

## 行業概覽

除非另有說明，否則本節及本文件其他章節呈列的資料及統計數據乃摘錄自不同官方政府刊物及其他刊物，以及摘錄自我們委聘的獨立市場研究與諮詢公司弗若斯特沙利文所編製有關本次[編纂]的行業報告。來自官方政府的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]、彼等各自的任何董事及顧問或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，故概不對其準確性發出任何聲明。

隨著電氣化成為全球技術發展的主導方向，新能源汽車（「NEV」）持續快速增長，已成為推動電氣控制產業擴張的核心動力；與此同時，具身智能機器人、電動垂直起降飛行器（「eVTOL」）及算力基礎設施等新興領域亦進入加速產業化階段，這些行業對高效電能轉換和實時控制能力的需求同步上升。行業的發展共同推動電氣控制系統向更高功率密度、更高可靠性和更強集成度方向演進，使其成為支撐下一代電氣化設備性能提升的關鍵底層能力。

在新能源汽車的技術路線中，這一趨勢表現得尤為明顯。隨著高壓平台、輕量化架構和平台化開發模式的普及，電驅系統向集成化、域控化的架構快速演進，系統級集成成為提升效率、縮短開發週期和增強平台複用能力的核心路徑。

電氣控制系統是實現電能向動力輸出的高效、精準轉換的控制核心。以電力電子技術與控制算法為基礎，生成目標動作所需的精確電壓、電流與轉矩指令，協調驅動單元的啟停、換向與能量回收，保障系統的響應速度與能效表現。

功率模塊是電氣控制系統中的核心執行單元，通過高速開關器件實現電能的高效轉換與傳輸。

功率磚是高度集成化功率單元，通過在單一封裝內協同集成功率器件、驅動電路、電容與熱管理結構，實現更高能量密度和更緊湊的結構佈局。其應用場景的擴展已成為電驅供應鏈演進的重要標誌，也代表著電氣系統邁向更高集成度發展的產業方向。

## 行業概覽

### 全球電控市場概覽

#### 電控的定義和分類










電控系統將電能轉換為受控的動力輸出，以管理電機或供電系統的運行，從而實現高效、可靠的車輛性能。其原理是將電能在不同形式、不同設備之間實現高效、可控的流轉與分配，以支撐動力輸出、能量轉換及系統協同運行。

電控系統通常由邏輯控制單元、信號控制單元、功率變換單元、熱管理單元及電源組成，其中邏輯控制單元負責高層邏輯執行、算法編程及系統協調，提供整體控制策略及決策功能；信號控制單元專注於實時信號處理和驅動控制，將控制命令轉換為精確的開關和驅動信號；功率變換單元承擔能量轉換的功能，是決定系統性能的關鍵；熱管理單元則負責控制器的熱量管理以保證穩定運行。電源是用以儲存及釋放電能的被動零部件，廣泛應用於電控系統中，用作穩壓、濾波及能量緩衝。

在電控系統中，功率磚指體現從分立零部件設計轉變為高度集成架構的一種關鍵技術形式。有別於傳統電控解決方案中各零部件獨立佈局並通過外部互連協調運作的模式，功率磚於架構層面採用整體設計方法，通過協同化的系統級設計和統一化工程實現集成了功率變換、能量緩衝和熱管理等關鍵功能。該集成式架構可在有限的安裝空間內實現更高的能量密度、更緊湊的結構佈局並提高系統一致性。

作為功率磚的特殊架構，域控架構將原本分散於多個控制單元的邏輯控制功能進行集中整合。在此架構下，算法運算、控制策略執行和系統級協同均整合於單一或有限數量的控制器中。這將提升軟件複用效率及系統響應一致性，為車輛平台及其他複雜電驅應用場景提供更高效的集成開發模式。

下表呈現我們不同類型的功率磚：

		 功率變換	 熱管理	 電源	 信號控制	 邏輯控制
功率磚	A類型	✓	✓	✓	✓	✓
	B類型	✓	✓	✓	✓	
	C類型	✓	✓	✓		
	D類型					     + 域控式

## 行業概覽

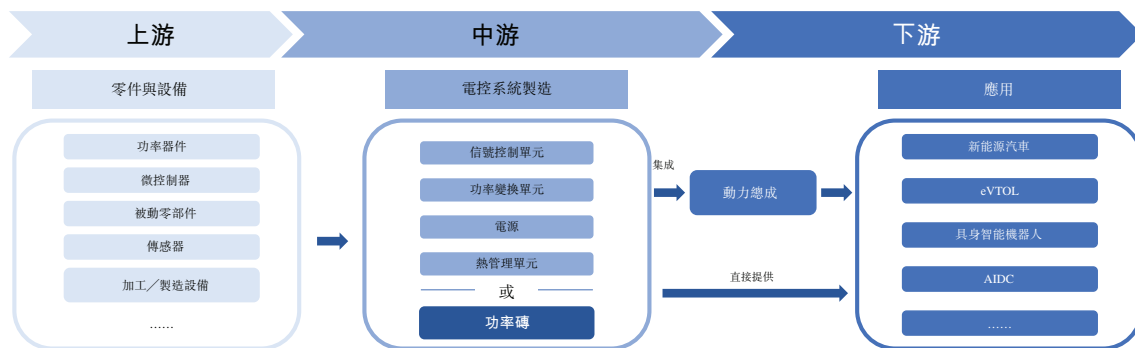
### 電控產業鏈簡介

電控系統是實現電能轉換與驅動控制的關鍵組成部分，其產業鏈環節圍繞功率轉換為核心展開。其上游環節由各類元器件和生產設備組成，包括功率器件、微控制器、被動零部件及傳感器等電子元器件，是電控系統提供信號處理與能量轉換的基礎支撐。

中游是電控系統製造環節，涵蓋從電路設計、模塊封裝到整機組裝的全過程，是行業中技術和價值含量最高的環節。廠商通過器件集成與結構封裝實現更高的產品綜合性能與成本優勢。

下游環節中，根據特定的系統要求，電控系統可以集成到動力總成中，也可以直接提供給終端應用。隨著新能源汽車、eVTOL、具身智能機器人及人工智能數據中心（「AIDC」）等新興產業的快速發展，電控系統正從能量變換單元升級為高性能、智能化的控制系統，對功率密度、控制算法及系統集成度提出了更高的技術要求，而功率磚等解決方案體現了該集成化的發展方向。

下圖呈現電控系統的行業價值鏈：



### 全球電控市場規模

電控市場處於快速擴張階段，2020年至2024年，全球電控市場規模由人民幣3,831億元增至人民幣4,463億元，複合年增長率約3.9%；預計2025年至2030年仍將保持約5.3%的複合年增長率穩定增長，至2030年市場規模達到約人民幣6,084億元。

