

行業概覽

本節及本文件其他章節所載的資料及統計數據摘錄自我們委託灼識諮詢編製的報告、各種政府官方出版物及其他公開來源。我們委聘灼識諮詢就[編纂]編製一份獨立行業報告(即灼識諮詢報告)。來自政府官方來源的資料未經我們、我們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，並對其準確性概不發表任何聲明。

資料來源

我們委託獨立市場研究及諮詢公司灼識諮詢對全球智能製造裝備及服務和智能消費柔性製造裝備市場進行分析及出具報告(「灼識諮詢報告」)。灼識諮詢提供專業服務，包括行業諮詢、商業盡職調查及戰略諮詢。我們已同意就灼識諮詢編製灼識諮詢報告向其支付費用人民幣600,000元。報告的編製不受我們及其他相關各方的影響。我們已於本節以及本文件其他章節摘錄來自灼識諮詢報告的若干資料，以更全面地向我們的潛在[編纂]介紹我們經營所在的行業。於編製灼識諮詢報告時，灼識諮詢利用多種不同資源進行一手及二手研究。初步研究涉及採訪關鍵行業專家及領先的行業參與者。二手研究涉及分析來自各種公開數據來源的數據。灼識諮詢報告中的市場預測乃基於以下假設：(i)預計全球整體社會、經濟及政治環境於預測期內將保持穩定；(ii)各國經濟及工業發展可能在未來十年保持穩定增長趨勢；(iii)相關關鍵行業驅動因素可能在預測期內繼續推動市場增長；及(iv)不存在可能會對市場造成重大或根本性影響的極端不可抗力因素或行業監管。

智能製造的演進

全球終端用戶需求的持續演進和升級，正在深刻重塑製造模式，這體現在性能要求升級、研發及生產靈活性提高、多元化及靈活性提升以及供應鏈協作加強。

隨着下游需求不斷增長，製造業必須變得更靈活、反應更迅速、更具協作性及以檢查為導向。傳統模式存在不足，即小批量排產效率低下、研發與生產數據碎片化及裝備系統孤立、品質檢測能力有限，因此智能製造勢在必行。

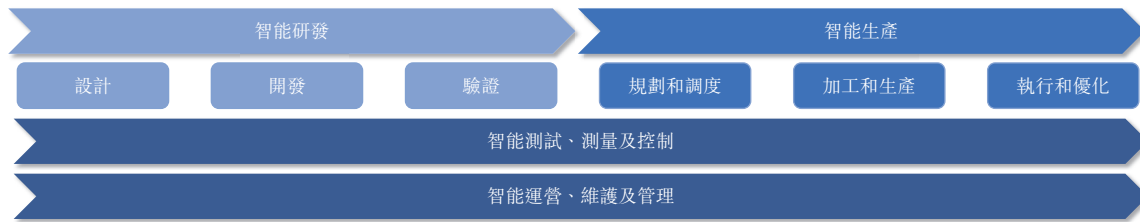
智能製造裝備及服務行業的定義

智能製造裝備及服務指涵蓋整個製造生命週期的綜合系統，包含產品研發、量產以及多樣測試、營運及維護需求。有別於傳統製造裝備及服務，智能製造裝備及服務廣泛整合AI、大數據分析及工業自動化系統等尖端技術。通過這種整合，智能製造可實現高精度感測、閉環和端到端質量控制、生產線的快速重新配置和切換以及智能生產執行。這些能力正日益廣泛地應用於各行各業，包括消費電子、汽車、家用電器及其他領域，從而提高全球生產系統的效率、靈活性和競爭力。

行業概覽

智能製造的過程

智能製造的過程



資料來源：灼識諮詢

智能製造裝備及服務在整個週期內為製造過程賦能。在智能研發階段，重點在於產品設計優化及驗證，他們提供多功能、高精度的測試及驗證平台。在智能生產階段，他們提供裝備和服務，以滿足從規劃和調度、加工和生產到執行和优化的不同要求。

基於測試、測量和控制技術，智能TMC裝備及服務已成為智能製造的重要組成部分。同時，智能運營、維護和管理裝備及服務通過實時監控和預測性維護提供端對端支持，從而提升運營可靠性和效率。目前，智能製造裝備及服務主要面向企業客戶。儘管以消費者為導向的柔性製造設備及服務仍處於早期階段，預期其將在未來呈現巨大增長潛力。

