

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發的文件及其他刊物，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、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]彼等各自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，對其準確性亦無發出任何聲明。

資料來源

我們委聘獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文就全球及中國BLDC電機主控及驅動芯片行業進行分析及編製報告(「弗若斯特沙利文報告」)，供本文件使用，委聘費用為人民幣550,000元。於編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文採納以下假設：(i)目前討論的全球社會、經濟及政治狀況將於預測期內保持穩定；(ii)全球及中國政府對BLDC電機主控及驅動芯片行業的政策將於預測期內保持一致；(iii)全球及中國的BLDC電機主控及驅動芯片行業將受報告所述預測期內因素推動。除另有說明外，本節所載的所有數據及預測均摘錄自弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文獨立編製的弗若斯特沙利文報告並無受到我們或其他利益相關者的任何影響。

弗若斯特沙利文為於1961年在紐約成立的獨立全球諮詢公司，服務涵蓋(其中包括)行業諮詢、市場策略諮詢及企業培訓。弗若斯特沙利文進行(i)初步研究，其中涉及與若干主要行業參與者討論行業狀況，並盡最大努力訪問行業專家以收集資料，協助進行深入分析；及(ii)次級研究，其中涉及審查公司報告、獨立研究報告及基於本身研究數據庫的數據。

全球及中國BLDC電機行業分析

不同類型電機的定義及比較

電機指利用電磁感應原理實現電能與機械能相互轉換的裝置，可分類為直流(DC)電機和交流(AC)電機。直流電機可進一步劃分為無刷直流(BLDC)電機及有刷直流(BDC)電機，而交流電機可進一步細分為同步電機及異步電機。

與其他類型的電機相比，BLDC電機具有多項優勢，包括輸出功率更高、效率更高、壽命更長、功耗更低以及易於維護，而其缺點包括研發成本相對較高、控制複雜程度相對較高及算法要求相對較高。

行業概覽

主要類型電機比較

	BLDC	直流電機 BDC	同步電機	交流電機 異步電機
定義	BLDC電機是一種使用電子控制取代碳刷和換向器以管理電機運轉的電源換向的電機。	BDC電機將直流電轉換為機械能，並集成內部電刷機制。	同步電機是一種交流電機，其轉子速度與定子的旋轉磁場速度相同。	異步電機是一種交流電機，其轉子速度與定子產生的旋轉磁場的速度不同。
單位體積輸出功率	高	中	中	中
效率	高	低	高	低
控制複雜程度	高	低	高	中
算法要求	高	低	高	中
壽命	長	短	長	長
研發成本	高	低	高	低
維護成本	低	高	高	低

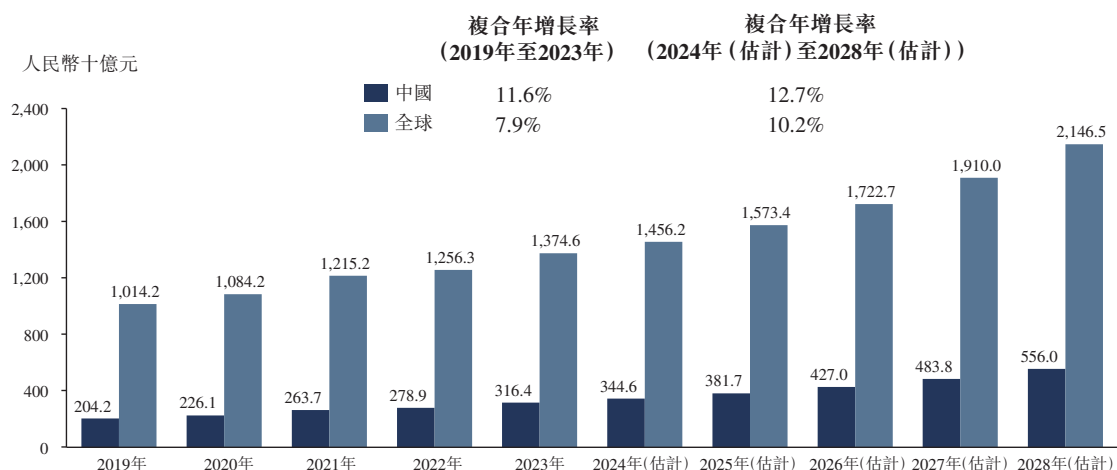
資料來源：弗若斯特沙利文

全球及中國電機市場規模

全球電機市場由2019年的人民幣10,142億元增加至2023年的人民幣13,746億元，複合年增長率為7.9%，得益於芯片技術進步及下游市場需求增長。隨著全球基礎設施建設投資增加，該市場預計將由2024年的人民幣14,562億元增加至2028年的人民幣21,465億元，複合年增長率為10.2%。

中國市場方面，預計電機市場規模將由2024年的人民幣3,446億元增長至2028年的人民幣5,560億元，複合年增長率為12.7%。

2019年至2028年(估計)全球及中國電機市場規模(按銷售額計)



