

2023 年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

2023.12.15

冬日將至，供暖需求快速攀升，將是中國大陸第四季能源安全面臨的挑戰之一。中國大陸除了持續提高初級能源及可再生能源裝置容量外，亦持續提高初級能源進口量，進而落實「保障國家能源安全」任務目標。本文擬分析中國大陸當前能源概況及能源結構變化，探討中國大陸能源安全趨勢變化。

一、中國大陸能源概況

中國大陸 2023 年前 10 月初級能源生產量保持成長趨勢，略高於 2022 年。2023 年 10 月煤炭生產量為 3.9 億噸，較上年同期成長 3.8%；石油同期間生產量為 1,732.5 萬噸，較上年同期成長 0.5%；而天然氣同期間生產量則為 190.2 億立方米，較上年同期成長 2.6%（圖 1 至圖 3）；累計 2023 年前 10 月初級能源生產總量為 41.4 億噸，較去年同期成長 3.9%，其中，煤炭、石油、天然氣 2023 年前 10 月生產量依序為 38.3 億噸、1.7 億噸、1,896.3 立方米，分別較去年同期成長 3.1%、1.7%、6.1%。

中國大陸 2023 年下半年開始仍持續增加初級能源之進口量，以應對冬天供暖做準備，煤炭進口量仍保持高進口趨勢。2023 年 10 月煤炭進口量為 3,599.0 萬噸，較上年同期成長 23.3%；石油進口量為 4,897.0 萬噸，較上年同期成長 13.5%；天然氣進口量則為 879.0 萬噸，較上年同期成長 15.5%（圖 4 至圖 6）；累計 2023 年 1 至 10 月初級能源進口總量為 9.5 億噸，較 2022 年同期成長 30.2%，其中煤炭進口 3.8 億噸、石油進口 4.7 億噸、天然氣進口 1.0 億噸，依序較 2022 年同期成長 66.7%、14.5% 及 8.9%。

