
業 務

概覽

使命

「AI+視覺+機器人」— 驅動全球多行業數智化升級。

願景

持續引領機器智能創新，賦能全球產業邁向更高效的未來。

我們是誰

我們是一家面向全球的、以AI賦能的機器視覺與AMR產品及解決方案的先行者與領導者。我們始終以研發和技術創新為核心驅動力，致力於構建並持續拓展以自身產品及解決方案為核心的應用生態體系，助力各行各業的製造及物流場景實現數智化轉型。

我們的業務分為兩條業務線：機器視覺及AMR，經營範疇均屬高端設備製造領域。深耕高端設備價值鏈中上游，我們是推動尖端高端設備研發與部署的關鍵力量，向新能源、半導體、汽車及PCB等核心戰略行業的裝備製造商和龍頭企業提供關鍵組件、產品及解決方案。在機器視覺業務領域，我們主要向生態合作夥伴（主要為終端客戶及系統集成商）提供機器視覺核心組件及產品。我們的產品組合包括以自有AI算法平台為核心的標準視覺產品、AI視覺產品及3D視覺產品，以及旨在解決終端客戶特定需求的解決方案。作為機器的「眼睛」及「大腦」，我們的機器視覺核心組件及產品可以代替人眼視覺感知與分析，通過定位、識別、測量與檢測，實現對各行業離散部件及產品（涵蓋從消費電子、汽車零部件、鋰電到PCB、半導體晶圓等）的智能製造與全流程追溯。在AMR業務領域，我們不僅為直接終端客戶提供一站式解決方案，同時亦為我們的生態合作夥伴提供豐富的產品及核心組件，賦能其為自己的終端客戶打造及交付解決方案。我們的AMR解決方案通過對AMR集群進行集中調度，實現工廠、倉庫及轉運中心場內物流的自動化與數字化，包括機台、倉庫、工作站和轉運站之間的上下料、出入庫作業、揀選以及物料運輸。當人眼視覺或人工搬運難以滿足對尺寸、精度、速度、柔性或安全性的嚴苛要求，以及當客戶尋求實現多元化製造及物流場景的數智化轉型時，我們的產品與解決方案可以為客戶創造顯著價值，助力其提升產品質量、降低勞動力成本、提高吞吐量與產能，並在整體運營效率方面實現顯著提升。

業 務

隨著中國製造業從規模驅動擴張向高質量、高效率、韌性發展的轉型，我們的下游產業正面臨著對良率及運營效率愈發嚴苛的要求。我們深信，憑藉持續投入研發所建立的堅實核心技術壁壘，加上不斷演變的產品及解決方案組合，我們能有效應對該結構性轉型。我們的產品直接支持新能源、半導體、汽車及PCB等重要支柱產業的數智化轉型需求。作為先進裝備的「眼睛」和「手足」，我們的核心組件、產品及解決方案，旨在通過提升各類製造與物流場景中的精度、可靠性和智能化水平，滿足高端設備製造日益嚴苛的要求。該等技術的有效研發與部署不僅直接提升該等核心戰略產業的競爭力，更在推動高端製造方面發揮着關鍵作用。

我們是全球極少數同時在機器視覺和AMR兩大領域佔據領導地位的企業。兩項業務之間強大協同，使我們得以構築共享的研發與技術底座，並在此基礎上構建機器視覺及AMR兩大技術平台，從而為持續的技術創新與迭代提供了廣闊的空間。依託共享的研發及技術底座，我們具備開發和提供「AI+視覺+機器人」產品，以及覆蓋「視覺感知—決策—自主執行」全價值鏈解決方案的獨特優勢，從而使我們始終走在滿足客戶日益變化需求的前沿，並釋放及把握巨大市場潛力。

憑藉多年來對技術創新的不懈追求及在產業賦能方面的持續深耕，我們已成長為全球領先的機器視覺核心組件及產品提供商，以及全球領先的AMR解決方案與產品提供商。根據弗若斯特沙利文的數據，2024年，我們的工業相機銷售收入全球排名第五、中國排名第三；同年，製造業AMR解決方案及產品的銷售收入全球排名第七、中國排名第三。我們已在新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體及物流等主要行業培育起以我們自身產品與解決方案為核心的強大應用生態體系，並在全球超過160名主要客戶中實現了96.4%的客戶滿意度，其中約30%的客戶為各自所在行業的龍頭企業。與此同時，我們正積極將產品及解決方案的應用拓展至包括醫藥、食品飲料及新材料等在內的其他核心戰略行業，以進一步擴大我們的多行業應用生態體系。根據弗若斯特沙利文的數據，我們是其中一家在機器視覺與AMR領域同時擁有最廣泛的下游應用覆蓋的企業，充分彰顯了我們產品與解決方案的高度可擴展性與跨行業通用能力。

業 務

下圖展示我們在機器視覺和AMR領域的行業領導者地位、領先的核心技術及出色的商業表現。

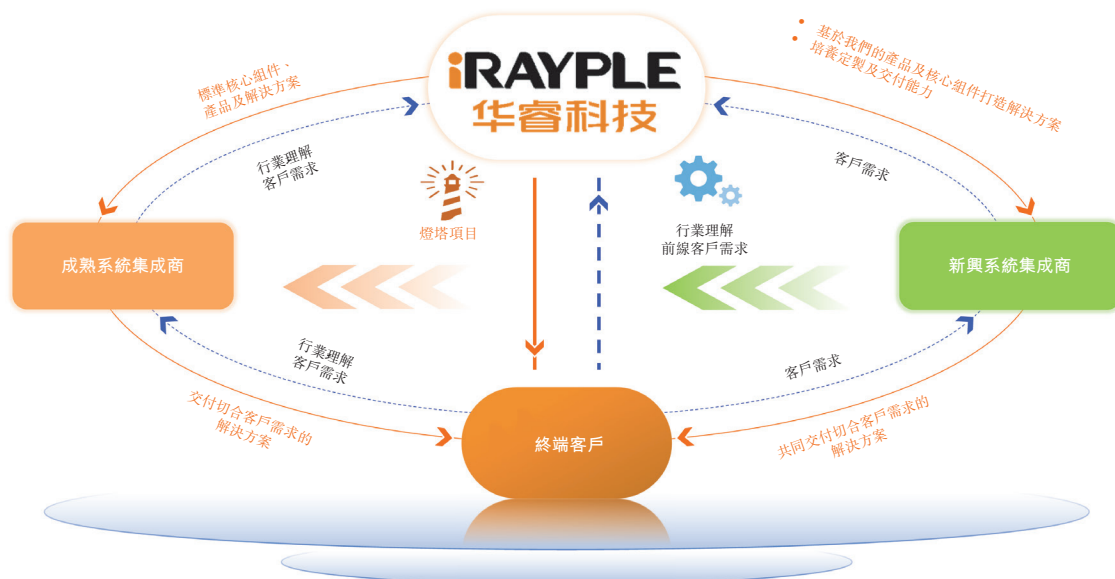
我們的行業 領導者地位	機器視覺	全球排名 第五 及 中國排名 第三 <small>工業相機⁽¹⁾</small>		全球排名 第五 及 中國排名 第二 <small>面陣相機⁽¹⁾</small>	
	AMR	全球排名 第七 及中國排名 第三 <small>製造業AMR產品及解決方案⁽¹⁾</small>			
我們領先的核心技術	我們的識別算法實現 99.99% 的識別率	我們的產品分辨率實現 從 30萬像素 至 6億像素 覆蓋範圍	我們的感知和 定位技術支持 ±1 mm 的AMR對接精度	單圖調度 1,000台以上 AMR和單服務器 調度 2,500台以上 AMR ⁽²⁾	
	我們的商業化成果	2023年 98% 的 主要客戶留存率 ⁽³⁾	服務的客戶數目 超過 5,700 名	服務的行業領導者數目 超過 50 名	客戶滿意度 超過 96% ⁽⁴⁾

來源：弗若斯特沙利文

附註：

- (1) 按2024年的銷售收入排序。
- (2) 為極少數能夠單圖調度1,000台以上AMR和單服務器調度2,500台以上AMR的企業之一。
- (3) 將2023年主要客戶中在2024年或截至2025年9月30日止九個月亦為我們帶來收入的客戶數量除以2023年的主要客戶數量再乘以100%計算得出。
- (4) 根據於2025年10月開展的客戶滿意度調查中收集的超過160名客戶的反饋計算得出。

我們的業務模式



業 務

我們致力於成為產業價值鏈中的關鍵賦能者，持續打造以我們的產品和解決方案為核心的多行業應用生態體系，並戰略性地拓展至其他核心戰略行業，以實現長期、可持續的增長。

我們的業務模式以緊密協同的雙引擎增長戰略為支撐：

*以燈塔項目為驅動，持續豐富及迭代可廣泛部署的產品和解決方案組合。*我們戰略性地與行業領導者合作打造燈塔項目，作為切入目標行業的關鍵入口。該等燈塔項目並非靜態部署，相反，我們持續對其進行升級、擴展與迭代，以融入技術進步並緊跟不斷演變的行業趨勢。透過該等舉措，我們驗證技術路線、積累行業專屬經驗並在各自的行業建立行業標桿。同時，我們充分利用該等燈塔項目的成功部署，將行業定製化產品及解決方案進行標準化和模塊化，轉化為可規模化複製、可廣泛部署、具備廣泛適用性的產品與解決方案組合，不僅能夠在目標行業內快速推廣，也可延伸至其他核心戰略行業。這一有序而系統化方法使我們能夠不斷拓展及豐富產品及解決方案組合，加速市場滲透，並鞏固以我們產品和解決方案為核心的強大下游多行業應用生態體系。

*以「互為導師」合作模式為驅動，持續推動多行業應用生態體系的穩定擴張。*我們與生態合作夥伴建立了深度協同、雙向賦能的「互為導師」合作模式。頭部終端客戶與系統集成商對應用場景及痛點有着最深刻的洞察，而我們的優勢在於深厚的技術積累，以及將客戶需求轉化為貼合實際應用場景、直接解決痛點的通用型產品及解決方案的能力。通過「互為導師」機制，我們的生態合作夥伴貢獻場景洞察與核心需求，我們則提供「更懂行業、更懂場景、更精準解決行業痛點」的產品與解決方案，從而持續擴展多行業應用生態體系及把握未開發市場的巨大潛力。

- *頭部終端客戶。*如上所述，我們為頭部終端客戶提供貼合其不斷演變的需求的燈塔項目，助力其實現製造與物流運營的自動化及數字化，同時幫助我們豐富通用型產品及解決方案組合。憑藉行業領導者的示範價值，我們的產品和解決方案帶動在目標行業內其他行業參與者的跟進採用，進一步深化我們的市場滲透。

業 務

- **成熟系統集成商。**我們向行業內成熟的系統集成商提供經大規模部署驗證的通用型產品與解決方案，使其可憑藉自身項目交付能力及對終端客戶場景的深刻洞察，為其自身終端客戶設計及提供定製化解決方案。
- **新興系統集成商。**我們與新興系統集成商合作，為其設計及打造解決方案，以便其後續交付予終端客戶。同時，我們提供技術支持與培訓，幫助其提升定製化開發與項目交付能力，目標是將其培養為能夠基於我們的核心組件及產品，獨立地為終端客戶設計和交付定製化解決方案的成熟合作夥伴。待其轉變為成熟的系統集成商，我們則向其提供通用型產品與解決方案，從而形成生態合作夥伴能力提升與我們產品及解決方案採用率不斷提高相互促進的良性循環。

我們的商業模式旨在構建一個多方共贏的自我強化生態系統。我們通過持續的技術創新為生態合作夥伴提供更具競爭力的產品及解決方案，而生態合作夥伴則利用其行業影響力、本地化優勢及市場地位將我們的通用型產品與解決方案更廣泛應用於核心戰略行業，共同助力各行各業的製造及物流場景實現數智化轉型。

我們的產品與解決方案

我們經營兩條業務線：機器視覺及AMR。

在機器視覺業務領域，我們提供全面的機器視覺核心組件及產品組合，客戶可將其作為構建模塊，設計和開發在各種製造和物流環境中用於定位、識別、測量和檢測的定製化解決方案。我們的產品主要包括883個標準視覺產品型號、154個AI視覺產品型號、14個3D視覺產品型號及三個機器視覺AI算法平台。除標準產品外，我們亦根據客戶具體的生產節奏和應用需求，設計並交付解決方案，主要用於支持我們核心組件及產品的部署和集成。這些解決方案共同構成閉環的機器視覺應用生態體系，旨在滿足廣泛的多行業應用的動態需求。於往績記錄期間，我們的機器視覺業務對2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月的總收入分別貢獻約74.6%、57.4%、59.6%及66.2%。

業 務

我們建立了涵蓋硬件、軟件及算法的統一技術及工程基礎架構，作為機器視覺和AMR兩大業務板塊的共享研發及技術底座，其中包括軟硬件通用模塊，涵蓋算法庫、系統軟件、客戶端軟件、電子組件庫、電磁兼容技術、熱設計技術和電源管理技術，同時還納入標準化的代碼管理、自動化編譯、自動化部署、自動化測試以及版本與質量管理。這一共享的底座大幅提升研發效率並為持續迭代我們的機器視覺和AMR技術以及開發新產品及解決方案以適應不斷變化的行業自動化及數智化需求提供廣闊空間。

我們堅信，基於平台化的開發框架是推動創新、打造新產品與解決方案的最有效路徑，不僅簡化開發流程，更促進先進、高品質的機器視覺與AMR產品與解決方案的高效設計，從而賦能產品與解決方案在各類核心戰略行業實現大規模部署。在共享的技術及研發底座的基礎之上，憑藉我們深厚的技術積累，我們已就機器視覺及AMR業務構建了一個集成硬件、軟件及AI算法的強大的、模塊化及通用化的技術平台，並為我們打造和迭代機器視覺與AMR產品及解決方案矩陣奠定了堅實基礎。

下圖展示了我們機器視覺及AMR業務的技術平台。



更多詳情請參見「— 我們的核心技術」。

業 務

業務板塊之間協同及資源共享

我們的機器視覺與AMR業務在價值鏈、研發、技術及客戶資源方面形成了高度互補與協同效應，構建了相輔相成、共同成長的生態系統。

就價值鏈而言，我們的兩大業務緊密關聯，相輔相成。機器視覺業務為AMR提供導航相機、AMR讀碼器等核心視覺組件，賦予其先進的視覺感知與識別能力，從而實現3D感知、自主導航、精準對接及柔性作業。反過來，AMR業務的持續增長拉動對更先進視覺技術(尤其是尖端3D視覺產品)的需求。例如，我們的雙目結構光相機通過實時測量物體的位置及方向，幫助AMR更好地理解其周圍環境，從而實現更精確的載具識別及對接。此外，我們的智能相機能幫助AMR解讀環境特徵(如地面紋理)，提升導航可靠性及對接過程中的視覺判斷能力。這種雙向互動形成了技術與商業相互促進的良性循環。隨著AMR解決方案的應用範圍與部署規模持續擴大，市場對先進機器視覺能力的需求不斷增長，推動着機器視覺產品組合的持續創新與迭代。反過來，此類技術升級又進一步提升了AMR及解決方案的性能、可靠性及競爭力，強化了兩大業務線間的整合價值主張。

就研發及技術而言，依託機器視覺和AMR領域共享的技術及研發底座，我們系統性地加速了兩大領域技術的迭代及發展，提升了研發效率，為持續升級及推出滿足數智化轉型不斷變化需求的產品及解決方案奠定了堅實基礎。依託我們在機器視覺和AMR領域的雙重技術優勢，我們能夠為客戶提供覆蓋「感知－決策－執行」全鏈路的自動化與智能化融合性解決方案，滿足終端客戶對柔性、精度及運營效率的需求，同時支持多元化應用場景的快速、大規模部署。我們的融合性解決方案已在新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體及物流等多個核心戰略行業實現廣泛部署。例如，在汽車行業，我們為多家領先主機廠提供結合潛伏型AMR與視覺讀碼門的先進柔性物流解決方案，實現物料的自主搬運、精準識別與高效配送，顯著提升生產線的柔性與效率，並進一步加強我們機器視覺與AMR業務之間的技術協同效應。

在客戶資源層面，兩大業務形成了良性的交叉銷售與追加銷售協同效應。依託我們在核心客戶群體中的深度佈局，我們能夠基於同一客戶的不同應用需求，同時提供行業領先的機器視覺與AMR產品與解決方案，實現產品與解決方案組合的協同推廣與複用。隨著客戶自動化及數智化水平的提升，機器視覺核心組件及產品在定位、識

業 務

別、測量及檢測應用環節的先行滲透為AMR解決方案的導入創造了天然門戶；而已經部署我們AMR解決方案的客戶對高精度視覺感知與分析能力的需求不斷增強，從而進一步帶動我們的機器視覺核心組件及產品的採用與集成應用。通過這種雙向聯動，我們在客戶層面實現了從單點應用向系統協同的延伸，持續增強客戶黏性與忠誠度。

我們的財務表現

在往績記錄期間，我們的收入分別為：2023年人民幣1,050.3百萬元，2024年人民幣902.1百萬元，以及截至2024年及2025年9月30日止九個月分別是人民幣648.9百萬元和人民幣824.0百萬元。我們的毛利率由2023年的33.6%下降至2024年的28.5%，但由截至2024年9月30日止九個月的29.3%上升至同期的35.6%。2025年前九個月，我們已實現強勁的收入增長，主要得益於：(i) 鋰電和物流行業的持續旺盛需求，以及半導體、PCB和汽車行業需求的不斷增長；及(ii) 市場滲透不斷拓展至重點海外市場，包括亞洲及歐洲。

我們於2023年及2024年分別錄得經營活動產生的現金流出淨額人民幣93.0百萬元及人民幣115.8百萬元。與經營表現的改善一致，我們的經營現金流量於2025年顯著改善，截至2025年9月30日止九個月錄得經營現金流入淨額人民幣28.0百萬元。在2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，我們的EBITDA（非國際財務報告準則計量）分別為人民幣26.5百萬元、人民幣(133.4)百萬元、人民幣(96.2)百萬元和人民幣(10.1)百萬元；調整後EBITDA（非國際財務報告準則計量）分別為人民幣68.7百萬元、人民幣(96.6)百萬元、人民幣(63.0)百萬元和人民幣20.6百萬元；調整後淨溢利／（虧損）（非國際財務報告準則計量）分別為人民幣49.4百萬元、人民幣(115.3)百萬元、人民幣(76.9)百萬元和人民幣4.7百萬元。有關這些非國際財務報告準則計量與其最直接可比的國際財務報告準則會計準則財務指標的調節，請參見「財務資料－非國際財務報告準則計量」。

業 務

我們的競爭優勢

我們是機器視覺和AMR領域的先行者和領導者

我們已在機器視覺和AMR領域中建立了穩固的雙重領導地位，持續賦能下游核心戰略行業在製造及物流環境的數智化轉型。根據弗若斯特沙利文的數據，按2024年工業相機銷售收入計，我們全球排名第五及中國排名第三，同年，按製造業AMR解決方案及產品的銷售收入計，我們全球排名第七及中國排名第三。

創立於2016年，我們也是中國機器視覺和AMR領域的先行者。經過多年的創新深耕，通過與國內外領先終端客戶及系統集成商的長期深度合作，我們持續洞察終端客戶的前沿需求，並沉澱和積累了豐富的機器視覺與AMR領域的產品及解決方案的設計經驗與專有技術。基於這些積累，我們始終引領技術革新，打造出更懂行業、更懂場景、更精準回應應用痛點的產品與解決方案，並不斷迭代優化以持續提升運營表現。

依託於我們作為先行者與領導者的行業地位，我們持續吸引了更多的終端客戶應用我們的產品及解決方案，解決客戶在各類應用場景方面的痛點。根據弗若斯特沙利文的數據，目前，我們已持續成功地將產品和解決方案的多行業應用生態擴展至更多核心戰略行業，並在機器視覺與AMR領域同時擁有了最廣泛的下游覆蓋之一。通過持續創新與深度行業賦能，我們持續助力下游核心戰略產業實現製造及物流環境的數智化轉型。

強大的技術架構及持續的研發投入，支持行業領先的產品與解決方案開發能力

我們始終堅信，行業領先的技術與雄厚的研發能力正是構成我們核心競爭優勢的基石。根據弗若斯特沙利文的數據，我們是機器視覺及AMR領域內極少數實現核心技術全面自主研發的企業。我們的機器視覺及AMR技術平台，融合了硬件、軟件及AI算法，構成強大的技術護城河，支撐我們的產品及解決方案，並在兩個市場中形成技術壁壘。詳情請參見「一概覽－我們的技術架構」和「－我們的核心技術」。

