

行業概覽

本節及本文件其他部分所載的若干資料及統計數據來自多個政府及其他公開來源以及弗若斯特沙利文編製的市場研究報告。我們相信該等資料及統計數據的來源為該等資料及統計數據的適當來源，並已合理謹慎提取及轉載該等資料及統計數據。我們並無理由相信該等資料及統計數據在任何重大方面屬虛假或具誤導性，或遺漏任何事實會導致該等資料或統計數據在任何重大方面屬虛假或具誤導性。本公司、獨家保薦人、**[編纂]**及任何我們或彼等各自的董事、高級職員、員工、代理或顧問(弗若斯特沙利文除外)均未核實來自政府官方來源的資料及統計數據，因此，對來自政府官方來源的資料及統計數據的準確性、公平性及完整性概不發表任何聲明。因此，不應過分依賴來自政府官方來源的資料及統計數據。

資料來源

我們委託弗若斯特沙利文就全球儲能系統解決方案及全球儲能資產行業全生命週期解決方案進行市場調研，並編製弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文為一家獨立的全球諮詢公司，於1961年在紐約成立，提供行業研究及市場策略。我們已訂約向弗若斯特沙利文支付人民幣550,000元以編製弗若斯特沙利文報告。

編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文進行了詳細的初步研究，其中涉及與若干領先行業參與者討論行業狀況及與相關方進行訪談。弗若斯特沙利文亦進行了二次研究，涉及審閱公司報告、獨立研究報告及基於其自身研究數據庫的數據。弗若斯特沙利文根據宏觀經濟數據繪製的歷史數據分析獲得估計總市場規模的數據，並考慮了上述行業關鍵驅動因素。其市場工程預測方法將多種預測技術與基於市場工程測量的系統相結合，並依靠分析師團隊的專業知識整合項目研究階段調查的關鍵市場要素。該等要素主要包括專家意見預測方法、市場驅動因素及限制因素的整合、與市場挑戰的整合、市場工程測量趨勢的整合以及計量經濟學變量的整合。

行業概覽

弗若斯特沙利文報告乃基於以下假設編製：(i)全球及中國內地的社會、經濟及政治環境於預測期內可能保持穩定；及(ii)相關行業關鍵驅動因素大概率會於預測期內推動市場。

全球儲能系統解決方案行業概覽

全球電力系統正經歷一場以市場為導向的變革，該變革由電氣化進程與能源需求激增所推動。隨著總裝機容量與可再生能源供應量快速增長，能源結構正加速朝低碳化轉型。然而，該等電源固有的間歇性及波動性對電網的穩定運行及效率提出了重大挑戰。傳統電力系統已難以滿足實時負載平衡需求，迫切需要升級具備智能靈活調節能力的電網。在此背景下，能夠進行能量時移及功率調節的儲能系統解決方案已經發展成為確保現代電力系統安全、穩定及經濟運行的關鍵必要條件。通過實施削峰填谷、平抑出力及參與調頻等功能，該等解決方案有效地提高了可再生能源的利用率，這一能力已經在全球市場得到驗證。隨著需求更加清晰、技術日趨成熟，儲能應用場景已從發電側擴展至電網側，以及工商業及居民領域，形成了源、網、荷、儲多元化協同格局。

展望未來，儲能系統解決方案正在發展成為兼具運營及財務價值的核心資產。通過多元化的商業模式，如參與電力市場交易、提供輔助服務及確保長期穩定回報，儲能系統正在成為能源架構中能夠產生持續現金流量的獨立資產，代表著儲能系統解決方案行業的核心。這種向資產化的轉變，將儲能定位從被動配套設備提升為主動參與系統優化及價值創造的關鍵樞紐。因此，儲能系統解決方案構成了現代電力系統內新型智能電網的核心，支持整個生態系統向更大靈活性、可靠性及效率過渡。

儲能系統解決方案行業概覽及重要性分析

儲能系統解決方案核心在於電能高效存儲，直擊儲能市場需求。其主要目標為實現可再生能源無縫整合及最佳利用，同時為現代、可持續電力系統發展做出貢獻。當前，

行業概覽

在促進電力系統創新及能源轉型過程中，儲能市場主要應對關鍵挑戰，如電力能源平衡、系統安全穩定及市場機制設計。此外，儲能正在從單純儲能及釋放功能向容量價值支持與輔助服務能力相結合角色演變，最終形成全面的儲能系統解決方案。

憑藉能量時移、快速響應、靈活調節等能力，儲能在電力系統各環節彰顯核心價值。在發電側，平滑了可再生能源的輸出，降低風光棄電率，提供調頻等輔助服務。在電網側，其保持頻率及電壓穩定性，增強系統韌性及輸配電效率。在用電側，實現峰谷套利，降低用能成本，提高供電可靠性。儲能以靈活性、智能化、多場景協同為特徵，建立支撐能源結構轉型及電力系統穩定運行的核心技術架構。

具體而言，儲能系統承擔著電能形式轉換與儲存的關鍵裝置。其整合關鍵硬件及軟件模塊，包括儲能電芯、PCS、EMS及BMS。這就形成了一個充放電可控、雙向調節、快速響應一體化系統，作為源、網、荷、儲協同運行的重要支撐環節。儲能系統應用打破了傳統上需要發用電同步的束縛。通過實現能源時空轉移及靈活調度，顯著提升能源利用效率，促進可再生能源併網消納。按存儲介質分類，儲能系統可分為鋰離子、鈉離子、鉛酸、液流電池，其中鋰離子儲能系統代表主流技術路線。關於其高能量密度、高轉換效率及快速響應性能，鋰離子儲能系統在削峰填谷、調頻、可再生能源併網、用電側存儲等場景實現了規模化應用。

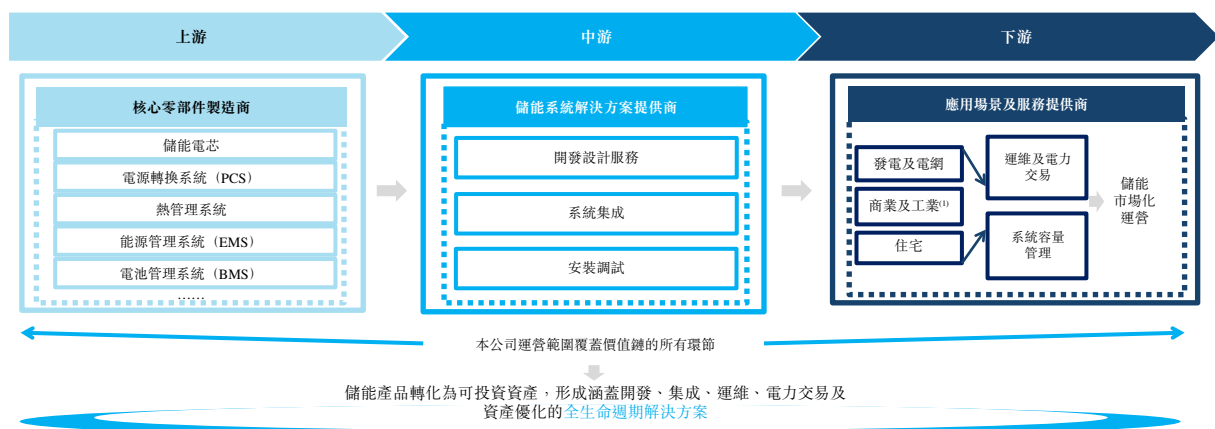
儲能系統解決方案行業價值鏈分析

儲能系統解決方案價值鏈上游主要包括儲能電芯、PCS、熱管理系統等核心零部件製造商，以及EMS、BMS的軟件供應商。中游由儲能系統解決方案提供商主導，負責系統設計、集成、安裝及調試。下游板塊主要由不同應用場景的儲能系統運維服務提供商組成，承擔系統運維及能源管理相關職責。

