
業 務

概覽

我們是一家協作機器人公司，從事面向工業自動化應用的協作機器人（「協作機器人」）及核心運動部件的研發、生產和銷售。

在更廣泛的機器人行業中，機器人通常分為傳統工業機器人、協作機器人及服務機器人三大類，其中協作機器人構成獨立品類，專為實現精準自動化而設計，適用於需與人類近距離安全協作的環境。根據弗若斯特沙利文，2024年全球協作機器人市場收入達人民幣75億元，佔整體全球機器人市場收入人民幣4,316億元的約1.7%。

憑藉覆蓋核心運動部件、協作機器人硬件及硬件原生HRC具身智能控制平台的綜合能力，我們的協作機器人具備高穩定性、高精度及優異的運動控制性能。我們的產品架構進一步支持客戶及系統集成商進行二次開發，並根據具體應用場景定制功能。因此，我們的協作機器人廣泛應用於3C電子、汽車、醫療健康、金屬加工及物流等多個行業領域。我們的產品組合中，E系列協作機器人主要部署於微小組件裝配、精密加工、醫療檢測等高精度應用場景，而S系列協作機器人則面向高負載、高吞吐量的工業場景設計，包括碼垛、機床上下料、物料搬運及物流自動化等。於往績記錄期間，我們主要向中國大陸、歐洲、美洲及亞洲其他地區的客戶銷售機器人硬件。

此外，全棧自研以及軟硬件一體化的產品設計，使得我們的產品能夠快速與AI技術進行融合。我們自主開發的HRC具身智能控制平台，結合「FlexMind」訓練系統以及涵蓋豐富場景的「SkillBank」工藝包，共同支撐起具備具身智能感知、基於場景進行決策的垂直處理算法和協作機器人開發的智能平台。

我們以技術創新為軸，採用以場景為核心、走進市場的策略，建立起遍布主要國際市場的客戶基礎，客戶來自高端製造、半導體、新能源、醫療檢測等領域的領先企業和機器人公司。我們選擇的客戶包括按裝機量計全球最大的動力電池製造商、北美最大的數控加工製造商、中國最大的基因測序設備供應商等。

我們的產品組合

藉着軟硬件一體化的產品設計，我們開發了包括協作機器人及核心運動部件的完善產品組合。我們的產品組合可以滿足不同行業客戶的需求，包括3C電子、汽車、醫療、金屬加工、物流等多個行業對自動化的需求，以及對人形機器人、具身智能系統和協作機器人應用等對精密運動部件的需求。

業 務



協作機器人。我們的協作機器人產品組合分為E系列和S系列兩條主要產品線，兩者均集成了我們自研的HRC具身智能控制平台。

- *E系列協作機器人*採用我們全球首創的雙關節模組設計，具有高集成度、高剛性、高精度等特點，可廣泛應用於精密加工、智能焊接和螺絲鎖付等對於精度及穩定性要求較高的場景。
- *S系列協作機器人*具有負載大、長臂展範圍廣、運行速度快及能耗低等特點，適合如物流碼垛等大負載物品搬運場景。
- *HRC具身智能控制平台*提供感知、決策和執行的全鏈條軟件支持。平台通過傳感器集成構建多維環境模型，基於我們的自主算法實現以規劃為依據的路徑規劃和智能運動控制，並通過我們的協作機器人本體確保精準執行。*HRC平台*為客戶提供直觀用戶界面，幫助用戶快速開發針對特定場景的協作機器人應用。

與其他大型同行相比，我們的協作機器人在關鍵技術方面表現出明顯的競爭優勢。根據弗若斯特沙利文的資料，截至最後實際可行日期：

- 我們的輕型協作機器人實現主要同業中最高的重複定位精度0.015毫米，即協作機器人在如微型元件裝配等需要一致性和可靠性高的工作上有優異表現；
- 我們的輕型協作機器人實現主要同業中最高的絕對定位精度0.15毫米，即協作機器人對需要與外部物件進行精確互動的工作至關重要，例如點膠、塗膠和激光切割；
- 我們的重型協作機器人實現所有市場可資比較產品中最大的負載能力，達60公斤，使該等重型協作機器人能夠在汽車裝配和材料處理等高強度工序中處理和操控較重的物品；及
- 我們的重型協作機器人實現主要同業中最高的工具中心點（「TCP」）速度，高達8.5米／秒，即我們的重型協作機器人可有效率地執行高速作業，並為快節奏生產線和以產量為主要績效指標的應用理想選擇。

業 務

核心運動部件。除了協作機器人產品外，我們還提供一系列自研的核心運動部件，為高性能機器人應用提供支持。

- **無框力矩電機**。我們的無框力矩電機產品具備更高性能及參數，廣泛適用於人形機器人和協作機器人。
- **伺服驅動器**。我們的伺服驅動器採用了行業領先的控制架構，可以兼容多類型編碼器接口，並具有極低時延的特點，實現了靈敏、精確的運動控制。
- **關節模組**。我們也是首家在協作機器人中採用雙關節模組設計的公司，這種雙關節設計在緊湊的結構設計下優化了精度與負載。我們在此關節模組的基礎上，開發了專為人形機器人量身定制的高性能關節模組。
- **精密運動平台**。此外，我們憑藉在核心運動部件和協作機器人技術方面的豐富經驗，提供超高精度的兩軸和三軸運動平台，廣泛應用於基因測序、光通訊和半導體製造等應用場景。

我們以創新驅動的研發實力

我們在機器人核心運動部件領域率先了多獨創性研發，為我們的協作機器人產品奠定了技術基礎。

- 我們是全球首家將雙關節模組設計應用到協作機器人上的公司。雙關節模組將兩個旋轉軸和所有關鍵部件集成到一個單元，使用單個PCB和驅動器來提高集成度、響應速度、穩定性和可靠性，同時減少布線。其優化的90度算法和獨特的手臂設計優化了奇異點，並實現了更靈活的軌跡規劃。其精密製造確保了高垂直度和精度，避免了單關節設計中出現的裝配和尺寸誤差；
- 我們最新的M系列無框力矩電機的轉矩密度比國際同行高20%；
- 我們的伺服驅動器達到了業內領先的100kHz的控制頻率，實現快速響應且穩定的運動控制；及
- 我們是全球最早基於FPGA架構設計伺服驅動器的公司之一，使得我們的驅動技術可以不斷迭代，形成屬於自己的驅動控制技術工具箱，且與高精度運動控制及振動抑制等高階算法相結合，大大提升產品的穩定性。

憑藉在核心運動部件方面的豐富經驗，我們建立了強大的軟硬件共同研發的實力。我們基於對底層硬件的深度理解，自主開發了HRC具身智能控制平台，採用開放接口架構，促進系統集成。平台集成了大量工業工藝數據和先進算法，提供涵蓋感知、決策和執行的全鏈條功能。我們在2024年11月與一家國際頭部ICT及智能設備商合作成立了具身智能創新中心，旨在提升跨行業產品的智能學習和決策能力技術，這進一步鞏固了我們的領先地位。

業 務

截至最後實際可行日期，我們在多個司法管轄區共持有238項專利，其中包括在中國的233項專利，在美國的兩項專利，而於歐盟、韓國及日本則各持有一項專利。我們的產品深受全球認可，先後獲得了廣東省機器人科學技術獎一等獎、德國紅點和iF設計獎項、2024「GOLDEN PIN金點設計獎」等全球獎項，彰顯了我們的技術領先地位和行業影響力。

我們以場景為核心走進市場的策略

協作機器人行業生態系統主要包括零部件供應商、協作機器人製造商、系統集成商和終端用戶。由於終端用戶行業廣泛、應用場景多樣，加上工廠和生產線的高度定制化需求，行業一般倚賴標準化設備製造商開發、集成和部署定制化自動產品。

在此背景下，我們自身定位為協作機器人供應商，專注於標準化、高性能產品，可隨時適應不同的工業和其他應用需求。我們秉承以場景為核心、與合作夥伴共建行業生態的市場發展策略。此策略指引下，我們與全球一些頭部系統集成商建立了穩固關係。我們的產品銷售予全球各地客戶，截至2025年9月30日止九個月產生海外收入人民幣106.3百萬元，佔同期總收入的37.9%。我們以場景為核心的策略使得我們能夠通過合作夥伴龐大的網絡，實現「一次驗證，全域通行」的可擴展性，讓我們可以相對較低的客戶獲取成本實現國際客戶的拓展。2024年，我們的銷售費用率（按銷售及分銷費用除以收入計算）為13.5%，而截至2025年9月30日止九個月則為14.0%，兩者均顯著低於同行業公司。

下圖呈列標準化協作機器人的部署模式：



業 務

我們的財務表現

於往績記錄期間，我們的協作機器人及核心運動部件在越來越多的應用場景及地區中被廣泛應用，財務表現持續改善，盈利能力不斷提高。尤其是，我們的收入由2022年的人民幣109.4百萬元增加60.2%至2023年的人民幣175.4百萬元，並在2024年進一步增加77.0%至人民幣310.4百萬元，2022年至2024年間的複合年增長率為68.4%。我們的收入由截至2024年9月30日止九個月的人民幣206.2百萬元增加至截至2025年9月30日止九個月的人民幣280.9百萬元，增長率為36.2%。我們從2022年的淨虧損人民幣83.4百萬元轉為2024年的淨利潤人民幣17.9百萬元，實現扭虧為盈，並根據弗若斯特沙利文的資料，成為全球具規模協作機器人公司中少數有盈利的公司之一。截至2025年9月30日止九個月，我們的淨虧損為人民幣15.6百萬元，主要由於行政開支項下的[編纂]增加所致。

我們的優勢

我們在快速增長的全球協作機器人行業中獲得市場認可

我們是一家協作機器人公司。根據弗若斯特沙利文的資料，於2024年按收入計，我們是第二大中國協作機器人公司，也是全球前五大協作機器人公司。根據同一資料來源，我們亦是全球五大協作機器人企業中收入增長最快的公司。我們已在德國等海外市場建立強大的市場地位。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，我們的海外收入分別佔總收入的26.2%、26.5%、50.2%、48.7%及37.9%，反映了領先國際客戶對我們的認可。根據弗若斯特沙利文的資料，就國際業務而言，以海外收入計，我們於2024年為中國最大的協作機器人出口商。我們在主要海外市場的強大地位使我們得以取得更廣闊的客戶基礎、深化與國際夥伴的關係，並於多個市場捕捉增長機遇。

我們在技術創新方面的領先地位亦得到業界的高度認可。我們曾參與國家級研發項目，如與清華大學合作的「靈巧精準操作技能學習的平台驗證」項目。我們多項產品深受全球認可，先後獲得了廣東省機器人科學技術獎一等獎、德國紅點和iF設計獎、2024金點設計獎等獎項，彰顯了我們的技術領先地位和行業影響力。

全棧軟硬件能力

核心運動部件包括電機、伺服驅動器、減速機和控制器，它們的性能直接影響協作機器人的關鍵指標，如精度、負載、安全性及速度等。作為中國協作機器人製造商中唯一在電機及伺服驅動器方面擁有豐富經驗的企業，我們的創始團隊具備超過二十年在核心運動部件領域的開發經驗。我們擁有獨立設計和製造核心運動部件的能力，且是中國內領先協作機器人公司中唯一一家獨立對外銷售核心運動部件的公司。

除此之外，我們的HRC具身智能控制平台擁有開放智能交互的特性，支持感知、決策、執行一體化協作。這種軟硬件一體化結合的產品設計不僅為我們產品實現優異技術性能奠定基礎，也給予我們在產品開發上有高度自主性，使我們能夠迅速適應不斷變化的客戶需求和應用場景。

業 務

下圖呈列我們在核心運動部件、協作機器人硬件及HRC具身智能控制平台方面的全棧技術能力：



我們在核心運動部件的自主研發能力包括以下幾點：

- **力矩電機**。我們的無框力矩電機採用先進的電磁結構，擁有高轉矩密度、高轉速、低齒槽轉矩和高過載能力。我們用於協作機器人的低壓無框力矩電機，實現高轉矩峰值，即短時間內的^{最大輸出扭矩}，使得我們的高負載協作機器人具有比行業基準更大的設計空間。
- **伺服驅動器**。我們是業內最早在伺服驅動器採用FPGA和EtherCAT技術的公司之一，這兩項技術支持的控制頻率遠高於行業平均值，為產品帶來更高響應速度、運動精度和擾動抑制能力。根據同一資料來源，我們的CoolDrive系列亦是協作機器人行業內最早實現使用單驅動器控制雙電機的產品。
- **減速機**。憑藉超過10年的減速機裝配經驗，我們不斷優化減速機性能以滿足不同的應用需求。利用我們基於專有的裝配工藝，我們將整機運行噪聲降低至低於市場同類產品。
- **控制器**。作為協作機器人的「大腦」，我們的控制器的控制頻率最高可達2kHz，遠高於200-500Hz的行業平均水平。這頻率提供更高的同步性、低抖動、近乎零時延等實現精準操作的必要條件。

我們的核心運動部件不僅對我們的協作機器人而言至關重要，也是重要的收入驅動因素。於往績記錄期間，核心運動部件於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月分別產生收入人民幣43.8百萬元、人民幣53.8百萬元、人民幣72.7百萬元、人民幣46.3百萬元和人民幣72.5百萬元。我們的客戶群包括汽車和機器人行業頭部企業，足證我們自研核心運動部件的競爭力，也為我們把握於高增長行業如人形機器人、新一代低空運輸和自動化等領域的未來機遇奠定基礎。新一代空運輸和自動化指使用輕型航空器作短途空運的新方式，當中配備自動系統管理飛行作業和物流。

業 務

除核心運動部件外，我們的HRC具身智能控制平台進一步提升協作機器人的人機交互能力：

- **多模態感知**。由視覺、力覺、觸覺等多維感知能力構成的智能感知系統，能快速提供準確環境數據，讓客戶可以針對特定應用場景快速制定協作機器人應用。
- **自動決策**。此平台融合先進數據處理工藝，例如模式識別和碰撞監測，讓我們的協作機器人能基於預設數據池迅速回應多變的工作條件。我們的FlexMind配置平台容許用戶就各種應用場景快速定制、更新邏輯和控制策略。針對垂直應用場景，我們開發了SkillBank，這是一個全面的工藝包儲存庫，提供「拖拽」模塊，專為焊接、物流碼垛和螺絲鎖付等場景量身打造，實現針對特定情境的識別和快速部署。
- **精準執行**。此平台亦融合了實時補償、合規性糾錯和振動抑制等先進算法，實現了毫秒級響應速度。同時，我們的碰撞檢測算法大幅提升了運作安全性。此平台亦能流暢地接入客戶自身的生產系統，實現低時延指令執行管道，精準執行其關鍵任務指令。

行業領先的產品性能

我們的創始團隊在核心運動部件領域擁有二十多年的專業經驗和豐富的生產知識，在研發和生產方面具有綜合優勢，能夠嚴格控制產品質量和性能。我們的協作機器人在所有關鍵指標上持續展現出絕佳性能：

- **高負載能力**。我們協作機器人的負載範圍較廣，從3公斤到60公斤不等，根據弗若斯特沙利文的資料，在中國及全球前五大協作機器人公司中，其擁有的負載範圍最廣。具體而言，我們S系列產品的最大負載可達60公斤，根據同一資料來源，市場上同類產品的最大負載能力。
- **高精度**。我們的協作機器人能在短時間內達到行業領先的精度，包括重複定位精度最高可達0.015毫米，截至最後實際可行日期，在中國及全球五大協作機器人公司中精度最高，而絕對定位精度最高達0.15毫米、軌跡精度最高達0.2毫米、旋轉精度最高達0.1毫米。
- **高安全性**。憑藉我們專有的動態圍欄、虛擬牆和電子皮膚技術，我們的協作機器人在1.5米半徑範圍內可以偵測到移動物體，提高了人機協作環境中的操作安全性。我們的協作機器人集成多種安全功能，包括安全轉矩關斷（「STO」），符合SIL2、ISO/TS 15066和ISO 13849等國際標準。
- **高速度**。基於我們新一代M系列電機和CoolDrive驅動器算法，我們的協作機器人在負載50公斤狀態下，末端執行器的速度最高可達每秒8.5米，是中國及全球五大提供可資比較產品的協作機器人公司中速度最快的。

業 務

- **瞬時響應**。我們的E系列是國內首批採用EtherCAT通信開發的協作機器人產品線。我們協作機器人的伺服控制頻率高達2kHz，大幅高於行業主流水平200至500Hz。這使得我們的協作機器人能夠在50毫秒內達到標稱精度，並在1毫秒內作出安全響應，根據同一資料來源，此表現優於業內同行。
- **直觀的操作系統**。我們的協作機器人還採用了易於使用及快速部署的設計。這設計不要求設備或編程方面的專業知識，沒有技術背景的操作員也可以通過使用拖動示教功能及直觀的程序界面，輕鬆配置及操作系統。

我們的團隊擁有超20年製造經驗，特別是在核心運動部件方面。我們在生產方面擁有深厚的專業知識，使我們能夠迅速將創新技術從實驗室原型轉化為批量生產，加快產品迭代和技術升級。在此過程中，我們在研發和生產之間建立了一個自我強化的反饋閉環，提高了我們對客戶需求的響應速度和鞏固我們的技術護城河。

我們以經實證的產品性能贏得國際客戶的廣泛認可，這些客戶通常對協作機器人的性能、可靠性及安全性有着嚴格的要求，這需要大量的技術驗證和漫長的供應商資格認證過程。我們通過贏得按裝機容量計全球最大動力電池製造商、北美最大數控加工製造商及中國最大基因測序設備供應商的認可，從全球競爭對手中脫穎而出，進一步驗證了我們產品上佳性能和技術實力。

滿足關鍵任務應用的標準化協作機器人部署

我們深知機器人行業需以商業落地為最終目標，我們在產品開發和商業拓展中採取了以場景為核心的策略。我們成功開發出易於在多個應用場景部署的協作機器人，場景包括精密加工、智能焊接、物流碼垛、醫療檢測及螺絲鎖付等。我們實行標準化的交付程序，以盡量減少需要就特定場景進行重新設計的情況，從而顯著提升系統集成商在生產線中部署我們產品的效率。例如，在物流碼垛場景中，我們僅需2周便可交付協作機器人，大大短於行業平均需要的3至4周時間。

憑着我們在行業應用場景方面的豐富專業知識、全棧技術能力以及軟硬件一體化的產品設計，我們將大量真實世界的操作數據與AI技術結合，開發適用不同應用場景的協作機器人工具包。我們向系統集成商提供這些工具包，大幅降低了客戶作部署的技術門檻，實現智能水平更高的人機協作。

以下是一些具有代表性的應用場景，展現出我們應對特定場景的專業能力：

- **精密加工**。精密加工指更高精確度的製造工序，其中協作機器人可為需要一致定位、重複性及處理小型或精細部件的任務提供支援。我們的協作機器人支持各種精密加工工作，如數控加工和組裝等。對比傳統人工作業，協作機器人能夠在毫秒時間內實現微米級精度，並已在半導體封裝的上下料環節大規模應用。我們在這一應用場景中的主要客戶覆蓋多家全球龍頭數控加工設備提供商和國內半導體製造商。

業 務

- **智能焊接**。智能焊接指由協作機器人執行或輔助完成的焊接作業，通過可控軌跡及預設參數實現金屬零件的接合，從而提升一致性和效率。智能焊接對軌跡精度等工藝要求較高，廣泛覆蓋船舶、建築機械、橋樑工程等多個行業垂直領域。行業垂直領域對焊料、焊縫和鋼度的要求各有不同，因此需要靈活、高精度的產品。憑藉深厚工藝積累，加上FlexMind訓練系統和SkillBank工藝包，我們的協作機器人能夠以卓越的性能滿足這些不同要求。這些工具將焊接工藝數據智能轉化為標準數據，幫助工程師能在很短時間內熟練操作我們的協作機器人。
- **物流碼垛**。物流碼垛指將貨物及包裹堆疊、分類或排列在托盤上，以便在倉庫或生產設施內存儲或進行運輸，技術挑戰在於為大負載、長臂展和高速度並存。我們的協作機器人能夠應對這些挑戰，其最大負載可達60公斤，臂展最長可達2,000毫米，最高可實現每分鐘13箱的碼垛效率，顯著優於行業平均水平，居行業領先地位。此外，藉着HRC具身智能控制平台，我們的協作機器人通過智能感知系統可快速進行不同重量或體積物料的自適應模式切換，提升了自動生產線的靈活性。
- **醫療檢測**。在基因測序、病理分析等醫療檢測應用中，精準性、安全性及二次開發能力至關重要。我們的HRC具身智能控制平台大幅縮短了客戶的開發周期。我們的協作機器人最高可達0.15毫米的絕對定位精度和毫秒級通訊時延能夠滿足行業對性能和安全的嚴格要求。我們的協作機器人已廣為基因測序行業所應用，並與國內頭部基因測序設備製造商建立了深度戰略合作關係。
- **螺絲鎖付**。我們的協作機器人裝置我們自主研發的振動抑制算法和獨特臂型設計，可承受高衝擊，極大提升使用壽命，且能可靠地適用大尺寸螺絲的鎖付。這些協作機器人在此應用場景已獲全球頭部新能源製造商廣泛採用。