業 務

根據弗若斯特沙利文的數據，我們在機器視覺及AMR領域具備業內最為全面之一的核心技術。截至最後實際可行日期，我們擁有超過600項專利（包括377項已註冊專利），涵蓋機器視覺業務中的AI視覺算法、光學成像、圖像處理及高速數據傳輸等核心技術以及AMR業務中的定位、導航、控制、感知、執行及調度等核心技術。經過多年不懈的創新，我們實現了一系列技術突破，率先推出多款旗艦產品，持續樹立行業新標桿。例如，在機器視覺業務方面，我們推出了業界首創的數據傳輸架構，使大面陣相機能夠同時實現「超高分辨率與高幀率」，有效突破了傳統高像素必然犧牲幀率的長期瓶頸。在此技術突破基礎上，我們於2024年推出業界首款在12.4fps的運行速度下，2.45億像素超高分辨率大面陣相機，以數據傳輸效率及高速圖像處理能力重新定義市場標準。在AMR業務方面，我們開發了高度通用的導航模塊，深度融合AI視覺模型、基於自然紋理的SLAM技術、3D相機托盤識別能力以及先進的主動規劃算法。依託上述技術能力，我們是業內率先推出支持自然紋理導航的平衡重式叉取型AMR的公司之一，可實現室內與室外環境的無縫物料轉運，顯著提升了製造與物料搬運場景下的柔性運營。

我們始終堅持在研發和技術積累方面進行長期投入，不斷強化在機器視覺和AMR領域引領產品與解決方案創新的能力。於往績記錄期間，我們始終將年度收入的相當比例投入研發。於截至2023年及2024年12月31日止年度以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，我們的研發開支分別為人民幣178.9百萬元、人民幣221.5百萬元、人民幣160.1百萬元及人民幣178.5百萬元，佔同期總收入的17.0%、24.5%、24.7%及21.7%。該等持續的研發投入彰顯了我們堅定不移的承諾 — 通過有序的戰略性研發支出及技術創新，鞏固我們的雙重行業領導地位。

針對行業需求、應用場景及痛點量身定製的全面產品與解決方案組合

我們已打造了覆蓋廣泛、行業領先的機器視覺和AMR產品及解決方案組合，這些產品與解決方案深度契合行業動態、貼合實際應用場景，並專為直擊客戶痛點而設計，持續賦能終端客戶實現高效、柔性、智能化轉型。

在機器視覺業務領域，自2016年推出首款工業相機以來，我們近十年來已量產9個系列涵蓋18個分辨率等級的小面陣相機、10個系列涵蓋14個分辨率等級的大面陣相機以及5個系列涵蓋4個分辨率等級的線陣相機。截至最後實際可行日期，我們提供883個標準視覺產品型號、154個AI視覺產品型號、14個3D視覺產品型號及三個機器

業 務

視覺AI算法平台。我們率先推出了多款旗艦面陣相機，多次樹立行業標桿 – 2017年推出CXP大面陣相機，2020年實現6億像素大面陣相機的突破，2024年憑藉下一代APro系列小面陣相機的面世，進一步鞏固我們在工業相機市場的領導地位。為把握深度學習、邊緣智能及3D技術進步帶來的市場機遇，我們已投資並深化在AI視覺和3D視覺領域的佈局，將先進的AI和3D技術融入到我們的產品組合中，以應對在製造及物流環境中日益複雜的挑戰。例如，2018年，我們率先在全球推出具備2,000萬像素分辨率的AI讀碼器。自此，我們持續迭代AI讀碼器產品組合，始終保持行業領先的讀碼和解碼性能，在多碼場景中，可在2,000萬像素分辨率下實現每秒識讀多達90個碼，識別率最高可達99.99%。同樣，我們於2018年率先在中國推出首款具備大視野動態檢測能力的智能立體3D相機。經過多年來持續的創新與迭代，我們的智能立體3D相機在複雜表麵條件下展現出行業領先的魯棒性，大幅提升了對曲面、反光或高紋理工件的檢測效率。憑藉多年的不懈努力，我們已建立以自有AI算法平台為核心，涵蓋標準視覺產品、AI視覺產品及3D視覺產品的完整機器視覺核心組件與產品體系。

在AMR業務領域，自2017年推出首款AMR型號以來，我們過去十年間已量產31個系列的潛伏型AMR、16個系列的叉取型AMR及18個系列的移載型AMR，其中多款旗艦產品持續引領市場。自2017年推出首款潛伏舉升型AMR以來，我們始終堅定不移地持續迭代與豐富AMR產品組合。我們於2022年推出的第四代潛伏舉升型AMR，是業內首批實現3D避障功能的AMR之一，可加速在高度複雜的生產及物流環境中部署。2025年，我們進一步引領行業，率先推出業內首批採用自然紋理導航、可實現室內外無縫切換的平衡重式叉取型AMR之一，有效解決了卡車裝卸、廠內物流及室外物料轉運等場景中普遍存在的「最後100米」關鍵難題。除我們產品組合的持續創新以外，我們還與新能源、汽車、電子製造、PCB及半導體等多個行業的領軍企業建立戰略合作夥伴關係，交付了多個燈塔項目，並為有關行業打造了通用型的AMR解決方案。得益於上述努力，我們已打造覆蓋行業全景的「AMR解決方案+AMR產品」組合，能夠適應各種作業場景。

我們堅持不懈地創新和迭代產品及解決方案，以滿足不斷變化的客戶需求。在持續陪伴客戶推進數智化轉型的過程中，我們系統梳理實際場景下的痛點，並將其轉化為產品與解決方案優化與功能迭代的內生動力，形成「理解 – 交付 – 反饋 – 迭代」閉環能力。例如，在我們的AMR業務中，客戶反饋顯示，在鋰電池生產的PACK環線中，傳統調度軟件只能在前一台AMR完全退出並釋放信號後，才允許下一台AMR進入

業 務

工位，從而極大限制吞吐量及顯著降低整體產能。針對這一痛點，我們通過預先對生產過程、主要共用區域及AMR行進路徑上的重要節點進行結構化建模，對RCS進行升級，並在調度層進行協同優化，從而使AMR集群能夠有序且可預測地通過共用區域，避免不必要的停車，最終滿足PACK環線對強大生產能力的需求。這一系統化的方法使我們能夠持續交付精準契合行業需求、具備全場景適配能力的產品與解決方案，助力終端客戶實現高效、柔性、智能化的製造與物流環境轉型。

我們與商業合作夥伴「互為導師」，打造了最廣泛的市場覆蓋與最龐大、最忠誠的客戶基礎

我們堅信，穩定且優質的客戶基礎不僅是公司核心競爭力的重要體現，也是我們實現可持續增長並鞏固我們在機器視覺及AMR行業雙重領導地位的關鍵保障。

我們與客戶建立了深度協同、雙向賦能的「互為導師」合作模式。請參閱「一 概覽 — 我們的業務模式」。通過「互為導師」模式，客戶貢獻使用案例洞察與核心需求，我們則提供更懂行業、更懂場景、更精準解決客戶應用痛點的解決方案。這種合作模式不僅幫助客戶提升長期競爭力，也推動我們累積行業know-how、在實際應用中不斷優化產品與解決方案表現、拓展技術邊界，實現共同成長和成功。同時，藉助行業龍頭客戶的示範價值及系統集成商的本地化優勢，我們的產品與解決方案能夠進一步輻射至目標行業內其他中小企業及更多核心戰略行業，從而進一步擴大客戶基礎，增強客戶黏性與忠誠度，並拓寬我們的市場覆蓋範圍。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們在機器視覺及AMR產品與解決方案提供商中擁有業內最為廣泛之一的全球佈局，業務遍及59個國家和地區。迄今，我們已為新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體及物流等眾多行業超過5,700名客戶提供服務。我們超過160名主要客戶的客戶滿意率達96.4%，其中約30%的客戶為其各自領域的行業領導者。我們的客戶忠誠度也在主要客戶的高複購率中得到充分體現。截至2023年、2024年12月31日及2025年9月30日，我們的複購率分別達到68.8%、78.1%及86.6%，根據弗若斯特沙利文的數據，顯著高於行業平均水平。上述指標共同彰顯了客戶對我們的高度黏性與忠誠度，進一步驗證了我們客戶基礎的廣度、質量與穩定性。

業 務

我們擁有技術驅動的管理團隊，堅持「以奮鬥者為本」的核心價值觀

我們由一支經驗豐富、團結協作且高效的管理團隊領導，在公司發展歷程中始終發揮核心作用，成功引領公司度過快速擴張與轉型發展的多個階段，並在市場洞察、技術執行與產品及解決方案商業化方面展現卓越實力。

我們的研發工作由一群經驗豐富的技術專家牽頭，彼等於機器視覺和AMR領域擁有深厚專業知識。我們的創始人、董事長兼總經理張興明先生於高科技行業擁有超過22年的經驗，曾於多家高科技企業擔任核心管理及技術領導職務。彼於制定本公司的長期發展戰略和技術路線圖方面發揮了關鍵作用，並帶領我們將機器視覺和AMR業務拓展至多個核心戰略行業。張博先生（副總經理兼機器視覺部總經理）於軟件和算法開發方面擁有超過18年的經驗，彼帶頭開發並推出多款旗艦機器視覺產品，包括高性能面陣工業相機、超高分辨率和高速線陣相機以及AI和3D視覺產品。尹春輝先生（AMR部總經理）和李翔先生（機器視覺產品線總經理）在產品及解決方案設計方面分別擁有超過18年及15年的經驗，持續打造及迭代我們的產品。這支核心技術領導團隊共同通過多年的產品和解決方案設計以及與領先終端客戶於其數智化轉型歷程中進行的緊密合作，積累豐富的技術經驗和深厚的領域專業知識。

我們已建立一支經驗豐富的研發團隊，為機器視覺和AMR兩大業務提供支持，截至2025年9月30日，團隊成員達650人，佔我們員工總數的60.1%。兩大業務的核心研發人員平均擁有超過10年的相關行業經驗，主要招募自頂尖科技企業，在系統架構和AI算法開發方面擁有深厚專業知識。此堅實技術基礎能夠將硬件、算法和軟件無縫整合於機器視覺和AMR產品及解決方案中。研發團隊大部分成員持有知名院校授予的博士或碩士學位，並具備豐富的研發實踐經驗。

公司始終堅持「以奮鬥者為本」的核心價值觀，致力於打造高效且具韌性的人才體系，注重員工能力建設與公平回報，從而確保強大而穩定的領導骨幹。同時，公司始終將技術視為核心競爭力，始終堅持自主研發與創新，並不斷加強研發投入，吸引高水平科研人才。截至2025年9月30日，我們的研發人員佔公司總人數的60.1%，其中研究生及博士生佔研發人員的34.5%。

業 務

增長戰略

持續加大技術研發投入，鞏固雙重領導地位

我們始終致力於在機器視覺及AMR兩大領域進行大規模研發投入，以提升研發能力、鞏固技術領先地位並強化競爭優勢。這使我們能夠在眾多核心戰略行業中把握數智化轉型帶來的新機遇及尚未挖掘的市場潛力。

在機器視覺業務領域，我們將持續迭代並強化嵌入現有核心組件和產品系列之中的核心技術，例如高速傳輸技術及高精度圖像處理技術。與此同時，我們將集中研發力量，致力於將AI基礎模型與3D技術融合，開創新一代「AI + 3D」產品，以支持對響應速度、適應性和空間精度的要求日益提高的製造及物流應用。我們的戰略重點將包括：

- *推進工業視覺基礎模型建設*。我們將繼續開發通用工業視覺基礎模型，並擴展缺陷檢測、目標識別及相關應用的樣本庫。同時，我們將深化AI大模型在讀碼和OCR領域的應用，以進一步提升我們AI視覺產品的性能、穩定性及魯棒性。
- *加速無監督學習及AIGC應用*。我們計劃擴大無監督學習技術的使用規模，以減少我們對大量標注數據集的依賴，並縮短AI模型的開發週期。同時，我們將進一步投資AIGC技術，以解決高質量工業缺陷樣本稀缺的問題。
- *開創超精密3D算法*。我們將繼續推進我們的三維重建、定位、測量及檢測算法，以支持亞微米級以及納米級精度，從而實現3D視覺產品的性能提升及應用範圍擴大。

在AMR業務領域，我們致力於持續推進並升級具身智能、多模態SLAM、高精度運動控制、多智能體調度及數字孿生等關鍵技術。這些舉措旨在提升AMR的自主能力、增強多機器人集群之間的協作智能，並提高其在複雜、動態環境下的適應性。我們的重點領域包括：

- *具身感知與實時決策*。我們計劃利用先進AI技術提升多模態感知和實時推理能力，從而實現具身智能，使AMR的行為更加契合實際製造及內部物流需求，並支持更為直觀的人機協作。
- *迭代高精密運動控制系統*。我們將持續強化軟硬件集成運動控制架構，該架構結合了場景驅動控制策略、高精度運動算法、智能電驅及實時電子控

業 務

制技術，從而使我們的AMR在多樣化的製造及內部物流環境下實現更加快速、準確、穩定的運動，全面提升其運動響應、軌跡精確性以及整體運行穩定性。

- *面向大規模群體智能的數字孿生*。我們致力深化我們的數字孿生技術，並將其進一步融入到我們的AMR產品組合中，從而強化集群智能水平。通過深度分析AMR的運行數據，識別風險及優化項，並憑藉虛實融合將該等洞察反饋至物理系統，我們致力在多達數千台AMR的部署上實現高效調度及持續優化。

我們計劃將該等研發進展持續融入模塊化、可擴展且高度通用的技術架構中，從而加強我們的機器視覺及AMR技術平台的核心基礎。這一方法使我們能夠不斷優化和擴展我們的產品與解決方案組合、更精準地解決行業痛點，並支持更廣泛的應用場景。最終，我們致力進一步提升市場競爭力，同時鞏固我們在機器視覺與AMR領域的雙重領導地位。

拓展產品與解決方案矩陣，挖掘並把握市場潛力

我們深知，打造全面、貼合行業且直擊客戶痛點的產品與解決方案組合，對於實現可持續業務增長和創造長期價值而言至關重要。為此，我們堅定不移地持續擴展和完善產品及解決方案矩陣，從而進一步鞏固我們在機器視覺與AMR領域的雙重領導地位。

在機器視覺業務方面，我們致力利用技術創新，開發並推出產品系列以支持對響應速度、適應性和空間精度的要求日益提高的製造及物流應用。

- *智能採集卡*。邊緣計算的日益普及推動了採集時點的實時圖像及數據處理與分析，在帶寬、延遲和集成計算能力方面對採集卡提出了更高要求，反過來亦推動了對智能採集卡需求的持續增長。根據弗若斯特沙利文的數據，到2029年，全球及中國的採集卡市場規模預計將分別達到人民幣87億元及人民幣21億元，自2025年至2029年，全球及中國的複合年增長率分別為11.9%及14.6%。我們計劃繼續開發及升級新一代智能採集卡，在圖像採集階段集成板載視覺預處理及分析功能，從而顯著減輕視覺控制器的計算負荷，並提升機器視覺系統的整體響應速度和性能。與此同時，鑒於工業相機和採集卡在實際應用中的緊密結合，我們利用在工業相機市場的穩固市場地位和廣泛的客戶基礎以加快採集卡的商業化和市場應用。

業 務

- *AI視覺產品*。相較傳統的基於規則的機器視覺系統而言，AI視覺產品能夠實現自適應學習和智能決策，使機器能夠檢測出標準視覺產品難以捕捉的、具有不可預測且細微視覺差異的物體。根據弗若斯特沙利文的數據，到2029年，全球及中國的AI智能相機市場規模預計將分別達到人民幣87億元及人民幣32億元，2025年至2029年，複合年增長率分別為17.8%及20.5%，而全球及中國的AI讀碼器市場規模預計將分別達到人民幣197億元及人民幣68億元，同期，複合年增長率分別為13.1%及13.6%。為把握此增長機遇，我們旨在全面升級V³機器視覺AI算法平台，加速大模型AI技術在讀碼、OCR及相關應用領域的部署，推出新一代AI讀碼器及AI智能相機，進一步提升複雜製造及物流場景下的運營效率。
- *3D視覺產品*。隨著製造流程日益自動化、追求靈活和精度，傳統的2D視覺產品往往無法支持需要精確3D空間感知的應用。根據弗若斯特沙利文的數據，到2029年，全球及中國的3D相機市場規模預計將分別達到人民幣121億元及人民幣58億元，2025至2029年，複合年增長率分別為16.0%及15.9%。為把握此增長機遇，我們持續提升高精度3D算法能力，以實現超高精度的定位、識別、測量及檢測，同時持續迭代能夠滿足亞微米級及納米級精度要求的3D視覺產品。通過將AI基礎模型與先進的3D視覺算法相結合，我們致力打造新一代「AI + 3D」視覺產品，以實現更快的部署、更優定位精度與抓取性能，並加強其對複雜製造及物流環境的適應能力。

在我們的AMR業務中，向工業自動化和數智化的加速轉變導致市場對能夠更智能、更直觀地與人類操作員協同工作的AMR的需求不斷增長。根據弗若斯特沙利文的數據，到2029年，全球及中國的製造業AMR產品及解決方案市場規模預計將分別達到人民幣418億元及人民幣146億元，2025年至2029年，全球及中國的複合年增長率分別為18.3%及16.8%。利用我們與機器視覺業務的強大協同效應，我們計劃將視覺語義元素嵌入到人機協作任務中，進一步增強交互靈活性。通過將「AI+3D」視覺感知技術集成至我們的AMR，我們旨在升級及打造即便在十分複雜的製造和物流環境中也能「看得更清晰、移動更穩定、動作更精準」的AMR。

與此同時，我們將通過增強自主學習、自適應規劃和實時決策能力，繼續推進具身智能和數字孿生技術。基於這些升級，我們致力提供精心設計的AMR解決方案，以解決行業特定的場景和痛點，支持客戶在製造和內部物流運營方面實現數智化轉型。例如，用於卡車及拖車裝載的傳統AMR解決方案面臨重大的對接挑戰，主要原因是車

業 務

輛在對接過程中不對準，以及對拖車內貨物狀況的可見度有限。為應對該等挑戰，我們計劃通過以下方式進一步提高解決方案的表現：(i)增強我們AMR的環境建模能力，以便在室內外環境均可準確識別目標卡車和貨物；(ii)集成增強的具身智能，以實現實時任務排序、自主調度和規劃最佳路線；(iii)應用數字孿生技術，根據卡車到達時間表和貨物信息，提前模擬物料流動。通過這些能力，我們的解決方案旨在無縫連接室內外作業，有效鏈接設施與卡車裝載區域之間傳統上割裂的「最後100米」，並實現連續、自動化和智能的物料移動，與基於生產節拍的製造及內部物流流程一致。

通過產品和解決方案組合升級，我們致力於進一步強化在新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體及物流等成熟行業的佈局，同時利用我們「互為導師」的合作模式，將應用擴展至更多核心戰略行業，包括醫藥、食品飲料及新材料。最終，我們的目標是建立一個以產品與解決方案為核心的穩健多行業應用生態，推動技術創新與市場需求的雙向融合，進一步提升在機器視覺及AMR領域的市場覆蓋率及長期競爭力。

加快全球市場佈局，打造高效的全球運營服務網絡

在新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體及物流等下游行業的快速增長帶動下，終端客戶正加速推進生產及物流運營的數智化轉型。這一結構性趨勢催生出對機器視覺和AMR產品及解決方案的持續強勁需求。根據弗若斯特沙利文的數據，全球及中國的機器視覺核心組件和AMR解決方案市場預計將繼續呈現強勁的增長勢頭。到2029年，全球及中國工業機器視覺核心組件及產品的市場規模預計將分別達到人民幣1,596億元及人民幣323億元，2025年至2029年，全球及中國的複合年增長率分別為9.4%及11.1%。同時，到2029年，全球及中國製造業AMR及解決方案的市場規模預計將分別達到人民幣418億元及人民幣146億元，同期，全球及中國的複合年增長率分別為18.3%及16.8%。此外，根據弗若斯特沙利文的數據，我們是少數幾家在多個下游行業實現廣泛覆蓋的企業之一。這使我們能夠分散需求驅動因素，減輕單一行業週期性波動的影響，並在行業回暖及產能重新加速增長帶來的增量需求出現時，保持良好的發展態勢以把握機遇。重要的是，下游行業普遍存在的生產線及工藝迭代週期進一步強化了客戶對我們產品的需求。隨著客戶追求持續提升良品率、效率及智能自動化水