行業概覽

隨著儲能規模擴大及應用場景多元化，產業競爭正從單純技術產品比拚，轉向以可投資資產全生命週期價值為中心的競爭。在該轉型中，領先企業正在建立「數據採集—邊緣處理—雲端決策」的閉環，實現削峰填谷、調頻、風光儲協同、容量管理及市場化交易等功能，為全生命週期運營提供了技術基礎。憑藉該等智能調度及管理能力的，儲能系統集成商可以深度融合項目開發、系統設計、EPC實施、智能運維、資產優化及財務回報模式。這使其能夠構建涵蓋「投資建設—管理—運營—收入」一體化商業模式，從而形成差異化競爭優勢，增強儲能資產長期價值及風險韌性。

儲能系統解決方案行業價值鏈分析



資料來源：弗若斯特沙利文

附註：

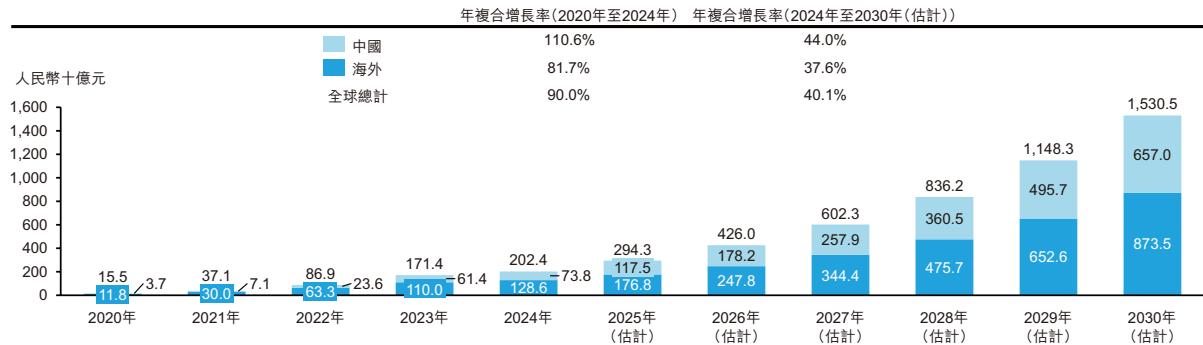
(1) 工商業及住宅類別包括離網側鋰離子儲能系統。

全球儲能系統解決方案行業市場規模分析

全球儲能系統市場規模由2020年的人民幣155億元擴增至2024年的人民幣2,024億元，年複合增長率達90.0%，並預計於持續的政策激勵、系統成本下降及部署增加的支持下，於2030年達到人民幣15,305億元，自2024年起年複合增長率約為40.1%。與此同時，在強勁的政策支持、大規模可再生能源裝機以及儲能系統解決方案商業化加速的推動下，中國已成為全球增長最快的儲能系統市場之一。以收入計的中國儲能系統市場規模由2020年的人民幣37億元激增至2024年的人民幣738億元，對應年複合增長率為110.6%，預計到2030年將進一步擴大至人民幣6,570億元，2024年至2030年的年複合增長率為44.0%。

行業概覽

全球儲能系統市場規模(按收入計)，2020年至2030年(估計)



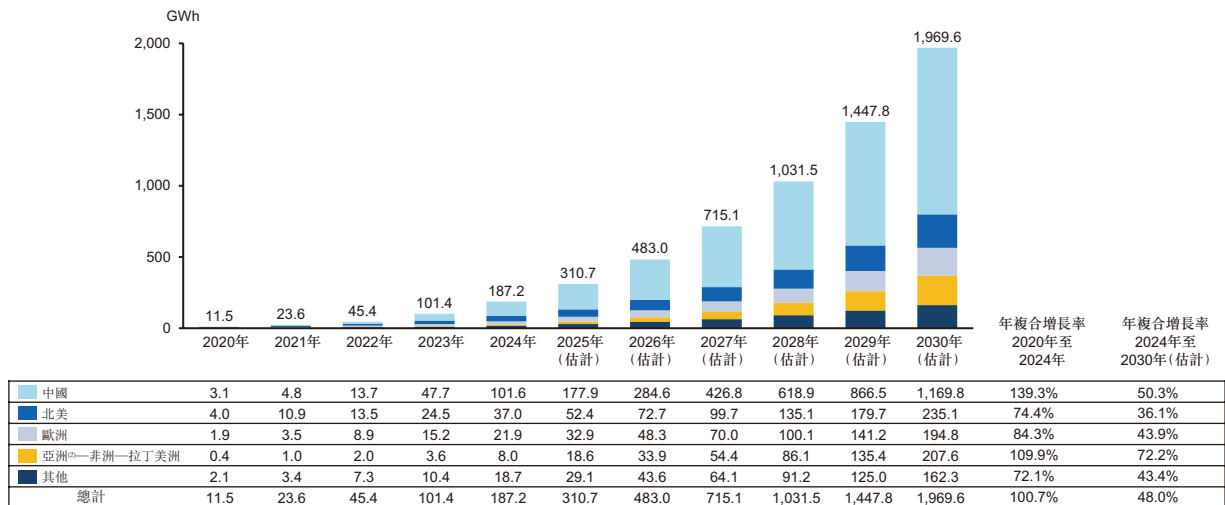
資料來源：IEA、CNESA、弗若斯特沙利文

全球儲能系統新增裝機容量由2020年的11.5 GWh增長至2024年的187.2 GWh，實現100.7%的年複合增長率。在持續政策支持及不斷增長市場需求下，預計到2030年，全球儲能系統新增裝機容量將達到1,969.6 GWh，2024年至2030年的年複合增長率為48.0%。中國在全球市場佔據舉足輕重的地位，其鋰離子儲能系統新增裝機容量由2020年的3.1 GWh擴大至2024年的101.6 GWh，年複合增長率為139.3%。展望未來，持續政策完善、技術創新、產業突破有望推動中國鋰離子儲能系統新增裝機容量到2030年達到1,169.8 GWh，2024年至2030年的年複合增長率為50.3%。

過去五年，歐洲儲能系統市場一直以戶用側為中心。然而，發電側及電網側有望逐步取代戶用側，成為未來增長的核心驅動力。受惠於多個國家的政策招標以及對電網靈活性的迫切需求，該領域正進入快速擴張期。歐洲的儲能系統新增裝機容量預計將由2024年的21.9GWh增至2030年的194.8GWh，年複合增長率為43.9%。受人工智能數據中心能源消耗激增所推動，北美儲能市場亦正經歷快速增長期，其顯著特徵為由發電側及電網側應用主導。北美的儲能系統新增裝機容量預期將由2024年的37.0GWh增長至2030年的235.1GWh，年複合增長率為36.1%。