此外，隨着協作機器人在消費和教育市場等商業領域日漸普及，我們在高標準工業應用場景方面的專業知識，可讓我們順利將業務拓展至該等領域。我們已在康復治療、自動加油和餐飲服務應用等面向消費者的場景中部署協作機器人。

與全球行業領導者共同構建以場景為核心的生態系統

下游協作機器人市場的特點是終端使用者需求分散且應用情境日益複雜。系統集成商已逐漸發展為向終端用戶提供集成協作機器人的標準化設備。憑藉其深厚的產業專業知識和強大的終端使用者關係，這模塊化方法讓他們能夠以更低成本提供可擴充的應用。作為一家協作機器人公司，我們秉承與合作夥伴共建行業生態的精神，採取以場景為核心，走進市場的策略。通過與全球行業領導者和戰略合作夥伴的深入合作，我們建立了「場景方案共創－市場資源共享」的合作模式，借助他們的渠道勢能，合作驗證和定制針對特定場景的產品應用，共同拓展市場和增強產品在多元化應用場景中的適應性。

業 務

在這種合作模式下，我們已經培養了全球性客戶群，涵蓋高端製造、半導體、新能源和醫療檢測領域的領先企業，以及機器人公司。我們的選定客戶包括按裝機容量計全球最大動力電池製造商、北美最大的數控加工製造商和中國最大基因測序設備供應商等。

我們通過與客戶共同驗證應用場景來加強在生態系統的參與度，使我們的產品成為客戶應用的核心部分，形成互惠關係，從而加強客戶的長期黏度，形成客戶資源護城河。在協作機器人部署落地環節，基於我們智能化、標準化的產品設計，客戶可以快速部署滿足其多元化技術需求的工藝方案，有效解決技術要求高、驗證周期長、工藝落地難、試錯成本高等業內痛點，實現在特定場景下的「一次驗證，全域通行」。

此外，我們借助生態夥伴勢能，快速實現多場景深度覆蓋。我們的戰略合作夥伴在各自領域均具備豐富行業經驗和渠道資源，使我們得以實現在特定領域的應用場景的高效部署和深度覆蓋。例如，在智能焊接領域，我們的生態合作夥伴包括鋼結構生產商、設備製造商，以及傳統焊機廠家。通過這些合作，我們的協作機器人可適配超過20款主流焊機，構建了一個全面的焊接生態系統。

領導層遠見與強大的技術背景兼備

我們是國內唯一於電機及伺服驅動器方面擁有豐富經驗的協作機器人製造商。我們的創始團隊在機器人及核心運動部件開發領域深耕超20餘年，具備研究、產業化和平台級系統集成的全鏈條能力，其專業知識涵蓋從底層硬件和控制算法到機器人系統設計和軟件平台架構的全棧技術。此外，團隊還帶來了全球領先科技企業的豐富管理和技術經驗，包括ASM、華為、ABB和Comau，有助提升我們的強大執行能力和創新文化。

王光能先生是本公司的創始人兼總經理，在電機和驅動器領域擁有超過20年技術經驗。在成立本公司之前，王先生曾任職於一家全球領先的半導體封裝設備供應商（亦曾任職於大族激光），專注於電子和控制系統的研發。王先生領導數字電流計的開發和商品化，獲得國家技術發明獎二等獎。王先生為公認的機器人行業專家，曾獲多項殊榮，包括國家科技發明獎二等獎、廣東省科技獎一等獎及深圳市科技進步獎一等獎，以及深圳市技術發明新獎。作為一位發明家，於最後實際可行日期，王先生就211項專利作出貢獻。

本公司的共同創辦人兼首席技術官張國平先生在電子工程領域有超過20年的技術經驗。他是深圳市認的高層次人才，曾領導多個國家級、省級和市級研發項目。截至最後實際可行日期，張先生作為發明人參與發明的專利共計204餘項。本公司AI部門負責人郝瑜先生，擁有超過15年的自動化、工業視覺及AI智能領域的豐富經驗。郝先生加入本公司後，曾帶領開發機器人視覺系統和免示教智能焊接產品，推動行業內的技術創新，促進機器人在各個生產階段的多方面應用。郝先生亦負責打造並管理工業級AI具身智能平台，深度推動了智能技術的工業化落地。我們的首席戰略官Wang Guochao先生在機器人製造和工業自動化領域有30多年的管理經驗，為我們的組織帶來了深刻的戰略洞察力和執行能力。

業 務

總而言之，我們的領導團隊具備深厚的學術背景、豐富的全球行業經驗和紮實的全棧技術實力。他們在軟硬件、AI和產業化領域累積的實踐經驗是我們維持長期競爭力的基礎，並支持我們在高要求的應用場景中不斷創新和快速交付產品。

我們的戰略

持續加強協作機器人的技術研發

協作機器人能力的提高在很大程度上取決於運動部件和軟件（如運動控制算法）的基礎研發。我們致力加強在力矩電機、伺服驅動器、控制器等核心運動部件的研發，並計劃通過自行研發、與戰略合作夥伴合作研發等多種方式相結合，持續提升這些硬件部件的關鍵性能參數以及實際表現。具體而言，我們未來計劃進一步的研究方向包括大功率無框力矩電機、人形機器人運動部件，並將運動部件的應用推廣至使用配備自動系統的輕型航空器的短途航空運輸方式、新能源汽車、半導體等新興戰略行業。

利用AI技術加強HRC平台的智能化

我們擬加大在AI技術的研發力度和投資，以增強HRC具身智能控制平台的智能化，提高協作機器人的智能化和性能，具體投資如下：

- **多模態融合感知和決策。**我們將繼續提升協作機器人在視覺、聽覺和力覺的多模態融合。研發重點包括視覺感知技術、智能混合決策技術、多模態感知技術，目標為大幅提升我們協作機器人的智能化水平以及在現實世界應用場景的實際表現。利用我們大量的運行數據，我們進一步進行模型訓練，提升我們協作機器人在進行一般非標準化工作的靈活性。
- **自然直觀的人機交互。**我們將開發更便利使用的人機交互界面，把大型語言模型融入語音交互、手勢控制及其他直觀的輸入方法，使用戶能夠以更自然、直觀的方式操作協作機器人。預期這些方面的提升能顯著提高產品在不同應用場景的易用性和部署的靈活性。
- **場景化模型優化。**我們正開發一個強大、通用的控制框架，用於特定的協作機器人應用場景。該模型集成了我們持續進行的多模態感知和自適應控制研發，通過提高環境應對能力、自動決策能力和任務執行效率，加強我們的協作機器人於複雜動態的環境有效運作的能力。

提升協作機器人性能並增強場景泛用性

我們始終堅持以應用場景為核心的研發方式，努力提升我們協作機器人產品在廣泛應用場景的適應能力。通過與集成商和終端用戶緊密合作，我們不斷完善產品以滿足實際操作需求。未來我們將結合實際應用經驗以及不同場景的特別需求，迭代優化我們的核心運動部件和HRC具身智能控制平台。同時，我們會繼續加強針對垂直應用場景的運動控制算法，進一步提高我們協作機器人在終端場景的性能。

業 務

此外，我們將擴充我們協作機器人的應用場景和適用工序的範圍，包括向消費類場景拓展。藉建立以場景為應用核心的生態圈，可以使得我們務使研發方向更加聚焦、提升研發效率、降低終端用戶的部署成本和提升產品的可用性。這個以應用驅動的生態圈，將有助於我們的協作機器人在多個新興領域得到更廣泛的應用。

加大在人形機器人核心運動部件上的投入

人形機器人市場正在提速增長。根據弗若斯特沙利文的資料，2024年人形機器人部件全球市場規模已達到人民幣35億元，預計2024至2029年複合年增長率達59.5%。然而國內人形機器人行業目前面對兩大痛點，其一是核心關節模組嚴重依賴進口，該部分成本佔比超過60%；其二是運動控制算法與硬件匹配度不足，導致故障率較高。這些痛點突出了市場目前亟需兼具核心部件全棧自研能力，以及對機器人應用具有深厚技術和經驗的國內供應商。

作為國內唯一掌握力矩電機、伺服驅動器、關節模組等綜合研發能力，且兼具協作機器人部署及運行具備多年經驗的公司，我們已準備就緒，把握這一市場機遇。我們計劃進一步優化和調整我們的產品，以滿足市場對人形機器人不斷變化的需求。我們的研發方向包括專門針對人形系統的複雜運動要求而設計的無框力矩電機、人形關節模組、機器人手臂等。我們的無框力矩電機及關節模組已被部分選定人形機器人製造商用於其產品中。展望未來，我們將繼續提升這些產品的性能、可靠性和擴展性，以擴大我們在新一輪人形機器人革新中的市場份額和鞏固我們作為關鍵推動者的地位。

加強銷售渠道建設並向全球市場推進

我們計劃加強我們與系統集成商、終端用戶和戰略合作夥伴的合作，擴大我們的客戶生態圈，加強長期互利的合作夥伴關係，藉此推動我們產品在更廣泛行業和應用場景的更廣泛布局和應用。同時，我們也計劃通過擴大分銷商網絡來強化銷售網絡的結構和覆蓋範圍，使我們能夠觸及更廣闊的客戶群，提高產品在不同行業垂直領域和地區的可及性和市場滲透率。

此外，我們也致力進一步鞏固我們在海外市場上的影響力。我們將不斷優化國際銷售體系、加強與目前海外戰略客戶的合作、加大在國際展會、市場推廣銷和品牌宣傳方面的投入，以提升我們的環球品牌知名度和爭取更多國際客戶。

得益於我們的國際合作夥伴、穩健的產品能力和不斷增長的品牌權益，我們堅信，我們未來在國際市場上的份額及銷量，將隨着我們推進全球業務擴展計劃和深化國際銷售布局而持續提升。

加強人才引進和培養

我們致力於加強我們的人才發展體系建設，將之與我們的整體業務戰略緊密結合，並建立起結構化、制度化的人才招募、培養、評估和激勵框架。我們的目標是建立一個穩定、充滿活力、技術能力強的人才庫，使我們能夠維持強大的創新能力，並

業 務

有效地執行我們的業務戰略。我們正加大力度，吸引具有全球視野的頂級跨學科人才。通過與領先的國際研究機構和海外聯絡辦事處的合作，我們希望能招募運動控制算法、視覺感知、多模態AI和基礎模型方面的專家——目標為博士、博士後、經驗豐富的專業人士和具有創新性的年輕人才，以推動我們的智能、多場景的協作機器人發展。為支持關鍵應用領域，我們正在建立一個強大的人才群體組合，包括與行業協會、大學和職業教育機構合作，以及繼續投資於內部培訓、技術交流和聯合發展計劃，以培養場景特定的專才。

我們亦正在擴大研發、銷售和管理方面的國際團隊，同時培養一個多元文化的工作環境。通過加強跨境協作和組織敏捷性，我們的目標是提高執行效率、擴大我們作為具有競爭力的技術領導者在多個主要國際市場的影響力。

我們的產品組合

我們的產品組合包括兩大核心業務線：(i)協作機器人及(ii)核心運動部件。

協作機器人。我們的協作機器人是我們產品組合的核心，為一個軟硬件一體化平台，將自研核心運動部件和協作機器人本體與HRC具身智能控制平台結合起來。這架構支持多模態感知、自動決策和精準執行，通過可配置工藝模塊實現快速部署。我們還提供特定行業的工作站，這些工作站集成了我們的協作機器人本體、HRC平台以及預設工藝數據，提供可快速部署的自動化系統。憑藉軟硬件一體化的設計，我們的產品能夠滿足精密加工、智能焊接、物流碼垛、醫學檢測和螺絲鎖付等眾多工業場景中的各種自動化需求，為關鍵任務環境的部署提供了靈活可靠的產品。

核心運動部件。我們的核心運動部件是支撐我們協作機器人產品的技術支柱，也是我們產品組合的關鍵組成部分。我們提供自研核心運動部件，包括無框力矩電機、伺服驅動器、關節模塊和精密運動平台，提供高轉矩密度、控制精度和系統集成靈活性。這些組件廣泛應用於需要緊湊、可靠和可定制運動解決方案的先進應用領域，如人形機器人、具身智能以及先進機器人系統等。

下圖展示了我們的主要產品組合：



業 務

協作機器人

我們的六軸協作機器人是我們產品組合的核心，集高精度、高靈活性和高安全性於一體，可流暢地集成到動態工業環境中。我們提供兩大系列的六軸協作機器人，即(i)E系列，採用我們專有的雙關節模塊化設計，提高了緊湊性和可操作性，經優化以適應半導體包裝、焊接和醫療檢測等高精度任務；及(ii)S系列，針對物流碼垛、機器上下料（即在數控機床、注塑機或沖壓機等設備上進行材料、組件或成品的裝載與卸除）、物料輸送和物流自動化等重載應用而設計。

我們的協作機器人主要作為標準化產品而供應。然而，我們會提供一系列客制化選項，以滿足特定的客戶要求，主要涉及用於協作機器人的外觀、硬件、控制系統及核心運動部件。例如，高精度生產線、自動化焊接單元以及物流搬運系統等迎應用，客戶可以指定特定型號的減速機、潤滑劑、結構組件（如電纜類型、電纜長度及連接器型號），以及定制化控制箱及示教器配置。軟體版本與功能模組也可以根據特定操作要求進行量身訂制。

我們的協作機器人的主要特點包括：(i)負載範圍較廣，從3公斤到60公斤不等，根據弗若斯特沙利文的資料，其擁有的負載範圍最廣；(ii)高精度，達到行業領先的精度：重複定位精度最高可達0.015毫米、絕對定位精度最高達0.15毫米、軌跡精度最高達0.2毫米及旋轉精度最高達0.1毫米；(iii)安全性，憑藉動態圍欄、虛擬牆和電子皮膚技術，協作機器人在1.5米半徑範圍內可以偵測到移動物體，並集成安全轉矩關斷（「STO」）功能，符合SIL2、ISO/TS 15066和ISO 13849等國際標準；(iv)高速度，在負載50公斤狀態下，末端執行器的速度最高可達每秒8.5米；(v)瞬時響應，伺服控制頻率高達2kHz，能夠在50毫秒內達到標稱精度，並在1毫秒內作出安全響應；及(vi)直觀的操作系統，採用快速部署及易於使用的界面設計，沒有技術背景的操作人員也可以輕鬆配置及操作機器人。

我們的HRC具身智能控制平台

我們的HRC具身智能控制平台是一個一體化的控制系統，可實現多模態感知、自動決策和精準執行，以實現智能人機協作。作為我們協作機器人產品組合中基於場景開發和應用可擴展性的基礎層，HRC平台支持客戶開發涉及協作機器人與其多樣化工業環境間動態實時交互的協作機器人應用。

HRC平台基於模組化架構，在結構上將感知、決策和執行層分離，讓各功能模組能獨立配置之餘，同時保持互聯性。此模組化架構允許各核心模組獨立更新和自訂擴展，從而實現快速算法升級、特定任務的軟件部署和邊緣執行，以及在無需改變基礎協作機器人系統下，即可實現預定義設應用場景的定制化適應。平台亦具有支持快速集成和定制的架構。通過開放式API和與主流通訊協定（如EtherCAT和ProfileNet，即由PROFIBUS及PROFINET International開發，基於以太網的現場總線工業標準，應用於實時工業自動化）的兼容性，以及支持ROS等主流機器人運作系統，HRC平台讓客戶能夠與第三方視覺系統、力傳感器和上層製造執行系統（「MES」）進行介面連接，從而實現更廣泛的生態系統協作、簡化工作流程整合，並加速特定場景應用的部署。

業 務

下圖展示我們HRC具身智能控制平台的架構：



我們的HRC平台提供全鏈條智能支持，由多模態環境感知以至基於規則決策和精確運動執行，從而大幅提升我們協作機器人在預定義應用場景下的適應能力和智能交互能力。

多模態感知

平台的核心是一個多模態感知框架，綜合視覺、觸覺和力反饋數據，形成對周邊環境的連續、動態理解。此乃通過兩個層面的能力來實現：(i)傳感器層，由2D/3D攝像頭、六軸力／扭矩傳感器、觸覺陣列、飛行時間傳感器和紅外接近檢測器組成，作為基礎硬件層；及(ii)用於定義特定場景下的感知－響應規則的數據採集與訓練層。我們現時提供單臂感知解決方案，採用集成力視覺終端模塊，應用於我們的Elfin-Pro系列，專門應付如拋光、插入和邊緣跟蹤等精密工作。與此同時，我們正通過FlexMind平台開發一個雙臂訓練平台，以收集複雜的協作數據，如步調一致的雙臂焊接或多角度組裝。這些數據集將用於擴展我們的預定義算法庫，以提升協作機器人的運作性能與效率。

感知數據乃通過我們專有的傳感器融合和感知算法處理，當中包括物體分類、軌跡跟蹤、視覺定位和順應力反饋。這些算法旨在協同工作，例如，首先使用視覺提示對目標進行初步定位，其後通過力基準進行精細定位，以實現精確插入或組裝。這種分層處理結構確保協作機器人能夠快速適應複雜環境中的空間限制或材料變化。

自動決策

在完成環境感知後，HRC平台利用一套結構化算法，包括基於規則的模式識別、邏輯條件處理與碰撞預測引擎，以實現實時決策執行和自動決策。系統強調確定性邏輯，使協作機器人能夠詮釋當前狀態、預測預定義的環境變化，並根據精選的任務專

業 務

用算法庫做出回應。這種基於規則的方法允許在各種應用場景中以最低的邊際成本輕鬆配置、升級和重用部署任務的邏輯，而毋須進行重新訓練或複雜的模型調整。

客戶可使用我們的FlexMind訓練系統和SkillBank工藝包進一步定制並加強決策流程。FlexMind作為一個專用平台，讓客戶可基於運行參數與預期環境條件，開發和優化特定場景的算法，以支持持續優化協作機器人的任務邏輯。平台實現決策邏輯的快速迭代與結構化升級，無需改動核心協作機器人架構，確保部署的靈活性。SkillBank同時提供一個結構化的特定場景的工藝包，當中包括運動原語、工具參數和異常處理規則，可用於智能焊接、物流碼垛和鋰電池組裝等使用案例。這些模組可隨時從HRC系統調用，用作可組合的任務邏輯元素。

通過在HRC平台上結合使用FlexMind和SkillBank，客戶可高效地構建、訓練和部署任務優化的協作機器人應用程式。舉例而言，部署協作機器人進行高吞吐量視覺檢查和分類的客戶可快速整合在FlexMind中訓練的視覺缺陷檢測算法，並將其與SkillBank中預定義的分揀邏輯綁定，從而實現高效率的部署和高產量一致性。

精確執行

HRC平台的最終執行層使用實時調整以修正細微機械誤差並減低不良振動，同時在每一毫秒與所有協作機器人的關節和傳感器進行通信，以實現持續同步運作。我們的控制框架基於EtherCAT總線上的1毫秒閉環循環，即系統會每千分之一秒使用名為EtherCAT的高速通訊網絡檢查並調整其動作。此確保所有關節執行器和傳感器之間實現高保真同步，促成順暢、準確、高度響應的運動控制。這使協作機器人能夠對軌跡偏差或環境干擾作出近乎瞬時的響應，這一功能對於精密加工、智能焊接、手術和精密打磨等高精度應用至關重要。

我們亦開發了先進的力控制和運動混合算法，以確保在保持穩定力輸出的同時，實現運動狀態之間的平滑過渡。截至最後實際可行日期，我們已推出我們的第二代視覺控制系統，具備內部千兆位以太網絡架構，顯著提升高分辨率傳感數據的傳輸效率，增強系統在複雜環境下的實時感知與控制能力。

E系列

我們的E系列協作機器人主要包含Elfin-Basic、Elfin-Pro和Elfin-Ex系列，涵蓋輕型和重型協作機器人，專為高精度任務而設計。該系列採用我們自研的雙關節模組設計，在有限空間內提供更大的靈活性並擴大操作範圍，同時增強了系統剛度，確保在負載下運動平穩，並提高了精度。它還能實現更平滑的軌跡，這對於振動敏感型應用至關重要。在此機器基礎上，E系列採用我們自行研發的電機，將齒槽轉矩控制在2%以內，搭配我們內部的伺服驅動器可令關節控制頻率高達2kHz，還結合識別和補償運動學誤差與高階動態靈活性的專有技術。這幾方面的能力相互配合，盡可能把微振動降至最低，且擁有快速精準的動力響應，透過抵銷因關節硬度和結構柔順性所引致的誤差，優化末端執行器定位。這些特性共同使E系列非常適合於智能焊接、微型元件裝配和表面處理等對高精度和低振動至關重要的任務。

業 務

下圖展示了我們具代表性的E系列協作機器人：



Elfin-Basic系列



Elfin-Pro系列



Elfin-Ex系列

Elfin-Basic系列

Elfin-Basic系列於2017年推出，擁有一系列面向應用、具備可擴展性的協作機器人型號，以能夠靈活支援多元工業場景中的輕型與重型負載應用的可擴展設計而與其他產品有所區別。該系列產品的負載能力各異，最高可達15公斤，工作範圍最遠可達1,800毫米，功耗在100瓦至600瓦之間，關節速度可達 $200^{\circ}/\text{秒}$ ，重複精度最高可達0.015毫米。這一產品系列為客戶提供了靈活的配置選擇，以滿足輕型和重型負載場景的需求。客戶可根據需要將這些協作機器人與外部軟件平台集成，以滿足特定要求。