業 務

平，此類週期往往會推動客戶進行重複採購及解決方案升級。例如，根據弗若斯特沙利文的數據，電子製造行業的客戶通常需要每年採購我們的工業相機以進行生產線升級，而我們為鋰電行業定製的AMR解決方案，其新迭代週期約為五年，為我們的產品及解決方案創造了可重複的累計需求。

我們有信心能夠把握全球及國內機器視覺與AMR市場的廣闊市場機遇，同時積極加快拓展全球業務。我們持續致力於拓展核心技術和產品及解決方案組合，不斷推出新產品以把握未來龐大的市場潛力。與此同時，我們將憑藉國內外銷售團隊的實力，推動產品及解決方案在全球範圍內的廣泛推廣與商業化進程。在國內市場方面，我們組建了一支具備豐富經驗的國內推廣及銷售團隊，由國內銷售部門總經理熊玻先生領導，彼於市場開發方面擁有20年經驗，於往績記錄期間推動國內銷售大幅增長。在海外市場方面，我們的目標是系統提升市場滲透率並致力實現到2036年海外業務收入貢獻超過50%的長期目標。為實現上述願景，我們已組建一支具備豐富海外銷售及管理經驗的海外銷售團隊，由董事、副總裁兼海外銷售部門總經理李銘先生領導。李銘先生在市場營銷及業務拓展方面擁有超過10年經驗，曾主導公司進入逾40個海外國家和地區市場。

此外，我們旨在構建及強化覆蓋「業務拓展－運營管理－合規風控」三位一體的全面體系，以深化我們在成熟行業的市場地位，同時探索其他核心戰略行業的市場潛力。我們的主要措施包括：

- *建立強大的生態合作夥伴關係。*我們致力於與以主流系統集成商為主的生態合作夥伴建立長期、穩定的合作關係。利用他們的本地客戶資源，我們的目標是在先前未開發的市場上有效地部署我們的產品和解決方案，從而顯著擴大我們的市場覆蓋範圍。
- *擴大全球和國內銷售和服務網絡。*我們正在通過建立當地運營團隊、銷售網點及客戶支持和服務中心來建立和拓展銷售及服務網絡，以加強客戶互動、提高服務響應能力，並持續建立客戶信任。截至目前，我們已建立了國內最廣泛的銷售網絡之一，覆蓋八個主要地區，包括八個地區辦事處、30個銷售網點和八個售後服務中心。在海外市場，我們亦已在韓國、新加坡、德國等重點市場成立附屬公司，並計劃在其他目標市場成立更多附屬公司。為進一步加強我們的海外銷售和服務網絡，我們計劃未來將業務拓展至另外超過20個國家和地區。

業 務

- **強化合規及風險管理。**我們致力於持續強化合規與風險管理能力，尤其着重於加強我們對全球業務格局以及海外市場的當地政策、稅收制度和法律框架的理解和反應能力。此舉將確保我們具備運營彈性，保障監管合規性，並支持我們全球和國內業務的可持續增長。

未來，我們將持續推進國內及全球市場雙軌拓展戰略，增加市場滲透率，提升我們的全球品牌知名度並進一步提高我們的整體競爭力和盈利能力，從而創造可持續的長期價值。我們相信這些努力將使我們能夠把握下游行業呈現的巨大市場潛力，同時加強我們在國內外機器視覺和AMR領域的雙重領導地位。

持續優化生產製造能力，全面提升運營效率

我們始終致力於通過產能擴容、技術升級與管理系統優化等手段，不斷提升製造運營水平。這些舉措旨在提升我們的規模化能力、運營靈活性和智能製造能力，同時提高整體運營效率和加強成本控制。因此，我們能夠更敏銳地響應不斷變化的市場需求並進一步鞏固我們在機器視覺和AMR領域的競爭優勢。我們的主要措施包括：

- **產能佈局優化與擴產建設。**我們將根據市場需求及區域佈局規劃，有策略地新增生產線及升級現有生產線，提升生產效率與資源利用率。
- **智能製造與進一步數字化升級。**我們計劃加大在自動化生產線、先進的智能檢測設備等方面的投入，實現生產過程的數字化管理與精準控制，確保產品一致性和可靠性。
- **工藝改進與質量管控。**我們將繼續推進精益生產和持續工藝優化，同時加強端到端的質量檢測與追溯性建設。與此同時，我們將確保產品符合國內外相關標準及客戶要求，從而提升產品可靠性、交付一致性，贏得客戶的長期信賴。

業 務

- **綠色低碳與可持續發展。**我們致力在生產過程中積極採用節能降耗技術與環保材料，推動綠色製造，協調經濟效益與社會責任。
- **優化運營體系。**短期內我們將持續優化標準化運營體系，提升供應鏈效率並在技術解決方案穩定性、一致的製造質量、準時交付及可追蹤的服務響應層面着力以加強整體可靠性。長遠而言，我們的目標是完成全面數智化轉型，建立數據驅動的運營及決策體系，以支持可擴展的增長和持續的卓越運營。

我們將以製造能力升級為抓手，不斷夯實規模化交付、敏捷定製與穩定質量保障的核心能力，將我們的生產能力打造為支撐可持續增長和創造長期價值的持久競爭壁壘。

吸引並培養全球人才，推動戰略目標的實現與長遠發展

人才是我們的核心戰略資產。我們致力於吸引、培養和留住樂於協作、勇於奉獻、追求持續改進的人才，並營造關愛、學習與合作並重的職場文化，支持員工個人成長，尊重多元文化與包容性。我們將持續吸引並留住認同公司「以奮鬥者為本」核心價值觀的全球優秀人才。

我們計劃通過外部招聘與內部培養相結合的方式，不斷壯大人才儲備，以支持公司在機器視覺與AMR領域的雙重領導地位。我們積極吸納具備跨國企業管理經驗的專業人才，以強化戰略執行力；同時優先引進在機器視覺與AMR領域具備深厚專業知識與創新能力的研發人才，推動技術持續迭代與產品及解決方案升級。

與此同時，我們高度重視培養與引進技術能力卓越且對當地市場及文化具有深入了解的工程技術人員。這使我們能夠提供高度本地化的服務、提升客戶參與度和滿意度，並進一步鞏固我們在全球市場的競爭地位。

業 務

下表載列於往績記錄期間我們於所示期間按下游垂直行業劃分的機器視覺業務與AMR業務的收入明細。

	截至12月31日止年度				截至9月30日止九個月			
	2023年		2024年		2024年		2025年	
	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%
	(未經審核)							
	(千元，百分比除外)							
機器視覺								
新能源 ⁽¹⁾	291,328	27.7	196,464	21.8	143,695	22.1	174,723	21.2
電子製造 ⁽²⁾	135,026	12.9	138,053	15.3	108,383	16.7	153,665	18.6
物流	133,116	12.7	78,748	8.7	53,975	8.3	111,234	13.5
半導體	48,547	4.6	23,401	2.6	20,167	3.1	25,398	3.1
PCB	22,771	2.2	22,455	2.5	12,102	1.9	39,963	4.8
其他 ⁽³⁾	152,977	14.6	58,338	6.5	48,714	7.5	40,266	4.9
機器視覺	783,765	74.6	517,459	57.4	387,036	59.6	545,249	66.2
AMR								
新能源 ⁽¹⁾	75,339	7.2	203,806	22.6	152,676	23.5	114,273	13.9
汽車	61,689	5.9	57,068	6.3	30,848	4.8	55,145	6.7
電子製造 ⁽²⁾	34,236	3.3	29,562	3.3	15,400	2.4	33,965	4.1
其他 ⁽³⁾	95,292	9.1	94,175	10.4	62,910	9.7	75,357	9.1
AMR	266,556	25.4	384,611	42.6	261,834	40.4	278,740	33.8
總計	1,050,321	100	902,070	100	648,870	100	823,989	100

附註：

- (1) 包括鋰電及光伏行業。於2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，來自鋰電行業的收入分別佔我們來自新能源垂直領域的機器視覺收入約54.1%、71.7%、65.2%及85.2%；分別佔我們來自新能源垂直領域的AMR收入約82.5%、60.4%、53.2%及67.1%。
- (2) 包括消費電子及平板顯示(FPD)等行業。
- (3) 主要包括醫藥、食品飲料及新材料等行業。

業 務

我們的機器視覺核心組件及產品

我們是中國機器視覺核心組件及產品開發與應用領域的極少數先行者之一。依託我們的先發優勢以及強大的技術實力，我們構建了涵蓋標準視覺產品、AI視覺產品、3D視覺產品及AI算法平台的全方位、行業領先的機器視覺核心組件及產品矩陣，形成完整閉環的機器視覺應用生態。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的核心組件及產品在圖像質量、算法性能、系統兼容性、工業可靠性和邊緣智能方面的性能行業領先，並已廣泛應用於眾多要求高精度定位、識別、測量及檢測的製造及物流場景。

截至最後實際可行日期，我們提供883款標準視覺產品（包括327款小面陣相機、73款大面陣相機、29款線陣相機、12款採集卡、12款視覺控制器、72款鏡頭、196款光源和162款線纜）、154款AI視覺產品（包括117款AI讀碼器和37款AI智能相機）、14款3D視覺產品（包括三款智能立體3D相機、一款雙目結構光相機和十款3D線激光輪廓傳感器）及三個機器視覺AI算法平台。

我們的標準視覺產品

我們提供全面的標準視覺產品組合，涵蓋包括小面陣相機、大面陣相機及線陣相機在內的工業相機以及採集卡和視覺控制器的全系列產品，結合V³機器視覺AI算法平台，覆蓋了集成機器視覺系統的所有核心組件，當中工業相機充當「眼睛」，採集卡充當「視神經」，而視覺控制器與AI算法平台集成充當「大腦」。有關詳情，請參閱「我們的V³機器視覺AI算法平台」。

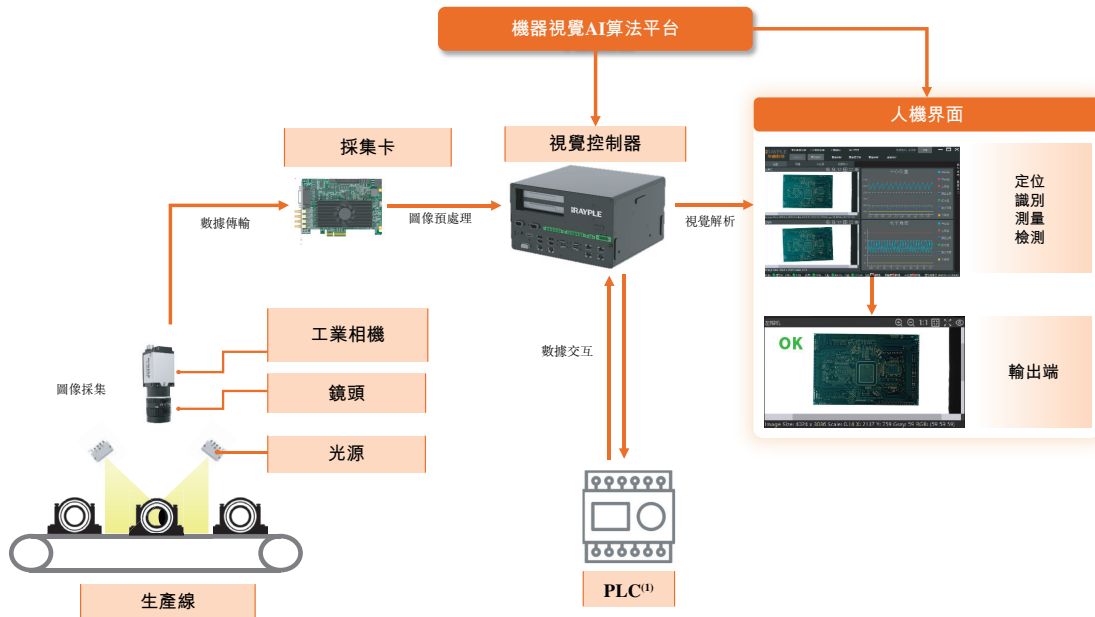
作為集成機器視覺系統的「眼睛」，工業相機通過將光信號轉換為數字格式而捕獲圖像數據，並藉助內置的ISP算法實現精確的圖像再現。我們的產品組合包括一系列小面陣相機，專為高精度檢測局部特徵而打造；大面陣相機，專為大視野成像而設計；以及線陣相機，其操作類似於高速掃描儀，通過逐行捕獲圖像而構建完整的視覺圖像。

作為集成機器視覺系統的「視神經」，採集卡將工業相機捕獲的圖像數據高速、可靠及穩定地傳輸至視覺控制器以進行後續處理。

業 務

作為集成機器視覺系統的「大腦」，視覺控制器集成機器視覺軟件及算法，管理任務流程、執行圖像處理及解析算法，並提供高性能計算，以便對獲取的圖像數據進行視覺處理、分析和決策。

下圖說明工業相機、採集卡、視覺控制器如何與機器視覺軟件、算法及視覺配件協同工作，以形成一個專為定位、識別、測量及檢測設計的集成機器視覺系統。



⁽¹⁾ 可編程邏輯控制器，即用於控制製造過程的工業數字計算機

於往績記錄期間，我們的標準視覺產品憑藉高分辨率成像還原、高速數據傳輸、7×24小時工業級可靠性及全面兼容性等特點，持續帶動我們的客戶群不斷擴大，使其能夠在各種製造及物流場景中實現精確定位、識別、測量和檢測。

小面陣相機

我們的小面陣相機採用緊湊、易於集成的外形設計，集成自有的智能ISP算法。該等產品配備更小畫幅的傳感器和高幀率，尤其適合高精度的局部特徵檢測，如組件定位、標籤識別和裝配檢查，特別是在工作距離短、安裝空間有限的環境中。我們的產品系列支持多種接口選項，包括GigE、USB3.0、CameraLink和CXP，分辨率範圍從30萬像素至2500萬像素，幀率從4fps至815fps。如此豐富的配置使其能夠靈活部署於各類機器視覺應用，覆蓋從標準到高要求的應用。

業 務

下圖概述我們主要小面陣相機產品的主要規格。

主要規格	小面陣相機*						
	APro系列			A系列			AE系列
接口							
信噪比(dB)	36~41.2	36~43	40~43	35~40	35~40	35~38	38~40
分辨率(MP)	0.4~25	0.4~25	5~12	0.3~25	0.3~25	0.4~25	0.4~20
動態範圍(dB)	60~71.1	63~73	63~71.1	60~74.3	60~70	60~70	60~73
幀率(fps)	4.5~319.9	14.7~525	94~164	4~300	14~815	20~349	6~300
曝光時間	1 μ s~10s	1 μ s~10s	1 μ s~15s	1 μ s~1s	1 μ s~1s	1 μ s~1s	1 μ s~10s
功耗(W)	2~3.1	2.4~3.7	3.6~5.4	3.2~4	2.8~4.2	2.38~4	2.4~3.8

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

我們的APro系列於2024年推出，是我們的高端產品線，搭載行業領先的ISP算法，精心設計以實現在挑戰重重的製造及物流場景中提供卓越的圖像質量。我們於2025年在APro系列下推出採用USB3.0接口的先進高端產品線，進一步拓展了我們的高端產品組合。

我們的APro系列採用超緊湊、輕量化的設計，尺寸小至29 mm×29 mm×30 mm，可輕鬆嵌入各種機械臂、檢測工位和狹小設備空間中。我們的APro系列融合一套全面的增強型智能ISP算法，包括智能降噪、智能銳化、偽色與色差抑制和偽影矯正，以實現精準、逼真的色彩還原，提供「所見即所得」的成像體驗。基於超低功耗架構，我們的APro系列有效減少熱量積聚，確保全天候(24×7)不間斷穩定運行，同時保持高圖像保真度。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的APro系列是小面陣相機市場的一個里程碑式產品，為在高要求的製造及物流環境中以超低功耗提供卓越圖像質量樹立了行業標桿。我們的APro系列已被廣泛應用於需要高精度檢測和高速成像的一系列嚴苛場景，如半導體晶圓對位貼合、鋰電極耳翻折檢測和自動光學檢測工業質檢。

業 務

我們的A系列是基礎產品線，旨在滿足主流分辨率和動態範圍的要求，尤其注重運行穩定性與全面場景適應性。該系列已廣泛部署於各類製造及物流環境，為標準視覺應用提供可靠解決方案，包括FPD基準標記對準、汽車生產中的塗膠軌跡定位以及光伏電池片電極柵線檢測。

我們的AE系列是在A系列的基礎上構建的增強型產品線，集成更先進、面向應用的ISP算法，為更高精度的視覺任務提供更優的圖像一致性及魯棒性。AE系列已廣泛應用於更多要求嚴苛的視覺應用，包括鋰電極片尺寸測量、汽車零部件缺陷檢測以及電子製造中的螺絲鎖付定位，能夠靈活部署，以支持客戶在廣泛的製造和物流應用場景中實現多樣化的智能自動化及數字化需求。

大面陣相機

我們的大面陣相機採用堅固的工業外殼，專門用於容納大畫幅、高分辨率傳感器和大型鏡頭接口，在單次曝光中實現大型物體和廣闊表面的寬視野成像。憑藉超高分辨率、大像素尺寸和高幀率，此類相機特別適合滿足半導體、消費電子、PCB及FPD檢測等廣泛的製造場景中追求精度和速度的視覺應用的嚴苛要求，同時亦可延伸至醫學成像與科學研究等專業領域。

下圖概述我們主要大面陣相機產品的主要規格。

大面陣相機*										
主要規格	AX系列									
	接口	GigE/10GigE		CameraLink				CXP-6/CXP-12		
尺寸(mm)	72*72	100*100	72*72	100*100	50*50	60*60	72*72	80*80	100*100	110*110
分辨率(MP)	12~103	152	31~65	151	5~25	25~65	12~65	12~65	151~600	151
幀率(fps)	1.7~68	7.6	12.5~24.8	5.1	41.8~210	71~150	31~188	71~330	1.55~16	6.2
曝光時間	1μs~15s	38μs~15s	3μs~15s	3μs~15s	1μs~15s	2μs~15s	15μs~5s	4μs~5s	19μs~60s	30μs~5s
功耗(W)	≤21.6	≤20	≤17	≤18	≤9	≤13	≤22	≤35	≤30	≤52 (具熱電冷卻功能)

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

業 務

我們的AX系列專為解決高端製造環境中最嚴苛的視覺應用而打造。我們的AX系列涵蓋了從500萬至6億像素的超寬分辨率範圍，並支持GigE、CameraLink、10GigE和CXP等多種高速接口，為複雜的視覺應用提供可擴展及通用的成像基礎。基於創新的堆疊結構架構，並通過一組獲得專利的核心技術（包括動態響應校正技術、熱電冷卻及傳感器平整度調整）進行增強，我們的AX系列即使在連續的高負載作業下及在廣泛且具有挑戰性的檢測應用中亦能提供出色的熱穩定性和成像一致性。我們的AX系列以超寬曝光能力進一步脫穎而出，無縫適應半導體晶圓檢測高速生產線的超短曝光和超高幀率要求，以及FPD檢測的長時間曝光和穩定成像需求。由先進的ISP算法提供支持，包括逐像素平場校正、鏡頭陰影校正以及自動曝光和自動增益控制，我們的AX系列能始終提供具備一致性和精細細節保真的高清晰度成像，確保在關鍵工業檢測應用中實現可靠性能。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的AX系列已成為高速、高精度視覺應用領域的標桿級大面陣相機。憑藉其在速度、運行穩定性及超低光照條件下色彩保真度方面的強大性能，我們的AX系列已成為精準度、一致性與可靠性至關重要的應用場景中值得信賴的視覺核心設備。

線陣相機

我們的線陣相機通過逐行捕獲圖像，並藉助物體運動或相機移動實現多行拼接，進而構建完整圖像。其工作原理類似於高速掃描儀，尤其適用於薄膜、鋰電池、金屬板、印刷、玻璃及紡織品的檢測，其中連續運動是實現精準、無缺陷檢測的關鍵。隨著工業檢測對更高分辨率及更快速的需求日益增長，線陣相機已成為高速生產環境中對連續運動材料進行在線檢測的首選解決方案。