從應用角度來看，目前大多數智能製造裝備和服務都面向企業客戶。儘管智能消費柔性製造裝備與服務仍處於發展初期，但增長潛力巨大，預計該領域將成為未來擴張的主要驅動力。

智能製造裝備和服務行業的價值鏈

智能製造裝備和服務行業的價值鏈



資料來源：灼識諮詢

附註：

- (1) 此處的智能研發裝備及服務僅指專為產品設計及開發活動提供的裝備及服務，不包含可用於支持研發活動的智能TMC裝備及服務。

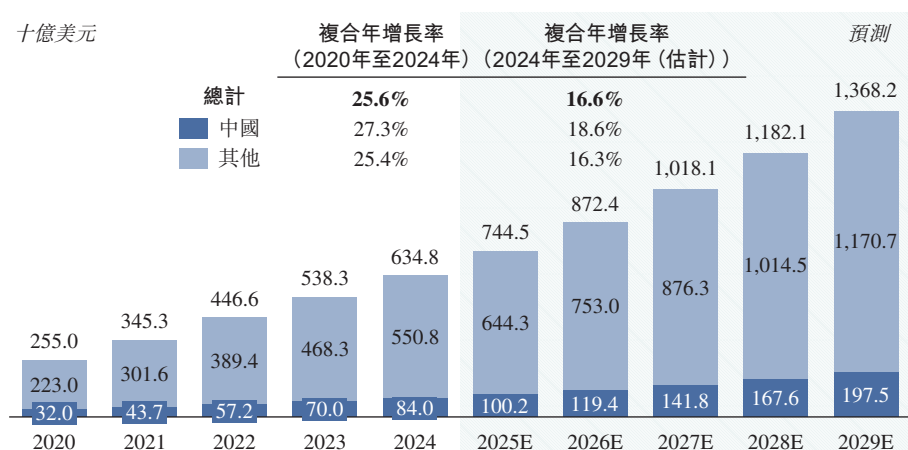
行業概覽

- (2) 此處的智能生產裝備及服務主要指為高效量產目的而建的裝備及服務，其中部分裝備雖具備基礎測試或控制功能，但不被視為智能TMC裝備或服務。
- (3) 此處的其他裝備及服務指智能製造裝備及服務中除上述四項以外的裝備及服務，例如智能物流及倉儲裝備及服務。
- (4) 此處的其他指其他應用領域，例如醫療、紡織服裝及食品等。

智能製造裝備及服務的上游產業高度多元化，涵蓋核心零部件及工業軟件。核心零部件包括軸承、傳感器、傳動器等，而軟件可分為設計導向、操作導向、檢測導向等，以及AI智能體和算法。中游包括智能製造裝備及服務的各個要素，包括智能研發裝備及服務、智能生產裝備及服務、智能TMC裝備及服務，智能運營、維護及管理裝備和服務以及其他裝備及服務。下游按應用行業劃分，涵蓋消費電子、汽車、家用電器及其他。

全球智能製造裝備及服務行業的市場規模

全球智能製造裝備及服務行業的市場規模，按收入計(2020年至2029年(估計))



資料來源：灼識諮詢

由2020年至2024年，全球智能製造裝備及服務的市場規模由2,550億美元增加至6,348億美元，複合年增長率為25.6%。預計市場將以16.6%的複合年增長率增長，到2029年將達到13,682億美元。

至於中國，由2020年至2024年，智能製造裝備及服務的市場規模由320億美元增至840億美元，複合年增長率為27.3%。於2024年，中國佔全球市場的13.2%。展望未來，中國智能製造裝備和服務市場預計將以18.6%的複合年增長率增長，到2029年達到1,975億美元，其在全球市場的份額預計將增至14.4%。

全球智能製造裝備及服務行業的市場驅動力及未來趨勢

全球智能製造裝備及服務行業的增長受多項因素驅動。(1)產品性能標準不斷提高，以及隨著消費者需求不斷增加及產品規格升級，對產品的耐用性、功能性、精度及效率的要求顯著提高，使得傳統製造已無法滿足不斷演變的生產標準，從而加快向