## 行業概覽

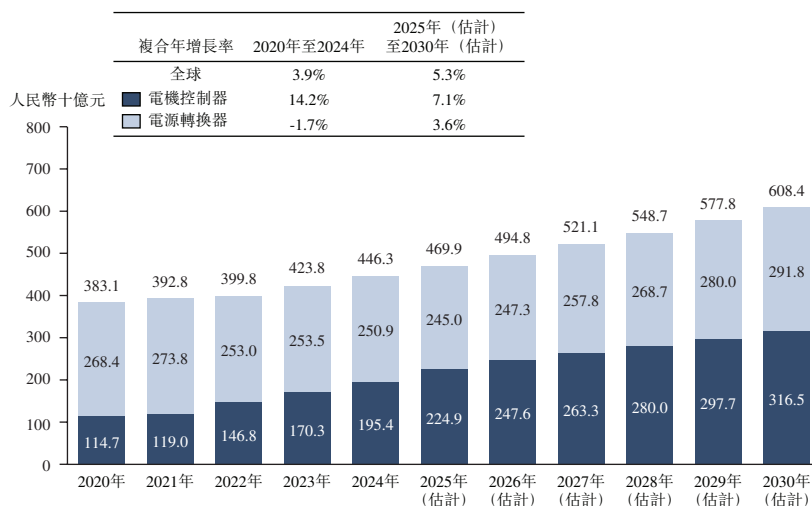
電控系統可分為兩類：電機控制器及電源轉換器。電機控制器主要負責通過調整電機速度、轉矩及運作狀態，將電能轉換為機械能。相比之下，電源轉換器專注於電能轉換和電源管理，例如電壓轉換、整流、逆變和配電。下圖呈現電機控制器及電源轉換器的主要應用場景。



從細分市場看，電機控制器市場規模由2020年的人民幣1,147億元增至2024年的人民幣1,954億元，複合年增長率達14.2%，主要受新能源汽車銷售快速增長及電動化動力總成滲透率不斷提升所推動。展望未來，在eVTOL、具身智能機器人及新能源汽車市場持續擴張的支持下，電機控制器市場有望保持穩定增長，至2030年達到人民幣3,165億元。

相較之下，電源轉換器市場規模由2020年的人民幣2,684億元小幅下滑至2024年的人民幣2,509億元，複合年增長率為-1.7%，主要由於家電等傳統應用領域以及其他常規電源轉換市場趨於成熟和成長放緩。自2025年起，電源轉換器市場有望恢復增長勢頭，至2030年將擴大至人民幣2,918億元，複合年增長率為3.6%，主要受AIDC等新興應用所推動。

全球電控市場規模，按營收計，2020年至2030年（估計）



信息來源：乘聯會、Yole、弗若斯特沙利文

## 行業概覽

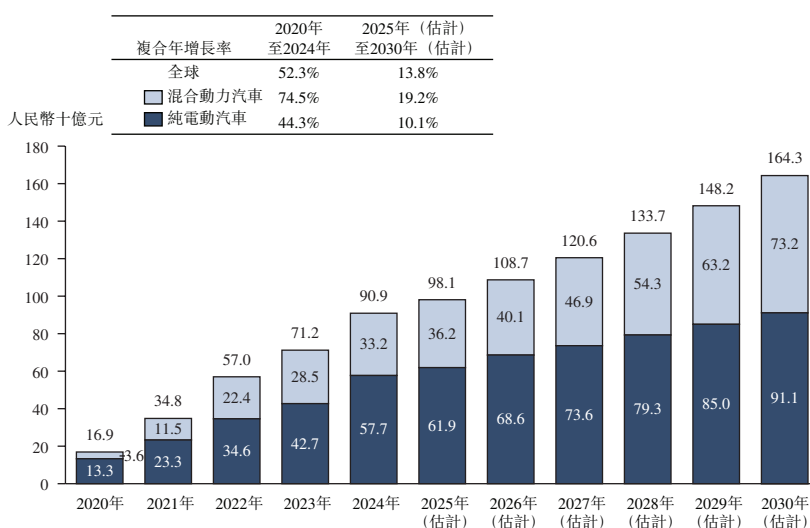
### 全球電機控制器市場的市場規模

#### 全球新能源汽車電機控制器市場規模

新能源汽車領域的主驅電機控制器通常可按適配車輛的動力類型劃分，包含服務於純電系統與混合動力系統的兩類。兩者在系統架構、電壓等級、功率半導體選擇及控制邏輯上存在顯著差異。相應地，動力源與動力總成架構的差異，會導致不同的電機控制配置。在實際應用中，混合動力汽車因結合電池系統與內燃機，通常採用雙電機控制器架構；而純電動汽車僅依靠電池系統供電，則普遍採用單電機控制器的設計。

從新能源汽車的動力類型結構看，當前新能源汽車市場中，純電車型仍是主驅電機控制器最主要的應用場景，帶動行業整體營收規模快速增長。然而，混合動力車型（「HEV」）的主驅電機控制器系統結構更為複雜，需同時實現發動機與電機的能量協調與雙向控制，因此同價位的混合動力汽車主驅電機控制器單價較高於純電車型（「BEV」）。2020年至2024年，純電動汽車主驅電機控制器市場規模由2020年的人民幣133億元增至2024年的人民幣577億元，複合年增長率44.3%；預計2025年至2030年保持約10.1%的複合年增長率穩定提升，至2030年市場規模達到人民幣911億元。隨著混合動力技術在中高端車型的滲透率持續提升，混合動力主驅電機控制器將成為電控廠商未來的高營收增長點，推動行業盈利能力進一步增強。混合動力汽車主驅電機控制器市場規模由2020年的人民幣36億元增至2024年的人民幣332億元，複合年增長率高達74.5%，預計2025年至2030年增速約19.2%，至2030年市場規模達到人民幣732億元。

按動力類型劃分的全球新能源汽車主驅電機控制器市場規模，  
按營收計，2020年至2030年（估計）



---

## 行業概覽

---

### 全球新興應用電機控制器的市場規模

eVTOL作為融合電機控制器的高度集成平台，對系統的功率密度、響應速度、可靠性及輕量化設計提出了極高的要求。eVTOL專用電機控制器的全球市場規模預計將由2024年的人民幣60億元增長至2030年的人民幣372億元，複合年增長率約為35.5%。

集成了電機驅動、電控系統與功率模塊等多種核心部件，具身智能機器人電控系統是高度協同的機電複合平台。隨著人工智能算法的快速演進、傳感與執行技術的突破以及工業自動化等應用場景的拓展，全球具身智能機器人產業進入加速發展階段。預計全球具身智能機器人電機控制器的市場規模將從2024年的人民幣23億元增長至2030年的人民幣407億元，複合年增長率約為61.4%。

具身智能機器人的系統架構仍處於快速演進階段，行業尚未形成統一的電控技術方案。由於本體設計、關節拓撲、驅動方式與安全策略差異顯著，上游電控供應商在多軸協同算法、驅動模塊配置、安全冗餘設計與能量管理策略上擁有更大的技術定義權，能夠直接影響機器人整機平台的架構選擇與性能上限。

