

# 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，較去年同期衰退 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。

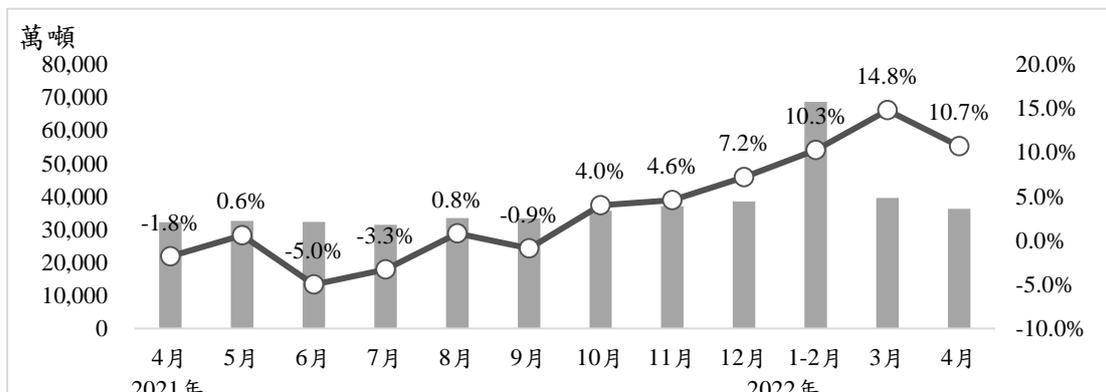


圖 1 中國大陸煤炭生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

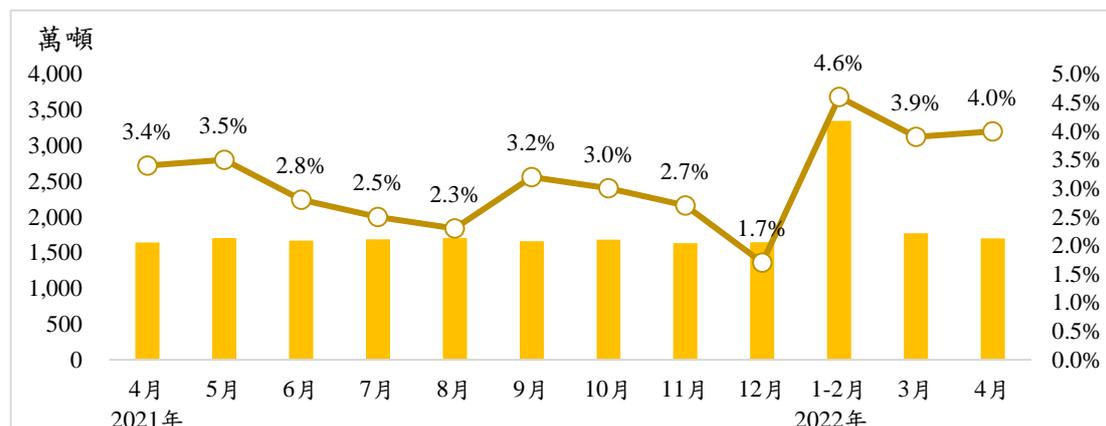


圖 2 中國大陸石油生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

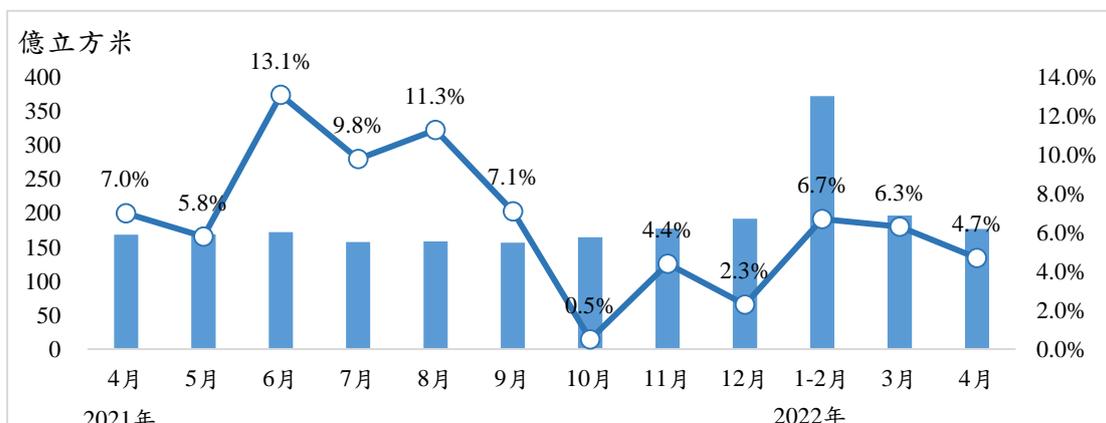


圖 3 中國大陸天然氣生產量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

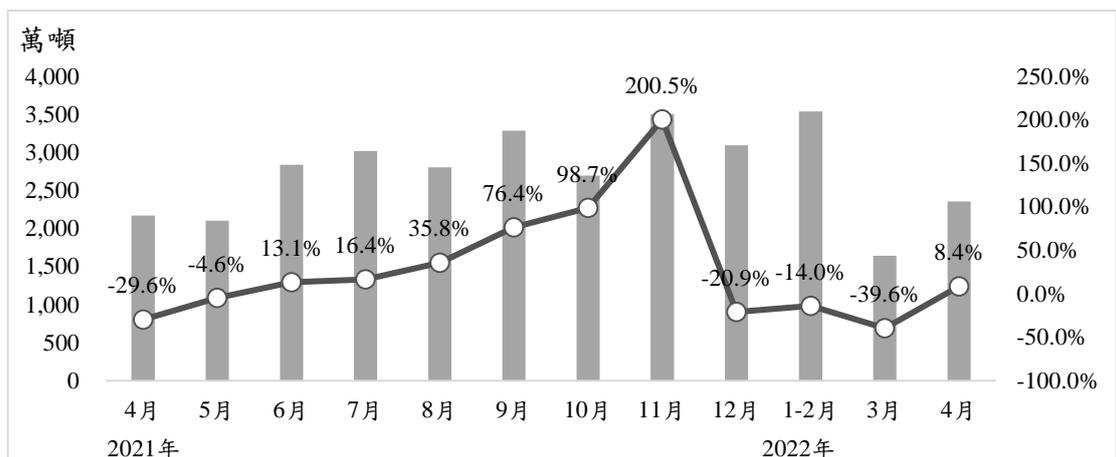