行業概覽

智能製造轉變。(2)下游需求日益多元化，特別是在消費電子和汽車等領域的需求，正在推動對柔性生產系統、模塊化裝備和AI驅動調度的需求，從而實現大規模定制化和快速交付。(3)強化的監管和可追溯性要求使得數字化檢測和數據可追溯性對製造商至關重要，原因為產品的質量可追溯性以及端到端測試和控制變得日益重要。同時，製造數據的積累和應用推動企業決策從經驗驅動轉向數據驅動，而AI技術的進步正透過賦予更強的適應性、自優化和自演化能力，進一步推動智能製造。

展望未來，全球智能製造裝備及服務行業將持續朝向更高智能化、更大靈活性、更廣泛應用範圍的方向發展。具備快速自我調試和動態調整功能的更智能裝備將會提升製造商對複雜生產要求的靈活應對。同時，與智能體的協作將變得越來越重要，多智能體系統將推動製造系統的智能化。隨著TMC系統與裝備及MES/ERP系統的整合深化，其作用亦將凸顯，從而實現閉環反饋、實時質量保證和流程優化。模組化及服務導向的生產線將實現更快速配置及集成，幫助製造商高效應對生產波動及成本壓力。智能製造解決方案亦將滲透到更多行業，從消費電子及汽車擴展到醫療設備及精密加工。

智能TMC裝備及服務行業概覽

智能TMC裝備及服務的定義

智能TMC裝備及服務是指利用先進的測試、測量和控制技術，在智能製造的關鍵階段，例如智能研發和智能生產中，對物理量、參數和指標進行高精度檢測和動態控制的裝備和服務。

根據所需的工業製造的具體階段，其表現形式差異很大。在智能研發階段，智能TMC裝備和服務主要以獨立測控裝備的形式交付，輔以測控軟件和操作系統，例如研發智能實驗室裝備及軟件。相比之下，在智能生產階段，它們亦作為一體化生產線交付，其中以測量和控制功能為主的裝備佔主導地位，並輔以一些自動化工藝執行裝備，例如在線測試裝備和製造工藝裝備。相較於其他主要為實現流程執行自動化而建設的生產線，此類生產線的核心價值主要在於智能TMC功能的升級需求。

通過整合感測與感知、數據採集、智能分析與決策以及閉環控制等核心功能，智能TMC裝備和服務全面提升製造系統的精準度、效率和適應性，並提高產品可靠性和穩定性。

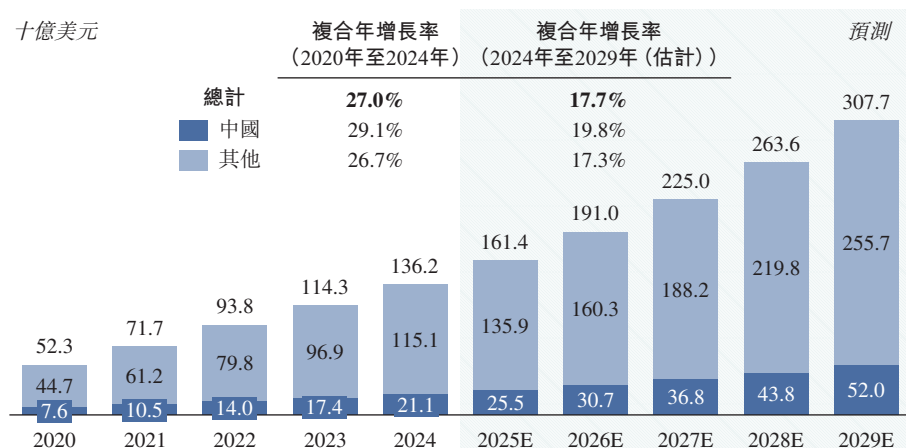
全球智能TMC裝備及服務行業價值

智能TMC裝備及服務在不同製造流程中提供端到端功能，包括感知、判斷、控制和優化，並在多個關鍵維度創造價值。通過結合AI驅動的數據挖掘和多模態感知和高精度傳感器，其有助於改善決策、質量控制、安全和裝備協調，從而提高製造效率和生產線吞吐量。其亦通過提供優質數據擷取能力(如微米級、毫秒及奈安數據)支持更高精準度及產品質量，這對高精度組件及相關產品裝配流程至關重要。此外，透過使用高精度傳感器及AI算法，智能TMC裝備及服務可實時監測及調整微小波動，降低對人力的依賴，進而減少主觀誤差及幫助控制人力成本。其模組化架構和圖形化界面接口亦有助於(甚至是非專業人員)快速部署及跨場景擴展。而且，可配置的規則和算法模型使得在不同行業間快速適用，支持跨行業轉移及積累可持續的優質知識庫。

