

行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數字摘錄自本公司委託編製的弗若斯特沙利文報告以及各種政府官方出版物與公開市場研究的可得來源。本公司聘請弗若斯特沙利文就[編纂]編製弗若斯特沙利文報告。來自官方政府來源的資料未經獨家保薦人、[編纂]、彼等各自的任何董事和顧問、或參與[編纂]的任何其他人士或各方(弗若斯特沙利文除外)獨立核證，且對其準確性概不發表任何聲明。有關本集團行業的相關風險討論，請參閱本文件「風險因素－業務及行業相關的風險」。

資料來源

我們已委聘弗若斯特沙利文對新能源行業及新能源價值鏈中的雲母產品市場以及具身智能領域傳動模組市場進行市場調查，並編製弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文成立於1961年，為一家總部位於紐約的獨立全球諮詢公司，提供行業研究及市場戰略服務。我們已同意為編製本報告向弗若斯特沙利文支付人民幣600,000元。

於編製弗若斯特沙利文報告的過程中，弗若斯特沙利文開展了詳盡的一手調查研究，包括與行業領先企業就新能源行業現狀及發展趨勢進行討論，涵蓋新能源汽車、動力電池、儲能電池領域，深入分析雲母產品於該等領域的應用需求，並與關聯方進行訪問。弗若斯特沙利文同時開展了二次研究，包括審閱公司報告、獨立研究報告及其自有研究數據庫數據。通過分析歷史數據並結合宏觀經濟數據，弗若斯特沙利文獲得了市場規模預估計數字，並已考慮政策激勵、技術突破及市場需求增長等關鍵行業驅動因素。

弗若斯特沙利文已審慎周詳地收集及審核相關資料。於編製及整理相關研究時，弗若斯特沙利文假設相關市場於預測期內的社會、經濟及政治環境將保持穩定。董事確認，經作出合理查詢後，自弗若斯特沙利文報告日期起，市場資料並無出現任何可能會影響資料或與資料有矛盾或對資料造成重大影響的不利變化。

行業概覽

新能源市場發展分析

新能源市場發展現狀

新能源產業指以太陽能、風能等清潔可再生能源為核心，旨在替代傳統化石能源的綜合性產業。新能源產業正加速向著進一步全球化和規模化的方向發展，進一步改變全球能源結構和產業格局，其增長速度主要受政策法規、技術進步及市場需求三大核心要素驅動。

在政策層面，《巴黎協定》、《歐洲綠色協議》、中國《2030年前碳達峰行動方案》均圍繞碳減排確立了明確目標。在技術層面，光伏組件轉換效率的提高與風電機組單機容量的增大，推動了新能源產業進一步的發展。動力及儲能電池在能量密度、循環壽命及充電速率方面的技術突破，有效解決了能源存儲的瓶頸。在需求層面，隨著全球電氣化進程的推進以及終端用戶環保意識的增強，市場對綠色電力的需求持續攀升。

新能源產業分析

NEV、動力電池及儲能電池是新能源產業中的核心支柱，帶動了新能源產業鏈協同發展及全球新能源化轉型。

在持續的政策激勵與快速的技術迭代之下，新能源汽車的滲透率將持續提升。根據弗若斯特沙利文的資料，全球新能源乘用車銷量由2021年的620萬輛增長至2024年的1,710萬輛，年複合增長率為40.2%；未來，全球新能源乘用車銷量預計由2025年的2,090萬輛增長至2029年的3,820萬輛，年複合增長率為16.3%。中國新能源乘用車銷量由2021年的300萬輛增長至2024年的1,110萬輛，年複合增長率為54.7%；中國新能源乘用車銷量預計由2025年的1,300萬輛增長至2029年的1,830萬輛，年複合增長率為8.9%。

動力電池是為電動汽車及其他運輸工具提供動力的能量存儲單元，是整車製造的核心模塊之一。動力電池的技術性能決定車輛續航里程與安全性，其市場需求隨著全球化的綠色轉型發展和新能源汽車的滲透率提升而快速擴張，同時在高能量密度技術上的突破推動其市場呈現爆發式增長。

行業概覽

全球及中國電動汽車動力電池（亦稱EV電池）市場呈現快速增長態勢。根據弗若斯特沙利文的資料，全球出貨量由2020年的187.3GWh增長至2024年的1,021.8GWh，年複合增長率為52.8%；預計到2029年將進一步增長至3,548.3GWh，而2025年至2029年的年複合增長率為26.7%。2020年，中國EV電池出貨量為87.1GWh，2024年則攀升至683.6GWh，期間年複合增長率為67.4%；預計到2029年，中國出貨量有望達到2,398.4GWh，2025年至2029年則將以26.4%的年複合增長率增長。

儲能電池是指將電能轉化為化學能進行存儲，並在需要時釋放電能的裝置。能夠廣泛地應用於電網側儲能、工商側儲能和戶用儲能。全球用電量需求的提升，迫使電網側與工商業充電站配置儲能設施以解決電力衝擊和變壓器容量限制問題。終端用戶充電需求的增加進一步推動了家庭側對儲能系統的購置意願，從而直接帶動儲能電池在各細分市場的銷量上漲。