行業概覽

全球主要國家及地區儲能系統新增裝機容量，2020年至2030年(估計)⁽¹⁾



資料來源：國際能源署「IEA」、中國儲能聯盟「CNESA」、美國清潔電力協會、歐洲儲能協會、弗若斯特沙利文

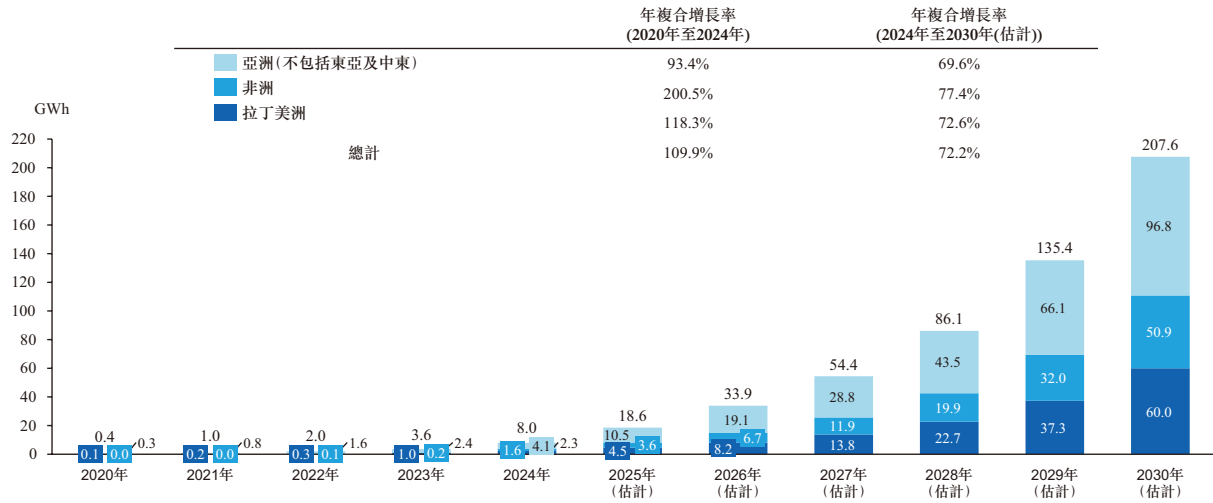
附註：

- (1) 本節僅計算有關鋰離子儲能系統的數據，該系統佔整體儲能系統解決方案市場逾95%。鋰離子儲能系統因其成本效益、高能量密度及多功能性在行業內處於領先地位。其規模經濟效益使其成為適用於多種應用場景的成熟、高效且反應迅速的解決方案。
- (2) 亞洲不包括東亞(包括中國、日本、韓國)及中東。

儲能系統市場增長潛力最強的地區為亞非拉地區。該地區儲能系統新增裝機容量由2020年的0.4 GWh增至2024年的8.0 GWh，年複合增長率為109.9%。該等地區普遍面臨電力基礎設施不發達的挑戰，促使各國積極推動可再生能源發展，並實施強制性儲配政策，以完善電力市場體系。未來，對高度定製化的離網存儲及微電網解決方案需求預計將穩步上升，預計到2030年儲能系統新增裝機容量將達到207.6 GWh，2024年至2030年的年複合增長率為72.2%。

行業概覽

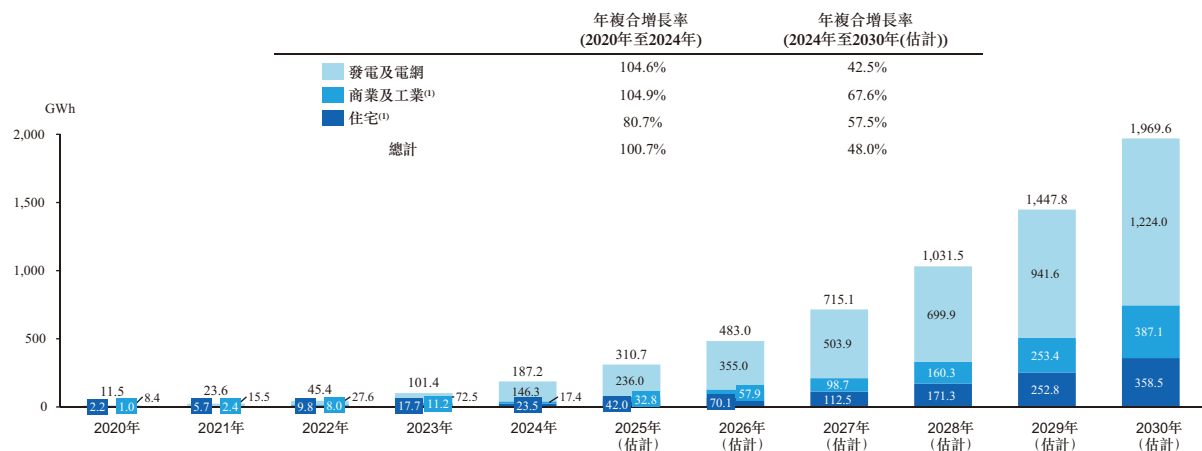
亞洲、非洲及拉丁美洲儲能系統新增裝機容量，2020年至2030年(估計)



資料來源：IEA、非洲太陽能行業協會、智利能源部、巴西儲能協會、日本儲能行業協會、弗若斯特沙利文

儲能系統可以按應用細分為發電及電網側、工商業側及住宅側。其中，發電及電網側儲能系統在增強電網靈活性及促進可再生能源消納方面發揮著關鍵作用，保持了市場主導地位。2020年至2024年，發電及電網側儲能系統新增裝機容量由8.4 GWh增長至146.3 GWh，年複合增長率為104.6%。在國家能源戰略及不斷升級的儲能需求的推動下，預計到2030年將達到1,224.0 GWh，2024年至2030年的年複合增長率為42.5%。與此同時，在可再生能源全面進入市場、峰谷價差擴大及系統成本下降的推動下，工商業儲能系統繼續擴張。2024年，工商業儲能系統新增裝機容量達到17.4 GWh，預計到2030年將飆升至387.1 GWh，年複合增長率為67.6%。

按應用劃分的全球儲能系統新增裝機容量，2020年至2030年(估計)



資料來源：IEA、CNESA、弗若斯特沙利文

附註：

(1) 工商業及住宅類別包括離網側鋰離子儲能系統。

行業概覽

全球儲能系統解決方案行業的市場驅動因素及趨勢分析

電氣化深化提升可再生能源消納效率

隨著全球電氣化加速，全球發電累計裝機容量由2020年的7,795.0 GW增至2024年的10,778.0 GW，年複合增長率為8.4%，預計到2030年將超過17,840.0 GW。與此同時，全球可再生電力供應由2020年的7,498.0 TWh增長至2024年的9,848.0 TWh，年複合增長率為7.1%，預計到2030年將進一步增長至22,817.0 TWh，2024年至2030年的年複合增長率為15.0%。可再生能源的間歇性及波動性給電力系統帶來負荷不平衡及調頻壓力，推動儲能需求快速增長。儲能系統具有能量轉移及功率調節能力，可以削峰填谷，平抑可再生能源的輸出，減輕電網擴張壓力，增強系統安全性。根據中國國家能源局數據，2024年配置儲能的可再生能源項目平均限電率僅為2.1%，明顯低於未配置儲能項目超5%的限電率，充分展現了儲能在提高可再生能源利用率方面的核心價值。未來，儲能將不再僅僅作為電力系統補充設施，而將成為可再生能源大規模開發及穩定消納的基礎配置。圍繞儲能系統的系統集成、EMS、調度優化能力也將成為能源企業構建核心競爭力及可擴展盈利模式的關鍵支撐。