行業概覽

全球智能TMC裝備及服務行業的市場規模

全球智能TMC裝備和服務行業的市場規模，按收入計（2020年至2029年（估計））



資料來源：灼識諮詢

由2020年至2024年，全球智能TMC裝備及服務的市場規模由523億美元增長至1,362億美元，複合年增長率為27.0%。預計市場將以17.7%的複合年增長率增長，到2029年達到3,077億美元。

至於中國，由2020年至2024年，中國智能TMC裝備及服務行業的市場由76億美元增長至211億美元，複合年增長率為29.1%，其全球市場份額由14.5%增加至15.5%。展望未來，中國智能TMC裝備和服務市場預計將以19.8%的複合年增長率增長，到2029年達到3,077億美元，佔全球總額的16.9%。

智能TMC裝備及服務的技術分析

智能TMC裝備及服務通常綜合多項關鍵技術，包括但不限於：力學控制、信號處理、機器視覺、運動控制、環境控制、聲學技術、電子測試及AI測控智能體。

全球智能TMC裝備及服務行業的市場驅動力及未來趨勢

全球智能TMC裝備及服務行業的增長受到技術進步、提高製造效率的需要、政府支持以及因全球商業化及價值鏈協作提出要求所驅動。(1)物聯網、大數據、AI和機器人技術的成熟提升了智能TMC的感知、分析和自主決策，使其從測量工具演進為用於預測性維護和流程優化的智能裝備。(2)複雜的供應鏈和嚴格的製造標準，促使企業在整個生產過程中部署智能TMC，以實現精確控制和高效運營。(3)補貼及稅收優惠等政策支持加快了市場採納，同時符合國際及當地質量認證及可追溯規則持續推動測量及控制系統升級。

展望未來，預期全球智能TMC裝備及服務行業將朝著更高靈活性、整合性、產業適應性和智能化方向發展。模組化裝備和柔性生產線將實現更快、更低成本的生產轉換，而與ERP和CRM及其他企業系統的更深度整合將支持設計、生產、銷售和服務等環節更緊密協作。智能TMC將更加貼合產業的需求，例如高精度裝配及連續過程控制，而AI及產業特定模型的更廣泛應用將進一步提升自主運營、工作流程優化和自動化質量診斷。

行業概覽

全球智能TMC裝備及服務行業的競爭格局

在全球智能製造裝備及服務行業中，全球智能TMC裝備及服務行業是一個分散產業，2024年的前十大公司市佔率共計約為30%，乃由於多個行業均有各種採用不同技術執行的測試及測量需求。

行業參與者可按產品領域劃分為硬件提供商、軟件提供商以及整合硬件和軟件的軟硬一體服務商。其中，軟硬一體服務商較其他兩類擁有顯著優勢。舉例而言，軟硬一體服務商傾向於保持較高的客戶留存率，因為他們能夠實現深度定制並促進長期合作夥伴關係。軟硬一體服務商由於在各行業之間具有更強大的可複製能力和可遷移能力，因此展現出更好的跨行業可擴展性。軟硬一體服務商更有可能擁有強大的數據閉環能力，因為其可透過利用包括TMC系統、軟件和流程建模在內的平台來實現系統級智能。軟硬一體服務商往往具有更強的議價能力和品牌影響力，因為提供系統級裝備和服務可確保與客戶在早期設計規劃階段進行合作，從而增強議價能力和品牌聲譽。

此外，行業參與者亦可根據生產模式分為：ODM（原設計製造商），即獨立設計並為合約製造提供成品裝備及服務的製造商；及OEM（原設備製造商），即根據客戶設計製造產品的製造商。與OEM相比，以ODM模式營運的一體化服務商透過項目經驗，隨時間累積更多優勢。例如，ODM服務商通常擁有更強的技術主動性，因為他們具備獨立研發能力並掌握核心技術；ODM服務商通常保持較高的客戶留存率，因為他們與客戶的系統深度融合，合作週期更長，夥伴關係更深厚；ODM提供商更有可能擁有更高的盈利能力，因為他們提供綜合裝備及服務而非製造能力，並透過控制設計和製造成本來提高整體利潤率。