根據弗若斯特沙利文的資料，Elfin-Basic系列在架構設計方面具有行業領先的創新，主要體現在以下關鍵特性上：(i)雙關節模組設計，將減速機、電機、編碼器、伺服驅動器、制動器和傳感器集成到一個細小的單元中，大大降低了機械複雜性，提高了可靠性，並實現了靈活的可擴展性，使我們成為國內少數實現如此高密度機電一體化的製造商之一；(ii)EtherCAT通信框架，實現了高達2kHz的關節控制頻率，支持傳感器無限擴展，並具備強大的抗干擾能力，確保帶來穩定實時工業控制；(iii)奇異點優化的靈活六自由度結構採用4/6軸同軸結構，最大限度地減少了盲點，支持360度連續腕部旋轉，確保在狹窄工作空間內的平滑軌跡以及穩定運行；及(iv)IP68防護等級，能夠在諸如接觸油污、濕氣或顆粒物等惡劣環境中可靠運行，將應用範圍擴展到要求更為苛刻的工業場景中。

Elfin系列協作機器人可用於廣泛的行業，包括汽車、消費電子、新能源、醫療實驗室和精密加工。其靈活性和精度使其適用於大批量製造，以及需要精度和可重複性的專門工作。Elfin系列協作機器人通常用於自動化生產、裝配、物料搬運、檢查、機床上下料和實驗室自動化，在重複性、精確性和具人體工程學挑戰性工序中表現卓越，確保在不同的應用場景中保持一致的質量和效率。Elfin系列協作機器人專為安全有效的協作而設計，集成了先進的安全功能（如力和碰撞檢測），使其能夠實現人機協作，作業過程無需使用安全圍欄。這使得人力勞動者可集中於決策制定、創意或複雜問題解決任務，而協作機器人則管理日常或體力勞動的工作。

我們的Elfin Basic系列因其高精度、適應性強及穩健的系統架構，已被廣泛應用於先進生產製造場景。在半導體封裝生產線上，Elfin Basic系列實現了微米級定位精度、Class 100級潔淨室兼容性以及毫秒級實時控制，並通過我們的HRC具身智能控制平台進一步增強動態任務適應能力。在數控加工自動化領域，Elfin Basic系列以高剛性

業 務

同軸結構替代了重複性高精度人工上下料，實現了0.015毫米重複定位精度、快速拖曳示教編程，以及在高速加工循環下穩定運行。應用案例共同展示了我們的協作機器人平台在先進製造環境中實現精度、效率與安全的多功能性。

我們還提供E系列協作機器人的鋰電池版本（「**Elfin-Li系列**」），以滿足鋰電池生產線日益增長的需求。雖然不以一條獨立產品線推出，**Elfin-Li**系列已成為E系列之定製解決方案並可供售賣。**Elfin-Li**系列協作機器人配備有效電機和可定制的機械臂，能夠滿足各個電池生產階段（前段、中段、後段）的大部分要求，使客戶能夠構建高效、高投資回報率的動力鋰電池自動化生產線。其內在安全性設計、碰撞檢測機制和實時壓力監測能力，使我們的**Elfin-Li**系列協作機器人尤其適合在涉及易燃材料和要求高精度的生產環境中運行。

Elfin-Pro系列

Elfin-Pro系列基於**Elfin-Basic**系列研發，於2023年推出，旨在滿足對靈活、高精度自動化不斷變化的需求。該系列透過深度整合自適應力控制、機器視覺與高速實時通訊，實現高精度、多品種的自動化應用而與其他型號有所區別。其具備綜合自適應力控制、機器視覺及環境適應能力，非常適用於智能焊接、汽車零件加工、醫療手術及實驗室檢測等高要求應用場景。**Elfin-Pro**系列尤其以其軟硬件的流暢融合而著稱，使其在該系列產品陣容中成為最先進的協作機器人，具備感知輔助的環境適應能力。

Elfin-Pro系列的主要特點包括：(i)集成自適應力控制，配備內置布線且具備強大的防干擾能力，實現高混合、高精度裝配任務中的穩定恒力輸出、實時表面適應和精確運動管理；(ii)集成機器視覺系統，將自主研發的硬件與軟件平台結合，提供即時圖像處理，實現多樣化視覺應用中的精確視覺定位、物件偵測、分類及二維碼識別；及(iii)實時通信周期最快可達0.5毫秒，實現了行業領先的軌跡精度、更平穩的運行性能以及在動態生產環境下更安全的人機協作。

Elfin-Pro系列適合在汽車、電子、金屬加工和物流等行業廣泛部署，可執行任務廣泛，包括靈活的自動化生產、機台上下料、裝配和物料搬運等。利用集成自適應安全控制及機器視覺，這些協作機器人能夠執行高精度作業，包括引弧、縫隙追蹤以及工件偏差的實時補償，即使在複雜接頭或不規則表面上亦能確保質量一致。在實驗室及醫療場景中，**Elfin-Pro**系列協作機器人支援醫療培訓和實驗偵測等對精度和適應性要求高的範疇。例如，在鋼結構焊接中，**Elfin-Pro**系列通過將**E03-Pro**型號與**SkillBank**智能焊接及高靈活六軸力控結合使用，實現複雜接頭的高精度製造，達到0.15毫米的絕對精度，並通過**FlexMind**進行數據驅動優化，實現穩定、高精度焊接，同時減少安裝和編程時間。在集成視覺的實驗室檢測中，**E05-Pro**型號通過增加第七軸和集成機視覺，實現液體處理、物料轉運及微米級對位的自動化操作，重複定位精度達0.015毫米，並符合ISO Class 4級潔淨室標準，從而支持24小時高精度實驗室作業。

除了**Elfin-Pro**系列在高要求的工業、醫療和實驗室環境中提供精度、適應性和自動化能力外，工人更可通過直觀編程界面與**Elfin-Pro**協作機器人緊密協作，對其進行編程、監控和性能優化，使其能夠輕鬆設置、監控及調整，以應對不同的生產需求和

業 務

突發狀況，而無需具備廣泛的技術專長。協作機器人內置的安全機制，包括碰撞檢測和緊急停止功能，確保其能夠安全地與人類共事；當有人進入工作空間時，協作機器人會自動暫停或調整動作。

Elfin-Ex系列

Elfin-Ex系列於2021年推出，是一款在Elfin-Basic系列基礎上，專為在危險環境中安全運行而設計的防爆型協作機器人系列。Elfin-Ex系列已獲得國家防爆標準認證，確保在含有易燃氣體、蒸汽和粉塵的環境中也能可靠運行。該系列已廣泛應用於高危行業的物料搬運、設備維護和有害物質處理，如民用爆炸物、石油化工、拋光研磨以及麵粉加工等領域。

Elfin-Ex系列配備先進的安全及環保功能，支持在危險及工業要求苛刻的環境中可靠運行。它採用了正壓防爆密封結構，可在機器人體內循環清潔空氣。控制箱配備了正壓防爆櫃和壓力監測控制系統，在為控制箱提供防爆保護的同時，持續監測機器人體內的壓力。一旦出現壓力異常，該系統會自動啟動斷電保護功能以降低風險。這種堅固的設計大大降低了在易爆或易燃環境中的作業風險。

Elfin-Ex協作機器人專為自動化裝配、機床上下料、物料搬運和包裝等任務而設，使工人能夠將高風險或重複性作業交由協作機器人完成，同時確保符合嚴格的安全法規要求。其用戶友好的操作界面使工人只需接受少量培訓即可完成協作機器人的編程與監控，並能根據不斷變化的生產需求快速進行調整。通過強化實時監控與緊急停止功能，Elfin-Ex系列確保附近工人的安全，並促進人機協作的緊密配合。

在上述能力基礎上，Elfin-Ex系列已成功應用於多種高風險作業場景。在加油站自動加油應用中，Elfin-Ex系列通過集成六維力傳感、3D視覺定位以及正壓防爆結構，實現全天候24小時無人化營運，有效防止碰撞、燃油蒸氣洩漏及起火風險，顯著提升了在危險石化環境中的安全性與運營效率。在汽車4S店自動化噴漆房應用中，Elfin-Ex協作機器人採用輕量化頂置部署，達到IP66密封標準、黏度自適應噴漆參數以及0.015毫米的重複定位精度，可在不同車型之間實現穩定、高精度的噴漆效果。同時，該系統有效縮短材料切換時間，降低VOC排放及操作人員對有毒氣體的接觸，助力實現更清潔、更安全和更標準化的汽車塗裝工藝。

應用案例：Elfin-Pro系列在鋼結構焊接中的應用

焊接大型鋼結構（如大跨度橋樑和工業支架）中的複雜連接處需要高精度、穩定性和適應性。傳統的人手或半自動焊接方法通常面臨設置緩慢、焊槍角度不一致以及難以適應動態現場條件和危險工作環境等問題，導致效率和質量下降。



業 務

為應付此等挑戰，我們開發了Elfin03-Pro型號，整合SkillBank智能焊接程序套件，可實現單人部署，同時縮短部署時間。協作機器人配備高靈敏度力傳感器和六軸實時力控系統，維持絕對定位精度達0.15毫米。其主要用於在焊接情境中教導起弧點和結弧點。

間歇式焊接模式可有效減少焊接熱量的輸入，並大幅縮短編程時間。該系統借助FlexMind，利用基於實際焊接參數（如電弧行為、材料特性和接頭幾何形狀）的數據驅動優化，提高光束拼接、接頭加固和基體焊接任務的準確度。系統將優化焊槍定位、角度補償和速度策略，實現高精度焊接，同時盡量減少對複雜固定裝置的依賴。

S系列

S系列於2023年推出，涵蓋輕型和重型協作機器人。S系列最高負載60公斤，搭配自行研發的無框力矩電機。該電機僅由定子和轉子組成，可直接整合至機器人關節，而無需外部殼體或傳動介面，實現最高72Nm的關節扭矩，輸出扭矩顯著高於E系列。結合優化的減速機設計以確保在50公斤滿負荷運行時，關節溫度仍能維持在攝氏68度以下，S系列為碼垛、機床上下料、物料傳送和物流自動化等高負載和高吞吐量的工業應用場景提供所需的強度、穩定性與效率。此外，其高水平機械強度與高度模塊化亦支持S系列在獨立和集成生產系統中快速部署。

下圖展示了我們具代表性的S系列協作機器人：



S系列根據負載能力劃分為不同型號，以滿足多元化的應用需求。S系列的主要特點包括：(i)行業最高負載能力：臂展範圍高達2,000毫米，最高負載能力高達60公斤。根據弗若斯特沙利文的資料，該系列具備頂尖公司中最高最大的負載能力。2025年5月推出的S50型號進一步升級了負載、運動速度、結構剛性和協作安全性能；(ii)安全協作：集成碰撞檢測、動態電子圍欄、高精度扭矩傳感、觸覺反饋、三維光幕或激光雷達、可選配飛行時間傳感器，以及由視覺、紅外和超聲波傳感器構成的360度環境感知網絡，可主動防止碰撞，並最大限度降低碰撞衝擊；(iii)快速響應及靈活性：支持EtherCAT總線通信、兼容大功率電源、千兆以太網及2 kHz刷新率，實現高軌跡精度實時控制；同時配備開放式接口，可與WMS系統無縫集成，並能快速重新配置SKU、

業 務

有效載荷或作業流程變動；及(iv)易於定制及部署的模塊化設計，可提供從機械臂模塊到機械結構的靈活定制，實現快速組裝、部署、維護及系統升級，能夠高效適應生產線變動，毋須長時間停機。

S系列乃專為物流碼垛、機器上下料、物料輸送和物流自動化等應用而設計，憑藉高度模塊化及穩健的機械設計，在獨立設置或集成生產環境下均能實現快速部署。在部署S系列協作機器人時，人力勞動者仍為工作流程的核心，而協作機器人旨在補充和增強員工的能力，而非取而代之。

直觀界面（如基於平板的控制裝置）促進員工與協作機器人之間的協作，使得低技術背景操作員可快速編程和調整協作機器人。協作機器人的先進安全功能（包括力覺傳感器及近距感應器），確保其能在員工附近運作而無傷害風險。當員工進入協作機器人工作區域時，系統能自動減速或暫停作業，唯有在安全時才恢復運作。

與Elfin-Li系列類似，我們還提供S系列協作機器人的鋰電池版本（「S-Li系列」），以滿足鋰電池生產線日益增長的需求。S-Li系列配備高效能電機和可定制機械臂，在抗衝擊能性和運行速度方面表現卓越，即便在具有挑戰的任務中也能確保穩定的性能。儘管S-Li系列並未作為獨立產品線推出，但已作為S系列下針對鋰電池生產應用的定制化解決方案實現商業化。

應用案例：S系列用於食品製造業

某食品製造商面臨愈來愈高的彈性生產需求，包含頻繁的產品換線與多元類別的物料搬運。傳統工業機器人因部署複雜、生產切換困難且效率有限，無法滿足這些需求。



為因應這些挑戰，我們推出S系列協作型機器人，其額定負載為35公斤，工作半徑達1,800毫米，非常適用於飲食行業的標準包裝與碼垛作業。搭配升降柱使用時，碼垛高度最高可達2.2米。該系統碼垛週期可達每分鐘13次，單臂功耗僅1,000瓦。搭載自行研發的高效能馬達與震動抑制演算法，協作機器人即使在滿負荷狀態下仍能穩定運作。透過整合SkillBank碼垛流程套件，支援單／雙吸盤自動切換、雙線交錯碼垛、自訂堆疊樣式與流程數據追蹤。這些功能協助客戶滿足彈性生產需求，同時降低成本、提升效率。

業 務

核心運動部件

我們研發並生產了一系列高效能核心運動部件，包括無框力矩電機、伺服驅動器、關節模塊及精密運動平台。我們是中國領先產商中唯一提供核心運動部件對外銷售的協作機器人供應商。我們的部件服務於廣泛的客戶和應用場景，包括用於人形機器人和汽車系統的無框力矩電機，用於3C領域、雷射打標和半導體設備的伺服驅動器，用於機器人和工業自動化的關節模塊，以及用於基因排序、光學通訊、納米3D列印和直接寫入光刻的精密運動平台。我們通過合同保密義務和專門的知識產權保護措施來保護我們的自研技術。此外，我們的核心技術採用先進加密和單向工程；例如，就我們的伺服驅動器而言，重點算法轉換為加密二進制檔案，其移除可讀程序碼和設計架構，使其幾乎不可能複製或反向工程。

無框力矩電機

力矩電機是專為在低速下提供高力矩而設計的軌用電動機，廣泛應用於協作機器人以提升精度與重複性。我們的無框力矩電機作為緊湊型直驅執行器，剔除了傳統機械傳動組件，實現更緊湊的集成、流暢運動和高響應速度。它們是協作機器人、人形關節和高精度自動化的重要推動力，在空間受限和動態應用中尤甚。我們的產品組合包括一系列低壓無框電機，可滿足各種尺寸、負載和速度需求，應用於工業自動化、碼垛及其他高精度用途等領域。



我們的無框力矩電機的主要特點包括：(i)通過優化磁極槽和磁路設計增強力矩，實現最大72Nm和18.7Nm／公斤，比國際同業高出約20%，(ii)利用高導熱環氧樹脂和先進的真空灌封技術實現優越的散熱性能，確保在更低溫度下更可靠的運行，(iii)採用槽幾何結構和繞線工藝實現低損耗和高效率，達到85%以上的槽填充率，降低了電阻並提高力矩輸出，及(iv)通過採用高精度自動化生產設備實現產品的高度一致性，保持小於1%的相間電阻和電感不平衡。

伺服驅動器

伺服驅動器作為機器人運動控制系統的執行核心，直接影響系統的響應速度、精準度與穩定性。憑藉20餘年的研發經驗，我們實現了以FPGA為基礎的控制架構與EtherCAT通訊協議的集成，支持高頻率、低延遲的多軸協調控制。我們的雙驅動模組設計兼具集成的靈活性並能節省空間，而我們自研的系統識別和自動調諧算法能夠提升在動態作業條件下的性能表現。



業 務

我們的伺服驅動器可提升機器人運動控制系統的性能，其主要特點包括：(i)安全性，通過先進控制架構實現，確保可靠運行；(ii)精準度，通過高階軌跡規劃和前饋控制實現，最大限度地減少跟蹤誤差；(iii)振動和抖動抑制，通過機械共振抑制和迭代學習算法實現；及(iv)編碼器協議兼容性，支持BiSS、EnDat、1Vpp模擬以及TTL增量式接口，從而實現靈活的系統集成。

關節模塊

關節模塊是將核心運動部件合並在一個單元內的集成組件，可實現精準高效的機器人關節運動。我們提供兩種關節模塊：協作機器人關節模塊和人形關節模塊。協作機器人關節模塊專為提升工業協作機器人應用的靈活性、精密度及維護工作的便利性而設計；而人形關節模塊則具備高靈巧度與強度的類似人類運動的能力，適用於各種行業的動態任務。



協作機器人關節模塊



人形關節模塊

協作機器人關節模塊

協作機器人關節模塊通過雙關節設計，將兩個關節集成到一個模塊中，從而提升協作機器人的性能，增強在有限的空間內的靈活性、運動效率及維護工作的便利性。基於我們自研的直驅電機和伺服系統為基礎，結合模塊化設計，在性能和成本效益之間達到平衡。我們的協作機器人關節模塊涵蓋多種型號，包括輕量級到重型、防爆配置等，應用於工業自動化、醫療與服務應用，以及科研及教育場景。

我們的協作機器人關節模塊的主要特點包括：(i)雙關節模塊設計，將兩個關節集成到一個模塊中，以優化運動學結構和奇點，從而提高了靈活性，並降低了維護的複雜程度；(ii)核心部件的高度集成，集成了自主研发的空心電機、高響應伺服系統、精密編碼器以及力矩傳感器，具備集成化的驅動—控制—傳感能力，從而實現了卓越的精度和可靠性；(iii)精度和準確性，實現重複定位精度高達0.015毫米，絕對定位精度為0.15毫米，並且具備斷電記憶功能；及(iv)高防護性和可靠性，防塵防水等級達到IP66，同時採用EtherCAT進行控制，實現快速穩定的通信。

業 務

人形關節模塊

人形關節模塊旨在讓人形機器人能夠以高靈活性和精準度做出類似人類的動作，支援行走、物體操作及平衡控制等需靈活性的應用。其適用於各種仿人機器人的構造，包括上肢及下肢，以及軀干和頭部，適合用於工業自動化、醫療輔助及服務機器人等需模擬人類互動與靈巧性的動態複雜用途場景。

我們的人形關節模塊的主要特點包括：(i)集成的模塊化設計，將雙編碼器、力矩傳感器、制動器、減速機、力矩電機、驅動系統和溫度傳感器集成到一個緊湊、高力矩密度的單元中，擁有強大的抗干擾能力；(ii)結構輕巧緊湊；(iii)精確控制和高動態響應，通過雙絕對值編碼器、先進的力控制算法、低抖動性和高重複性實現；(iv)2千赫茲的控制頻率，確保在高強度的任務中實現平穩且敏捷的運動；及(v)廣泛的兼容性，可以應用於手臂、腿部、頸部和腰部的關節。

精密運動平台

精密運動平台是先進的機械系統，專為基因測序、光學通訊及半導體製造等需精準定位的應用而設，可提供超精細、穩定且高精度的多軸運動。我們的產品包括XY(T)精密運動平台（專為高速、高穩定性的平面運動設計，非常適合用於線掃描成像與檢測等需平滑連續水平移動的應用場景）及Z精密運動平台（聚焦高精度垂直定位與快速響應，適合用於工業及科研環境中的微調對準、聚焦與精密提升等短行程高頻應用場景）。

下圖展示代表性的精密運動平台：



XY(T)精密運動平台



Z精密運動平台

我們的精密運動平台可應用於基因測序儀器，該領域需要極穩定、高精度的運動以支持高速線掃描成像。我們的解決方案包括專為精確線性運動校正設計的XY(T)運動平台，以及用於精密聚焦控制的超響應Z軸平台。二者協同工作可實現納米級定位精度、低速度波動、減震效果，並滿足嚴苛的安裝要求，使其適用於對吞吐量 and 可靠性要求極高的測序應用場景。

業 務

我們的技術

憑藉強大的核心運動部件能力，我們已實現協作機器人價值鏈的垂直整合，建立了涵蓋核心運動部件開發、協作機器人硬件設計與製造以及智能控制平台開發的全套能力。該集成方法可確保各組件之間的互操作性，從而實現協作機器人的最佳性能及可靠性。

核心運動部件開發平台

我們擁有全棧自研能力，涵蓋協作機器人所有至關重要的核心運動部件，包括力矩電機、伺服驅動器、減速機及關節模塊。

- **電機開發**。我們在電機開發方面擁有逾20年的電磁設計專業知識，使我們能夠生產具有功率密度、效率及可靠性的無框力矩電機。該等電機作為協作機器人、人形機器人及精密運動平台的動力源，旨在滿足工業自動化及高級機器人技術的需求。
- **伺服驅動器開發**。我們是伺服驅動器技術開發方面的領導者，將專有控制算法集成到基於FPGA的控制架構及EtherCAT通訊中。該集成為動態機器人應用中的多軸控制提供高同步、低延遲及實時精度，使我們的伺服驅動器成為高性能機器人系統的基石。
- **模塊設計及生產**。我們是全球首個將雙關節模組設計應用到協作機器中的公司。該雙關節模塊結合了精密度、承重能力以及高靈活性，非常適合需要緊湊型設計和穩健性能的應用。該等模塊結合了我們在電機、伺服驅動器及減速機集成方面的深厚知識，使我們能夠為機器人、自動化及服務機器人領域不斷發展的應用設計創新解決方案。