業 務

下圖概述我們主要線陣相機產品的主要規格。

主要規格	線陣相機*		
	L系列		
接口	GigE/10GigE	CameraLink	CXP-6/CXP-12
分辨率	2K、4K、8K、16K	4K、8K、16K	8K、16K
行頻	13KHz~148.8KHz	33KHz~180KHz	92KHz~265KHz
TDI	1-Line、2TDI、4TDI	1-Line、2TDI、4TDI	1-Line、2TDI、4TDI、8TDI、16TDI
曝光時間	4μs~100ms	4μs~100ms	3μs~100ms
功耗	≤14W	≤12W	≤23W

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

我們的L系列分辨率涵蓋2K、4K、8K和16K，行頻高達265kHz，支持的最大TDI為16級，解決從常規尺寸測量到亞微米級缺陷檢測的應用。我們的8K及以上高分辨率型號於半導體、PCB及鋰電池製造領域廣泛部署，成為業內旗艦產品。我們的L系列具備TDI增強的高信噪比和固定模式噪聲校正功能，即使在低光照及複雜的製造條件下仍可提供清晰且一致的成像性能。此外，我們的L系列集成一套全面的增強智能ISP算法，並支持先進的2.5D線陣檢測，能夠檢測到傳統2D線陣相機難以捕捉的微小表面缺陷和深度相關異常。我們自有的算法利用多重曝光圖像融合來擴展動態範圍，同時在複雜的照明條件下保留高光和陰影細節。再者，我們自有的智能無損壓縮算法亦能降低帶寬需求，防止幀丟失，並在高速生產線上提高行頻，同時在苛刻的工業條件下保持圖像質量。重要的是，我們的L系列採用完全模塊化的機械和硬件架構，具有嚴格定義的模塊接口，可實現靈活的模塊更換和快速的產品迭代，從而加速開發週期並增強系統適應性。


根據弗若斯特沙利文的數據，我們是機器視覺行業中首批推出最大TDI為16級的線陣相機的公司之一。我們的線陣相機已廣泛應用於對處理速度要求持續嚴格的工業應用，包括印刷品、薄膜、PCB製造及鋰電池塗層工藝的在線檢測和測量。

業 務

採集卡

我們的採集卡支持多種接口標準的工業相機適配，能夠高效採集圖像數據並將其傳輸至視覺控制器。我們的採集卡兼容GigE、USB3.0、CameraLink、10GigE及CXP等主流機器視覺接口，並依託高速PCIe連接能力，為構建高性能、可擴展的機器視覺系統奠定可靠基礎。隨著高速生產線對毫秒級響應及高併發數據處理的需求日益增長，我們開發了新一代智能採集卡來滿足這些不斷變化的需求。傳統採集卡主要作為數據通道，將原始圖像數據傳輸給視覺控制器進行集中視覺處理及分析，而我們的智能採集卡能夠直接在圖像採集點進行圖像預處理及初步視覺分析。

下圖概述我們主要採集卡及智能採集卡產品的主要規格。

主要規格	採集卡*					智能採集卡*	
	G系列					SG系列	
接口							
接口帶寬	1Gbps*4	5Gbps*4	6.8Gbps*1	10Gbps*1	12.5Gbps*4	1Gbps*4	5Gbps*4
PCIe	PCIe2.0x4	PCIe2.0x4	PCIe2.0x4	PCIe2.0x4	PCIe3.0x8	PCIe3.0x4	PCIe3.0x4
處理器	-	-	-	-	-	8-core ARM	8-core ARM
存儲	-	-	-	-	-	8GB	8GB
功耗	3.6W	<25W	8W	9W	20W	4.8W	5.4W

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

我們以G系列為代表的採集卡具備高達50Gbps的超寬帶寬，並完全符合CXP協議，廣泛兼容於不同工業相機。它們在採集點融入板載智能設計，支持實時預處理功能，包括面陣組幀、線陣數據讀取拼接、Bayer到RGB的轉換和伽馬校正，從而降低主機CPU負載並提高系統整體響應能力。依託統一的輸入／輸出(I/O)架構和集成ISP設計，我們的採集卡能夠實現多相機同步、低延遲運行和高系統可靠性，使其特別適用於新能源、電子製造、PCB、半導體和物流等行業的複雜高性能工業應用。

業 務

我們以SG系列為核心的下一代智能採集卡經過精心設計，以滿足現代高速製造及物流環境日益嚴格的要求。我們的智能採集卡嵌入高性能AI計算，可以執行機載AI推理功能，並在圖像採集階段執行圖像預處理及初步視覺分析。其亦支持在設備上執行一系列關鍵功能，包括定位、識別、測量及檢測，從而進一步減少主機系統工作量、最大限度地減少系統延遲並降低對高端視覺控制器的依賴程度。憑藉我們專有的SDK的支持，客戶能夠將自己的算法或輕量級AI模型直接部署到我們的智能採集卡上，從而實現特定場景的定製、加速系統集成和在不同製造及物流應用方面的敏捷迭代。得益於高度集成的架構及低功耗設計，我們的智能採集卡可輕鬆嵌入緊湊型視覺控制器，而該等控制器可進一步於空間受限的系統集成，例如自動檢測模塊，使其有利於在新能源和電子製造等對實時性能有嚴格要求的行業中的應用。

視覺控制器

為補充和加速我們機器視覺算法平台的應用，並進一步加強我們因應客戶需求提供端到端機器視覺解決方案的能力，我們提供自主開發的視覺控制器。該等視覺控制器與機器視覺軟件及算法集成，作為集成機器視覺系統的「大腦」，對獲取的圖像數據進行視覺處理、分析和決策。

我們的視覺控制器採用緊湊的工業級設計，支持併發多流AI工作負載和毫秒級推理，以實現實時、現場視覺分析。它們可以集成GigE、USB3.0、可編程I/O和照明控制接口，以與工業相機、可編程邏輯控制器(PLC)和外部執行器協調工作。我們的視覺控制器基於預訓練模型的嵌入式庫構建，支持小樣本邊緣學習和動態計算調度，以優化各種任務的性能。

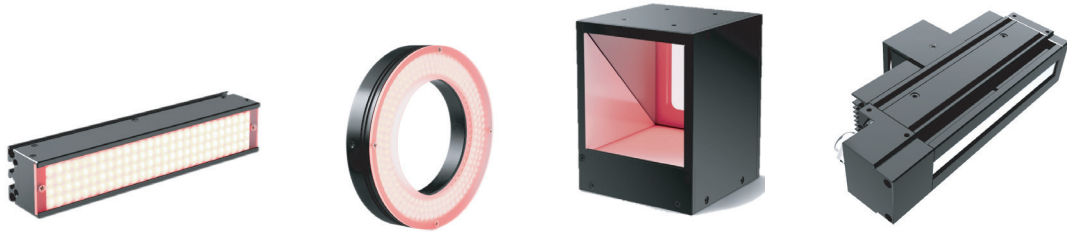


其他標準視覺產品

除工業相機、採集卡及視覺控制器外，我們亦提供一系列視覺配件，包括光源、鏡頭及線纜，這些配件通常與我們的核心組件配套供應，幫助客戶設計和構建集成的機器視覺系統。我們向製造合作夥伴提供產品規格和標準，並與其在上述視覺配件的設計和開發過程中保持緊密合作，以確保與我們核心組件及產品的最佳兼容性並有效滿足客戶性能要求，從而提升我們的整體競爭力。

業 務

我們的光源產品組合涵蓋17個系列，包括條形光源、環形光源、無影光源、線掃光源、同軸光源、面光源、點光源、數字光源控制器、模擬光源控制器和讀碼光源。我們的光源產品具有性能可靠及運行穩定的特點，與更廣泛的視覺產品組合一起，旨在滿足各種工業場景中的多樣化應用要求。



我們提供一系列多樣化的鏡頭，包括面陣鏡頭、線陣鏡頭和遠心鏡頭。我們的全系列產品均經過精心設計，具有優質的光學性能，特點包括超高分辨率和光學尺寸覆蓋完整、高鏡頭解像力、超高中心邊緣解像力一致性、全視野亮度均勻性高以及全視野超低畸變。我們的鏡頭設計可在-10°C至50°C的溫度範圍內運行，具有出色的光學穩定性和全面適應性，能夠滿足複雜工業環境的需求。



我們的線纜產品組合涵蓋I/O線纜、以太網線纜、USB線纜、CameraLink線纜、CXP線纜及電源線纜。每種類型在可靠性及靈活性方面皆具有獨特優勢，確保與各種相機接口兼容，滿足不同工業環境的實際需求。



業 務

我們的AI視覺產品

與圖像採集由外部工業相機執行及圖像處理在運行機器視覺算法的單獨視覺控制器上執行的集成機器視覺系統不同，AI視覺產品類似於「內置大腦的相機」，將圖像採集、處理和分析集成在單台緊湊型設備中，從而實現本機視覺感知、分析和決策並提供更大的部署靈活性和易用性。

憑藉我們在自有AI算法方面的核心優勢以及在標準視覺產品領域的深厚技術專長，我們推出了AI視覺產品 — 主要是AI讀碼器和AI智能相機 — 該等產品將AI模型和邊緣計算能力與緊湊型相機、鏡頭及照明系統集成，實現從「視覺感知」到「智能解析」的全功能覆蓋。

AI讀碼器

我們提供全面、自主研發的AI讀碼器產品組合，包括固定式和手持式，覆蓋40萬至2500萬像素的分辨率範圍。我們的產品組合包括內置鏡頭和光源的集成型號，以及C口接口選項，以靈活部署鏡頭和外置光源。所有系列的AI讀碼器均支持快速多碼讀取，並由我們自有的AI深度學習算法賦能，可在低對比度或畸變DPM碼上實現毫秒級解碼。該等產品亦具備一鍵自動訓練功能，能夠自動優化對焦、光補償、成像質量及算法設置，無需手動調優，並可靈活適應動態運行環境。

下圖概述我們主要AI讀碼器產品的主要規格。

主要規格	固定AI讀碼器*				手持AI讀碼器*	
	R3000系列	R4000系列	R5000/R5000 Pro系列		R7000系列	RS3000系列
分辨率	0.4MP、1.3MP、1.6MP	1.3MP	1.6MP、5MP、6MP	1.6MP、3MP、5MP	20MP、25MP	1.3MP
接口	快速以太網 (100 Mbps)	快速以太網 (100 Mbps)	千兆以太網 (1 Gbps)	快速以太網 (100 Mbps)	千兆以太網 (1 Gbps)	快速以太網 (100 Mbps)、USB、RS-232、藍牙
對焦模式	固定對焦或手動對焦	自動對焦	自動對焦或C-mount鏡頭	自動對焦	C-Mount鏡頭	固定對焦
光源	紅色偏光；白色非偏光；紅光/白光雙色照明	集成式照明，具備偏光/非偏光/漫射模式；可選紅光/白光/藍光	支持可選的全偏光/半偏光/非偏光配件；可選紅光/白光/藍光	集成式照明，具備偏光/非偏光/漫射模式；可選紅光/白光	無內置光源	集成式直射紅光/白光/藍光照明
幀率	60fps	60fps	60fps	60fps	15fps	50fps
最大讀取速度	50個/s	60個/s	90個/s	120個/s	90個/s	-
最大工作距離	40-200mm	50-500mm	80-1500mm	25-2000mm	-	0-400mm

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

業 務

我們主要提供五個系列的AI讀碼器。我們的固定AI讀碼器包括四個不同系列，從基礎型R3000系列及增強型R4000系列到高級R5000及R7000系列，足以涵蓋客戶從標準到高端應用的需求。此外，我們提供RS3000系列手持AI讀碼器，進一步擴展我們於不同使用案例的產品覆蓋範圍。

我們的R5000及R5000 Pro系列代表我們固定AI讀碼器組合的高級產品線，專為要求苛刻的工業可追溯性應用而設計。憑藉專業級光學硬件設計及先進的AI算法，我們的R5000系列涵蓋從160萬像素至600萬像素廣泛的分辨率，並於複雜的製造及物流環境中提供高速穩定的解碼。在R5000系列的基礎上，我們的R5000 Pro系列作為我們的旗艦產品陣容，用於解決最具挑戰的讀碼場景及空間受限的安裝。我們的R5000 Pro系列具有超緊湊外形，大小約57 × 37 × 39 mm，在緊湊尺寸內集成高計算能力，並支持三種照明模式，可有效處理反光表面、彎曲物體及低對比度的條碼。R5000 Pro系列採用一套專有的基於AI深度學習的讀碼算法，可為受磨損、污染或變形影響的低質量條碼提供出色的識別及重建性能，實現行業領先的讀取率、速度及準確度。其支持高達每秒120個條碼的高速多碼讀取，可實現高達99.99%的識別準確率。

我們的R7000系列亦代表我們固定AI讀碼器組合的高級產品，專為提供超寬視野覆蓋範圍而設計，涵蓋從小標籤到大型複雜工件以及托盤及其他載體的各種物體尺寸。此類廣域覆蓋有助於減少盲點，並在單一載體內條碼位置、角度或距離不盡相同的應用場景中支持穩定的解碼性能。此外，我們的R7000系列支持多碼同時讀取，允許在一次通過中捕獲並解碼多個條碼，這顯著提升了製造及物流行業中高吞吐量作業的整體效率。

我們的R3000系列構成我們的基礎型產品陣容，可於標準工業讀碼場景中提供穩定性能及廣泛適用性。我們的R4000系列屬於增強型產品，在對焦能力、照明性能及整體處理能力方面進行重大升級，在對吞吐量、穩定性及環境魯棒性具有更高要求的生產線展現卓越的適應性。我們的R3000系列及R4000系列共同構成一個分層產品組合，為標準及更苛刻的應用提供可靠及靈活的解決方案。

業 務

我們的RS3000系列AI手持讀碼器採用工業級設計，可於苛刻的工廠環境中可靠運行。我們的RS3000系列憑藉專有的AI解碼算法及高分辨率成像，對具有挑戰性的低質量條碼（包括模糊、污染及變形失真的條碼，傳統的手持設備往往難以有效讀取）提供強大的讀取性能。為增強對不同材料及應用的適應性，我們的RS3000系列配備三色照明自動轉換功能，可智能調整以適配多種表面及運行條件。此外，我們的RS3000系列的無線型號支持多種通信接口，包括以太網、USB及串行接口，在複雜的工業及物流環境中確保穩定的連接及簡單的部署。

AI智能相機

我們的AI智能相機採用一體化設計，將相機、AI算法、鏡頭和光源集成於單一設備中，無需複雜部件集成即可實現快速部署。每款產品均內置處理與輸出模塊，能夠通過圖像處理及算法分析自主完成從觸發到圖像採集以及I/O信號、圖像和數據輸出的完整定位、識別、測量及檢測流程。

下圖概述主要AI智能相機產品的主要規格。

AI智能相機*			
主要規格	SS3000系列	SS4000系列	SS5000系列
			
分辨率	1.6MP	1.3MP	1.6MP、5MP
對焦模式	手動對焦	自動對焦	自動對焦
光源	<ul style="list-style-type: none"> 兩個獨立控制的照明通道 支持可選的紅光/白光/藍多色光 支持可選的偏光或非偏光配件 適用於標準成像及反射成像兩種場景 	<ul style="list-style-type: none"> 內置多通道、多組合照明 支持偏光、全透射及漫反射操作模式 支持可選的紅光/白光/藍光/紅外照明 適用於各種複雜的檢測場景 	<ul style="list-style-type: none"> 支持可選白光/紅光/藍光/紅外照明 支持多種操作模式及配件：全偏光、半偏光及非偏光 適用於各種複雜的檢測環境
工作距離	40-200mm	50-500mm	80-1500mm
算法	定位、分類、有無檢測、計數、測量、檢測、識別、邏輯運算等	定位、分類、有無檢測、計數、測量、檢測、識別、邏輯運算等	定位、分類、有無檢測、計數、測量、檢測、識別、邏輯運算等

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

業 務

我們的產品陣容涵蓋多個性能層級，解決自標準應用到複雜高精準部署的廣泛應用需求。我們的SS5000系列代表我們的旗艦產品，而SS3000及SS4000系列分別為我們的基礎及增強產品線，為客戶提供靈活選項。

我們的SS5000系列採用緊湊外形，提供從160萬像素至500萬像素的廣泛分辨率。我們的SS5000系列支持多種視野選項及可定製多類型照明配置，旨在應對行業中最具挑戰性的應用。該系列憑藉高性能AI加速器，不僅支持傳統機器視覺功能，亦支持分類及OCR等AI深度學習任務，實現單設備提供綜合功能。此外，我們專有的設備端AI增強的ISP算法提供自動對焦、亮度優化、炫光抑制及高動態範圍圖像增強，確保即便在複雜的製造及物流環境中也可保障出廠校準的圖像質量及可靠性能。

我們的SS3000系列為我們產品陣容的基礎，可提供穩定及全面的性能，滿足標準工業需求。我們的SS4000系列屬於性能升級版本，保留緊湊設計的同時提高處理能力，並結合自動對焦等先進功能。這種尺寸與性能的優化平衡使其成為對精度及適應性要求更高的複雜視覺任務的理想選擇。

我們的3D視覺產品





憑藉我們自有的高精度3D算法、AI算法能力以及標準視覺產品的成熟優勢，我們提供精選的3D視覺產品組合 — 包括智能立體3D相機、雙目結構光相機和3D線激光輪廓傳感器 — 助力機器視覺從2D識別跨越到3D空間感知。

與2D視覺（類似於捕捉平面特徵的高分辨率圖像）不同，3D視覺構建一個包含深度和輪廓信息的形貌模型，從而能夠在具身智能機器人以及高精度工業裝配和檢測等領域執行複雜的空間任務。我們致力於開發和豐富我們的3D視覺產品組合，以推動該等具有戰略重要性的行業的業務增長。

於往績記錄期間，我們的3D視覺產品已應用於需要空間知覺的工業場景，包括汽車零部件關鍵尺寸的測量、電子元件焊接質量檢測、電子零件的尺寸測量及結構檢測以及為物流客戶定位並分離單件貨物，提供可靠、高精度的3D數據，滿足下一代智能製造的嚴格標準。

業 務

下圖概述我們主要3D視覺產品的主要規格。

主要規格	智能立體3D相機*		雙目結構光相機*	線激光輪廓傳感器*
	D7000系列 	D7200系列 	DS5000系列 	DL3000系列 
測量精度	5 mm×5 mm×5 mm (體積測量精度)	5 mm×5 mm×5 mm (體積測量精度)	1m@±5mm/ 1.8m@±10mm ⁽¹⁾	0.4 μm
測量範圍	1100 mm	500 mm	30mm x 30mm x 1mm ~ 400mm x 400mm x 400mm @ 1m; 30mm x 30mm x 1mm ~ 800mm x 800mm 800mm @ 1.8m ⁽²⁾	24 mm
近視野	1100 mm	700 mm	680 mm × 620 mm	26.9 mm
遠視野	2600 mm	2050 mm	4000 mm × 3200 mm	35.7 mm
分辨率／線激光輪廓點	1920 (線激光輪廓點)	1920 (線激光輪廓點)	1280 × 1024 (分辨率)	3200 (線激光輪廓點)

* 該圖展示整個產品系列的參數範圍。

- (1) 相機的裝設高度為1米時，測量精度為±5mm，而裝設高度為1.8米時，測量精度為±10mm。
- (2) 裝設高度為1米時，可測量的包裹尺寸範圍為30mm×30mm×1mm至400mm×400mm×400mm，而裝設高度為1.8米時，可測量的包裹尺寸範圍為30mm×30mm×1mm至800mm×800mm×800mm。

智能立體3D相機

D7000系列及D7200系列是我們智能立體3D相機產品組合中的兩款主要產品。我們的D7200系列專為空間受限、高速運行的應用而設計，例如交叉皮帶輸送系統，其安裝空間有限、響應速度極為關鍵。相較之下，我們的D7000系列則面向需要更長工作距離的應用，支持最大1,800毫米的安裝距離。

以上兩個系列均採用高性能異構計算架構，能夠以高達約700fps的幀率實現毫米級體積精度，非常適合在快速生產線上進行高速線上檢測和尺寸測量。它們獨立於外部視覺控制器運行，並輸出長度、寬度、高度、體積及坐標等精確測量數據，能夠在要求嚴苛的物流環境中提供高效、可靠且高吞吐量的體積數據採集。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的智能立體3D相機在複雜表麵條件下提供行業領先的魯棒性，在檢測黑色、低紋理、粗糙或高反光金屬表面時，提供增強的深度穩定性和高邊緣清晰度。