全球碳中和政策支持推動儲能產業發展

根據NetZeroTracker數據，截至2025年9月，全球已有超過130個國家和地區制定碳中和目標，涵蓋全球74%的溫室氣體排放量、77%的經濟總量及79%的人口。實現碳中和的關鍵在於以可再生能源為核心的現代電力系統，而儲能技術作為關鍵支撐，正從單一的電力調節裝置，轉型為能源系統重組的基礎要素。各國政策正加速電力市場改革與可再生能源替代進程。在中國，2025年發佈的「第136號文件」(《關於深化新能源上網電價市場化改革促進新能源高質量發展的通知》)與《關於全面加快電力現貨市場建設工作的通知》促進了產品運營的深度融合，並明確了電力市場改革路徑；透過利用EMS，儲能系統可優化充電策略、實現高效運維並提升電力交易效率。於2025年9月，國家發改委與國家能源局發佈了《新型儲能規模化建設專項行動方案(2025-2027年)》(「行動方

行業概覽

案」)，訂明目標於2027年前全國新型儲能規模達至少180 GW，預計將帶動約人民幣2,500億元的直接項目投資。隨著預計年需求現已超過180 GW，這一高增長時期需要整個市場轉向更高的產品質量、性能、可靠性和安全性。歐盟正通過《可再生能源指令(RED III)》推動可再生能源滲透率，進一步刺激儲能需求增長。在美國，超過半數的州已制定可再生能源配比標準或清潔能源標準；具體而言，加州、紐約州等要求2030年前可再生能源佔比超過50%，為儲能發展提供政策保障。非洲正透過儲能結合微電網的模式，實現礦區、商業園區與偏遠地區的能源自給，而南非的電池儲能獨立電力生產商採購計劃正開啟新的市場潛力。在全球化政策推動下，儲能技術正成為確保能源結構穩定轉型的核心技術，推動產業從單純的設備建設朝向智慧運維與全生命週期價值創造轉型。

儲能系統的應用場景趨於多元化及資產化

隨著現代電力系統建設加速推進，儲能應用場景正從單一的發電側延伸至電網側、用電側及離網應用，形成全鏈條、多場景協同的產業格局。在發電側，儲能通過調峰、調頻及削峰／填谷平抑風光發電的波動性與間歇性，保障高比例可再生能源併網消納；在電網側，儲能深度參與全網調度與局部電壓調節，提升系統韌性並確保關鍵節點供電安全。同時，用電側則透過峰谷套利、備用電源及綠色充電實現用能成本降低、碳排放減少與供電可靠性提升。在離網場景中，光伏／風光儲微電網為偏遠地區、孤島運作及應急救災提供穩定自主電力。透過多場景協同，儲能系統正實現「源-網-荷-儲」閉環互動 — 發電側富餘能量可在電網調度下於用電高峰時段輸送至用電側，同時離網微電網的調度運維經驗反哺主網孤島運作優化，從而大幅提升電力系統靈活性與抗風險能力。伴隨應用場景擴展，儲能正從單一設備配置轉向資產化運營與多元化商業模式，

行業概覽

企業與用戶不僅透過設備銷售獲益，更可經由運營調度、電力交易、現貨市場、輔助服務及碳資產管理等多維度實現長期價值回報，這一轉型將推動儲能成為能源系統中兼具技術與金融屬性的核心資產，成為能源轉型的重要增長引擎。

全球儲能系統解決方案行業的競爭格局

全球儲能系統解決方案市場競爭激烈，全球有逾30家參與者。於2024年，全球儲能系統出貨量達到235.8 GWh。前十五大公司佔儲能系統總出貨量逾80%。本公司排名第十五位，於2024年的出貨量為3.7 GWh，彰顯了我們強大的市場地位以及我們所提供的先進技術及優質產品的價值。

直流側儲能系統在整體儲能系統市場中發揮著關鍵作用，因其直接影響整個系統的效率、安全及性能。作為儲能硬件與電網之間的接口，直流側儲能系統解決方案確保無縫的能源轉換、穩定性及有效的功率流。於2024年，全球前七大直流側儲能系統解決方案供應商的出貨量達到79.4 GWh，市場份額佔全球儲能系統總出貨量的33.7%。我們於業內排名第七，出貨量為3.7 GWh。我們在提供優質直流側產品方面的專業知識，使我們能夠推動儲能系統的長期可靠性及性能。這將我們定位為交付尖端儲能系統解決方案的關鍵參與者，以滿足能源行業不斷變化的需求。

全球儲能資產行業全生命週期解決方案概述

儲能資產化介紹

隨著風能及太陽能等可再生能源的增長，儲能對於電力系統的高效運營越趨重要。然而，該行業面臨諸如初始投資高昂、商業模式不成熟、收入途徑不清晰及數據管理複雜等挑戰，限制了其大規模應用。為應對這些挑戰，將儲能系統轉化為可產生穩定現金流量的資產（稱為資產化）至關重要。這涉及將儲能系統轉變為具有可預測、可持續現金流量的標準化金融資產，並由穩健的商業模式及金融工具支持。

儲能資產化的實現有賴於建立全面的資產標準化框架，主要包括以下三大支柱：

1. **質量**：產品質量高確保儲能系統的可靠性、效率及壽命，建立信任並實現有效集成到能源網中。

行業概覽

2. **可操作性**：通過數字平台及本地化運維團隊進行高效的生命週期管理，可確保實時性能追蹤、最短停機時間及最佳資產回報。
3. **可融資性、可保性及可交易性**：由認證及第三方評級支持的清晰收入模式可建立金融信心並吸引投資。來自電力交易的收入來源(包括容量租賃、峰谷套利、輔助服務及容量電費)已成為儲能系統的主流變現方式。隨著儲能演變為可交易資產，長期性能保險及風險擔保進一步降低投資者的不確定性。可衡量、可審計的收入及金融衍生品能夠實現資產捆綁及再融資，從而提高市場流動性。

獨立儲能及收入模式介紹

獨立儲能指具備獨立法人資格，直接接入電網並接受調度，符合技術標準及市場規則，可作為獨立主體直接參與電力交易的新型儲能電站。其獨立性與直接參與市場的特徵使其成為可估值及交易的標準化資產，可通過容量租賃、調峰調頻、電力現貨交易等多元化服務產生穩定現金流。

獨立儲能電站的收入模式主要包含容量租賃、峰谷套利、輔助服務、容量支付四種類別。容量租賃通過向新能源電站提供電量及容量租賃服務，實現受益方付費的商業模式。峰谷套利依靠電力現貨市場的價格差異，獲取充放電之間的價差收益。輔助服務收入來自向電網提供調峰及調頻等付費服務。容量支付涉及市場管理機構基於系統備用需求給予的容量補償或租賃收入，反映儲能在確保系統可靠性上的價值。隨著電力現貨市場試點的推進及儲能項目規模的增長，獨立儲能電站的盈利結構正逐步轉向以現貨交易為主導、其他收入渠道並行的多元化及可持續方向發展。

在國家雙碳戰略及電力體制改革不斷深化的背景下，電力現貨市場交易機制的建立和完善正在加速儲能從輔助設施向獨立資產運營實體轉變，並進一步推動獨立儲能市場的發展。目前，獨立儲能行業的主要參與者包括儲能系統解決方案供應商、投資機構、電力企業及可再生能源發電企業。其中，頭部儲能系統解決方案供應商，憑藉

