

行業概覽

本節及本文件其他章節載有關於我們所處行業的資料。本節及文件其他章節所載的若干資料及統計數據摘錄自我們委託獨立市場研究機構弗若斯特沙利文編製的《弗若斯特沙利文報告》，以及各種官方政府出版物及其他公開出版物。但我們、[編纂]、保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、任何[編纂]、彼等各自的董事及顧問，或涉及[編纂]的任何其他人士或各方(弗若斯特沙利文除外)均未獨立核實來自官方政府及非官方渠道的資料，亦未就該等資料及統計數據的準確性或完整性作出任何聲明。

資料來源及可靠性

我們已委託市場研究及諮詢公司並獨立第三方弗若斯特沙利文對中國數據中心及數據中心能源管理市場進行分析並編製報告。該報告於本文件中稱為《弗若斯特沙利文報告》。《弗若斯特沙利文報告》由弗若斯特沙利文在不受我們影響的情況下編製而成。我們就編製《弗若斯特沙利文報告》應付弗若斯特沙利文的費用為人民幣300,000元，我們認為該費用反映類似服務的市場價格。弗若斯特沙利文成立於1961年，在全球設有逾45個辦事處，擁有逾3,000名行業顧問、市場研究分析師、技術分析師及經濟學家。本公司董事經作出一切合理查詢後確認，據彼等所知，自《弗若斯特沙利文報告》日期至最後實際可行日期，行業並無發生可能影響、抵觸或改變本節所載資料的重大不利變動。

研究方法

在編製《弗若斯特沙利文報告》期間，弗若斯特沙利文運用其內部分析模型及技術收集、分析、評估及驗證上述資料及統計數據。主要研究透過與行業參與者及行業專家進行討論及訪談進行。次要研究包括分析從多個公開數據源(如被研究國家政府發佈的資料、公司報告、獨立研究報告及弗若斯特沙利文內部數據庫)獲取的市場統計數據。弗若斯特沙利文所採用的方法基於從多層面收集的資料及統計數據，並允許對該等資料及統計數據進行交叉核對以確保準確性。基於上述原因，我們認為該等資料及統計數據可靠。

行業概覽

依據及假設

《弗若斯特沙利文報告》包含一系列市場預測，該等預測基於(但不限於)以下假設作出：(i)中國及全球經濟於未來十年可能保持穩定增長；及(ii)中國及全球社會、經濟及政治環境於2025年至2029年(「預測期」)可能保持穩定。

中國數據中心市場概覽

數據中心簡介及定義

數據中心指專門用於安置伺服器、存儲設備及相關網絡設備的設施，用以組織、處理、存儲及傳輸大量數據。數據中心以兩種模式提供服務，即主機託管服務(包括提供電源、冷卻及通風等基礎設施，以及連接互聯網以進行伺服器託管)，以及基礎設施管理服務(包括全套數據中心管理服務，如伺服器監控、管理及維護服務、伺服器負載平衡服務、應急及災難恢復以及防火牆服務)。

數據中心包括兩種類型：運營商運營型數據中心及運營商中立型數據中心。運營商運營型數據中心僅提供對單一運營商的訪問，該運營商控制對設施的訪問權限。該等設施由擁有或管理網絡的電信運營商運營，通常要求客戶使用該運營商自身的網絡。彼等可能僅允許與數量有限的替代網絡互聯，以作備份及提升可靠性之用。運營商中立型數據中心則提供對多個不同運營商的訪問。該等設施與網絡無關，並提供與多個網絡服務運營商及互聯網服務供應商所運營網絡的互聯。內部數據中心亦歸類為運營商中立型數據中心，該等設施由終端用戶(包括法團及組織)擁有或運營。

