

2022 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

2022.12.15

當前全球氣候變遷、地緣政治紛擾等議題影響全球能源供需，中國大陸亦愈趨重視能源安全，除了持續推動「四個革命，一個合作」能源安全戰略外，確保能源保供下，亦積極推動「能耗雙控」政策。以下就中國大陸 2022 年前三季度能源生產、電力使用量概況及各省可再生能源發展概況，研析近期能源結構變化，並解析新發佈之能源政策及地緣政治對中國大陸能源安全之影響。

一、中國大陸能源概況

中國大陸 2022 年整體初級能源生產呈成長趨勢，顯示中國大陸初級能源生產概況平穩。2022 年 10 月煤炭生產量為 3.7 億噸，較去年同期成長 1.2%，石油生產量為 1,722.2 萬噸，較去年同期成長 2.5%，天然氣生產量為 184.8 億立方米，較去年同期成長 12.3%（圖 1 至圖 3）；累計 2022 年前 10 月初級能源生產總量為 39.9 億噸，較去年同期成長 11.2%，其中，煤炭、石油、天然氣生產量依序為煤炭 36.9 億噸、石油 1.7 億噸、天然氣 1,784.9 億立方米，依序較去年同期成長 10.0%、3.0%、6.0%。

中國大陸初級能源主要進口仍以石油為主，2022 年進口呈現衰退情形，其中又以天然氣進口衰退幅度最大。2022 年 10 月煤炭進口量為 2,918.0 萬噸，較去年同期成長 8.3%，石油進口量為 4,314.0 萬噸，較去年同期成長 14.1%，天然氣進口量為 761.0 萬噸，則較去年同期衰減 18.9%，有明顯減少進口的情形（圖 4 至圖 6）。累計 2022 年 1 至 10 月，初級能源進口總量為 7.3 億噸，較去年同期衰退 6.4%，其中煤炭、石油、天然氣進口量依序為煤炭 2.3 億噸、石油 4.1 億噸、天然氣 8,903.0 萬噸，依序較去年同期衰退 10.7%、2.8%、11.0%。