圖 4 中國大陸煤炭進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

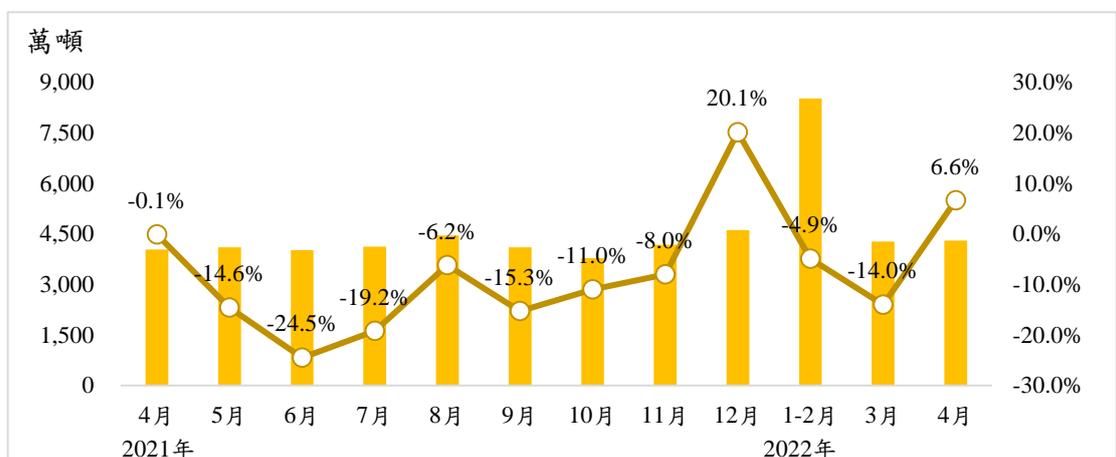


圖 5 中國大陸石油進口量變化

資料來源：中國大陸國家統計局

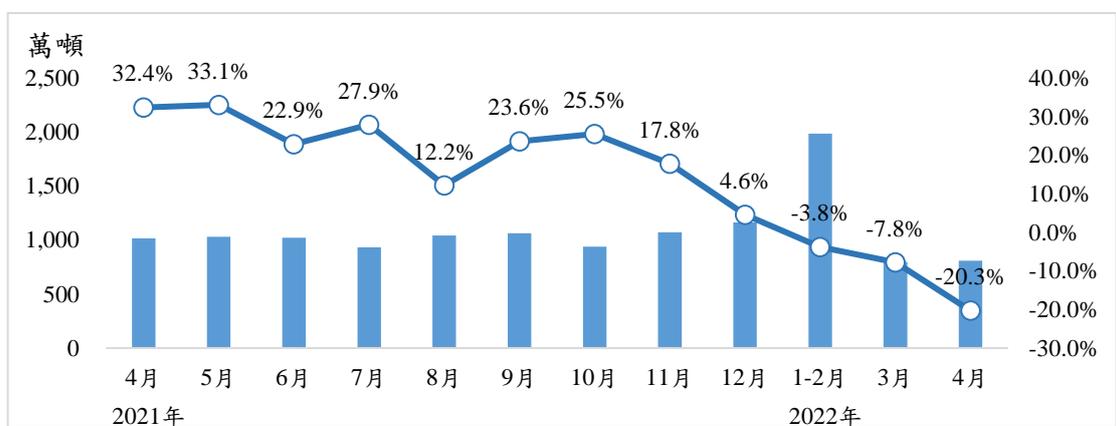


圖 6 中國大陸天然氣進口量變化

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，較去年同期衰退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。

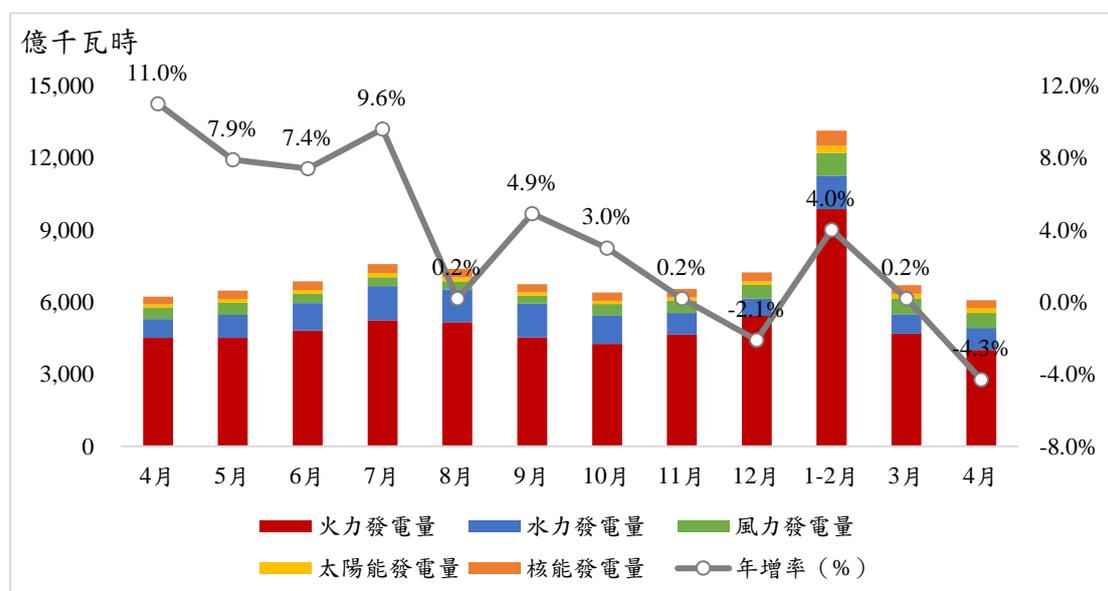


圖7 中國大陸能源發電量變化

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
華東地區	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
東北地區	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
	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
華中地區	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
	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

省市地區		相關政策措施、發展目標及規劃
區	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
西北地區	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
	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，並著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。