根據弗若斯特沙利文的資料，全球儲能電池出貨量由2020年的23.7GWh增長至2024年的292.2GWh，年複合增長率為87.4%；並預計由2025年的479.2GWh上升至2029年的1,101.3GWh，年複合增長率為23.1%。中國儲能電池出貨量由2020年的6.9GWh增長至2024年的131.2GWh，年複合增長率為109.1%；中國儲能電池出貨量預計由2025年的201.3GWh上升至2029年的459.0GWh，年複合增長率為22.9%。

新能源產業痛點分析

安全性和穩定性是新能源產業當前面臨的最主要痛點。隨著新能源產業技術的快速迭代，以電池模塊為代表的儲能單元能量密度不斷提升，而具有較高能量密度的材料可能具有較低的熱穩定性，導致以熱失控為代表的動力電池安全事故頻發。這對電池系統的熱管理能力及電氣隔離能力提出了更為嚴苛的要求。

絕緣耐熱材料作為保障系統安全的關鍵屏障，其性能的可靠性直接決定了新能源汽車、動力電池及儲能電池在全生命週期內的運行穩定性。同時，絕緣耐熱材料的防護能力也決定了設備在遭遇外部物理衝擊、碰撞或內部短路等意外情況下的安全性。優質的絕緣耐熱材料能夠有效防止電芯間的熱擴散與高壓擊穿，是提升新能源汽車安全評級並因此降低事故風險的核心要素。雲母產品具備優異的耐高溫性及電絕緣性，能在導致熱失控的極端高溫環境中保持結構穩定。雲母產品能夠有效阻隔熱傳導，確保新能源汽車、動力電池及儲能電池長期穩定運行。目前其在工業和家用領域的應用場景正逐步拓展。

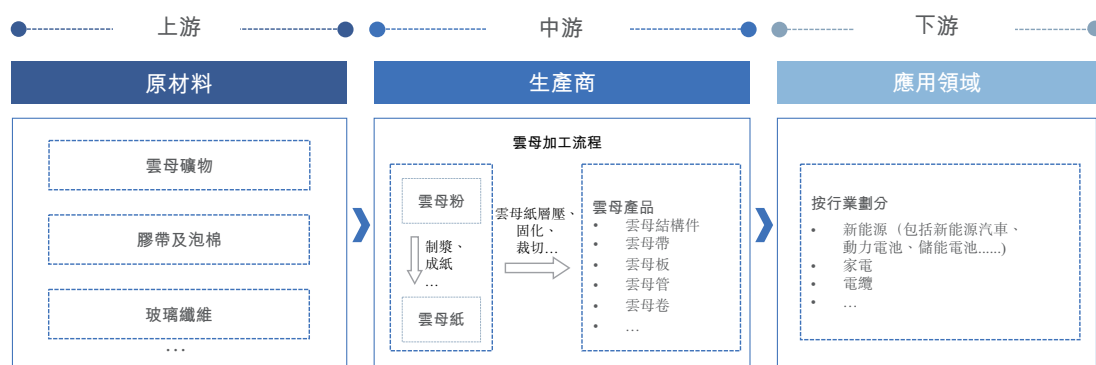
行業概覽

新能源領域雲母產品市場概覽

雲母產品定義

雲母產品是指以雲母材料為主要基材，採用高溫黏結劑加工成片材、帶材或板材的功能產品。這些材料具有穩定的電絕緣性和較高的阻燃耐熱性，能夠在高溫下保持可靠性能。廣泛應用於電氣、機械和工業等環境中，例如新能源（主要包括NEV、動力電池、儲能電池等）、電纜、家電等領域。

雲母產品的價值鏈



資料來源：非金屬礦產品、弗若斯特沙利文

雲母產品價值鏈包括上游原材料、中游生產以及下游應用領域。上游主要包括供應雲母礦物、膠帶及泡棉、玻璃纖維及其他材料。在中游，製造商將雲母礦轉化為雲母粉，並通過制漿、成型和乾燥等工藝進一步加工成雲母紙。雲母紙作為多種雲母產品的核心基材，包括雲母結構件、雲母帶、雲母板、雲母管及雲母卷，這些材料通過層壓、固化和切割工藝生產。在下游，這些產品被應用於多個領域，如新能源（主要是NEV、動力電池和儲能電池）以及電纜、家電等其他領域。

雲母產品在新能源領域的應用

雲母產品在新能源領域的應用日益廣泛，特別是在新能源汽車、動力電池和儲能電池方面。在新能源汽車中，雲母產品應用於電池組、匯流排和其他關鍵電氣部件周圍的高壓絕緣、隔熱和防火，有助於在高溫和高電壓條件下提高系統的安全性和可