行業概覽

在核心設備研發、系統集成設計、工程建設及智能運維方面的技術優勢，以及對儲能業務模式及市場機制的深刻理解，正在適應政策趨勢和市場需求。彼等正在延伸產業鏈佈局，逐步從設備和系統供應商轉型為具備項目開發、智能運維、資產管理及金融方案設計能力的綜合運營商。通過該轉型，該等企業可以構建儲能資產全生命週期解決方案，驅動儲能行業高質量發展。

與此同時，海外主要儲能市場亦進入加速發展階段，呈現出不同於中國路徑的市場特徵及業務模式。例如，在日本，由於可再生能源佔比上升以及電網結構對調節能力的高度依賴，儲能主要承擔調峰、調頻、快速回應等穩定性角色。同時，受制於高電價及政策補貼機制，獨立儲能通常依賴電力系統輔助服務作為其主要盈利點。北美市場由成熟能源市場體系及強勁峰谷價差帶動，獨立儲能項目大多通過參與容量市場、輔助服務市場及套利交易實現多元化收益。歐洲市場受能源轉型與電價波動影響，儲能在確保電網安全、提供容量支持及提高可再生能源利用率上起到關鍵作用。英國、德國及意大利等國家已建立相對成熟的調頻市場，為儲能項目提供穩定收入來源。

在全球範圍，隨著電力系統靈活性需求持續增長，各國儲能市場正從政策驅動向市場驅動轉型，獨立儲能資產化趨勢日益顯著。在此背景下，具備系統設計、項目開發、運營管理及金融架構能力的綜合儲能運營商已成為全球儲能行業競爭的核心力量，亦為國內企業的國際化佈局提供重要發展方向。

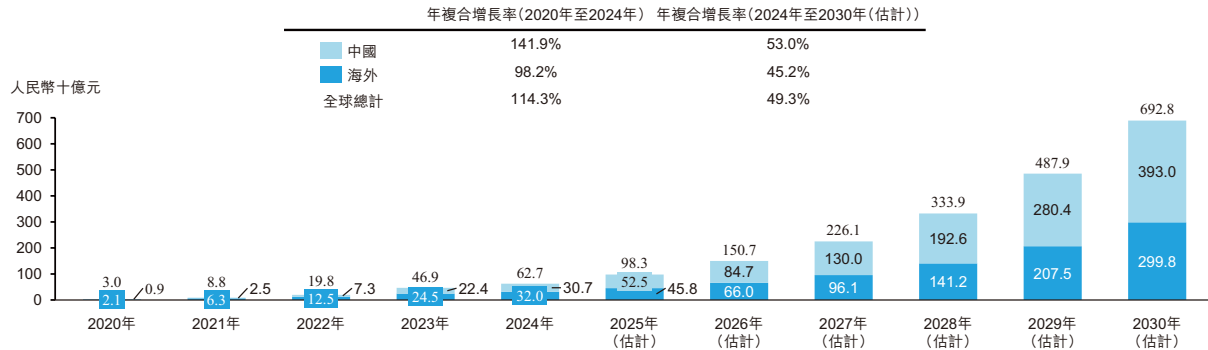
全球及中國獨立儲能行業市場規模分析

在可再生能源部署加速、靈活電力解決方案需求增加以及對脫碳日益重視的推動下，全球獨立儲能行業已進入快速擴張期。

行業概覽

全球獨立儲能行業的市場規模(按收入計)從2020年的人民幣30億元增長至2024年的人民幣627億元，期間年複合增長率為114.3%。預計增長勢頭將持續強勁至2030年，總市場規模(按收入計)將達到人民幣6,928億元，2024年至2030年的年複合增長率為49.3%。中國市場的規模從2020年的人民幣9億元擴大到2024年的人民幣307億元，年複合增長率為141.9%，預計到2030年將達到人民幣3,930億元，期間年複合增長率為53.0%。

全球獨立儲能市場規模(按收入計)，2020年至2030年(估計)



資料來源：IEA、CNESA、弗若斯特沙利文

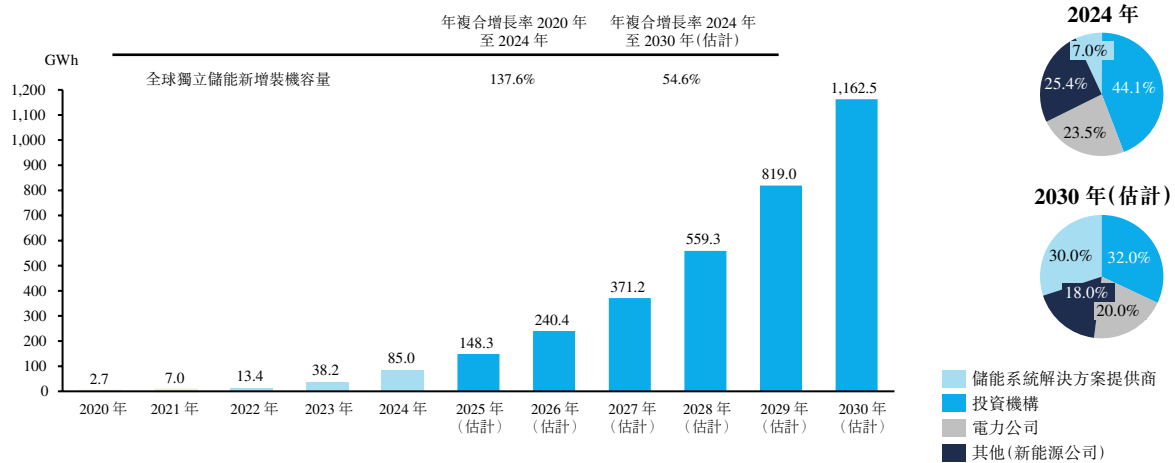
近年來全球獨立儲能行業保持快速增長，2024年新增裝機容量約85.0 GWh，預計到2030年將達到1,162.5 GWh，年複合增長率約為54.6%。市場主要集中在三個主要地區：中國、北美及歐洲。近年來，獨立儲能項目規模不斷擴大，容量超過1 GWh的項目數量增加，平均運行時間亦在延長，呈現出從單一電網調峰向多小時、全場景應用演進的趨勢。隨著成本下降、技術成熟以及政策及市場機制的支持，獨立儲能正在從輔助電力資源向獨立盈利資產轉變，通過容量市場、輔助服務、現貨交易、碳減排等多渠道創收。這為全球能源系統提供了靈活性和可靠性，同時推動市場向更廣泛的新興地區和業務模式擴張。

獨立儲能項目的行業參與者主要包括儲能系統解決方案供應商、電力公司、投資資本公司及新能源公司。其中，儲能系統解決方案供應商憑藉在電池電芯、PCS、EMS及全生命週期運營管理的技術及經驗優勢，佔據項目開發、交付、運維及交易等核心環節。相較於傳統電力企業及新能源企業，儲能系統解決方案供應商具有更強的項目

行業概覽

整合能力、智能調度能力及多市場收入優化能力，能夠提供全生命週期解決方案。隨著儲能市場逐步從分期規模驅動向價值驅動轉變，儲能系統解決方案供應商憑藉其在技術、產品及服務方面積累的優勢，在獨立儲能項目中的份額有望持續提升，成為行業價值鏈的主要力量，同時帶動整個市場走向標準化、智慧化及可持續化。預計儲能系統解決方案供應商主導的新增獨立儲能裝機比例將由2024年的7.0%增加至2030年的30.0%。

全球獨立儲能新增裝機容量，2020年至2030年(估計)