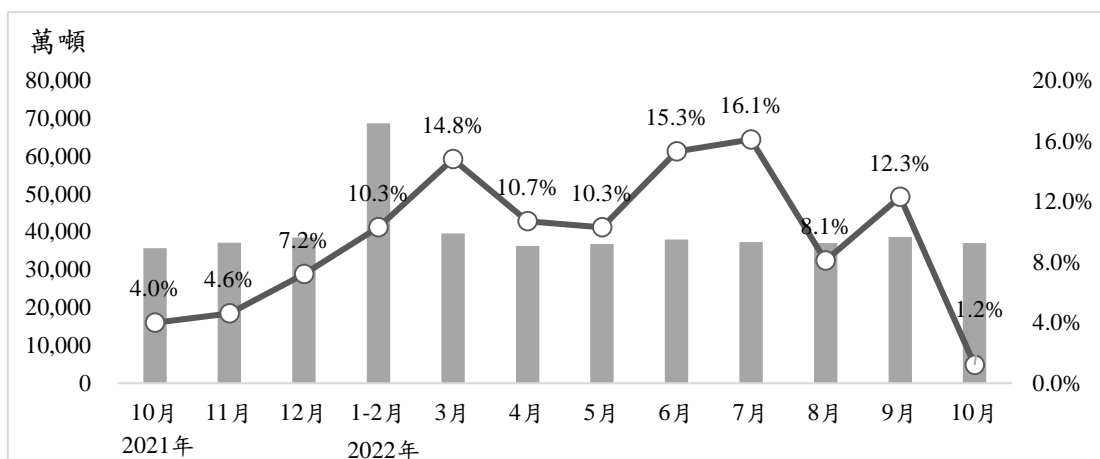


圖 1 中國大陸煤炭生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

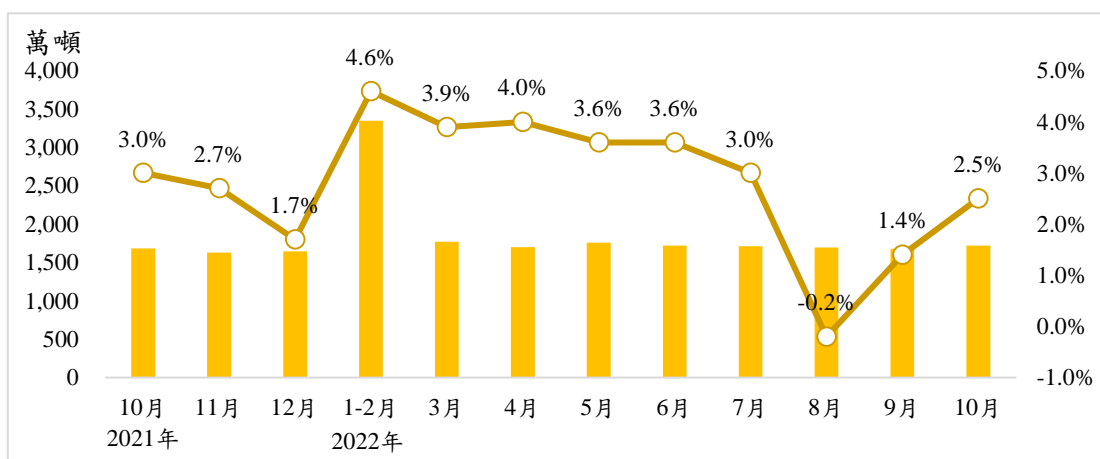


圖 2 中國大陸石油生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

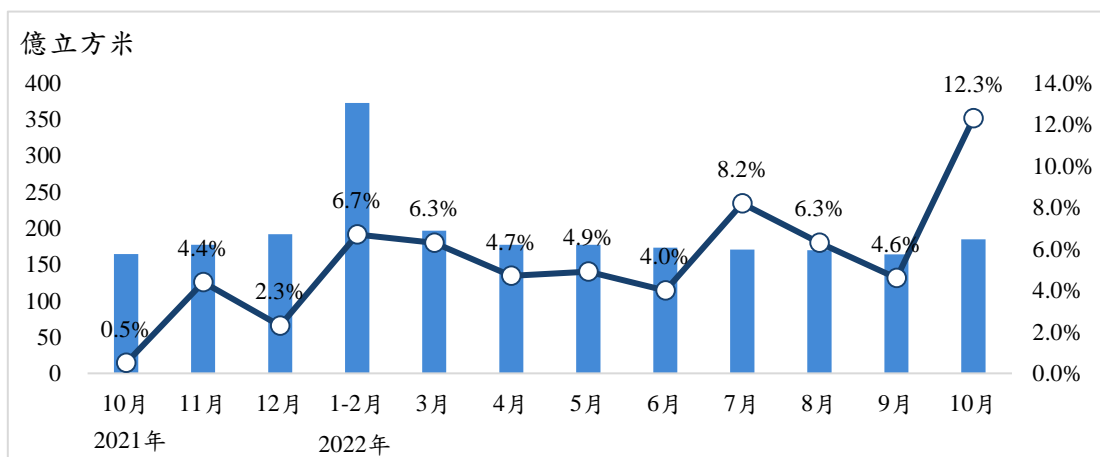


圖 3 中國大陸天然氣生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

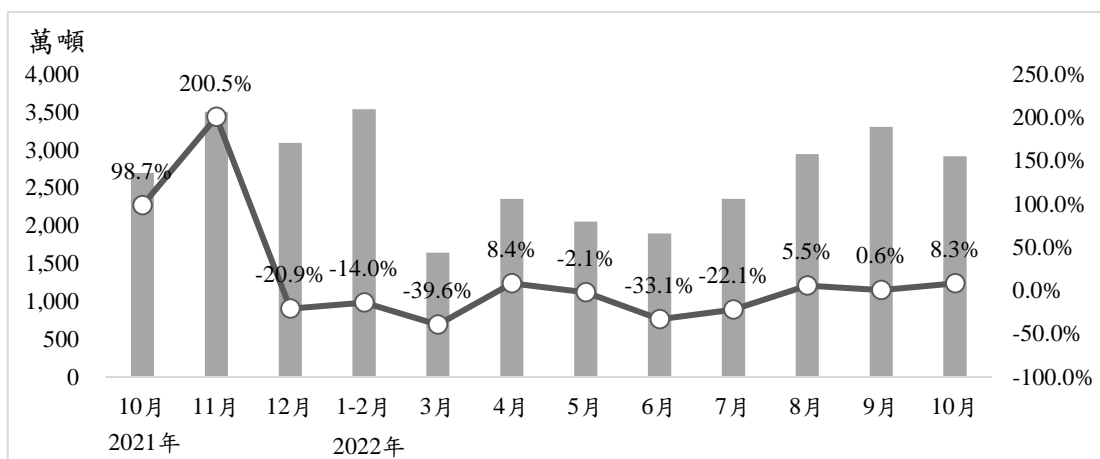


圖 4 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

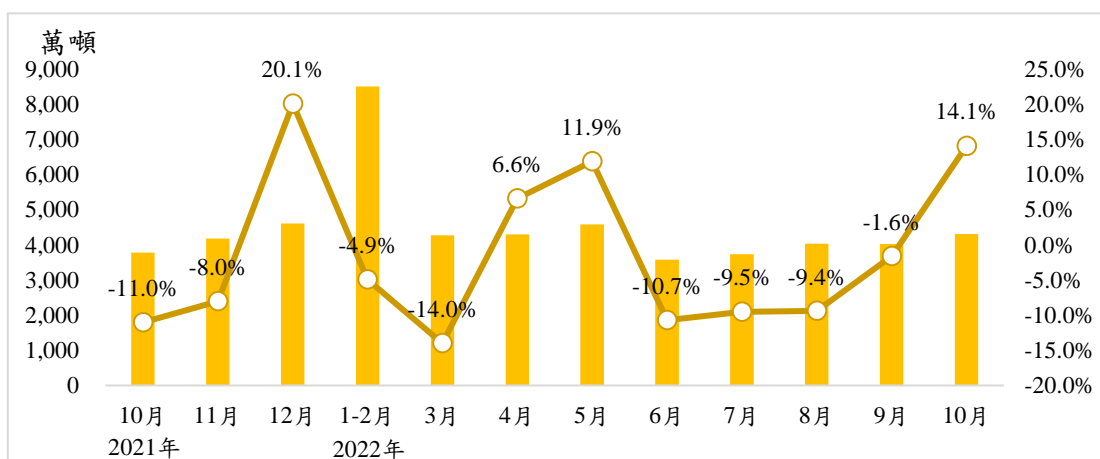


圖 5 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

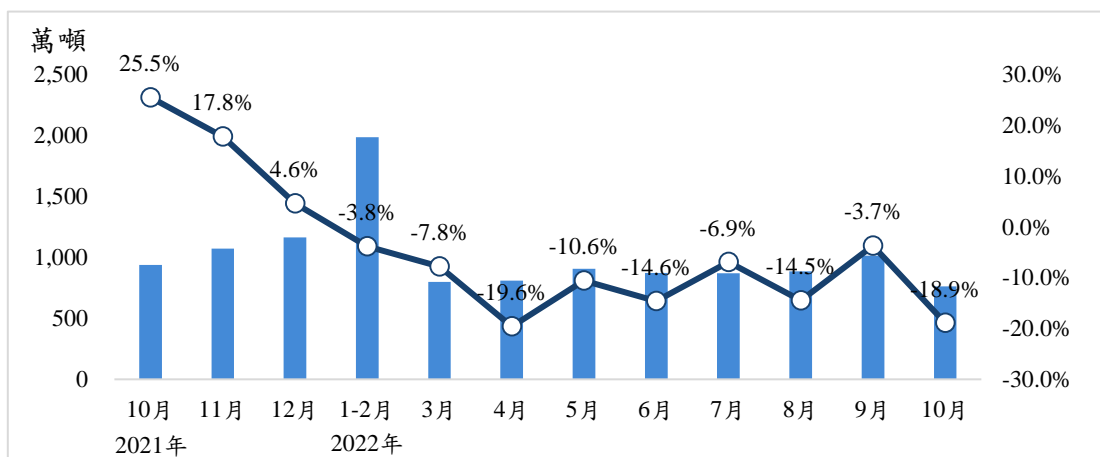


圖 6 中國大陸天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

中國大陸 2022 年 10 月總發電量為 6,610.0 億千瓦時，較去年同期成長 1.3%（圖 7）。以發電類型來看，火力發電量為 4,453.1 億千瓦時，較去年同期成長 3.2%；水力發電量則為 993.5 億千瓦時，較去年同期衰退 17.7%；風力發電量為 613.3 億千瓦時，較去年同期成長 19.2%；太陽能發電量為 190.0 億千瓦時，較去年同期成長 24.7%；核能發電量為 360.1 億千瓦時，較去年同期成長 7.4%。