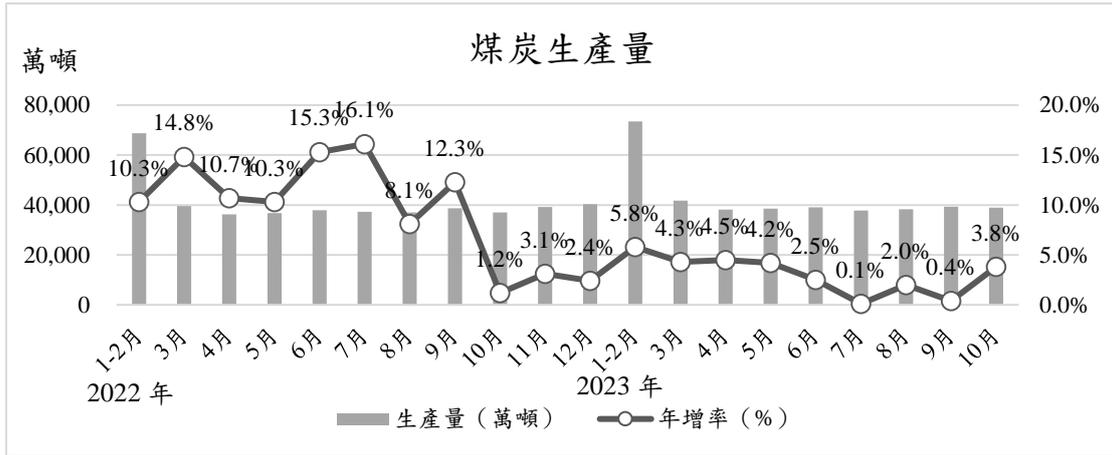


圖 1 中國大陸煤炭生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

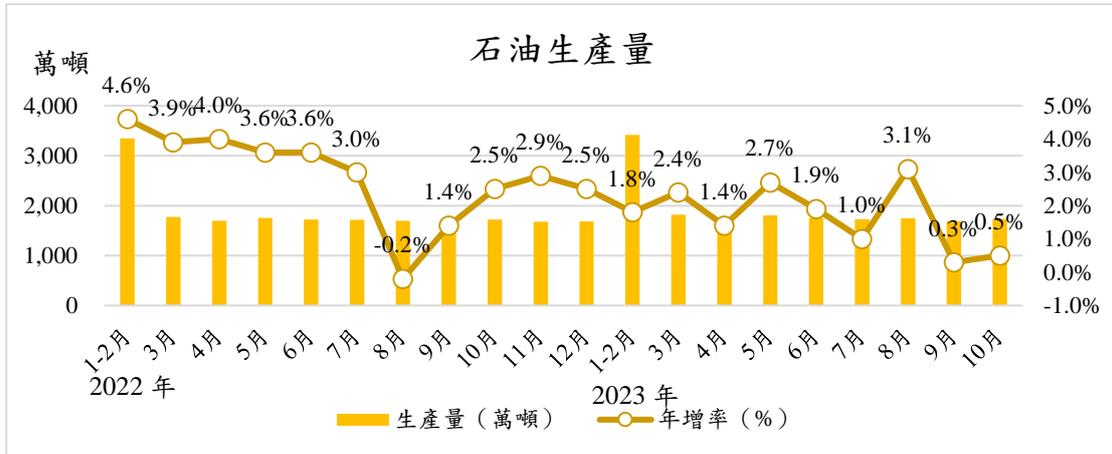


圖 2 中國大陸石油生產量變化

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。

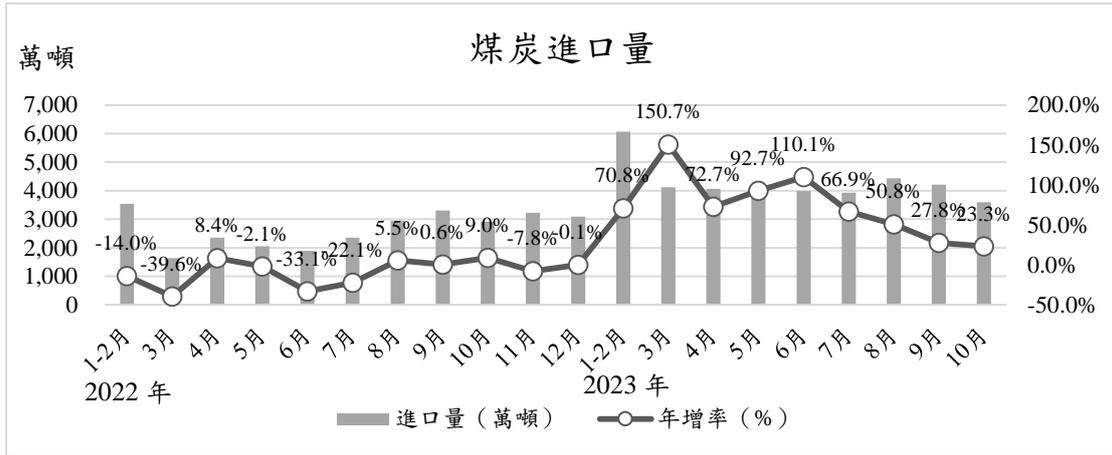


圖 4 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

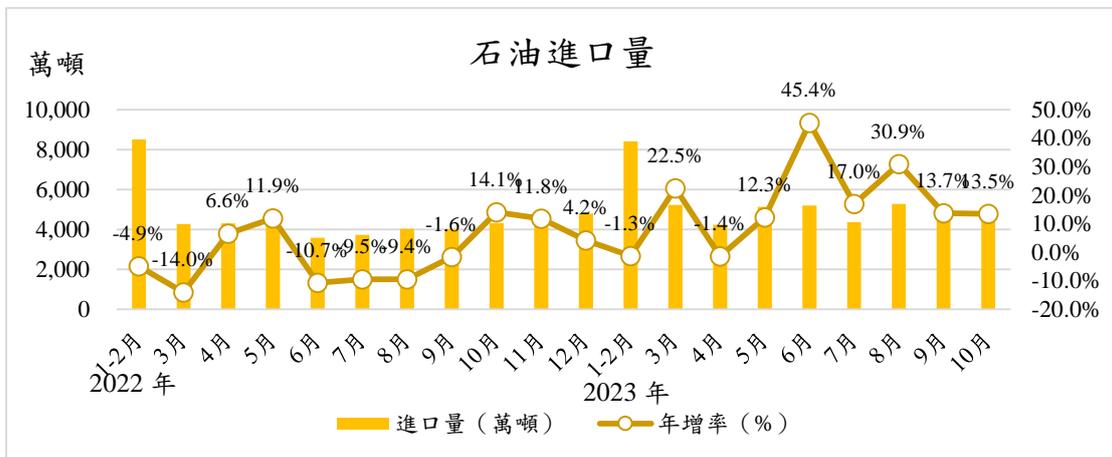


圖 5 中國大陸石油進口量變化

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 10 月總發電量為 7,043.5 億千瓦時，較 2022 年 10 月成長 5.2%（圖 7）。以發電類型來看，2023 年 10 月火力發電量為 4,654.1 億千瓦時，較去年同期成長 4.0%；水力發電量則為 1,222.5 億千瓦時，較上年同期成長 21.8%；風力發電量為 563.1 億千瓦時，較上年同期衰退 13.1%；太陽能發電量為 244.3 億千瓦時，較上年同期成長 15.33%；核能發電量為 359.4 億千瓦時，較上年同期衰退 0.2%。

2023 年 1 月至 10 月發電量為 73,330.0 億千瓦時，較去年同期成長 4.4%。其中，火力發電量為 51,077.1 億千瓦時，較去年同期成長 5.7%；水力發電量為 9,804.9 億千瓦時，較去年同期衰退 7.1%；風力發電量為 6,424.3 億千瓦時，較去年同期成長 10.8%；太陽能發電量為 2,435.7 億千瓦時，較去年同期成長 12.5%；核能發電量為 3,587.3 億千瓦時，較去年同期成長 5.3%。整體而言，中國大陸 2023 年下半年整體發電量仍保持正成長趨勢，僅水力發電部分雖在各月擁有成長趨勢，但累計發電量仍呈衰退趨勢。

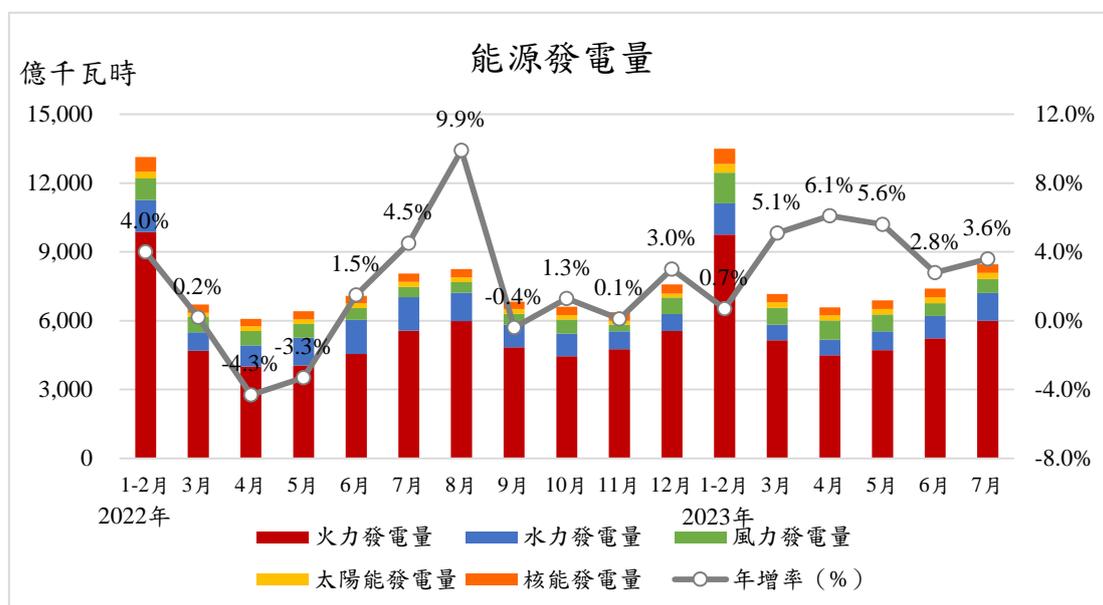


圖 7 中國大陸能源發電量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

在發電裝置容量部分，2023 年 1 月至 10 月累計發電裝置總容量高達 28.1 億千瓦，較去年同期成長 12.6%，其中火力發電裝置容量占

比最高，為 13.7 億千瓦；水力、風力、太陽能及核能發電裝置容量依序為 4.2、4.0、5.4 及 0.6 億千瓦，其中以太陽能發電裝置成長幅度最大，較去年同期大幅成長 47.0%。另 2023 年 1 月至 10 月用電量達 76,059.0 億千瓦時，較 2022 年成長 5.8%，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 1,076.0 億千瓦時、49,912.0 億千瓦時、13,800.0 億千瓦時及 11,271.0 億千瓦時，依序較去年同期成長 11.4%、5.8%、10.4% 及 0.4%。