業 務

雙目結構光相機

以DS5000系列為代表，我們的雙目結構光相機採用紅外隨機散斑投影技術，並配備窄帶濾光片，能有效抑制環境光干擾，即使在苛刻的製造及物流環境中亦能穩定獲取深度數據。相機內置智能計算功能，可直接在相機上進行多種AI應用算法，無需視覺控制器即可實現完全獨立運行。內置的AI分類算法顯著提高包裹分揀效率，為智能物流系統提供高效且準確的3D視覺解決方案。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的雙目結構光相機採用先進的自有AI算法，在低紋理條件下的魯棒性、低延遲與實時響應方面表現出行業領先的性能，同時具備原生高清晰度成像與強大細節保留。

3D線激光輪廓傳感器

以DL3000系列為代表，我們的3D線激光輪廓傳感器採用定製的高精度、低畸變鏡頭，可提供亞微米級深度精度和超高幀率，並提供可支持廣泛的工作距離範圍的多種型號。它們集成自有的智能線激光提取算法、濾波算法以及先進的噪聲抑制功能，以及其他針對專業應用定製的算法。與我們的自有V³機器視覺AI算法平台相結合，它們廣泛應用於焊縫檢測、劃痕檢測、亞微米級尺寸測量，為各種製造場景提供高速、高精度的3D視覺性能，確保產品質量穩定及始終如一。

根據弗若斯特沙利文的數據，憑藉內嵌專為3D視覺應用設計的尖端算法，我們的3D線激光輪廓傳感器已成為多種製造場景中，需要高精度3D視覺應用的可靠解決方案。

我們的V³機器視覺AI算法平台

在集成的機器視覺系統中，機器視覺軟件及算法扮演着「大腦」的角色，負責對採集的成像數據進行視覺處理及分析，從而搭建起「視覺感知」與「行動執行」之間的關鍵橋樑。我們提供模塊化、可視化的機器視覺AI算法平台，支持從「零代碼快速配置」到「深度定製」的完整開發流程，助力集成機器視覺系統在製造及物流環境中實現從「視覺感知」到「智能解析」的躍遷。

我們的V³機器視覺AI算法平台包含三個核心子系統－V³ MVP、V³ MVK和V³ MVT。我們的V³ MVP和V³ MVK賦能集成機器視覺系統的全面視覺處理、分析和決策功能。V³ MVT則負責訓練AI模型，該等模型可部署至V³ MVP或V³ MVK，從而實現複雜及嚴苛工業環境中的多特徵視覺解析－尤其是在涉及工藝偏差或難以預見缺陷的複雜場景中。

業 務

我們的V³機器視覺AI算法平台可搭配我們的標準視覺產品組合進行部署，從而增強我們提供集成機器視覺解決方案的能力。此外，我們亦銷售可部署於多種第三方終端的V³機器視覺AI算法平台，彰顯其廣泛兼容性及其可擴展性。



- **V³ MVP**。我們的V³ MVP採用圖形化的拖拉拽界面，支持快速、無代碼配置，實現快速且直觀的部署。該平台內置130多種常用算子，覆蓋九大核心視覺處理場景，包括圖像處理、定位、識別、測量、檢測、顏色分析、3D預處理、3D定位和3D測量，從而進行全面、精準且高速視覺分析。我們的V³ MVP亦支持通過C#或C++進行二次開發，可在最小集成工作量下滿足終端客戶的基本定製需求，進一步提升應用靈活性。
- **V³ MVK**。我們的V³ MVK是一個面向開發者的AI算法包，提供模塊化、統一架構的算子庫，覆蓋2,000多個算子級API，專為滿足客戶高階定製需求而設計。開發者可以通過C或C#編寫該等算子，並將該等先進視覺功能嵌入自有應用程序中，從而實現複雜且高度定製功能。我們的V³ MVK亦支持跨x86和ARM架構的跨平台部署，並且兼容Windows和Linux系統，確保無縫集成和可擴展部署。
- **V³ MVT**。我們的V³ MVT是一款基於深度學習的AI訓練平台，旨在滿足挑戰重重的製造及物流環境中的多特徵檢測需求。該平台集成數據集標注、數據增強、模型訓練並提供預訓練模型、基於AIGC的樣本生成功能以及自動參數推薦功能，並支持六大深度學習場景，包括目標檢測、圖像分類、語義分割、實例分割、單字符識別和文本行識別。例如，通過V³ MVT所訓練的AI模型能夠在FPD行業中實現全表面玻璃檢測，漏檢率僅為0.05%，誤檢率僅為0.05%。

業 務

下圖概述V³ MVP和V³ MVK中集成的主要AI算法的主要規格。

AI賦能						
缺陷檢測算法	定位算法	測量算法	AI讀碼技術	2.5D成像技術	OCR算法	新一代無監督深度學習技術
檢測精度： 3*3像素	2D定位精度： 0.02像素 3D點雲拼接 精度： 0.2點雲分辨率	精度： 0.02像素	讀碼精度： 99.9%以上 (在大多數 工業2D讀碼 應用中， 識別率高達 99.99%)	缺陷檢測： <0.1mm	OCR識別精度： 99.99%以上 (標準及 工業字體)	檢測精度： 99.9%以上

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的V³機器視覺AI算法平台集成一套最先進、最全面的AI算法之一，在應用覆蓋的廣度、直觀的可視化界面、良好的視覺解析性能等方面始終在行業中處於領先地位。

我們的機器視覺解決方案

我們的機器視覺解決方案基於對不同行業客戶實際需求的深入了解，並受到深入的技術專業知識及通過實際應用積累的廣泛經驗所支持。我們根據客戶的具體生產週期和行業特點，提供機器視覺解決方案，助力其製造及物流業務實現數智化轉型。

我們的機器視覺解決方案已成功應用於一系列核心戰略應用場景，包括FPD陣列檢測、化纖絲錠檢測、具備六面讀碼和尺寸測量和單件分離功能的物流尺寸測量、稱重和掃描系統、港口和鐵路閘口自動化的智能OCR、智能手機後蓋裝配視覺引導對準以及鋰電池卷繞的頂部單相機測量，顯著提高製造及物流效率和吞吐量。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的智能分揀及揀選解決方案可實現處理能力達到每小時超過8,000件包裹，優於行業平均水平每小時約6,000至7,000件包裹。

以下案例研究展示我們的機器視覺解決方案如何為客戶創造高價值並推動其成功。

案例研究1：LCD面板生產線的定製化解決方案

背景。我們憑藉深厚的行業專業知識和強大的研發能力，為一家專注於智能家電的全球領先技術公司的液晶顯示(LCD)面板生產線打造一套量身定製的一站式機器視覺解決方案。

業 務

挑戰。陣列與單元切割後以及組件邊框修剪階段指玻璃基元件於核心功能層完成後的最終高精度成形。於此階段，材料價值高且具高度脆性，尺寸公差要求極為嚴苛，導致即使輕微的切割偏差也會產生缺陷、損壞高價值工具及生產中斷。傳統機器視覺解決方案通常設計用於靜態檢測與粗略缺陷檢測，往往缺乏於該動態、高精度生產環境中所需的高解析度、穩定性及即時反應能力，因此無法有效辨識微米級缺陷與製程偏差，從而限制其於降低下游損失方面的效能。

解決方案。我們部署了4K至16K黑白線陣相機－主要是4K GigE和8K CameraLink型號，包括一款4K型號，其像元為7 μ m，並支持無損壓縮，行頻最高可達59 kHz，該相機與我們全棧式自有V³機器視覺AI算法平台和自主開發的LCD面板檢測軟件集成，能夠準確識別邊緣崩邊、裂紋、表面缺陷、缺角和劃痕。

價值主張。

- **卓越的缺陷檢測：**我們的解決方案始終能實現超過99.95%的穩定檢測率，同時將誤檢率嚴格控制在0.05%以下，確保了高精確度和可靠性，同時最大限度地減少了漏檢或誤分類的缺陷。
- **AI+線陣成像集成：**我們的解決方案將高信噪比TDI成像、無損壓縮和多階段校準技術與AI深度學習模型相結合，從而實現對微小缺陷的高靈敏度、低誤報檢測。結果通常可在兩秒內輸出，顯著提高了產線吞吐量。
- **魯棒性與適應性：**我們的解決方案能夠可靠地識別並過濾掉水、灰塵、反射和玻璃振動導致的干擾因素，確保在複雜操作條件下性能穩定。
- **可擴展交付能力：**我們的解決方案基於全棧式自主研發的AI算法和硬件打造，並通過全面的樣本庫和工具鏈進行增強，能夠在不同工廠和生產線之間快速複製，以實現大規模部署。

案例研究2：跨產品組合的連拍模式功能的基線部署

背景。我們與一家領先的光伏企業合作，設計一種與其高速製造節奏無縫契合的機器視覺解決方案，從而提供高效穩定的圖像採集、處理及視覺分析。

業 務

挑戰。 光伏生產線運行速度極快，但質量檢測需要海量數據吞吐量和嚴格的實時性能。因此，機器視覺系統須在非常短的週期內完成圖像採集、處理及分析，同時在複雜的照明條件下進行多角度、多模態檢測，以識別細微和多樣的缺陷。

解決方案。 為應對這些挑戰，我們在我們的工業相機中引入了**連拍模式**功能，在有限的帶寬限制下實現高速、連續的圖像捕獲和高效的數據傳輸。結合**輪詢**技術，我們的解決方案動態管理多個參數集，減輕陰影和強光反射引起的干擾，從而展現精準、穩定的性能，顯著提高客戶的製造過程運行效率。

價值主張。 我們從最初為領先光伏企業制定的解決方案中提取**連拍模式**功能，將其轉化為通用功能，並將其嵌入到我們的標準視覺產品矩陣中。該等產品目前在多個核心戰略行業廣泛部署，包括半導體、電子製造、汽車及食品飲料等行業，解決快速檢測、加速數據傳輸和綜合場景通用性的關鍵需求。

- **快速檢測。** 我們的**連拍模式**功能可以實現高速、連續的圖像採集，而不會丟失幀，可在數毫秒內對快速移動的工業工件進行多次快照。
- **加速數據傳輸。** 通過優化傳輸協議並利用GigE及USB3.0等高級接口，我們的**連拍模式**功能可確保在最短時間內進行大容量數據傳輸，有效消除瓶頸。
- **綜合場景通用性。** 專為短週期、多幀採集及無縫數據融合而設，我們的**連拍模式**功能從工業質量檢測擴展至高級應用，例如目標追蹤、運動分析及3D檢測，在複雜環境中展現出強大的適應性。

我們的AMR解決方案

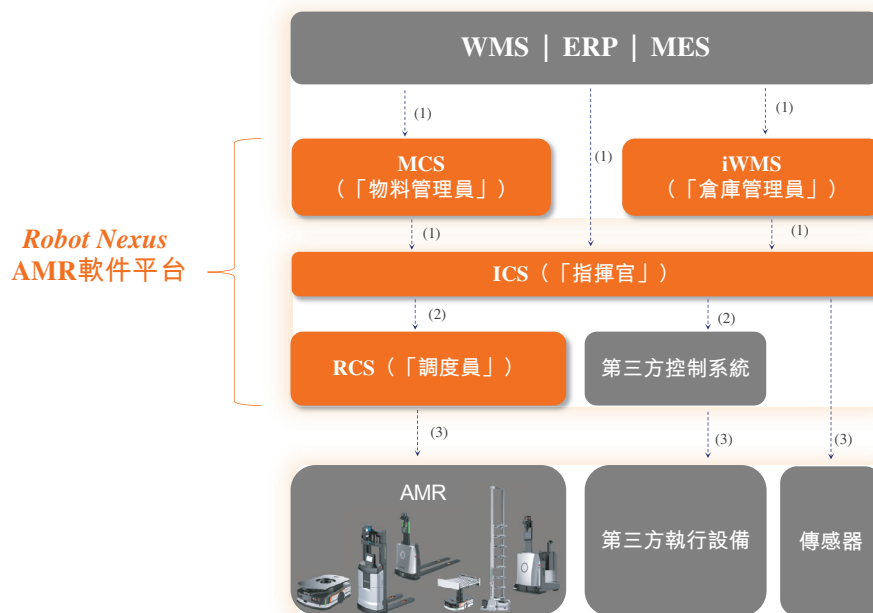
我們提供通用型、端到端的AMR解決方案，並針對鋰電、汽車、電子製造及光伏等多元行業的獨特特性進行精細化定製。我們的AMR解決方案將多款AMR與統一的「一體化」*Robot Nexus* AMR軟件平台深度融合，實現工廠、倉庫及轉運站內部物流關鍵環節的自動化及數字化，包括上下料、出入庫、揀選及物料運輸等，這些環節通常是工業製造和內部物流場景中勞動強度最高、運營挑戰最大的流程。通過優化這些工作流，我們的解決方案能夠顯著提升產能、提高產品質量、改善精度並大規模降低人

業 務

工成本，已廣泛配置於不斷擴展的核心戰略行業，實現製造和內部物流環節的自動化與數字化。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案高度契合行業需求、廣泛的場景適配能力以及有效覆蓋客戶應用場景，並在下游行業中建立了最廣泛的覆蓋範圍之一。

我們的Robot Nexus AMR軟件平台

我們「一體化」Robot Nexus AMR軟件平台圍繞四個協同的核心子系統ICS、RCS、iWMS和MCS構建而成，每個子系統皆扮演着獨特而相互關聯的角色，分別是「指揮官」、「調度員」、「倉庫管理員」和「物料管理員」。



(1) 發送業務需求

(2) 將業務需求轉化為可執行任務

(3) 發送實際執行指令

ICS (「指揮官」)。作為中央指揮樞紐，我們的ICS無縫對接上層業務系統(如企業資源計劃(ERP)、製造執行系統(MES)及倉儲管理系統(WMS))，將業務需求轉化為可執行任務，編排複雜作業流程，並與其他三個子系統(RCS、iWMS及MCS)對接。通過與超過100種第三方設備的快速集成，涵蓋PLC、輸送線、機械臂、電梯以及數十種工業協議下的各類傳感器，我們的ICS展現出極強的場景適應能力並大幅降低部署複雜度。

業 務

RCS (「調度員」)。RCS搭載我們自主研發、行業領先的AI調度算法，支持覆蓋潛伏型、移載型和叉取型200餘種AMR型號進行混合調度，並支持單圖實時調度1,000台以上AMR、單服務器管理2,500台以上AMR，具有毫秒級的路徑規劃和實時衝突預測能力。其即使在全天候、高密度製造環境下仍可提供穩定、低延遲的表現。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的RCS在可擴展性和系統響應速度方面樹立了行業標桿，是市場上極少數能夠管理如此規模集群的產品之一。

iWMS (「倉庫管理員」)。我們的iWMS編排製造及內部物流環境中的「貨到人」出入庫作業、整托盤出入庫、車間物料配送以及點對點運輸等一系列無縫作業流程。依託一套先進算法，我們的iWMS實現了訂單、物料與庫存的統一管理，並在各行業的無人倉庫及黑燈工廠場景中實現倉儲作業自動化。依託我們的iWMS，我們成功交付了「18深位(每巷道可容納18個托盤或料箱)」的超高密度倉儲解決方案，遠超「三深位(每巷道可容納3個托盤或料箱)」佈局的常規解決方案，有效解決關鍵的空間限制，彰顯我們在大規模、複雜內部物流自動化方面的強大能力。

MCS (「物料管理員」)。基於可編排的工作流引擎，我們的MCS能夠解析設備信號及上層業務系統指令，精準識別物料需求，並動態分配運輸任務，確保端到端的物料同步。通過連接物料信息流轉中的各個節點，MCS實現物料供應與生產節拍的協調，保穩定的生產節奏並最大化整體業務效率。我們的MCS在智能點位選擇能力和靈活可定製的工作流配置方面展現出強大性能，能夠精準適配不同行業的生產特性。

我們的「一體化」*Robot Nexus* AMR軟件平台構建於高度靈活的工序編排架構之上，該架構支持標準化子流程組件的模塊化組合，從而能夠全面適配各行業的多樣化製造和內部物流工序。我們已為20多個代表性行業(包括鋰電、汽車、電子製造和光伏)開發行業專屬版本，展現出我們的*Robot Nexus* AMR軟件平台強大的多行業可擴展性和適應性。

我們在AMR解決方案中部署的AMR系列

我們的AMR集群在我們的AMR解決方案中獲廣泛應用，主要包括三個類別：潛伏型AMR、叉取型AMR和移載型AMR。每個類別皆包含多款精心設計的AMR，與行業特定需求相符，可適應多樣化場景並解決痛點，在各類應用場景中實現效率、精度與柔性。

業 務

類別	功能	旗艦系列
<p>潛伏型AMR</p> 	<p>我們的潛伏型AMR可潛入料架、工裝車下方並將其舉升，解決製造及場內物流環境下推車、貨架、托盤及平板載具的重複物料搬運問題。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 潛伏舉升型AMR • 全向移動潛伏舉升型AMR
<p>叉取型AMR</p> 	<p>我們的叉取型AMR採用緊湊機身設計，可自主識別多種托盤類型，並自動進行工廠間移載的托盤物流，包括高密度倉儲和自然堆垛。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1.5T「小金剛」搬運式叉取型AMR • 堆高式叉取型AMR • 平衡重式叉取型AMR • 3T長叉齒「小金剛」搬運式叉取型AMR (專為光伏行業而設)
<p>移載型AMR</p> 	<p>我們的移載型AMR可以在設備接口之間自動移載料箱、料盒和其他載具，從而在工業製造及場內物流環境中實現自動化和精準的物料搬運和上下料。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GS系列升降輓筒型AMR • Q100「柔性精靈」輕量化潛伏牽引型AMR • T300「運輸巨擘」重載後牽引型AMR • L系列料箱型AMR • 雙舉升AMR (專為鋰電池線而設) • 單懸臂AMR (專為鋰電池線而設) • GS系列升降輓筒型AMR (專為電子製造行業而設)

有關我們每個旗艦AMR系列的詳情，請參閱「[我們在鋰電行業的通用型AMR解決方案](#)」、「[我們在汽車行業的通用型AMR解決方案](#)」、「[我們在電子製造行業的通用型AMR解決方案](#)」以及「[我們在光伏行業的通用型AMR解決方案](#)」。

我們在鋰電行業的通用型AMR解決方案

我們提供通用型AMR解決方案，可實現整個鋰電池製造過程中的物料儲存、物料運輸、上下料工序的自動化，涵蓋從前工序和後工序電池生產到模組及PACK工序組裝的全過程。

鋰電池生產需要極高的對接精度。例如，塗布和輓壓生產線通常要求對接精度達到 ± 1 mm，令人工處理既困難又操作低效。生產流程通常涵蓋十多個緊密關連的工序，具有工序長、節拍嚴以及環線高精度及高頻率周轉等特點。通過將多款AMR與我們專為鋰電行業打造的Robot Nexus AMR軟件平台深度集成，我們的解決方案實現鋰電生產工序中關鍵環節的自動化，有效應對這些運營複雜性，同時提升精度、穩定性和整體產線效率。