行業概覽

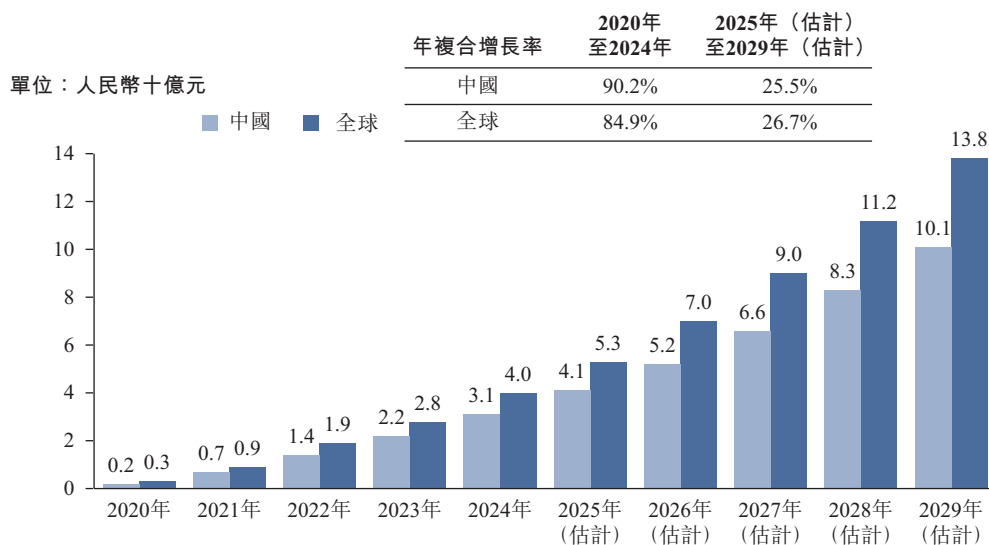
靠性。在動力電池中，雲母片和雲母帶通常被佈置在電池單體、模塊和電池組結構之間，以提供隔熱、阻燃和電氣絕緣功能，從而降低熱失控傳播的風險。在儲能系統中，雲母產品提供電絕緣性、阻燃性及耐熱性，支持電池長期、安全運行。

新能源領域雲母產品市場規模

隨著新能源應用範圍不斷擴大，雲母產品在新能源領域的應用需求迅速增長。根據弗若斯特沙利文，全球及中國新能源領域雲母產品的市場規模分別從2020年的人民幣3億元和人民幣2億元增長至2024年的人民幣40億元和人民幣31億元，2020年至2024年的年複合增長率分別為84.9%和90.2%。

展望未來，隨著新能源汽車及儲能系統裝機規模持續擴大，以及電池系統安全與可靠性要求不斷提高，雲母產品在新能源領域的應用範圍有望進一步擴大，相關市場規模預計將保持較快增長態勢。2025年全球及中國的市場規模將分別達到人民幣53億元和人民幣41億元，2029年有望進一步增至人民幣138億元和人民幣101億元，2025年至2029年的年複合增長率分別為26.7%和25.5%。

全球及中國新能源領域雲母產品市場規模，以收入計，2020年至2029年（估計）



資料來源：汽車工業協會、弗若斯特沙利文

行業概覽

新能源領域雲母產品市場競爭格局

在全球新能源領域雲母產品市場中，中國公司佔據主導地位，我們在2024年按收入排名位列第一，市場份額佔比為22.6%。下表展示了2024年全球新能源領域雲母產品市場參與者按收入排名的情況。

排名 ⁽¹⁾⁽²⁾	公司	國家	市場份額，2024年
1	本公司	中國	22.6%
2	公司A ⁽³⁾	中國	14.4%
3	公司B ⁽⁴⁾	中國	5.5%
4	公司C ⁽⁵⁾	韓國	4.1%
5	公司D ⁽⁶⁾	瑞士	3.5%

資料來源：相關公司年報、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 公司A至D的收入數據乃根據單位銷量及其他可獲取的公開資料進行估算，並已盡最大努力與行業參與者及專家交叉核對，因此可能與上述參與者的審計數據存在偏差。
- (2) 可獲取的公開資料包括上市公司的財務報告及公開發佈的行業報告等。
- (3) 公司A成立於2008年，總部位於中國江蘇。該公司主營業務涵蓋新能源汽車動力電池熱防護組件，以及電力電氣工程絕緣產品的研發、生產與銷售。
- (4) 公司B成立於2015年，總部位於中國湖北，並於深圳證券交易所上市。該公司主要產品包括雲母絕緣材料及玻璃纖維布及新能源應用的絕緣材料。
- (5) 公司C成立於1974年，總部位於韓國。該公司主要產品涵蓋雲母板、雲母帶、無機雲母紙及其他製品。
- (6) 公司D成立於1823年，總部位於瑞士。該公司核心業務著重於電氣絕緣與材料技術領域，主要生產應用於電機、發電機及變壓器的絕緣材料、雲母製品與複合材料。

行業概覽

中國新能源領域雲母產品市場競爭格局

在中國新能源領域雲母產品市場中，呈現出較為分散的競爭情況，我們佔據主導地位，在2024年按收入排名位列第一，市場份額佔比為14.1%。下表展示了2024年中國新能源領域雲母產品市場參與者按收入排名的情況。

排名 ⁽¹⁾⁽²⁾	公司	市場份額，2024年
1	本公司	14.1%
2	公司A ⁽³⁾	6.4%
3	公司B ⁽⁴⁾	5.2%
4	公司E ⁽⁵⁾	3.4%
5	公司F ⁽⁶⁾	1.6%