根據國際能源總署於 2023 年 10 月 24 日發布的「2023 年世界能源展望」報告預測，全球可再生能源電力結構到 2030 年將占總電力的 50%，其中中國大陸在太陽能發電、風能發電、鋰化學品、精煉鈷等可再生能源及清潔能源等領域之供應鏈貢獻度依序為 79%、64%、54%、及 72%，顯示中國大陸雖然近年受疫情及景氣波動影響能源發展，造成能源消耗不確定性增加，然至 2030 年仍是引領全球綠色轉型之關鍵之一，可再生能源及清潔能源發展備受看好。

中國大陸國家發改委及國家能源局於 2023 年 9 月 7 日聯合發布「電力現貨市場基本規則（試行）」，為中國大陸首個「能漲能降」的電力市場機制規則，從過去調度機構各自安排電力生產及運作方式，轉變成以市場交易結果機構各自電力運行市場的方式，期望能夠有效提高能源配置效率、提升電能供需保供能力及激勵新能源消納，其所規範之電力市場包括能源建設與運營、實時電力交易、現貨交易、代理購電等，使中國大陸在能源配置及發展上更具有靈活性跟系統性。

除了制訂電力相關新規則外，中國大陸亦持續修正電力管理辦法相關政策。其中，中國大陸國家發改委及國家能源局於 2023 年 9 月 7 日修訂 2011 年「有序用電管理辦法」，聯合發布「電力負載管理辦法（2023 年版）」，提供國內相關企業指導方針，加速企業建設新型能源體系，強化電力需求側管理、電網安全等。另外，中國大陸發改

委及國家能源局亦與工業與資訊化部、財政部、住房城鄉建設部、國務院國資委於 2023 年 9 月 15 日聯合修訂 2017 年「電力需求側管理辦法」，發布 2023 年版本，進一步提供相關企業在新型能源體系、清潔能源需求上提供指導方針。

中國大陸在能源相關企業發展上亦持續提出綠色轉型指導方針。中國大陸國家發改委、國家能源局、工業及資訊化部、生態環境部於 2023 年 10 月 12 日聯合發布「關於促進煉油業綠色創新高品質發展的指導意見」，從 4 大面向部署 17 項重點任務（表 1），進一步優化煉油產業結構、推動綠色發展及加速科技創新，讓煉油產業實現綠色、創新、高品質發展。

表 1 「關於促進煉油業綠色創新高品質發展的指導意見」重點任務

面向	重點任務
產業結構	部署優化產能結構
	嚴控煉油產能
	推動煉油廠改造升級
	加速淘汰落後產能
	完善煉油廠管理
能源資源利用效能	加強能源效率管理
	優化系統用能效率
	升級製程設備
	鼓勵資源循環利用
綠色低碳	引導煉油過程降碳
	二氧化碳回收
	支持氫氣生產降碳
	強化碳排管理
科技創新	優化創新體制機制
	加強軟體開發應用
	研發新型煉油技術
	研發低碳技術

二、可再生能源整體發展情況

中國大陸在 2023 年 1 至 10 月新增 1.91 億千瓦可再生能源裝置，較去年同期成長 90.8%，占全國 76.4% 總新增的發電裝置。新增裝置

中，太陽能發電裝置仍為新增最多裝置之能源，為 14,256.0 萬千瓦裝置；水力發電裝置新增 844.0 萬千瓦裝置；風力發電裝置則新增 3,731.0 萬千瓦裝置；生物質發電裝置新增 232.0 萬千瓦。

截至 2023 年 10 月底，中國大陸可再生能源裝置容量高達 14.04 億千瓦，較去年同期成長 20.8%，占總能源裝置的 49.9%。水力、風力、太陽能及生物質 2023 年 10 月底累計裝置容量分別為 4.2 億千瓦、4.0 億千瓦、5.4 億千瓦及 0.44 億千瓦，預估至 2023 年年底將突破 14.5 億千瓦。

中國大陸除了持續強化國內可再生能源發展外，亦持續與國外政府密切深化能源合作關係。其中，中國大陸於 2023 年 9 月 19 日舉辦「2023 中國—東協清潔能源合作週分論壇」，並發布「中國—東協清潔能源企業合作海口宣言」、「東協新能源佔比逐漸提高的低碳轉型路徑」、「東協離岸風電發展路線圖」、「2022 中國再生能源綠色電力證書發展報告」等系列宣言與規劃報告，表示雙方會在可再生能源方面進行技術創新、應用、綠色融資、基礎建設等合作，重點領域包括風力、水力、電力轉換、綠色交通等，共同推動國際綠色低碳轉型之進程。

另外，中國大陸在 2023 年 9 月 19 日至 9 月 24 日舉辦「第七屆中阿能源合作大會」，主題為「秉承高質量高標準可持續開創中阿能源合作黃金期」，與阿拉伯國家共同探討雙方在能源合作成果及前景，為實現保障能源安全及能源轉型目標，雙方合作從傳統油氣合作關係晉升為油氣全產業鏈投資合作關係，甚至將合作範圍擴增至可再生、清潔、低碳能源方面持續發展。

在太陽能發展方面，中國大陸國家能源局、工信部、住房和城鄉建設部、交通運輸部、農業農村部聯合於 2023 年 11 月 10 日發布「關於開展第四批智慧太陽能試點示範活動的通知」，優先考量之試點示範層面包括光儲融合、太陽能建築、交通運輸應用、農業農村應用、

太陽能綠色化、關鍵資訊科技、先進光電產品及新型設施與實證，提供符合條件之業者經費支持。

三、2023 年中國大陸新能源發展概況

中國大陸於 2023 年第三季持續加大對新能源項目支持的力度，尤其各地方政府紛紛提出更明確之新能源政策規劃，將進一步完善中國大陸能源體系，持續擴展中國大陸綠色轉型規模，落實「雙碳」目標。

中國大陸國務院於 2023 年 12 月 7 日發布「空氣質量持續改善行動計畫」，除了在保障能源安全供應前提下嚴格控管煤炭消費總量外，積極支持區域更替燃煤鍋爐之設備，進而提高國內空氣質量。此外，更是提出一些列措施加速提升新能源汽車水準，期許在 2025 年新能源汽車能在火力發電、鋼鐵、煤炭、焦化、水泥等重點領域占 80%，形成國內零排放貨運車隊，並將高速服務區快速充電占覆蓋率提升至 80%。

