

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

2022.6.15

基於「能源的飯碗必須端在自己手裡」原則及方針，中國大陸近月持續提出新方案及新規劃，進一步加強自主生產能力，減少對他國依賴性。然而疫情再度爆發及俄烏戰爭演變劇烈，再一次衝擊能源供應，使得中國大陸能源問題日趨嚴重。以下將探討中國大陸 2022 年能源生產、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，再從新發佈的新能源政策對中國大陸能源安全問題進行分析。

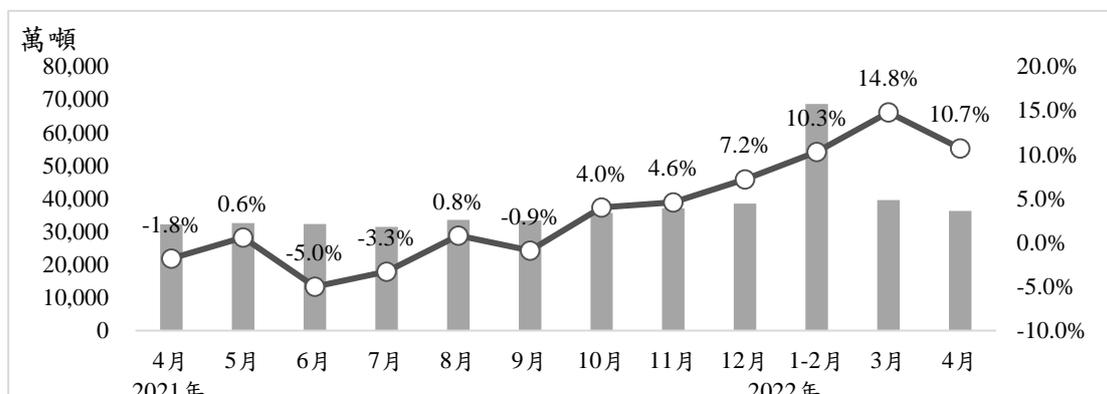
一、中國大陸能源概況

中國大陸 2022 年初級能源（煤炭、石油、天然氣）生產上穩定增長。2022 年 4 月煤炭生產量為 3.6 億噸，較去年同期增長 10.7%（圖 1）；石油生產量為 1,699.6 萬噸，較去年同期增長 4.0%（圖 2）；天然氣生產量為 177.0 億立方米，較去年同期增長 4.7%（圖 3）。

2022 年 1 至 4 月之初級能源生產總量為 15.7 億噸，較去年同期成長 11.8%，其中，煤炭、石油、天然氣生產量依序為煤炭 14.5 億噸、石油 6,819.0 萬噸、天然氣 747.0 億立方米，依序較去年同期成長 10.5%、4.3%、6.2%。初級能源中，主要以煤炭生產量成長較多，石油及天然氣則緩增，顯示中國大陸初級能源生產概況平穩。

中國大陸初級能源進口方面，2022 年 4 月煤炭進口量為 2,355.0 萬噸，較去年同期增長 8.4%（圖 4）；石油進口量為 4,303.0 萬噸，較去年同期增長 6.6%（圖 5）；天然氣進口量為 809.0 萬噸，較去年同期衰減 20.3%（圖 6）。累計 2022 年 1 至 4 月初及能源進口總量為 2.8 億噸，較去年同期衰退 8.7%，其中煤炭、石油、天然氣進口量依序為

煤炭 7,541.0 萬噸、石油 17,089.0 萬噸、天然氣 3,587.0 萬噸，依序較去年同期衰退 16.2%、4.8%、8.9%。初級能源主要進口仍以石油為主，