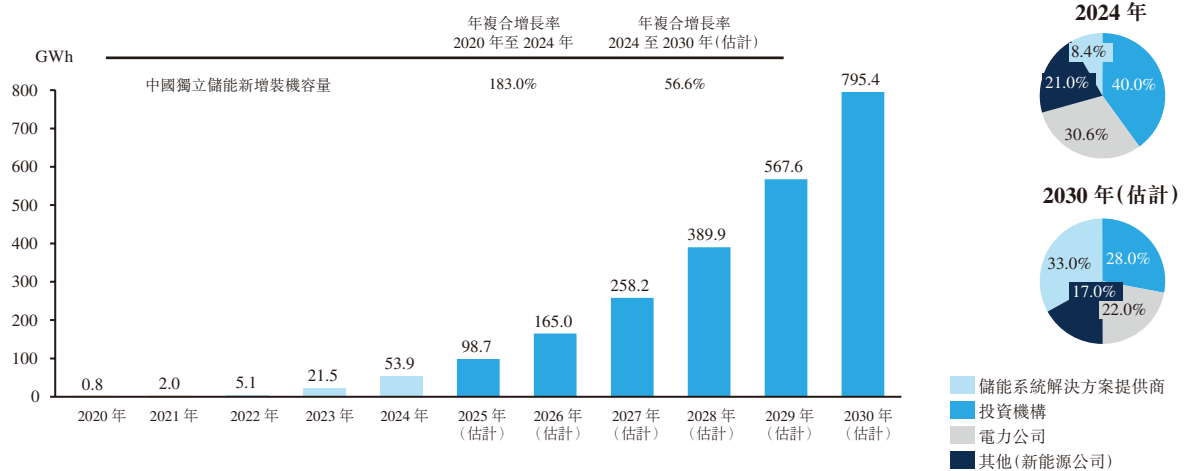
資料來源：BNEF、弗若斯特沙利文

在中國雙碳目標推動下，可再生能源的快速發展使得風電及光伏發電佔比持續提升，導致電網側調節及靈活性需求激增，從而使獨立儲能成為削峰填谷、調頻及備用資源的重要補充，市場規模迅速擴張。同時，電力現貨市場建設、虛擬電廠試點項目及儲能接入標準等一系列支持政策出台，推動獨立儲能參與多市場交易及價值創造。技術上，鋰離子電池及鈉離子電池等多元化儲能技術日趨成熟，為系統集成、智能運維及商業模式創新奠定基礎。中國獨立儲能市場近年發展迅速。於2024年，中國獨立儲能新增裝機容量約為53.9 GWh，預計於2030年將達到795.4 GWh，年複合增長率約為56.6%。

行業概覽

中國的儲能系統解決方案提供商憑藉其完整的產業鏈佈局及多年來在國內大型項目中積累的豐富經驗，在全球儲能資產全生命週期解決方案行業中具有顯著優勢。其可提供涵蓋儲能資產系統設計、集成、運維優化及交易等方面的創新商業模式，從而可提升儲能項目的經濟性、可靠性及長期價值。預計由中國儲能系統解決方案主導的獨立儲能項目佔比將由2024年的8.4%增至2030年的33.0%。

中國獨立儲能新增裝機容量，2020年至2030年(估計)



資料來源：中關村儲能產業技術聯盟、弗若斯特沙利文

儲能資產全生命週期解決方案的定義

儲能資產全生命週期解決方案是指以獨立儲能為核心的系統化解決方案。其涵蓋硬件製造、項目開發、工程建設、智能運維與資產管理等流程各階段。通過深度整合技術、工程、金融及數字化策略，該解決方案旨在實現儲能資產從設計及製造至運營增值的全生命週期價值最大化。

該解決方案借助企業在核心儲能設備製造(包括電池電芯、PCS、EMS及BMS核心部件的研發及生產)、系統集成與工程交付、智能運維與數字化管理，以及金融架構設計與資產管理方面的能力協同合作，最終構建從設備、系統及項目到資產的一體化價值鏈。

行業概覽

儲能資產全生命週期解決方案的價值鏈分析

儲能資產全生命週期解決方案供應商於開發、交付、運營及管理四大關鍵階段均發揮關鍵作用，打造從項目規劃到資本退出的閉環價值鏈。該模式不僅推動行業從工程建設向資產運營及管理轉型，亦加速儲能系統解決方案的高質量、市場化發展。

獨立儲能資產開發：在該階段，供應商專注於項目融資援助、選址、收入預測、業務模式設計等。通過契合國家政策、電力市場及輔助服務機制，彼等評估項目可行性及投資潛力，構建資產的早期價值。

獨立儲能資產交付：該階段涵蓋從系統設計、生產及集成到併網的整個開發及建設過程。供應商利用電池電芯、PCS、EMS及BMS等專有設備，確保項目的安全性、效率及經濟可行性，助力項目交付後順利轉型到運營資產。

獨立儲能資產運營：在該階段，智能運維平台及數字化管理系統可監控系統性能，管理生命週期，確保項目的長期價值。其通過降低故障風險、優化充電／放電循環及延長電池壽命來提高安全性和效率，從而實現資產回報最大化。

獨立儲能資產管理：最後階段專注於將儲能資產資本化並釋放其價值。該階段促進資金循環，並打造技術、工程、運營及金融的完整閉環。目前，電力交易是將該等資產變現的主要方式。然而，隨著市場機制日趨成熟，儲能預期將成為一種可交易資產。領先企業已在試驗該等可能性，為未來的資產流動性及更高的市場參與度奠定基礎。

行業概覽

儲能資產全生命週期解決方案的價值鏈分析



資料來源：弗若斯特沙利文

全球儲能資產全生命週期解決方案的市場驅動力及趨勢分析

市場需求多元化及商業價值擴展

隨著儲能演變為關鍵基礎設施，行業正經歷從「裝備製造」到「價值驅動的資產運營」的範式轉變。儲能已超越其作為外圍支撐設備的角色，成為整合能源生產、電網傳輸及市場交易的戰略樞紐。在此背景下，行業的經濟邏輯正從「裝機容量」轉向「服務型價值」，並從「儲能」轉向「價值存儲」。市場參與者正轉型為綜合能源服務提供商，探索儲能即服務(ESaaS)、碳資產管理及電力交易等高利潤前沿領域。

行業概覽

憑藉數字化全生命週期管理及靈活的市場機制，儲能正被重新定義為可量化及可融資的資產。未來增長將由整合跨行業協作及衍生價值挖掘的生態系統商業模式所驅動，將儲能確立為全球能源轉型中長期價值增值的核心引擎。

需求導向的儲能技術創新及數字化轉型

對可靠、穩定及高效儲能系統的需求日益增長，使行業焦點由製造轉向資產運營，令數字化及智能技術至關重要。為滿足該等需求，全生命週期服務現已對延長資產壽命、確保性能穩定及提高運維效率至關重要。主要技術挑戰，如電池衰減、熱管理、能源效率及安全等，均有待解決。精準算法已成為高效運營的基礎，透過納入數據驅動的壽命模型、狀態感知算法及預警系統，公司可及早識別潛在問題，並由被動式維護轉向主動式維護。行業亦正加快開發數字化資產管理系統，數字孿生模型、AI驅動的調度及雲端監控平台正被用於壽命預測、運營優化及集中式運維，從而降低成本及延長資產壽命。此外，區塊鏈及數據所有權技術為運營數據提供透明度及可信度，從而支持金融機構進行項目評估、融資及資產證券化。