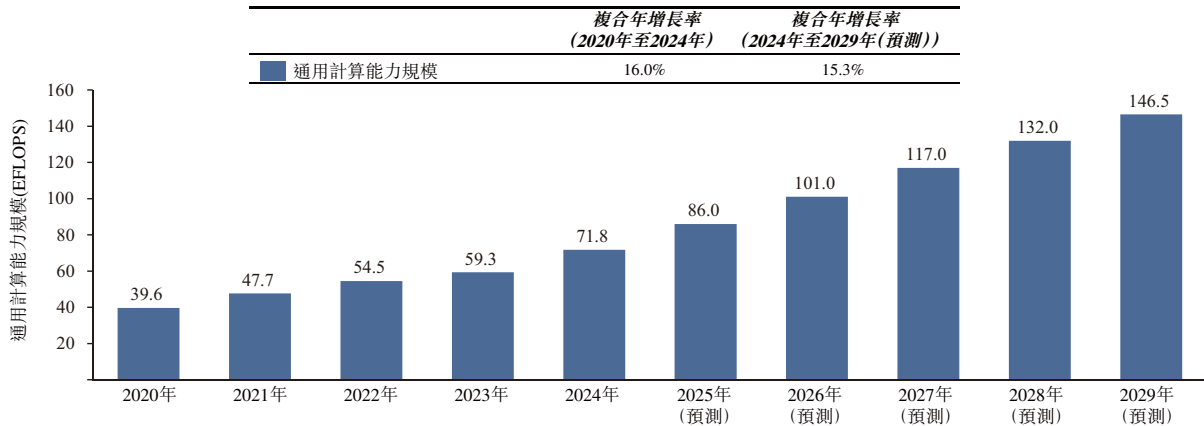
中國數據中心行業的市場規模

計算能力是衡量數據中心規模的重要指標，包括通用計算能力及智能計算能力。中國通用計算能力的規模由2020年的39.6 EFLOPS(每秒百億億次浮點運算)增長至2024年的71.8 EFLOPS，複合年增長率為16.0%。隨著需求上升及政策持續推動，預計未來將保持15.3%的複合年增長率，並於2029年達到146.5 EFLOPS。5G及物聯網(IoT)的大規模發展進一步增加了中國的數據總量，投入使用機櫃總數於2020年至2024年以複合年增長率

行業概覽

21.8%增長，推動了中國對通用計算能力的需求穩定增長。此外，《計算基礎設施高質量發展行動計劃》亦指出，需推動不同計算架構下的智能計算能力與通用計算能力協同發展，以滿足計算能力需求。

通用計算能力規模(中國)，2020年至2029年(預測)

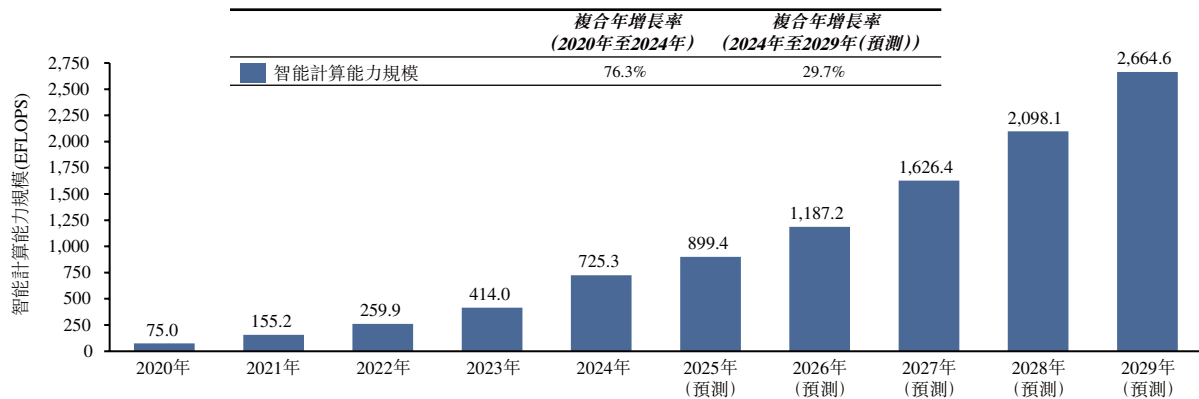


資料來源：弗若斯特沙利文分析

2020年至2024年，中國智能計算能力規模從75 EFLOPS增至725.3 EFLOPS，複合年增長率約76.3%，超過同期中國通用計算能力規模的增長率，呈現顯著增長趨勢。目前，智能計算能力的主要應用行業為互聯網行業，佔比逾50%，主要歸因於互聯網行業對大型語言模型(LLM)開發的投入較多，顯示出對智能計算能力的需求更大。而其他行業仍處於人工智能應用探索階段，對智能計算能力的整體需求尚待培育。未來，隨著人工智能應用的加速，預計其他行業對智能計算能力的需求亦將顯著增加。預計到2029年，智能計算能力規模將達到2,664.6 EFLOPS。

行業概覽

智能計算能力規模(中國)，2020年至2029年(預測)



資料來源：弗若斯特沙利文分析

市場驅動因素及未來趨勢

計算需求快速增長：隨著人工智能、視頻流媒體、自動駕駛及物聯網的快速發展，全球對高性能計算及數據處理的需求持續激增。企業亟需強大的計算能力進行模型訓練、實時推理及大規模數據分析，不僅推動數據中心擴張，亦加速伺服器、GPU、專用芯片等硬件的迭代。隨著邊緣計算及虛實融合技術的採用，對計算能力的需求預計將保持強勁增長。