然而較去年同期相比，已有減少依賴他國之趨勢。

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

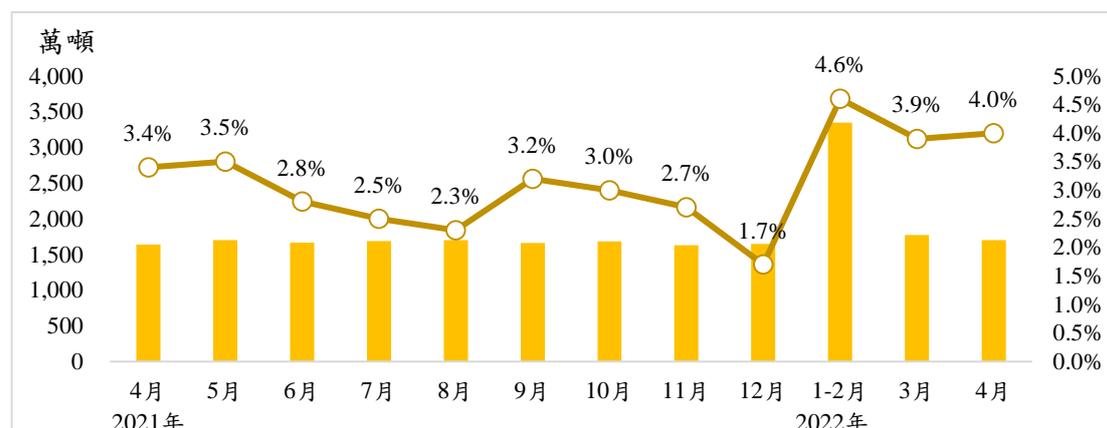


圖 2 中國大陸石油生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

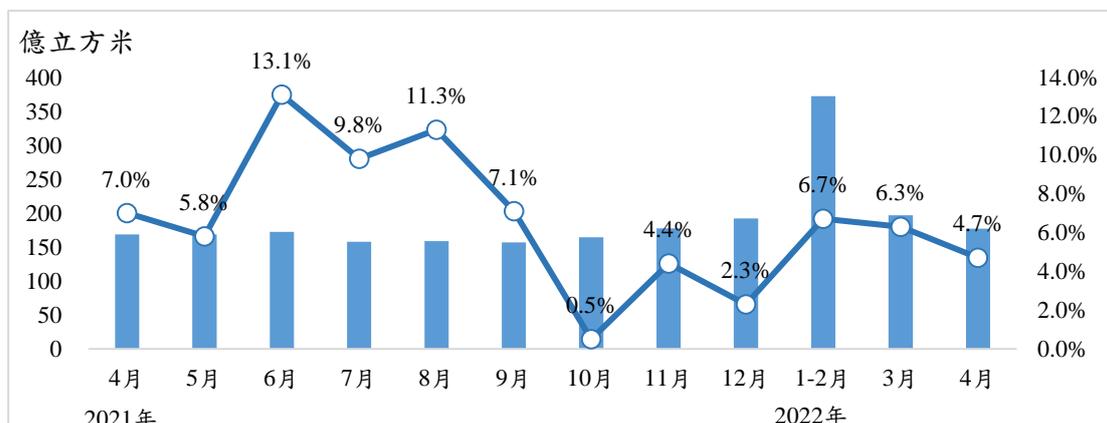


圖 3 中國大陸天然氣生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

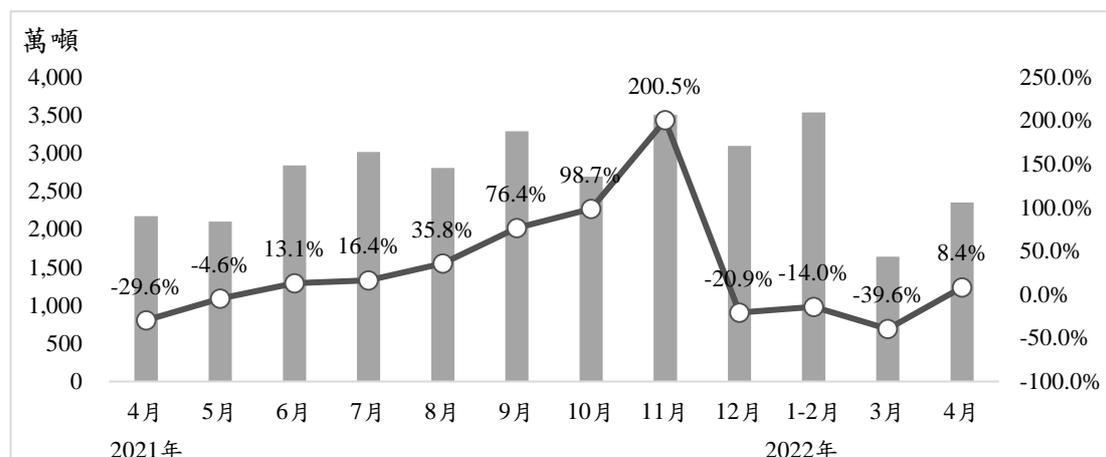


圖 4 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