資料來源：弗若斯特沙利文

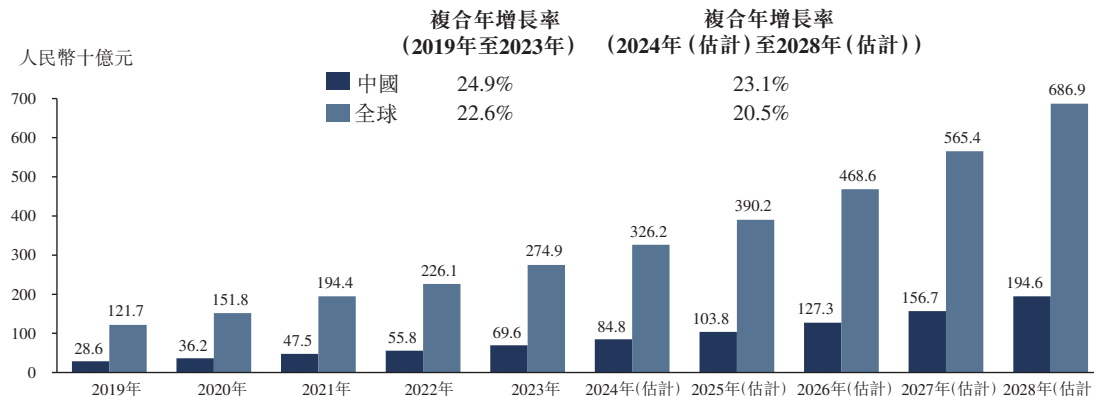
行業概覽

全球及中國BLDC電機市場規模

由於與其他類型電機相比，BLDC電機具有更高的能源效率及更低的功耗，可滿足下游行業節能減排的需求。因此，其在家電、電動工具、智能機器人及電動汽車等多個領域得到更廣泛的使用。全球BLDC電機市場由2019年的人民幣1,217億元快速增長至2023年的人民幣2,749億元，複合年增長率為22.6%，並預計將由2024年的人民幣3,262億元進一步增加至2028年的人民幣6,869億元，複合年增長率為20.5%。2019年及2023年全球BLDC電機市場分別佔全球電機市場12%及20%。隨著BLDC電機在下游應用廣泛使用，預計滲透率於2028年將增加至32%。

中國BLDC電機市場由2019年的人民幣286億元增至2023年的人民幣696億元，複合年增長率為24.9%，並預計將由2024年的人民幣848億元進一步增長至2028年的人民幣1,946億元，複合年增長率為23.1%。2019年及2023年中國BLDC電機市場分別佔中國電機市場14%及22%，預計該份額將於2028年增至35%。

2019年至2028年(估計)全球及中國BLDC電機市場規模(按銷售額計)



資料來源：弗若斯特沙利文

BLDC電機的下流應用

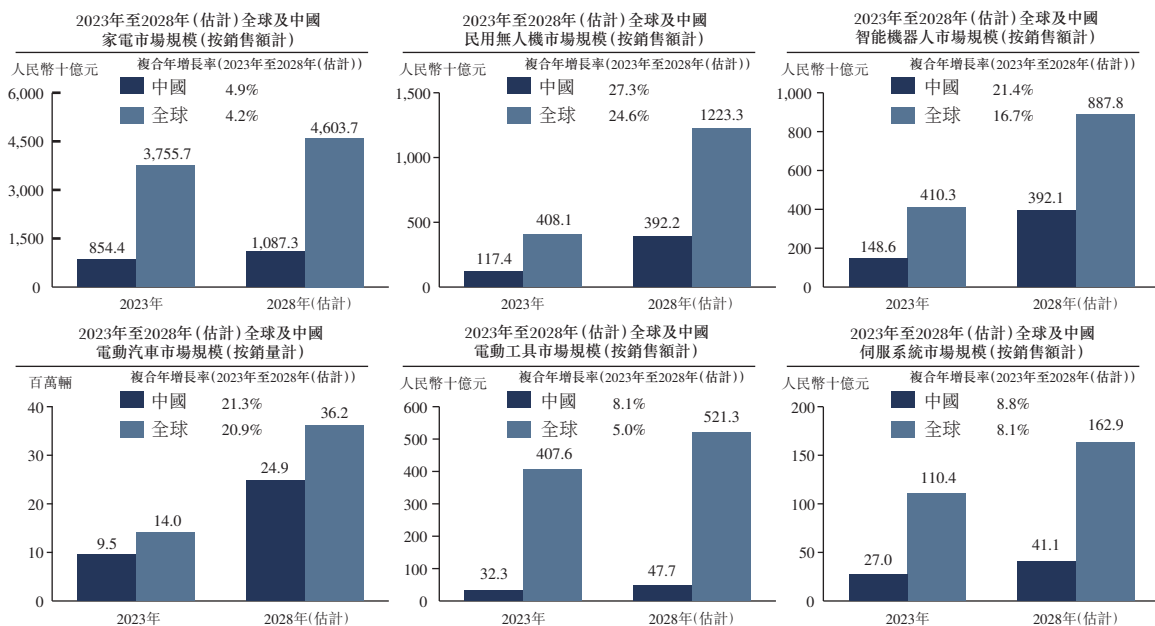
BLDC電機的下流應用主要包括家電、民用無人機、智能機器人、電動汽車、電動工具及伺服系統。

- 家電。**隨著家電智能化發展趨勢及消費者購買力不斷提升，預計到2028年全球家電市場(包括智能小家電及白色家電)將達到人民幣46,037億元，2023年至2028年複合年增長率為4.2%。與全球市場類似，預計中國市場亦將由2023年的人民幣8,544億元增加至2028年的人民幣10,873億元，複合年增長率為4.9%。在中國市場，BLDC電機在家電中的滲透率預計將由2023年的約40%增加至2028年的約60%。特別是，BLDC電機在中國市場白色家電中的滲透率預計將在2028年達到約90%。
- 民用無人機。**BLDC電機應用於幾乎所有民用無人機。隨著新智能技術(包括5G、人工智能、物聯網、雲計算及大數據)的持續發展，全球民用無人機市場規模預計將由2023年的人民幣4,081億元增長至2028年的人民幣12,233億元，複合年增長率為24.6%。中國市場方面，其規模預計將由2023年的人民幣1,174億元增長至2028年的人民幣3,922億元，複合年增長率為27.3%。