### 全球電源轉換器市場的市場規模

#### 全球新能源汽車的電源轉換器市場規模

電源轉換器系統是新能源汽車能量管理與電力分配的核心樞紐，主要負責電能的變換、供給與安全管理，支撐主驅動系統、充電系統及車載用電設備的高效運行。隨著全球新能源汽車滲透率的持續攀升，以及高壓平台、快充技術與雙向能量交互技術的快速發展，全球電源轉換器市場迎來了穩定擴張期。預計該市場規模將從2024年的人民幣257億元增長至2030年的人民幣669億元，複合年增長率約為17.3%。新能源汽車的電源轉換需在高電壓、高電流與高頻變換條件下實現電能分配與動態平衡。在高壓平台和高集成電控方案的推動下，電源轉換器單元正從分立式DC-DC與OBC模塊演進為多功能一體化電源轉換器系統，實現更高的功率密度與能量利用效率。這一趨勢不僅提升了系統能效與安全性，也顯著抬升了單車電源轉換器系統的技術門檻和附加值，成為新能源汽車電控系統升級的關鍵驅動力之一。

---

## 行業概覽

---

### 全球新興應用電源轉換器的市場規模

AIDC是支持AI模型訓練和高性能計算的核心基礎設施，集成了大功率的供配電系統。伴隨著AIDC的功率密度從千瓦級提升至兆瓦級，電源轉換器的單體價值量將大幅增長。預計全球AIDC電源轉換器的市場規模將從2024年的人民幣31億元增長至2030年的人民幣300億元，複合年增長率約為46.0%。

### 全球電控市場主要驅動因素

**下游市場的快速增長帶來的電控需求。** 新能源汽車是電控需求增長的主要來源，純電與混合動力車型滲透率的提升帶動全球裝機量快速增長。與此同時，具身智能機器人和eVTOL等新興領域加速採用精密電機控制方案，推動非車用市場擴容。整體來看，電控行業從「單一整車驅動」向「多場景並行增長」轉變，行業規模結構持續優化。

**政策驅動電控技術加速升級。** 電控作為電能轉換與能效提升的核心零部件，其市場受各國綠色產業政策與電氣化進程的持續推動。例如，歐盟《Fit for 55》計劃加速燃油車禁售與可再生能源比例提升。由中華人民共和國國務院於2024年實施的「兩新」政策，聚焦於新基礎設施與新技術產業，支持新能源汽車及相關設備的消費，從而刺激新能源汽車銷量增長，並促進汽車產業鏈的整體升級。與此同時，《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》明確指出低空經濟、具身智能和算力基礎設施是中國未來重點的發展方向，推動智能製造場景下電控系統的多元化應用。整體來看，清潔能源政策與智能製造轉型的雙重驅動，正加速電控在交通、電力及工業裝備領域的滲透，形成新的產業增長動能。

**國產化率提升與本地化協同研發驅動。** 近年來，行業參與者通過一體化研發體系和上下游協同部署，實現了從設備、零部件到封裝工藝的全面替代。功率模塊整合了

---

## 行業概覽

---

多項核心技術，是電控系統中技術最複雜的零部件之一。在2020年的新能源汽車功率模塊產線中約有超過70%的關鍵設備依賴歐美國家的進口，隨著國產設備的開發與技術的迭代，當前主力生產線的國產化率正逐步提升。而從零部件端來看，陶瓷基板等關鍵零部件此前依賴歐洲和日本廠商，現已由國產廠商實現全面替代，並形成穩定供應。配合國產銅燒結材料、高導熱封裝膠及國產化測試設備的導入，功率模塊製造的良率與性能穩定性顯著提升。本地化研發體系的完善，使企業在模塊結構設計與系統集成上擁有更高的靈活性，也推動了國產功率模塊在技術路線與產品結構上的快速迭代。

### 全球電控市場發展趨勢

**高壓平台滲透帶來的技術與市場雙重驅動。**隨著800V及以上的高壓平台快速普及，新能源汽車在能量效率、充電速度與系統輕量化方面實現突破，高壓技術正逐漸成為行業主流技術方向。更高電壓等級促使電控在功率模塊、熱管理與控制算法上全面升級，推動系統向高性能、高集成化演進。高壓平台的滲透不僅提升了電控系統的單車價值量，也帶動了SiC功率模塊與高性能運算電源管理芯片的需求增長，成為電控行業結構優化與價值重塑的重要推力。

**驅控分離趨勢推動電機控制架構重構。**與傳統分立式控制器不同，在驅控分離架構下，電機控制器被拆分為集中化控制單元與分佈式驅動單元。前者承擔信號採集、控制決策與算法運算，後者負責功率變換與執行控制，兩者通過高速通信實現實時協同。驅控分離帶來的變化不僅體現在物理結構的拆分，更體現在控制邏輯的集中化與算力體系的升級。集中化控制單元通過硬件架構重構，整車域控平台等，實現異構計算與多任務並行處理，為複雜能量管理與多電機協同提供支撐。

**跨域融合推動整車級智能協同與系統優化。**隨著電子電氣架構向集中化演進，電控系統正逐步具備跨域融合的潛在趨勢。在未來的整車控制體系中，電控系統除了承擔動力域內的驅動與能量管理外，預計還將與底盤域及能源管理域形成實時通信與功

---

## 行業概覽

---

能協同，通過標準化接口和算力平台實現多源信息融合與協同決策。這種趨勢意味著電控系統的功能範疇將從動力執行逐步拓展至整車級系統優化。跨域協同有望使電控系統在扭矩分配、能量回收及動態穩定控制等方面發揮更積極作用，成為智能電驅架構中提升整車性能與能效的重要方向。

**產業鏈國產化加速電控協同生態形成。**早期電控領域的核心技術與產業鏈長期由國際廠商主導，關鍵環節如功率半導體多依賴進口。隨著中國新能源汽車產業的快速發展，國產化進程顯著加快，功率器件、熱管理及電控系統等核心環節的國產化率持續提升，帶動供應鏈協同加速。國內產業集群已從功率模塊到電控系統到整車協同開發方面形成競爭優勢，推動行業加速向一體化生態演進。國產化的意義也正從「製造」擴展至「研發與創造」，體現為車企與零部件廠商在架構設計、控制算法與系統驗證等方面的技術積累與創新突破。中國市場在產業成熟度與成本控制上已具備全球領先潛力，成為推動電控技術升級的重要力量。

**出口增長與國際競爭推動電控系統供應商加速技術迭代與體系升級。**近年來，中國新能源汽車整車品質與技術水平的上升推動中國乘用車的出口規模快速擴大。根據中國海關總署數據，中國新能源乘用車出口量已由2020年的22萬輛增長至2024年的200萬輛，複合年增長率達73.9%。出口車型在軟件功能、安全架構與合規標準方面要求更高，涉及電磁兼容、功能安全、網絡安全、控制策略驗證及整車耐久等多維度體系化要求。這使得電控系統供應商在功率密度、熱管理效率、安全冗餘、軟件適配與控制算法等領域持續加速技術迭代，以應對海外市場的法規環境與使用場景差異。技術成熟度與系統集成能力的提升使國內企業得以在全球供應鏈中與國際主流廠商開展更直接、更全面的競爭，成為推動中國電控系統整體技術體系發展及擴大市場規模的重要動力。