智能TMC裝備及服務行業排名

按2024年收入計，本公司在全球智能TMC裝備及服務市場的中國ODM綜合服務商中位列前十大公司。在此背景下，中國服務商是指在中國大陸註冊的公司。其收入包括中國大陸產生和向海外市場出口的銷售額。市場份額乃基於各中國服務商的國內及國際總收入在全球市場中所佔的比例計算。

除本公司外，前九大公司均為上市公司，在多個行業維持著更加多元化的業務組合。本公司是前十大中唯一一家專注於智能TMC裝備及服務市場的非上市企業。此外，據測算，於2024年，中國服務商可實現的智能TMC裝備及服務市場總規模達約169億美元。

行業概覽

中國ODM綜合服務商於全球智能TMC裝備及服務市場的排名

排名	市場參與者	說明	2024年智能TMC裝備及服務收入 (以人民幣十億元計)	市場份額
1	公司A	公司A於2006年成立，總部位於江蘇省蘇州市，專注於智能製造裝備及自動化解決方案。其於2021年在上海證券交易所上市。	~3.8	~0.4%
2	公司B	公司B於2002年成立，總部位於江蘇省無錫市，專注於智能裝備及綜合自動化解決方案。其於2015年在深圳證券交易所上市。	~3.7	~0.4%
3	公司C	公司C於2007年成立，總部位於江蘇省蘇州市，主要提供自動化及精密電子製造裝備。其於2017年在上海證券交易所上市。	~2.6	~0.3%
4	公司D	公司D於1986年成立，總部位於廣東省深圳市，業務涵蓋工業及電力系統的智能及數字化產品及服務。其於2002年在上海證券交易所上市。	~2.0	~0.2%
5	公司E	公司E於2011年成立，總部位於浙江省杭州市，專注於研發及製造鋰離子電池成型及分級裝備。其於2019年在上海證券交易所上市。	~1.9	~0.2%
6	公司F	公司F於2010年成立，總部位於江蘇省蘇州市，其主要業務為高端智能製造裝備。其於2018年在深圳證券交易所上市。	~1.8	~0.2%
7	公司G	公司G於2006年成立，總部位於湖北省武漢市，專注於面板檢測裝備及其他智能測試、測量及控制解決方案，於2016年在深圳證券交易所上市。	~1.8	~0.2%
8	公司H	公司H於2009年成立，總部位於江蘇省蘇州市，專精於機器視覺及智能檢測裝備。其於上海證券交易所上市。	~1.3	~0.1%
9	公司I	公司I於2005年成立，總部位於江蘇省蘇州市，專注於平板顯示器與積體電路檢測裝備。其於上海證券交易所上市。	~1.1	~0.1%
10	本公司		~0.9	~0.1%

資料來源：灼識諮詢

用於消費電子產品的PCBA（印刷電路板組件）功能及性能測試裝備及服務是智能TMC裝備及服務的重要組成部分，負責對硬件組件進行靜態測試以及對運行中的完整設備進行動態功能測試。就2024年收入而言，本公司在中國消費電子PCBA功能及性能測試裝備及服務提供商中排名第二。

中國消費電子PCBA功能及性能測試裝備及服務提供商排名

排名	市場參與者	說明	2024年消費電子PCBA功能及性能測試裝備及服務收入 (以人民幣十億元計)	市場份額
1	公司J	公司J於2005年成立，總部位於廣東省珠海市，專注於電子測試及智能製造裝備。其於2020年在深圳證券交易所上市。	~0.4	~12.9%
2	本公司		~0.3	~10.7%
3	公司D	公司D於1986年成立，總部位於廣東省深圳市，業務涵蓋工業及電力系統的智能及數字化產品及服務。其於2002年在上海證券交易所上市。	~0.3	~9.7%

資料來源：灼識諮詢

行業概覽

全球智能TMC裝備和服務行業的進入壁壘

全球智能TMC裝備及服務行業具有若干關鍵的進入壁壘。首先，漫長的客戶認證及導入，加上高昂的轉換成本及強大的客戶黏性，為新進入者設置了巨大的壁壘。其次，行業需要對多種技術的整合，包括硬件、軟件、AI模型開發，導致技術准入要求相對較高。此外，由於智能TMC裝備及服務涉及從智能研發到智能生產的多個階段，持續的數據積累和閉環優化逐漸形成數據護城河，進一步強化現有企業的競爭優勢並提高進入壁壘。