行業概覽

- 智能機器人。**BLDC電機應用於幾乎所有智能機器人。在產業鏈完善及協同發展的推動下，全球智能機器人市場規模預計將由2023年的人民幣4,103億元增加至2028年的人民幣8,878億元，複合年增長率為16.7%。中國市場規模預計將由2023年的人民幣1,486億元增加至2028年的人民幣3,921億元，複合年增長率為21.4%。
- 電動汽車。**隨著電池容量增加使得續航里程不斷延長、電動汽車成本及價格不斷下降、充電基礎設施更加成熟便捷、智能座艙體驗改善及消費者的環保意識更強，預計電動汽車在預測期內於汽車總量中的滲透率將繼續上升。全球電動汽車銷量預計將由2023年的14.0百萬輛進一步增加至2028年的36.2百萬輛，複合年增長率為20.9%。電動汽車將成為BLDC電機的重要應用場景與需求驅動力，在中國的銷量預計將由2023年的9.5百萬輛增加至2028年的24.9百萬輛，複合年增長率為21.3%。在中國市場，BLDC電機在電動汽車中的滲透率預計將由2023年的約50%增加至2028年的約80%。
- 電動工具。**隨著工業製造及農業等下游行業的需求增加，全球電動工具市場規模預計將由2023年的人民幣4,076億元增長至2028年的人民幣5,213億元，複合年增長率為5.0%。隨著電動工具應用場景擴大，預計中國市場規模亦將由2023年的人民幣323億元增加至2028年的人民幣477億元，複合年增長率為8.1%。在中國市場，BLDC電機在電動工具中的滲透率預計將由2023年的約40%增加至2028年的約75%。
- 伺服系統。**隨著工業自動化及智能製造的推廣，伺服系統預計將擴大其應用範圍至工業自動化及機器人等多個領域。伺服系統的全球市場規模預計將由2023年的人民幣1,104億元增長至2028年的人民幣1,629億元，複合年增長率為8.1%。中國市場方面，預計其規模將由2023年的人民幣270億元增加至2028年的人民幣411億元，複合年增長率為8.8%。在中國市場，BLDC電機在伺服系統中的滲透率預計將由2023年的約90%增加至2028年的約98%。

下圖顯示BLDC電機主要下游應用的全球及中國市場規模趨勢。



資料來源：中國汽車工業協會、國際機器人聯合會、弗若斯特沙利文

行業概覽

全球及中國BLDC電機驅動控制產品行業分析

BLDC電機驅動控制產品定義及分類

BLDC電機驅動控制產品包含多樣的組件，專為精確調節、驅動和保護BLDC電機而設計。該產品通常包括主控芯片、驅動芯片、功率器件、智能功率模塊(IPM)及傳感器，所有器件協同運作，以確保BLDC電機的穩定運行及最佳性能。

- **主控芯片**。BLDC電機驅動控制系統的「大腦」，負責電子信號檢測、電機驅動架構算法處理及控制指令產生。電機主控芯片可分類為MCU及ASIC。MCU包含通用處理器內核、內存、輸入、輸出接口及其他模組，可應用於各種不同的用途。而 ASIC 是一種根據特定應用需求定制化的電機主控芯片。
- **驅動芯片**。負責將電機主控芯片的低功率信號轉換為高功率輸出信號以驅動電機。HVIC是典型的電機驅動芯片。可將主控芯片的低電壓控制訊號轉換為高電壓訊號以驅動功率器件並實現對電機的控制。
- **功率器件**。用於將電能轉換為機械能以驅動電機。通常功率器件包括MOSFET及IGBT。
- **IPM**。將功率器件、驅動電路及保護電路緊湊合封在一起的模組，可簡化BLDC電機驅動控制系統的設計。IPM可減少元件數量及系統成本，並可提高BLDC電機驅動系統的穩定性及可靠性。
- **傳感器**。用於檢測BLDC電機的狀態，包括轉子位置和轉速，並將數據傳回芯片，以實現準確的控制和穩定的電機運行。

BLDC電機驅動控制產品技術分析

- **專用芯片與通用芯片**。就應用的覆蓋範圍而言，BLDC電機驅動控制芯片可分為專用控制芯片和通用控制芯片。通用芯片指具有通用核及軟件算法的芯片，而專用芯片則將軟件算法轉換為硬件，且專用芯片乃專為BLDC電機應用領域而設計。與透過軟件執行算法的通用芯片相比，專用芯片可透過硬件算法於較短時間內完成相同的計算工作。因此，就專用芯片而言，確保處理速度所需的工作主頻較低。因此，專用芯片的功耗亦較低。此外，專用芯片具有更先進的實時性能，因為其6至7微秒即可完成一次FOC運算，較通用芯片更快。相比之下，通用芯片的靈活性較高，因為客戶可自主選擇軟件算法，且其適用性更廣，可以應用在BLDC電機以外的其他應用場景。

