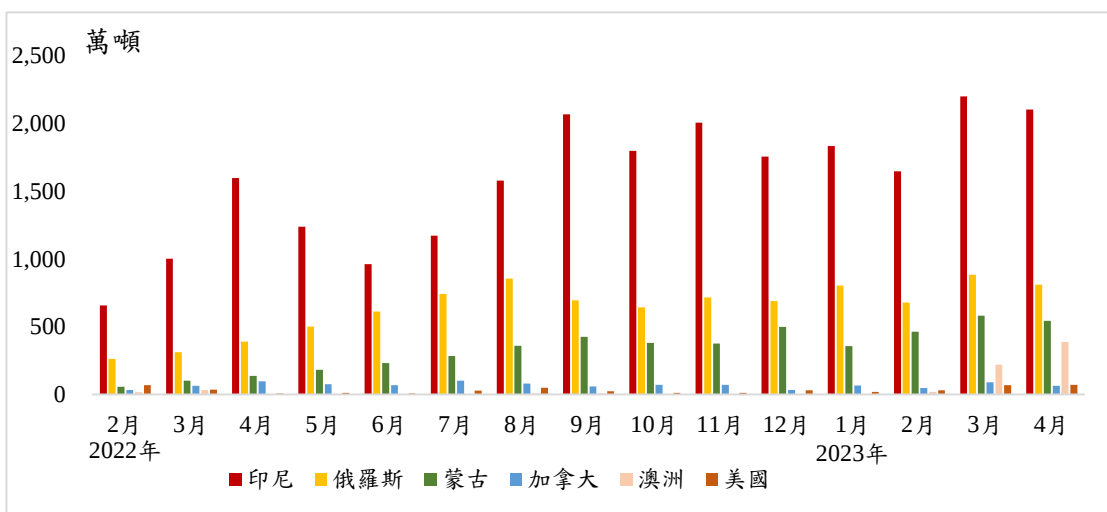


圖 9 中國大陸與不同國家煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

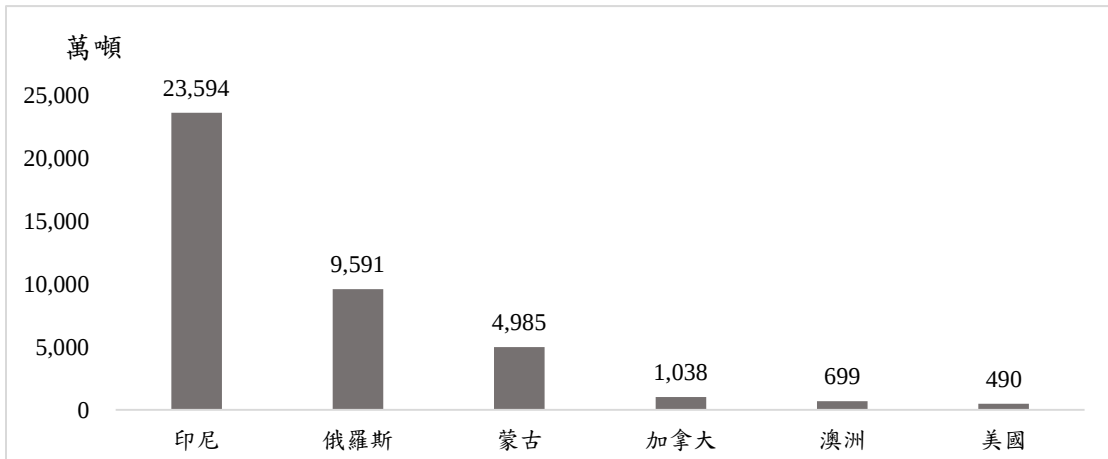


圖 10 中國大陸與不同國家煤炭累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

石油進口方面，中國大陸自俄羅斯、沙烏地阿拉伯、伊拉克、阿聯酋、馬來西亞、阿曼、科威特、巴西、美國及英國進口之石油量中，同樣於 2023 年 3 月進口之石油量最多，高達 4,459 萬噸石油(圖 11)。中國大陸主要進口石油的國家為俄羅斯、阿拉伯半島國家(包括沙烏地阿拉伯、阿曼、阿聯酋、科威特等)、伊拉克、馬來西亞等，且自俄烏戰爭以來，每月進口量都高於俄烏戰爭初期進口量(圖 12)。2022 年 2 月累計至 2023 年 4 月石油進口量觀察，俄羅斯成為中國大陸進口石油最多的國家，已取代沙烏地阿拉伯的累計進口量(圖 13)。