通過自主開發力矩電機、伺服驅動器和關節模組，我們可設計更緊湊、精確、可靠的協作機器人。例如，直接產生旋轉力的力矩電機可容納可於狹窄空間作業的更瘦削的協作機器人機械手臂，而負責控制電機運動及位置的伺服驅動器容許作出更流暢、更協調的動作 — 這對電子裝配或精細物料處理等工作來說至關重要。融入多種運動部件以提供旋轉運動及支持的雙關節模組設計可用於生產更靈活、負載更大的協作機器人，使其適用於較輕的取放作業和較重的工業任務。此程度的集成亦容許維修更容易、更新更快、以及按特定客戶要求或新應用而快速定制協作機器人的能力。

機器人控制系統

我們開發出一種機器人控制系統，該系統集成了運動、安全、軌跡規劃和柔順性方面的控制技術。該系統可確保我們的協作機器人精確、可靠且自適應地運行。

- **高性能機器人控制系統**。這一系統集成了HRApp插件平台和機器人腳本，利用EtherCAT實現了最高2,000Hz的控制頻率。該系統融入了先進的運動學和動力學算法，實現了安全、精確及實時操作。

業 務

- **高精度運動控制。**該系統識別和補償運動學與高階動態柔順性，能夠實現精確的末端執行器控制，以解決協作機器人在高精度操作場景中可能遇到的運動學誤差和結構柔順性問題。該技術減少了由於關節剛度和柔順性引起的誤差，實現了絕對定位精度0.15毫米。
- **安全保護控制。**我們採用了雙通道冗余安全控制器系統，配備實時碰撞檢測和保護算法，響應時間為0.5毫秒。該系統包括實時碰撞保護、動態安全區域規劃以及動量／功率約束監測，在檢測到潛在碰撞風險時能夠主動減速或停止響應。
- **自適應柔性控制。**我們獨立開發了一種高精度自適應力控制算法，控制精度為1牛頓（指末端執行器的最小可控力度偏差），以應對協作機器人在工件位置、材料剛度和接觸力方面遇到的不確定性。此外，基於模型的無傳感器柔性拖曳教學技術允許協作機器人感知外部力並執行平穩、自然的拖曳運動，降低了教學複雜性，提高了操作靈活性。
- **最優軌跡在線規劃。**我們採用了在高階動態約束下的最優軌跡在線規劃算法，以在機器人操作過程中平衡周期時間及運動平穩性。該方法考慮了速度、加速度、關節負載及結構柔順性等因素，精確控制機器人運動軌跡，提高了操作效率，滿足了工業應用的需求。
- **多軸協同運動控制。**我們開發了專有的機器人和輔助軸協同運動規劃技術，以應對涉及協作機器人與外圍附加軸或多個機器人協作場景中的規劃和協調挑戰。該技術能夠實現精確、同步的多通道、多機器人軌跡規劃，克服了協調性差和同步精度低的問題，適用於複雜的生產線、自動化加工單元和物流搬運系統。

擁有先進機器人控制系統的協作機器人可於工業環境交付準確和安全的作業。例如，高頻控制和先進運動容許協作機器人即使處理細小或精細零件時亦能以最少錯誤達成精密裝配或加工工作。安全控制器確保協作機器人可通過對碰撞的即時監測和回應在人類身旁工作，使其適合協同工作站。自適應柔性控制容許協作機器人處理各種剛度的物件或進行打磨或插入等工作而不損壞零件。多軸協同可讓數台協作機器人（或具有外圍附加軸的協作機器人）在複雜的生產線上無縫協同工作，提高產量與彈性。

HRC具身智能控制平台

我們的HRC具身智能控制平台是一個一體化的控制系統，可實現多模態感知、自主決策和精準執行，從而支撐智能人機協作。作為我們協作機器人產品組合中基於場景開發和應用擴展的基礎層，HRC平台支持客戶在多樣化工業場景中開發具備協作機器人與環境之間動態、實時交互能力的協作機器人應用。有關基於HRC平台實現的多模態感知詳情，請參閱「我們的產品組合－協作機器人－我們的HRC具身智能控制平台」。

業 務

以邏輯為核心的決策機制與模型結構

我們的HRC平台構建於邏輯驅動的決策架構之上，其根據基於預定義算法庫中的多模態感知輸入，強化對環境的推理能力，從而實現協作機器人在複雜工業場景中的自適應響應能力。

該功能的核心是我們的自研FlexMind工程平台，旨在支持特定場景的邏輯開發與仿真。平台內集成多個技術模塊，可幫助工程師為協作機器人應用程序定義、驗證與優化基於規則的控制邏輯。

FlexMind採用結構化架構，包括：(i)基礎配置模板層：基於先進的展示架構構建通用任務模板，協助工程師概括常見運動與感知配置，(ii)垂直場景模塊層：基於如視覺力－軌跡序列等特定領域數據，使工程師能夠設計和調整適合焊接、插入、碼垛等工業任務的定制化邏輯工作流程，及(iii)高性能仿真與驗證工具層：允許工程師在動態操作條件下評估基於規則的邏輯，並對複雜任務場景下的響應策略進行測試。

FlexMind顯著提升了任務邏輯的開發與系統部署的效率，支持在複雜的工業應用場景中的廣泛適應性。以邏輯為中心的決策機制使協作機器人能夠在操作過程中做出符合情境的選擇。例如配備這項技術的協作機器人如果檢測到缺少部件、意外障礙或生產優先級的變化，可動態調整其工作流程。FlexMind平台使工程師能夠快速開發和模擬新的任務邏輯，因此，協作機器人可以迅速重新編程以執行不同的工作－如從焊接切換到碼垛－而無需長時間停機。這種適應性在高混合、低產量生產行業中尤其有價值，因為該等行業需要靈活性和快速轉換。

知識嵌入與工藝泛化

為輔助以模型驅動的推理系統，我們構建了SkillBank結構化知識庫，用於存儲可複用的任務模塊。每個模塊均封裝了特定任務所需的運動原語、工具參數及邏輯跳轉規則，例如起弧焊接、柔順插入及扭矩限制擰緊。這些模塊可與FlexMind模型無縫協同，通過HRC平台進行調用，實現快速部署。

FlexMind與SkillBank的結合支持在不同任務及場景間的結構邏輯複用，從而實現快速配置，縮短部署周期。

實時執行與精準控制

我們的執行系統融合基於規則的邏輯與低延遲執行能力。我們已開發一系列實時控制算法，包括機械補償、力－軌跡調制與抗振控制，使機器人能夠實現連續而精準的運動執行。HRC平台基於EtherCAT的1毫秒閉環控制周期，實現多自由度之間的不同步，精度可達毫米級。

協作機器人使用實時控制算法和快速的1毫秒控制循環來實現平穩、精確的運動，即使在執行像力引導裝配或對振動敏感的操作等複雜任務時亦能實現。先進的視覺控制系統使協作機器人能夠快速處理高分辨率傳感數據，使其能夠即時適應環境的變化，並在動態環境中進行檢查或拾取放置等任務時保持精確的定位。

業 務

通過融合感知、結構化邏輯與實時執行能力，我們的系統賦能協作機器人具備可擴展、優化場景的能力，支持複雜工業場景下的應用。

安全技術

我們的核心安全技術涵蓋虛擬牆技術、動態圍欄技術和電子皮膚技術，這些技術可協同部署以實現敏捷的碰撞規避與動態調整，從而使我們的協作機器人能夠在人類工作區域中高效安全地運行。作為我們安全技術的有力證明，我們已獲得RoHS、CE-MD、ISO 15066、ISO 13849和CE-EMC等多項安全認證。

我們應用該等安全技術使協作機器人能夠實時檢測並避免與人或物體發生碰撞。該等技術使協作機器人能夠安全地與人類一起工作，當有人進入限制區域時，它們會自動停止或調整路徑，並確保符合國際安全標準。

虛擬牆技術

虛擬牆技術是一項關鍵的安全功能，旨在為協作機器人劃定並執行禁止進入的操作區域，以防止意外碰撞。這項技術允許操作人員創建協作機器人禁止進入的平面或立體受限區域。當協作機器人接近或跨越這些區域時，系統將自動使其停止並觸發錯誤提示。要恢復運行，協作機器人必須先重置並重新定位到預定義的安全區域內。在平面模式下，邊界通過用戶坐標系的Z軸定義，沿平面將安全區域與受限區域分隔開來。在空間模式下，通過兩點示教或單點示教創建矩形三維禁入區域。兩點示教定義受限空間的對角頂點，而單點示教則設定一個中心點，並沿X、Y和Z軸延伸邊界。該系統主動監控協作機器人的移動方向，並決定協作機器人的移動或暫停。這項技術對於確保人機協作環境中機器人操作的可控性、可預測性和安全性至關重要。

動態圍欄技術

我們在協作機器人工作區域的接口和關鍵位置安裝了安全電子圍欄或激光雷達，用於檢測是否有人員或物體進入其附近區域。若檢測到入侵，電子圍欄將被觸發，使協作機器人停止移動。我們為協作機器人配備了高靈敏度的力傳感器和六維實時力控系統。在精準自由驅動模式下，拖動定位精度可控制在1毫米以內，這對於焊接場景中示教起弧點和收弧點至關重要。

電子皮膚技術

電子皮膚技術是一種先進的安全系統，旨在通過非接觸式感知提升人機交互的安全性。非接觸式安全電子皮膚通過導電傳感技術，可檢測半徑15厘米範圍內人類、金屬、液體等導電材料的接近。當此類物體進入感應區域時，協作機器人將在毫秒級時間內減速或停止，從而避免碰撞。一旦物體離開檢測區域，協作機器人就會恢復其預設工作路徑。在運行過程中，電子皮膚表現出快速的響應能力—可在16毫秒內檢測到物體，並在100毫秒內啟動減速。通過將實時環境感知功能直接集成到協作機器人本體，非接觸式電子皮膚顯著提升了設備操作安全性及機器人在動態場景下與人類員工協同作業的能力。

業 務

研究與開發

我們致力於推進機器人運動控制技術及其實際應用。我們的研發工作整合了從核心組件開發到先進控制系統的整個開發周期的關鍵技術，使我們能夠設計及提供具競爭力的協作機器人及核心運動部件產品。我們的研發工作均為自主研發。我們未曾向第三方授出任何重要的知識產權許可，也未曾將研發流程外包給第三方。我們通常不與第三方合作開展任何研發項目。於往績記錄期間，我們2022年、2023年及2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月的研究與開發開支分別為人民幣55.4百萬元、人民幣85.7百萬元、人民幣47.3百萬元、人民幣33.9百萬元及人民幣51.0百萬元，分別佔我們於各有關期間的總收益的50.6%、48.8%、15.2%、16.4%及18.1%，以及佔我們於各有關期間的運營支出的50.8%、44.6%、46.5%、46.0%及38.0%。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，概無任何法律申索或訴訟可能影響我們特專科技產品的研發。

研發團隊及核心成員

我們的研發團隊分為兩個關鍵領域：基礎研究團隊，專注於產品開發；及應用研究團隊致力於支持下游設備供應商。截至2025年9月30日，我們的研發團隊由在機器人領域擁有豐富經驗的159名行業專家及高級工程師組成。我們的核心研發團隊成員在電機及伺服控制技術方面平均擁有超過10年的經驗，擁有強大的學術背景，並在國內外知名科技公司擁有豐富的工作經驗。

我們乃根據核心研發人員在重大技術路線圖方面的領導力、在電機控制、AI算法及運動系統等領域的專業知識，以及彼等對產品設計及商業化方面的貢獻確認核心研發人員。下表概述我們核心研發成員的概況：

- 王光能先生，本公司的創始人兼總經理，王先生擁有北京航空航天大學的學士和碩士學位。他在電機和驅動領域積逾20多年技術經驗，曾就職於ASM Technology Singapore Pte. Ltd. (現稱為ASMPT Singapore Pte. Ltd.) (一家全球領先的半導體封裝測試設備供應商)，也曾在大族激光工作，專注於電子和控制系統的研發。在大族激光任職期間，他帶領團隊開發並將數字振鏡商業化，獲得了國家技術發明獎二等獎。王先生是國家重大項目的負責人，被廣東省發展和改革委員會認定為戰略專家庫的專家，是深圳市專家庫專家以及機器人行業專家。王先生獲得了眾多榮譽，包括國家技術發明獎二等獎、廣東省科學技術獎一等獎、二等獎及三等獎，深圳市科學技術進步獎一等獎、二等獎及三等獎，以及深圳市技術發明獎。截至最後實際可行日期，作為發明人，王先生已參與申請211項專利。截至最後實際可行日期，王先生實益擁有本公司已發行股本總額的3.15%。此外，王先生最終控制由智人團、智人行、獻智控、智人營、智人學、智人樂、智人聚和智人雲分別持有本公司已發行股本總額的由25.10%、4.20%、1.73%、0.81%、1.91%、1.11%、0.55%和0.42%所附帶的35.84%的投票權。

業 務

- 張國平先生，本公司的聯合創始人兼首席技術官，張先生擁有北京航空航天大學的學士和碩士學位。他在電子工程領域積逾20多年的技術經驗，曾就職於先進自動器材有限公司及大族激光。張先生牽頭過眾多國家、省、市級研發項目，被認定為深圳市高層次人才。他曾獲得廣東省科學技術獎等榮譽，是深圳市專家庫專家，在電力電子和伺服控制方面也頗有建樹。截止最後實際可行日期，作為發明人，張先生已參與申請204項專利。截至最後實際可行日期，張先生實益擁有本公司已發行股本總額的0.45%，並分別為智人團及智人樂的有限合夥人，持有當中合共3.05%合夥權益。
- 杜衛民先生，本公司的技術總監，杜先生擁有河南理工大學電氣工程與自動化專業學士學位以及電機與電器專業碩士學位。他在電機設計領域有10多年經驗，精通各種電機原理、工藝、應用和開發。杜先生負責我們協作機器人手臂中所有電機的設計和開發，致力於提升電機性能並拓展其應用場景。截至最後實際可行日期，杜先生為智人營和智人樂的有限合夥人，持有當中合共0.06%合夥權益。
- 郝瑜先生，本公司AI部門的負責人，郝先生在自動化、工業視覺和AI領域積逾15年豐富經驗。他擁有中國科學技術大學的學士和碩士學位。郝先生曾在香港先進科技有限公司、華為和大族激光等國際知名公司擔任重要職位。他積極參與並領導了眾多國家和省級研究項目，攻克了關鍵技術難題。自加入公司以來，郝先生率先開展了機器人視覺系統和免示教智能焊接產品的研發工作，推動了行業內的技術創新，使機器人能夠在各個生產階段得到多方面應用。他還負責創建和管理工業級AI具身智能平台，極大地推進了智能技術的工業應用。郝先生為若干專利的擁有人。截至最後實際可行日期，郝先生為智人行和智人學的有限合夥人，持有當中合共0.21%合夥權益。
- 高月波先生，驅動部門總監，高先生負責伺服驅動器和精密運動平台的開發工作。他擁有西安科技大學自動化專業學士學位和電力電子與電力傳動專業碩士學位。高先生在硬件設計與開發領域有15年經驗，參與了眾多聚焦於伺服驅動器開發的省市重點項目。他成功促成了半導體封裝測試設備驅動器的國產化量產以及醫療設備精密運動平台的國產化。截至最後實際可行日期，高先生為智人行和智人學的有限合夥人，持有當中合共0.20%合夥權益。
- 張鵬先生，本公司的機器人算法開發經理，張先生擁有機械工程碩士學位，在協作機器人全套開發領域有近10年的經驗。他是算法架構設計與實現方面的專家，主要專注於協作機器人的運動控制與規劃、運動學和動力學分析以及力位柔順控制。張先生帶領團隊構建了一個用於協作機器人的高性能運動控制平台，在高精度控制、雙通道人機協作安全和自適應力位

業 務

控制方面實現了產品化應用。他還在幾項核心專利創新中做出了貢獻。截至最後實際可行日期，張先生為智人行和智人學的有限合夥人，持有當中合共0.18%合夥權益。

我們通過多元化的薪酬激勵體系和完善的福利保障機制，保持主要管理層及技術團隊的穩定。此外，我們制定了結構化的人才計劃，定期提供專業培訓，同時支持我們的研發人員參加行業峰會，以緊跟技術進步的步伐。於往績記錄期間，我們核心業務線的關鍵研發人員保持穩定。倘有關鍵員工提出終止僱傭請求時，我們會以為我們提供反饋的方式就其離職背後的原因與員工密切溝通。我們亦通過（其中包括）網上招聘、內部推薦及招聘機構招聘具備相關知識及技能的候選人以便及時補充我們的人才儲備，並避免因任何關鍵員工離職而可能造成的負面影響。

與管理層及技術人員協議的主要條款載列如下：

- **無利益衝突。**僱員在職期間不得從事與本公司商業利益相沖突的活動，也不得為競爭對手工作。
- **保密義務。**僱員在職期間以及僱傭關係終止後的約定時間內，都有義務保護本公司的技術和商業機密信息。
- **發明歸屬安排。**僱員在職期間在履行工作職責過程中，或使用本公司的資源所開發的發明、設計、專有技術以及知識產權，其知識產權歸本公司所有。
- **專有信息處理規定。**僱員在僱傭關係終止時，必須歸還所有包含機密或專有信息的文件和資料。離職員工需通過正式協議確認，其放棄與我們之間任何已知或潛在的爭議（包括與發明和專有信息相關的爭議）。
- **競業限制。**僱員在職期間，未經本公司事先書面同意，不得從事與本公司存在競爭關係的商業活動。

我們的重點研發項目

自成立以來，我們持續投入研發項目，以推動技術進步。下圖說明了截至最後實際可行日期我們正在進行的一些主要研發項目的詳細情況：

序號	研發領域	研發項目	說明
1.....	硬件／協作機器人開發	新型力控關節模組開發	重點增強協作機器人的先進力反饋能力，以提高各種應用中的安全性和精確度。
2.....	協作機器人開發	Elfin-Pro視覺項目	旨在開發集成內部布線與人工智能視覺技術的機械臂，以創建一個閉環的「感知－決策－執行」系統，用於在線檢測、智能決策和引導

業 務

序號	研發領域	研發項目	說明
3.....	控制系統開發	新一代高性能機器人控制系統升級	開發迭代更新的HRC平台
4.....	伺服算法開發	伺服參數優化項目	優化伺服參數，提高性能和精度，專注於振動抑制與自動調諧。
5.....	電機開發	M Sense電機工藝改進項目	專注於功率密度、效率提升和運行平穩性。
6.....	精密運動平台	晶圓氣浮平台XY(T)項目	為半導體測試中精密應用開發先進的氣浮平台。
7.....	人形機器人關節與機械臂開發	人形機器人項目	開發專注於高扭矩密度、動態精密控制和超緊湊整合的人形機器人關節和機械臂。

我們的研發流程

我們的研發流程遵循結構化框架，該框架考量客戶需求、可行性分析、技術進步及使用案例等關鍵因素。我們的研發流程主要包括：(i)概念階段，我們評估客戶需求和市場需求以啟動項目；(ii)設計階段，定義系統需求並完成模組級設計文件；(iii)開發與測試階段，進行詳細設計、原型製作和系統測試；及(iv)驗證與商業化階段，審查試生產，產品達到規定標準後進行量產。

知識產權

我們認為，知識產權是我們持續取得成功的關鍵。我們已採取以下關鍵措施保護知識產權，包括：(i)設立專業知識產權管理團隊，以負責監督知識產權的識別、保護及維權工作；(ii)構建並維護完善的專利組合以保護核心技術，並於必要時通過法律手段積極維護知識產權；(iii)與僱員、合作夥伴及供應商簽訂保密協議，以保護敏感的商業資料及商業秘密；及(iv)定期審查並更新知識產權戰略，確保持續保護創新成果，以應對市場變化及技術進步。

截至最後實際可行日期，我們在多個司法管轄區擁有238項專利，包括在中國境內的94項發明專利、65項實用新型專利和74項外觀設計專利(合計233項專利)在美國擁有2項專利，在歐盟、韓國和日本各擁有1項專利。截至最後實際可行日期，我們還擁有53項軟件版權、在中國境內註冊的113個商標，以及在香港註冊的2個商標。我們的知識產權涵蓋下表所述的關鍵技術領域。我們確信，截至最後實際可行日期，我們已就各項主要特專科技產品或服務的重大方面建立了充分的知識產權保護。