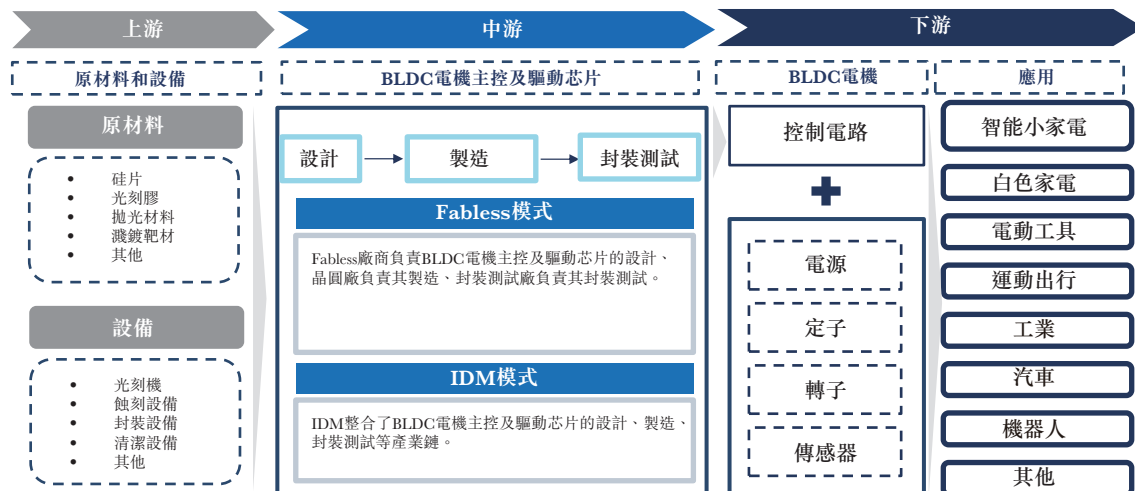
行業概覽

- 無感FOC與其他算法。**根據位置傳感器和控制方式的不同，BLDC驅動控制芯片算法可分為有感方波、無感方波、有感SVPWM、有感FOC和無感FOC。對比有感算法和無感算法，有感算法通過位置傳感器獲得電機內的轉子的精確位置信息，而無感算法則通過算法估計轉子的位置。因此，無感算法可以避免傳感器故障導致的系統故障，並提高系統的可靠性。與其他類型的控制算法相比，FOC控制算法可以精確控制磁場的大小和方向，提高電機的效率 and 系統的整體效率。無感FOC算法結合了無感算法和FOC算法的雙重特點，具有系統可靠性高、系統效率高的優點。同時，無感FOC算法較為複雜，因此，對芯片設計廠商要求更高。
- 不同集成度的主控芯片。**一些主控芯片可以集成例如LDO、運算放大器等其他部件的大量功能，甚至可集成HVIC及MOSFET等的功能。這樣的設計可以減少組件之間的接口數量，從而提高系統的穩定性和可靠性。相較之下，主控芯片也可不集成其他部件的大量功能。這種設計讓下游客戶可針對特定要求選擇最合適的元件，具有較大的靈活性。

BLDC電機驅動控制產品行業價值鏈

BLDC電機驅動控制產品行業上游的主要參與者包括原材料和設備供應商。處於價值鏈中游的BLDC電機驅動控制產品公司負責BLDC主控及驅動芯片的設計、製造、封裝測試。中游主要有兩種商業模式，分別是垂直分工模式(IDM)和fabless模式。在下游，包括BLDC電機主控及驅動芯片的控制電路與電源、定子、轉子和傳感器集成到BLDC電機中。BLDC電機可用於廣泛的應用場景，包括智能小家電、白色家電、電動工具、運動出行、工業、汽車和機器人等。

BLDC電機驅動控制產品行業價值鏈



資料來源： 弗若斯特沙利文

行業概覽

全球及中國的芯片市場規模

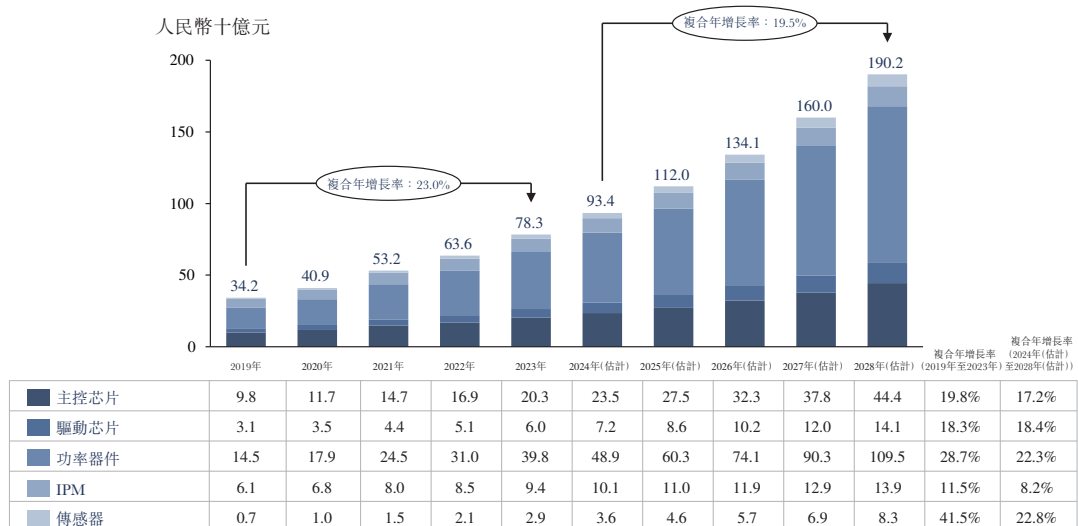
受益於芯片技術的進步及創新，以及市場需求的增長，全球芯片市場的整體規模呈現上升趨勢，由2019年的人民幣23,022億元上升至2022年的人民幣31,959億元。然而，2023年，由於下游公司的庫存堆積，以及全球經濟下滑導致消費者需求短期下降，全球芯片市場規模減少至人民幣30,309億元。於預測期內，全球芯片市場仍擁有廣闊的發展前景及龐大的市場潛力，其市場規模預計將由2024年的人民幣36,606億元增長至2028年的人民幣58,440億元，複合年增長率為12.4%。中國市場方面，中國市場規模預計將於2024年至2028年按8.8%的複合年增長率增長，到2028年達到人民幣14,410億元，該增長乃受政府利好政策、下游需求增加及技術改進的推動。

全球及中國BLDC電機驅動控制產品市場規模

BLDC電機驅動控制產品市場包括主控芯片、驅動芯片、功率器件、IPM及傳感器。受益於技術創新、下游需求增長、利好政策環境等多個驅動因素，BLDC電機驅動控制產品市場在全球範圍內展現出廣闊的發展前景。全球BLDC電機驅動控制產品市場快速增長，由2019年的人民幣342億元增加至2023年的人民幣783億元，複合年增長率為23.0%，並預計將由2024年的人民幣934億元進一步增加至2028年的人民幣1,902億元，複合年增長率為19.5%。2023年，功率器件和主控及驅動芯片分別佔全球BLDC電機驅動控制產品市場的50.8%及33.6%。