2022 年 1 至 10 月總發電量為 69,576.1 億千瓦時，較去年同期成長 2.2%。其中，火力發電量為 48,187.9 億千瓦時，較去年同期成長 0.8%；水力發電量為 10,499.8 億千瓦時，較去年同期成長 2.2%；風力發電量為 5,513.4 億千瓦時，較去年同期成長 12.4%；太陽能發電量為 1,968.2 億千瓦時，較去年同期成長 16.7%；核能發電量為 3,406.8 億千瓦時，較去年同期成長 1.2%。整體而言，中國大陸整體發電量為正成長趨勢，惟水力發電因乾旱氣候影響而呈現衰退情形。

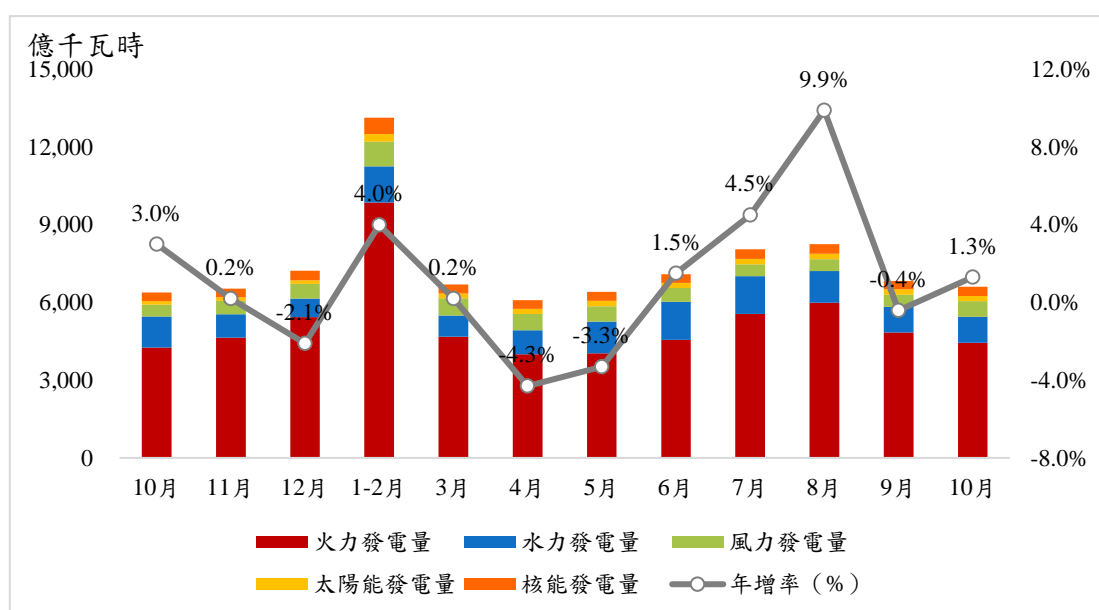


圖 7 中國大陸能源發電量變化

資料來源：中國大陸國家統計局。

在發電裝置容量部分，2022 年 1 至 10 月的發電裝置總容量高達 25.0 億千瓦，較去年同期成長 8.3%，其中火力發電裝置容量占比最高，為 13.2 億千瓦；水力、風力、太陽能及核能發電裝置容量依序為

4.1、3.5、3.6 及 0.6 億千瓦，較去年同期成長幅度最高的為太陽能發電裝置，大幅成長 29.2%。全國用電量方面則達 71,760.0 億千瓦時，較去年同期成長 3.8%，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 948.0 億千瓦時、47,086.0 億千瓦時、12,479.0 億千瓦時及 11,247.0 億千瓦時，依序較去年同期成長 9.9%、1.7%、4.2% 及 12.6%，用電成長最大的為城鄉居民生活用電，第二產業及第三產業用電成長不高，主要仍受到封控影響生產及服務業所致。

隨著中國大陸若干地區入冬，11 月起供暖系統啟用將提高能源需求。根據中國大陸氣象部門預測，2022 年冬季大部分地區氣溫將比往年更低，能源需求將進一步提高，而從目前中國大陸國家能源局資料顯示，能源生產較往年有逐漸提升之趨勢，惟部分省市依然預估入冬後能源供應將為負成長。中國大陸電力企業聯合會，以中長期交易契約、新增之投產裝機、跨省跨區電力交換、發電受阻及合理備用等作為考量因素進行預測，表示全國電力供需整體保持平衡，華北、東北區域電力供需在迎峰度冬保持平衡，而華東、華中、西北、南方區域電力供需則較吃緊。

面對氣候帶來的挑戰，煤炭仍是中國大陸入冬後的「壓艙石」，確保穩定的能源供應。中國大陸規模最大的煤炭生產公司及火力發電公司—國家能源集團則表示，在煤電供給方面，將推動煤電三改聯動、¹推進鐵路專用線建設、港口航運擴能改造等措施，有效提高能源運輸及供給能力。除了增強煤炭的使用能效，部分省市也積極提出相應措施增加能源供給及使用，像是浙江省在耗電大樓中安裝柔性控制裝置，能夠靈活控制能源供給及負荷量，並且充分運用新設備、新技術，以數位化、智慧化方式，遠端調節能源供給。中國大陸中石化公司更

¹ 「三改聯動」分別為：一、節能降碳改造-改造後的煤電機組能夠有效降低度電煤耗及二氧化碳排放；二、供熱改造-改造後的煤電機組能夠承受更多的供熱負荷；三、靈活性改造-改造後的煤電機組能夠調節電力負荷量，增加更多新能源的消納空間。