業 務

下表載列了應用於我們特專科技產品的核心技術所對應的關鍵知識產權：

專利號	專利名稱	相應產品	核心技術	功能／應用場景	授出日期	到期日
201810561211.0..	雙增量式編碼器測量 絕對位置方法和裝 置	協作機器人	編碼器解析技術	通過使用雙增量式編碼器實現 絕對位置檢測，降低模組的 編碼器成本。	01/01/2021	01/01/2041
201911006991.3..	編碼器組位置補償方 法、機器人模組位 置補償方法	協作機器人	模組級位置補償	提高機器人模組的絕對定位精 度。	08/19/2022	08/19/2042
202210025909.7..	安全控制電路、控制 方法及伺服驅動器	協作機器人	機器人本體驅動	符合ISO13849功能安全標 準，並提高可用性。	12/08/2023	12/08/2043
202210153487.1..	一種機器人腕關節奇 異規避方法及系統	協作機器人	腕關節奇異點規 避	在非姿態約束的工藝(如碼垛 或焊接)中，提高軌跡執行 的精度和通過腕關節奇異點 的能力。	02/20/2024	02/20/2044
202210502576.2..	伺服驅動器、伺服系 統及機器人	協作機器人	機器人本體驅動	提高可靠性、冗余控制和安全 制動釋放。	06/27/2023	06/27/2043
202210533020.X..	機器人控制裝置和機 器人	協作機器人	機器人控制器軟 件	提高協作機器人的運作效能	12/07/2024	12/07/2044
202210556095.X..	一種模塊化多機器人 協作控制方法	協作機器人	機器人控制系統	強化多機器人協同作業	05/25/2023	05/25/2043
202210598478.3..	一種協作機器人高精 度多傳感融合測距 系統	協作機器人	多重模擬感測器 技術	提高協作機器人操作的 安全性	12/07/2024	12/07/2044

業 務

專利號	專利名稱	相應產品	核心技術	功能／應用場景	授出日期	到期日
202210652748.4 ..	一種基於協作機器人的自動化焊接方法及系統	協作機器人	協作機器人焊接工藝包	增加對激光焊接和氬弧焊接工藝的支持，從而擴展應用範圍。	05/23/2023	05/23/2043
202210208702.3 ..	協作機器人的控制方法、裝置、協作機器人和存儲介質	協作機器人	機器人控制器軟件	提高協作機器人的運作效能	05/31/2024	05/31/2044
202210408266.4 ..	協作機器人控制方法、裝置、計算機設備和存儲介質	協作機器人	機器人控制器軟件	提高協作機器人的運作效能	06/14/2024	06/14/2044
202211127334.6 ..	機械臂的碰撞檢測方法、裝置和計算機設備	協作機器人	硬件級碰撞檢測	針對複雜環境中的實時應用，優化碰撞檢測的性能。	10/31/2023	10/31/2043
202210018402.9 ..	伺服驅動器，驅動方法及設備	伺服驅動器	機器人電機控制	改善電機的運作效能	08/29/2023	08/29/2043
202211245209.5 ..	伺服驅動器參數自整定方法、裝置和計算機設備	伺服驅動器	系統辨識	能夠實現伺服參數自動調整，無需人工干預。	02/20/2024	02/20/2044
202210342575.6 ..	電機控制方法、裝置、計算機設備和儲存介質	力矩電機	機器人控制器軟件	提高電機控制關節效率	06/27/2023	06/27/2043
202310722875.1 ..	機器人電機PID參數確定方法、裝置和計算機設備	力矩電機	機器人電機控制	提高關節控制的精度和穩定性。	07/18/2023	07/18/2043

業 務

專利號	專利名稱	相應產品	核心技術	功能／應用場景	授出日期	到期日
202210444972.4 ..	定位平台和定位系統	精密運動平台	磁性彈簧懸掛系統	能夠實現可調節的懸浮位置和提高精度。	02/20/2024	02/20/2044
202111518267.6 ..	一種關節模組線纜安裝結構及關節模組	關節模組	關節模組線纜安裝結構	提高關節內部電線束的可靠性並降低安裝操作的複雜性。	04/12/2024	04/12/2044
202210465206.6 ..	電磁抱閘控制裝置及電磁抱閘設備	關節模組	機器人控制技術	提升機器人的安全性與精準度	08/12/2023	08/12/2043
202210986793.3 ..	關節模組及協作機器人	關節模組	關節模組編碼器安裝結構	增強關節編碼器的可靠性並為達到更高的安全性及可靠性而提高保護水平。	07/12/2024	07/12/2044
202210652748.4 ..	一種基於協作機器人的自動化焊接方法及系統	應用場景	機器人控制器軟件	提高焊接機器人的適用性	05/23/2023	05/23/2043

我們確認，上述所列知識產權均對於實現特專科技產品的關鍵功能具有重要作用，且並無其他重大知識產權直接應用於我們的特專科技產品。

維護知識產權

我們可能在某些情況下依賴商業秘密及／或機密資料保護我們技術的各個方面。我們已與所有接觸有關我們業務的商業秘密或機密資料的僱員簽訂保密協議及競業限制協議。我們的僱員通常須簽署標準僱傭合同，其中包含條款確認：其在任職期間產生的所有發明、商業秘密、研發成果及其他工藝均屬本公司財產，並須將其對該等作品可能主張的任何所有權轉讓予本公司。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未與第三方產生任何重大知識產權糾紛或存在其他未決法律程序。

我們亦擁有許多註冊商標及待獲批商標申請。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已在中國及其他司法管轄區為本公司註冊了商標及企業標誌，且正在其他可申請且適宜的司法管轄區為本公司及企業標誌尋求商標保護。

業 務

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未涉及任何有關知識產權侵權的重大法律、仲裁或行政訴訟或索賠（無論是作為原告還是被告）。董事確認，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，他們並不知悉有關我們侵犯任何第三方知識產權的法律、仲裁或行政訴訟。

商業化

我們是一家協作機器人及核心運動部件企業，根據上市規則第18C章尋求在聯交所主板[編纂]，此乃基於（其中包括）我們作為上市規則定義的「商業化公司」，參照[編纂]時預期市值符合上市規則第18C.03條的規定。我們的產品銷售採用基於交易的模式。自2017年推出首款協作機器人以來，在過去的十年間，我們在協作機器人及核心運動部件產品的商業化方面均取得了快速進展。截至最後實際可行日期，我們已成功實現了兩大協作機器人系列產品以及全部核心運動部件產品的商業化。下表展示我們主要產品商業化的關鍵時間節點，體現了我們對先進技術商業應用的持續投入：

特專科技產品	推出時間	開始產生收益時間	批量生產
協作機器人			
E系列			
Elfin-Basic	2017年	2017年	2018年
Elfin-Pro	2023年	2023年	2023年
Elfin-Ex.	2021年	2021年	2022年
S系列	2023年	2023年	2023年
S20	2023年	2023年	2023年
S30	2024年	2024年	2024年
其他	2023年	2023年	2023年
核心運動部件			
無框力矩電機 ⁽¹⁾	2017年	2023年	2018年
伺服驅動	2017年	2018年	2018年
關節模塊	2017年	2018年	2018年
精密運動平台	2018年	2018年	2018年

附註：

⁽¹⁾ 我們於2017年推出了無框力矩電機，並自2018年起將其應用於我們的產品中，但未將其作為獨立產品提供。我們於2023年開始銷售無框力矩電機，作為核心運動部件產品的一部分。

經我們的行業顧問弗若斯特沙利文確認，且董事及聯席保薦人認為，我們的各項產品及服務均符合上市規則第18C章所定義的特專科技行業的可接納領域（即「先進硬件及軟件」類別下的「機器人及自動化」領域），此乃基於(i)我們的所有協作機器人產品均涉及用於提升作業及／或自動化程序表現的機器人工程、計算機軟件及機械，而該等所有協作機器人產品為傳感器驅動及可編程的產品，故符合智能產品設計的定義；(ii)我們的所有核心運動部件（包括無框力矩電機、伺服驅動器、關節模塊及精密運動平台）均構成上市規則第18C章所擬定的用於發展機器人技術的「應用技術」，提供基本

業 務

的運動控制、精度及驅動能力，這對機器人及自動化系統的開發及升級至關重要，直接推動機器人工程的發展，以提升作業及程序的表現及自動化。我們已於2024年滿足上市規則第18C.03(4)條所載收益為250百萬港元而合資格成為已商業化公司的規定。

我們的客戶參與模式着重於提供基於我們高效能的核心運動部件和模組化控制軟件的可適應協作機器人產品，使合作夥伴能夠管理最終部署和特定場景的客制化。售前技術評估由我們的銷售、解決方案支持和工程團隊與客戶合作，透過模擬、模型匹配和現場測試來評估可行性。在確認解決方案並簽訂合同後，我們根據客戶規格製造和交付產品。我們的產品通常提供12至24個月的保修期，涵蓋質量相關缺陷，在保修期內提供維修或更換服務，並在保修期滿後以合理價格提供選擇性維護服務。

於往績記錄期間，我們的業務實現了快速增長。下表列示所示期間內我們按產品和服務性質劃分的收益明細：

	截至12月31日止年度						截至9月30日止九個月			
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年	
	金額	%								
	(人民幣千元，百分比除外)						(未經審核)			
產品銷售.....	108,943	99.5	174,076	99.3	308,202	99.3	204,341	99.1	280,033	99.7
– 協作機器人.....	65,133	59.5	120,257	68.6	235,509	75.9	158,060	76.6	207,565	73.9
– 核心運動部件.....	43,810	40.0	53,819	30.7	72,693	23.4	46,281	22.4	72,468	25.8
協作機器人服務 ⁽¹⁾	499	0.5	1,304	0.7	2,239	0.7	1,883	0.9	847	0.3
總計	<u>109,442</u>	<u>100.0</u>	<u>175,380</u>	<u>100.0</u>	<u>310,441</u>	<u>100.0</u>	<u>206,224</u>	<u>100.0</u>	<u>280,880</u>	<u>100.0</u>

附註：

(1) 主要指我們為售予客戶的協作機器人提供品質保證及維修服務所產生的收益。

下表載列於所示期間我們的E系列和系列協作機器人產品相關銷量及平均售價（「平均售價」）明細：

	截至12月31日止年度						截至9月30日止九個月			
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年	
	銷量	平均售價 (人民幣元)	銷量	平均售價 (人民幣元)	銷量	平均售價 (人民幣元)	銷量	平均售價 (人民幣元)	銷量	平均售價 (人民幣元)
E系列	843	63,194	1,728	58,285	2,854	64,829	1,906	65,483	2,556	55,941
S系列	-	-	93	86,753	310	79,378	191	82,729	808	56,388

於往績記錄期間，我們的E系列和S系列協作機器人產品的銷量呈現增長趨勢。

業 務

E系列協作機器人產品的平均售價由2022年的人民幣63,194元減少至2023年的人民幣58,285元，及由截至2024年9月30日止九個月的人民幣65,483元減少至2025年同期的人民幣55,941元，而我們E系列協作機器人產品的毛利率保持相對穩定，2022年為25.8%，2023年則為25.5%，並由截至2024年9月30日止九個月的35.6%增加至2025年同期的37.3%。這主要由於我們的(i)有效成本控制措施，包括與核心供應商磋商降低採購和加工成本，採用經驗證的替代材料製造關鍵部件，改進生產流程以減少浪費和人力投入，並通過自動化和優化人員配置提升效率，導致成本和銷售價格減少；及(ii)策略性銷售價格降低以搶佔更大的市場份額。E系列協作機器人產品的平均售價由2023年的人民幣58,285元增加至2024年的人民幣64,829元，主要由於面向海外客戶（包括Neura Robotics）的銷售比例顯著增加。我們面向海外客戶的銷售價格通常高於國內客戶。

S系列協作機器人產品的平均售價由2023年的人民幣86,753元減少至2024年的人民幣79,378元，而我們S系列協作機器人產品的毛利率由2023年的34.4%增加至2024年的40.4%，主要原因與上述2022年至2023年和截至2024年9月30日止九個月至2025年同期E系列協作機器人產品的平均售價及毛利率變動的原因相同。S系列協作機器人產品的平均售價由截至2024年9月30日止九個月的人民幣82,729元減少至2025年同期的人民幣56,388元，主要由於我們向國內客戶用於其在對性能和負載能力的要求相對較低的消費場景中部署的S系列協作機器人銷量增加。相較於高負載S系列協作機器人，我們向該客戶提供的產品所需力矩較低，可採用成本更低的電機、減速器等部件。由此整體單價成本降低，相應地銷售價格也隨之下降。

鑒於我們核心運動部件業務的收入貢獻相對較小，且涉及的產品型號種類繁多，這些組件的銷量和平均售價可能在不同期間不具有直接可比性，亦無法為我們整體的定價趨勢提供有意義的見解。

下表列示我們在往績記錄期間的主要運營指標：

	截至12月31日止年度／截至12月31日			截至9月30日 止九個月／ 截至9月30日
	2022年	2023年	2024年	2025年
新客戶數量 ⁽¹⁾	239	306	390	299
主要客戶數量 ⁽²⁾	38	55	77	62
客戶總數	298	493	525	478
客戶獲取成本(人民幣千元)	133.7	197.5	107.5	131.5
主要客戶收益貢獻(%)	72.9	76.6	82.9	84.9
主要客戶留存率 ⁽⁴⁾ (%)	不適用	86.8	83.6	80.4
主要客戶淨收入留存率 ⁽⁵⁾	不適用	131.2	169.6	124.5

附註：

- (1) 指在相關年度／期間內首次產生收入的客戶數量。
- (2) 指在特定年度／期間內收入貢獻達人民幣500,000元或以上的客戶。
- (3) 指銷售及分銷開支除以於相關年度／期間獲得的新客戶數量。

業 務

- (4) 指上一年度／期間主要客戶中，在本年度／期間進行重複購買的客戶所佔的百分比。
- (5) 指上一年度／期間主要客戶產生的經常性收入中，在本年度／期間留存的該等相同客戶所佔的百分比。

我們的客戶總數由2022年的298名增加至2023年的493名，並進一步增加至2024年的525名及截至2025年9月30日止九個月為478名，主要與我們的業務增長一致。我們的新客戶數量由2022年的239名增加至2023年的306名，並進一步增加至2024年的390名，截至2025年9月30日止九個月達到299名。我們的主要客戶淨收入留存率由2023年的131.2%上升到2024年的169.6%，主要受現有主要客戶的經常性收益增加帶動，反應彼等對我們的產品和服務的採用率增加及使用範圍擴大。截至2025年9月30日止九個月，我們錄得主要客戶留存率80.4%及主要客戶淨收入留存率124.5%。

我們的客戶獲取成本由2022年的人民幣133.7千元增加至2023年的人民幣197.5千元，主要由於銷售及分銷開支增加，尤其是由於僱員薪酬上漲以及銷售和市場推廣活動增加（與收益增長一致）。我們的客戶獲取成本隨後減少至2024年的人民幣107.5千元，主要由於銷售及分銷開支減少，原因是通過聚焦若干下游應用場景的關鍵客戶及受惠於市場對我們技術和產品的認可度日益提升，我們優化了銷售和營銷工作的效率。這令我們得以以較低的業務推廣費用獲得較多數量的新客戶，導致平均客戶獲取成本減少。我們的客戶獲取成本隨後增加至截至2025年9月30日止九個月的人民幣131.5千元，主要由於銷售及分銷開支增加，而銷售及分銷開支增加乃由於我們加強推廣工作力度導致銷量增加。

定價

我們的定價政策乃依據各產品類別的技術規範而量身定制。協作機器人通常在考慮負載能力、精度及客制化水平等因素後進行定價。此外，就核心運動部件而言，無框力矩電機通常根據力矩和力矩密度進行定價，更先進的型號具有更高的性能。伺服驅動器通常根據其處理更高精度或更大負載的能力進行定價。關節模塊通常視乎關節數量、負載能力及準確度進行定價。就精密運動平台而言，定價通常會因應軸數及所需精度而有所不同。我們的目標是在保持價格競爭力與確保業務長期可持續性之間達到平衡，同時為客戶創造價值。我們採用分層定價模式，根據採購規模及合作關係的戰略性質等因素進行調整。例如，對於大客戶和戰略合作夥伴，我們可能會給出能體現長期合作潛力的價格。據弗若斯特沙利文所告知，我們產品的平均售價與行業範圍一致。

我們的銷售網絡

我們秉承「以場景為核心、共建行業生態」的商業拓展策略。在該策略指引下，我們與全球頭部行業參與者建立了穩固關係。截至最後實際可行日期，我們的產品銷往超過50個國家和地區，覆蓋超過1,000個客戶，截至2025年9月30日止九個月海外市場收入佔總收入比達到37.9%。

業 務

下表列示所示期間內我們按地理區域劃分的收入明細：

	截至12月31日止年度						截至9月30日止九個月			
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年	
	金額	%								
	(人民幣千元，百分比除外)						(未經審核)			
中國大陸.....	80,729	73.8	128,936	73.5	154,542	49.8	105,793	51.3	174,563	62.1
歐洲.....	18,191	16.6	31,190	17.8	124,328	40.1	78,981	38.3	83,418	29.7
— 德國.....	11,651	10.6	23,556	13.4	116,489	37.5	73,418	35.6	69,194	24.6
美洲.....	3,098	2.8	8,118	4.6	24,025	7.7	15,846	7.7	13,076	4.7
— 美國.....	1,334	1.2	4,476	2.6	16,781	5.4	9,391	4.6	8,352	3.0
其他 ⁽¹⁾	7,424	6.8	7,136	4.1	7,546	2.4	5,604	2.7	9,823	3.5
總計.....	109,442	100.0	175,380	100.0	310,441	100.0	206,224	100.0	280,880	100.0

附註：

(1) 主要包括亞洲的其他地區（如馬來西亞及韓國）以及澳大利亞。

我們通過直銷和經銷商建立了廣泛的銷售網絡，確保了廣泛的市場覆蓋範圍和多樣化的客戶接觸點。我們的直銷客戶主要包括系統集成商和終端用戶。我們的經銷商主要為具備專業技術知識及增值服務的成熟地區工業自動化經銷商，以及專注於汽車、電子和機械製造等行業的專業自動化解決方案提供商。我們通過與客戶聯合驗證應用場景，深化生態協作，使產品成為客戶應用系統的核心組件。

下表載列所示期間我們按銷售渠道劃分的收益明細：

	截至12月31日止年度						截至9月30日止九個月			
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年	
	金額	%								
	(人民幣千元，百分比除外)						(未經審核)			
直銷										
— 系統集成商										
— 標準化設備										
製造商.....	61,279	56.0	114,839	65.5	230,246	74.2	148,990	72.2	212,664	75.7
— 非標準化設備										
製造商.....	15,043	13.7	23,666	13.5	36,751	11.8	25,433	12.3	41,182	14.7
— 系統集成商小計....	76,323	69.7	138,505	79.0	266,997	86.0	174,423	84.6	253,846	90.4
— 終端用戶.....	25,634	23.4	22,202	12.7	24,218	7.8	18,685	9.1	11,042	3.9
直銷小計.....	101,957	93.2	160,707	91.6	291,215	93.8	193,108	93.6	264,888	94.3
經銷商.....	7,485	6.8	14,672	8.4	19,226	6.2	13,116	6.4	15,992	5.7
總計.....	109,442	100.0	175,380	100.0	310,441	100.0	206,224	100.0	280,880	100.0

業 務

直銷

於往績記錄期間，我們的絕大部分收益均來自直銷客戶。我們的直銷客戶主要包括：(i)系統集成商，包括標準化及非標準化設備製造商；及(ii)終端用戶。

系統集成商為專門從事完整協作機器人或自動化解決方案（針對客戶的特定應用需求而打造）的設計、集成及實施的公司，我們的協作機器人是該等解決方案的重要組成部分。系統集成商通常專注於特定行業，擁有對其各自領域下游需求和獨特技術流程的深厚專業知識。我們的主要客戶為遍布各個領域的系統集成商，包括專注於醫療美學與康復治療領域醫療軟硬件系統的醫療技術公司、工業製造的智能設備與自動化解決方案提供商，以及專注於尖端自動化與人機合作的機器人公司。

系統集成商可進一步分類為標準化設備製造商及非標準化設備製造商。標準化製造商為特定場景和市場應用定制一站式自動化解決方案。他們專注於生產符合行業標準的設備，而這些設備無需深度定制即可適配多場景應用需求。另一方面，非標準化設備製造商專注於定制和調整解決方案，以滿足個別客戶的獨特需求，通常涉及複雜的系統配置和定制工程。

我們還直接向終端用戶出售產品，由客戶自行部署應用，主要客戶群體包括動力電池製造商和消費電子製造商。

我們與直銷客戶簽訂的典型銷售協議的主要條款如下。

- **期限**。我們與直銷客戶簽訂的大多數銷售協議都是一次性的購銷協議。
- **付款及信用條款**。我們可能根據具體情況為客戶延長30至90天的信用期，或靈活地採用分期付款。
- **到貨檢驗**。我們要求客戶在產品到貨後及時進行檢驗。
- **售後服務**。在產品交付後的12-24個月內，我們提供免費的保修服務，包括現場檢查和維修服務。

經銷商

根據市場慣例，我們與經銷商開展合作，這些經銷商主要為具備專業技術知識及增值服務的成熟地區工業自動化經銷商，以及專注於汽車、電子和機械製造等行業的專業自動化解決方案提供商。我們相信，與僅依靠直銷和營銷活動相比，通過與經銷商合作，我們能夠借助其對目標本地市場的經驗與認知以及其現有銷售網絡和資源，在更廣泛的地理區域擴大市場覆蓋範圍，並實現更深層次的市場滲透，同時無需承擔巨額銷售與營銷成本。據我們所知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們的銷售網絡中並無次級經銷商。