數字化轉型加速：政府、製造及醫療保健等傳統行業正加速其數字化及智能化轉型。雲計算、大數據及人工智能已成為提升運營效率及創新能力的必要工具。更多組織將核心業務系統遷移至雲端，以提高靈活性並降低成本。此趨勢催生了對雲服務的穩定需求，同時推動數據中心安全性及可靠性的持續提升。數字化轉型已成為企業維持競爭力的核心策略。

政策支持力度加大：中國數據中心政策框架為可持續發展提供製度支撐。根據國家發改委發佈的全國性指導方針，至2025年，中國數據中心平均PUE(電能使用效率)需達到1.5，顯示對新建數據中心實施更嚴格的能效標準。國家「東數西算」舉措戰略性地將投資引向可再生資源豐富的西部地區。各項政策亦支持採用液冷、智能能源管理等創新解決方案。

行業概覽

低碳發展目標：數據中心現面臨嚴格的效率及環保要求，推動了液冷、相變浸沒與非相變浸沒以及冷板冷卻等先進節能技術的廣泛採用，並增加了可再生能源的使用。綠色數據中心不僅降低運營成本，亦符合企業ESG目標，故逐漸成為行業主流方向。

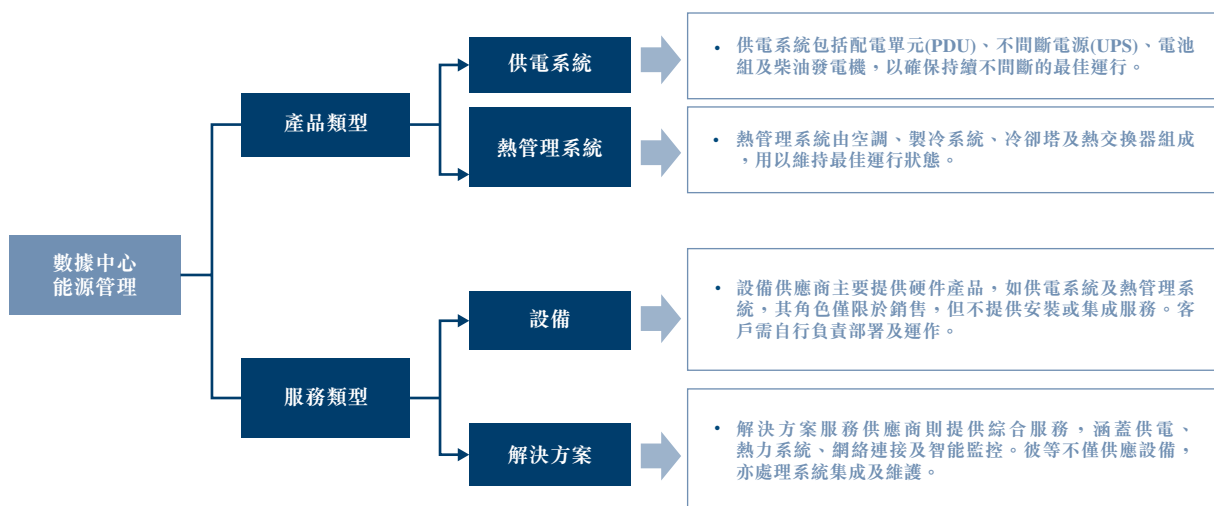
中國數據中心能源管理市場概覽

數據中心能源管理簡介及定義

在數據中心能源管理行業中，服務對象涵蓋新建數據中心及現有數據中心升級，涉及初始建設及性能優化。

行業產品主要包括供電系統及熱管理系統。行業服務包括設備及解決方案。設備供應商主要提供硬件產品而不提供安裝或集成服務，將部署及運營留予客戶。相比之下，解決方案供應商則提供跨供電系統及熱管理系統的集成服務，涵蓋設備供應及持續系統集成與維護。