全球政策支持力度加強

儲能資產的價值實現高度依賴於清晰穩定的政策框架及成熟的電力市場機制。電力市場改革是最根本的驅動因素，其核心在於確立儲能的獨立市場主體地位，並為其提供的各種服務設計透明合理的定價機制。一個涵蓋能源市場、輔助服務市場及容量市場的完整市場體系能夠為儲能提供的所有價值維度提供變現路徑。

在中國，政策引導正引領儲能產業從規模擴張邁向高質量發展階段。於2025年1月，「136號文」呼籲企業在面臨量價雙重壓力下，應將質量、服務及成本效益作為核心競爭力。4月發佈的《關於全面加快電力現貨市場建設工作的通知》進一步明確了以市場為導向的改革路徑，推動儲能系統在能量管理系統支持下優化充放電策略、運維管理及電

行業概覽

力交易效率。於10月，《中共中央關於制定國民經濟和社會發展第十五個五年規劃的建議》指出需進一步完善新型儲能、虛擬電廠等多元化靈活資源容量定價機制，並逐步建立完整的電力市場、容量市場及輔助服務市場。這些措施正促使儲能企業加速從設備供應商向涵蓋集成、運維、資產管理及市場交易的全生命週期服務提供商轉型。

在國際上，儲能還被視為實現能源系統脫碳及靈活性的關鍵支持手段。於2023年3月，歐盟委員會發佈電力市場改革計劃草案，並於7月由歐洲議會正式投票通過《電力市場設計改革方案》，為儲能發展提供法律及制度框架，並強化其在電力市場中的獨立地位及投資可預測性。在美國，聯邦及州政府持續推出各種激勵措施，例如允許與光伏設施配套的儲能系統享受最高30%的稅收抵免，進一步刺激儲能投資。日本於2025年2月發佈《第七次能源戰略計劃》，將儲能電池視為電力系統靈活性及能源轉型的關鍵支柱。此外，南非於2025年1月1日實施《南非電力法規修正案》，建立開放、多元化的電力市場體系，通過引入競爭性市場交易機制，首次允許民營企業直接自由參與電力市場交易。

整體而言，全球政策趨同及市場機制改革正推動儲能行業的競爭焦點從硬件建設轉向運營效率及資產價值實現。

全球儲能資產全生命週期解決方案行業的准入壁壘分析

技術壁壘

儲能資產全生命週期解決方案涉及從項目開發、系統設計到運營優化及市場交易的完整技術鏈。開發階段需掌握儲能選址評估、容量規劃、經濟分析及可再生能源協同調度技術；交付階段涉及電池系統、PCS、能量管理系統及安全防護設備的集成能力；

行業概覽

運營階段依賴於智能運維、AI預測調度、遠程監控及全生命週期管理；交易階段需在電力現貨、容量、輔助服務及碳交易市場實現實時優化及利潤最大化。技術積累週期長，要求企業在軟硬件、算法及系統集成方面具備扎實的能力，因此構成高准入壁壘。

資質及監管壁壘

獨立儲能項目的開發、交付、運營及交易涉及嚴格的電力行業法規及市場准入要求。企業需具備電力設計及施工資質、儲能項目准入許可、能源服務資質及地方政府審批資質。當獨立儲能項目參與電網側調度或市場交易時，還需取得併網資質及市場交易許可。更重要的是，獲得國際再保險背書能顯著提升儲能資產的融資能力，降低投資風險，並為資產證券化及二級市場交易提供信用基礎。這一系列資質及背書構成長期價值體系的重要支撐，增強了金融機構及長期資本對儲能項目的信心。資質獲取週期長及監管要求高，構成行業准入壁壘，同時也確保企業能夠合法合規參與儲能項目開發、建設、運營及交易的全過程。

產品壁壘

儲能資產全生命週期解決方案的核心在於系統集成及可拓展產品能力。開發與交付階段要求電芯、PCS、能量管理系統及輔助設備在安全性、可靠性、智能化及使用壽命優化方面達到高標準，運營階段需通過數字化平台實現遠程運維、性能監控及收入優化，而交易階段則要求產品能夠實時進入市場、優化策略及支持多場景收入聚合。產品的標準化、模塊化及系統優化能力直接決定企業在不同應用場景下的部署效率及經濟性，因此構成准入壁壘。

市場壁壘

為儲能資產提供構建全生命週期解決方案的企業需在開發、交付、運營及交易各環節積累多年的客戶信任及經驗。開發階段需獲得電網公司、能源互聯網平台及地方政府的認可；交付與運營階段需通過可靠交付及高效運維積累項目經驗；交易階段則

行業概覽

依賴歷史收入數據、算法能力及風險控制能力建立市場信任作為新市場參與者，獨立儲能最初的市場接受度較低，這使得新進入者難以在短期內獲得項目資源及客戶信任，從而形成較高的市場壁壘。

全球儲能資產全生命週期解決方案的競爭格局

為儲能資產提供全生命週期解決方案的提供商專注於獨立儲能系統，管理從儲能系統硬件製造及項目開發到工程、智能運維及資產管理的全流程。通過深度集成技術、工程、財務及數字解決方案，他們提供了全面的系統，優化了從設計及製造到運營價值提升的整個生命週期。

於2025年前三季度，儲能資產全生命週期解決方案提供商的新增獨立儲能總裝機容量約為6.7 GWh。同期，全球前五大儲能資產全生命週期解決方案提供商的新增總裝機容量為5.1 GWh。我們位居行業首位，2025年前九個月的新增裝機容量約為1.3 GWh。我們提供高質量的產品及解決方案，推動獨立儲能資產從開發、製造到運營、交易的全生命週期價值持續增長。

全球前五大儲能資產全生命週期解決方案提供商 (按獨立儲能新增裝機容量劃分)，2025年第一季度至第三季度

排名	公司	新增裝機容量 (GWh)	市場份額
1	本公司	~1.3	~20.0%
2	公司 A	~1.2	~17.9%
3	公司 B	~1.1	~16.4%
4	公司 C	~1.0	~14.9%
5	公司 D	~0.5	~7.5%
	小計	5.1	~76.7%

資料來源： 上市公司年報、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 公司A成立於2009年，總部位於中國，於納斯達克證券交易所及上海證券交易所上市。該公司主要從事先進儲能系統的開發、製造及部署，為電網側、工商業應用提供大型儲能解決方案。
- (2) 公司B成立於2000年，總部位於中國，於深圳證券交易所及香港聯交所上市。該公司主要從事涵蓋鋰離子電池材料、儲能電池及集成儲能系統解決方案的儲能業務。
- (3) 公司C成立於2011年，總部位於中國，於上海證券交易所上市，為全球客戶提供全方位的儲能系統產品及一站式綜合解決方案。

行業概覽

(4) 公司D成立於1995年，總部位於中國，於深圳證券交易所及香港聯交所上市。該公司主要從事儲能業務，專注於磷酸鐵鋰離子電池以及適用於電網級、工商業及戶用場景的系統級儲能系統解決方案。

於2024年，全球前五大儲能資產全生命週期解決方案提供商的儲能系統總出貨量約為49.3 GWh。我們位居行業第五位，2024年的總出貨量為3.7 GWh。

全球前五大儲能資產全生命週期解決方案提供商 (按儲能系統出貨量劃分)，2024年

排名	公司	出貨量 (GWh)	市場份額
1	公司 D	~17.3	~7.3%
2	公司 C	~11.8	~5.0%
3	公司 E	~10.0	~4.2%
4	公司 A	~6.5	~2.8%
5	本公司	~3.7	~1.6%
	小計	~49.3	~20.9%