資料來源：相關公司年報、弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 公司A至F的收入數據乃根據單位銷量及其他可獲取的公開資料進行估算，並已盡最大努力與行業參與者及專家交叉核對，因此可能與上述參與者的審計數據存在偏差。
- (2) 可獲取的公開資料包括上市公司的財務報告及公開發佈的行業報告等。
- (3) 公司A成立於2008年，總部位於中國江蘇。該公司主營業務涵蓋新能源汽車動力電池熱失控防護組件以及電力電氣工程絕緣產品的研發、生產與銷售。
- (4) 公司B成立於2015年，總部位於中國湖北，並於深圳證券交易所上市。該公司主要產品包括雲母絕緣材料、玻璃纖維布及新能源應用的絕緣材料。
- (5) 公司E成立於2003年，總部位於中國北京。該公司主要從事耐火雲母材料、高潔淨材料及阻燃材料的研發、生產、銷售及相關服務。
- (6) 公司F成立於2015年，總部位於中國湖南。該公司主要產品包括雲母紙、雲母板、雲母帶、雲母卷、雲母管、雲母發熱膜及雲母加工部件。

行業概覽

新能源領域雲母產品市場的驅動因素與趨勢

政策支持與安全標準加強

各國政府已加強了對新能源汽車與電池的安全監管和要求，特別是針對電池熱失控預防和高壓保護。這些政策提高了對電池組絕緣和熱保護的最低要求，提升了對高性能材料的需求。例如，歐盟《Regulation (EU) 2023/1542》將電池納入全生命週期的安全合規框架；同時，中國GB 38031系列標準對動力電池熱安全提出更嚴格要求（如熱事件預警、抑制起火及爆炸等方向），共同強化對電絕緣性和阻燃耐熱性產品（如雲母產品）的需求。

下游安全關注度上升

在監管要求之外，新能源整車廠和電池製造商也持續從產品設計和長期可靠性角度日益重視電池系統在高負載、長週期運行條件下的穩定性與可靠性。與此同時，電池包的結構設計與安全配置得以不斷優化。相應地，電池系統對耐熱、絕緣及結構穩定性的綜合要求不斷提高，促使製造商在電池包內部引入更完善的絕緣與隔熱方案。雲母產品具備出色的電絕緣性和阻燃耐熱性，能夠有效支持電池系統在複雜工況下的安全運行，應用場景正逐步從局部防護向系統化配置延伸。

產品技術提升

在新能源領域中，雲母產品的技術升級主要體現在單位厚度與單位面積下性能水平的提升。隨著製造工藝與質量控制水平的提高，雲母材料在厚度控制、電絕緣性和阻燃耐熱性方面持續優化，使其在多樣化應用場景中實現卓越性能。同時，通過浸漬、複合及精密加工等工藝改進，雲母產品在高溫、高電壓條件下的性能進一步增強，有助於在有限空間內提升效率，滿足新能源系統對高集成度與緊湊化設計的需求。

行業概覽

拓展全球佈局

隨著新能源汽車在全球範圍內的持續滲透，電池製造商等對高性能雲母產品的需求正同步向各主要汽車生產與消費市場擴展。為支持新能源汽車在不同地區的規模化應用，雲母材料供應鏈正逐步向全球化佈局方向發展，包括海外市場客戶導入、本地化供貨能力建設及跨區域技術與質量標準的對接。在全球化佈局趨勢持續推進的背景之下，雲母材料作為關鍵基礎材料之一，其生產與供應體系正加快向全球範圍延伸，以更好地配合新能源產業在全球市場的長期發展。

新能源領域雲母產品市場的進入壁壘

客戶資源壁壘

新能源汽車整車廠和電池製造商在選擇雲母產品供應商時，通常需要經過較長的驗證和導入過程，包括多輪測試和實際應用驗證。雲母產品一旦被確認可穩定用於新能源汽車或電池產品中，出於對安全性和供應穩定性的考慮，下游客戶一般不會輕易更換供應商。因此，已經與主要客戶建立深度合作並維持穩定交付的企業，能夠持續受益於現有客戶資源；而缺乏交付經驗的新進入者，往往需要較長時間才能獲得客戶認可。這會形成一定的客戶資源壁壘。

技術壁壘

高性能雲母材料需要在設計和生產製造等方面具備專業知識，以確保其具有電氣絕緣、阻燃和耐熱的性能。實現均勻性、黏合質量以及高溫性能，依賴於長期的工藝積累和配方技術。缺乏相應技術能力的新進入者，在滿足新能源汽車、動力電池、儲能電池的絕緣、耐熱與可靠性方面面臨著挑戰。

認證與合規壁壘

用於電池和儲能系統的產品必須通過廣泛的材料級和系統級安全測試。認證涉及漫長的測試週期、高昂的成本和嚴格的性能閾值。同時，下游客戶對於雲母產品具有嚴格的技術要求和審核標準，構成了認證與合規壁壘。

