

## 行業概覽

本節及本文件其他各節所載的資料及統計數字摘錄自我們委託並由弗若斯特沙利文編製的報告以及各種官方政府刊物及其他公開刊物。我們相信，本節及本文件其他章節的資料來源乃該等資料的適當來源，且我們已於甄選及識別相關資料來源、編輯、摘錄及轉載相關資料時採取合理審慎態度。我們並無理由相信，該等資料在任何重大方面屬虛假或具有誤導性，或遺漏任何事實令致該等資料屬虛假或具誤導性。來自政府官方來源的資料未經我們、聯席保薦人、[編纂]或我們或彼等各自的董事、顧問、高級職員、僱員或其代理人或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，概不就其準確性、可靠性或完整性發表任何聲明。

### 資料來源

我們委聘獨立市場研究顧問弗若斯特沙利文就中國泛半導體智能製造軟件解決方案行業進行分析及編製報告，供本文件使用，委聘費用為人民幣540,000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：(1)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；(2)中國政府對泛半導體智能製造軟件解決方案行業的政策將於預測期內保持一致；(3)中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場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(1)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(2)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。

---

## 行業概覽

---

### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場概覽

#### 泛半導體智能製造軟件解決方案介紹

泛半導體行業指與半導體技術和應用密切相關的先進製造業的集合，涵蓋半導體、顯示面板、PCB及光伏在內的廣泛領域。

泛半導體行業智能製造軟件解決方案是將泛半導體行業的製造流程與人工智能、大數據及自動化等先進技術相結合的工業軟件解決方案。該等解決方案旨在實現製造流程的自動化、智能化及高效化，不僅涵蓋泛半導體行業生產流程的數字化、智能化，還涉及原材料供應、設備製造、產品設計、生產、質量管理等整個供應鏈環節。該等解決方案通過收集和分析海量數據，可實現智能決策和生產，從而提高生產效率、產品質量及綜合競爭力。此外，該等解決方案亦包括對軟件的全面維護服務，以確保其高效穩定運行。

#### 泛半導體智能製造軟件解決方案分類

泛半導體智能製造軟件解決方案可分為四大領域：計劃與執行、數據採集與整合、數據管理及流程調度。四者通力合作簡化製造流程，改進數據處理和分析，並優化物料流和運營：

##### **計劃與執行主要包括：**

- MES (製造執行系統) 管理車間活動並確保生產按計劃執行。
- APS (高級計劃排產) 優化生產排期和資源。

##### **數據採集與整合主要包括：**

- EAP (設備自動化系統) 將設備操作和數據採集自動化。
- DC (數據採集平台) 收集並整合來自不同來源的數據。
- BC (區塊控制系統) 控制和監控製造過程中的特定區域或生產線。

## 行業概覽

### 數據管理主要包括：

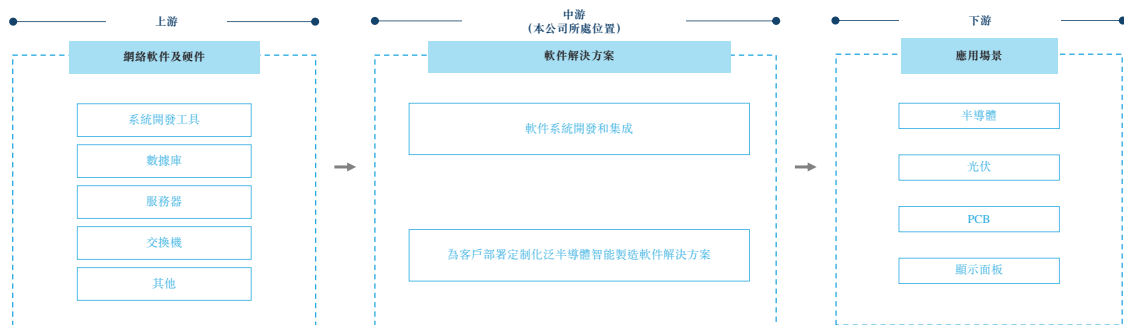
- EDA (工程數據分析) 分析工程數據以支持決策。
- TMS (測試管理系統) 管理測試過程和結果。
- YMS (良率管理系統) 監控並提高生產良率。
- SPC (統計過程控制) 使用統計方法來控制和提高過程質量。