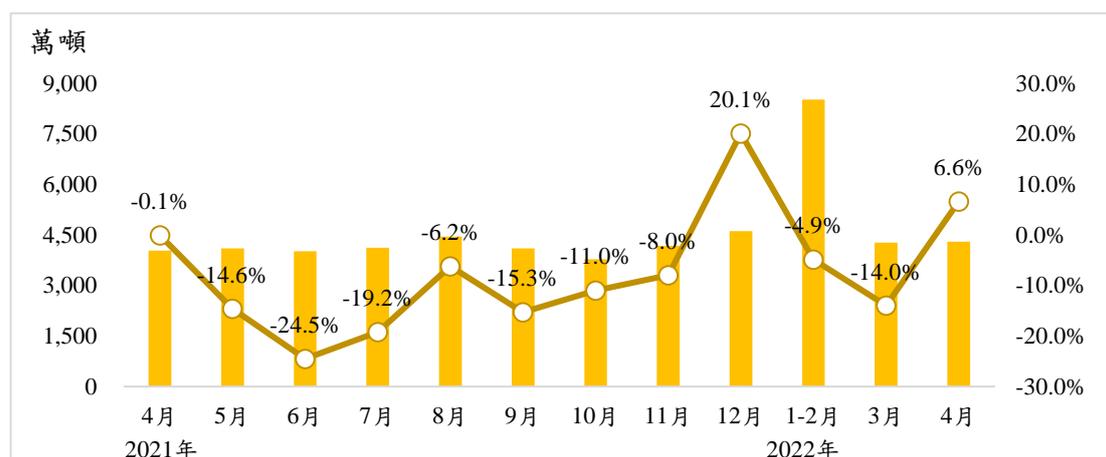


圖 5 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

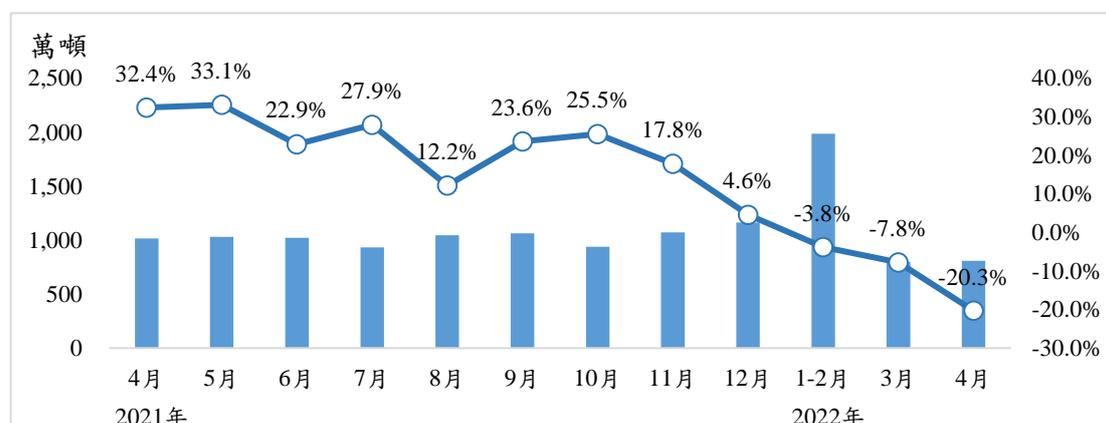


圖 6 中國大陸天然氣進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

中國大陸國家能源局資料顯示，2022 年 4 月總發電量為 6,085.7 億千瓦時，較去年同期衰減 4.3%（圖 7）。以發電類型來看，火力發電量為 4,007.7 億千瓦時，較去年同期衰退 11.8%；水力發電量則為 917.9 億千瓦時，較去年同期成長 17.4%；風力發電量為 627.8 億千瓦時，較去年同期成長 14.5%；太陽能發電量為 205.5 億千瓦時，較去年同期成長 24.9%；核能發電量為 326.7 億千瓦時，較去年同期成長 0.9%。

2022 年 1 至 4 月總發電量為 26,029.3 億千瓦時，較去年同期成長 3.0%。其中，火力發電量為 18,634.7 億千瓦時，較去年同期衰退 1.4%；水力發電量為 3,130.0 億千瓦時，較去年同期成長 14.8%；風力發電量為 2,264.7 億千瓦時，較去年同期成長 21.1%；太陽能發電量為 683.2 億千瓦時，較去年同期成長 29.6%；核能發電量為 1,316.5 億千瓦時，較去年同期成長 5.4%。以上資料顯示中國大陸能源轉型的趨勢，以再生能源導向「雙碳」目標，尤其在太陽能發電上發展較為迅速。