行業概覽

其他領域雲母產品市場概覽

雲母產品在其他領域的應用

在新能源領域之外，雲母產品憑藉優良的電氣絕緣、阻燃和耐熱性能，在如家電、電纜等其他領域也有廣泛的應用。

雲母製品在家電領域主要應用於微波爐、電吹風、取暖器、智能馬桶等產品的電氣絕緣、阻燃和耐熱防護。雲母產品是保障家電產品安全運行、提升使用壽命的核心功能部件之一。雲母產品能夠為家電產品中的發熱元件提供電氣絕緣、阻燃和耐熱的功能，廣泛地應用於生活電器、廚房電器和個人護理電器等領域。雲母產品在家電領域的應用價值包括：

- 提供安全保障：雲母產品通過提供電氣絕緣、阻燃、耐熱防護等功能，有效阻斷家電產品由於漏電、發熱帶來的起火風險，並能夠有效避免燙傷，全面滿足家電的安全標準。
- 延長使用壽命：雲母產品通過減少高溫、潮濕等環境對家電產品電路、電機等核心部件的老化損耗，提升產品使用壽命。
- 優化使用性能：雲母產品憑藉低導熱性減少熱量散失，提升家電產品加熱效率，同時，雲母輕薄易成型的特性使其能夠很好適配家電產品緊湊設計。

雲母製品在電纜領域主要發揮電氣絕緣、阻燃和耐熱功能。在電線電纜領域，雲母產品能夠提高電線電纜的運行安全性和環境適應能力。雲母產品能夠為電纜導體及絕緣層提供阻燃保護，廣泛應用於電力傳輸、通信、工業設備、軌道交通及建築佈線等細分的電纜類型。雲母產品在電纜領域的應用價值包括：

- 提供安全保障：雲母產品具備優異的電氣絕緣、阻燃和耐熱性能，可有效阻斷電纜因過載、短路產生的電弧擊穿風險，在火災等極端場景下能維持絕緣完整性。

行業概覽

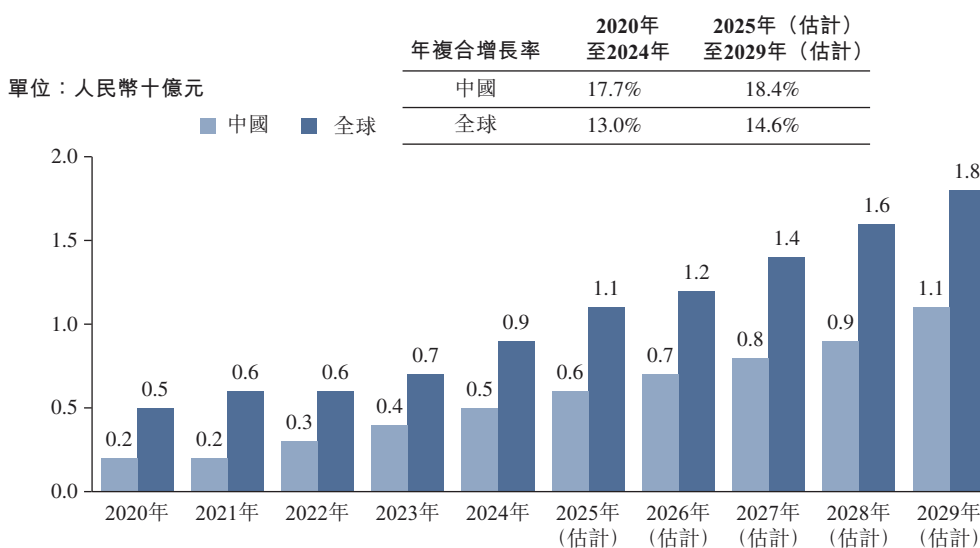
- 強化環境適配：雲母產品具備耐高溫、抗潮濕、抗化學腐蝕、抗機械磨損的特性，可減少高溫、高濕、酸鹼環境及外力衝擊對電線電纜導體和絕緣層的侵蝕，提升電纜的使用壽命與運行可靠性。
- 優化傳輸效能：雲母產品能夠減少電纜運行時的熱量積聚，避免絕緣層因高溫老化加速，保障電纜長期穩定的傳輸效率。

其他領域雲母產品市場規模

雲母產品憑藉其優異的電氣絕緣性、阻燃性、耐熱性及延展性，在家電產品領域的應用日益廣泛，在家電產品中應用的滲透率逐步提高。根據弗若斯特沙利文的資料，2024年，按收入計，全球家電領域雲母產品的市場規模達到了人民幣9億元，其中中國家電領域雲母產品的市場規模達到了人民幣5億元，2020年至2024年全球和中國家電領域雲母產品市場規模的年複合增長率分別為13.0%和17.7%。

隨著更多不同的家電產品形態的出現、產品功率使用的提升，對於雲母產品的需求也在上升。根據弗若斯特沙利文的資料，到2029年，全球家電領域雲母產品的市場規模將達到人民幣18億元，2025年至2029年的年複合增長率將達到14.6%。中國作為家電消費和出口的主要國，對於雲母產品的需求也將快速增長。根據弗若斯特沙利文的資料，到2029年，中國家電領域雲母產品的市場規模將達到人民幣11億元，2025年至2029年的年複合增長率將達到18.4%。