智能消費柔性製造裝備及服務行業概覽

隨着技術升級和創新生產模式，越來越多的消費者直接參與產品定制，情感價值、個人表達和小眾文化日益推動消費。消費者直接與製造方對接的模式正在迅速興起。全球智能消費柔性製造裝備及服務行業正在迅速發展，其重要性正透過以下方式逐步實現：

- **對定制產品日益增長的需求：**消費品、消費電子產品及個性化家用電器等行業正在推動柔性製造從B2B生產轉向B2C。
- **拓展消費裝備和服務的市場潛力：**面向消費者的場景中的製造裝備及服務享有更廣闊的市場和更高的增長，柔性製造技術從生產線系統延伸到面向用戶的服務產品。
- **重塑「消費－製造」關係：**減少庫存和資源浪費，同時提高供需匹配效率。

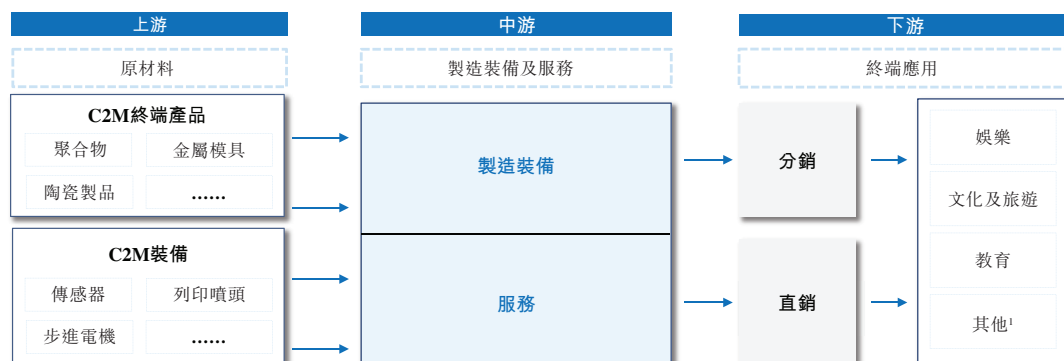
憑藉共享的技術基礎、類似的場景需求、通用的系統架構以及可轉移的數據和AI能力，智能製造裝備及服務提供商在將輕量級製造能力擴展到面向消費者的C2M場景方面具有得天獨厚的優勢。

智能消費柔性製造裝備及服務行業的定義及分類

智能消費柔性製造裝備及服務是指主要由滿足日益多樣化和個性化的消費者需求所驅動的工業模式。其整合了智能製造、柔性工藝、數字化平台及AI技術，為消費市場提供製造裝備及服務，其中製造裝備主要指支持綜合柔性生產的機器，而服務則指為按需求生產商品所需的服務，包括提供耗材、建立3D模型及生產調度。作為智能柔性製造裝備和服務行業的一個子範疇，其通過C2M（消費者直連製造商／設備）模式運營，即消費者需求直接驅動製造方的響應，從而使產品製造和服務交付實現個性化、即時化和高效化，從而促進高度定制產品的快速按需生產和交付。