數據中心能源管理行業分類



資料來源：弗若斯特沙利文分析

行業概覽

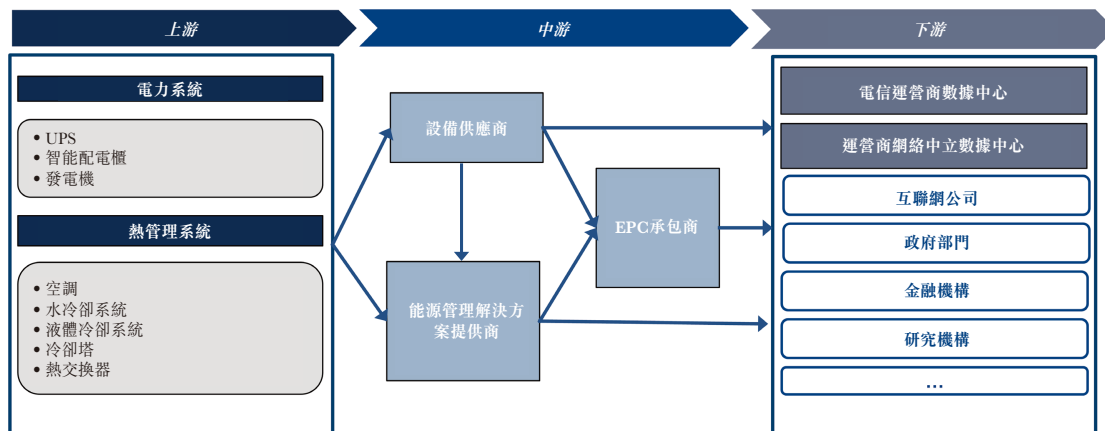
中國數據中心能源管理行業價值鏈

行業上游包括電力系統及熱管理系統。電力系統主要由不間斷電源(UPS)、智能配電櫃及發電機組成。熱管理系統包括空調、製冷系統、冷卻塔及熱交換器。

行業中游包括設備供應商、能源管理解決方案提供商及工程、採購、建造(EPC)承包商。設備供應商與能源管理解決方案提供商不僅可向EPC承包商提供產品及服務，亦能直接向下游數據中心提供產品及服務。解決方案提供商可以從設備供應商處購買設備，並投入項目的早期建設階段、參與整體規劃、設定PUE目標及優化基礎元素。EPC承包商則直接服務下游數據中心。

行業下游包括電信運營商數據中心及運營商網絡中立數據中心，例如互聯網公司、政府部門、金融機構及研究機構等。

中國數據中心能源管理行業價值鏈



資料來源： 弗若斯特沙利文分析

中國數據中心能源管理行業的市場規模

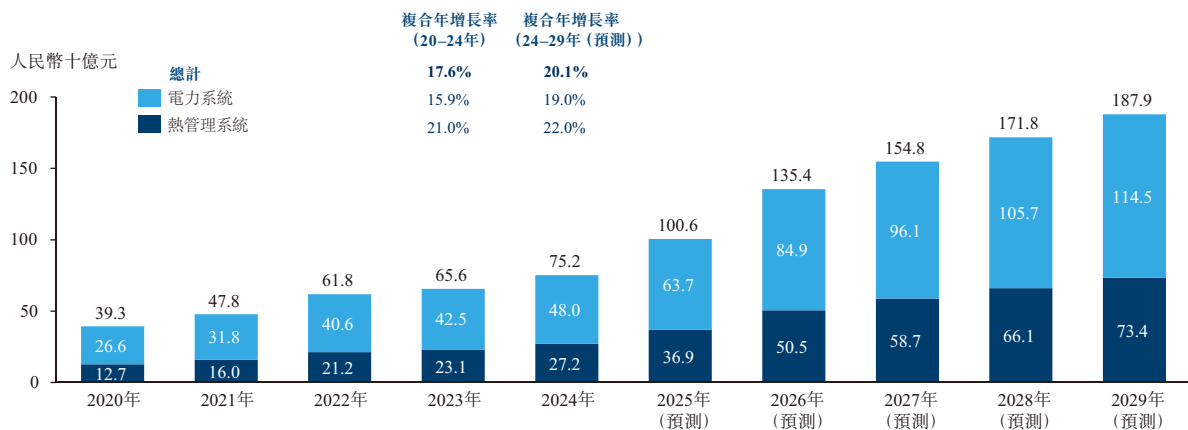
以投資價值計算，中國數據中心能源管理的市場規模近年顯著擴大。按產品類型劃分，市場主要由供電系統及熱管理系統組成。供電系統包括UPS、柴油發電機及其他電力相關設備，而熱管理系統則涵蓋風冷及液冷解決方案。2020年至2024年間，市場隨

行業概覽

數據中心容量擴張而增長，從人民幣393億元增至人民幣752億元，複合年增長率為17.6%。值得注意的是，受更高價值液冷技術的出現及先進冷卻解決方案的採用率上升推動，熱管理細分市場的增長速度較供電細分市場更快。

展望未來，在數據中心容量持續擴張的驅動下，中國數據中心能源管理市場預計將保持強勁增長。總市場規模預計到2029年將達人民幣1,879億元，其中供電系統佔人民幣1,145億元，熱管理系統貢獻人民幣734億元。受液冷及其他先進熱管理技術等更高價值解決方案的採用率上升推動，熱管理細分市場預計將繼續以快於供電系統的速度增長。

數據中心能源管理的市場規模(按產品類型劃分)，
以價值計算(中國)，2020年至2029年(預測)