業 務

我們與經銷商的關係屬買賣關係，經銷商直接向我們購買協作機器人和相關產品。我們僅允許在有限情況下退貨及／或換貨，例如質量缺陷或運輸損壞。當產品控制權轉移至經銷商時，我們即確認來自其的銷售收益。

我們為新經銷商制定了嚴格的篩選標準，以確保其具備充分能力代表品牌並高效推廣產品。在評估潛在經銷商時，我們考慮若干關鍵因素，包括其在相關行業的現有資源和影響力、其對我們品牌價值的認同和認可，以及其在市場開發方面投入資源的意願。

我們進行年度績效評估，以監控經銷商的活動。我們的評估主要基於以下方面：銷售目標的完成情況、品牌發展力度、技術服務能力、業務管理（包括及時付款和誠信）和整體合規性。此外，我們的技術支持和營銷部門提供系統的培訓，以加強經銷商對我們發展戰略的理解。

於往績記錄期間，我們一直在不斷優化我們的經銷商網絡。下表載列所示期間我們經銷商數量的變動情況：

	截至12月31日止年度			截至9月30日 止九個月
	2022年	2023年	2024年	2025年
期初經銷商數量	5	16	30	26
新增經銷商	11	15	8	6
終止經銷商	-	1	12	12
期末經銷商數量	16	30	26	20

截至2022年、2023年及2024年12月31日以及2025年9月30日，我們分別聘用了16名、30名、26名及20名經銷商。於2024年及截至2025年9月30日止九個月，我們分別不再與12名經銷商及另外12名經銷商續訂經銷協議，主要由於全面評估後他們未能達成銷售目標。有關評估亦考慮了該等經銷商下游行業的市場需求及其自身業務狀況的變化。

以下概述我們與經銷商標準協議的一般關鍵條款：

- **期限**。經銷協議期限通常為12個月，經雙方協商一致可續約。
- **零售價及最低採購量**。我們與經銷商就相關產品的零售價格達成一致。根據市場情況和原材料價格波動，我們可能會進行戰略性的價格調整，並相應地通知我們的經銷商。我們保留對違反我們定價政策的經銷商處以罰款或終止協議的權利。與每個經銷商都約定了最低年度採購量，通常是根據一系列動態因素設定，包括預計銷售目標、其經營規模、累計採購記錄和信用歷史。
- **經銷範圍**。我們通常會根據不同的場景和行業確定每個經銷商的經銷範圍。

業 務

- **對互相競爭的處罰。**我們明確禁止經銷商在其指定渠道和地理區域之外銷售產品。此外，我們定期監控任何互相競爭活動，並可能對在其指定渠道和地區以外銷售產品的經銷商處以罰款或終止協議。
- **退換貨政策。**經銷商應在產品交付後的七天內完成產品的檢驗和驗收。驗收完成後，除非存在產品質量問題，否則不允許退換貨。
- **保修。**我們一般提供自裝運之日起18個月的產品保修期。在保修期內，如產品未能符合適用的質量標準並屬於規定的保修範圍，我們將通過維修、更換或其他適當補救措施履行保修責任。
- **付款及信用條款。**我們根據經銷商的年度採購量、合作關係以及雙方的談判結果給予經銷商信用額度，該額度最高可達採購價值的30%。付款條款一般要求在月末後的60天內完成結算。
- **協議終止。**任何一方都可以基於合理理由，提前30天發出書面通知終止協議。
- **保密條款。**經銷商在協議有效期內及協議終止後，都需對我們的業務（包括技術和商業信息）予以保密。

鑒於我們的產品供應以高度定制化方案為主，經銷商在沒有收到其終端客戶的具體定制化需求前不大會積累過多存貨。根據弗若斯特沙利文的資料，經銷商不維持高存貨水平是我們業內的慣例；反之，他們通常在收到終端用戶的確認訂單後才會下單。與此慣例一致，並考慮到我們從下單到交付的典型訂單履行周期僅需約一個月，能夠實現及時補貨而無需積累過多庫存，我們經銷商主要發揮的作用是擴大我們的市場覆蓋率，及通常視需求情況向我們下單。據我們所知，於往績記錄期間，我們的主要經銷商（如適用，合共佔往績記錄期間各年度／期間分銷總收入的約76%、61%、47%及76%）於往績記錄期間的各年度／期間結束時及直至最後實際可行日期均未持有任何存貨。此外，我們一般不接受經銷商的產品退貨，除非涉及產品質量問題。該政策不鼓勵投機下單，但提倡有序的訂單規劃。我們的銷售人員亦會主動且持續地與經銷商保持溝通，並靈活調整該等指標，以根據市況和銷售目標確定合理的預期。基於前述政策及參考經銷商過往採購模式，我們相信，我們的經銷商管理政策（包括銷售目標）將更有效地激勵經銷商拓展客戶群和推廣產品，而非囤積存貨，因此與經銷商相關的渠道填充風險較低。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未發生任何對業務產生重大影響的重大經銷協議違約事件。同期，我們與經銷商之間不存在對業務產生重大影響的重大糾紛或重大產品退換貨情況。據我們所知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們所有經銷商均為獨立第三方。據我們所知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們與經銷商之間不存在僱傭、融資或親屬關係。

業 務

營 銷

我們相信以場景為核心的營銷策略對擴大客戶群及提升品牌形象至關重要。我們致力於與那些注重產品質量、精度與性能的企業建立長期業務合作關係。該策略實現了較高客戶留存率與高度客戶忠誠度。在維護現有客戶長期穩定合作的同時，我們積極拓展協作機器人核心應用場景及重點行業的增量客戶，不斷擴大客戶群體規模。我們通過線上及線下渠道進行營銷，通過各大搜索引擎及社交媒體平台積極推廣我們的產品。線下，我們參與行業展會、論壇及展覽，直接對接潛在客戶並展示我們的創新成果。此外，我們會基於特定的應用場景，積極地與目標客戶取得聯繫，尤其是系統集成商。我們亦定期評估我們的營銷策略，以確立適合我們業務的高效推廣方案。

我們的客戶

我們的客戶主要包括系統集成商、終端用戶及經銷商，主要為協作機器人、半導體、基因測序、動力電池和消費電子等領域的工業自動化解決方案提供商和設備製造商。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自往績記錄期間各年度／期間的五大客戶的收益分別為人民幣56.1百萬元、人民幣85.2百萬元、人民幣188.1百萬元及人民幣155.4百萬元，佔我們於各有關年度／期間的總收益的51.2%、48.5%、60.6%及55.3%。同年度／期間，我們於往績記錄期間各有關年度／期間來自我們最大客戶的收益為人民幣27.3百萬元、人民幣31.4百萬元、人民幣116.1百萬元及人民幣69.5百萬元，分別佔各有關年度／期間總收益的24.9%、17.9%、37.4%及24.7%。

下表載列我們2022年按收益劃分的五大客戶的詳情：

截至2022年12月31日止年度								
序號	客戶	類型	背景	出售產品 (人民幣百萬元)	客戶應佔收益	佔我們總收益 的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
1.....	客戶A	標準設備製造商	一家總部位於中國深圳的生命科學技術公司，專注於基因測序設備及相關產品的研發和製造	主要為 核心運動部件	27.3	24.9	2019年	收貨後30 天內付款
2.....	大族激光及其 聯屬人士	終端用戶、標準設備製造商、非標準設備製造商、經銷商	一家總部位於中國深圳的智能製造設備和工業自動化解決方案提供商	協作機器人及 核心運動部件	12.6	11.5	2018年	30天/120 天付款， 或部分預 付款項
3.....	Neura Robotics ⁽¹⁾	標準設備製造商	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	協作機器人及 核心運動部件	11.7	10.6	2020年	收貨後30 天內付款

業 務

截至2022年12月31日止年度

序號	客戶	類型	背景	出售產品 (人民幣百萬元)	客戶應佔收益	佔我們總收益 的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
4.....	客戶B	經銷商	一家總部位於馬來西亞吉隆坡的機器人解決方案提供商，專注於為製造業提供全面的自動化系統	協作機器人	2.7	2.5	2018年	預付款項
5.....	客戶C	終端用戶	一家總部位於中國浙江的公司，專注於汽車燈具的研發、製造和出口	協作機器人	1.9	1.7	2021年	50%預付款項；45%驗收後；5%三個月後
總計 ...				56.1	51.2			

附註：

(1) 截至2022年12月31日，Neura Robotics是本集團的合營企業。

下表載列我們2023年按收益劃分的五大客戶的詳情：

截至2023年12月31日止年度

序號	客戶	類型	背景	出售產品 (人民幣百萬元)	客戶應佔收益	佔我們總收 益的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
1.....	客戶A	標準設備製造商	一家總部位於中國深圳的生命科學技術公司，專注於基因測序設備及相關產品的研發和製造	協作機器人及 核心運動部件	31.4	17.9	2019年	驗收及開具發票後60天內付款
2.....	Neura Robotics	標準設備製造商	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	協作機器人	23.5	13.4	2020年	收貨後30天內付款
3.....	大族激光及 其聯屬人士	終端用戶、標準設備製造商、非標準設備製造商、經銷商	一家總部位於中國深圳的智能製造設備和工業自動化解決方案提供商	協作機器人及 核心運動部件	16.7	9.5	2018年	30天/120天付款，或部分預付款項

業 務

截至2023年12月31日止年度

序號	客戶	類型	背景	出售產品	客戶應佔收益	佔我們總收 益的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
<i>(人民幣百萬元)</i>								
4.....	客戶D	標準設備製造商	一家總部位於中國 深圳的醫療技術公 司，專注於提供醫 療家具和醫療硬件 及軟件系統	協作機器人	8.4	4.8	2022年	部分預付款 項
5.....	客戶E	標準設備製造商	一家總部位於中國 深圳的生物科技公 司，專注於基因測 序設備及相關產品 的研發和製造	核心運動部件	5.1	2.9	2022年	收貨後30天 內付款
總計 ...				85.2	48.5			

下表載列我們2024年按收益劃分的五大客戶的詳情：

截至2024年12月31日止年度

序號	客戶	類型	背景	出售產品	客戶應佔收益	佔我們總收 益的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
<i>(人民幣百萬元)</i>								
1.....	Neura Robotics	標準設備製造商	一家總部位於德國 麥琴根的機器人公 司，專注於認知機 器人的開發	協作機器人及 核心運動部件	116.1	37.4	2020年	收貨後30天 內付款
2.....	客戶A	標準設備製造商	一家總部位於中國深 圳的生命科學技術 公司，專注於基因 測序設備及相關產 品的研發和製造	協作機器人及 核心運動部件	30.3	9.7	2019年	驗收及開具 發票後60 天內付款
3.....	大族激光及 其聯屬人士	終端用戶、標準 設備製造商、 非標準設備製 造商、經銷商	一家總部位於中國深 圳的智能製造設備 和工業自動化解決 方案提供商	協作機器人及 核心運動部件	16.1	5.2	2020年	30天/120天 付款，或 部分預付 款項

業 務

截至2024年12月31日止年度

序號	客戶	類型	背景	出售產品	客戶應佔收益	佔我們總收 益的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
					<i>(人民幣百萬元)</i>			
4.....	客戶F	標準設備製造商	一家總部位於美國加利福尼亞州奧克斯納德的領先數控制造商	協作機器人	15.4	5.0	2019年	預付款項
5.....	深圳牛耳 機器人	標準設備製造商	一家總部位於中國深圳的公司，專注於半導體設備的製造	協作機器人	10.2	3.3	2021年	交付時30%； 餘額須於 90天內支 付
總計 ...				188.1	60.6			

截至2025年9月30日止九個月

序號	客戶	類型	背景	出售產品	客戶應佔收益	佔我們總收 益的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
					<i>(人民幣百萬元)</i>			
1.....	Neura Robotics	標準設備製造商	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	協作機器人及核 心運動部件	69.5	24.7	2020年	收貨後30天 內或交付 後30至45 天內付款
2.....	深圳牛耳 機器人	標準設備製造商	一家總部位於中國深圳的公司，專注於半導體設備的製造	協作機器人	34.6	12.3	2021年	交付後90天 內付款
3.....	客戶A	標準設備製造商	一家總部位於中國深圳的生命科學技術公司，專注於基因測序設備及相關產品的研發和製造	主要為核心運動 部件	27.8	9.9	2019年	驗收及開具 發票後60 天內付款
4.....	客戶F	經銷商	一家總部位於中國深圳的高端設備運動控制子系統解決方案提供商	核心運動部件	12.4	4.4	2021年	預付款項， 或收貨後 15天內付 款
5.....	客戶G	標準設備製造商	一家總部位於美國加利福尼亞州奧克斯納德的領先數控制造商	協作機器人	11.1	3.9	2019年	預付款項
總計 ...					155.4	55.3		

除上文所討論者外，截至最後實際可行日期，概無董事、彼等聯繫人或我們的任一股東（擁有或據董事所知曾擁有我們已發行股本5%以上）於我們五大客戶中的任何一方擁有任何權益。

業 務

供應商

我們的主要供應商為關鍵原材料及零部件提供商，主要包括電子及電氣元件、標準機械零件、定制零件以及減速機、編碼器、光學儀器和傳感器等輔助設備。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，於往績記錄期間各年度／期間向我們五大供應商採購的金額分別為人民幣36.1百萬元、人民幣44.5百萬元、人民幣65.6百萬元及人民幣50.3百萬元，分別佔有關年度／期間銷售成本的38.1%、35.4%、32.3%及28.8%。於往績記錄期間各年度／期間向我們最大供應商採購的金額分別佔有關年度／期間銷售成本的12.7%、14.4%、12.2%及7.7%。

下表載列2022年按銷售成本計算的五大供應商詳情：

截至2022年12月31日止年度							
序號	供應商	背景	向我們提供的產品／服務	採購成本	佔我們總銷售成本的百分比	與我們開展業務的年份	典型信用期限
				(人民幣百萬元)			
1.....	供應商A	一家位於英國的工程技術公司，專注於提供精密光學裝置	光學工具和儀器	12.0	12.7	2018年	交付後30天內付款
2.....	Neura Robotics ⁽¹⁾	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	減速機／模塊／編碼器	8.7	9.2	2021年	30天每月結算
3.....	大族激光及其聯屬人士	一家總部位於中國深圳的智能製造設備和工業自動化解決方案提供商	減速機／馬達	6.2	6.6	2021年	120天每月結算
4.....	供應商B	一家總部位於中國蘇州的設備製造商，專注於提供分銷和精密傳動部件	減速機	4.9	5.2	2018年	預付款項
5.....	供應商C	一家總部位於中國深圳的公司，專注於提供數控加工、電子、汽車及醫療設備	結構零部件／機加工零部件	4.2	4.4	2020年	60天每月結算
總計 ...				36.1	38.1		

附註：

(1) 截至2022年12月31日，Neura Robotics是本集團的合營企業。

業 務

下表載列我們2023年按銷售成本計算的五大供應商詳情：

截至2023年12月31日止年度							
序號	供應商	背景	向我們提供 的產品／服務	採購成本	佔我們 總銷售成本 的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
				(人民幣百萬元)			
1.....	供應商D	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於減速機和機電系統的研發和製造	減速機	18.1	14.4	2018年	30天每月結算
2.....	供應商A	一家位於英國的工程技術公司，專注於提供精密光學裝置	光學工具和儀器	8.2	6.5	2021年	交付後30天內付款
3.....	Neura Robotics	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	減速機／模塊／編碼器	6.9	5.5	2018年	30天每月結算
4.....	供應商E	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於提供模塊組件和非標自動化設備	結構零件／機加工零件／注塑成型部件	6.4	5.1	2018年	60天每月結算
5.....	供應商F	一家總部位於中國深圳的公司，專注於提供電子元件和企業計算解決方案	表面貼裝器件／MOS管／磁環／繼電器	4.9	3.9	2018年	交付後30天內付款
總計 ...				44.5	35.4		

下表載列我們2024年按銷售成本計算的五大供應商詳情：

截至2024年12月31日止年度							
序號	供應商	背景	向我們提供 的產品／服務	採購成本	佔我們 總銷售成本 的百分比	與我們開展 業務的年份	典型信用期限
				(人民幣百萬元)			
1.....	Neura Robotics	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	減速機／模塊／編碼器	24.8	12.2	2021年	30天每月結算
2.....	供應商D	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於減速機和機電系統的研發和製造	減速機	16.0	7.9	2018年	30天每月結算

業 務

截至2024年12月31日止年度

序號	供應商	背景	向我們提供的產品／服務	估我們		與我們開展業務的年份	典型信用期限
				採購成本	總銷售成本的百分比		
(人民幣百萬元)							
3.....	供應商A	一家位於英國的工程技術公司，專注於提供精密光學裝置	光學工具和儀器	10.1	5.0	2018年	交付後30天內付款
4.....	供應商E	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於提供模塊組件和非標自動化設備	結構零部件／機加工零部件／注塑成型部件	8.0	3.9	2018年	60天每月結算
5.....	供應商G	一家總部位於中國深圳的公司，專注於精密金屬部件的製造	結構零部件／機加工零部件	6.7	3.3	2021年	60天每月結算
總計 ...				65.6	32.3		

截至2025年9月30日止九個月

序號	供應商	背景	向我們提供的產品／服務	估我們		與我們開展業務的年份	典型信用期限
				採購成本	總銷售成本的百分比		
(人民幣百萬元)							
1.....	供應商D	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於減速機和機電系統的研發和製造	減速機	13.4	7.7	2018年	貨品交付後30天內付款
2.....	供應商A	一家位於英國的工程技術公司，專注於提供精密光學裝置	光學工具和儀器	12.3	7.0	2021年	30天每月結算
3.....	Neura Robotics	一家總部位於德國麥琴根的機器人公司，專注於認知機器人的開發	減速機／模塊／編碼器	11.7	6.7	2018年	30天每月結算
4.....	供應商H	一家總部位於香港的工程技術公司，專注於提供精密光學裝置	集成電路	7.1	4.1	2020年	交付後30天內付款
5.....	供應商E	一家總部位於中國深圳的技術公司，專注於提供模塊組件和非標自動化設備	結構零部件／機加工零部件／注塑成型部件	5.8	3.3	2018年	60天每月結算
總計 ...				50.3	28.8		

業 務

下文載列與供應商簽訂標準協議的主要條款：

- **付款條款。**每月結算，觸發條件包括：(i)供應商提交已簽署的合同和有效的增值稅發票；(ii)無誤的對賬和內部審批；(iii)買方／終端用戶對產品的驗收；(iv)完整的交貨／認證文件；及(v)書面付款請求。
- **質量控制。**產品須符合規定標準。供應商有責任處理驗收後發現的任何質量缺陷，包括更換或修理，且不得額外收費。
- **檢驗與售後服務。**產品在交付時需接受檢驗。如在使用過程中發現缺陷，供應商須承擔退貨或修理的費用。提供24個月的保修期。
- **終止。**如出現以下情況，我們有權終止協議：(i)供應商未能按時交付產品，且延遲超過10天；(ii)交付的產品為假冒產品、侵犯第三方知識產權或以其他方式不符合規定；或(iii)產品在檢驗時未能達到所需的質量標準。
- **違約罰款。**罰款包括因延遲交貨而產生的每日1%的罰款，且如果延遲超過10天，可能會終止合同。供應假冒或不合格產品將對合同金額處以30%的罰款。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們與供應商並無發生任何重大糾紛，亦未出現供應商定價大幅波動、供應商任何重大違約，或供應商供貨任何短缺或延遲。除上文所討論者外，截至最後實際可行日期，我們的董事、彼等聯繫人或我們任一股東（就董事所知擁有我們已發行股本5%以上的股東）於往績記錄期間及直至最後實際可行日期概無於我們的任何五大供應商中擁有權益。

主要客戶與供應商重疊

在往績記錄期間，我們的其中兩名五大客戶（Neura Robotics GmbH及大族激光）亦是我們的製造材料供應商。我們業務關係的重疊源於各自產品供應和行業定位的互補性。對於Neura Robotics GmbH，我們採購智能機器人以增強我們的自動化能力，同時向彼等供應能夠與其系統無縫集成的協作機器人和核心運動部件。就大族激光而言，我們採購先進的工業激光系統以支持我們的製造過程，反而言之，向彼等提供對其設備至關重要的核心運動部件。該等互惠安排反映價值鏈內的戰略協作，使雙方能夠利用彼此的技術優勢並推動共同發展。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自Neura Robotics的收入分別為人民幣11.6百萬元、人民幣23.5百萬元、人民幣116.1百萬元及人民幣69.5百萬元，分別佔我們同期總收入的約10.6%、13.4%、37.4%及24.7%。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自Neura Robotics的毛利分別為人民幣2.5百萬元、人民幣6.7百萬元、人民幣41.6百萬元以及人民幣27.5百萬元，同期毛利率分別為21.3%、28.4%、35.8%及40.0%。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自Neura Robotics的採購額分別為人民幣8.7百萬元、人民幣6.9百萬元、人民幣24.8百萬元及人民幣11.7百萬元，分別佔我們同期總銷售成本的約9.2%、5.5%、12.2%及6.7%。此外，於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自大族激光及其聯屬人士的收入分別為人民幣12.6百萬元、人民幣16.7百萬元、人民幣16.1百萬元及人民幣9.7百萬元，分別佔我們同期總收入的約11.5%、9.5%、5.2%及3.4%。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自大