## 行業概覽

### 全球功率模塊市場概覽

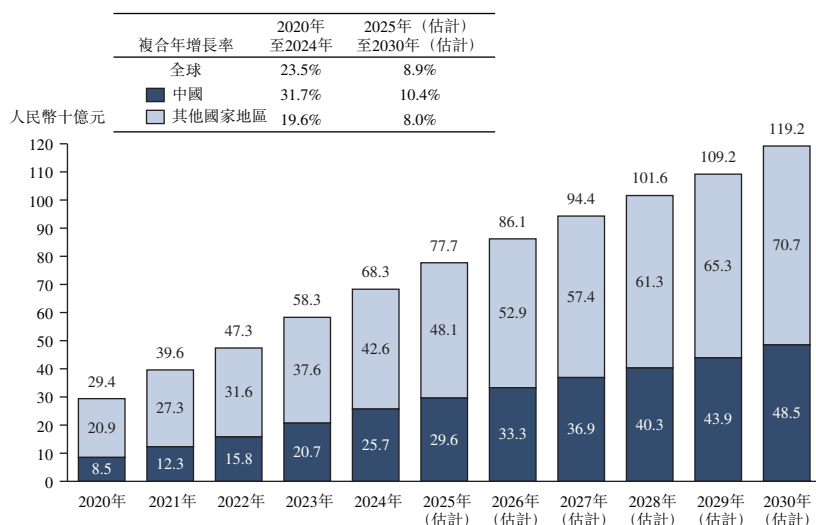
#### 功率模塊的定義

功率模塊是一種把功率器件及被動零部件按特定功能組合後進行灌封、封裝的高集成度電子單元，是電控系統最重要的部件之一。功率模塊在脈寬控制下，利用高速開關器件實現電能的雙向變換與調制，完成電池與電機之間的能量傳輸與動態調控。

#### 全球功率模塊市場規模

全球功率模塊市場在新能源汽車等需求帶動下保持增長。2020年至2024年，市場規模由人民幣294億元增長至人民幣683億元，複合年增長率約23.5%；預計2025年至2030年，市場將以約8.9%的複合年增長率持續擴大，規模有望從2025年的人民幣777億元增長至2030年的人民幣1,192億元。從地區劃分來看，中國市場增長最為顯著。受新能源汽車、工業自動化等新興產業拉動，2020年至2024年中國市場規模由人民幣85億元增長至人民幣257億元，複合年增長率達31.7%，遠高於全球平均水平；預計2025年至2030年，中國功率模塊市場將保持約10.4%的複合年增長率，市場規模有望進一步擴大至人民幣485億元。

按區域劃分的全球功率模塊市場規模，按營收計，2020年至2030年（估計）



信息來源：Yole、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

從下游應用結構來看，新能源汽車市場增長最為顯著。受新能源汽車在汽車行業滲透率持續提升影響，2020年至2024年，全球新能源汽車功率模塊市場規模由人民幣69億元增長至人民幣347億元，複合年增長率達49.7%，新能源汽車功率模塊的市場份額從23.5%提升至50.8%；預計至2030年將進一步增至人民幣724億元，2025年至2030年的複合年增長率為11.5%，在整體功率模塊市場的份額將提升至60.8%。整體來看，功率模塊市場結構正由傳統工業需求向新能源與智能化應用加速轉型。

### 全球功率模塊行業發展趨勢

**高壓化與高功率快充演進帶來迭代需求。**根據弗若斯特沙利文報告，中國新能源汽車的平均續航里程從2020年的約400公里，提升至2024年的約550公里。隨著續航焦慮與充電便利需求提升，高壓快充平台的需求不斷增加，推動高壓電氣架構在整車中的滲透。中國和歐盟均出台了明確的政策與標準體系，為功率模塊對高壓化適應升級提供了政策支撐。中國《新能源汽車產業發展規劃（2021-2035年）》及工信部《汽車電子電氣架構技術路線圖（2023版）》提出，要加快高壓快充平台及高性能驅動系統的研發與應用，推動驅動系統在高壓、高效與輕量化方向的突破；歐盟則在《歐洲綠色協議》與《替代燃料基礎設施條例》(AFIR)框架下，要求成員國逐步實現350kW以上直流快充網絡的建設，以形成統一的高壓充電安全標準。這些政策共同推動車端功率模塊從600V向800V及以上電壓等級升級，帶動1200V SiC等新型功率模塊加速滲透。

**更高密度、更低損耗與更小尺寸帶來的結構性變革。**功率模塊正經歷從封裝優化向系統結構革新的深度轉變。高功率密度、低損耗與小型化成為技術演進的主線。新一代功率模塊通過在單一封裝內集成驅動電路與熱管理系統，形成功率磚式的高度集成結構。該結構在保持高功率密度的同時，顯著降低了系統裝配複雜度與佈線損耗，並提高了模塊間的兼容性。功率模塊逐漸從傳統「電氣接口件」轉變為「系統功能單元」，在電驅一體化等新架構中承擔核心作用。

---

## 行業概覽

---

**從封裝製造向系統協同演進。**功率模塊的核心趨勢是以熱管理與互連可靠性為中心的工藝革新。第三代半導體材料（SiC、GaN）的高頻與高結溫特性，推動了傳統焊接工藝向燒結互連轉變，從而降低熱阻、提升散熱效率與增加器件壽命。雙面散熱、銅燒結、高導熱基板及新型金屬互連層等封裝方案被廣泛採用，使模塊在更高溫、更高功率密度下穩定運行。這類封裝層面的改進不僅提升了電氣性能與熱循環壽命，也為後續的結構集成化提供了工藝基礎。頭部企業通過掌握系統端的控制邏輯與架構設計，反向推動模塊在結構、電氣與熱設計方面的定制化迭代，形成「模塊為系統而生」的技術路線。這種模式兼具技術深度與靈活開發能力，正成為國內模塊廠區別於傳統封裝企業的關鍵趨勢。

### 全球新能源汽車功率磚市場概覽

#### 新能源汽車功率磚的定義

新能源汽車功率磚是以功率器件為核心的高集成封裝單元，通過在單一封裝內集成功率模塊、驅動電路、直流母線電容、傳感器及散熱結構，實現電能轉換、信號控制與熱管理功能的一體化設計。相較於傳統由功率模塊、電容及電流傳感器等分立器件組合的方案，功率磚通過結構共封裝與功能集成，使多個關鍵部件在同一電氣與熱管理平台內協同工作，顯著提升系統的能量密度與空間利用效率。其緊湊的結構設計和模塊化佈局不僅提高了裝配靈活性，也為電驅系統的小型化與高性能化提供了關鍵支撐。在電驅系統之外，功率磚所體現的高集成封裝與結構協同設計優勢，正逐步向新能源汽車的其他電力電子應用場景延伸，包括車載充電機（「OBC」）、DC-DC變換器、電動空調壓縮機等領域。上述應用同樣對功率密度、系統集成度及熱管理能力提出較高要求，使功率磚的模塊化集成方案具備更廣泛的適配性與推廣空間。