資料來源：弗若斯特沙利文分析

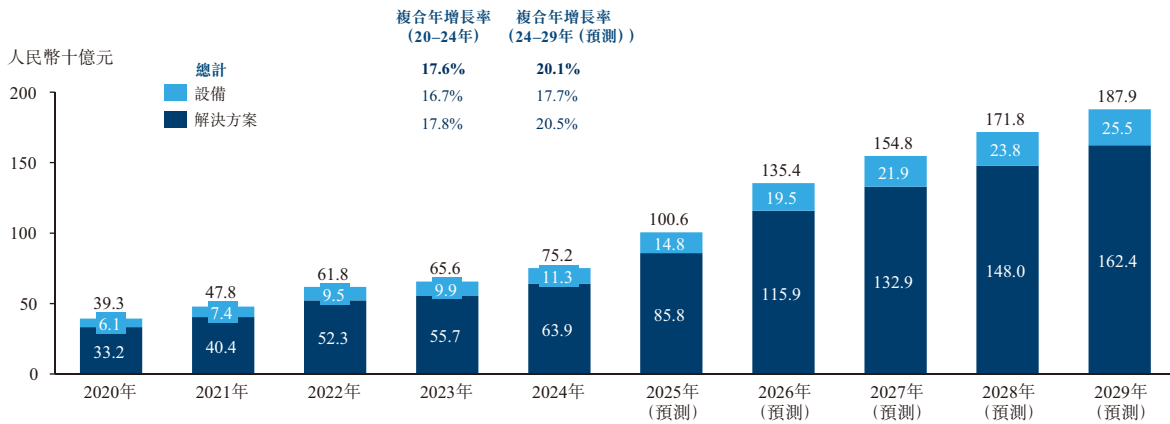
以投資價值計算，中國數據中心能源管理的市場規模亦可按服務類型劃分，大致分為設備及解決方案。設備板塊指獨立硬件的交付，如不間斷電源裝置、柴油發電機及冷卻裝置。相比之下，解決方案不僅包括設備，還包括安裝、定製系統設計及端到端部署服務。

目前，市場主要由解決方案驅動，由於數據中心運營商日益尋求交鑰匙產品，以確保供電及熱管理系統的無縫集成、優化能源效率並降低複雜安裝相關運營風險。2020年至2024年，中國數據中心能源管理市場的設備板塊從人民幣61億元增至人民幣113億元，複合年增長率為16.7%。展望未來，該細分板塊預計到2029年將達人民幣255億元。

行業概覽

相比之下，解決方案板塊從2020年的人民幣332億元增長至2024年的人民幣639億元，預計到2029年達人民幣1,624億元。解決方案市場仍佔主導地位，反映數據中心運營商偏好結合硬件、安裝及定製系統設計的交鑰匙產品，以優化能源效率並降低部署複雜性。

數據中心能源管理的市場規模(按服務類型劃分)，
以價值計算(中國)，2020年至2029年(預測)



資料來源：弗若斯特沙利文分析

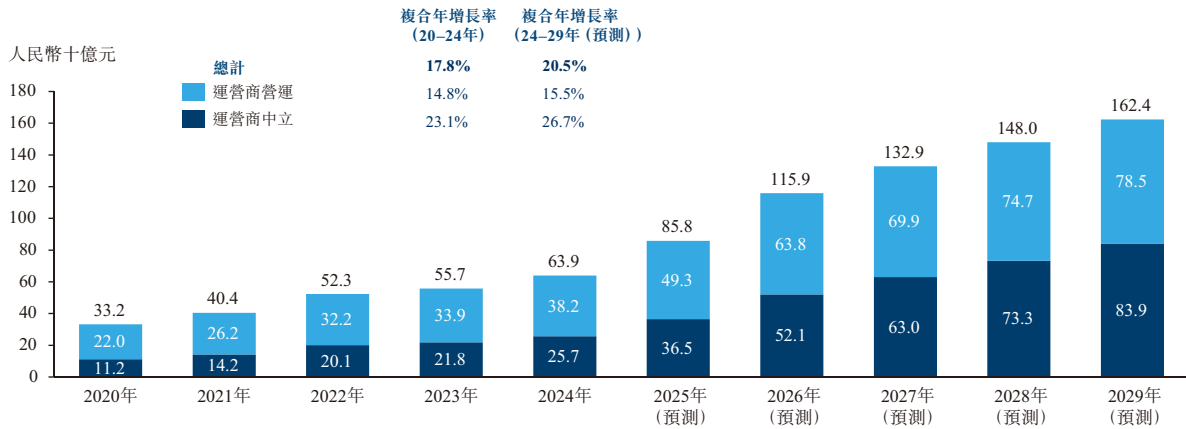
中國數據中心能源管理解決方案行業的市場規模

中國數據中心能源管理解決方案市場可按終端客戶類型進一步劃分為運營商運營型設施及運營商中立型設施。運營商運營型數據中心由中國電信、中國移動及中國聯通運營，而運營商中立型數據中心則由獨立第三方運營商、互聯網公司及其他實體運營。