氫能方面，中國大陸國家能源局於 2023 年 9 月 25 日公告「2023 年能源領域行業標準制修訂計畫及外文版翻譯計畫」相關通知中，提出 14 項與氫能產業相關標準（表 2），持續推動氫能產業發展，加速產業在 2025 年時建立完善製、儲、輸、用全產業鏈。

中國大陸地方政府亦持續推動氫能發展規劃，在氫能技術、供應體系、基礎建設、應用、環境上提出相應措施，完善國內綠色低碳產業體系，增加國內經濟發展新動能。其中中國大陸廣東省地方政府於 2023 年 10 月 30 日發布「廣東省加速氫能產業創新發展的意見」，預計至 2025 年能夠增加超過 1 萬輛燃料電池汽車，每年提供 10 萬噸氫能，並建置超過 200 座加氫站；吉林省地方政府於 2023 年 12 月 4 日發布「關於印發搶先布局氫能產業、新型儲能產業新賽道實施方案的通知」，預計至 2025 年每年能夠生產 20 萬噸氫能，使新能源裝置規模突破 500 萬千瓦。

此外，在儲能發展方面，中國大陸國家能源局於 2023 年 11 月 20 日發布「關於促進新型儲能併網及調度運用的通知」，明確規範新型儲能在電力系統調度範圍標準。而各地地方政府亦積極規劃充電設施，其中河南省商丘市地方政府則在 2023 年 12 月 4 日發布「商丘市實施擴大內需戰略三年行動方案（2023—2025 年）」，預計 2025 年能夠建置超過 100 座集中式充換電站及 6,000 座充電樁；浙江省溫州市地方政府同樣在 2023 年 12 月 4 日發布「溫州市居民生活領域碳達峰實施方案」，預計 2025 建置 5,600 座公用充電樁及 36,800 座自用充電樁，並將新能源汽車當地普及比例提升達 20%。

表 2 2023 年能源領域行業標準制修訂計畫及外文版翻譯計畫:氫能

項目名稱	項目類別	負責管理機構
氫氣輸送管道焊接技術規範	工程建設	中國石油天然氣集團有限公司
燃料電池發電系統用摸管增濕器性能試驗方法	方法	中國電器工業協會
固態氧化物電解池單電池測試方法	方法	中國電器工業協會
固態氧化物電解池電池堆測試方法	方法	中國電器工業協會
固態氧化物燃料電池 10kW 以上固定式發電系統及機組安裝	產品	中國電器工業協會
電力製氫可行性研究報告編制規程	工程建設	水電水利規劃設計總院
電化學儲能電站經濟評估導則	工程建設	中國電器工業協會
低碳清潔氫能評估標準	環保	中國電力企業聯合會
質子交換膜燃料電池用氫氣品質檢測移動式實驗室通用技術規範	方法	中國電力企業聯合會
質子交換膜燃料電池系統性能測試規範	方法	中國電力企業聯合會
鹼性水電解氫氣系統性能測試規範	方法	中國電力企業聯合會
加氫站壓力設備系統完整性評估方法	方法	國家能源局科技司
加氫站壓力設備系統安全運轉管理規範	安全	國家能源局科技司
固定式真空絕熱液氫壓力容器	產品	國家能源局科技司

資料來源：中國大陸國家能源局

全球第一座電熱熔鹽儲能注氣試驗站於 2023 年 12 月 6 日正式在遼寧省竣工投產，該儲能系統綜合效率較傳統熔鹽儲能高出 55%，預計每年能夠減少 225 萬噸二氧化碳排放量，並能提供至少 100 億度的電力，進一步提高國內儲能量能。

四、專題分析：中國大陸能源進口結構變化分析

俄烏戰爭仍發生至今，俄羅斯雖已失去大部分歐美能源市場，但唯獨與中國大陸能源市場貿易不斷擴增，且中國大陸與俄羅斯於 2023 年 10 月 18 日舉辦之「一帶一路」高峰論壇中，聯合發布「未來十年願景與行動」規劃，強調雙方在能源上的合作項目包括確保中俄東線天然氣管道、中俄原油管道等，保障雙方未來十年的能源安全。

在煤炭進口方面，中國大陸自俄烏戰爭以來煤炭進口量有持續增加趨勢，尤其是 2023 年 8 月，共進口 4,332 萬噸煤炭。從進口國別來看，印尼、俄羅斯及蒙古為主要煤炭進口國，自 2022 年 2 月累計至 2023 年 10 月，分別進口 33,894、15,137、8,455 萬噸煤炭。此外，中國大陸自 2023 年 3 月恢復煤炭進口後，於 2023 年 5 月及 7 月進口量都超過蒙古，但 9 月至 10 月進口量略有衰退趨勢（圖 8 至圖 10）。