專用芯片及通用芯片的下游應用場景互聯互通。來自不同下游應用場景的客戶可根據實時性能及靈活性等特定要求從兩種芯片中進行選擇。在2023年規模達人民幣203億元的全球BLDC電機主控芯片市場中，專用芯片佔比約30%。

2019年至2028年(估計)全球BLDC電機驅動控制產品市場規模(按銷售額計)

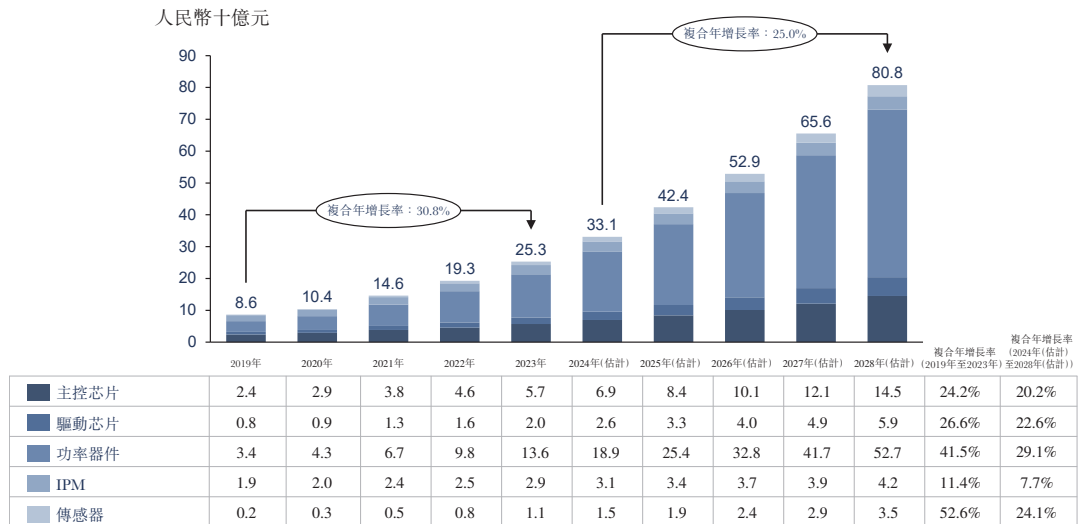


資料來源： 弗若斯特沙利文

行業概覽

中國BLDC電機驅動控制產品市場由2019年的人民幣86億元增加至2023年的人民幣253億元，複合年增長率為30.8%，並預計將由2024年的人民幣331億元進一步增長至2028年的人民幣808億元，複合年增長率為25.0%。功率器件和主控及驅動芯片在市場上佔有最大的市場份額。2023年，功率器件和主控及驅動芯片分別佔中國BLDC驅動控制產品市場的53.8%及30.6%。

2019年至2028年(估計)中國BLDC電機驅動控制產品市場規模(按銷售額計)



資料來源： 弗若斯特沙利文

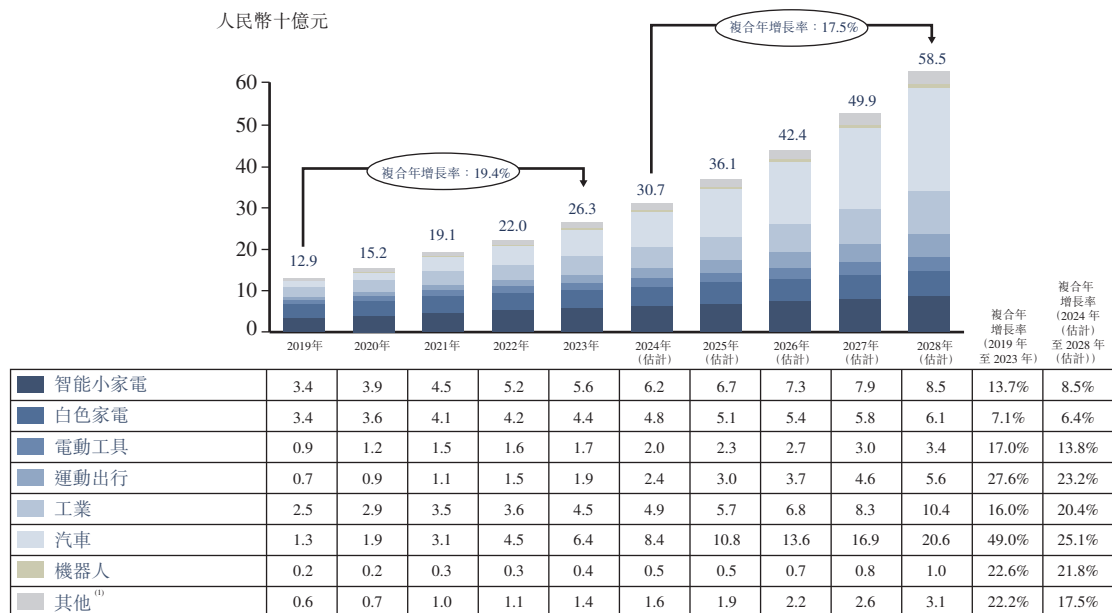
行業概覽

全球及中國BLDC電機主控及驅動芯片市場規模

BLDC電機主控及驅動芯片市場包含BLDC電機主控芯片(如MCU及ASIC)及BLDC電機驅動芯片(如HVIC)。行業通常也會用BLDC電機驅動控制芯片來指代BLDC電機主控及驅動芯片。