業 務

我們的主要AMR系列

- **雙舉升AMR**。我們的雙舉升AMR集成兩個獨立控制的舉升裝置，像一對向上舉升的「手臂」，能夠同時裝載一整卷物料和取回一空卷，實現一站式換卷。該精簡設計將運輸距離減半，提高吞吐量及運行速度。我們的雙舉升AMR專為搬運重達四噸的極卷而設計，對接精度達到 ± 1 mm，尤其適用於電極製造階段，包括塗布、輥壓和分切，為大、中極卷提供高精度上料、下料和換卷。根據弗若斯特沙利文的數據，單個雙舉升AMR可以解放勞動力（相當於約三至四名人工操作員），從而大幅降低人力成本並提高業務效率。
- **單懸臂AMR**。我們的單懸臂AMR，如同敏捷的「接力運動員」一般，採用創新的懸臂架構，配備單側伺服驅動的懸臂，可將料卷直接從機床主軸精確轉移到AMR自身的主軸，無需托盤或其他載具。其專為全場景兼容性而設，能適配多種機床接口和上料模式，包括單卷對換和雙卷同步對接。其配備多模態導航，結合激光雷達、二維碼和紋理視覺實現高精度對接，在高達2.1米的對接高度下具備 ± 2 mm的重複對接精度 — 顯著減少鋰電池生產線上的誤喂和返工。
- **堆高式叉取型AMR**。我們的堆高式叉取型AMR，以FD200系列為代表，廣泛應用於鋰電池原材料和電池片的倉儲與搬運。它們機身設計緊湊，可在窄至2,200 mm的通道內靈活作業，高效搬運高達2,000 kg的負載，滿足重型堆垛和精確設備對接的嚴苛要求。憑藉強大的舉升能力，它們實現達3,200 mm的提升高度，有效利用垂直空間，顯著提高儲存密度和空間效率。
- **潛伏舉升型AMR及全向潛伏舉升型AMR**。我們以C150系列為代表的潛伏舉升型AMR廣泛應用於鋰電池PACK組裝階段，它們在載具下方行駛，以舉升、對接和交接物料，支持高頻短距接駁，實現閉環生產線內的「公交車模式」的循環運輸，使工裝車能夠沿環線在各工位之間流轉，助力實現全天候、基於生產節拍的連續作業。我們亦擁有全向潛伏舉升型AMR，具備平順的全向移動能力與可靠的負載處理，可在空間受限的環境中實現更為靈活的操作，並已於鋰電池PACK環線部署以運輸重型物料。

業 務

下圖概述應用於我們解決方案中的主要AMR系列的主要規格。

主要規格	雙舉升AMR	單懸臂AMR	潛伏型AMR	全向潛伏型AMR	堆高式叉取型AMR
額定載荷(kg)	700~4,000	600~2,000	60~2,000	2000~3000	1,500~2,000
淨重(kg)	1,100~2,200	1250~1800	50~350	650~700	750~850
最大速度(m/s)	1.2	1.5	3	1.2	1.5
停止位置精度(mm)	±10	±10	±10	±10	±10
最大對接精度(mm)	±1	±2	±10	±10	±10
最大對接高度(mm)	1,750	2,100	725	410	3,200

我們的Robot Nexus AMR軟件平台

為滿足鋰電行業對高精度物料搬運的嚴格要求，我們開發了鋰電專用版*Robot Nexus* AMR軟件平台。具體而言，我們推出了針對PACK環線的RCS，以及面向電芯線內生產工藝的ICS，以提升AMR解決方案在鋰電製造中的靈活性和響應速度。

傳統調度軟件通常要求前一台AMR完全駛離並釋放信號後，下一台AMR方可進入，導致AMR難以在工位間實現同步對接，因而降低生產效率。我們的RCS搭載升級後的行業領先調度算法，可在調度層面預先對生產流程、關鍵共享區域以及AMR行駛路徑上的關鍵路點進行結構化建模並進行協調，使AMR集群能夠在共享空間內以有序、可預測的方式通行，避免不必要的停車，以滿足PACK環線的高速物料搬運要求。此外，我們創新性地開發了「雙充電策略」，將環線內隨機充電與環線外集中充電相結合。該設計令AMR可在環線內指定等待區進行快速補能，同時也可被動態調度至環線外充電站，系統會同步調度替補AMR頂崗。該整合式充電與調度機制確保AMR集群持續運行並有效支持產線零停機。

我們有關電芯線內工序的ICS兼容數十種工業協議，並支持快速集成上百種第三方設備。通過實現多樣化設備間的高效協同，我們的ICS有效克服電芯線內生產固有的集成難題，確保全流程實現穩定、高精度運行。

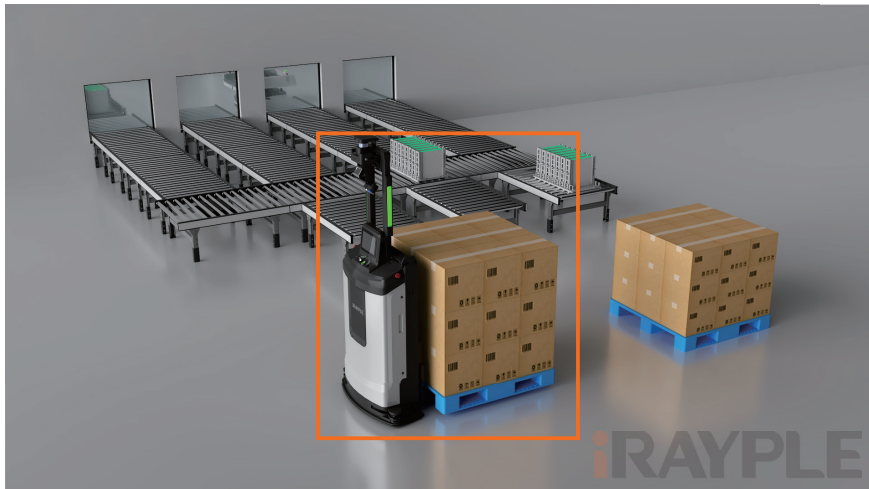
業 務

下圖展示我們AMR在鋰電池生產主要工序階段的部署情況。

前工序¹



後工序²



業 務

模組／PACK線外物流³



PACK裝配柔性線⁴



- 1 方框中的AMR從左至右分別為單懸臂AMR及雙舉升AMR
- 2 方框中的AMR為堆高式叉取型AMR
- 3 方框中的AMR從左至右分別為全向潛伏型AMR
- 4 方框中的AMR為潛伏舉升型AMR

業 務

以下示意圖以PACK環線為例，展示了在典型生產場景中，我們的解決方案所支持的關鍵業務流程。

- (1) 潛伏舉升型AMR將原材料配送至線邊。

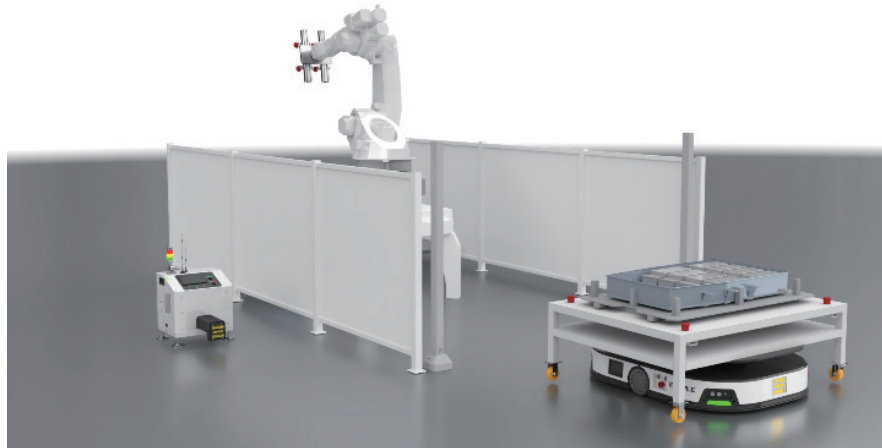


- (2) 潛伏舉升型AMR在環線內循環轉運工装車。



業 務

- (3) 潛伏舉升型AMR與機械臂協同，在各工位之間實現自動化裝配作業。



我們的解決方案通過對關鍵工藝環節內部物流的全面自動化，直接滿足客戶對高精度、生產節拍同步物料搬運的需求。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案憑藉毫米級AMR對接與無人化運輸，表現優於主要競爭方案，通常可使勞動力成本降低約70%，並使整體產能提高約3%。根據弗若斯特沙利文的數據，通過穩定物料流、防止錯位及送料出錯，我們的解決方案可使極卷的上下料效率提高約70%，塗佈、輥壓及PACK等工序的設備利用率提高約22%，電芯良率提高約3%，並使機器送料錯誤率大幅降低高達99%，顯著提升吞吐量及一次直通率。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案在鋰電池生產中的高精度物料搬運及對接、多樣化的AMR產品組合和高效調度方面均優於主要競品，已應用於鋰電行業領先企業的100多個項目中。

- **高精度物料搬運及對接**。我們的解決方案能夠實現高精度物料搬運，機器對接精度達到 ± 1 mm，從而大幅降低定向誤差、錯位和卷芯損壞的風險。憑藉混合、多模態導航及先進的多傳感器融合技術，我們的雙舉升AMR在與塗布設備對接時穩定實現 ± 1 mm的對接精度，而單懸臂AMR在與捲材分切設備對接時的重複對接精度則為 ± 2 mm，在多樣化生產場景中能夠實現高精度且穩定的性能。

業 務

- **多樣化的AMR產品組合**。我們的AMR產品組合包括雙舉升、單懸臂、堆高式叉取型、潛伏舉升以及三個AMR類別中的其他AMR系列，可靈活組合，以應對鋰電池製造中的各種物料運輸、上下料場景，從而實現對整個製造過程的全面覆蓋。
- **高效調度**。依託我們的RCS，我們的解決方案實現毫秒級路徑規劃與動態交通管制，在高密度運行場景下保障多台AMR順暢協同，有效減少擁堵與待機時間，提升生產節拍穩定性及提高整體產線效率。

案例研究

自2020年與一家頭部鋰電池製造商建立長期合作關係以來，我們已累計為該客戶在多家工廠部署超過1,500台AMR。2023年，我們進一步深化合作，交付了首套端到端全廠AMR解決方案，覆蓋電芯生產原材料出入庫、電芯製造到模組及PACK組裝，為客戶電芯及電池生產線的全面自動化及智能化升級提供支持。

我們的解決方案部署了多款AMR，包括雙舉升AMR、堆高式叉取型AMR和潛伏型AMR，該等AMR與我們自有的*Robot Nexus* AMR軟件平台相集成，該平台可編排(i)雙舉升AMR處理從箔材拆包到塗布和輥壓的轉運，實現大型極卷的高效移動，(ii)我們的堆高式叉取型AMR管理鋰電池原材料和電芯的倉儲和搬運以及(iii)我們的潛伏型AMR處理PACK環節中的架載物料，從而優化空間利用率並提高產線自動化水平。

通過實現設備上下料的完全自動化，我們的解決方案消除對人工操作的依賴，顯著降低安全風險，從而實現端到端、數字化控制的內部物流，確保接近100%的物料準確率。同時，我們的解決方案亦通過減少物流器具的使用和最大限度地降低物料週轉損失，優化車間作業。上述改進轉化為勞動力成本降低約80%，產能提升約4%，塗佈、輥壓及PACK等工序的設備利用率提高約14%，與錯位、送料出錯或物料損壞相關的事故減少約96%。

業 務

我們在汽車行業的通用型AMR解決方案

我們為整個汽車製造流程中的端到端物料搬運及自動喂料提供通用型AMR解決方案。

汽車生產線在嚴格且高度受控的生產節拍下運行，並且在複雜的多車型混線生產環境中，需要使用因車型而異的多種零部件。生產節拍是汽車製造業現金流轉週期及運營效率的基礎，因此不間斷生產是無法改變的。傳統車間依賴電動叉車和人工搬運，經常面臨通道擁堵和安全風險增加的問題。我們的解決方案整合將倉庫中的「貨到人」揀選與線邊「準時化順序供貨到線」，同步物料流、物流數據和生產控制，以滿足行業嚴格的節拍和質量要求。

我們的主要AMR系列

- **潛伏舉升型AMR**。我們的潛伏舉升型AMR負載為60 kg至3,000 kg，可穿梭沖壓、焊裝、總裝及電驅動總成車間，實現線邊補料與在製品流轉。它們能夠自如地滑行於貨架下方，自主穿梭於狹窄通道，舉升並更換滿載與空載貨架，並以最小通道佔用高效搬運在製品材料至各站點。流暢、連續的動作確保生產流程不中斷，提高了吞吐量和整體車間效率。
- **「雙擎」牽引／拖曳AMR組合**。我們採用AMR協同策略，結合Q100「柔性精靈」輕量化潛伏牽引型AMR和T300「運輸巨擎」重載後牽引型AMR，以應對汽車行業在柔性物料搬運、重載協調和穩定運行方面的核心挑戰。這兩個AMR系列共同賦能汽車製造的各種關鍵場景，包括動態總裝線配送、跨區重型部件轉運、智能補料追溯，以及柔性裝配協作。
- **動態總裝線配送**：Q100「柔性精靈」系列採用激光雷達－視覺融合導航技術，其工作方式如同敏捷的「精靈」，在推車和貨架下方滑行，以毫米級的精度輕輕舉起並鎖定它們，然後在動態總裝線上平穩拖拽。Q100「柔性精靈」系列專為精確性和適應性而設計，能夠實現快速移動的總裝線上的高精準、靈活輸送，從而降低人工成本，支持120秒電池更換，並杜絕門和儀表板等精密汽車零部件配送差錯。

業 務

- **跨區重型部件轉運**：我們的T300「運輸巨擎」系列採用後牽引式架構，以巨擎般的力量移動，可輕鬆在各種車間內拖拽高達三噸的負載。其具備20秒自動耦合與多傳感器盲區檢測，可提高運輸效率，並可無縫適配高密度工廠。
- **智能補料追溯**：我們的Q100「柔性精靈」系列提供精確的線邊零件供應（如螺絲及傳感器），補貨週期短，而我們的T300「運輸巨擎」系列則可實現倉庫批量提取，提升物料周轉效率。兩個AMR系列均可與主機廠物流執行系統無縫集成，實現載具位置與物料狀態的實時跟蹤。
- **柔性裝配協作**：兩個AMR系列均採用基於激光雷達的同步定位與建圖（SLAM）導航技術和智能避障算法，以適應佈局變化並確保人機安全協作。它們涵蓋從入庫到動力電池、電子控制單元和其他關鍵汽車組件揀選的整個物料流，大幅縮短換線時間。
- **L系列料箱型AMR**。我們的L系列料箱型AMR如同敏捷的「快遞員」，伸展「手臂」—即舉升或抓取裝置—輕柔地拾取紙箱或料箱，並將其安全放置在指定的貨架或工位上。它們主要部署在電動驅動生產及總裝車間，支持「貨到人」的料箱揀選、按裝配順序的成套零件供應以及線邊點對點補料。我們的L系列料箱型AMR兼容各種尺寸的料箱和紙箱，能夠在線邊緩沖、在線上下料以及物料和成品倉儲中靈活運作。為確保操作安全，它們配備激光避障傳感器、邊緣觸碰保護裝置、緊急停止裝置和視聽報警裝置，從而最大限度地提高線邊供應的穩定性和生產節拍的一致性。
- **G系列輓筒型AMR**。我們的G系列輓筒型AMR採用底盤加輓筒的結構設計，其上部傳輸單元可根據不同的工位接口和載具類型進行定製。輓筒具有可調速度和動態可調對接寬度，可兼容各種物料尺寸和設備配置。對於高精度對接場景，它們配備由雙相機或激光雷達與相機組合組成的雙定位模塊，實現±5 mm的對接精度。G系列輓筒型AMR廣泛應用於機加工環節和電驅環節，以及倉庫與生產線之間的無人交接，可與輓筒輸送機、傳輸線和測試台實現精準對接，以實現上下料流程自動化。

業 務

下圖概述我們的解決方案中應用的主要AMR系列的主要規格。

主要規格	潛伏型AMR	Q100「柔性精靈」 輕量化潛伏引型 AMR	T300「運輸巨擘」 重載後牽引型 AMR	G系列艱簡型 AMR	L系列料箱型 AMR
導航方式	激光雷達SLAM/ 二維碼/紋理	激光雷達SLAM/ 二維碼/紋理/巡線	激光雷達SLAM	激光雷達SLAM/ 二維碼/紋理	激光雷達SLAM/ 二維碼/紋理
有效載荷 (kg)	60-3,000	1,000	3,000	50-200	30-300
淨重 (kg)	50-700	250	750	125-260	600-800
最大速度 (m/s)	3	1.2	1.5	1.5	1.8
停止位置精度 (mm)	±10	±10	±10	±10	±10
最大對接精度 (mm)	±10	-	-	±5	±10
最大對接高度 (mm)	725	50	476	1,000	5,290

我們的Robot Nexus AMR軟件平台

我們開發了專為汽車行業打造的*Robot Nexus* AMR軟件平台版本，以我們的iWMS及RCS為核心，精準契合汽車行業嚴苛的生產節拍要求，實現持續不間斷的汽車製造。

嚴格遵循生產節拍、複雜的車型排序以及碎片化的生產物流流程，使得及時、準確的物料配送成為汽車製造中的關鍵瓶頸。我們的iWMS採用嚴格的順序控制算法，確保每一種材料與其相應的車身於傳送帶上同步到達，實現接近100%的材料與車輛匹配精度。在動態多級緩沖和智能補貨算法的支持下，我們的iWMS可以為沖壓、焊接和總裝車間操作提供不間斷的準時材料供應。通過與生產週期相匹配的智能波次協調戰略，我們的iWMS將RDC出庫計劃、智能貨位分配和線側補貨整合到統一的閉環生產物流平台，從而提供端到端的可視性、更快的決策速度以及更順暢高效的物料流，貫穿整個製造流程。

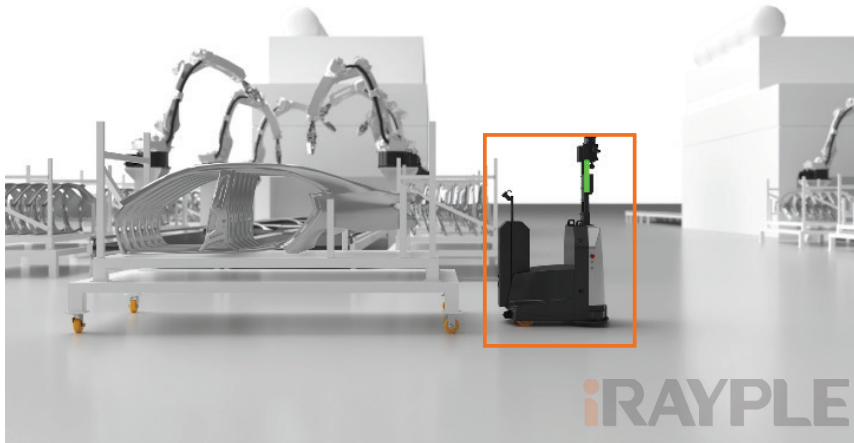
受嚴苛生產節拍驅動，汽車車間需在複雜、快速變化的環境中實現穩定、協同且安全的物料流轉。我們的RCS如同工廠的「交通指揮員」，提供實時交通控制與優先級

業 務

調度，將多樣化的AMR集群協調為一個統一團隊，並在出現異常時自主重排調度。因此，我們的RCS即使在十分複雜的車間佈局中也能確保物料流轉順暢穩定，大幅提升內部物流效率，並顯著降低汽車製造企業的線邊庫存。

下圖展示了我們的AMR在汽車製造主要工序階段的部署情況。

沖壓車間¹

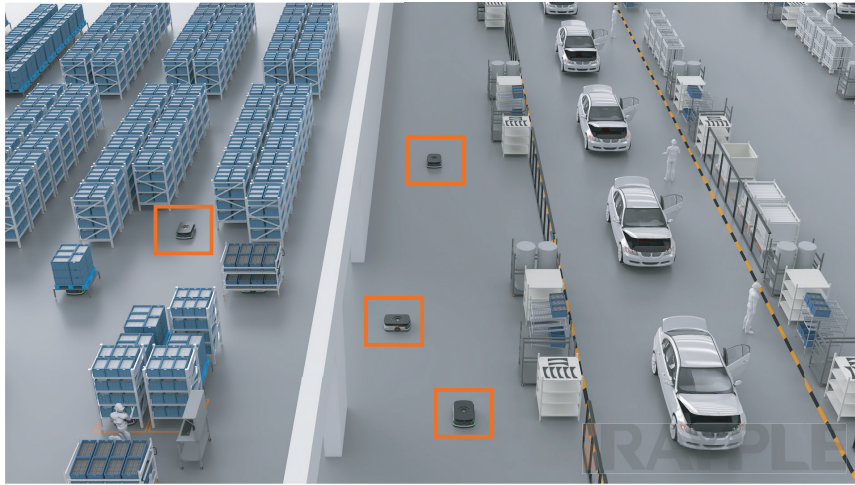


焊接車間²

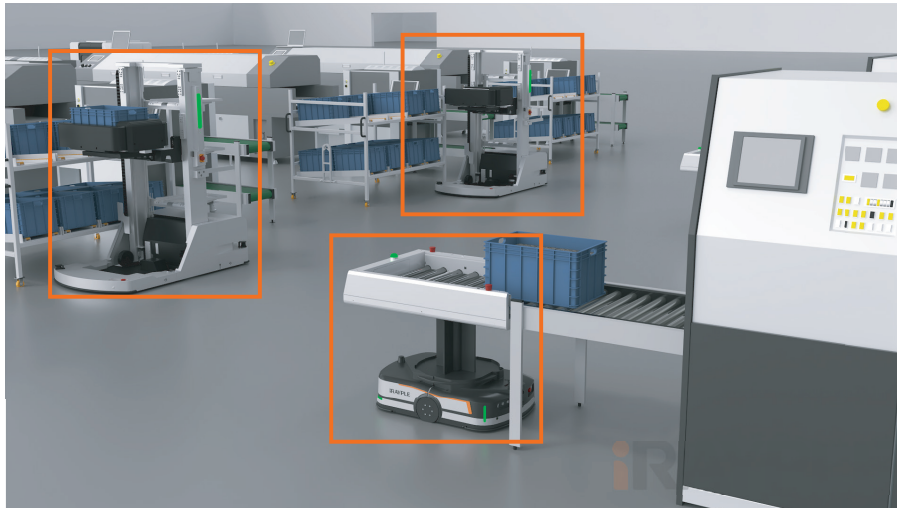


業 務

總裝車間³



三電車間⁴



- 1 方框中的AMR為T300「運輸巨擎」重載後牽引型AMR
- 2 方框中的AMR為Q100「柔性精靈」輕量化潛伏引型AMR
- 3 方框中的AMR為潛伏舉升型AMR
- 4 方框中的AMR從左至右分別為輓筒型AMR及料箱型AMR