業 務

族激光及其聯屬人士的毛利分別為人民幣1.5百萬元、人民幣2.9百萬元、人民幣3.9百萬元及人民幣2.6百萬元，同期毛利率分別為11.8%、17.6%、24.6%及26.5%。於2022年、2023年及2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們來自大族激光及其聯屬人士的採購額分別為人民幣6.2百萬元、零、零及人民幣0.2百萬元，分別佔我們同期總銷售成本的約6.2%、零、零及0.1%。

我們與這兩名重疊客戶／供應商之間的銷售及採購條款談判均逐項單獨進行，且相關銷售與採購交易互不關聯、亦互不設附帶條件。我們與重疊客戶／供應商的所有銷售和採購都是在日常業務過程中按照正常商業條款和公平交易進行。我們的董事認為該等安排互惠互利，乃因所有談判均在公平交易的基礎上進行，符合現行市場慣例，且與我們向其他客戶和供應商提供的條款相當。

採購及生產

我們的採購

我們產品生產所需的關鍵原材料及零部件主要包括電子及電氣元件、標準機械零件、定制零件及輔助設備。為嚴格保障交付質量，着力提升採購效率並加強成本管控，我們定期檢查採購流程。我們基於技術、定價及響應速度等因素審慎評估原材料供應商。為確保標準一致，我們對供應商進行定期及全面評估，確保其滿足我們嚴格的標準。我們通常與原材料供應商訂立長期協議。

我們的生產基地

於往績記錄期間，我們主要於廣東佛山的生產基地製造產品。我們亦於廣東深圳設有生產基地，主要承擔研發樣品的生產任務。

下表載列我們位於廣東佛山的生產基地於所示期間的產能及利用率詳情：

生產基地	截至12月31日止年度									截至9月30日止九個月			
	2022年			2023年			2024年			2025年			
	設計產能 ⁽¹⁾	實際生產量	利用率 ⁽²⁾	設計產能 ⁽¹⁾	實際生產量	利用率 ⁽²⁾	設計產能 ⁽¹⁾	實際生產量	利用率 ⁽²⁾	生產基地	設計產能	實際生產量	
	協作機器人生產單位(單位)	(%)	協作機器人生產單位(單位)	(%)	協作機器人生產單位(單位)	(%)	協作機器人生產單位(單位)	(%)	協作機器人生產單位(單位)	(%)			
廣東佛山.....	1,400	816	58.3	2,700	2,210	81.9	4,040	3,470	85.9	5,269 ⁽³⁾	3,895	73.9 ⁽³⁾	

附註：

- (1) 各相關年度／期間的設計產能按標準工時基於下列公式計算：(年初及年末平均直接生產人員數×300天×8小時)÷45單位工時×直行率(2023年及2024年為75%以及2025年為80%)。我們的製造工藝涉及多個階段，每個階段均須進行質量控制檢查，任何階段不符合規格的產品均須在竣工前進行返工，這將導致額外的工時。我們設計產能計算中使用的良品率指我們估計的直行率，它衡量一次性通過所有工序和質量檢查步驟而不需要返工或重新測試的產品比例，2023年及2024年為75%，而由於我們的製造工藝和質量控制系統不斷改進，2025年為80%。根據我們的生產經驗和嚴格的質

業 務

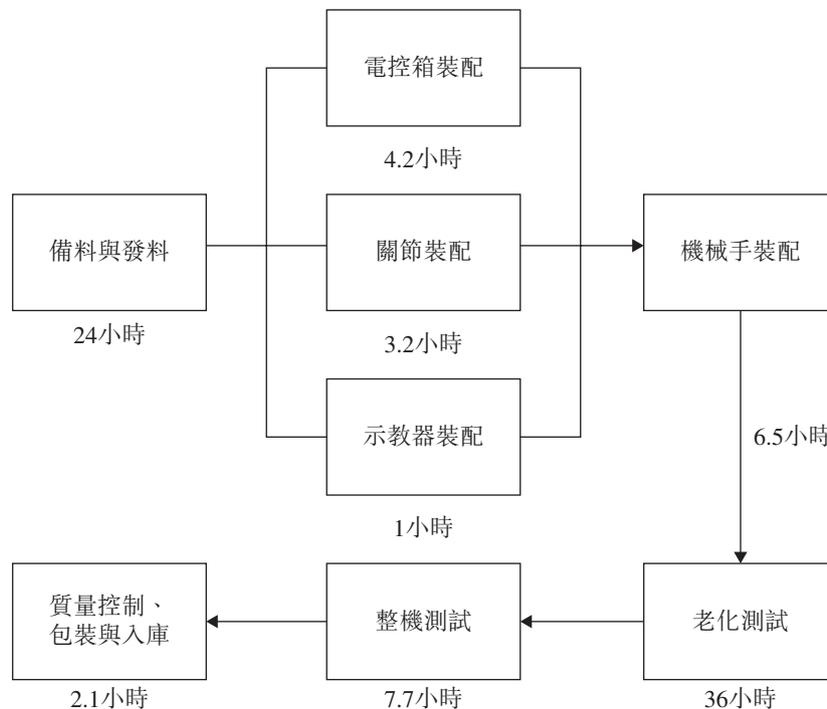
量標準，我們認為於往績記錄期間應用的直行率是一項審慎和合理的假設。應用該假設使我們更精準地反映我們的有效產能，避免誇大我們的設計產能。2023年及2024年設計產能的增加主要歸因於在相應期間持續增加生產人員和設備。

- (2) 利用率的計算方法：用實際生產量（即各有關年度／期間的有效工作時長，其等於各有關年度／期間的有效工作日數乘以每日工作時長再乘以直接生產人員數量）除以指定年度／期間內的設計生產能力。
- (3) 截至2025年9月30日止九個月的利用率73.9%乃根據前三季度實際產量比較上文腳註(1)所述2025年年化設計產能5,269台協作機器人計算得出。若按前三季度設計產能3,824台計算，同期利用率則為101.8%，主要是由於期間訂單需求激增及延長工時所致。

我們根據市場需求制定生產排期計劃，綜合考量庫存水平及生產設施的利用率。為確保符合國內外行業標準要求，我們建立了一套完整的生產經營內控制度。我們定期開展生產設備狀態巡檢並及時進行必要的維修及保養。我們已引入並實施嚴格的設備故障及事故報告制度，並保留所有相關記錄。

我們的生產流程

我們的協作機器人及核心運動部件乃通過注重質量、效率及生產透明度的標準化、模塊化及可擴展的流程進行製造。每個產品都要經歷一個生產周期，先是24小時的備料及發料階段，接着是量身定制的機械部件裝配流程、測試以及最終質量檢查及包裝。下圖展示了我們協作機器人產品標準生產流程的主要工序。我們繼續追蹤人工操作時間，以更好地評估勞動效率及資源規劃。圖中所示各環節協作機器人生產時長均為我們的預估。



業 務

下文載列我們的生產流程概要。

- **備料與發料。**根據生產計劃安排併發放所有必需的零部件，以確保後續各個生產階段的工作流程順暢進行。
- **組裝。**按照規格對模塊、機械臂、電氣控制箱或示教器進行組裝。機械臂的組裝包括機械零件的安裝、軟件閃存以及基本的通電測試。電氣控制箱和示教器的組裝包括零部件的安裝、軟件閃存以及基本功能測試。就協作機器人產品而言，最終系統裝配於所有核心部件完成後進行。
- **全系統老化測試。**這一階段通過模擬運行條件來驗證成品的穩定性、功能性以及整體性能。
- **質量控制、包裝與入庫。**老化測試成功通過後，會進行最終檢查以確保產品符合質量標準。合格的產品會進行清潔、包裝，然後存放在倉庫中等待發貨。

我們的各核心運動部件在24小時的備料及發料階段完成後按照其本身的結構化生產時間表(如下文所載)：

- **力矩電機。**各力矩電機的生產周期為約12小時，主要任務涉及處理硅鋼部件、拆箱及備料，以進行進一步的自動步驟。由於力矩電機是一種重要的精密組件，整個生產周期均須接受嚴格的質量控制。
- **伺服驅動器。**各伺服驅動器需要大致兩小時的生產周期。在備料後，主要的生產任務包括電源板測試、熱油膏應用、控制部件的機械裝配、功能測試及安全檢查(如絕緣及接地核查)。各個步驟均標準化，以確保與行業規範一致並符合行業規範。
- **關節模組。**各關節模組的生產周期為約14小時。主要生產任務包括工具設置、多步驟的電機局部裝配、傳動部件的檢索及定位以及順序排列。這些步驟屬於勞動力密集型，要求進行密切協作，反映關節機電一體化的複雜度。
- **精密運動平台。**各精密運動平台通過工序進行裝配，當中X軸及Y軸同時構建，其通常要求約13小時的生產周期。主要生產任務包括執行器、軌道系統及運動模組的同步裝配，其操作時間因各軸而異。

物流及存貨管理

我們利用自有倉庫儲存我們的存貨及原材料，並委聘第三方物流服務供應商提供配送服務。經質量檢驗的產成品由物流服務供應商從我們的自有生產基地直接配送至我們的客戶或運往我們指定的倉庫，最終送達客戶指定的地點。

業 務

我們的存貨包括原材料、在產品、產成品和付運中貨品。截至2022年、2023年及2024年12月31日以及截至2025年9月30日，我們的存貨分別為人民幣88.0百萬元、人民幣110.7百萬元、人民幣128.0百萬元及人民幣140.4百萬元。我們制定嚴格的存貨控制政策以監控存貨水平，盡量減少陳舊存貨。

為防範日後存貨大幅減值風險，我們已實施以下存貨管理措施。我們根據庫存的類型和重要性將其劃分為不同類別，並採用差異化的控制策略。我們已推出物料需求計劃（「MRP」）系統，以加強物料規劃與管理。我們還引入了替代物料管理措施，以優化物料消耗並減少庫存積壓。此外，我們實施了工程變更管理系統，以支持產品結構更新，並優先消耗現有物料。請參閱「財務資料－合併財務狀況表主要項目的討論－流動資產淨值－存貨」。

質量控制

我們始終秉持精益求精的質量追求。為做到一點，我們已實施覆蓋原材料遴選、生產、測試、倉儲及售後服務全流程的綜合政策及已細化程序，確保產品質量持續穩定。我們亦已委聘外部質量控制顧問，引入先進的質量管理常規。我們嚴格遵守行業標準。

採購

我們向已通過資質評估的選定供應商採購原材料。請參閱「－採購及生產－我們的採購」。我們亦要求評估團隊參加技術培訓或取得相關證書。原材料到貨後，我們進行測試及檢查（包括包裝和標籤檢查、外觀檢查、性能測試和ROHS測試）。我們保存原材料的檢查記錄。對於有缺陷及不合格的產品，立即啟動退貨程序，並要求供應商在一定時間內提供分析報告，經檢驗合格的原材料方會入庫並儲存在我們的倉庫。

生產及測試

我們的生產嚴格遵循國家、地區及內部標準及指引。我們的質量控制團隊根據客戶的要求及規格，對在製品及產成品進行定期測試及檢查，並保留詳細的檢查記錄以確保完全可追溯性。我們亦定期巡檢整條生產線，尤其是工具、儀器及設備。

我們建立了一套全面的多階段檢驗制度，涵蓋來料檢驗、過程檢驗和最終檢驗。每個階段都有書面程序和驗收標準進行規範，對於識別出的次品，會進行隔離，並通過規定的糾正措施進行處理，以防止對後續工序產生任何影響。我們還會根據既定的抽樣計劃和驗收質量水平進行抽樣檢驗，以提高整個生產過程的質量保證水平。

在安全生產方面，我們採用嚴格的安全巡檢政策。

業 務

倉儲

我們的成品在交付給客戶之前，首先會在我們的倉庫中進行包裝和存儲。我們已制定了嚴格的內部控制程序來管理存儲過程，以確保產品的質量和完整性。所有成品都存放在指定區域，並附有清晰的標識。我們會定期進行檢查，以監控存儲條件。我們使用合適的工具和設備來搬運不同的產品，以防止因振動、磨損或污染而造成產品損壞。存貨按照批次號和生產日期進行管理，以保持可追溯性，並在適用的情況下便於實施先進先出的管理。

售後服務

此外，我們認為優質的售後服務對提高客戶滿意度及忠誠度至關重要。我們完善的售後管理系統包括客戶反饋收集、問題分析報告以及上門維修和支持服務等機制。我們建立了一套全面的客戶投訴處理流程，由指定人員及時記錄、分析和處理客戶投訴。所有客戶投訴、調查以及解決措施都會妥善記錄並存檔。我們還通過多種渠道進行年度客戶滿意度調查，並匯總和審核調查結果，以便在必要時制定糾正和預防措施。

我們的產品符合各國家及地區的安全標準及質量要求。由於我們嚴格遵循質量控制程序，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無因產品安全及質量控制問題而遭遇任何重大銷售退貨、產品責任索賠或法律索賠，亦未召回任何產品。根據與客戶簽訂的合同約定，我們通常提供12至24個月的保修期。保修期通常僅適用於產品或服務出現不符合與客戶商定的質量標準的缺陷或故障。在保修期內，如果產品出現故障，我們將免費提供維修或更換產品及／或服務。保修期屆滿後，我們可提供付費維護維修服務，收費標準將遵循合理原則。

競爭格局

製造業正加速向智能化和低碳化轉型，推動對靈活自動化的需求。協作機器人憑藉模組化部署、安全性及快速場景適應等優勢，正成為這一轉變的核心推動力。根據弗若斯特沙利文的資料，全球協作機器人市場規模從2020年的人民幣25億元增加至2024年的人民幣75億元，複合年增長率為32.0%，預計到2029年將達到人民幣350億元，複合年增長率為37.4%。在中國，同期市場規模從人民幣6億元擴大至人民幣22億元，複合年增長率為38.8%，預計到2029年將達到人民幣124億元，複合年增長率為43.5%。同時，該行業仍保持集中態勢。於2024年，全球前五大廠商佔42.1%的市場份額。根據弗若斯特沙利文的資料，我們於2024年為中國第二大協作機器人公司（市場份額為10.3%），並為全球前五大廠商之一（市場份額為3.5%）。請參閱「行業概覽」。

僱員

截至2025年9月30日，我們擁有539名全職僱員。大部分僱員位於中國，主要在廣東總部工作。此外，於2025年9月30日，我們在中國已聘用一名派遣僱員作為銷售人員。下表載列截至2025年9月30日按職能分列的僱員明細：

業務職能	僱員人數	百分比(%)
研發	159	29.5%
銷售和市場營銷	119	22.1%
供應鏈和生產	219	40.6%
行政和一般管理	42	7.8%
總計	539	100.0%

業 務

我們的成功取決於吸引、留住並激勵優秀人才的能力，我們相信，高素質的人才儲備是公司的核心優勢之一。在招聘過程中，我們堅持高標準、嚴要求，確保新進人才的質量，並採用多元化招聘渠道，包括校園招聘、網絡招聘、內部推薦、獵頭公司或代理招聘，以滿足我們對各類人才的需求。我們為全體僱員（從初級僱員到管理層）提供涵蓋企業文化、戰略、政策、內部控制、內部制度和業務技能等方面的培訓計劃。

根據中國法律法規的要求，我們為僱員繳納由地方政府管理的數個僱員社會保障計劃，包括住房公積金、養老保險、醫療保險、生育保險、工傷保險和失業保險。僱員薪酬一般包括基本工資和獎金。僱員一般享有福利，包括（其中包括）帶薪休假、交通及生活津貼。我們已經維持並預期於未來維持與僱員的良好關係。於往績記錄期間及直至最後實際日期，並無對我們的業務有不利影響的重大罷工，而本集團與我們的僱員之間亦無重大爭議。

社會保險和住房公積金

中國法律法規要求我們為僱員繳納強制性社會保險及／或住房公積金供款。於往績記錄期間，我們並無為一些僱員足額繳納社會保險及／或住房公積金供款主要由於(i)若干僱員不願全數繳付社會保險和住房公積金，乃由於他們須作出額外供款；或(ii)我們的僱員沒有完全理解相關中國法律法規的相關要求。截至2022年、2023年及2024年12月31日以及截至2025年9月30日，社會保險和住房公積金供款差額分別為人民幣4.6百萬元、人民幣9.4百萬元、人民幣8.4百萬元及人民幣10.9百萬元。

誠如我們的中國法律顧問所告知，用人單位未足額繳納社會保險費的，由相關機構責令限期繳納，並自欠繳之日起，按日加收0.05%的滯納金；逾期仍不繳納的，處欠繳數額一倍以上三倍以下的罰款。此外，若僱主逾期不繳或者少繳住房公積金的，由相關機構責令限期繳納；逾期仍不繳存的，可以申請中國法院強制執行。鑒於我們已承諾及時足額繳納，最高罰款將限於上述我們社會保險和住房公積金供款的差額。根據當地機構允許的調整窗口，我們計劃實施社會保險繳費整改方案。整改的初始階段計劃於2025年7月開始，並計劃於明年年底前全面完成整改過程。

我們的董事認為，考慮到於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，(i)我們未收到有關部門要求我們繳納社會保險和住房公積金欠繳金額的任何通知，亦未收到任何關於為僱員繳納社會保險和住房公積金的任何僱員投訴；(ii)我們將於有關部門要求時，盡快以我們自有賬戶及時支付欠繳款項及滯納金；及(iii)(a)根據相關部門的確認，於往績記錄期間，我們並未因社會保險或住房公積金供款不足而受到社會保險管理部門或住房公積金管理部門的任何行政處罰；及(b)據我們與主要用工地相關部門

業 務

會晤後所知，除非有僱員投訴，否則實際上該等部門一般不會主動要求其負責區域內的企業補交社會保險（根據適用規定，亦包括滯納金）或住房公積金的差額，一般亦不會因企業供款不足主動作出行政處罰，上述事件將不會對我們的業務、財務狀況及經營業績產生重大不利影響。此外，根據人力資源和社會保障部於2018年9月21日發佈的《關於貫徹落實國務院常務會議精神切實做好穩定社保費徵收工作的緊急通知》，禁止行政執法部門組織實施企業過往社會保險欠款的集中徵收。基於上文所述，誠如我們的中國法律顧問告知，若當前監管政策和環境並無重大不利變動，亦無發生僱員投訴，我們因欠繳社會保險和住房公積金而受到行政處罰的可能性較低。

根據於2025年9月1日生效的《最高人民法院關於審理勞動爭議案件適用法律問題的解釋（二）》，任何用人單位與勞動者之間協議或者任何勞動者向用人單位承諾無需繳納社會保險費的，人民法院應當認定無效。用人單位未依法繳納社會保險費，勞動者根據勞動合同法第三十八條第三項規定請求解除勞動合同、支付經濟補償的，人民法院對該等請求依法予以支持。鑒於(i)我們並未與員工簽訂任何協議，或我們的員工並未承諾放棄支付彼等的社會保險，及(ii)我們的員工有法律權利解除勞動合同並根據自2012年起生效的勞動合同法請求經濟補償，而非上述法規，其將不會引致本集團承擔任何額外補償責任，據我們的中國法律顧問所告知，上述法規將不會對我們的業務運營或財務狀況造成重大不利影響。

為監督社會保險和住房公積金供款相關法律法規的遵守情況，我們已採取以下內部控制措施：

- 我們已成立專門的人力資源團隊，負責定期審查及更新我們的薪資與僱員記錄，以確保所有供款均依據最新中國法律法規計算並繳納。
- 我們定期執行內部審計，以核實社會保險及住房公積金供款的準確性與完整性，並及時發現和糾正任何差異。
- 我們為人力資源及財務人員提供定期培訓，強化其對相關法定要求的理解，並使其及時了解法規更新內容。
- 我們與法律顧問保持密切溝通，以掌握政策或程序的任何變更，並在必要時尋求指引。
- 與相關中國執法部門保持定期溝通，確保我們計算和繳納款項的方法完全符合所有相關法規。
- 持續主動追蹤中國社會保險和住房公積金法律法規的變更情況。

業 務

保險

我們為日常運營投保。主要保單包括僱員相關保險，如為所有員工提供的意外傷害保險和為深圳員工提供的額外醫療保險，我們認為上述保險已覆蓋我們運營所在司法管轄區日常運營中的主要風險。根據一般市場慣例，對於在我們運營所在司法管轄區無法投保或法律未強制要求的險種，我們並未投保。詳情請參閱「風險因素—與我們日常運營及行業相關的風險—我們僅投保常規保險，任何超出保險範圍的索賠都可能導致我們承擔巨額成本並造成資源分散。」

據我們的中國法律顧問告知，根據適用的中國法律，我們可能對因我們的產品（包括協作機器人和核心運動部件）缺陷造成的損失或傷害承擔責任。消費者可向製造商或銷售商尋求賠償。若發現所銷售或生產的產品存在已知缺陷而導致死亡或嚴重健康後果，受影響方除要求補償性損害賠償外，亦可索賠懲罰性損害賠償。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們於日常運營過程中並無發生任何重大產品責任事件。根據市場慣例，我們並無投保任何產品責任險。我們已採取一系列內部質量控制和風險管理措施，以最大限度地減少產品缺陷和安全風險，包括嚴格設計驗證、多階段產品測試，以及整個製造過程的質量檢查。此外，我們的產品主要銷售給具有既定採購標準和操作保障的企業客戶，這進一步降低了因產品故障而造成人身傷害或財產損失的可能性。鑒於這些因素，並考慮到我們的往績記錄，我們認為，我們的保險覆蓋範圍可滿足我們的業務需求，也符合一般市場慣例。我們將繼續審查和評估我們的各類風險，並對保險計劃做出必要和適當的調整，以符合我們的需求和行業慣例。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未就業務經營提出任何重大保險索賠。