智能消費柔性製造裝備及服務行業的價值鏈

全球智能消費柔性製造裝備和服務產業價值鏈



資料來源：灼識諮詢

行業概覽

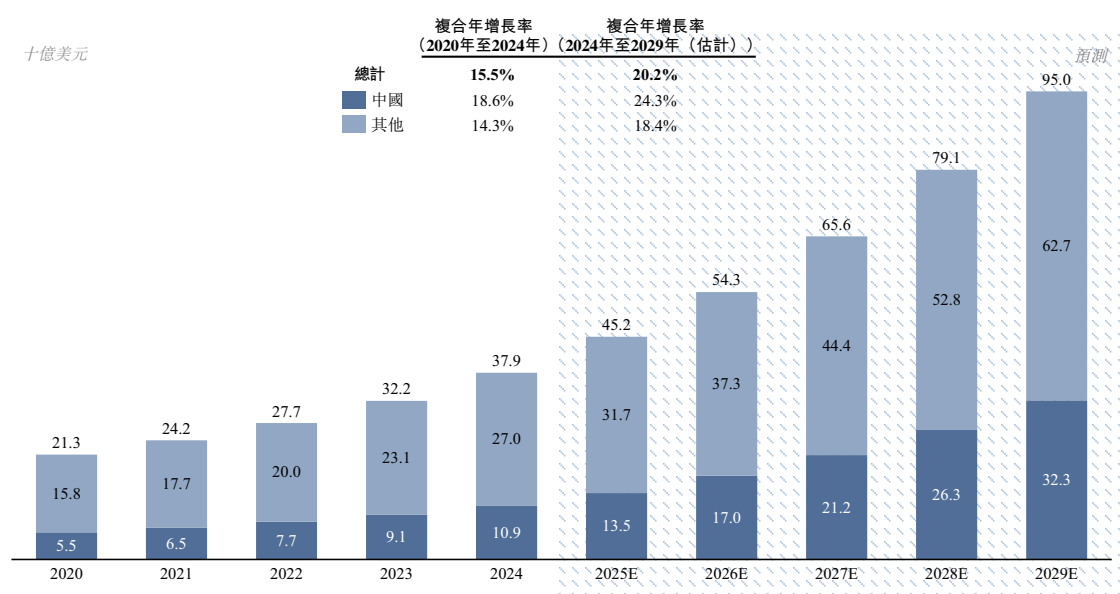
附註：

- (1) 此處的其他指除上述外的其他應用領域，如個性化家居飾品、個性化智能穿戴設備等。

全球智能消費柔性製造裝備及服務行業的上游主要涉及C2M終端產品及C2M製造裝備的原材料。對於C2M終端產品而言，有聚合物、金屬塊、陶瓷等供應商。對於C2M裝備而言，有傳感器、列印噴頭、步進電機等電子元件的供應商。中游涵蓋製造裝備及服務。下游則按應用場景劃分，例如娛樂、文化和旅遊，以及教育和其他。

全球智能消費柔性製造裝備及服務行業市場規模

全球智能消費柔性製造裝備及服務行業市場規模，按收入計，
(2020年至2029年(估計))



資料來源：灼識諮詢

由2020年至2024年，全球智能消費柔性製造裝備及服務的市場規模由213億美元擴大至379億美元，複合年增長率為15.5%。預計市場將以20.2%的複合年增長率增長，到2029年將達到950億美元。

至於中國，由2020年至2024年，智能消費柔性製造裝備及服務的市場規模由55億美元增加至109億美元，複合年增長率為18.0%。於2024年，中國佔全球市場的28.8%。展望未來，中國智能消費柔性製造裝備和服務市場預計將以24.3%的複合年增長率增長，到2029年達到323億美元，其在全球市場的份額預計將增長到34.0%。

在全球市場，2024年製造裝備市場規模達201億美元，服務市場規模達178億美元。預計製造裝備市場份額將以18.5%的複合年增長率增長至2029年的469億美元，而服務市場則預計以22.0%的複合年增長率增長至481億美元。至於中國，2024年製造裝備市場規模達69億美元，服務市場規模達40億美元。預計製造裝備市場份額將以24.6%的複合年增長率增長至2029年的207億美元，而服務市場則預計以23.6%的複合年增長率增長至116億美元。

行業概覽

全球智能消費柔性製造裝備及服務行業的市場驅動力及未來趨勢

全球智能消費柔性製造裝備及服務行業的增長受到多個因素驅動。(1)消費者對個性化和差異化產品的需求不斷增長，促使品牌對柔性生產能力的依賴日益增加。(2)新零售及電子商務的擴張正加速採用C2M模式，原因為平台利用大數據重塑供應鏈並產生越來越多的定制訂單。(3)製造數字化及裝備微型化方面的進步使柔性製造裝備正變得更小、更智能、更具成本效益，而流程建模、模塊化重用和AI調度等技術則有助於提高效率及質量。(4)支持性產業政策及城市產業升級亦正在推動市場增長，政府推廣柔性製造、創新消費品牌及製造平台發展，而定制生產亦在文化及旅遊等行業獲得支持。

展望未來，預期全球智能消費柔性製造裝備及服務行業將向更高集成化、模塊化、智能化、前端部署及平台化方向發展。多種工藝集成和設備模塊化將成為主流，單台設備可支持多種工藝，實現硬件快速更換，滿足多樣化產品需求。同時，AI驅動的自主製造將持續提升，同時智能體將加強優化流程、調整參數和調度，以支持適應閉環生產。在C2M模式下，前端部署將加快，因裝備將轉移至商店及商業區，進行按需生產及形成「前店後廠」模式。此外，平台化及低代碼軟件將降低運營壁壘，讓非專業人員通過流程建模和工作流程工具輕鬆配置生產邏輯。