受下游行業BLDC電機的滲透率不斷增加，以及BLDC電機主控及驅動芯片的優勢(包括高效率、高可靠性、低振動、低噪音及快速響應)推動，全球BLDC電機主控及驅動芯片市場由2019年的人民幣129億元迅速增長至2023年的人民幣263億元，複合年增長率為19.4%，並預計將由2024年的人民幣307億元增長至2028年的人民幣585億元，複合年增長率為17.5%。

2019年至2028年(估計)全球BLDC電機主控及驅動芯片市場規模(按銷售額計)



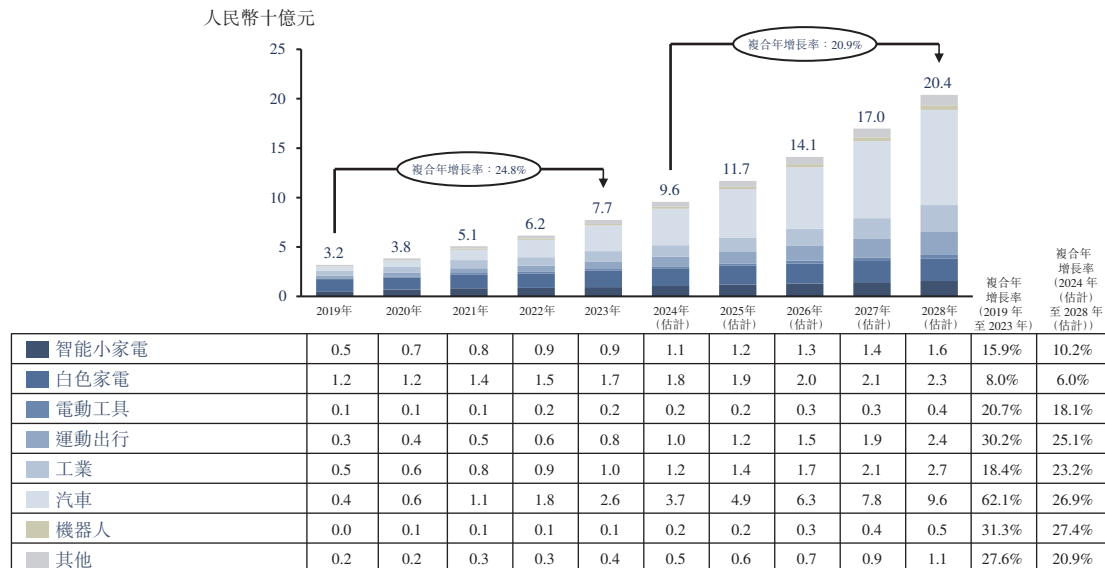
資料來源：弗若斯特沙利文

附註：其他主要包括於手術設備、呼吸機及CT掃描儀等醫療領域的應用。

行業概覽

中國BLDC電機主控及驅動芯片市場由2019年的人民幣32億元大幅增長至2023年的人民幣77億元，複合年增長率為24.8%，並預計將由2024年的人民幣96億元增長至2028年的人民幣204億元，複合年增長率為20.9%。

2019年至2028年(估計)中國BLDC電機主控及驅動芯片市場規模(按銷售額計)



資料來源：弗若斯特沙利文

- 智能小家電及白色家電。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於智能小家電及白色家電應用領域的規模由2019年的人民幣5億元及人民幣12億元分別穩定增長至2023年的人民幣9億元及人民幣17億元，複合年增長率分別為15.9%及8.0%。二者預計將於2028年分別進一步增長至人民幣16億元及人民幣23億元，2024年至2028年的複合年增長率分別為10.2%及6.0%。該增長主要由於BLDC電機主控及驅動芯片提高家電能效及性能的能力，以及隨著技術的進步，消費者對更高性能家電的需求。
- 電動工具。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於電動工具應用領域的規模由2019年的人民幣1億元增加至2023年的人民幣2億元，複合年增長率為20.7%。由於BLDC電機能更好地滿足電動工具對集成控制及無線操作的需求，市場預計將由2024年的人民幣2億元進一步增長至2028年的人民幣4億元，期內複合年增長率為18.1%。
- 運動出行。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於運動出行應用領域的規模由2019年的人民幣3億元增加至2023年的人民幣8億元，期內複合年增長率為30.2%。由於具有高效能、低能耗、長壽命及低噪音等優勢，BLDC電機在無人機、電動兩輪車、跑步機及智能平衡車等領域正逐漸取代傳統電機。因此，預計市場將由2024年的人民幣10億元進一步增長至2028年的人民幣24億元，預測期內的複合年增長率為25.1%。

行業概覽

- **工業。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於工業應用領域的規模由2019年的人民幣5億元迅速增長至2023年的人民幣10億元，複合年增長率為18.4%。預計市場將由2024年的人民幣12億元進一步增長至2028年的人民幣27億元，複合年增長率為23.2%，主要是由於BLDC電機在伺服系統、PC及數據中心等領域廣泛使用。
- **汽車。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於汽車應用領域的規模由2019年的人民幣4億元快速增長至2023年的人民幣26億元，複合年增長率為62.1%。受益於BLDC電機在汽車行業的滲透率不斷上升，以及BLDC電機的應用場景擴展至主驅動及輔助元件等領域，汽車行業的BLDC電機主控及驅動芯片市場規模預計將由2024年的人民幣37億元快速增加至2028年的人民幣96億元，複合年增長率為26.9%。
- **機器人。**中國BLDC電機主控及驅動芯片市場於機器人應用領域的規模由2019年的人民幣0.5億元增加至2023年的人民幣1.4億元，複合年增長率為31.3%。隨著中國智能機器人市場的快速發展，對高性能電機的需求亦不斷增加。憑藉高能效及控制精度等優勢，BLDC電機在該行業具有龐大的應用潛力，這極大推動未來對BLDC電機主控及驅動芯片的需求。市場預計將由2024年的人民幣1.8億元增長至2028年的人民幣4.7億元，期內複合年增長率為27.4%。