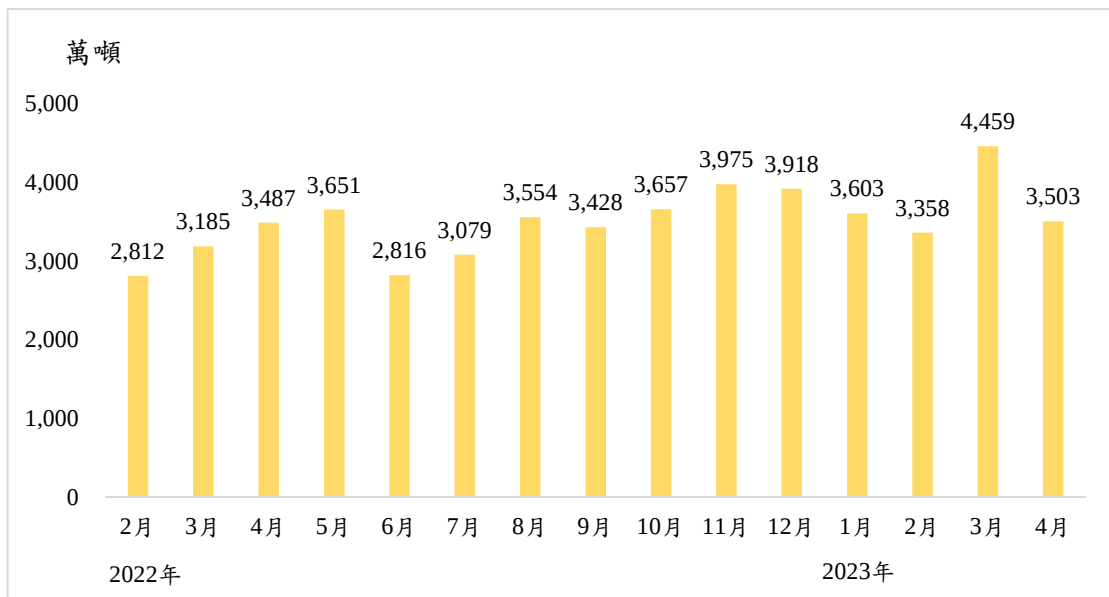


圖 11 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

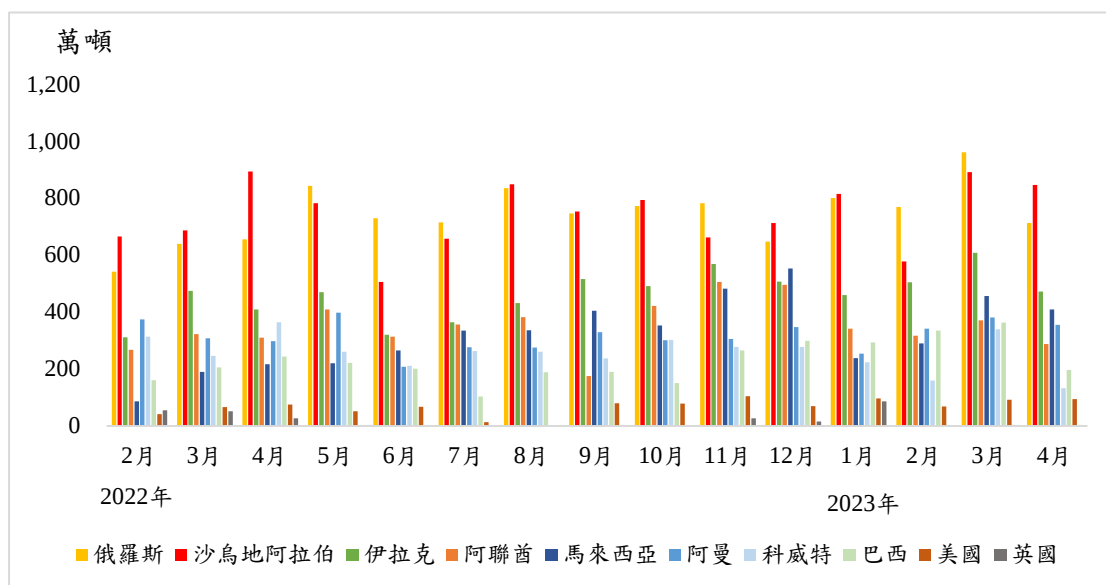


圖 12 中國大陸與不同國家石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

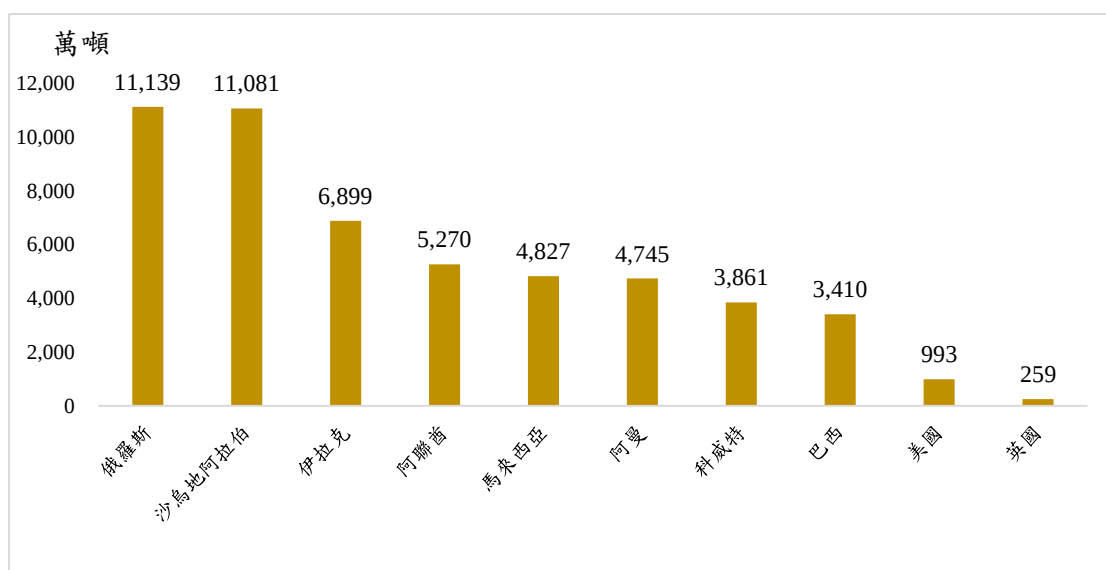


圖 13 中國大陸與不同國家石油累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

天然氣進口方面，中國大陸主要進口天然氣的國家為土庫曼及俄羅斯等，且每月自俄羅斯進口之天然氣有逐漸升高趨勢。以 2022 年 2 月累計至 2023 年 4 月天然氣進口金額觀察，土庫曼為中國大陸進口天然氣最多的國家，為俄羅斯的兩倍，而中國大陸幾乎未從美國進口天然氣。(圖 14 至圖 16)。