### 流程調度主要包括：

- MCS (物料控制系統) 計劃和管理物料搬運。
- RTD (實時排產) 確保材料和產品的及時高效調度。

### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場價值鏈

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場價值鏈始於上游的網絡軟件及硬件，包括系統開發工具、數據庫、服務器、交換機等。中游涉及為客戶提供軟件系統開發和集成以及定制化泛半導體智能製造軟件解決方案的泛半導體智能製造軟件解決方案提供商。下游應用則涵蓋半導體、光伏、PCB及顯示面板在內的各種場景。



資料來源：弗若斯特沙利文

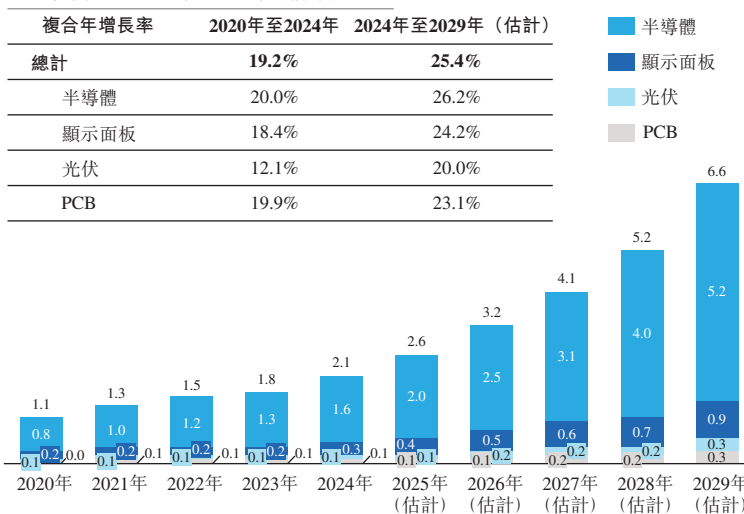
## 行業概覽

### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場的市場規模

按銷售收入計，中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場有望實現大幅增長，預計整體市場規模將由2020年的人民幣11億元增至2029年的人民幣66億元，2024年至2029年的複合年增長率為25.4%。其中，半導體分部增速領先，預計將由2020年的人民幣8億元增至2029年的人民幣52億元，2024年至2029年的複合年增長率為26.2%。顯示面板分部增速亦不遜色，預計將由2020年的人民幣2億元增至2029年的人民幣9億元，2024年至2029年的複合年增長率為24.2%。受可再生能源的發展趨勢推動，光伏市場預計將由2020年的人民幣1億元增至2029年的人民幣3億元，2024年至2029年的複合年增長率為20.0%。PCB分部預計將由2020年的人民幣0.4億元增至2029年的人民幣3億元，2024年至2029年的複合年增長率為23.1%。

#### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場

人民幣十億元，2020年至2029年（估計）



資料來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

### 下游應用分析

- 半導體**：在半導體行業，智能製造軟件解決方案支持對生產步驟（如晶圓製造、光刻和封裝）的實時監控。智能製造軟件解決方案可實現生產資源管理、瑕疵檢測和預測性維護，從而減少停機時間並提高整體設備效率；及避免因人工操作不當而導致的晶圓質量問題及半導體工具故障。中國半導體行業的市場規模預期將由2024年的人民幣15,207億元增至2029年的人民幣26,853億元，複合年增長率為12.0%。

---

## 行業概覽

---

- **顯示面板**：在顯示面板行業，智能製造軟件解決方案可實時監控設備傳感器，檢測玻璃基板翹曲等偏差。智能製造軟件解決方案亦通過集成人工智能視覺系統優化良率，減少像素缺陷。此外，智能製造軟件解決方案通過簡化新產品的推出過程，最大程度上減少材料浪費並加速產品上市時間。中國面板行業的市場規模預期將由2024年的人民幣1.3萬億元增至2029年的人民幣6.5萬億元，複合年增長率為37.9%。
- **印刷電路板(PCB)**：在PCB行業，智能製造軟件解決方案將材料搬運、跟蹤在製品自動化，並管理過程數據，確保生產計劃和設備控制之間的無縫集成。該等系統亦支持生產排程、工程數據分析和缺陷檢測等高級應用，這些對於高精度PCB製造極為重要。此外，智能製造軟件解決方案可幫助PCB製造商實現更高的可擴展性和運營效率，從而加快部署並降低成本。中國PCB行業的市場規模預期將由2024年的人民幣450億元增至2029年的人民幣615億元，複合年增長率為6.5%。
- **光伏**：在光伏行業，智能製造軟件解決方案可實時監控硅片塗層及電池組裝等生產流程，確保精確控制溫度及化學品用量等參數。智能製造軟件解決方案亦支持預測性維護和數字孿生模擬，幫助製造商最大程度減少停機時間並提高良率。利用該等技術，光伏行業可在加速向可再生能源轉型的同時維持較高生產標準。中國的累計光伏裝機容量預期將由2024年的1,080.0GW增至2029年的8,174.3GW，複合年增長率為49.9%。

### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場的驅動因素

根據弗若斯特沙利文報告，中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場主要由以下關鍵增長動力推動：

#### 泛半導體產業龐大的市場機會

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場的增長動力來自半導體、顯示面板、PCB及光伏行業的巨大市場機遇。這些行業正在經歷快速擴張和技術進步，帶動對高效而智能的生產管理系統的需求。製造程序日益複雜化、對高精度及質量控制的需求以及自動化和數字化趨勢，均促進了智能製造軟件解決方案的日益普及。隨著行業擴張，製造商也尋求優化其運營、降低成本並提高生產力，因此智能製造軟件解決方案對泛半導體行業至關重要。

---

## 行業概覽

---

### **泛半導體行業正在進行數字轉型，對智能製造軟件解決方案需求巨大**

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場正受到泛半導體行業數字轉型的推動。該轉型正引發市場對先進製造管理系統的需求激增。隨著業界致力提高效率、精度和質量控制水平，對智能製造軟件解決方案的需求變得日益重要。該等系統可實現各種製造流程的實時數據監控、流程優化及無縫集成，這對於打造更高的生產力和更強的競爭力至關重要。半導體、顯示面板、PCB及光伏行業的龐大市場機會進一步推動對智能製造軟件解決方案的需求，促使其成為現代製造運營不可或缺的部分。

### **中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場政策利好**

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場在很大程度上受到政府扶持泛半導體行業政策的推動。例如，中國政府成立了國家集成電路產業發展投資基金，投入數十億美元支持該產業。地方政府亦設立超過15隻泛半導體投資基金，額外出資250億美元。於2020年7月，中國國務院發佈《新時期促進集成電路產業和軟件產業高質量發展的若干政策》，提供補助、稅收減免及降低公用事業費率等財政激勵措施，以鼓勵泛半導體行業增長。該等政策連同對自主技術的強調，為智能製造軟件解決方案的開發及應用創造有利環境，鼓勵對先進技術的投資。

### **中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場趨勢**

根據弗若斯特沙利文報告，中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場的主要趨勢包括以下方面：

#### **數據驅動的人工智能大模型將在泛半導體智能製造軟件解決方案中得到更廣泛、更深入的應用**

隨著數據驅動的人工智能大模型更廣泛、更深入地融入中國泛半導體智能製造軟件解決方案，中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場有望實現大幅增長。該等先進的人工智能模型可實時處理大量製造數據，從而實現更精確的流程優化、預測性維護及質量控制。通過利用人工智能，智能製造軟件解決方案可增強其適應複雜及動態製

---

## 行業概覽

---

造環境的能力，從而提高整體效率並降低運營成本。人工智能技術日趨成熟，亦使決策變得更加智能，進一步推動泛半導體行業的數字轉型。因此，預期人工智能增強型智能製造軟件解決方案的採用速度將加快，使其成為行業創新和競爭力的關鍵推動因素。

### **技術進步使國產替代成必然趨勢**

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場呈現國內製造商在產品穩定性及技術綜合性等方面不斷取得突破的顯著趨勢。隨著該等國內供應商能力的提升，其能夠提供不僅具有成本效益，還高度可靠且功能豐富的解決方案。這一進展正在推動國產替代的重大轉變，使其成為行業的必然趨勢。隨著市場對國產技術的信心不斷增強及國家政策的扶持，越來越多企業選擇自主軟件解決方案以滿足其製造管理需求，從而減少對外國產品的依賴，同時培育更自力更生、更強大的國內生態系統。