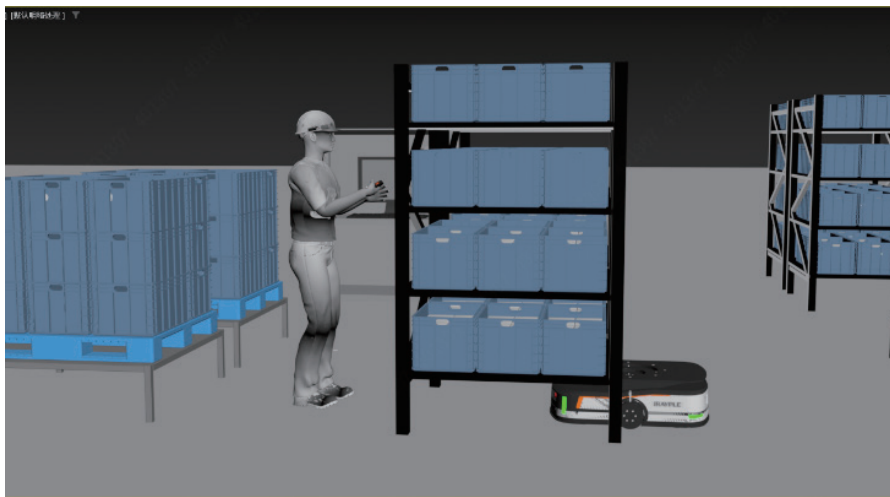
業 務

以下示意圖以RDC的出入庫作業為例，展示了在典型生產場景中，我們的解決方案所支持的關鍵業務流程。

- (1) 潛伏舉升型AMR將物料轉運至揀選工位。

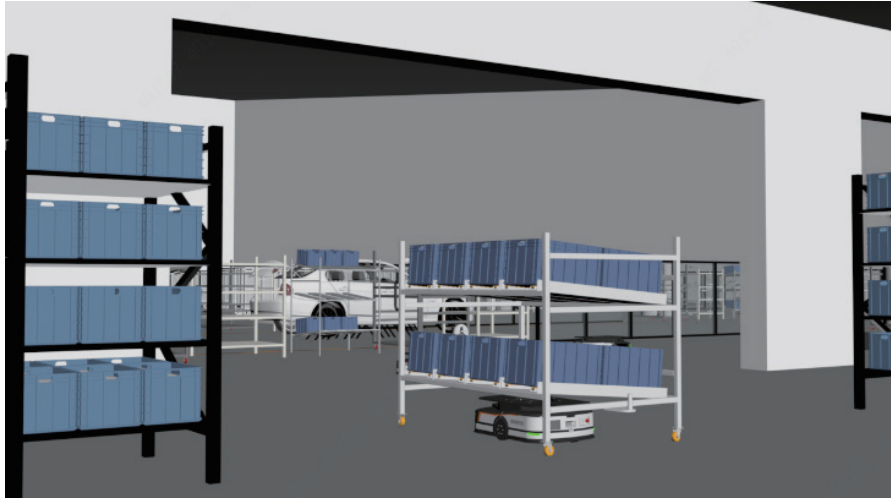


- (2) 操作員執行揀選與上架作業。



業 務

(3) 潛伏舉升型AMR完成入庫物料向倉庫的轉運。



相較於常受物料排序不準確、交付延誤及現場安全風險制約的人工操作，我們的解決方案通過自動化調度和精準執行，顯著減少排序錯誤、交付缺失及車間擁堵。因此，我們的解決方案顯著提升了汽車製造環境下的物流穩定性和生產連續性。根據弗若斯特沙利文的數據，採用我們的解決方案通常可使勞動力成本降低約68%，產能提高約33%，在整個汽車生產流程中實現物料供應準確率接近100%，數字化管理覆蓋率提高約38%，換線效率提高約60%，並在廣泛的汽車製造場景中使勞動強度降低約45%。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案專為實現與生產節拍精準對齊的不間斷生產而設，在全場景兼容性、高效且契合節拍的調度能力以及精簡與加速部署方面均超越主要競爭產品。

- **全場景兼容性。**我們的AMR豐富多樣，可根據具體應用場景靈活組合與配置，使AMR解決方案能夠無縫適應汽車行業多樣化的內部物流需求－用於貨架儲存和車間轉運的潛伏型AMR、用於多推車配送的拖曳牽引型AMR、用於料箱儲存的料箱AMR以及用於生產線對接的轉運AMR，端到端地覆蓋汽車製造的整個生產流程。
- **高效且契合節拍的調度能力。**我們的RCS提供高精度的生產節拍對齊調度，專為汽車行業緊密同步生產節奏量身打造。透過實時交通管制、動態

業 務

擁塞避讓及毫秒級路徑規劃響應，我們的解決方案確保AMR於所需時精準抵達每個制程節點，維持沖壓、焊接、塗裝及總裝環節間的物料流暢通無阻。

- **精簡與加速部署。**我們的AMR解決方案採用標準化界面、模塊化工作流程及最低現場調試要求設計，可迅速部署於沖壓、焊接、塗裝及組裝車間。此精簡部署流程可縮短項目時程、減輕工程工作量，並讓汽車製造商以最少干擾現有運作的方式，迅速實現生產效益。

案例研究

2024年，我們在領先智能電動汽車製造商的智能製造工廠部署我們的解決方案，實現各種內部物流場景下物料搬運的自動化，從而實現每小時生產60輛車的目標。

我們已在總裝車間的關鍵物流節點部署超過300台載重介乎600 kg至3,000 kg的潛伏型AMR，包括就總線送料運送小型成套零件、大型部件搬運以及通過電梯的樓層間垂直轉運，以及在焊接車間內大型部件配送和樓層間連通。

我們的解決方案實現汽車製造中的關鍵物流流程自動化，有效穩定生產節拍，並支持生產線不間斷運行。此外，*Robot Nexus* AMR軟件平台顯著提高物流數據的準確性、透明度和實時可見性，使車間作業更加智能、安全和高效。因此，我們的解決方案在汽車生產中實現了數字化內部物流管理提升約60%，物料供應準確率接近100%，同時使勞動強度降低約50%，產能提高20%，勞動力成本降低約65%。此外，我們的解決方案顯著提升總裝車間的內部物流靈活性，並有助於大幅改善整體生產節拍。

我們在電子製造行業的通用型AMR解決方案

我們為電子製造行業提供通用型AMR解決方案，涵蓋物料搬運、自動送料、出入庫和揀選等多個主要流程階段，可完全適應不同的生產線和工廠佈局。

業 務

電子製造行業中的手工操作在高SKU複雜度、物料管理高度複雜以及多SKU快速切換的環境下進行，因此容易出錯，如送料出錯、漏料、混料和信息管理混亂，該等錯誤會嚴重打亂生產節奏，並對產品質量產生不利影響。我們的解決方案包括一系列廣泛的AMR和專為電子製造行業量身打造的*Robot Nexus* AMR軟件平台，能夠實現電子製造行業主要流程階段的全面自動化。

我們的主要AMR系列

- **GS系列升降輓筒型AMR**。我們的GS系列升降輓筒型AMR專為貼片車間中不同高度的機台之間的物料轉運而設計，支持220至1,000 mm的對接高度範圍，精度可達±5 mm。它們能夠靈活地與貼片機和DIP插件機對接，實現料框和PCB組裝半成品在機台、接駁區和緩存區之間的自動化轉運，從而最大限度地減少設備閒置時間，避免「人等料」或「機等人」的情況。我們的GS系列升降輓筒型AMR採用專有的異常值過濾和自主避障算法，為人員和設備提供3D安全保護。它們亦具有防靜電設計、雙側3D防護裝置和六輪減震底盤，以減少物料損壞，確保安全穩定的運輸。
- **潛伏舉升型AMR**。我們60 kg至3,000 kg的潛伏舉升型AMR在倉儲、揀選和廠內配送中得到廣泛應用。它們能夠在狹窄的通道和密集的機台間穿行，在料架和工裝車之間執行高頻轉運，以穩定線邊供料，並緩解物料短缺或積壓問題。
- **L系列料箱型AMR**。誠如上文所示，我們的L系列料箱型AMR如同敏捷的「快遞員」，非常適合電子製造領域倉庫貨架通道內小零件和料箱的高頻流通。它們與我們的iWMS集成，能夠實現實時、料箱級別的可追溯性，以及儲存位置、庫存記錄和任務執行的同步。
- **叉取型AMR**。我們以FD150D型號為代表的叉取型AMR涵蓋原材料和成品的入庫和出庫托盤搬運，支持高位存儲和廠內水平轉運，並能連接倉庫和生產線，實現無縫物流流程，提高整體效率和操作安全性。

業 務

下圖概述我們的解決方案中應用的主要AMR系列的主要規格。

主要規格	潛伏舉升型 AMR	GS系列升降輓筒型 AMR	L系列料箱型 AMR	叉取型 AMR
有效載荷(kg)	60~3,000	50~100	30~300	1500
淨重(kg)	50~700	125~210	600~800	770~850
最大速度(m/s)	3	1.5	1.8	1.5
停止位置精度(mm)	±10	±10	±10	±10
最大對接精度(mm)	±10	±5	±10	±10
最大對接高度(mm)	725	1,000	5,290	3,200

我們的Robot Nexus AMR軟件平台

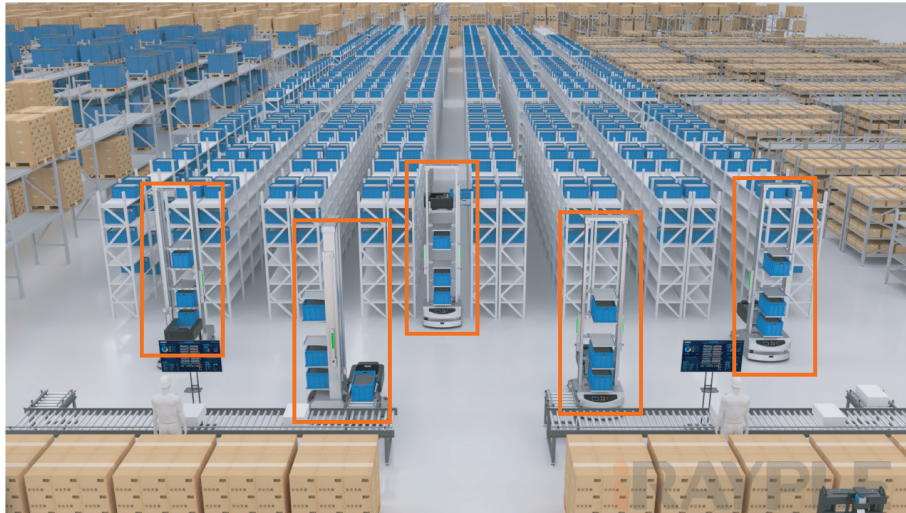
為滿足電子製造行業多SKU生產需求和頻繁的生產線切換，我們基於*Robot Nexus* AMR軟件平台對iWMS和RCS進行升級，從而顯著提升靈活性和加快響應速度。針對多SKU生產帶來的物料管理難題，我們的iWMS採用動態貨位策略和多品類周轉箱存儲技術，並輔以靈活的周轉箱搬運AMR，使倉庫密度提升超過40%，並大幅降低空間成本。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的iWMS代表了倉庫自動化領域中行業領先的解決方案之一，在電子製造行業單次部署即可協同管理多達30,000個存儲庫位和100,000個SKU，精準解決該行業SKU種類繁多和物料管理複雜的痛點。

通過iWMS和RCS的緊密協作，我們的AMR解決方案有效解決電子製造行業中常見的生產線頻繁切換瓶頸問題。iWMS根據生產節拍生成完整的部件供應指令，而RCS則實時調度AMR集群，實現與SMT和組裝設備的自動對接，並將物料精準送達機台。這種端到端的自動化流程將生產線切換時間縮短約70%，從而助力製造商實現多品種、靈活的生產。

業 務

下圖展示我們AMR在電子製造業主要工序階段的部署情況。

原材料倉庫¹



貼片車間²



業 務

裝配車間³



成品倉⁴



- 1 方框中的AMR為料箱型AMR
- 2 方框中的AMR為升降輓筒型AMR
- 3 方框中的AMR為潛伏舉升型AMR
- 4 方框中的AMR為叉取型AMR

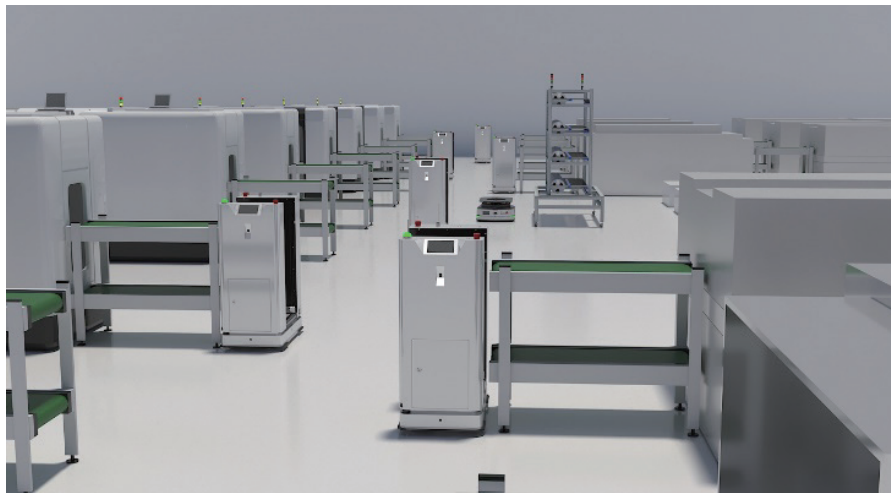
業 務

以下示意圖以裝配車間的廠內物流作業為例，展示了在典型生產場景中，我們的解決方案所支持的關鍵業務流程。

- (1) 料箱型AMR從倉庫執行料箱物料的出庫轉運。



- (2) 升降輓筒型AMR將物料轉運至生產設備進行生產。



業 務

(3) 堆高式叉取型AMR將產線下線的成品轉運離線。



我們的解決方案通過物料搬運、生產線旁送料、出入庫和揀選自動化，解決客戶的核心運營痛點，並通過我們的*Robot Nexus* AMR軟件平台實現閉環、全程可追溯的內部物流運營。這些功能可減少人工干預，穩定生產節拍，並提高揀選準確性。根據弗若斯特沙利文的數據，採用我們的解決方案可提升流程的可視性和管控，從而重塑電子製造營運，物流數據覆蓋率顯著提升84%便是明證。同時，我們的解決方案通常可使換線效率提升約75%，勞動強度降低約46%，並實現產能提升約30%。這些運營方面的改善進一步轉化為勞動力成本降低約76%和產品良率提高約2%。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案致力於解決電子製造中頻繁多SKU轉換的痛點，支持電子製造行業中的不同生產線上的快速及輕鬆部署，在多場景適應性、高效的模塊化設計以及提升運營效率方面優於競爭產品。

- **多場景適應性。**我們的AMR在各種場景下都具有強大的適應性，支持識別100多種托盤類型和20多種貨架類型，並能高精度地對夾具、軸、柱和堆垛材料進行3D激光識別。
- **高效的模塊化設計。**基於通用底盤架構和模塊化設計，我們可以快速配置配備一系列功能模塊的AMR底盤，從而高效組裝各種AMR。這種方法能夠加速AMR解決方案的開發，並支持在相機、手機、計算機、白色家電和小家電等多種消費電子的生產線上廣泛部署。

業 務

- **提升運營效率。**我們的解決方案經簡便部署，便可在各種製造和內部物流環境下實現內部物流操作自動化，包括原材料倉庫、SMT車間、裝配車間和成品倉庫。我們的解決方案支持多SKU及快速周轉操作，可大幅提升吞吐量及提升產品質量。

案例研究

2023年至2025年期間，我們為電子製造行業的一家頂尖供應商部署逾300台AMR，以為其黑燈工廠打造覆蓋全廠範圍的柔性AMR解決方案，從而推動其內部物流運營的智能化、自動化及數字化進程。

我們開發了不同類型的AMR，包括潛伏舉升型、升降輓筒型、料箱型和叉取型，以支持廣泛的物料搬運、生產線送料和揀選場景。所有AMR均與我們自有的*Robot Nexus* AMR軟件平台無縫集成，實現了儲存位置、庫存可追溯、物料管理和任務執行的實時同步。

因此，我們的解決方案使物流數據數字管理覆蓋率大幅提升約80%，從而提供端到端的運營可視化及可追溯。此外，通過以自動化及數字化工作流程取代人工操作，我們的解決方案可使勞動強度降低約30%，以及使換線效率提高約80%。這些運營方面的改善共同轉化為勞動力成本降低約60%和產品良率提高約2%，顯著增強整體運營的靈活性和系統響應能力，同時滿足電子製造對生產節拍的嚴格要求。

我們在光伏行業的通用型AMR解決方案

我們提供通用型AMR解決方案，可實現從拉晶到電池片生產及組件組裝的整個光伏組件製造鏈中的複雜物料搬運流程的自動化。

光伏行業運作複雜程度高，並對生產節拍有嚴格且不妥協的要求。電池片生產線涉及持續的工序間轉運，而人工搬運需要大量勞動力投入，且通常引致上料延遲，從而影響生產線的穩定性。在組件車間，物料通常較重、尺寸超大且重心高，大板玻璃長度超過兩米，托盤重量超過兩噸，而盲區及轉彎半徑大為人工搬運及叉車操作帶來

業 務

重大安全隱患。我們的解決方案透過全流程自動化物料搬運消除上述瓶頸，確保生產節拍得以一致執行，提高生產效率，並大幅提升整個光伏製造鏈的安全運營水平。

我們的主要AMR系列

- **潛伏舉升型AMR**。我們主要採用C060系列打造解決方案。潛伏舉升型AMR專為電池片生產中不同流程間機台之間的窄通道、短距離和高頻轉運而設計，在載具下方行駛，通過分體料架和接駁台無縫地舉升、對接和交接物料，從而提高空間利用率和對接可靠性。它們通常部署在電池片車間制絨、擴散和分選以及組件車間劃片、串焊和分檔等工藝流程中，用於連續供應和回收料盒、花籃、貨架和小件物料。
- **3T長叉齒「小金剛」搬運式叉取型AMR**。我們的3T長叉齒「小金剛」系列專為光伏行業組件組裝工序而設，以專門應對重量大、尺寸超大及重心較高的載荷，例如大板玻璃及光伏組件。3T長叉齒「小金剛」系列具備位姿識別及混合搬運能力，可適配超過100種托盤類型，並配備3D相機及激光雷達感知系統。上述功能相輔相成，使3T長叉齒「小金剛」系列能夠「視野清晰，移動精準」，於大量盲區及大轉彎半徑的車間安全導航，並於最具挑戰性的環境下實現安全、穩定及可靠的物料運輸。
- **1.5T「小金剛」搬運式叉取型AMR**。我們在打造光伏行業電池片生產及組件組裝工序的解決方案時廣泛部署D150系列。該系列專為托盤類物料的日常搬運而設計，如膠膜、背板、邊框、焊帶和接線盒，我們的1.5T「小金剛」系列如同勤勉的「線邊物流專家」，以穩定精準的自動化操作，完成存放、線邊補給及空滿置換等任務。其專為快速工位切換而設計，並通過我們的ICS以節拍驅動的任務拉動方式進行編排，它們「行動有章、執行嚴謹」，有效降低手動叉車操作中常見的安全風險與分配不當錯誤，確保整個車間的物料流動順暢有序。
- **平衡重式叉取型AMR**。以旗艦產品FP150系列為代表，我們的平衡重式叉取型AMR採用自重平衡設計，可實現無支腿、正面取貨和窄道運行。它們配備多線激光雷達，可實現360°平面覆蓋，並配備前後3D相機，提供全面的空間意識，能夠檢測到小至5 cm的障礙物，並在整個托盤搬運過程中提供實時安全監控—包括倒車和托盤缺失檢測。它們通常作為可靠的「重型運輸工具」，自主管理硅片