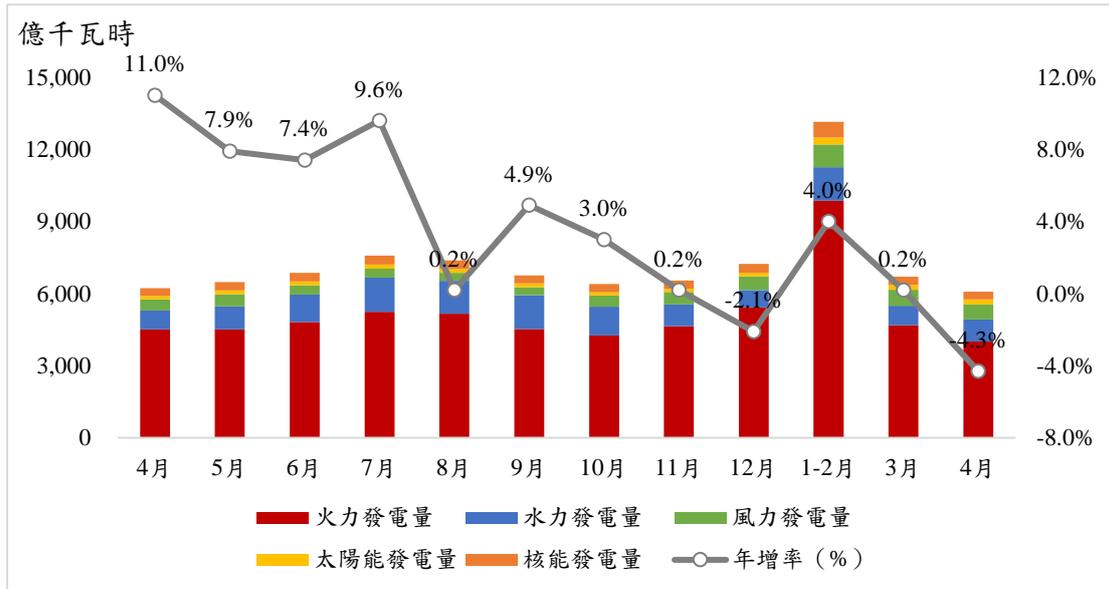


圖 7 中國大陸能源發電量變化

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 4 月的發電裝置總容量高達 24.1 億千瓦，較去年同期成長 7.9%，其中火力發電裝置容量占比最高，為 13.0 億千瓦；水力、風力、太陽能及核能發電裝置容量依序為 4.0、3.4、3.2 及 0.5 億千瓦，較去年同期成長幅度最高為太陽能發電裝置，大幅成長 23.6%。全國用電量方面則達 26,809.0 億千瓦時，較去年同期成長 3.4%，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 320.0 億千瓦時、17,704.0 億千瓦時、4,531.0 億千瓦時及 4,254.0 億千瓦時，較去年同期增長最高產業為第一產業，高達 10.8%。中國大陸仍以工業生產用電比例最高，第二產業用電量高達 17,400.0 億千瓦時。

中國大陸國家能源局於 2022 年 3 月發佈「2022 年能源工作指導意見」，以「保障供應，增強儲備」為主軸，增強能源保障能力的同時，積極推動能源轉型。在能源供應保障能力方面，將煤炭、石油及天然氣全年生產量分別定為 44.1 億噸、2.0 億噸及 2,140.0 億立方米；在電力供應保障方面，則期許電力裝置能夠新增至 26.0 億千瓦，發

電量達到 9.1 萬億千瓦；在能源消費比上，積極推動能源結構轉型，將煤炭使用比例降低，提高非化石能源消費比例至 17.3%，其中，風力及太陽能發電在社會用電量占比將提高到 12.2%。

俄烏戰爭爆發至今，中國大陸在戰爭中並無明確對俄羅斯實行制裁措施，反而在戰爭前與俄羅斯簽訂貿易合作、技術交流、金融等協議，其中俄羅斯原油及天然氣為貿易合作重點。中國大陸 2 月進口 39.9 萬噸液化天然氣，較去年同期成長 2 倍；3 月進口 31.4 萬噸液化天然氣，少於 2 月，係因俄羅斯輸氣管線進行維修及中國大陸疫情爆發所致；4 月中國大陸在液化天然氣總進口量下降三分之一，但卻從俄羅斯進口 46.3 萬噸液化天然氣，較去年同期成長約 80%。

二、可再生能源整體發展情況

中國大陸為在落實「雙碳」目標方面，進一步擴大可再生能源裝置規模。在中國大陸國家能源局報告中，中國大陸在 2022 年第一季度新增 2,541.0 萬千瓦可再生能源裝置，其占全國新增的發電裝置高達 80.0%。其中，水力發電裝置新增 343.0 萬千瓦裝置，主要在四川省的兩河口水電站進行建設；風力發電裝置則新增 790.0 萬千瓦裝置，較去年同期成長 16.7.0%，754 萬千瓦為陸上風力發電裝置，36.0 萬千瓦為海上風力發電裝置，主要在西北、華北及東北建設，占比 70.0%，其餘部分則建設於中東部及南方地區。

太陽能發電裝置方面，總共新增 1,321.0 萬千瓦裝置，較去年同期成長 138.0%，其中集中式太陽能發電裝置新增 434.0 萬千瓦，分散式太陽能發電裝置新增 887.0 萬千瓦，新增之裝置主要集中在華北、華東及華中地區，分別占 28.0%、29.0%及 20.0%；生物質發電裝置新增 87.0 萬千瓦，分別在黑龍江省、遼寧省、江西省、貴州和廣西省建設。