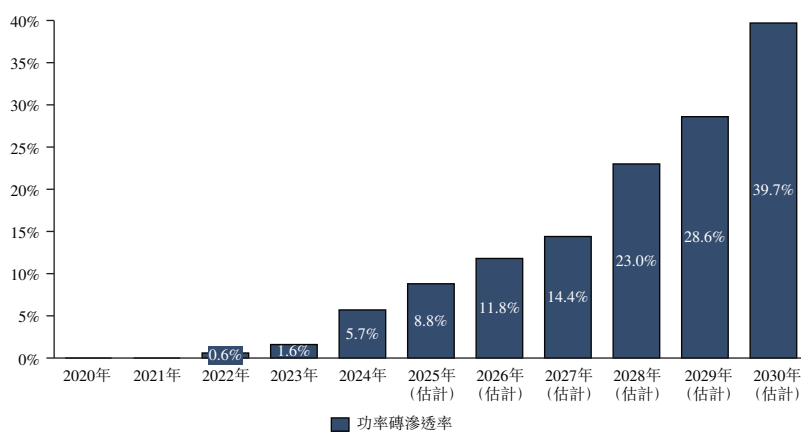
#### 全球新能源汽車功率磚市場規模

從滲透率來看，隨著主流新能源汽車平台在結構緊湊化和高集成化方向上的趨同演進，約八成主機廠已在新一代電驅平台中採用功率磚方案，使功率磚成為行業普遍認可的技術路線。在主機廠全面轉向高集成化架構的推動下，功率磚的市場應用正在快速擴大，並成為未來電驅系統的主要配置方向。

## 行業概覽

自2021年功率磚概念被正式提出，其在新能源汽車的市場滲透率在2022年僅為0.6%；隨著新能源汽車電控技術的進步與發展，與集成化需求的不斷增長，功率磚方案佔比進一步提升至2024年的5.7%；至2030年，功率磚佔比將增長至39.7%，與功率模塊形成相對均衡的市場格局。功率磚的加速滲透反映出下游應用對高集成度、高可靠性及標準化封裝方案的需求不斷增強，也標誌著功率器件封裝正由傳統分立式向模塊化、系統化方向演進。

全球功率磚在新能源汽車中的滲透率，按裝機量計，2020年至2030年（估計）



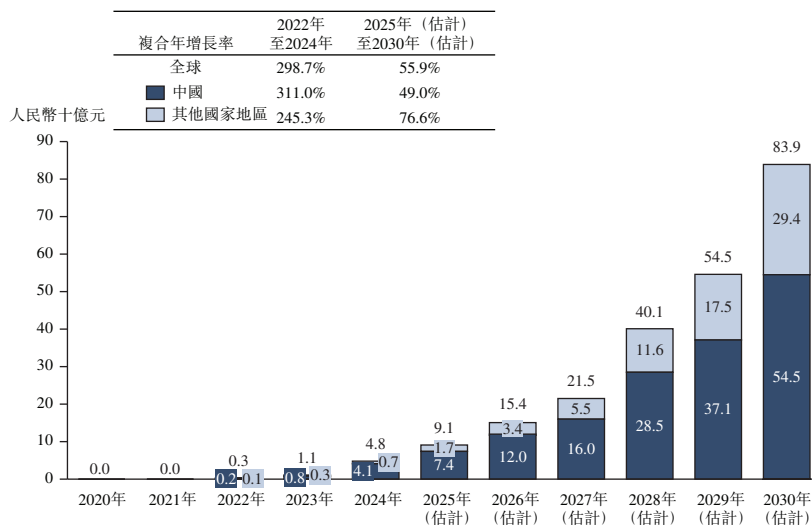
信息來源：弗若斯特沙利文

全球功率磚整體市場規模在2024年約為人民幣48億元，預計至2030年將增長至人民幣839億元，2025年至2030年的複合年增長率為76.6%。

從區域劃分來看，中國市場在全球功率磚市場增長中佔據主要地位。中國憑藉新能源汽車產業鏈的完善佈局與功率半導體產業集群優勢，正成為全球功率磚市場增長的核心驅動力。自2022年功率磚產品正式出貨後，功率磚出貨持續放量，2024年市場規模達到人民幣41億元。展望2025年至2030年，中國市場仍將保持穩健擴張，預計2030年將達到人民幣545億元，複合年增長率約49.0%，繼續引領全球市場增長。

## 行業概覽

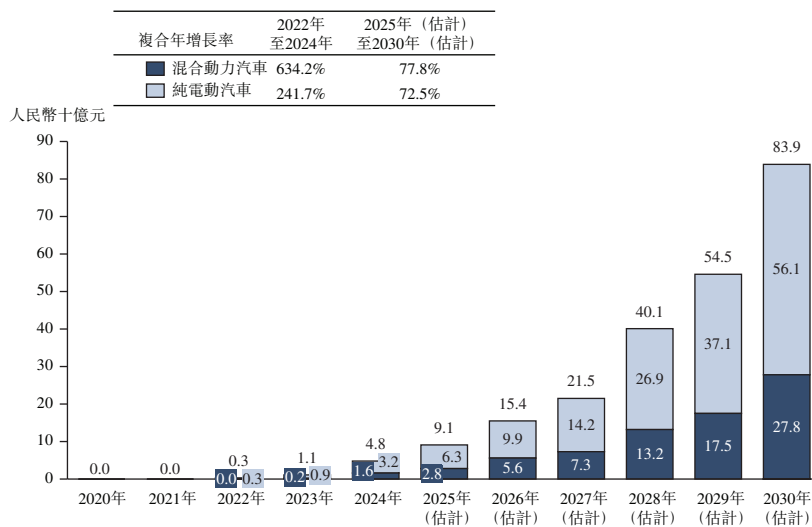
按區域劃分的全球功率磚市場規模，按營收計，2020年至2030年（估計）



信息來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

從動力類型來看，全球功率磚市場在純電與混合動力車型中均保持快速增長。2024年，混合動力與純電車型搭載的全球功率磚市場規模分別達到人民幣16億元和人民幣32億元。展望2025年至2030年，隨著新能源汽車滲透率持續提升，兩類車型市場規模預計將分別達到人民幣278億元與人民幣561億元，複合年增長率為77.8%與72.5%，整體規模相近。功率磚作為電驅系統核心部件，將在純電與混合動力兩大動力路線中同步受益，成為電驅系統集成化與高壓化發展的關鍵支撐。

按動力類型劃分的全球功率磚市場規模，按營收計，2020年至2030年（估計）



信息來源：專家訪談、乘聯會、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 全球新能源汽車功率磚市場主要驅動因素