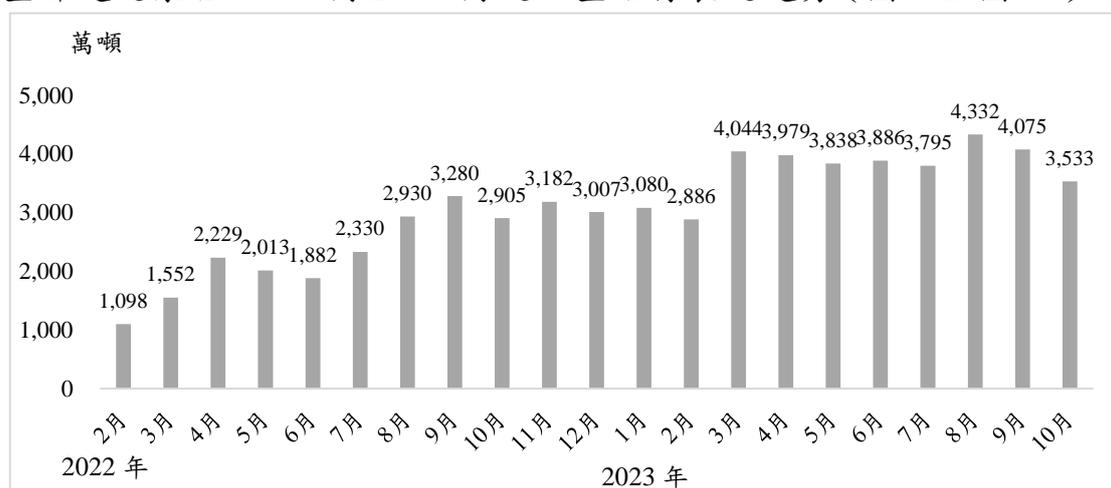


圖 8 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

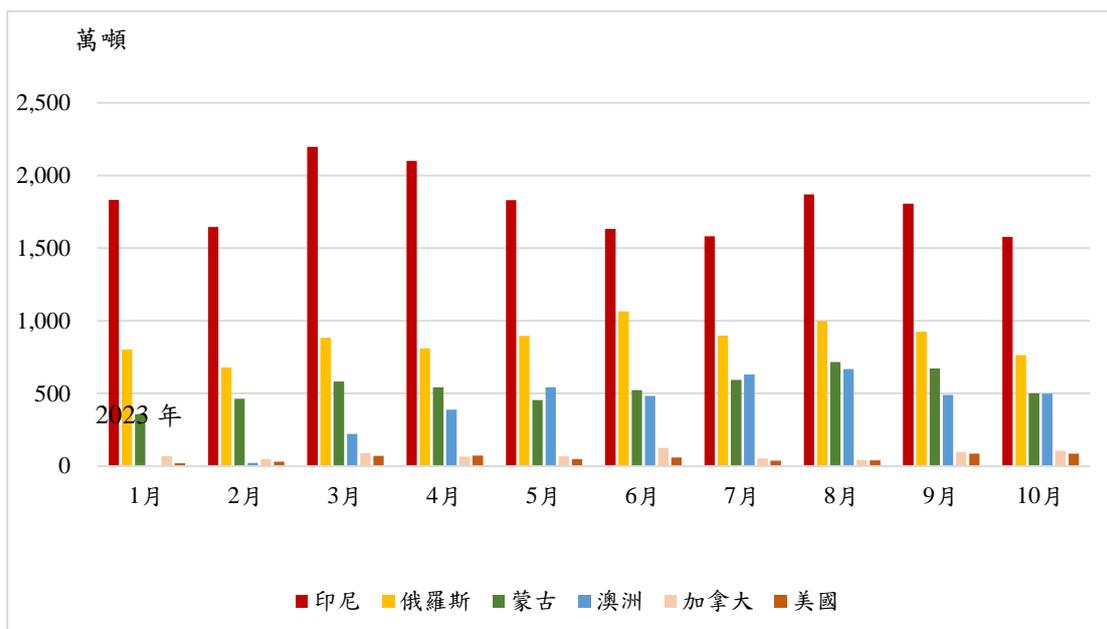


圖 9 中國大陸與不同國家煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

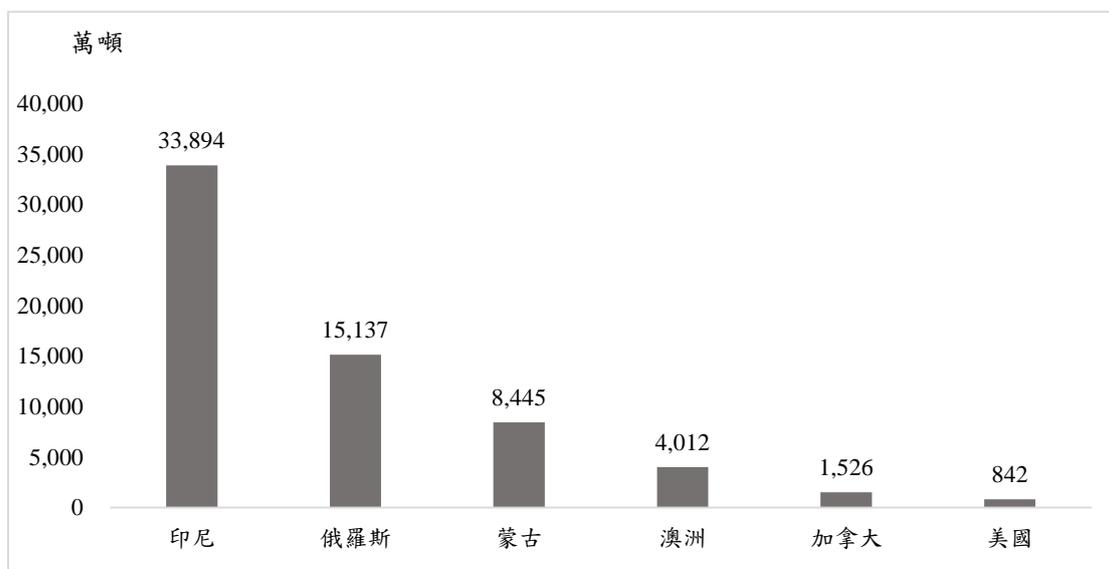


圖 10 中國大陸與不同國家煤炭累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

石油進口方面，自俄烏戰爭以來亦呈現成長趨勢，2023 年進口量皆超過 2022 年 2 月（圖 11）。進口國別來看，俄羅斯、沙烏地阿拉伯、伊拉克為主要進口國，自 2022 年 2 月累計至 2023 年 10 月，石油進口量依序為 16,746、15,291 及 9,843 萬噸（圖 12 至圖 13）。