從市場角度來看，數據中心能源管理解決方案的運營商中立細分市場一直以快於運營商設施的速度擴張，主要受互聯網公司在人工智能、雲計算及數字服務方面的高投資驅動，該等公司亟需靈活、可擴展及高性能的能源管理解決方案。2020年至2024年，運營商中立型解決方案的市場規模從人民幣112億元增至人民幣257億元，複合年增長率為23.1%。未來，市場有望保持強勁增長勢頭，到2029年達人民幣839億元。

行業概覽

數據中心能源管理解決方案的市場規模(按運營商類型劃分)， 以價值計算(中國)，2020年至2029年(預測)



資料來源：弗若斯特沙利文分析

市場驅動因素

AI算力需求推動先進數據中心發展：大語言模型及生成式AI的應用日益普及，持續推高對算力需求。為支持AI訓練及推論，數據中心正朝著更高功率機架、GPU集群及更智能的計算環境演進。AI服務器的能耗較傳統CPU服務器高出數倍，為供電和冷卻系統帶來更大壓力。此發展趨勢正催生對高效配電、液冷技術及智能能源控制平台的更大需求，成為數據中心領域實現新增投資和技術進步的重要因素。

持續數的数字化轉型支撐雲基礎設施拓展：隨著各行業推進數字化轉型並採用基於雲的運營模式，對大規模且可靠的數據中心的需求持續增長。企業機構愈發重視實時數據處理、穩定運營及網絡安全，從而促使雲基礎設施持續改進。AI拓展和企業數字化的疊加效應，正擴大整體市場規模，並促進高效能源系統、改良冷卻方案及智能管理工具的更廣泛應用，以保障可靠的雲端性能。

能源效率及液冷技術支持高性能數據中心升級：隨著AI、大模型及先進芯片的廣泛應用，數據中心機架功率密度及總能耗均逐步攀升。傳統風冷系統愈發難以滿足相關散熱及效率要求。提升冷卻效能已成為維持系統穩定性及控制成本的關鍵要素。

行業概覽

液冷技術憑藉其高效導熱、低功耗及緊湊設計等特點，正逐漸成為AI導向數據中心的首選方案。同時，優化PUE已成為一項關鍵的運營目標。業界正引入液冷、智能能源控制及餘熱回收等先進解決方案，以平衡計算性能、能源效率與環境可持續性。這一演變正在完善整體能源及熱管理生態體系，為解決方案供應商創造新的增長潛力。

數據安全與監管趨勢催生本地化部署機遇：對數據安全與隱私保護的關注度提升（尤其在政府、金融及醫療等領域），正推動對本地化或行業專屬數據中心的需求。有關數據保護與網絡安全的最新法規強化了對本地部署、私有化及區域化設施的要求。相較於大型集中式中心，本地化部署在合規性及響應能力方面具備優勢。這種轉變正為能提供適應性強、符合規範且高效節能的電力及冷卻解決方案的供應商帶來機遇。

低碳與綠色能源轉型引領行業長期發展方向：全球碳中和倡議及ESG優先戰略持續推動數據中心向更綠色化轉型。為降低碳排放並提升能效，可再生能源、儲能、微電網及廢熱回收技術的應用正逐步推廣。這一趨勢使數據中心逐步從高能耗主體轉變為低碳能源網絡的積極參與者，同時有助於運營商符合監管要求、提升公眾形象，並促進能源及冷卻技術的持續創新。

未來趨勢

能源管理智能化及人工智能驅動型升級：未來，中國數據中心能源管理將日益依賴於人工智能、大數據及物聯網技術的融合。憑藉人工智能驅動型算法，可實時監測能耗並進行預測性優化。此外，人工智能還可預測用電高峰，從而實現主動負載管理並減輕電網壓力。隨著計算能力需求及能源壓力持續上升，智能解決方案將成為企業降低成本及實現可持續增長的必備工具。

液冷及先進熱管理採用率不斷提高：隨著單機櫃功率密度持續上升，傳統冷卻系統已無法滿足高密度計算環境的熱管理需求。目前，液冷技術正在中國的數據中心迅速

行業概覽

普及。未來，先進冷卻系統不僅將成為超級計算中心的首選，亦將拓展至中小型數據中心。此外，液冷與其他先進熱管理方法的結合將顯著降低PUE水平，並加速綠色數據中心的發展。