是於 2022 年 11 月 21 日與卡塔爾能源公司簽訂一份為期 27 年的液化天然氣供應協議，每年將供應 400 萬噸液化天然氣。

二、可再生能源整體發展情況

中國大陸可再生能源裝置建置發展逐漸成熟，成本逐漸降低，致使中國大陸可再生能源發展逐年增加。中國大陸國家能源局報告中，中國大陸在 2022 年前三季度新增 9,036.0 萬千瓦可再生能源裝置，其占全國新增的發電裝置高達 78.8%。其中，水力發電裝置新增 1,590.0 萬千瓦裝置，在全國新增的發電裝置占比為 13.9%；風力發電裝置則新增 1,924.0 萬千瓦裝置，占比為 16.8%；太陽能發電裝置方面新增最多，為 5,260.0 萬千瓦裝置，占比為 45.8%；生物質發電裝置新增 262.0 萬千瓦，占比為 2.3%。

2022 年 11 月 10 日至 12 日，中國大陸海南海口召開「全球海上風電大會」，共同討論全球海上風電技術創新與發展。其中，因應全球升溫限制在 1.5°C 的目標，全球海上風電聯盟提出全球海上風電累計裝置容量至 2050 年時需達到 20 億千瓦。大會更發出六條倡議，包括加速開展技術創新、建立健康市場環境、提高政策支持力度、加強重視安全保障、推進產業融合與發展、加強全球合作交流等，為風電市場打造長期、穩定、公平、開放、有序的競爭與交流環境。中國大陸風電裝置容量方面，則預計至「十四五規劃」末時會累計達到 1 億千瓦以上，2030 年達 2 億千瓦以上，而到 2050 年則達 10 億千瓦以上，裝機容量將占全球 50%。

2022 年 11 月 18 日中國大陸發布《關於進一步做好新增可再生能源消費不納入能源消費總量控制有關工作的通知》，進一步完善能耗雙控制度，使能源消費總量管理更為彈性，反映準確的能源利用情形，並有針對性的採取節能減碳措施，促進可再生能源發展，推動能

源綠色低碳轉型，實現「雙碳」目標。²

2022年9月13日中國大陸國家發展改革委辦公廳、國家能源局綜合司聯合發布《關於促進光伏產業鏈健康發展有關事項的通知》，除了提出鞏固太陽能發展建設及措施事項外，在產業鏈上則提出紓解上下游產業產能及價格措施，進一步完善太陽能產業供應鏈的保障能力，內容主要包括：一、多措併舉保障多晶矽合理產量；二、創造有利條件支持多晶矽先進產能按期達產；三、鼓勵多晶矽企業合理控制產品價格水準；四、充分保障多晶矽生產企業電力需求；五、鼓勵太陽能產業製造環節加大綠電消納；六、完善產業鏈綜合支持措施；七、加強行業監管；八、合理引導行業預期等。

為鼓勵地方發展可再生能源，2022年11月14日中國大陸發布《關於提前下達2023年可再生能源電價附加補助地方資金預算的通知》，對多個省市太陽能、風能、生物質能等可再生能源建設項目分別補助提供25.8億、20.5億、8,425萬元人民幣的預算資金（表1）。各省市電網企業將嚴格按照《資金管理辦法》獲取補助，其中優先補助之項目包括國家太陽能扶貧項目、公共可再生能源獨立系統項目、2019年採取競價方式確定的太陽能項目、2020年起採取「以收定支」原則確定的項目等，將補助至2022年底；而國家確定的太陽能「領跑者」項目和地方參照中央政策建設的村級太陽能扶貧電站，則能獲

² 《關於進一步做好新增可再生能源消費不納入能源消費總量控制有關工作的通知》內容包括：一、準確界定新增可再生能源電力消費量範圍：明確之可再生能源包括風能、太陽能、水能、生物質能、地熱能等，以各地區2020年可再生能源電力消費量為基準，進行能源消費總量考核；二、以綠證作為可再生能源電力消費量認定的基本憑證：與先行綠證政策銜接，核發範圍涵蓋所有可再生能源發電項目，並且能夠進行轉讓，可再生能源消費量核算工作以當年度綠證為基準；三、完善可再生能源消費數據統計核算體系：在數據真實性、準確性、完整性前提下，國家能源局會依據國家可再生能源信息管理中心和電力交易機構核算各地區可再生能源電力消納量，再與國家統計局核定新增可再生能源電力消費量數據；四、科學實施節目標責任評價考核：對扣除可再生能源電力消費量的能源消費總量仍進行能耗強度考核，推動各省市主管部門綜合考慮新增可再生能源扣減等因素後，加強組織實施及雙控管理；五、做好組織實施：核算機制方面，國家能源局每年1月底將向國家統計局提供各省市之可再生能源電力消費量初步數據，另於4月底提供最終數據，至6月底前由國家統計局進行三次核定。另外在綠證交易工作監督管理方面，將建立符合規定的可再生能源電量消費復議制度，並杜絕虛假交易、數據造假等現象。

得 50% 的補助資金至 2022 年底；其他發電項目則以該項目在 2022 年底補助資金，採取等比例方式進行撥款補助。

表 1 各省市可再生能源項目附加補助預算匯總表

單位：萬元人民幣

序號	區域	風電項目	太陽能發電項目			生物質發電項目	總計
			太陽能扶貧	公共可再生能源獨立系統	其他項目		
1	山西	-	19,766	-	3,452	-	23,218
2	內蒙古	202,674	31,255	170	165,927	6,215	406,241
3	吉林	-	4,995	-	46	-	5,041
4	浙江	-	-	304	201	-	505
5	湖南	-	1,029	-	114	-	1,143
6	廣西	450	-	-	92	1,879	2,421
7	重慶	-	-	-	44	-	44
8	四川	-	219	4,994	29	14	5,256
9	貴州	915	-	-	6,551	23	7,489
10	雲南	543	-	-	809	156	1,508
11	甘肅	-	-	2,158	-	-	2,158
12	青海	-	-	8,379	-	-	8,379
13	新疆	-	-	1,897	-	-	1,897
14	新疆生產建設兵團	-	-	-	5,562	138	5,700
	總額	204,582	57,264	17,902	182,827	8,245	471,000