**多合一+驅控分離趨勢催生功率磚需求。**隨著新能源汽車向高壓化、高功率密度與輕量化方向發展，傳統分立式電控方案難以同時滿足效率、空間與熱管理要求。功率磚通過在單一封裝內集成功率模塊、驅動單元與熱管理單元，實現電能轉換、信號控制與散熱的一體化設計，顯著提升系統功率密度與裝配效率。主機廠在電驅平台開發中逐步轉向採用標準化、可複用的功率單元，成為功率磚滲透率快速提升的核心驅動力。

**功率器件與封裝工藝突破奠定產業化基礎。**功率半導體、控制芯片及封裝工藝等關鍵技術持續突破，顯著提升了產品性能與系統集成效率。SiC功率器件的量產應用使控制器能效與功率密度顯著提高；MCU、DSP算力增強與算法優化推動電流與轉矩控制更加精準；熱管理及封裝工藝的創新有效提升系統可靠性與壽命。技術革新加速了功率模塊由分立式向集成式演進，為功率磚的系統級集成提供了現實條件。

**平台化與標準化推動功率磚規模化發展。**功率磚具備模塊化、標準化的設計特徵，可在不同車型與驅動功率區間內快速匹配。主機廠與電驅系統供應商通過模塊化接口和標準化封裝，加速整車電驅平台開發，降低系統開發與裝配成本。隨著主機廠加速從傳統分佈式平台向新一代高集成平台切換，電控系統的單車價值量和裝機需求顯著提升。成本優化與架構集成正成為整車平台更新換代的核心驅動力，帶動電驅系統平台化、規模化發展。

### 全球新能源汽車功率磚行業發展趨勢

**滲透率快速提升。**功率磚作為電驅系統集成化的重要形態，正從高端車型向主流平台加速滲透。隨著各主機廠在高壓平台、電驅一體化方案中逐步採用功率磚架構，市場規模進入由驗證向量產的關鍵階段。整車平台標準化、電驅供應鏈成熟以及成本優化推動功率磚批量裝車，行業進入放量週期。

---

## 行業概覽

---

**技術路徑趨於標準化與模塊化。**功率磚設計正由定制化方案向模塊化、標準化方向演進。主流電驅企業通過統一接口、標準封裝及模塊尺寸，實現不同功率段與驅動平台間的快速匹配，顯著降低系統集成複雜度。標準化的推進不僅提升了功率磚在不同車型間的通用性，也推動行業由「方案定制競爭」轉向模塊平台競爭。

### 主要部件成本與價格趨勢分析

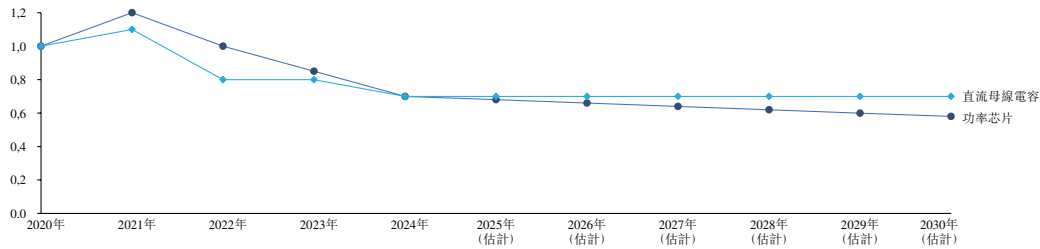
電控系統和功率磚的核心成本主要集中在功率芯片與直流母線電容兩類關鍵器件。

功率芯片是電控系統與功率模塊中實現電能轉換與開關控制的核心器件，主要原料包括晶圓、外延材料、銅基散熱底板及封裝用銀燒結材料。2020年至2021年期間，受全球晶圓產能緊缺與上游硅材料價格上漲影響，功率芯片單位成本明顯上升；2022年至2023年隨著晶圓擴產及供應鏈恢復，價格逐步回落。近年來，中國及亞太地區的產能釋放帶動國產替代率提升，成本進一步下降。預計未來隨著產能擴大、封裝效率提升與良率提高，功率芯片成本將保持緩慢下行趨勢，價格相對2020年下降約30%左右後趨於平穩。

直流母線電容是電控系統中實現能量平衡與電壓穩定的關鍵器件，主要原料包括金屬化聚丙烯薄膜、鋁殼體及導電端子。2020年至2021年受上游聚丙烯薄膜與金屬材料漲價影響，電容價格小幅上行；2022年後，隨著薄膜材料國產化率提升及自動化生產普及，價格逐步回落。與功率芯片不同，電容價格受能源材料波動影響較大，但技術更新速度較慢。未來預計在材料成本穩定與生產規模擴大的共同作用下，直流母線電容價格將維持相對穩定或小幅下降趨勢，整體波動幅度有限。

## 行業概覽

電控主要成本項價格指數變化趨勢，2020年至2030年（估計）（2020年=1.0）



信息來源：SEMI、Wind、弗若斯特沙利文

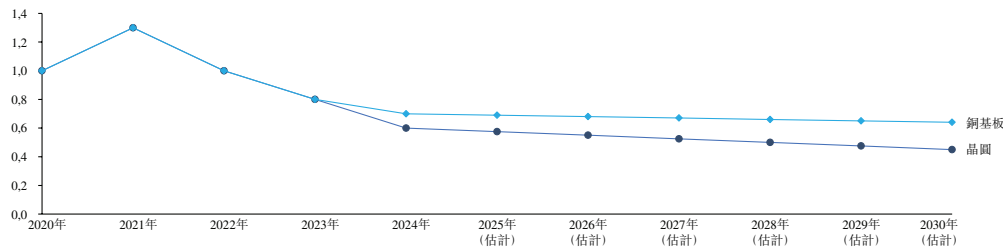
功率模塊的核心成本主要集中在晶圓與銅基板兩大部分。

晶圓是功率芯片的基礎載體，承擔電流承載、導熱與器件製造的物理平台，其成本主要由硅晶圓或碳化硅襯底價格、外延加工與器件製造工藝構成。2020年至2021年，全球晶圓產能緊張及上游硅材料價格上漲導致晶圓成本上升；2022年至2024年，隨著國內外晶圓廠擴產及良率提升，價格明顯回落。展望未來，IGBT晶圓價格將受益於產能釋放與國產化率提升持續下行，而SiC晶圓因材料工藝複雜、良率爬坡緩慢，短期內仍維持相對高位。整體來看，晶圓成本預計將呈緩慢下降、結構分化的趨勢，至2030年相對2020年下降約50%左右。

銅基板是功率模塊的主要熱管理與導電結構件，成本主要由銅材及附著焊料組成。2020年至2021年受銅價大幅上漲及陶瓷基板產能緊張影響，銅基板價格顯著上升；2022年後，隨著大宗金屬價格回落、陶瓷基板國產化加速、AMB等新型技術工藝成熟，成本逐步下降。未來銅基板價格預計將保持溫和下降趨勢，在2025年至2030年期間以每年約1%至2%的速度緩慢下行，至2030年預計相對2020年下降約30%。