全球及中國家電領域雲母產品市場規模，以收入計，2020年至2029年（估計）



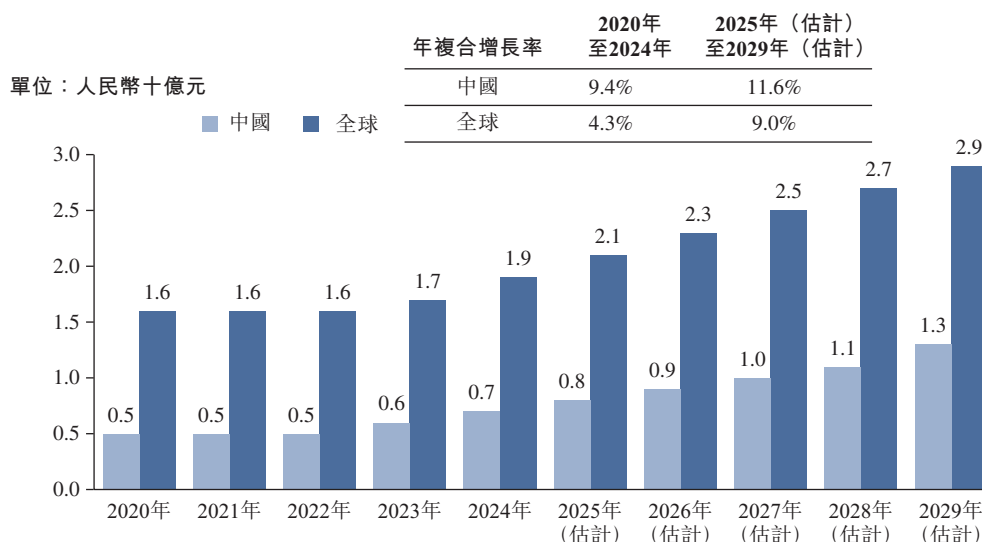
資料來源：中國海關總署、相關公司年報、弗若斯特沙利文

行業概覽

隨著全球電氣化規模的逐步擴張，雲母產品在電纜領域的應用規模也在逐步提升。根據弗若斯特沙利文的資料，2024年，按收入計，全球電纜領域雲母產品的市場規模達到了人民幣19億元，其中中國電纜領域雲母產品的市場規模達到了人民幣7億元，2020年至2024年全球和中國電纜領域雲母產品市場規模的年複合增長率分別為4.3%和9.4%。

作為不可或缺的安全部件，隨著電纜的運行電壓進一步提高、產品更加輕量化，雲母產品在電纜的應用將進一步增長。未來，根據弗若斯特沙利文的資料，2029年，全球電纜領域雲母產品的市場規模將達到人民幣29億元，2025年至2029年的年複合增長率將達到9.0%。其中，2029年，中國電纜領域雲母產品的市場規模將達到人民幣12.7億元，2025年至2029年的年複合增長率將達到11.6%。

全球及中國電纜領域雲母產品市場規模，以收入計，2020年至2029年（估計）



資料來源：相關公司年報、弗若斯特沙利文

其他領域雲母產品市場驅動因素和發展趨勢

市場需求提升

隨著家電應用場景變得更加細分，家電產品的品類變得更加多樣化，整體市場規模逐步提升。同時，家電產品中電熱元件的應用規模也在同步提升，這類核心元件對絕緣耐熱防護具有要求，使得雲母材料在家電領域的應用場景得到持續拓展。而隨著

行業概覽

新基建、新能源產業的快速發展，電纜應用場景持續細分，特高壓電網、海底風電等領域的特種電纜需求大幅增長，帶動行業整體市場規模穩步擴容，雲母材料的應用場景持續拓展。

產品設計升級

家電產品的設計逐步升級，產品的內部結構變得更加複雜多樣，其中小家電產品正在向輕量化、小型化的方向發展，對內部元件的空間利用率與工作穩定性提出了更高要求。雲母材料兼具優異的絕緣性、耐熱性與機械強度等特質，能夠滿足家電產品元件小型化與高密度佈局的設計需求。電纜行業正朝著高壓化、輕量化、綠色化方向升級，對材料的性能兼容性與空間適配性提出更高要求。雲母材料兼具耐高溫、高絕緣性與良好機械強度，既能滿足超高壓電纜的絕緣防護需求，又可通過複合改性（如與陶瓷顆粒、玻璃纖維結合）實現輕量化設計。

監管與認證要求提高

在全球範圍內，對於家電產品的安全法規要求與認證標準日趨嚴格。其中，絕緣耐熱性能是家電產品的安全性和合規性的核心指標之一。雲母產品作為提供絕緣隔熱防護的關鍵部件，其需求的不可替代性顯著增強。同時，對於家電產品的安全法規要求與認證標準的逐步提升，對雲母產品的安全性能提出更高要求，推動了雲母產品的性能升級。全球範圍內對電纜的安全環保標準日趨嚴格，對線纜的耐溫等級、阻燃性能、環保指標提出明確要求。雲母產品燃燒時不釋放有毒氣體，且通過美國UL、德國TÜV等權威認證，完全契合無鹵低煙、綠色低碳的政策導向。監管和認證要求的提高，將大大提升雲母產品的使用需求。