低碳發展及可再生能源整合：在中國“雙碳”目標及ESG政策的推動下，數據中心行業面臨日益嚴格的綠色低碳發展要求。未來，能源管理解決方案不僅將聚焦效率優化，亦將注重可再生能源整合。綠色電力將供應至數據中心，提高清潔能源比例。此外，廢熱回收及再利用將形成標準做法，為臨近工業或住宅供暖系統提供能源。該等措施可提升企業在資本市場中的可持續聲譽及客戶認知度。

規格升級推動能源解決方案的創新：隨著計算需求快速增長，中國數據中心的平均機櫃功耗已從約4KW升至逾8KW，並隨著智能計算能力中心數量增加而持續上升。此趨勢對按舊標準建造的數據中心構成挑戰，迫使運營商升級基礎設施。規格升級不僅推動硬件更換，亦驅動全面創新。能夠迅速適應高功率機櫃廣泛採用的供應商將在行業發展中獲得競爭優勢。

挑戰

能源管理技術快速演進帶來的不釐定性：配電、液冷及人工智能驅動型能源優化技術的快速進步為數據中心能源管理帶來機遇的同時，亦帶來不釐定性。儘管該等創新有望提高效率並減少能源浪費，但其快速變化的本質亦帶來過時的風險。運營商必須不斷升級系統，從而增加成本並影響穩定性。供應商面臨投資於研發以提供可靠、可擴展及面向未來的能源管理解決方案的壓力。

能源管理設備的供應鏈風險：數據中心的能源管理嚴重依賴於專用組件，如先進電源模組、高性能芯片及精密冷卻系統，該等組件通常採購自全球供應鏈，使其易受地緣政治緊張、貿易限制或材料短缺造成的干擾影響。任何供應延誤不僅增加運營成本，亦限制能源效率解決方案的採用，從而制約運營商實現可持續及穩定能源管理的能力。

行業概覽

能源效率的監管及合規挑戰：各國政府對數據中心在能源效率、碳中和及可持續發展目標方面實施更嚴格法規。合規性則需要對先進能源管理工具(如智能監控、可再生能源整合及排放跟蹤)進行大量投資，從而可能增加運營複雜性並要求持續優化。對運營商而言，滿足監管要求不再可有可無——其直接影響競爭力、長期可行性及與全球能源轉型趨勢保持一致的能力。

競爭格局分析

中國數據中心能源管理解決方案行業的競爭格局

2024年，中國數據中心能源管理解決方案行業的市場參與者超過100家。中國數據中心能源管理解決方案市場相對分散，前十大參與者於2024年以收入計佔據57.9%的市場份額。於2024年按收入劃分，本集團為中國第九大數據中心能源管理解決方案提供商，所佔市場份額為1.5%。

前十大數據中心能源管理解決方案公司(按銷售收入劃分)(中國)，2024年

排名	公司	身份或背景	市場份額(%)
			2024年
1	公司A	公司A是一家私營信息與通信技術(ICT)基礎設施及智能終端供應商。	29.6%
2	公司B	公司B是一家已上市關鍵數字基礎設施供應商，提供綜合性電力、冷卻及IT基礎設施解決方案與技術服務。	5.8%
3	公司C	公司C是一家已上市中國電力解決方案供應商，專精於數據中心、電源及清潔能源。	4.2%
4	公司D	公司D是一家已上市企業，專注於關鍵數據中心基礎設施、光伏發電系統及電動汽車充電站的研發、製造及銷售。	3.9%
5	公司E	公司E是一家已上市能源管理及自動化數字轉型專家型企業，專注於能源效率優化及數字化解決方案。	3.7%
6	公司F	公司F是一家已上市智能電力管理公司，致力於提供節能、安全且可靠的電力管理解決方案。	3.6%
7	公司G	公司G是一家已上市綜合型中國企業，其關鍵業務涵蓋數據中心基礎設施服務、雲服務及土木工程建設。	2.5%
8	公司H	公司H是一家已上市中國科技企業，專注於智能電源、數據中心及光伏發電系統的研發、製造及銷售。	1.7%
9	本集團	—	1.5%
10	公司I	公司I是一家已上市中國科技公司，專精於提供精確環境控制、數據中心基礎設施等解決方案。	1.5%

資料來源： 弗若斯特沙利文分析

行業概覽

中國運營商中立型數據中心能源管理解決方案行業的競爭格局

2024年，中國運營商中立型數據中心能源管理解決方案行業的市場參與者超過100家。中國運營商中立型數據中心能源管理解決方案市場相對分散，前五大參與者於2024年以收入計佔據47.1%的市場份額。於2024年按收入劃分，本集團為中國第五大運營商中立型數據中心能源管理解決方案提供商，所佔市場份額為3.8%。