資料來源：本研究整理。

三、鼓勵使用新能源政策 訂定使用新能源規範與策略

中國大陸自 2014 年開始推動《新能源汽車免徵車輛購買稅的优惠政策》(以下簡稱《优惠政策》)，適用對象為純電動汽車、插電式混合動力車及氫燃料電池車車種，原定於 2017 年截止之期限，因疫情衝擊內需市場，已展延三次刺激新能源汽車市場消費，2022 年 9 月 26 日宣布第三次展延至 2023 年底，估計免稅金額將高達 1,000 億人民幣。而最新版本「免徵車輛購置稅的新能源汽車車型目錄」中，約有 321 款純電動汽車、插電式混合動力車及氫燃料電池車車種為適用對象，在最新的 10% 車輛購買稅下，消費者能夠享有千元至萬元人民幣的優惠。

在《優惠政策》持續推動下，中國大陸新能源汽車市場發展蓬勃，根據國際能源總署（IEA）於 2022 年 5 月發佈之全球電動車展望（Global EV Outlook 2022），中國大陸至 2021 年止之電動汽車銷售量占據全球 50% 的市場，擁有之充電站及充電樁數量全球第一。中國大陸乘聯會 2022 年 11 月 8 日表示，中國大陸國內的乘用車在《優惠政策》推動下，總體汽油消費已達到高峰，日後會呈下降趨勢，預估 2022 年乘用車新能源滲透率將達到 28%，乘用車將能在 2022 年實現碳達峰。中國大陸公布之最新數據顯示，2022 年 10 月的新能源乘用車銷售量高達 55.6 萬輛，較 2021 年同期成長 75.2%，然而較上月下降 4.3%，是自 2013 年以來「金九銀十」旺季下出現月減的情形，顯示在長期嚴厲疫情封控政策下，中國大陸整體經濟成長下滑，導致新能源汽車市場呈現逐漸疲弱之趨勢。

在氫能源發展方面，中國大陸國家能源局於 2022 年 10 月 21 日發布《關於下達 2022 年能源領域行業標準製修訂計畫及外文翻譯計畫的通知》，其中有 11 項有關氫能領域的工程建設、方法、產品之標準，能夠更加完善中國大陸能源體系制度及環境，分別由中國石油天然氣集團有限公司、全國鍋爐壓力容器標準化技術委員會、中國電器工業協會、水電水利規劃設計總院、中國電力企業聯合會進行管理(表 2)。

中國大陸各省市地方政府陸續針對氫能領域發展提出規劃。上海市政府於 2022 年 11 月 23 日發布《上海打造未來產業創新高地發展壯大未來產業集群行動方案》，積極強化上海新興科技的發展，其中在氫能領域方面，規劃在 2025 年能夠建設 70 座不同類別的加氫站，並建置 3 至 5 家國際創新研發平台，燃料電池汽車保有量能夠突破 1 萬輛，且氫能產液量規模能夠突破 1,000 億元人民幣。

北京市政府則於 2022 年 11 月 25 日發布《北京市氫燃料電池汽車車用加氫站發展規劃（2021-2025 年）》，規劃在 2025 年建設並投運

74 座加氫站，加氫總能提高至每日 148 噸，能夠滿足每日 126 噸車用氫能之需求，氫燃料電池汽車數量方面則規劃在 2025 年能夠突破 1 萬輛。

表 2 2022 年氫能領域行業標準制定計畫項目匯總表

序號	項目名稱	適用範圍
1	輸氫管道工程設計規範	純氫及天然氣摻氫管道的新建、改擴建等工程設計。
2	天然氣管道摻氫輸送適用性評價方法	具有天然氣摻氫輸送需求的不同鋼級管道材料適用性評估；抗氫脆新材料的服役性能評估。
3	移動式真空絕熱液氫壓力容器	液氫汽車罐、液氫罐式集裝箱等容器的製造。
4	壓縮氫氣鋁內膽碳纖維全纏繞瓶式集裝箱	壓縮氫氣鋁內膽碳纖維全纏繞瓶、公稱壓力大於 30 MP 的氣體集裝箱的製造。
5	固體氧化物燃料電池熱電聯供系統性能測試方法	固體氧化物燃料電池熱電聯供系統、其他類型的固體氧化物燃料電池系統可參考此標準。
6	固體氧化物燃料電池便攜式發電系統安全要求	室內或戶外使用，額定輸出電壓不超過 600 V 或 850 V 的交流型和直流型固體氧化物燃料電池便攜式發電系統。
7	可再生能源電力製氫規劃報告編制規程	大中型風能、太陽能、水能等可再生能源基地電力製氫項目的規劃報告編制。
8	氫冷發電機氫氣系統運維規程	300 MW 及以上容量的水氫冷發電機和全氫冷發電機的氫氣系統的控制及運維。
9	氫儲能電站儲氫系統運行規程	氫儲能電站。
10	寬範圍調節質子交換膜水電解制氫系統性能試驗方法	寬範圍調節質子交換膜水電解制氫系統性能評價。
11	寬範圍調節質子交換膜水電解制氫系統技術規範	寬範圍調節質子交換膜水電解制氫系統。

資料來源：本研究整理。

另湖南省政府於 2022 年 11 月 18 日發布《湖南省氫能產業發展規劃》，以全國氫能產業發展第一方陣為目標，規劃打造氫能工程機械之都，總共將氫能發展路徑圖規劃分成三階段進行。第一階段為氫

能產業培育期，在 2022 至 2025 年期間除了推動氫能技術、產業鏈初具規模、基礎建設突破與發展外，會再建設 10 座加氫站及 500 輛氫燃料電池汽車；第二階段則為氫能產業開拓期，在 2025 至 2030 年間拓展及完善氫能技術、產業鏈規模、氫能示範用場景發展，進一步提高湖南省氫能產業競爭力；第三階段為氫能產業規模化應用期，在 2031 至 2035 年間提升氫能技術、產業鏈規模至先進水平，並建構出氫儲合併網絡系統，進一步完善湖南省能源綠色轉型體系。