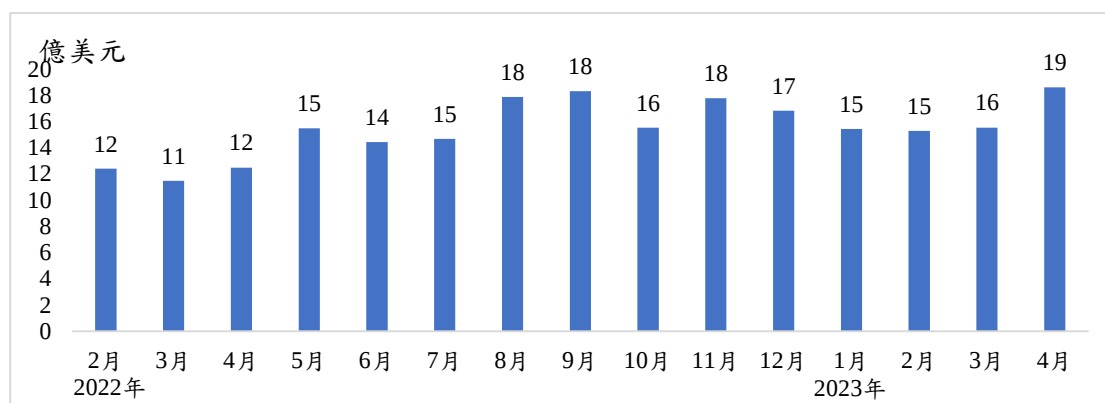


圖 14 中國大陸天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

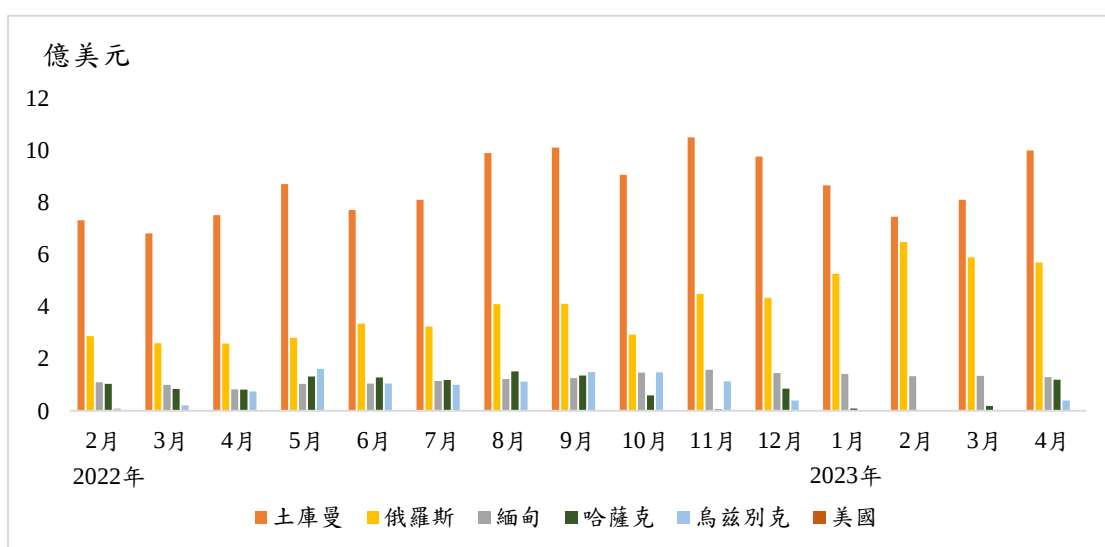


圖 15 中國大陸與不同國家天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

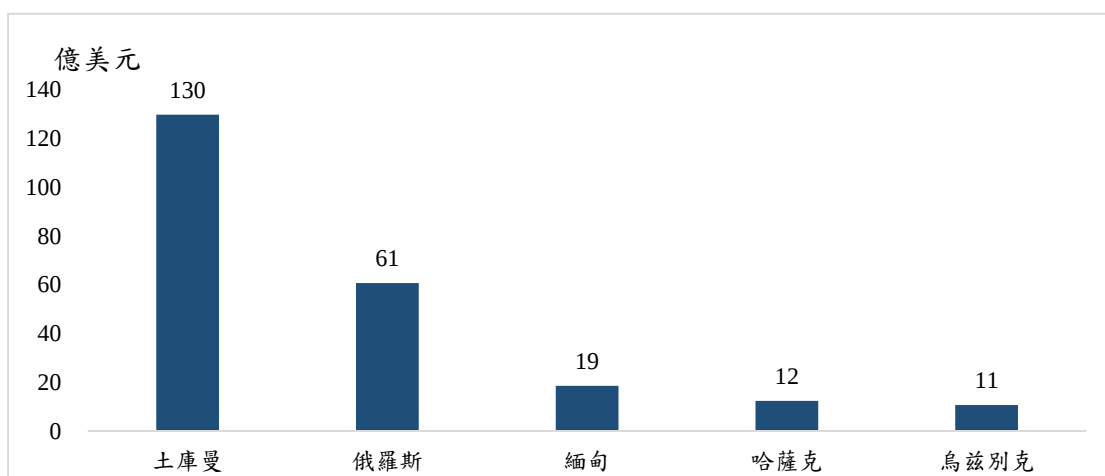


圖 16 中國大陸與不同國家天然氣累計進口金額

資料來源：中國大陸海關總署。

液化天然氣進口方面，中國大陸主要進口液化天然氣的國家為澳洲及卡塔爾等，而自俄烏戰爭之後有逐漸增加俄羅斯液化天然氣進口量之趨勢。以 2022 年 2 月累計至 2023 年 4 月液化天然氣進口量觀察，澳洲為中國大陸進口天然氣最多的國家，為俄羅斯的三倍之多(圖 17 至圖 19)。