數據安全及隱私

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，在我們的日常業務運營過程中，我們可處理我們的客戶在使用產品過程中產生的(a)個人資料及(b)若干產品相關非個人資料（「產品資料」）。就個人資料而言，我們可(i)通過我們的中文和英文官方網站及官方社交媒體賬號收集個人資料；及(ii)收集有關其使用我們產品或服務的客戶提供的聯繫方式。

產品資料會予以儲存及僅會在客戶本身的場所內處理，惟客戶僅限於為解決技術問題目的而自願分享若干產品資料則當別論。在正常情況下，我們並沒有日常訪問及主動收集或檢索產品資料的權限。

在中國境內收集的所有資料均已存儲於中國，並無傳輸任何有關資料至中國境外之地點。就通過我們的英文官方網站收集的個人資料而言，有關資料首先存儲於我們位於美國的服務器，而我們可出於存儲及處理目的將有關資料從美國轉存至中國。有關個人資料主要包括客戶及／或潛在客戶聯繫人的姓名、電話號碼及郵件地址，並已存儲於中國。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無涉及任何跨境傳送數據。

業 務

就向第三方提供數據而言，我們可出於以下目的委託第三方服務提供商處理個人資料：(i)企業內部管理；(ii)為我們的客戶提供第三方軟件；及(iii)促進銷售人員與客戶之間的溝通。我們在我們的資料隱私政策內載明與第三方進行資料共享的目的、方式及範圍，並相應取得個人資料當事人的同意。當我們的業務合夥人參與處理個人資料時，我們通常會與他們訂立資料處理協議，當中包含要求遵守適用數據保護法律法規的條文。

為了加強我們的數據安全和保護措施，我們建立了一個全面的數據合規系統，包括加密系統、防毒軟件和定期的數據備份。具體而言：(i)我們指定部門負責指導和實施網絡安全、數據安全和個人信息保護工作，包括網絡安全保護、數據分類和分級、全生命周期數據管理及合規性評估；(ii)嚴格控制對所有操作和業務數據的訪問，並根據其工作職責的必要性限制授權人員，遵循最小權限原則，定期審查訪問權限。我們亦已制定及實施詳細的資料隱私保障政策，以監察及防止在我們的運作過程中處理的任何資料被未經授權查閱或外洩。任何在批准範圍之外訪問、修改或導出數據的嘗試均須遵守內部批准程序，並通過審計日誌進行監控；(iii)我們部署健全的網絡安全基礎設施，包括防火牆和威脅情報工具以及入侵檢測和預防技術，以減輕外部或內部入侵的風險；及(iv)我們及時解決任何潛在漏洞並制定內部程序以應對數據洩露和安全事故。這些政策和措施有助我們保護網絡安全、保護個人信息和管理數據，並就數據分類、存儲、訪問、傳輸、加密、備份和處置提供詳細要求。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，(i)我們並無收到政府部門（包括國家互聯網信息辦公室及其當地分支機構）就我們在網絡安全、數據和隱私方面的行為作出的任何調查、問詢、警告、處罰或制裁；(ii)我們並無牽涉政府部門或第三方就網絡安全、數據和隱私提起的任何法律訴訟；及(iii)概無發生任何嚴重的網絡安全或數據保護事件或侵犯任何第三方之權利，或其他待決或（據我們所知）針對我們或與我們有關的法律訴訟、行政或政府程序。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們的信息技術及軟件系統並無出現任何重大故障、意外系統故障、中斷或安全漏洞，且我們並無發生任何重大數據洩漏或數據丟失或未經授權使用客戶或經銷商的個人信息。據我們的中國法律顧問告知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已在所有重大方面遵守網絡安全、數據安全和個人資料保護方面的現有中國法律法規，而網絡安全、數據安全和個人資料保護方面的現有法律法規將不會對我們的業務運營產生重大不利影響。

環境、社會及管治

我們致力於通過將ESG因素納入企業策略和日常運營，成為負責任的企業。據我們的中國法律顧問告知，我們的董事確認，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無任何違反適用的健康、工作安全和環境法律法規的情況，以致將個別或共同對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響。

業 務

ESG管治

董事會最終負責制定和監督ESG策略、目標和主要風險控制。我們已成立ESG及可持續發展委員會，以支持策略規劃、股東參與和持續風險評估。

道德行為與反腐敗

我們秉持最高標準的商業道德準則，已實施全面的反欺詐和反腐敗框架，以管理利益衝突、保密事務、預防賄賂及保護舉報人。預防措施包括將供應商列入黑名單、強制披露利益衝突及採購合同中的廉潔條款。出現違法行為須接受紀律處分，包括終止合作和刑事轉介。我們亦鼓勵員工和股東能夠通過保密舉報渠道提出問題，強化問責制和透明度文化。

環保政策

我們已實施符合ISO 14001:2015認證及中國適用環境法律的全面環境管理系統。我們追蹤各業務部門的關鍵環境績效指標，包括電力消耗和無害廢棄物回收。我們通過節能設備及員工意識提升項目推動綠色運營。2023年溫室氣體排放總量顯著增加主要是由於隨着業務的擴大，人員、產品產量和租賃面積增加，導致用電量增加。下表列出了我們監控的關鍵ESG指標：

指標	單位	截至12月31日止年度			截至 6月30日 止六個月
		2022年	2023年	2024年	2025年
排放					
溫室氣體⁽¹⁾					
溫室氣體排放總量	噸二氧化碳當量	354.9	1,045.9	1,097.9	566.2
直接溫室氣體排放量 ⁽²⁾	噸二氧化碳當量	2.5	2.5	2.5	1.2
間接溫室氣體排放量 ⁽³⁾	噸二氧化碳當量	352.4	1,043.4	1,095.4	565
溫室氣體排放密度	噸二氧化碳當量 / 人	0.96	2.46	2.36	0.98
廢氣排放⁽⁴⁾					
一氧化碳	千克	3.7	3.7	3.7	1.9
氮氧化物	千克	0.1	0.1	0.1	0.1
二氧化硫	千克	0.1	0.1	0.1	0.0
廢棄物					
有害廢棄物總量	千克	30.0	45.0	50.0	30.0
有害廢棄物密度	千克 / 人	0.081	0.106	0.107	0.052
無害廢棄物總量 ⁽⁵⁾	千克	1,060.0	1,060.0	1,070.0	1,607.0
無害廢棄物密度	千克 / 人	2.9	2.5	2.3	2.8
資源使用⁽⁶⁾					
能源消耗					
能源消耗總量	兆瓦時	551.7	1,642.5	1,725.7	891.0
直接能源消耗總量	兆瓦時	1.9	1.9	1.9	0.9
間接能源消耗總量	兆瓦時	549.8	1,640.6	1,723.8	890.1
能源消耗密度	兆瓦時 / 人	1.5	3.86	3.70	1.55
水資源消耗					
水資源消耗總量	立方米	3,109.4	6,757.7	6,290.6	3,840.1
水資源消耗密度	立方米 / 人	8.4	15.9	13.5	6.7

業 務

附註：

- (1) 溫室氣體排放數據以二氧化碳當量表示，根據中國生態環境部發佈的《企業溫室氣體排放核算與報告指南——發電設施（2021年修訂）》和政府間氣候變化專門委員會(IPCC)發佈的《2006年國家溫室氣體清單指南》計算得出。
- (2) 直接溫室氣體排放主要來源於天然氣和汽油的消耗。
- (3) 間接溫室氣體排放主要來源於電力消耗。
- (4) 排放源包括固定源和移動源。固定源的排放根據《第一次全國污染源普查城鎮生活源產排污系數手冊》和實際生產過程的監測計算得出；移動源的排放根據《道路機動車大氣污染物排放清單編製技術指南（試行）》計算得出。
- (5) 我們運營中涉及的非危險廢物主要包括我們日常運營中產生的非危險性生活垃圾和辦公用品廢棄物。所有這些廢棄物已100%回收，經處理後無排放。
- (6) 我們的業務不涉及包裝材料的使用，因此關鍵績效指標A2.5(成品所用包裝材料總量)不適用。
- (7) 披露的數據範圍包括總部和分支機構2022年、2023年及2024年的數據。

環境監管目標

我們已建立全面的環境、社會及管治(ESG)管理體系，並監測各項可量化指標，目標是到2030年，以2024年為基準年，將人均電力消耗強度和人均水資源消耗強度分別降低5%。佛山廠的有機廢氣和逸散性廢氣排放均符合廣東省地方標準，該工廠已獲得ISO 14001:2015環境管理體系認證。

根據過往營運數據，隨着業務規模的擴大，電力的消耗及廢棄物的產生均呈現上升趨勢。我們將以推廣節能措施、降低水電消耗為目標，持續優化排放強度和資源利用效率。

在可再生能源方面，我們的目標是到2030年，紙張消耗量較2024年基準減少50%，以提升資源效率，實施全面的作業。為了確保達成這些目標，我們會定期公佈ESG進度報告，並通過ISO認證管理系統，嚴格監督和評估所有措施的成效。

環保投資

2023年，我們在環境治理方面共投入人民幣77,000元(含稅)。這些資金主要分配給佛山海創大廈專用的除甲醛空氣淨化處理及是廢氣排放系統和工業噪聲治理綜合改造工程。2024年，環保支出總額人民幣57,008元(含稅)。這些投資集中在工業固體廢物的標準化處理、危險廢物的專業運輸和合規處理及完成ISO 9001、ISO 14001和ISO 45001標準的三項國際認證，建立標準化管理體系。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未因任何環境問題而受到處罰。

社會責任

就業：我們維持涵蓋招聘、培訓、員工保護及申訴機制的合規框架，以確保安全及合法的工作場所。

產品責任和質量保證：我們運作經ISO認證的品質管理系統，並進行多階段檢驗，以確保產品在整個生命周期內的安全性及合規性。

供應鏈管理：我們實施嚴格的供應商准入及品質控制標準，要求具備經認證的管理系統及書面程序，以確保供應鏈的可靠性及監管合規性。

業 務

風險管理及內部控制

我們已建立一套與我們業務運營相匹配的風險管理措施及內部控制政策及程序，並我們致力於持續優化相關政策。此外，我們持續評估風險管理政策及措施的執行效果，以確保我們的政策及實施有效及充分。

為籌備[編纂]，我們聘請了獨立的第三方顧問（「內部控制顧問」）對我們內部控制的選定領域進行審查（「內部控制審查」）。內部控制顧問進行內部控制審查的範圍由我們與內部控制顧問商定。內部控制顧問審查的內部控制選定領域包括實體級控制和業務流程級控制，包括銷售、應收賬款和收款、採購、應付賬款和支付、存貨管理（包括物流）、生產和成本、人力資源和薪資、固定資產和無形資產管理、現金和資金管理、保險管理、財務報告和信息披露控制、稅務管理、信息系統的一般控制以及研發流程。

內部控制顧問於2025年5月進行了後續審查，以審查我們為解決內部控制審查發現的問題而採取的管理行動的狀況，且並無就測試樣本提出進一步建議。內部控制審查是根據本集團提供的資料進行，內部控制顧問並無對內部控制作出保證或意見。

在審議了內部控制顧問編製的報告後，董事確認，內部控制顧問提出的所有主要建議均已得到落實，並採取了相應的糾正措施。董事認為，我們強化的內部控制措施是充分和有效的，能夠確保今後遵守相關法律法規。

物業

我們的總部辦事處位於中國廣東。我們在中國及韓國租賃物業。截至最後實際可行日期，我們所持有或租賃的物業概無佔我們綜合總資產的賬面值15%或以上。根據《公司（豁免公司及招股章程遵從條文）公告》第6(2)條，本文件豁免遵守《公司（清盤及雜項條文）條例》第342(1)(b)條有關根據《公司（清盤及雜項條文）條例》附表三第34(2)段所述將土地或建築物的所有權益納入估值報告內的規定。

租賃物業

截至最後實際可行日期，我們於中國租賃總建築面積約為38,309.9平方米的七項物業，其主要作生產基地和辦公場所。租賃期限一般為兩至三年。截至同日，我們於中國租賃的若干物業存在缺陷。

截至最後實際可行日期，就總建築面積為465.65平方米（佔截至最後實際可行日期我們於中國總租賃總建築面積約1.2%）的租賃物業而言，(i)其出租人尚未向我們提供有效的產權證明文件；及(ii)其實際用途與所有權證所載用途不一致。該物業位於劃撥土地上，主要用作辦公用途。根據中國法律顧問的建議，我們的租賃權益可能會因用途不一致，或若土地管理部門責令物業權利的持有人返還土地而受到影響，且我們可能會被迫搬離租賃物業。考慮到(i)該物業在我們整體租賃物業組合中所佔比例較小；(ii)於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未因該用途不一致或任何第

業 務

三方對出租人租賃權提出異議而收到要求我們騰出該物業的通知，亦不知悉存在任何與該租賃相關的未決訴訟、仲裁或其他法律糾紛；(iii)若因使用該物業產生任何爭議或損失，我們並非相關法律法規項下的處罰對象；及(iv)鑒於該物業面積有限且用於標準用途，其性質易於替代，董事認為，該租賃物業缺乏有效所有權證或用途不一致，將不會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生任何重大不利影響。

此外，截至最後實際可行日期，我們未能提交租賃協議以就我們的五幅中國租賃物業作登記。登記需要雙方配合，而出租人通常因處罰風險較低而不願完成該等手續。因此，我們無法完成這些租賃協議的登記。我們已實施內部政策，要求我們的僱員主動與出租人協調完成登記手續，並在出租人配合的情況下完成租賃協議登記。根據有關中國法規，我們可能被有關政府當局下令於限期內登記有關租賃協議，而如果我們未能遵守，則可能需就每一未登記租賃繳付介乎人民幣1,000元至人民幣10,000元之間的罰款。若遭處罰，罰款總額最高為人民幣50,000元，董事認為這將不會對我們的業務運營產生任何重大不利影響。根據中國法律顧問的建議，未向有關政府當局登記或提交租賃協議並不影響租賃協議的有效性和可執行性。基於上述情況，並考慮到於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未被有關當局要求登記這些租賃，且未因有關未登記行為受到處罰，董事認為，租賃協議未登記將不會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生任何重大不利影響。

經考慮上文所述，董事認為，上述事件不構成本集團的重大或系統性不合規，且個別或整體將不會對我們的業務或經營業績造成重大不利影響。有關我們租賃物業的風險，請參閱「風險因素－與我們日常運營及行業相關的風險－我們租賃的物業主要用於辦公和生產。任何租約無法續簽、租金大幅上漲，或者任何第三方對我們租賃權益提出質疑，都可能影響我們的業務和財務表現。」

此外，截至最後實際可行日期，我們於韓國租賃建築面積約為133.3平方米的一項物業，主要作為辦公場所，租賃期限約為一年。

牌照、批文及許可證

我們的所有主要業務均在中國開展。我們須維持各種牌照、許可證及批文方可經營我們的業務。我們持續監控牌照、許可證及批文的合規狀態，以確保持有經營業務所需的所有有關牌照、許可證及批文。據我們的中國法律顧問告知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已從中國相關部門取得對我們現有業務經營屬重大的所有必要牌照、批文及許可證。下表載列我們截至最後實際可行日期持有的重要牌照、許可證及批文清單：

牌照／許可證	持有牌照／ 許可證的實體	最新重續日期	到期日期
高新技術企業證書	本公司	2023年12月	2026年12月
國家級專精特新「小巨人」 企業	本公司	2025年10月	2028年10月

業 務

此外，儘管我們主要於中國銷售我們的產品，但我們的部分產品會出口至海外市場。出口至若干海外市場的產品須視乎目的地市場和客戶需求，遵守有關安全性和可靠性的適用當地行業特定認證、標準及測試規定。當中包括（其中包括）北美的ISO 13849、ISO/TS 15066和FCC；歐盟、日本、土耳其和巴西的CE認證；韓國的KC認證；以及加拿大的CAN/CSA Z434-14 (R2020)。我們還取得了其他非強制性認證及測試結果，如中國機器人CR認證、IPX6異物防護等級和MTBF測試結果，以滿足更高的客戶和特定應用要求。

我們並未為出口的產品投購產品責任險（海外出口並無要求）。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已取得產品出口至海外市場所需的所有重大認證，我們亦未曾遭受海外監管機構施加任何處罰、制裁或強制措施。

下表載列截至最後實際可行日期我們遵守的主要標準、認證或規定：

標準、認證或規定	標準、認證或規定的定義	我們遵守的標準、認證或規定
ISO/TS 15066：2016 . . .	一項國際技術規範，為協作工業機器人系統和工作環境提供安全要求和指導，支持人機協作的安全實施。	我們的協作機器人已達到ISO/TS 15066：2016標準，確認其符合工業環境中人類和機器人之間協同操作的安全要求。
100000小時平均無故障時間(MTBF) 可靠性認證	由中國國家機器人檢測與評定中心頒發的證書，為協同工業機器人系統提供可靠性要求和指引，通過100000小時平均無故障時間基準支持長期運行穩定性和耐用性。	我們的協作機器人已成功通過國家機構進行的MTBF 100000小時可靠性檢測，證明其高耐用性和一致表現。
絕緣電線電纜中國強制性產品認證(CCC)	中國發佈的國家強制性產品認證體系規範，為協作機械臂提供安全性和可靠性要求，通過產品類型測試、工廠質量審核和認證後監督，支持合規製造、操作安全和質量保證。	我們的協作機器人型號E10、E05和E03符合國家工業使用安全和可靠性標準，表明我們的產品質量和操作保證達到認證水平。

業 務

標準、認證或規定	標準、認證或規定的定義	我們遵守的標準、認證或規定
MD (機械指令) 合規性驗證.....	由SGS提供的證書，證明產品符合機械指令項下CE標誌所要求的歐盟安全和質量標準。	我們的協作機器人已獲得CE標誌，確認其按照機械安全設計質量和電氣保護的高歐洲標準建造。
IEC 60601.....	醫療電氣設備基本安全和基本性能的一項業內公認標準	我們的Elfin-Pro系列協作機器人已獲得IEC-60601認證，證實Elfin-Pro系列協作機器人符合嚴格的安全要求，適用於醫療和保健環境。
CE-EMC.....	符合歐洲經濟區CE營銷體系下的電磁兼容性要求	我們的Elfin-Pro系列協作機器人已獲得CE-EMC認證，證實其可在配備各種電子設備的環境中可靠運行，且不會引發電磁干擾或受電磁干擾影響。
CAN/CSA Z434-14 (R2020).....	加拿大國家標準，規定了工業機器人和機器人系統的設計、安裝、防護、維護和操作的的安全要求。	我們的協作機器人已通過CAN/CSA Z434-14(R2020)認證，確認其符合加拿大標準對工業機器人和機器人系統的嚴格安全要求。
機械指令2006/42/EC (MD).....	歐盟指令，規定了在歐洲經濟區內投放市場或投入使用的機械的基本健康和 安全要求，以確保機械用戶和操作員的安全。	我們的協作機器人已經通過機械指令2006/42/EC的合規性驗證，確認其符合歐洲經濟區內使用的機械的嚴格健康和 安全要求。
ISO 13849-1 : 2015 ...	一項國際標準，規定了控制系統安全相關部件的設計和集成原則的安全要求和指南，包括實現機械所需的性能水平。	我們的協作機器人已通過ISO 13849-1 : 2015功能安全認證，確認其安全架構和性能水平符合機械安全相關控制系統的嚴格要求。
SEMI S2-0818A	由SEMI (半導體設備和材料國際組織) 制定的國際安全指南，規定了半導體製造設備的環境，健康和 安全方面的要求。	我們的協作機器人已達到SEMI S2 – 0818 A標準，確認其符合半導體製造環境中使用的環境、健康和 安全要求。

業 務

標準、認證或規定	標準、認證或規定的定義	我們遵守的標準、認證或規定
IP68防護等級 (IEC 60529)	依據IEC 60529所定義之國際防護等級，第一位數字「6」表示完全防塵，第二位數字「8」表示在製造商與測試實驗室所規定的條件下，持續浸水仍能維持防護。	本公司協作機器人E10F型號已通過SGS根據IEC 60529執行的IP6X防塵試驗及IPX8持續浸水試驗，因而取得整體IP68防護等級。
韓國安全認證 (「韓國認證」)	韓國職業安全健康法規下的安全認證制度，針對進入韓國市場且於工作場所使用的機械(含工業機器人)訂定安全要求。	本公司協作機器人S05、S20、S30、S10及S15型號已取得韓國職業安全健康局核發的六軸工業機器人韓國認證自我確認安全證書，證明其符合韓國適用安全規範。

法律訴訟及合規

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未涉及任何重大法律、仲裁或行政訴訟，且我們並不知悉我們或董事存在任何可能單獨或共同對我們的業務、財務狀況及經營業績構成重大不利影響的未決或潛在法律、仲裁或行政訴訟。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們不存在因不合規事件而受到罰款、執法行動或其他行政處罰的情形，亦未發生可能會單獨或共同對我們的業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響的不合規事件。我們的董事及我們的中國法律顧問認為，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已在各重大方面遵守中國的所有相關法律及法規。