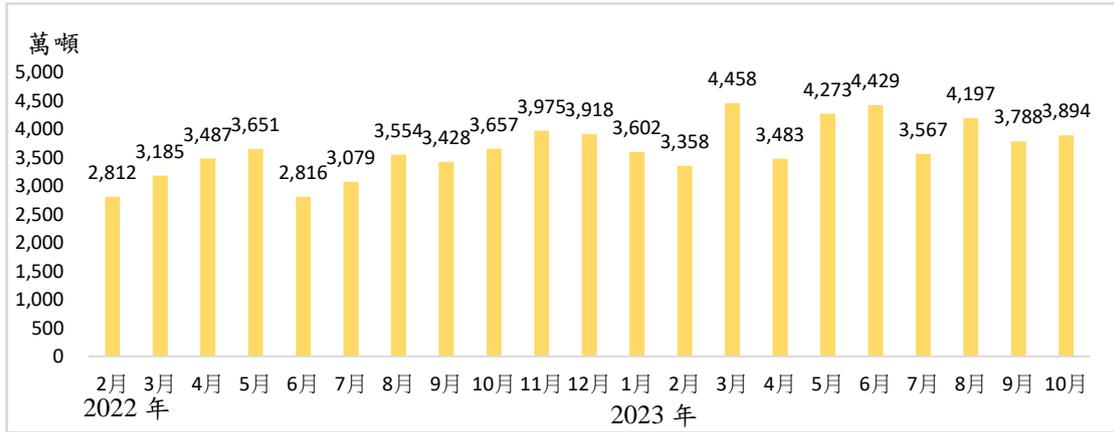


圖 11 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

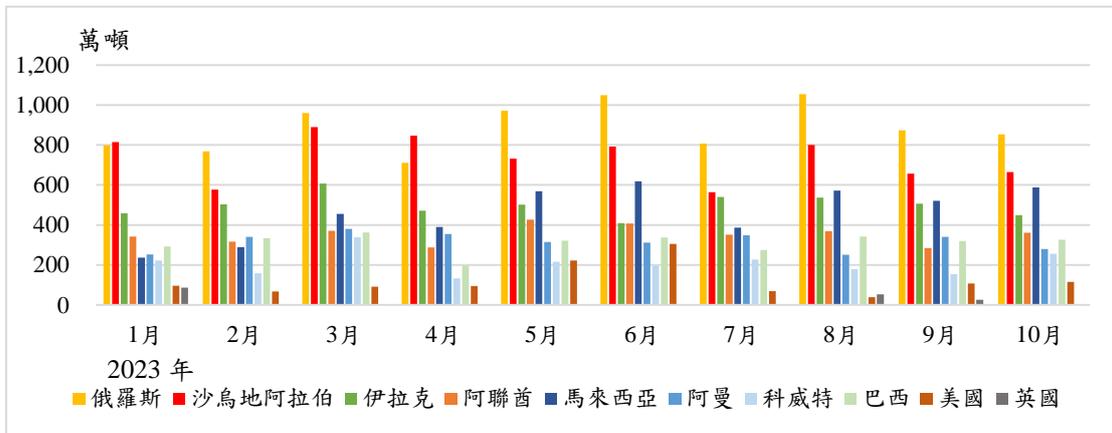


圖 12 中國大陸與不同國家石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

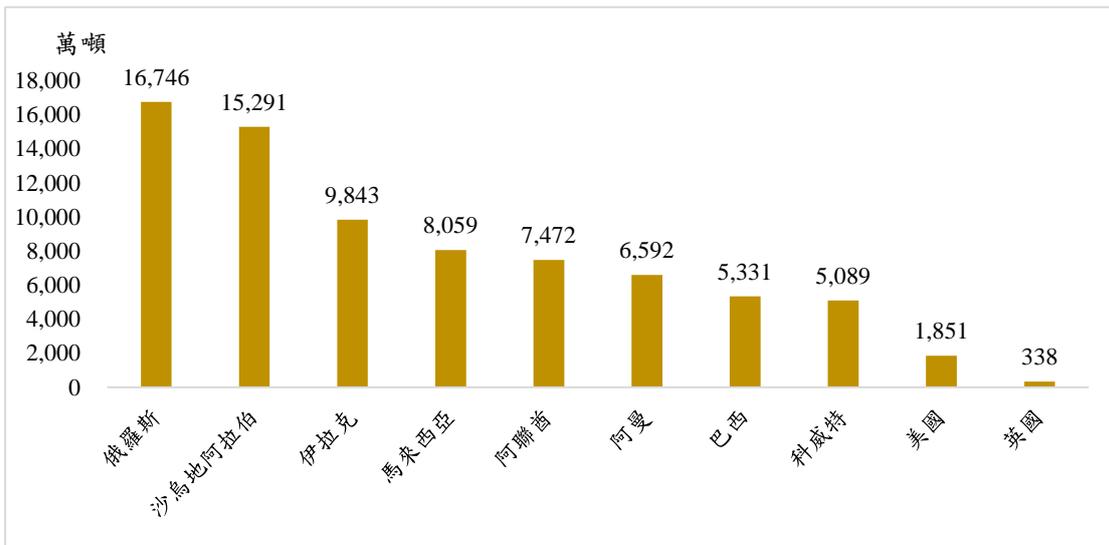


圖 13 中國大陸與不同國家石油累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

天然氣進口方面同樣呈現成長趨勢，2023 年各月進口金額皆高於 2022 年 2 月。從進口國別來看，土庫曼、俄羅斯及緬甸為中國大陸主要進口天然氣國，自 2022 年 2 月累計至 2023 年 10 月，分別累計進口 176、91、26 億美元天然氣。（圖 14 至圖 16）。