四、俄烏戰爭對中國大陸能源進口之影響

俄烏戰爭持續延燒迄今，已使大部分歐洲國家發生能源供應不穩定之疑慮，以下就進口能源地區觀察俄烏戰爭對於中國大陸 2022 年能源進口變化情形。

在煤炭進口方面，2022 年中國大陸進口最多煤炭的月份為 9 月（圖 8），中國大陸主要進口印尼、俄羅斯、蒙古等地之煤炭。印尼為中國大陸進口煤炭最多之國家，2022 年以 9 月進口 2,072 萬噸煤炭為最多；另中國大陸 2022 年亦進口俄羅斯煤炭，其中以 2022 年 8 月進口 854 萬噸煤炭為最多（圖 9）。

在石油進口方面，中國大陸 2022 年進口最多石油的月份為 10 月（圖 10），中國大陸主要進口阿拉伯半島國家（包括沙烏地阿拉伯、阿曼、阿聯酋、科威特）、俄羅斯、伊拉克等國家之石油，沙烏地阿拉伯為中國大陸進口石油最多之國家，2022 年 4 月進口 893 萬噸石油，為今年當月最高，另在進口俄羅斯石油方面，2022 年 5 月進口 841 萬噸石油為今年當月最高（圖 11）。

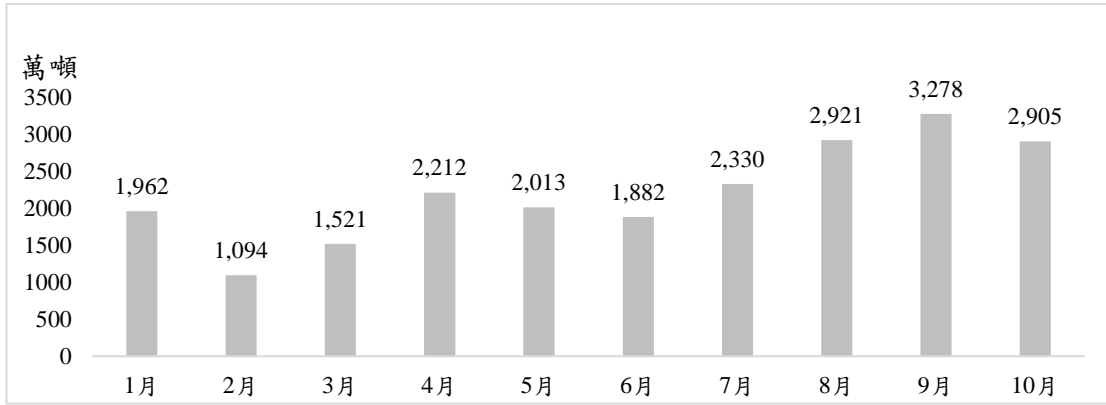
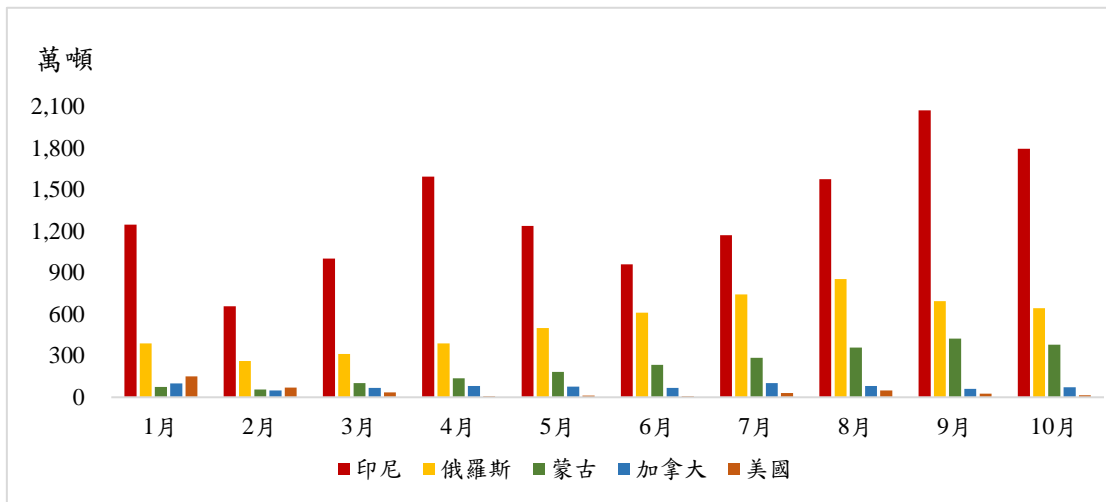