### **從單模塊解決方案到平台化綜合解決方案的逐步過渡**

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場正經歷由單模塊解決方案向平台化綜合解決方案過渡的明顯趨勢。起初，許多製造商採用因特定製造需求而量身定制的個別模塊，例如設備控制或質量管理。然而，隨著製造流程的複雜性增加及各種業務對無縫集成和數據共享的需求不斷攀升，市場對可集成多種功能和工作流程的整體平台的需求不斷增長。該平台提供更統一、更高效的製造管理方法，從而改善數據流、增強流程優化及提升整體運營效率。向平台化解決方案的轉變，是由於業界追求更高的生產力、更好地適應不斷變化的市場需求，以及更有效地利用人工智能及大數據等先進技術的能力使然。

### **生產軟件與相關軟件包相結合的市場趨勢**

在中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場，出現了智能製造軟件與相關配套服務及硬件集成的顯著趨勢。這種整體方法旨在為製造商提供無縫且全面的解決方案，不僅解決軟件需求，還滿足有效落地及運營所需的相關基礎設施和支持服務。通過將軟件與服務器、傳感器及網絡設備等硬件相結合，以及提供系統集成、培訓及維護等

## 行業概覽

服務，智能製造軟件解決方案提供商可提供更具凝聚力和可靠性的解決方案。此趨勢受泛半導體製造工藝日益複雜化及製造系統的不同組件之間更多相互關聯整合的需求所推動。其亦反映了業界對易於部署和管理、最終提高運營效率並降低總體所有權成本的交鑰匙解決方案的需求。

### 中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場競爭格局

中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場競爭格局相對集中，2024年前五大參與者佔62.1%的市場份額。值得一提的是，按泛半導體智能製造軟件解決方案產生的收入計，我們以人民幣248.9百萬元的收入佔總市場份額的11.7%，是中國國內領先參與者。

#### 2024年中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場主要參與者排名

排名	公司	收入 <sup>(5)</sup> (人民幣百萬元)	市場份額 (%)
1	公司A	690.0	32.3%
2	本集團	248.9	11.7%
3	公司B	225.0	10.5%
4	公司C	82.0	3.8%
5	公司D	80.0	3.7%
小計		<b>1,325.9</b>	<b>62.0%</b>

附註：

- (1) 公司A成立於1967年，總部位於美國，是全球領先的半導體及顯示器設備製造商，在納斯達克上市。
- (2) 公司B成立於2017年，總部位於中國，是中國半導體智能製造解決方案市場的重要參與者。
- (3) 公司C成立於1847年，總部位於德國，是在法蘭克福證券交易所(SIE)和ADR (SIEGY)上市的跨國工程巨頭，在自動化、數字化及能源效率解決方案領域處於領先地位。
- (4) 公司D成立於2001年，總部位於中國，是專注於太陽能及半導體材料MES解決方案的私人企業。
- (5) 指2024年中國泛半導體智能製造軟件解決方案產生的收入。

資料來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 中國泛半導體智能製造軟件方案市場的進入壁壘

根據弗若斯特沙利文報告，中國泛半導體智能製造軟件解決方案市場的進入壁壘包括以下幾點：

#### 領先的技術研發及創新能力

參與者應具備先進的研發能力和持續的創新能力，以滿足泛半導體生產複雜且不斷變化的需求。對軟件開發和泛半導體製造流程的深入了解以及無縫集成這些要素的能力，對新進入者而言是一項重大挑戰。此外，由於泛半導體（尤其是半導體產品）價值高，連續生產尤為關鍵，任何系統故障均可能導致重大財務損失，故市場青睞於可靠性高且性能良好的生產系統，這也加深了門檻。上述情況提高了軟件測試水平，尤其是在泛半導體行業。例如，晶圓廠通常不願意讓軟件供應商在其設施內進行測試，因為這可能造成中斷且成本高昂。特別是對於12寸晶圓廠而言，隨著晶圓尺寸的增加，設備變得更加昂貴及複雜，因此難以獲得軟件測試的訪問權限。這實際上將市場限制於能夠大量投資於研發並擁有強大技術專長的參與者，從而對其他參與者形成了巨大的進入壁壘。

#### 一站式解決方案能力

這涉及開發綜合軟件解決方案以迎合從設計到生產的整個泛半導體製造流程的能力。此外，這些解決方案必須高度適應每個製造商的特定且通常獨特的需求，因此需要對軟件開發和泛半導體生產的複雜性有深入了解。由於任何系統停機均可能因晶圓報廢而導致重大經濟損失，整合多個生產階段的複雜性及對連續、無間斷運作的需要進一步提高門檻。