前五大運營商中立型數據中心能源管理解決方案公司 (按銷售收入劃分)(中國)，2024年

排名	公司	身份或背景	市場份額(%) 2024年
1	公司A	公司A是一家私營資訊與通信技術(ICT)基礎設施及智能終端供應商。	25.7%
2	公司B	公司B是一家已上市關鍵數字基礎設施供應商，提供綜合性電力、冷卻及IT基礎設施解決方案與技術服務。	9.6%
3	公司C	公司C是一家已上市中國電力解決方案供應商，專注於數據中心、電源及清潔能源。	4.2%
4	公司D	公司D是一家已上市企業，聚焦關鍵數據中心基礎設施、光伏發電系統及電動汽車充電站的研發、製造及銷售。	3.9%
5	本集團	/	3.8%

資料來源： 弗若斯特沙利文分析

准入壁壘

技術壁壘：數據中心能源管理行業對液冷、智能調度算法、電力優化及一體化儲能系統等先進技術存在高度依賴。領軍企業通過持續研發與專利積累構建了堅固的壁壘，以確保效率與系統穩定性。缺乏專有技術的新准入者不僅難以滿足性能要求，需經歷漫長的技术追趕期，還面臨知識產權風險。

客戶及品牌壁壘：主要數據中心運營商對能源系統的穩定性與可靠性要求極高，因此在供應商篩選上採取高度嚴格的標準。成熟品牌通過長期合作積累了信任與忠誠度，已成為首選合作夥伴。與此相反，新准入者因缺乏經過驗證的往績記錄與市場認可，難以獲取關鍵客戶，從而形成顯著的准入壁壘。

行業概覽

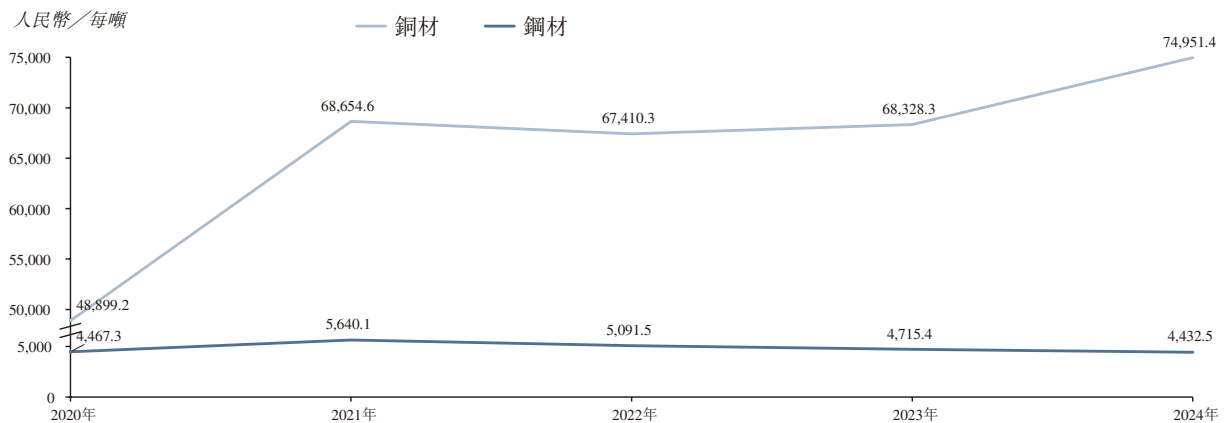
資本及規模壁壘：數據中心能源管理項目需投入大規模資本，且實施週期較長，這要求企業在研發、建設及運營方面具備強大的資金實力。行業領軍企業憑藉規模經濟降低成本，並在採購與整合環節提升議價能力。而缺乏足夠資本或規模的新准入者難以在定價與效率上形成競爭力。

供應鏈壁壘：數據中心能源管理領域依賴芯片、電源模組、製冷系統等多種零部件，因此供應鏈整合與運營能力至關重要。領軍企業通過與供應商及運營商建立長期合作關係，保障產品可靠性與服務連續性。新准入者難以快速搭建同等穩定高效的系統，往往在交付與服務質量上處於劣勢。

成本分析

能源管理解決方案提供商通常採購UPS、空調、及發電機等核心部件，為數據中心提供全面服務。銅和鋼佔核心部件材料成本的很大一部分，金屬價格的波動直接影響部件價格，其進而影響解決方案提供商的整體成本。受全球經濟發展、供需失衡及基建投資增加等因素推動，銅價由2020年的每噸人民幣48,899.2元上升至2024年的人民幣74,951.4元。鋼價格於2020年至2024年保持相對穩定，2024年的價格為每噸人民幣4,432.5元。

數據中心能源管理設備原材料價格，2020年至2024年



資料來源： 倫敦金屬交易所、弗若斯特沙利文分析