## 行業概覽

功率模塊主要成本項價格指數變化趨勢，2020年至2030年（估計）（2020年=1.0）



信息來源：SEMI、Wind、弗若斯特沙利文

### 新能源汽車電控市場競爭分析

#### 中國新能源汽車電機控制器市場排名

中國新能源汽車電機控制器市場整體呈相對分散競爭格局，電機控制器競爭的核心在於系統集成能力、功率器件與控制算法技術、可靠性驗證體系。2024年我們的裝機量為30.9萬套，位列市場第十一位；在2025年1月至9月，我們的裝機量為38.5萬套，較去年同期大幅提升138.8%，市場排名位列第八。伴隨主機廠平台化項目推進，我們在第三方供應商中的競爭地位繼續穩步提升。

我們的雙電機控制器2024年裝機量21.8萬套，市場份額6.0%，位列第三；2025年1月至9月裝機量20.5萬套，市場份額上升至7.8%，繼續保持第三。本公司在雙電機控制器領域的出貨規模與客戶覆蓋持續擴大，成長態勢穩健。

從主機廠的角度而言，自2025年1月至9月，我們在出口車輛電機控制器裝機量為12.8萬套，在中國電機控制器供應商中排名第三，在第三方中國電機控制器供應商中排名第一。

## 行業概覽

中國新能源汽車電機控制器競爭格局，按裝機量劃分，2024年和2025年1月至9月

排名	公司名稱	裝機量 (萬套)	市場份額	公司名稱	裝機量 (萬套)	市場份額
1	公司A	389.9	31.3%	公司A	268.5	25.5%
2	公司B	133.2	10.7%	公司B	96.5	9.2%
3	公司C	93.7	7.5%	公司C	73.5	7.0%
4	公司D	76.0	6.1%	公司G	57.6	5.5%
5	公司E	54.2	4.4%	公司D	52.8	5.0%
6	公司F	52.1	4.2%	公司E	40.9	3.9%
7	公司G	51.3	4.1%	公司J	40.8	3.9%
8	公司H	43.4	3.5%	<b>本公司</b>	<b>38.5</b>	<b>3.7%</b>
9	公司I	40.8	3.3%	公司F	34.5	3.3%
10	公司T	33.6	2.7%	公司H	33.5	3.2%
<b>11</b>	<b>本公司</b>	<b>30.9</b>	<b>2.5%</b>	其他	317.4	30.2%
	其他	246.6	19.8%	總計	1,054.5	
	總計	1,245.7				

信息來源：各公司年報、專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

- 公司A：成立於2019年，一家未上市公司，總部位於中國廣東，為一家主機廠關聯電控附屬公司，主要產品包括汽車電子產品、電子器件、微電子產品等。
- 公司B：成立於2016年，一家深圳證券交易所的上市公司，總部位於中國江蘇，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括新能源汽車動力總成系統、電機控制器、電機、減速器、汽車智能控制軟件及零部件等。
- 公司C：成立於2021年，一家未上市公司，總部位於中國廣東，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括動力總成、車載充電系統等。
- 公司D：成立於2003年，一家納斯達克上市公司，總部位於美國得克薩斯州，是一家具備自主系統的主機廠，主要產品包括永磁同步電機、交流感應電機、逆變器等。
- 公司E：成立於1995年，一家未上市公司，總部位於中國上海，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括電機、逆變器、功率模塊、電流傳感器等。
- 公司F：成立於2005年，一家上海證券交易所上市公司，總部位於中國湖南，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括動力總成、分佈式電驅總成、水冷電驅總成、異步電驅總成等。
- 公司G：成立於2016年，一家未上市公司，總部位於中國安徽，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括電驅橋、電機控制器等。
- 公司H：成立於2021年，一家未上市公司，總部位於中國安徽，為一家主機廠關聯電驅相關附屬公司，主要產品包括電機控制器、感應電驅動系統、永磁電驅動系統等。
- 公司I：成立於2017年，一家未上市公司，總部位於中國浙江，為一家主機廠關聯電驅相關附屬公司，主要產品包括電動機、電機控制器、減速器、輸配電及控制設備等。

## 行業概覽

公司J： 成立於2012年，為一家未上市公司，總部位於中國廣東，為一家獨立第三方供應商，主要產品涵蓋電機、電機控制器、鋰電池系統、智能動力零部件及相關電動化解決方案。

公司T： 成立於2005年，為一家未上市公司，總部位於中國安徽，為一家獨立第三方供應商，主要產品包括電驅系統、電機控制器、電機、減速器及電動動力總成集成解決方案。

### 中國新能源汽車功率模塊市場排名

隨著新能源汽車產銷量持續增長，新能源汽車功率模塊市場規模不斷擴大，競爭格局整體呈現較高集中度格局。目前行業主要由功率半導體設計與製造企業主導，其競爭核心集中在芯片設計能力、器件工藝及產品可靠性等維度。與此同時，部分具備系統開發經驗的一級供應商和主機廠也開始進入該領域，圍繞高壓平台、功率密度提升及散熱性能優化進行功率模塊研發，推動市場結構逐步多元化。

我們具備從系統架構出發的芯片級定制化設計能力，能夠根據不同整車平台需求開發設計專用功率模塊方案，在產品性能匹配度與平台適配性方面形成差異化競爭力。根據統計，2024年我們的功率模塊裝機量為55.1萬套，市場份額3.5%，位列第八；2025年1月至9月裝機量74.0萬套，市場份額上升至5.7%，排名提升至第七。我們在出貨量保持穩定的同時，市場份額穩步提升，顯示其在功率模塊領域的配套放量與技術競爭力持續增強。

中國新能源汽車功率模塊市場競爭格局，  
按裝機量劃分，2024年和2025年1月至9月

排名	公司名稱	裝機量(萬套)	市場份額	公司名稱	裝機量(萬套)	市場份額
1	公司K	549.0	33.4%	公司K	367.7	28.2%
2	公司L	225.6	13.7%	公司L	142.9	11.0%
3	公司M	153.6	9.3%	公司P	142.9	11.0%
4	公司N	131.2	8.0%	公司O	112.2	8.6%
5	公司O	121.8	7.4%	公司N	98.3	7.5%
6	公司P	87.8	5.3%	公司M	79.7	6.1%
7	公司Q	65.8	4.0%	<b>本公司</b>	<b>74.0</b>	<b>5.7%</b>
<b>8</b>	<b>本公司</b>	<b>55.1</b>	<b>3.5%</b>	公司Q	52.2	4.0%
	其他	253.8	15.4%	其他	234.0	17.9%
	總計	1,643.7		總計	1,303.9	