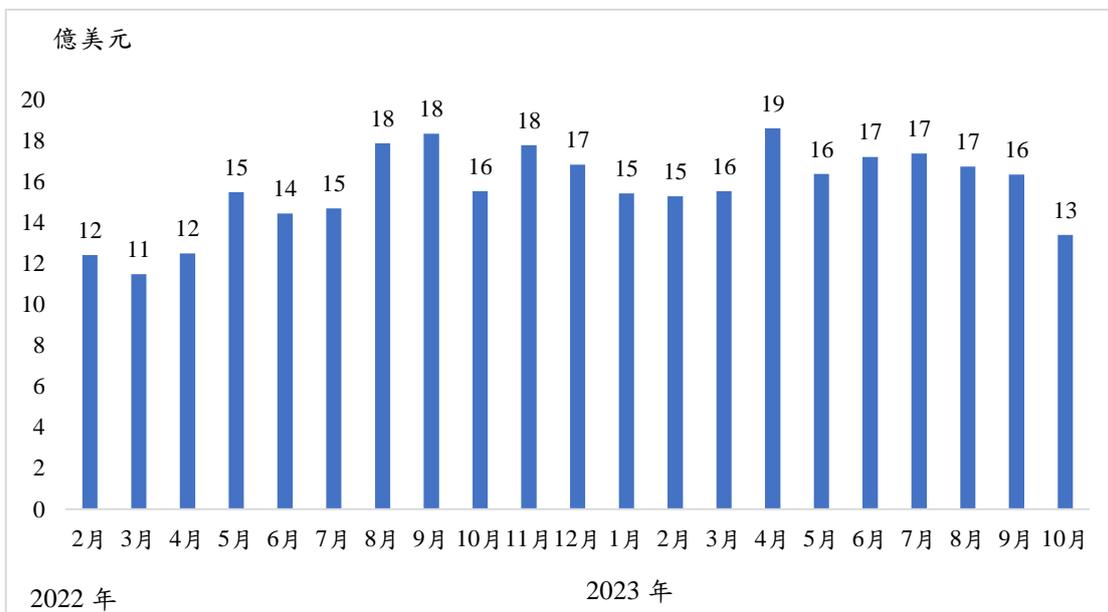


圖 14 中國大陸天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

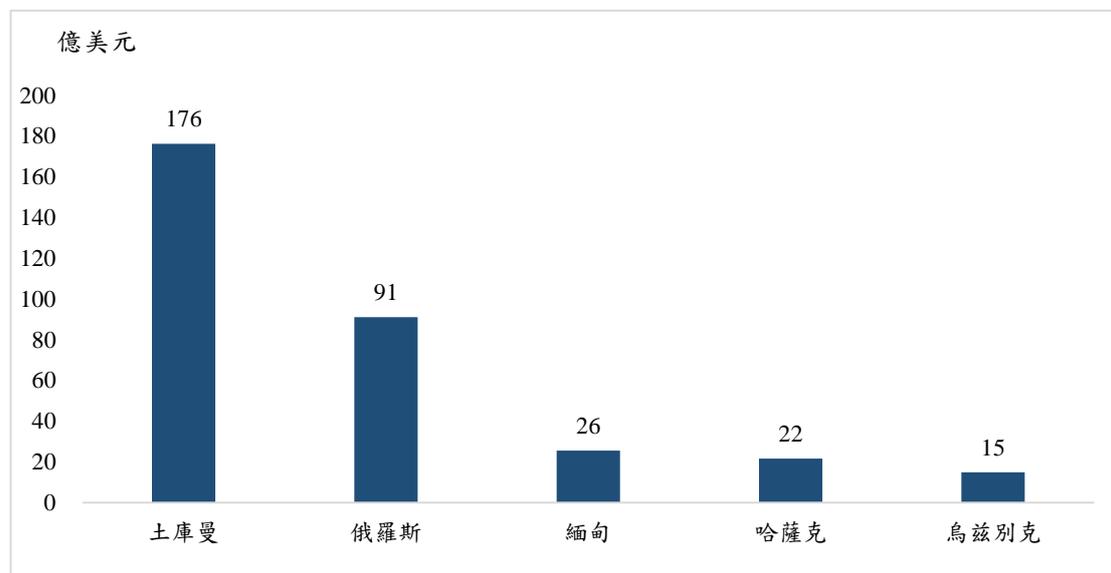


圖 15 中國大陸與不同國家天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

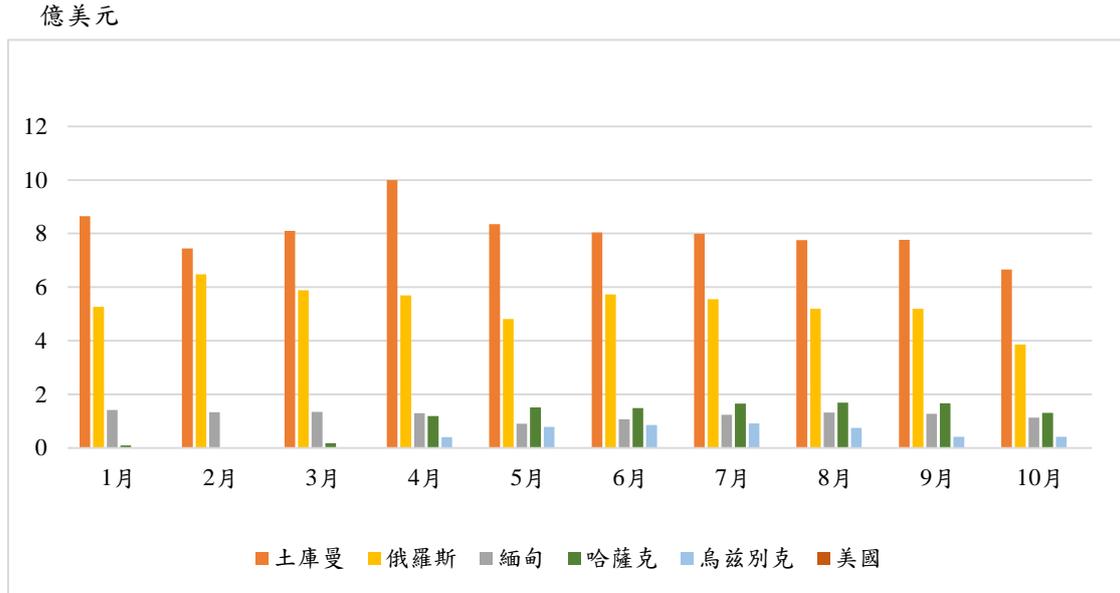


圖 16 中國大陸與不同國家天然氣累計進口金額

資料來源：中國大陸海關總署。

液化天然氣進口方面，與俄烏戰爭初期相比，部分月份有衰退趨勢，而 2023 年進口量最高月份為 8 月，共進口 582 萬噸。進口國別中，澳洲、卡塔爾及俄羅斯為中國大陸主要液化天然氣進口國，自 2022 年 2 月累計至 2023 年 10 月，分別累計 3,834、2,714 及 1,316 萬噸液化天然氣。（圖 17 至圖 19）。