從中國大陸國家發改委發佈「關於 2021 年可再生能源電力消納責任權重完成情況的通報」中，各省於 2020 年開始在可再生能源電力消耗權重上進行考核，而 2021 年國家能源局將全國最低可再生能源電力總量消納責任權重定為 29.4%，全國實際完成值便剛好踩線完成為 29.4%。從各省考核情況來看，除西藏自治區免考核外，其餘 28 個省（包括自治區及直轄市）達標，且有 13 個省達到激勵值；而甘肅及新疆省未能達標，分別與標定值相差 2.6% 及 1.8%，其中甘肅未能達標的原因為降雨量較低造成水枯竭；新疆省則是水電、風力太陽能消納雙雙沒有達標，主要原因為新疆是風力太陽能外送區域，於 2021 年外送 332.0 億千瓦時到其他省份。以上資料顯示中國大陸可再生能源生產及消耗上穩定成長，尤其在風力及太陽能發電裝置。

太陽能發電廠發展較為迅速，為中國大陸「新基建」發展優先項目之一，在未來新能源體系扮演重要角色。中國大陸各省份也在「十四五」規劃下，逐步推動太陽能發電裝置發展，並且大部分都有明確目標規模。多數省份都以廢棄區再利用及太陽能建築整合規劃方式推行，有些更是與鄉村農業合作，拓展城市與鄉村鏈接，期望達到脫貧振興的效果，部分省份則是以風力及太陽能發電裝置結合，或是與其他能源裝置結合，如氫儲能裝置等，以提高生產及儲能的效率(表 1)。

表 1 「十四五」政策下中國大陸各省市太陽能裝置政策措施及目標

省市地區		相關政策措施、發展目標及規劃
華北地區	北京市	推動公共設施及工業設施太陽能發電全覆蓋，於 2025 年在重點領域地區新增 190 萬千瓦太陽能發電裝置
	天津市	發掘屋頂資源潛力、統籌土地資源利用，於 2025 年建設 560 萬千瓦太陽能發電裝置
	河北省	於 2025 年建設 5,400 萬千瓦太陽能發電裝置
	山西省	實施培育新興產業群體，打造新興產業製造基地
	內蒙古自治區	於「十四五」末建設 4,500 萬千瓦以上太陽能發電裝置
華	上海市	透過企業及政府合作，將裝置及資源相結合，有序建設 20 萬千瓦分散式太

【海基會委託專題報告】

省市地區		相關政策措施、發展目標及規劃
東 地 區		陽能發電裝置
	江蘇省	於 2025 年建設 2,600 萬千瓦太陽能發電裝置
	浙江省	實施「風光倍增計畫」，新增超過 1,200 萬千瓦太陽能發電裝置
	山東省	於「十四五」末建設 5,700 萬千瓦以上太陽能發電裝置
	安徽省	提高太陽能產品發展，開發高效電池、智能組件、太陽能逆變器、太陽能儲能電池等，對相關企業展開「雙招雙引」
	江西省	於「十四五」期間聚焦太陽能、鋰電等領域
	福建省	於 2025 年建設 8,000 萬千瓦以上風力及太陽能發電裝置
東 北 地 區	遼寧省	於「十四五」期間投資 305 億人民幣在建設 600 萬千瓦太陽能發電裝置中
	吉林省	推動「陸上風光三峽」工程，建設 800 萬千瓦太陽能發電裝置及 2,200 萬千瓦風力發電裝置
	黑龍江省	於 2025 年建設 550 萬千瓦太陽能發電裝置在大慶太陽能儲能實證實驗平台，將可再生能源裝置容量提高到 3,000 萬千瓦
華 中 地 區	湖北省	於「十四五」期間實施新能源倍增項目，建設 1,000 萬千瓦新能源發電裝置，其中太陽能發電裝置容量為 500 萬千瓦左右
	湖南省	提出「應開儘開」項目，於 2025 年建設 2,500 萬千瓦以上風力及太陽能發電裝置
	河南省	鼓勵礦物廢置區太陽能裝置建設及推動太陽能烘乾熱化技術，在重點社區建設太陽能發電裝置，預計於 2025 年新增 1,000 萬千瓦太陽能發電裝置
華 南 地 區	廣東省	並舉開發集中式與分散式太陽能發電裝置，推進太陽能建築一體化建設，發展 2,000 萬千瓦容量之太陽能發電裝置
	廣西省	投資 526.53 億人民幣於 244 個能源項目，其中太陽能發電項目有 89 個，其裝置容量高達 1,230 萬千瓦，投資額為 167.54 億人民幣
	海南省	從五個面相推動太陽能及海上風力發電裝置到 520 萬千瓦以上
西 南 地 區	四川省	發展實證實驗太陽能發電基地，在「十四五」期間建設 1,000 萬千瓦以上太陽能發電裝置
	重慶市	推動太陽能發電建設項目，分區域建設集中式及分散式太陽能發電裝置
	貴州省	憑藉地理優勢建設「四個一體化」可再生能源綜合基地，其中太陽能發電裝置為 800 萬千瓦
	雲南省	實行「即時增補、動態退出」管理方式，確保每年開發 1,500 萬千瓦太陽能發電裝置，同時支持「新能源+鄉村振興」項目，建設 2,000 萬千瓦太陽能發電裝置幫助鄉村脫貧
	西藏自治區	推動「水風光互補」項目，加快發展太陽能發電裝置突破 1,000 萬千瓦以上
西	陝西省	調整煤電，擴展可再生能源，推進創新能源技術，建設高質量綜合基地