#### 行業知識

泛半導體行業本身就很複雜，其製造過程步驟眾多。若先前並無行業經驗及了解，新入行者難以向下游客戶提供成熟的產品。這種深厚的行業知識是進入該行業的一大障礙，因為其不僅需要軟件開發的專業技術，還需要對複雜的泛半導體生產流程有透徹的掌握，以及將這些系統無縫整合到現有製造環境的能力。

## 行業概覽

### 廣受認可的品牌及聲譽

鑒於泛半導體製造風險高且性質關鍵，客戶通常會偏好來自有良好往績、在可靠度與效能上有良好聲譽的廠商所提供的解決方案。新進公司必須克服質疑，與潛在客戶建立信任，而這可能是一個漫長且充滿挑戰的過程。對於希望打入這個專業且競爭激烈的市場的新進入者而言，需要廣泛的行業驗證，並花費時日累積良好聲譽，這些都是重大障礙。

### 中國半導體智能製造軟件解決方案市場概覽

#### 中國半導體智能製造軟件解決方案市場介紹

半導體智能製造軟件解決方案是指以半導體領域為核心，涵蓋從前道到後道整個半導體製造過程的解決方案。相較於泛半導體行業的其他領域，半導體行業更加重視高精度工藝控制、設備自動化以及良率提升，如設備參數監控及工藝優化。

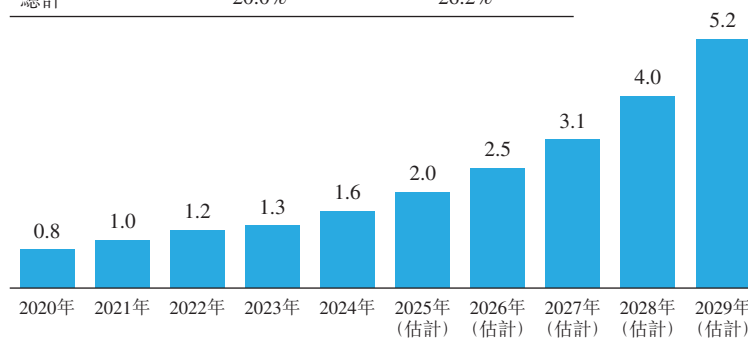
#### 中國半導體智能製造軟件解決方案市場的市場規模

按銷售收入計，中國半導體智能製造軟件解決方案市場處於上升軌道，總市場規模由2020年的人民幣8億元增至2024年的人民幣16億元，複合年增長率為20.0%，初期階段增長強勁。該市場預計將於2024年至2029年進一步擴張，2024年至2029年的複合年增長率高達26.2%，到2029年將達到人民幣52億元。

#### 中國半導體智能製造軟件解決方案市場

人民幣十億元，2020年至2029年（估計）

複合年增長率	2020年至2024年	2024年至2029年（估計）
總計	20.0%	26.2%



資料來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 中國半導體智能製造軟件解決方案市場的驅動因素及趨勢

根據弗若斯特沙利文報告，中國半導體智能製造軟件解決方案市場的主要驅動因素及趨勢包括：

#### 人工智能技術不斷整合

傳統上，半導體製造（包括晶圓製造及封裝／測試）涉及眾多設備，需要大量體力勞動。然而，人工智能的出現提高了製造效率，從而改變了這種格局。人工智能驅動的數據識別和自動化已經顛覆了傳統的工廠運營，使製造流程更加高效和精確。這種轉變已形成一種趨勢，即軟件解決方案可以在不同工廠複製，而對額外工程師的需求降至最低。市場現正見證效率的重大飛躍，因為人工智能不僅取代了重複性的人工任務，還通過實時數據分析和預測性維護優化生產。

#### 下游市場需求增加及行業增長

半導體市場復甦，加上消費電子及汽車行業的帶動，正對先進生產技術產生大量需求。此外，向5G、大數據及人工智能等新興應用領域的擴展進一步放大了該需求。該等因素不僅正在重振半導體市場，亦需要可簡化製造流程、提高良率及確保半導體產品質量的智能軟件解決方案。