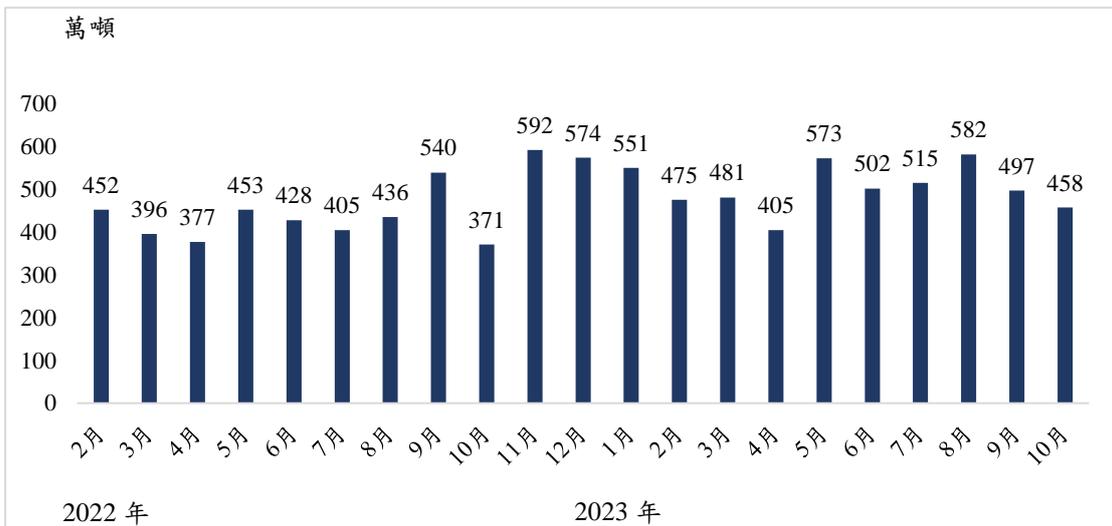


圖 17 中國大陸液化天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

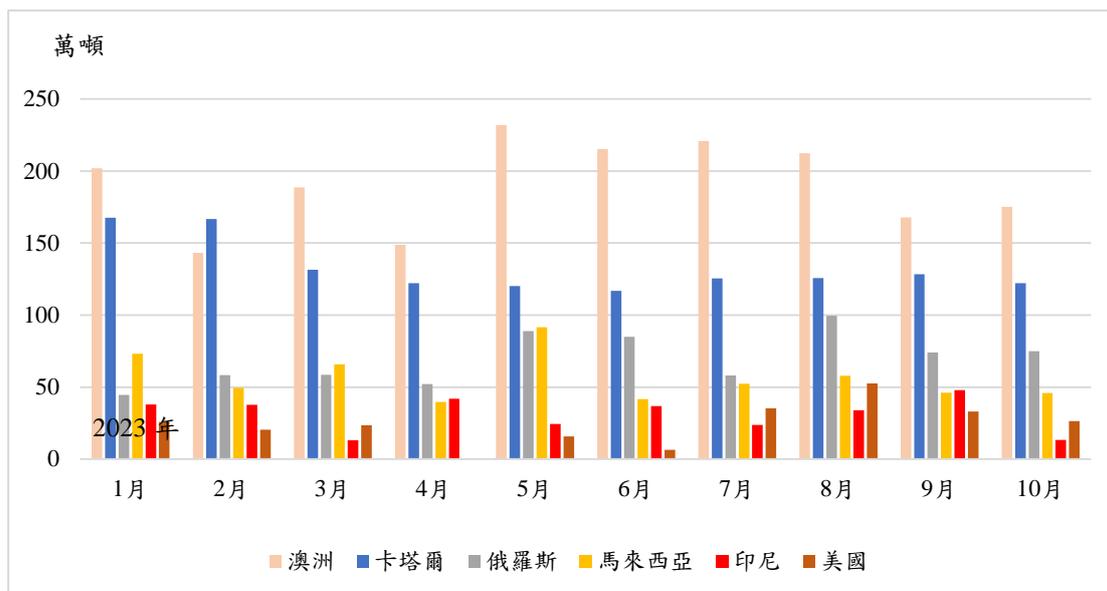


圖 18 中國大陸與不同國家液化天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

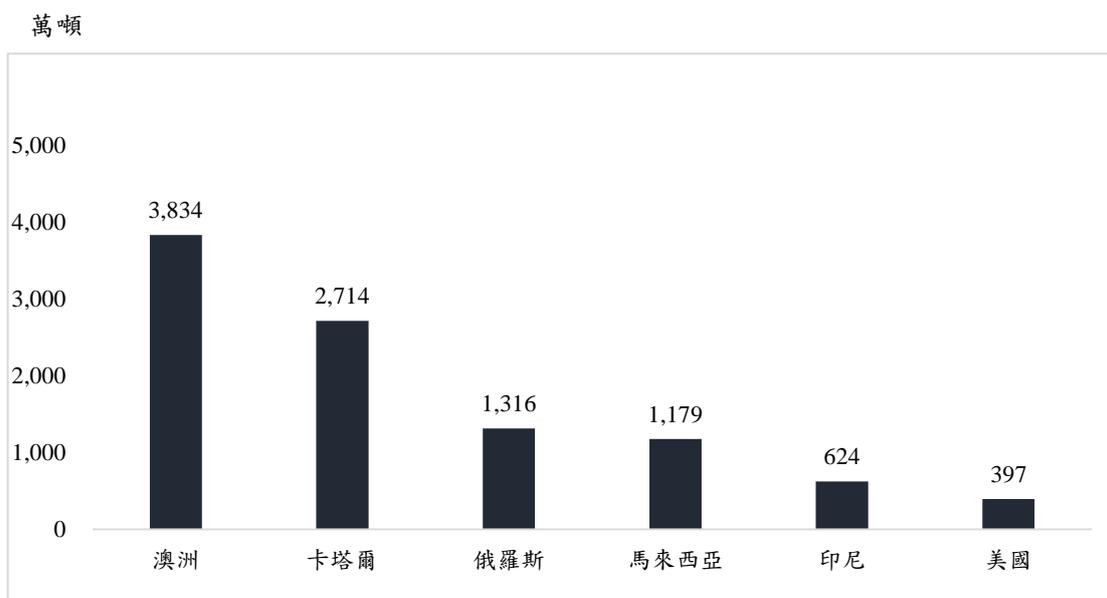


圖 19 中國大陸與不同國家液化天然氣累計進口量

資料來源：中國大陸海關總署。

綜上所述，自俄烏戰爭以來，中國大陸自俄羅斯進口能源持續成長，並在一帶一路論壇中提及將全方位提升合作關係，可預見中俄雙方將持續保持合作，落實自身戰略目標。

五、結論

隨著冬季到來，中國大陸各地持續推進能源保供工作，全國整體能源供應平穩，雖較為依賴國外進口能源，但能完全保障國內電力調度及安全，且不受俄烏戰爭影響。在火力發電方面雖有持續增長趨勢，但中國大陸政府機構亦發布「關於促進煉油業綠色創新高品質發展的指導意見」及「空氣質量持續改善行動計畫」等相關指導方針，協助火力發電相關企業往綠色轉型方向前進，加速產業實現「雙碳」目標。在積極增加可再生能源裝置容量下，中國大陸能源結構逐漸發生改變，火力發電將逐步被取代，而目前氫能及儲能進入成熟發展階段，各地方政府互相配下合，綠色創新發展將能夠快速實現。

展望未來，中國大陸在不斷修正能源管理與發展指導方針下，能源體系將更為完善，能源供需將更為穩定，將有效落實「保障國家能源安全」目標。因此，未來在電源電網部分需進行強化，並進行電力供需監測作業，督促各地方政府落實進度，才能有效實現「雙碳」目標。