圖 8 中國大陸煤炭進口量變化

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。

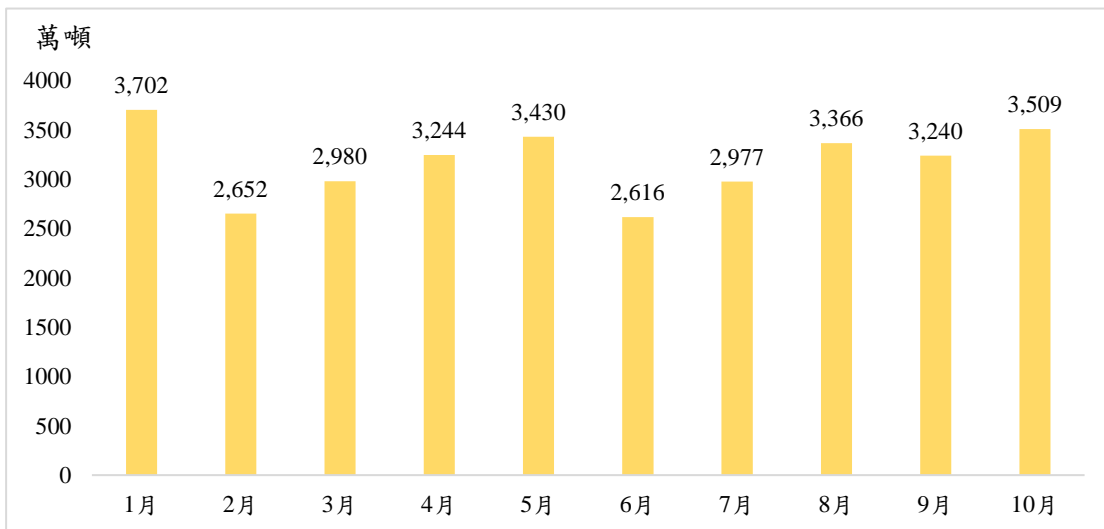


圖 10 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

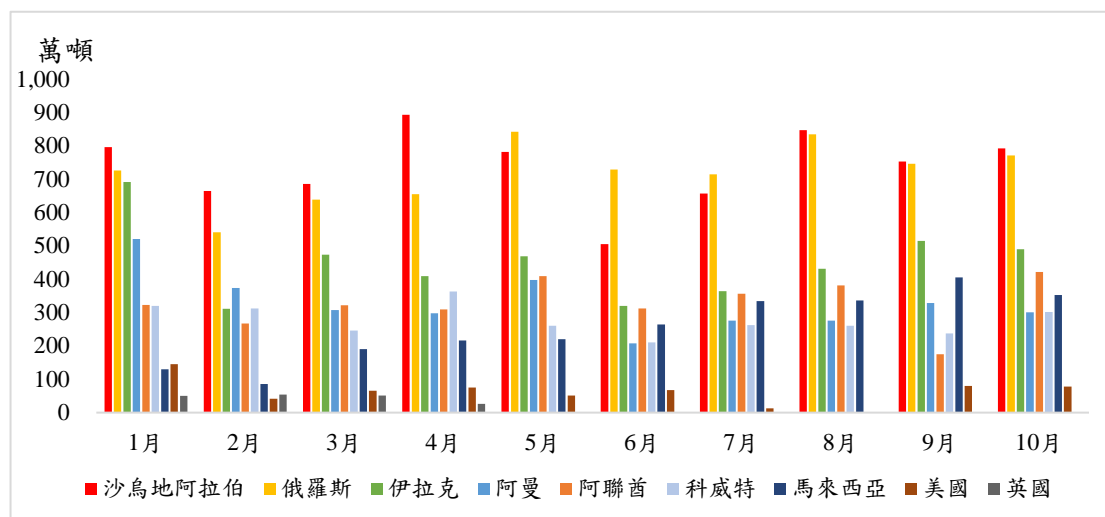


圖 11 中國大陸與不同國家整體石油進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

在天然氣進口方面，中國大陸 2022 年進口最多天然氣的月份為 9 月（圖 12），中國大陸主要進口土庫曼、俄羅斯、緬甸等國家之天然氣，其中土庫曼為中國大陸進口天然氣最多之國家，2022 年 9 月進口天然氣達 10.1 億美元，為今年最多，另 2022 年進口俄羅斯天然氣，則以 9 月進口 4.1 億美元最高（圖 13）。