#### 傳統半導體製造產業升級及產業鏈協同優化

中國半導體行業的智能製造軟件解決方案市場受到傳統半導體製造升級及行業供應鏈協同優化的顯著推動。隨著行業效率提升及質量標準提高，市場對先進軟件解決方案的需求日益增加，以促進製造流程的數字化轉型。該等解決方案對於提升生產能力、改善產品質量及降低成本至關重要。此外，透過不同生產階段之間更好的協調及整合以優化供應鏈也變得愈加重要。這帶動了對智能製造軟件的需求，該軟件可支持供應鏈管理，確保整個半導體製造生態系統更順暢的運營和更有效的資源分配。

## 行業概覽

### 海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場概覽

#### 海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場發展

由於製造複雜程度的提高、工業4.0的推進以及地緣政治令供應鏈轉變，全球泛半導體智能製造軟件市場正在蓬勃發展。這些因素導致對可以處理複雜工藝、利用人工智能、大數據及自動化作出實時決策以及應對供應鏈不斷變化的智能製造軟件解決方案的需求不斷增加。

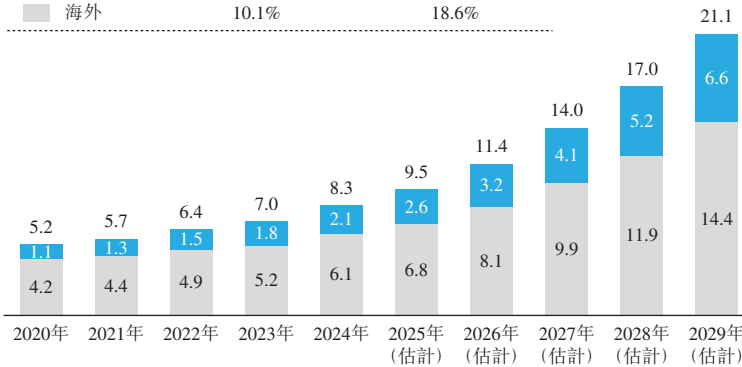
#### 海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場的市場規模

按銷售收入計，預計海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場將錄得可觀增長，總市場規模由2020年的人人民幣42億元預計擴大至2029年的人人民幣144億元。此乃基於2020年至2024年的複合年增長率為10.1%，預計2024年至2029年的複合年增長率將提升至18.6%。

#### 全球泛半導體智能製造軟件解決方案市場

人民幣十億元，2020年至2029年（估計）

複合年增長率	2020年至2024年	2024年至2029年（估計）
全球	12.1%	20.5%
中國	19.2%	25.4%
海外	10.1%	18.6%



資料來源：專家訪談、弗若斯特沙利文

---

## 行業概覽

---

### 海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場的驅動因素及趨勢

根據弗若斯特沙利文報告，海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場的主要驅動因素及趨勢包括以下方面：

#### **供應鏈本地化帶動構建國內供應鏈的需求**

多變的全球宏觀環境促使各國製造商加快構建國內供應鏈，這推動了歐洲和東南亞等地區對自主可控智能製造軟件的需求增加。例如，歐洲一直透過利好政策等多項舉措加強其國內半導體製造能力，該法案已刺激工業自動化軟件方面的技術進步。此外，數據安全和知識產權保護也成為海外製造商在選擇軟件解決方案時的重要考慮因素。

#### **半導體行業技術升級及智能化需求激增**

全球半導體行業持續邁向更智能的工藝（例如3納米以下工藝）及複雜的封裝技術。這一演變極大提高了對製造軟件深入功能和實時能力的需求。例如，晶圓廠需要部署計算機集成製造系統，以實現設備互聯、優化工藝參數和管理良率。這些系統對於滿足高精度製造要求至關重要，而該要求日益成為半導體生產領域的一項標準。隨著行業不斷突破技術界限，預計對支持相關技術進步的智能製造軟件解決方案的需求將激增，從而推動全球半導體製造工藝的創新和效率。

#### **碳中和推動節能泛半導體製造軟件在海外的應用**

全球對碳中和的追求推動泛半導體製造設施將能源效率優化和環境合規放在首位。此趨勢正推動海外市場採用符合半導體設備及材料國際標準的智能製造軟件解決方案。該等解決方案有助於製造商有效監控能源消耗、回收資源及管理碳排放。該等解決方案通過規範能源管理常規，不僅有助於實現泛半導體行業的可持續發展目標，亦有助提升製造商的營運效率及競爭力。整合綠色製造原則與能效標準正成為海外泛半導體智能製造軟件解決方案市場的一個重要方面，反映了對可持續發展和環境管理的承諾。