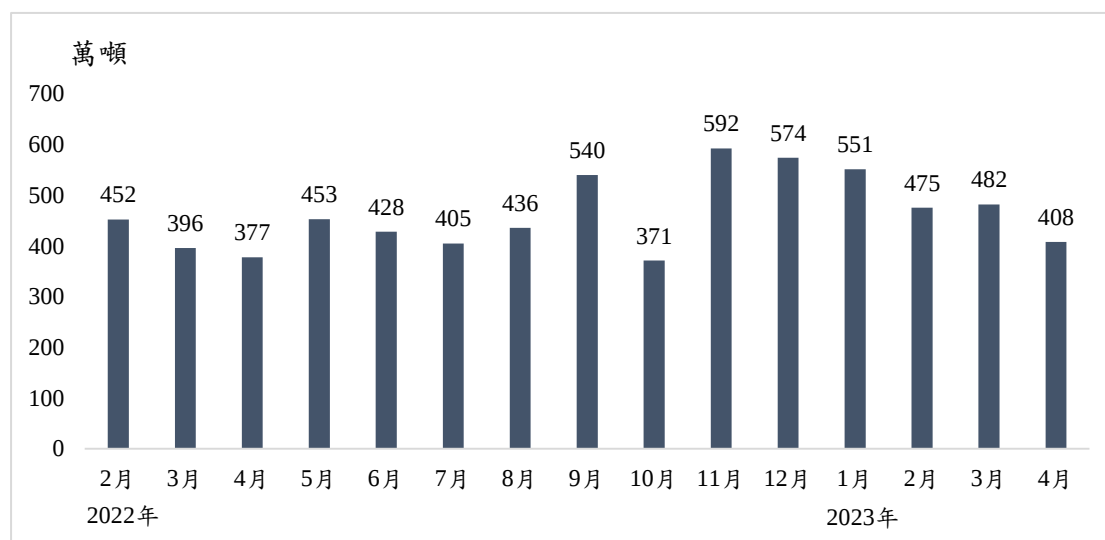


圖 17 中國大陸液化天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

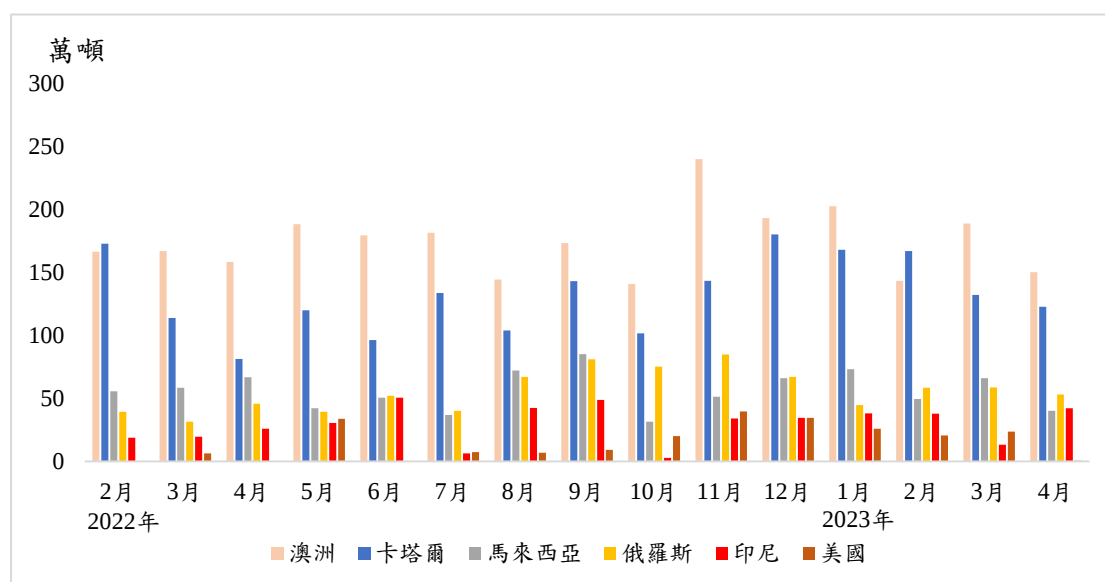


圖 18 中國大陸與不同國家液化天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

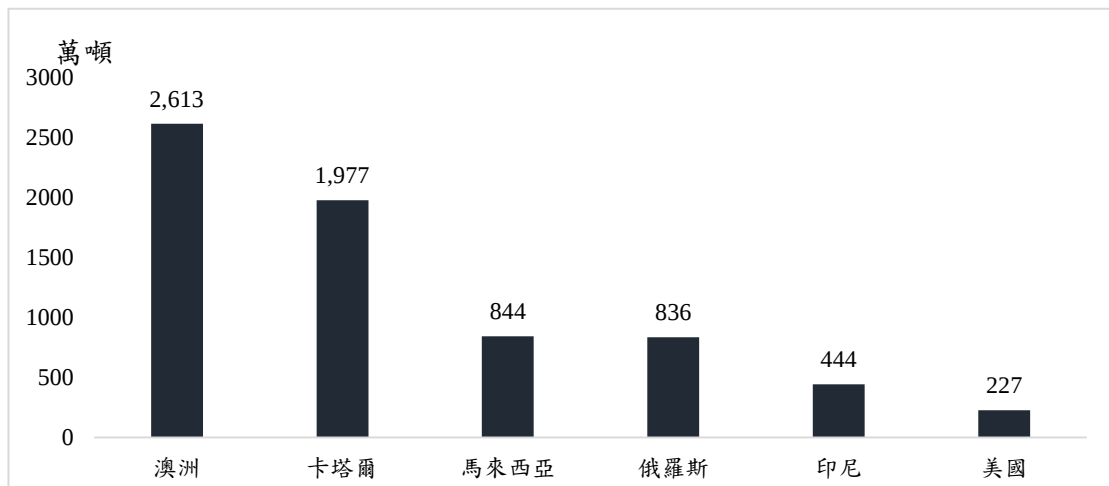


圖 19 中國大陸與不同國家液化天然氣累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

綜上所述，中國大陸能源進口自俄烏戰爭以來，除了液化天然氣外，其他能源進口都有明顯上升之趨勢，且與俄羅斯貿易關係非常緊密，加以 2023 年 3 月 22 日與俄羅斯再度簽訂《2030 年前中俄經濟合作重點發展規劃聯合聲明》，進一步擴大雙方貿易規模及深化合作關係，可以預期未來中國大陸自俄羅斯之能源進口將持續擴大，並進而影響其能源進口結構。

五、結論

氣候變遷、地緣政治及俄烏戰爭仍持續影響全球能源安全供應及貿易。中國大陸除了持续提升石化能源及可再生能源生產量外，在石化能源進口方面亦提升進口量，以保障能源安全供應，尤其與俄羅斯合作方面，雙方已簽訂合約，至 2030 年前持續擴大合作規模。中國大陸雖在可再生能源發展方面提供重要減碳貢獻，但是同時也持續強化石化能源使用量，部分智庫已預測中國大陸無法在規定時間內達成「雙碳」目標。貿易方面，中國大陸已陸續有以人民幣進行能源交易之成功例子，對於若干被美國制裁或列為管制之國家，以人民幣計價進行能源交易提供了良好的誘因。

展望未來，中國大陸仍須面對仰賴國外能源進口、土地限制、能源消費利用積極度等問題，除了落實「四個革命，一個合作」能源安全戰略外，持續引導及推動企業在綠色能源的利用及發展參與度，將能進一步提升中國大陸能源安全性及靈活性，從而達到「保障能源安全」目的及「雙碳」目標。