---

## 行業概覽

---

信息來源：各公司年報、專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

公司K：成立於1995年，一家香港聯交所及深圳證券交易所上市公司，總部位於中國廣東，主要產品包括電池管理系統、換流櫃、逆變櫃／器、汽車電子裝置等。

公司L：成立於2005年，一家上海證券交易所及香港聯交所上市公司，總部位於中國湖南，主要產品包括汽車電驅動、工業變流、光伏逆變器、大功率電力電子器件等。

公司M：成立於1999年，一家法蘭克福證交所上市公司，總部位於德國諾伊比貝爾格，主要產品包括傳感器、分立器件、電驅動模塊、汽車功率模塊等。

公司N：成立於2005年，一家上海證券交易所上市公司，總部位於中國浙江，主要產品包括IGBT模塊、SiC模塊、分立器件、IPM模塊、二極管模塊等。

公司O：成立於2018年，一家上海證券交易所上市公司，總部位於中國浙江，主要產品包括IGBT、MOSFET、BCD等。

公司P：成立於1997年，一家上海證券交易所上市公司，總部位於中國浙江，主要產品包括分立器件成品、IPM智能功率模塊、IGBT及其他功率模塊、柵極驅動集成電路、MCU電路、DC-DC電路等。

公司Q：成立於1987年，一家紐約證交所、泛歐巴黎證交所和意大利米蘭證交所上市公司，總部位於瑞士日內瓦，主要產品包括電源模塊、碳化硅(SiC)器件、電源管理、車規級微控制器／微處理器。

### 中國新能源汽車功率磚市場排名

功率磚作為新能源汽車電驅系統中的新一代高集成度技術方案，尚處於高速滲透階段，市場格局相對分散，以第三方一級供應商為主導。隨著整車平台向高壓化、高密度、驅控分離等架構演進，功率磚憑藉集成度高、體積小、可靠性強等優勢，正加速替代傳統功率模塊組合方案。

在此快速滲透背景下，我們依托在雙電機控制器領域的領先量產能力，在系統架構理解、直流母線電容／驅動電路協同設計和熱管理集成方面形成明顯優勢，實現功率磚產品更快的開發迭代與平台化交付能力。2024年，我們以29.7萬套的總裝機量位列行業第一；2025年1月至9月，我們以28.7萬套的總裝機量位列行業第二，雙電機控制器裝機量位列行業第一，總裝機市場份額達到25.8%，成為功率磚快速滲透過程中最具競爭力的供應商之一。

## 行業概覽

中國新能源汽車功率磚競爭格局，按裝機量劃分，2024年和2025年1月至9月

排名	公司名稱	總裝機量 (萬套)	市場份額	公司名稱	總裝機量 (萬套)	雙電機 控制器 裝機量 (萬套)	單電機 控制器 裝機量 (萬套)	總裝機量 市場份額
1	本公司	29.7	36.2%	公司B	36.2	–	36.2	32.6%
2	公司B	29.3	35.7%	本公司	28.7	20.9	7.8	25.8%
3	公司R	10.0	12.2%	公司C	28.5	8.4	20.1	25.6%
4	公司C	5.0	6.1%	公司E	4.7	–	4.7	4.2%
5	公司S	3.1	3.8%	公司R	4.1	–	4.1	3.7%
	其他	4.9	6.0%	其他	9.0	4.6	4.4	8.1%
	總計	82		總計	111.2	33.9	77.3	

信息來源： 各公司年報、專家訪談、弗若斯特沙利文

附註：

公司A、B、C、E於上文附註載列。

公司R：成立於1916年，一家法蘭克福證交所上市公司，總部位於德國慕尼黑，主要產品包括電機、電驅動橋、逆變器等。

公司S：成立於2019年，一家未上市公司，總部位於中國湖北，主要產品包括電機、輸配電、齒輪及齒輪減、變速箱等。

### 行業進入壁壘

**技術壁壘。**在研發階段，電控系統設計需深入了解客戶需求及整車級系統架構。這要求企業全面了解整體車輛設計以及具備深厚的跨領域專業知識，因而對新進者構築了高技術壁壘。在規模化生產環節，電控系統與功率模塊對製造工藝穩定性、良率控制、熱管理一致性和大批量生產一致性要求極高，工藝參數稍有偏差即可能影響系統可靠性，使新進入者難以在短期內建立可持續的量產能力。企業不僅需具備器件級設計能力，還需掌握系統級集成和可靠性驗證能力。隨著新能源汽車平台向高壓化、高密度、小型化方向發展，若產品需同時滿足高功率密度、高轉換效率及長壽命等性能指標需要長期的技術經驗和工程經驗積累。

**客戶驗證壁壘。**主機廠對電控及功率模塊供應商設有嚴格的認證體系，新產品須通過電氣性能、EMC、熱循環、振動衝擊等系列驗證。認證週期通常長達12至24個月，且通過驗證後客戶更換供應商的意願較低。加之電控系統與整車平台高度綁定，尋求穩定合作關係的新進入者難以迅速切入主流車企配套體系。

---

## 行業概覽

---

**規模與平台化壁壘。**電控系統、功率磚與功率模塊的成本優勢依賴於規模化生產與平台化開發。頭部企業通過標準化設計實現多車型適配，在降低研發與採購成本的同時，形成良好的成本與交付優勢。新進入者在缺乏產能與工藝積累的情況下，難以快速形成規模效應，亦無法與主機廠建立持續供應能力。

**人才壁壘。**電控行業對跨學科人才的要求高。隨著電驅系統向高壓化、高集成化發展，電控設計需向上延伸至「系統級功率預測與負載分析」，要求研發人員同時理解電力電子、電機控制、整車架構及熱管理等多領域知識。傳統汽車領域人才擅長於對電子器件的應用性技能，而新一代電控研發要求人才掌握功率器件選型、系統級仿真與軟件－硬件協同設計等能力，人才培養週期長、投入大，構成顯著門檻。新進入者難以在短期內達到量產可靠性要求。

### 資料來源

為進行[編纂]，我們聘請獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文對新能源汽車及電控市場進行分析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，1961年於紐約成立，其服務包括行業諮詢、市場策略諮詢及企業培訓等。我們已就所提供的市場研究服務，向弗若斯特沙利文支付費用人民幣600,000元，我們認為該費用與市場價格一致。

在編撰及編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文已進行(i)初步研究，包括訪問行業參與者、競爭對手、下游客戶及公認的第三方行業協會；及(ii)次級研究，包括審閱企業年報、相關官方機構的數據庫，以及弗若斯特沙利文於過往數十年間建立的獨家數據庫。弗若斯特沙利文報告中的市場預測乃基於預測期間的以下關鍵假設：(i)於預測期間，所討論的全球市場的社會、經濟及政治狀況將維持穩定；(ii)於預測期間，政府對全球及中國新能源汽車及電控市場的政策將保持一致；及(iii)新能源汽車及電控市場將受到弗若斯特沙利文報告中所述因素的推動。

除非另有說明，本節所載的所有數據及預測均源自弗若斯特沙利文報告。受委託報告由弗若斯特沙利文獨立編製，並不受本公司或其他利益相關方影響。董事確認，據他們於進行合理查詢後所深知，自弗若斯特沙利文報告日期起，市場數據並無任何重大不利變動而可能導致本節數據受到限制、抵觸或影響。