其他領域雲母產品市場進入壁壘

技術壁壘

雲母產品需根據家電不同品類的發熱功率、空間尺寸精準調配配方，搭配適配的複合改性技術，生產中需把控薄型化、柔性化成型工藝，保障耐熱絕緣性能穩定，同時需適應家電多樣化設計，提供定制化裁切、成型方案。電纜領域的雲母產品需適配

行業概覽

不同場景線纜的極端工況需求，如特高壓電纜的耐壓要求、海底電纜的抗腐蝕抗水壓需求等，需基於線纜規格精準調配雲母配方。這些技術依賴長期實踐積累與持續研發迭代，新進入者短期內難以突破配方優化與工藝精準控制的核心瓶頸。

生態壁壘

在家電領域，企業通常與雲母產品製造商建立了穩定的採購體系，以保障原料品質與成本優勢。同時，雲母產品製造商通過家電頭部企業形成長期合作關係，建立信任壁壘和穩定的供應體系。電纜行業下游多為大型電纜製造企業及電網等核心客戶，這類客戶對供應鏈的穩定性、產品一致性及交付能力要求嚴苛，通常與雲母產品供應商建立長期綁定的合作關係，形成穩定的採購體系與信任壁壘。新進入者難以快速融入現有供應鏈體系，也難以短期內建立客戶信任。

監管與認證壁壘

家電領域雲母產品面臨監管與認證的壁壘。監管層面，雲母產品需同時契合國際和國內監管標準下對安全性能、電氣絕緣的監管要求。電纜領域的雲母產品面臨多重監管認證，需嚴格契合相關產品安全標準。這些標準對雲母產品的耐熱、阻燃性能、介電強度、使用壽命等核心指標有明確強制要求。此外，雲母產品需要滿足材料來源合規性及環保監管要求。新進入者難以在短期內滿足多重的監管和認證要求。

具身智能領域傳動模組市場概覽

具身智能市場概覽

工業4.0概念的普及與企業數字化轉型需求的釋放，推動具身智能行業進入產業化高速發展階段。具身智能是依託人工智能體（如機器人、智能裝備等）與環境的動態交互，實現感知、決策與執行的智能技術系統。

行業概覽

具身智能的應用場景已從傳統汽車製造，電子裝配等工業領域，加速拓展至醫療手術輔助，倉儲物流搬運等服務領域，隨著技術成熟進一步延伸至商業清潔，家庭服務等多元化生活場景。具身智能技術通過提升生產流程自動化水平與作業精度，提高工業生產的效率和安全性，降低運營成本，同時填補人口結構變化導致的勞動力缺口。

人形機器人是具身智能的重要發展方向，它以類人外形（包括軀干、四肢、頭部）和仿人運動能力（具備雙足行走、靈巧操作等能力）為特徵，能在人類環境中自主感知、決策並執行複雜任務。隨著具身智能的發展和演進，人形機器人正在逐步探索規模化商業應用的路徑，進入工業領域、家庭服務、醫療康復等領域，成為新一代的通用平台。

具身智能領域傳動模組市場概覽

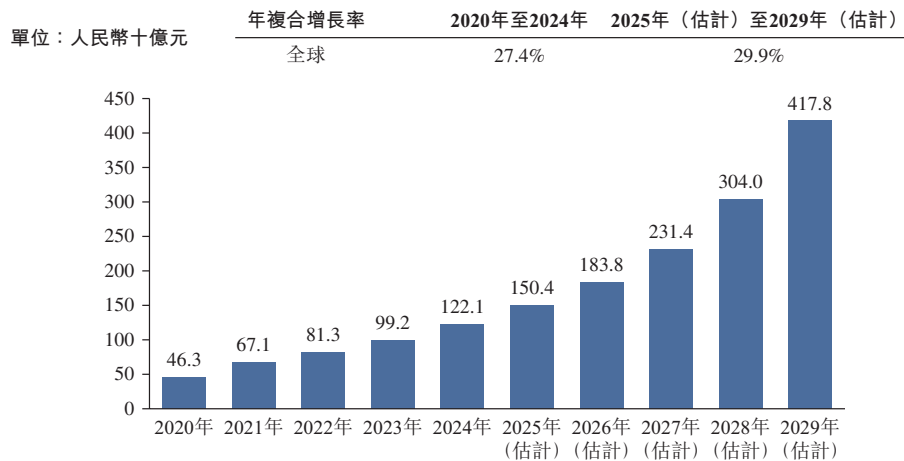
傳動模組憑藉承重力強且堅固耐用的特性，有效解決了人形機器人和其他具身智能體在承受大重量負載時難以保持精準定位的痛點。作為實現動力傳遞的關鍵環節，傳動模組的製造質量直接影響了人形機器人和其他具身智能體的動作靈敏度、負重能力及使用壽命。具身智能領域傳動模組的核心部件包含伺服電機、減速器、傳感器、絲桿等。