BLDC電機主控及驅動芯片市場的市場驅動因素

- **BLDC電機滲透率持續上升。**於預測期內，BLDC電機主控及驅動芯片預計將在下游應用領域得到更廣泛應用，包括汽車、家電及無人機等。首先，BLDC電機可滿足汽車對可靠性、能耗及功率密度的更高要求，因此預計將逐步取代傳統電機，並將應用範圍擴展至更多場景，包括主驅動裝置、輔助部件(EPS、電子懸架系統、車輛穩定性控制系統、汽車車身設備等)及空調系統。在汽車領域，BLDC電機在中國市場的電動汽車的滲透率預計由2019年約40%上升至2028年約80%。其次，消費者對家電產品的要求不斷提高，更加注重產品的智能化及高端化。BLDC電機在控制精度及噪音方面的優勢使其成為高端產品不可或缺的一部分。受益於消費升級及家電市場的迭代升級，BLDC電機市場有望在智能小家電行業擁有更廣闊的發展空間。例如，在中國市場，BLDC電機在吸塵器的滲透率預計由2019年約30%上升至2028年約90%。此外，由於BLDC電機具有高可靠性、低振動、高效率及低噪音等性能優勢，因此被廣泛應用於無人機。其集成化及定制化趨勢有助於減小無人機的尺寸及重量，同時提高效率及響應速度。隨著BLDC電機應用向更多下游市場拓展，預計對BLDC電機主控及驅動芯片的需求也將出現爆發式增長。

行業概覽

- **下游行業持續增長。**BLDC電機主控及驅動芯片市場的下游行業持續擴張。在中國，隨著國內居民可支配收入增加及產品技術改進，整體家電市場預計將由2023年的人民幣604億元增長至2028年的人民幣769億元。此外，隨著電池容量增加使得續航里程不斷延長、價格不斷下降、充電基礎設施更加成熟便捷及消費者的環保意識增強，中國電動汽車的銷量預計將由2023年的9.5百萬輛增長至2028年的24.9百萬輛，複合年增長率為21.3%。此外，隨著新智能技術(包括5G、人工智能、大數據等)的不斷發展，中國民用無人機市場預計將由2023年的人民幣1,174億元增長至2028年的人民幣3,922億元，複合年增長率為27.3%。這些下游市場不斷發展，為BLDC電機市場及BLDC電機主控及驅動芯片市場的發展提供機會。
- **BLDC電機主控及驅動芯片的技術進步及創新。**BLDC電機主控及驅動芯片領域在技術創新及算法改良方面取得重大進展。例如，業內領先公司已開發自主ME(電機引擎)內核及基於硬件的電機驅動架構算法，有效提高了算法的運行速度及驅動控制芯片的可靠性。此外，高集成芯片方案及智能控制算法等先進驅動控制技術不斷湧現，進一步提升了BLDC電機的性能，推動BLDC電機主控及驅動芯片市場持續擴張。
- **政策支持。**各國政府都對提高能效給予了大力支持，特別是對BLDC電機等高效低能耗設備。於2024年3月，中國工信部及其他部門發佈了「推動工業領域設備更新實施方案(Implementation Program for Promoting the Modernization of Equipment in the Industrial Sector)」，其中明確強調推動包括電機在內的重點用能設備的能效提升，以能效水平提升為重點。於2019年10月，歐盟委員會頒佈了「Commission Regulation(EU)2019/1781」，對電機及變速驅動器的能源效率提出了明確要求。自2023年7月1日起監管範圍已進一步擴大並提高要求。因此，其進一步促進電機及變速驅動器行業的技術進步及能源效率提升，以及BLDC電機行業的發展。此外，多個國家已亦在芯片領域推出扶持政策。於2023年，中國發佈「電子信息製造業2023—2024年穩增長行動方案」，提出重點提升芯片供應能力，積極推動芯片企業與下游應用行業之間的合作。於2023年，英國發佈「國家半導體戰略」，旨在降低集成電路成本，提振英國芯片產業韌性。於2021年，日本政府發佈「半導體與數字產業戰略」，提出要加強半導體制造前沿技術的設計與開發，推進綠色創新。BLDC電機主控及驅動芯片市場(作為芯片行業一個快速發展分部)的發展受到該等扶持政策推動。

BLDC電機主控及驅動芯片市場的發展趨勢

- **國產替代加速。**於2024年1月，中國工信部及其他部門發佈了「關於推動未來產業創新發展的實施意見」，推動工業終端產品適應智能化大趨勢。由於政府政策支持及國內行業內公司的技術創新，國內企業的市場份額逐步增加。於2023年，中國BLDC電機主控及驅動芯片的國產化率為23.1%，較2019年的9.2%有所上升。預測期內，隨著技術進步及市場需求持續增長，國產化率預計將於2028年進一步上升至48.2%。