省市地區		相關政策措施、發展目標及規劃
北 地 區	甘肅省	於 2025 年建設 3,203 萬千瓦太陽能發電裝置
	新疆維吾 爾自治區	推動風光水儲一體化工程，加強設備零件研發及生產，促進可再生能源產量及穩定性
	青海省	於 2025 年建設 4,580 萬千瓦太陽能發電裝置
	寧夏回族 自治區	於「十四五」期間建設 1,400 萬千瓦太陽能發電裝置，應用於氫儲能、電池、晶片、裝備、設備、太陽能面板等項目

資料來源：本研究整理。

三、修正能源政策方向

在「十四五」政策推動下，中國大陸國家發展改革委、國家能源局及科學技術部 2022 年第一季，針對儲能、氫能及其他能源規劃進行修正。首先，中國大陸國家發展改革委員會及國家能源局於 2022 年 3 月聯合發佈《「十四五」新型儲能發展實施方案》，為新型儲能進一步訂定明確目標，推動新型儲能規模、市場、產業發展，落實「雙碳」目標。主要實施內容包括：一、系統性規劃創新儲能技術：從推動多元化技術開發、突破全過程安全技術、創新智慧調控技術方面加強儲能技術裝備的研發，另從支持產學研用體系、平台建設、學科建設及人才培育方面推動產學研融合發展，最後與企業及市場融合，形成完整技術創新體系，提高儲能創新技術的內生動力；二、強化試點示範帶動產業發展：根據重大創行技術、技術路線分類、技術時常、場景應用進行試點示範，將示範數據分析及評估，結合產業優勢，發展並加強多元化創新技術發展及應用；三、提升儲能規模支撐新型電力系統建設：推動友好型新能源電站建設，在原有的能源建築增加儲能建設，加強發展電源側新型儲能系統，同時調節電網供電設施及安全設施，提高跨領域合作及發展，為不同企業提供客制化服務，建設高效益新型電力系統；四、完善新型儲能體制機制：明確新型儲能在各類電力市場上的主體地位，完善新型儲能服務及成本機制，並拓展適合新型儲能商業模式；五、著力健全新型能源管理體系：制定新型

能源產業鏈、安全、創新技術應用標準，完善其支持政策，並建立管理規範及風險機制；六、推進國際合作提升競爭優勢：制定國際合作機制，建設合作平台，推動新型儲能創行技術、產業交流，拓展國際合作機會。