具身智能領域傳動模組市場規模

隨著具身智能技術逐步落地、人形機器人進入原型研發與小批量測試階段，對於傳動模組的需求將快速釋放。根據弗若斯特沙利文的資料，2024年，全球具身智能領域傳動模組的市場規模達到人民幣1,221億元，2020年至2024年的年複合增長率為27.4%。隨著具身智能技術的進一步發展和大規模商業化應用，人形機器人有望加速步入大規模量產，對傳動模組的規模化需求也將穩定增長。根據弗若斯特沙利文的資料，2029年，全球具身智能領域傳動模組的市場規模將達到人民幣4,178億元，2025年至2029年的年複合增長率將達到29.9%。

行業概覽

全球具身智能領域傳動模組市場規模，以收入計，2020年至2029年（估計）



資料來源：公開資料、弗若斯特沙利文

具身智能領域傳動模組市場驅動因素和發展趨勢

市場需求提升

受全球勞動力短缺問題加劇、智能製造轉型升級的推動，人形機器人憑藉能適應多種場景的優勢，市場需求強勁。作為讓人形機器人和其他具身智能體實現精密直線運動的核心傳動部件，傳動模組的製造工藝，直接影響著人形機器人和其他具身智能體整體的運動控制精度與承載穩定性。隨著具身智能的技術發展和人形機器人的迭代升級，單機需要更多傳動部件，使得傳動模組的用量大幅增加。

技術升級迭代

隨著具身智能的應用場景從傳統工業製造向醫療健康及消費服務等領域拓展，其對傳動模組的運動穩定性與精密度提出了更高的技術要求。傳動模組製造企業通過在螺紋磨削精度與材料熱處理等核心工藝上取得突破，增強了人形機器人和其他具身智能體運動穩定性與定位精度，進而強化其環境適配能力與任務執行能力。

行業概覽

國產化率提高

國內頭部傳動模組廠商已突破關鍵製造工藝，產品在微米級定位精度與長期穩定性等核心指標上對標國際先進水平。憑藉成熟的本土產業鏈配套及規模化生產效應，國產產品建立了成本優勢。高性價比優勢正驅動下游客戶加速向國內廠商切換，從而有力推動國產替代進程的持續深化。

具身智能領域傳動模組市場進入壁壘

技術研發壁壘

具身智能對高精度運動控制和長壽命運行需求有著很高的要求。因此，具身智能傳動模組研發涉及精密機械、材料科學及動力控制等多學科深度交叉，要求企業具備極高的高精度運動控制設計能力與複雜的定制化開發經驗，以滿足極端工況下的長壽命運行需求，新進入者難以在短期內突破技術研發壁壘。

資金投入壁壘

具身智能領域傳動模組的生產高度依賴昂貴的進口高端精密加工及檢測設備，同時需投入大量資金建設高標準的生產車間，以確保產品在微米級精度下的一致性與可靠性。從產品迭代研發到量產規模化需經歷漫長的樣品驗證、小批量試產及嚴苛的實景測試週期，對企業的資本運作效率與長期現金流儲備提出了極高要求。這種高強度的資本投入與長週期的研發回報特性，構成了新進入者的資本准入門檻。

供應鏈與客戶認證壁壘

具身智能領域傳動模組作為具身智能體的核心傳動部件，其性能穩定性、運行精度及使用壽命直接決定整機的作業效率與安全性能。下游客戶對具身智能領域傳動模組供應商的資質審核與產品驗證極為嚴苛，驗證週期長且流程複雜。同時，核心原材料與關鍵零部件的穩定供應需長期積累，新進入者難以快速搭建成熟的供應鏈體系，也難以在短期內通過下游頭部企業的認證並建立合作信任。

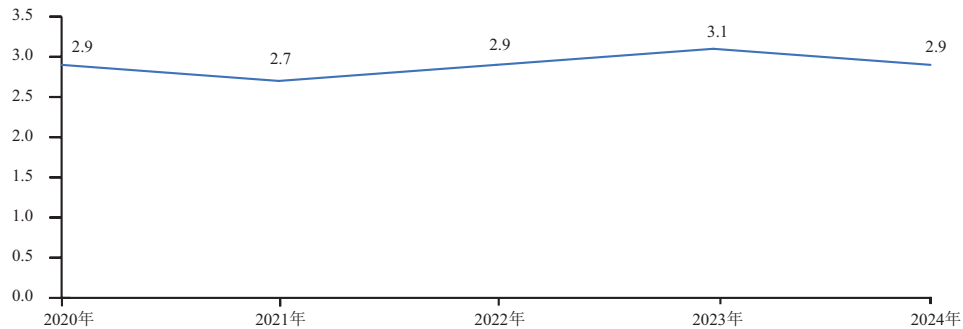
行業概覽

原材料的歷史價格

天然雲母礦是雲母產品的原材料之一。自2020年至2022年，天然雲母礦的價格在每噸人民幣2.7千元至人民幣2.9千元範圍內小幅波動。2023年受落後產能逐步出清、下游應用需求增長等因素的影響，天然雲母礦的價格升至每噸人民幣3.1千元。2024年隨著更新產能釋放，天然雲母礦的價格回落至每噸人民幣2.9千元。總體來看，天然雲母礦的價格走勢平穩，未來預計將保持穩定態勢。

2020年至2024年天然雲母礦原材料的歷史價格

單位：每噸人民幣千元



資料來源：中國非金屬礦工業協會、弗若斯特沙利文