行業概覽

- **更高集成度及性能進一步提升。**隨著電機驅動控制終端市場的性能要求日益提高，BLDC電機主控及驅動芯片正朝更高的集成度及性能進一步提升發展。高集成芯片設計可將更多器件及功能整合在單顆芯片上，大大簡化外圍電路，減少外圍器件的數量，降低驅動控制系統的整體尺寸及成本。通過減少系統組件之間的接口數量，系統的穩定性及可靠性將大大提升。此外，高集成解決方案亦能有效減少後續設計芯片產品應用程序的難度。此外，由於其高效率、低振動、低噪音及響應快的優勢，無感FOC控制算法已被廣泛採用，尤其是在白色家電、智能小家電及工業自動化領域。
- **智能化發展趨勢。**隨著人工智能技術的不斷發展，智能算法及自適應控制等新智能功能不斷應用於BLDC電機行業，BLDC電機正加速滲透多個新興應用領域(如智能家居、電動汽車、工業自動化等)，而該等領域已對電機的性能、效率及智能化水平提出更高要求。通過引進人工智能及智能算法技術，BLDC電機可達致更有效的能源管理、更精確的位置控制及更智能的故障診斷。
- **提供系統級服務。**由於下游終端客戶對BLDC電機驅動控制系統的多樣性及複雜性要求越來越高，僅提供BLDC電機芯片的供應商已無法滿足他們的需求。因此，BLDC電機主控及驅動芯片公司提供系統級電機驅動控制服務將成為行業發展趨勢，其中不僅包括芯片設計，還包括電機驅動架構算法及電機技術。擁有這種全面的系統級服務能力的公司將有望於市場中獲得競爭優勢。

全球及中國BLDC電機主控及驅動芯片市場的競爭分析

全球及中國BLDC電機主控及驅動芯片市場的競爭格局

在全球及中國BLDC電機主控及驅動芯片市場中，海外公司憑藉其於半導體市場其他業務分部的技術累積，佔據大部分市場份額。而中國公司近年來快速增長，在提供符合特定行業需求的定制產品方面具有優勢。

行業概覽

中國市場BLDC電機主控及驅動芯片公司的地位

本公司的MCU、ASIC及HVIC業務分部構成了BLDC電機主控及驅動芯片業務。2023年，本公司在中國市場向客戶銷售MCU、ASIC及HVIC產品所產生的收入為人民幣3.73億元。按2023年BLDC電機主控及驅動芯片收入計，本公司在中國市場(含本土及海外廠商)中排名第六，市場份額達4.8%。按2023年BLDC電機主控及驅動芯片收入計，本公司為中國市場中最大的國內公司。

BLDC電機驅動控制產品公司採用IDM模式或fabless模式。按2023年BLDC電機主控及驅動芯片收入計，中國市場前十大公司中，六家公司採用IDM模式，其餘四家公司採用fabless模式。市場上的半導體巨頭公司一般採用IDM模式。

此外，按2023年BLDC電機主控及驅動芯片收入計，中國市場前十大公司中，六家公司僅提供通用芯片。其餘四家公司可提供專用芯片，其中，本公司僅提供專用芯片，公司E主要提供專用芯片。

2023年中國前十大BLDC電機主控及驅動芯片公司(按收入計)



資料來源：公司報告、弗若斯特沙利文

公司A，一家總部位於德國並在法蘭克福證券交易所上市的公司，成立於1999年，主要提供半導體、系統解決方案等。

公司B，一家總部位於美國並在納斯達克交易所上市的公司，成立於1951年，主要提供半導體、計算機和其他電子元件。

公司C，一家總部位於瑞士並在紐約證券交易所、巴黎泛歐交易所和義大利證券交易所上市的公司，成立於1987年，主要提供半導體、功率芯片等。

公司D，一家總部位於荷蘭並在納斯達克交易所上市的公司，成立於2006年，主要提供半導體、嵌入式系統等。

公司E，一家總部位於日本並在東京證券交易所上市的公司，成立於1958年，主要提供半導體、功率器件等。

公司F，一家總部位於比利時並在布魯塞爾泛歐交易所上市的公司，成立於1988年，主要提供基於半導體的傳感器芯片、信號調節設備等。

公司G，一家總部位於美國並在納斯達克交易所上市的公司，成立於1990年，主要提供電源芯片、傳感器等。

公司H，一家總部位於德國並在法蘭克福證券交易所上市的公司，成立於1984年，主要提供模擬芯片、傳感器等。

公司I，一家總部位於日本並在東京證券交易所上市的公司，成立於2002年，主要提供半導體、微控制器等。

行業概覽

BLDC電機主控及驅動芯片市場的進入壁壘

- **技術壁壘。**BLDC電機主控及驅動芯片行業是一個高度專業化及技術密集的行業，應用範圍遍及各行各業。領先公司已累積豐富的技術專長及自主設計，而新進入者將面臨重大挑戰，特別是在掌握複雜的電機驅動架構算法及實現高性能芯片集成方面。因此，新進入者與領先公司之間的技術差距將會是新進入者在發展初期的巨大挑戰。積累了技術優勢的公司競爭格局中擁有先發優勢。
- **產品可靠性壁壘。**在BLDC電機主控及驅動芯片行業中，產品可靠性是決定穩定運作效能的關鍵因素。知名公司得益於廣泛的測試、產品改良及累積的性能數據，確保產品的高可靠性，並將故障率降至最低。這些公司在競爭格局中擁有明顯的先發優勢。而新進入者要達到類似水平的產品可靠性則面臨相當大的挑戰。
- **客戶粘性壁壘。**下游客戶的數量及質量對BLDC電機主控及驅動芯片公司的長期增長有重大影響。該行業的公司在進入主要客戶的供應鏈及建立長期合作夥伴關係前須進行嚴格的評估，因此客戶粘性很高。此外，由於冗長的資質評估流程及高昂的更換成本，大型客戶(尤其是知名品牌)對更換供應商的意願較低。因此，缺乏穩固的客戶關係成為新進入者的巨大障礙，為現有行業領先公司建立了重要的先發優勢。
- **人才壁壘。**BLDC電機主控及驅動芯片行業需要一個涵蓋複雜硬件、軟件及生產工藝的高度專業的人才庫。此外，部分行業領先公司已建立芯片設計、電機驅動架構算法及電機技術方面的人才隊伍，以提供系統級服務。隨著BLDC電機主控及驅動芯片市場持續擴張，對具備技術知識及實踐經驗的高端人才的需求不斷增加。對於新進入者而言，招聘及維持多個領域所需的技術專業人員成為一項重大挑戰。