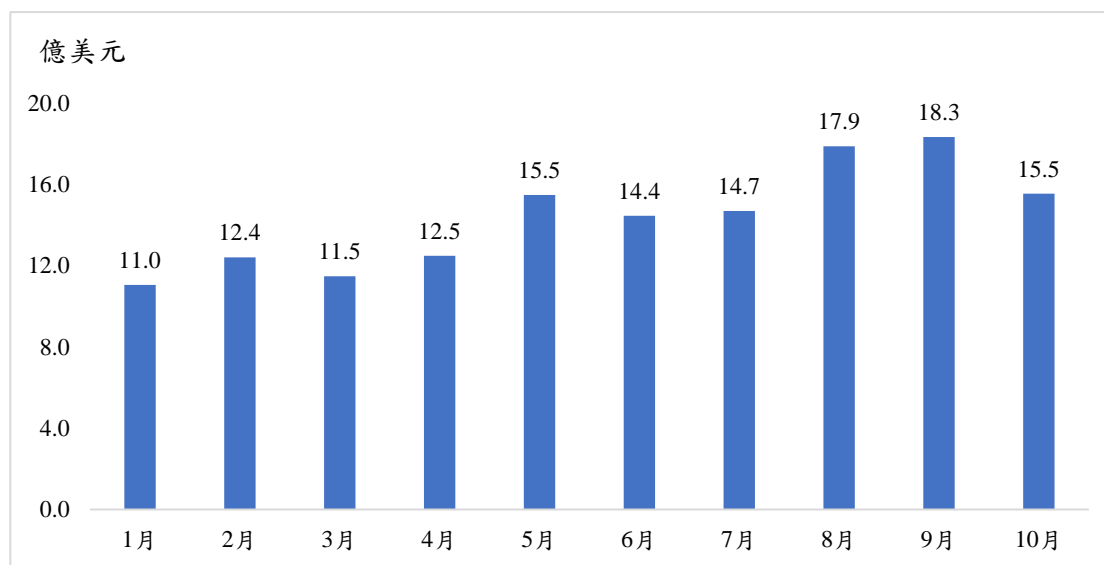


圖 12 中國大陸天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

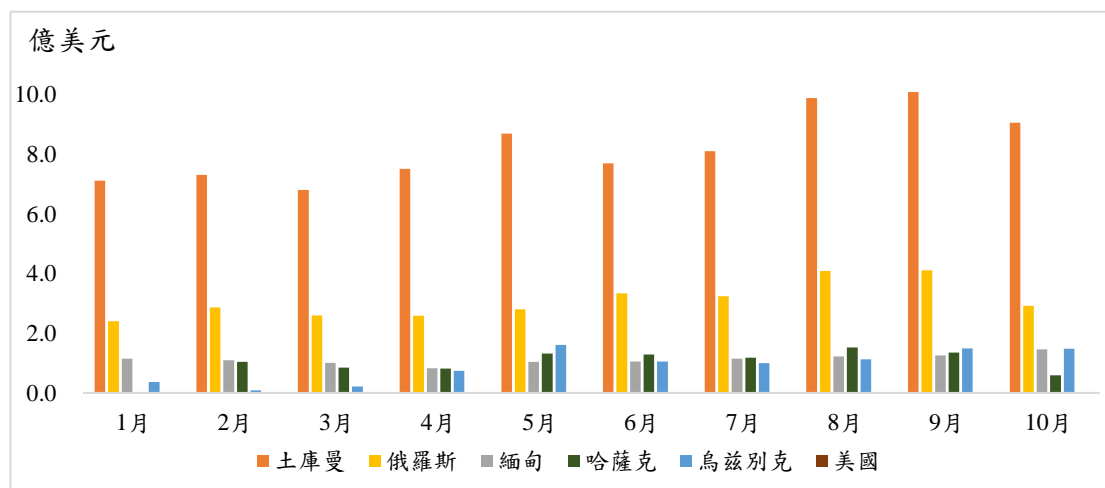


圖 13 中國大陸與不同國家整體天然氣進口金額變化

資料來源：中國大陸海關總署。

在液態天然氣進口方面，中國大陸 2022 年進口最多液態天然氣的月份為 1 月，(圖 14)，中國大陸主要進口澳洲、卡達、馬來西亞等國家之液態天然氣，澳洲為中國大陸進口液態天然氣最多之國家，2022 年 1 月進口達 256 萬噸液態天然氣，為當年度最高；在進口俄羅斯液態天然氣方面，2022 年以 9 月進口 81 萬噸液態天然氣為最高 (圖 15)。

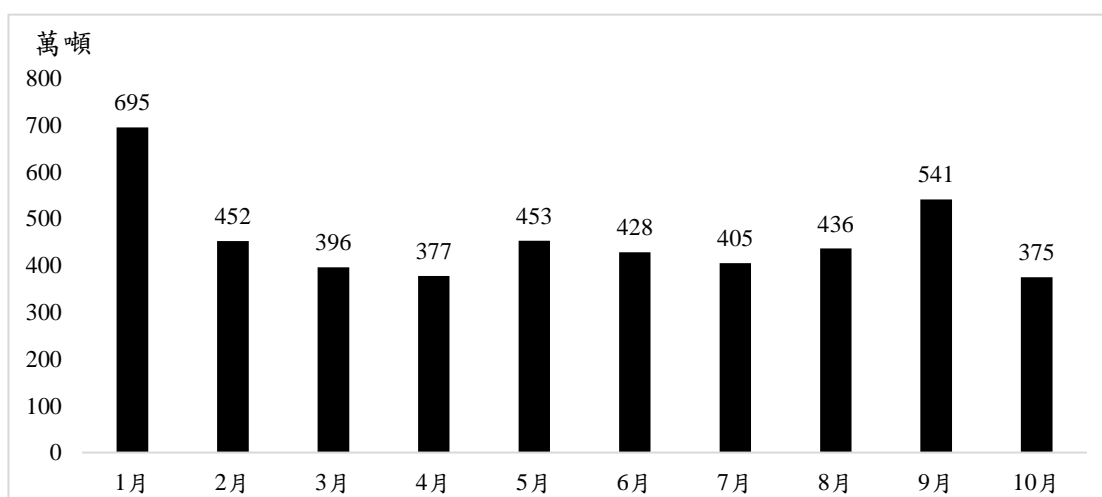


圖 15 中國大陸液態天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

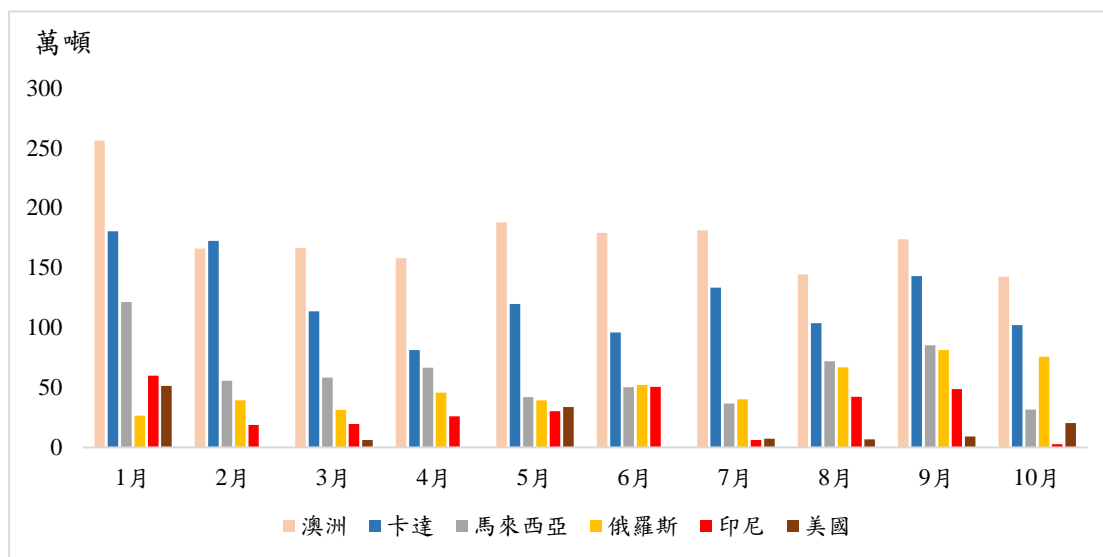


圖 14 中國大陸與不同國家液態天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸海關總署。

綜上所述，中國大陸主要能源貿易國並非歐美國家，俄烏戰爭後，煤炭及石油之進口都有明顯增加趨勢，雖然迄今為止，俄烏戰爭並未改變中國大陸主要能源進口來源地區，然而中國大陸對俄羅斯之能源進口的確有上升趨勢。

五、結論

中國大陸下半年除了面對熱浪及冬天供暖情勢外，俄烏戰爭亦持續提高能源成本，加上疫情封控措施的嚴厲實施導致供應鏈中斷等問題，中國大陸被迫增強煤炭、石油等燃煤發電，對朝向「雙碳」目標有若干負面衝擊。2022 年前三季能源生產仍有逐步上升之趨勢，但受到氣候變化之影響，2022 年 7、8 月的火力發電量明顯提升，入冬後的能源供應更為緊縮，下半年能源進口有上升之趨勢。另在可再生能源方面，則進一步增加發電裝機及完善能耗雙控制度，並強化政府支持的力道。

至於推動新能源方面，除了進一步延展有關新能源汽車優惠政策外，在氫能方面更規劃及訂定出明確規範及標準，而地方政府亦提出相應之規劃及方案，擴大中國大陸氫能產業鏈量能及競爭力。