中國大陸雖然是目前氫能產量最大的國家，年產量高達 3,300.0 萬噸，能作為工業用途標準的氫氣約為每年 1,200.0 萬噸，但從總體來看，氫能產業相較於其他先進國家，技術與裝置仍然處於發展初期階段。因此，中國大陸國家發展改革委及國家能源局於 2022 年 3 月聯合發布《氫能產業發展中長期規劃（2021-2035 年）》，規劃氫能產業在這期間的發展。主要內容包括：一、系統性建構氫能產業發展創新體系：加強關鍵技術核心水平，尤其在燃料電池發展上，並着力打造產業創新支撐平台，鏈接企業與產業合作，推動相關人才培育與引進，鼓勵展開產學與國際合作市場；二、統籌推進氫能基礎設施建設：以安全考量為優先，結合氫能資源稟賦特點，在其他產業地區共建氫能設施及儲能設施，節約土地利用及成本，提高生產效率；三、穩步推進氫能多元化示範應用：在交通、儲能、發電及工業領域上推進氫能示範應用，擴大氫能應用市場規模；四、完善氫能發展政策和制度保障體系：制定氫能創行技術、安全標準及管理政策，著力解決產業發展制度障礙及瓶頸，充實產業發展基礎，保障產業持續創行發展；五、組織實施：強化政府機關及產業發展部門鏈接，發揮統籌協調機制作用，以政策引導產業部署，推動試點示範與宣傳於產業市場布局，規劃督導評估，利用投資基金引導產業發展。

中國大陸國家能源及科學技術部於 2022 年 4 月發布《「十四五」能源領域科技創新規劃》，為能源科技創新訂定明確目標，期望 2025 前能夠將能源數位化及智慧化，提高可再生能源、核能及化石能源技術與安全，研發新型電力系統等。主要內容包括：一、先進可再生能

源發電及綜合利用技術：主要研發可再生能源相關技術，提高能源生產或利用效率及經濟效益，並且鼓勵綜合技術發展，如氫能與可再生能源技術結合發展；二、新型電力系統及其支撐技術：建設能承受大規模電源併網、源網荷雙向互動、智慧高效的先進電網系統，並研發能量型機功率型儲能系統，應用於能源系統中不同場景需求；三、安全高效核能技術：優化核電關鍵技術，提升核能裝備及基礎設施，以小型模塊化反應堆、溫度堆、熔鹽堆等新型技術進行發展，並合理規劃放射性廢棄物處理、核電運行時常及產業鏈發展；四、綠色高效化石能源開發利用技術：推動化石能源探勘及綠色開採，研發綠色開採及生產技術，提高生產效率及低排放目標，進一步提升運輸、煉化技術，加強產業鏈關係；五、能源系統數位化智能化技術：將新一代新興技術與能源產業融合，在人工智慧、雲端計算、區塊鏈、物聯網等數位化及智慧化新興技術併合研發，推動能源產業與其他產業數位化之連通性。

四、結論

在「十四五」政策推動下，中國大陸各省為實現「雙碳」目標，紛紛提出相應規劃，提升產業創新力及管理能力，更希望透過政策導向鄉村地區發展，達到脫貧振興的效果，甚至推動產學與國際合作趨勢，增強產業技術及競爭力。而中國大陸為落實「四個革命，一個合作」的能源安全新戰略，在能源生產上有逐步上升趨勢，持續並長期發展有望減少依賴其他國家能源供應。而在能源進口及發電上因應節能減碳目標，有逐步轉型之趨勢，積極減少以化石燃料發電的火力發電站，並增加再生能源的容量及裝置增設，在儲能以及新型能源也投入大量資源。

最後，短期內考慮到俄烏戰爭及疫情的影響，造成原物料供應不確定性增加，對未來能源供應帶來衝擊；地方政府疫情清零政策同樣

增加能源安全不確定性增加，中國大陸能源產業發展風險將增加。惟中俄能源合作下，中國大陸進口能源結構將有若干調整，短期間中國大陸能源進口應不至於造成太大衝擊。