資料來源：上市公司年報、弗若斯特沙利文

附註：

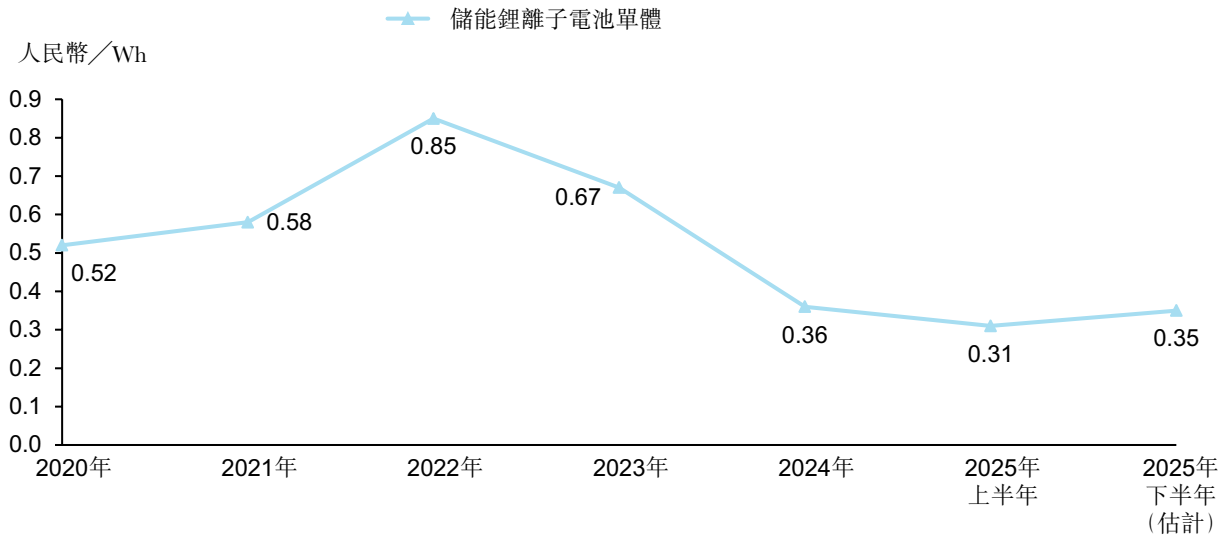
(1) 公司E成立於2007年，總部位於中國，為全球客戶提供智能風電、智能儲能系統及綠氫解決方案。

原材料分析

2020年至2021年，儲能鋰離子電芯平均價格略微上漲，主要受技術成熟及規模化生產帶來的成本優化影響。然而，2021年後，在新能源汽車及儲能市場需求爆發的推動下，疊加供應鏈緊張及碳酸鋰價格快速上漲，電池價格2022年大幅攀升至人民幣0.85元/Wh。隨著鋰資源供應的逐步改善、電池產能的不斷擴張、技術迭代的推進，2023年初價格進入下降趨勢。自2025年起，受全球儲能裝機目標提高、部分上游材料產能收緊、優質電芯供需階段性失衡等影響，電芯價格逐步穩定並呈現結構性反彈。預計到2025年下半年，平均價格將升至約人民幣0.35元/Wh。

行業概覽

中國鋰離子儲能電芯平均價格，2020年至2025年(估計)



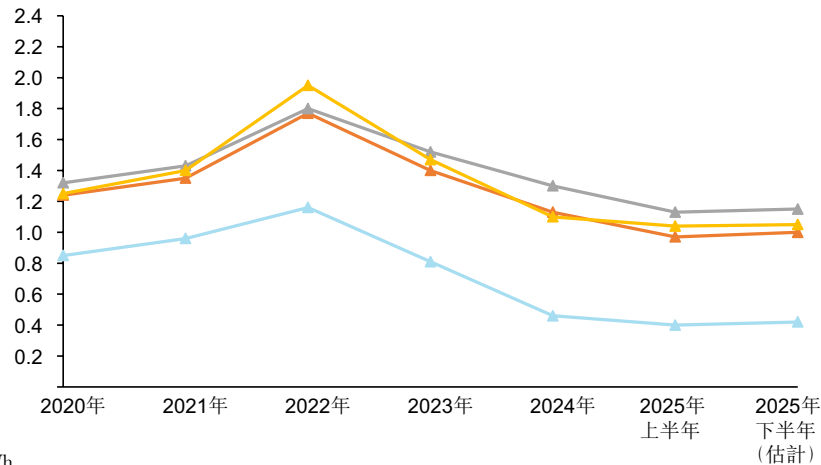
資料來源：弗若斯特沙利文

2020年至2022年，全球主要市場儲能系統平均價格總體呈上漲趨勢，主要原因為上游原材料成本升高及供應鏈緊張。以中國、美國、歐洲及日本為例，2022年儲能系統的平均價格分別達到人民幣1.16元/Wh、人民幣1.77元/Wh、人民幣1.80元/Wh及人民幣1.95元/Wh，均較2020年出現大幅上漲。2022年後，隨著碳酸鋰等關鍵材料價格下降、電芯產能持續釋放、系統集成技術不斷提升，各市場儲能成本普遍進入下降軌道。到2024年，中國市場的價格已降至人民幣0.46元/Wh，而美國、歐洲及日本也分別降至人民幣1.13元/Wh、人民幣1.30元/Wh及人民幣1.10元/Wh，反映了技術進步及規模經濟推動的成本降低效應。一般而言，儲能系統在海外市場的價格較高，導致毛利率相對較高。

進入2025年，在全球能源轉型加速、儲能裝機需求持續旺盛以及對安全性及智能化要求更高的推動下，儲能價格在經歷前期的快速下降後逐漸穩定。預計到2025年下半年，中國儲能系統平均價格將小幅回升至人民幣0.42元/Wh，而美國、歐洲、日本平均價格預計將分別穩定在人民幣1.00元/Wh、人民幣1.15元/Wh、人民幣1.05元/Wh左右，整體呈現結構穩定、區域分化的格局。

行業概覽

儲能系統⁽¹⁾ (中國⁽²⁾、美國、歐洲、日本)的平均價格，2020年至2025年(估計)



人民幣/Wh	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年 上半年	2025年 下半年 (估計)
中國	0.85	0.96	1.16	0.81	0.46	0.4	0.42
美國	1.24	1.35	1.77	1.40	1.13	0.97	1.00
歐洲	1.32	1.43	1.80	1.52	1.30	1.13	1.15
日本	1.25	1.40	1.95	1.47	1.10	1.04	1.05

資料來源：弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 儲能系統平均價格指4小時鋰離子儲能系統平均價格。
- (2) 中國的售價為稅後淨價。

儲能系統項目本質上屬高度定製。與標準化工業產品不同，每個項目均需要根據客戶的實際需求進行定製設計，包括技術配置、系統規模及容量、性能要求及交付條件。因此，項目定價通常受多種因素影響，需要考慮系統成本、工程設計解決方案以及跨多個維度的風險分配，難以適用統一的定價標準。此外，海外市場在技術標準、准入機制、併網要求及安全法規方面與國內市場存在顯著差異。該等因素決定關鍵的合同要素，如技術規範、維修保障、履約承諾及責任分配，必須因地制宜，進行相應定製。因此，儲能系統項目的銷售端定價高度靈活，並因國內及國際市場以及不同的應用場景而異。