業 務

及電池片成品的倉庫到車間的轉運，月台搬運和倉庫堆垛作業，同時定位並與牽引平板車對齊，計算最佳卸載點，即使在動態且空間受限的環境中，也能執行載荷精準、安全、穩定放置。

下圖概述我們的解決方案中應用的主要AMR系列的主要規格。

主要規格	3T長叉齒「小金剛」 搬運式叉取型 AMR	1.5T「小金剛」 搬運式叉取型 AMR	潛伏舉升型 AMR	平衡重式叉取型 AMR
導航方式	3D激光雷達 SLAM/線引導	3D激光雷達 SLAM/線引導	激光雷達SLAM/ 二維碼/紋理	激光雷達SLAM
額定有效載荷(kg)	3,000	1,500	60-3,000	1,500-3,000
淨重(kg)	900	420	50-700	2,700-4,700
最大速度(m/s)	1.2	1.5	3	1.5
停止位置精度(mm)	±10	±10	±10	±10
最大對接精度(mm)	±10	±10	±10	±10
最大對接高度(mm)	200	200	725	3,000
貨叉最小離地間隙(mm)	79	84	-	55

我們的Robot Nexus AMR軟件平台

為配合光伏電池片和組件生產中複雜且緊密相連的工作流程，我們升級了MCS和RCS，以開發專為光伏行業打造的Robot Nexus AMR軟件平台。我們的MCS能夠協調多個工藝階段中的各種拉動式物料需求。我們的MCS採用智能決策算法，通過全面評估初始工藝、時間敏感性、運輸效率和設備負載狀態來安排物料移動，從而確保物料在需要時精準送達，並保證每個工作站都能及時獲得準確的物料供應。同時，我們的RCS促進大規模多任務的協同調度，使AMR能夠執行跨區域轉運，並且不間斷地無縫銜接上下料作業，從而提升配送效率。其均衡的多站配送策略進一步提高設備利用率和整體生產線效率，從而助力光伏製造商實現更精益、更高效的生產運營。

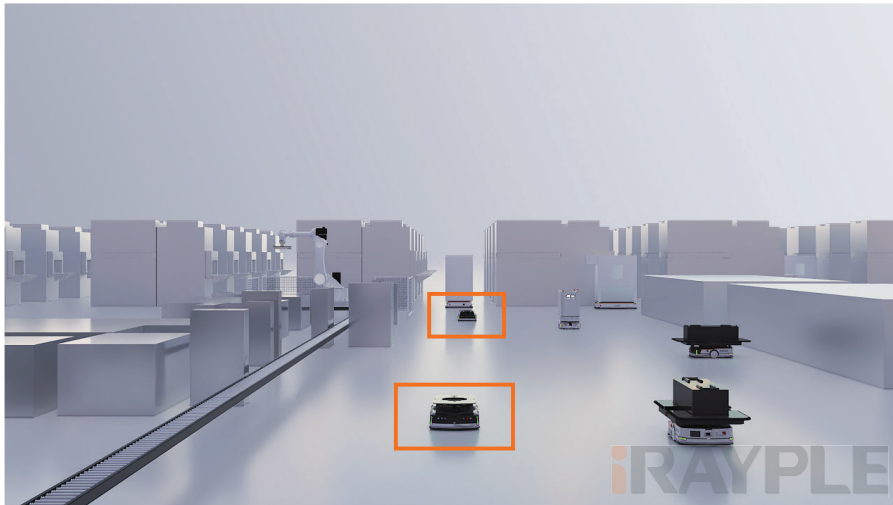
業 務

下圖展示了我們的AMR在光伏組件製造主要工序階段的部署情況。

拉晶車間¹



切片車間²

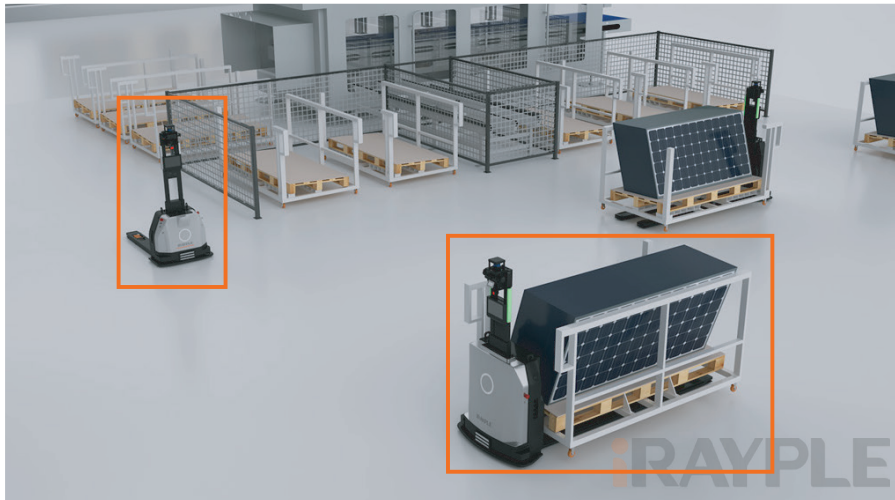


業 務

電池片車間³



組件車間⁴

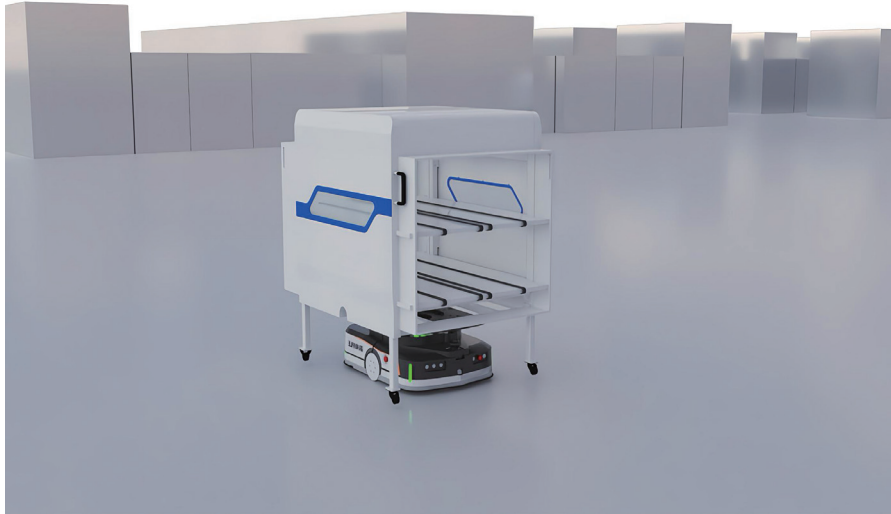


- 1 方框中的AMR為平衡重式叉取型AMR
- 2 方框中的AMR為潛伏舉升型AMR
- 3 方框中的AMR為潛伏舉升型AMR
- 4 方框中的AMR從左至右分別為1.5T及3T長叉齒「小金剛」搬運式叉取型AMR

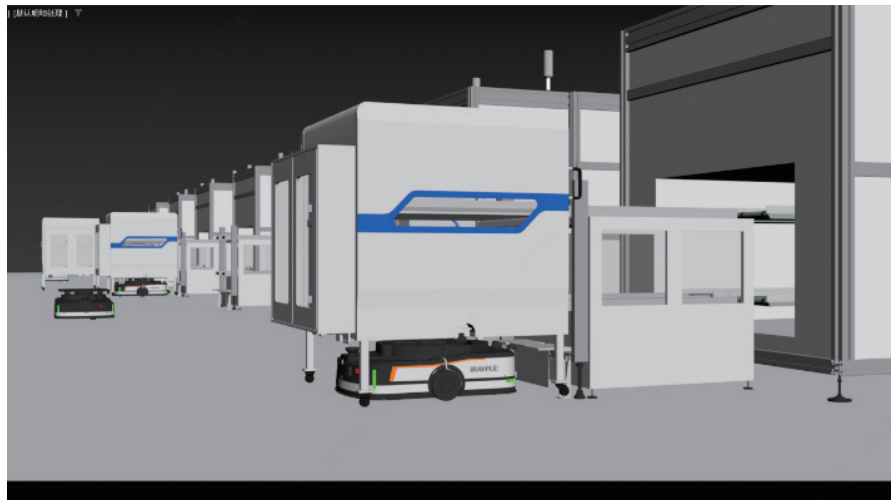
業 務

以下示意圖以光伏電池片生產為例，展示了在典型生產場景中，我們的解決方案所支持的關鍵業務流程。

- (1) 潛伏舉升型AMR將硅片料盒從自動上料機轉運至制絨機台進行上線。



- (2) AMR完成花籃自製絨至絲印的十餘道工序設備間的轉運。



業 務

(3) AMR將成品電池片從生產線轉運下線。



我們的解決方案通過實現重型和細長材料在符合生產節拍要求下的安全穩定搬運，有效解決與拉晶、切片、電池片生產和組件組裝工藝中複雜的物料搬運難題。通過端到端的生產節拍協調和全流程可追溯性，我們的解決方案確保物料流順暢無阻，並實現所有生產階段的運營可視化。根據弗若斯特沙利文的數據，採用我們的解決方案通常可使勞動力成本降低約70%，產能提高約46%，產品良率提高約5%，晶錠、晶圓、電池片和組件生產的設備利用率提高約20%，送料及時性提高100%，破損率降低約4%。

根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案在光伏行業展現出行業領先的性能，特別是在大規模集群調度、廣泛連接能力及智能識別方面。

- **大規模集群調度**。我們的RCS支持單圖1,000台以上AMR和單服務器超過2,500台AMR的實時調度，路徑規劃響應及時，確保在高併發環境下穩定運行和高效調度。
- **廣泛連接能力**。我們的解決方案能夠與洗地機、門禁和電梯等第三方設備無縫對接，並支持混合搬運各種尺寸的載具，包括各種料架和棧板，展現對複雜生產環境和多樣化的物料搬運要求的綜合適應能力。
- **智能識別**：我們的AMR支持激光和3D相機兩種模式，可精確識別負載位置，實現一系列設備及機器靈活且準確的對接。我們的3T長叉齒叉取型AMR和1.5T升降叉取型AMR能夠自動校正 $\pm 15^\circ$ 的角度偏差和 ± 10 cm的位置偏差，以確保精確對接；而我們的潛伏型AMR則具備 $\pm 30^\circ$ 的傾斜容差自適應識別功能。

業 務

案例研究

2023年，我們與一家在紐約證券交易所和上海證券交易所雙重上市的光伏技術全球領導者合作，在其電池片製造工廠部署我們的解決方案。

我們累計部署超過700台潛伏舉升型AMR，該等AMR與我們的*Robot Nexus* AMR軟件平台進行了集成。我們的潛伏舉升型AMR與電池片花籃和自動對接站配合使用，以執行工藝工具之間的窄通道、高頻次轉運——在提高空間利用率和對接可靠性的同時，實現高通量。我們自有的統一*Robot Nexus* AMR軟件平台與客戶的MES進行原生集成，以編排生產節拍同步的任務發佈，確保任務和信息的端到端連續性，從而支撐高吞吐量、高精度的生產。

因此，我們的解決方案實現從原材料入庫到整個電池片車間內的自動化流程間轉運和數字化物流管理，實現送料及時性提高約100%，勞動力成本降低約80%，產能提高約65%，電池片和組件生產的設備利用率提高約14%，破損率降低約5%，產品良率提高約6%。

我們在其他核心戰略行業的AMR解決方案

憑藉我們在鋰電、汽車、電子製造和光伏行業積累的深厚優勢及豐富經驗，我們已持續擴展解決方案組合，並將其應用於越來越多的核心戰略行業。

我們優先投資市場規模龐大及增長潛力強的核心戰略行業，例如半導體、醫藥、食品飲料、新材料，該等行業共同為智能自動化及數字化轉型提供巨大且不斷擴大的機遇。於該等快速擴張的行業中，我們聚焦於內部物流需求巨大的行業，通過採用我們的AMR解決方案可實現生產及物流流程的全面升級，提升經營效率，優化產品質量，降低人工成本並顯著增強整體競爭力。

通過在鋰電、汽車、電子製造和光伏等成熟行業的AMR解決方案大規模落地，我們積累了豐富的核心技術，舉例而言，包括在鋰電行業率先開發的高精度對接技術以及通過廣泛光伏應用形成的大規模混編AMR集群調度技術。我們亦形成了廣泛的標準場景部署經驗，如托盤出入庫場景及AMR與車間輻筒線對接場景。

業 務

我們戰略性計劃進軍的眾多核心戰略行業，與我們的成熟行業存在大量技術共性和標準化場景模式。對於技術重疊的場景，我們快速利用及複用成熟行業開發的技術，賦能並加速新核心戰略行業的AMR解決方案開發。例如，半導體行業的物料搬運亦需要極高的對接精度，因此我們將鋰電行業積累的高精度對接技術應用於為半導體行業量身定製的AMR解決方案。對於標準化場景，我們多行業移植和複製場景級實施經驗，實現新核心戰略行業快速部署經過驗證的AMR應用。例如，最初在光伏行業開發的用於管理數百台AMR的大規模AMR集群調度能力，現已被應用於醫藥行業的入庫和出庫倉儲作業，以提升運營效率。通過此戰略，我們的AMR解決方案已成功應用於一系列廣泛的主要應用場景。

我們的AMR產品及核心組件

除了提供AMR解決方案外，我們亦為我們的生態合作夥伴（主要是系統集成商）提供各式各樣的AMR產品及核心組件，使他們能夠為自己的終端客戶打造定製的AMR解決方案，從而打造及擴展以我們的產品及核心組件為核心的多行業應用生態體系。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們提供合共36個系列的AMR，包括17個系列的潛伏型AMR、8個系列的叉取型AMR、11個系列的移載型AMR，以及10個系列的AMR核心組件，包括1個系列的AMR核心控制器、8個系列的AMR底盤及1個系列的AMR讀碼器。

在往績記錄期間，我們交付了大量AMR產品，涵蓋潛伏舉升型AMR、叉取型AMR和移載型AMR。潛伏型AMR產品線一直是我們的暢銷類別，其中三大暢銷型號分別為1,000 kg潛伏舉升型AMR、1,500 kg潛伏舉升型AMR以及600 kg潛伏舉升型AMR。在往績記錄期間，我們分別銷售了2,405台、2,543台以及4,984台上述AMR型號，其中包括應用於AMR解決方案並作為解決方案之一部分銷售的型號。

我們已構建多功能、可升級、適用於不同場景的AMR組件套件，包括AMR核心控制器、AMR底盤和AMR讀碼器，專為加速定製和在不同製造及內部物流場景中無縫部署而設計。

我們的AMR核心控制器全面集成實時電子控制技術、高精度智能電驅技術和智能電池管理系統，實現功率輸出、能量利用和系統響應速度的閉環優化。此外，控制器配備高性能處理器，可運行包括SLAM、載體識別及實時動態避障在內的先進算

業 務

法，為複雜製造及物流環境下的自主感知與決策提供強大的算力支持。我們的核心控制器支持差速驅動、全向驅動等多種底盤形式的運動控制，並兼容激光雷達、相機、ToF傳感器及IMU等多類型傳感器。這使得AMR能夠更精確、更穩健地感知周圍環境，從而提高導航可靠性和運行穩定性。相關控制器亦集成符合ISO 13849國際功能安全標準的安全模塊，保障其在各種製造及物流環境中的安全穩定運行。

我們的M系列AMR底盤包括差速驅動和全向移動兩種型號，具有開放的硬件和軟件標準接口以及模塊化架構，可支持與各種功能模組（包括單層輓筒、雙層輓筒和機械臂）的集成，以組裝多樣的AMR，從而實現快速重新配置、加速部署以及靈活適應工業製造及廠內物流的動態需求。

我們的AMR讀碼器為AMR配備「眼睛」，具有嵌入式解碼功能，可提供出色的識別準確性和快速的處理速度。它們確保即使在污染、損壞或低對比度的代碼等苛刻條件下亦能可靠解碼並支持高效讀取包括DM-12和DM-14格式在內的二維碼。

於往績記錄期間，我們分別於2023年、2024年及截至2024年及2025年9月30日止九個月，通過銷售AMR產品及核心組件，錄得人民幣108.9百萬元、人民幣118.9百萬元、人民幣88.1百萬元和人民幣177.1百萬元的收入。

我們的核心技術

根據弗若斯特沙利文的數據，我們在機器視覺和AMR兩大業務領域均屬少數實現核心技術全譜系自主研發的企業之一。憑藉多年的技術專長和深厚的行業洞察力，我們分別在機器視覺和AMR領域構建了技術平台，實現硬件、軟件與人工智能算法的無縫集成，為我們行業領先的機器視覺和AMR產品及解決方案組合奠定了堅實基礎。根據弗若斯特沙利文的數據，我們擁有機器視覺和AMR領域最為全面的技術組合之一，為產品和解決方案的持續迭代升級提供堅實基礎，以有效應對製造及內部物流環境下數智化轉型不斷演進的需求。

業 務

我們在機器視覺領域的核心技術

高性能AI視覺算法 – 賦能製造和物流場景的高精度與高速度

我們的AI視覺算法套件結合了深度學習模型、大模型架構和先進3D視覺技術，可在廣泛製造及物流場景中提供高準確性、高效性能。憑藉自有的神經網絡優化和多線程執行，我們的算法實現接近零的錯誤率和實時視覺分析，確保卓越的質量控制以及提升運行通量和效用。

- **基於深度學習的缺陷檢測技術。**我們的缺陷檢測技術融合自主研發的對比學習、無監督學習及大模型能力，可在多種應用場景下實現穩健的缺陷檢測。即使在缺乏缺陷樣本數據的情況下，僅使用正樣本，我們的技術亦支持高精度表面檢測，缺陷召回率最高可達99.99%，檢測精度最高可達99.9%。
- **大模型OCR識別技術。**我們自主研發了表面字符檢測算法，具備處理多種複雜情境的能力，包括呈曲面排列的字符，並基於超過十億級工業字符樣本訓練的OCR大規模識別模型，可支持標準字體、工業字符以及用於紙箱編號及日期碼的點陣碼識別。在多種標準及工業字體場景下，識別準確率可超過99.99%，在複雜版式及曲面場景中仍可保持穩定表現，顯著降低人工覆核需求。
- **AI大模型讀碼技術。**依託數億級工業數據樣本及完善的自主AI算法體系，我們開發了讀碼大模型及條碼復原大模型，可在低對比度或傾斜DPM碼等複雜工業場景下，實現高速、高準確率的解碼。
- **三維重建技術。**依託自主研發的一整套三維重建技術，包括立體視覺、結構光及線激光重建算法，我們在多種應用場景下提供全方位的三維重建能力，有效滿足定位、識別、測量及檢測等方面的高難度需求。受益於自主研發的超分辨率亞像素級線激光提取技術及創新性的非對稱相機畸變建模算法，我們的3D線激光輪廓傳感器可實現亞微米級點雲重建精度。

業 務

- *大視野三維體積測量技術*。我們自主開發了一系列先進的三維測量技術，包括多相機拼接算法及亞像素級RGB-D分割算法，使我們的智能立體3D相機能夠支持從 $10 \times 10 \times 10$ mm至 $5,000 \times 2,500 \times 2,500$ mm的體積測量範圍。綜合應用該等技術可使我們的產品實現單邊誤差低於3 mm、整體體積誤差低於3%，在大視野高精度尺寸測量領域展現強大性能。
- *高精度三維檢測技術*。我們創新性地研發了自主三維超分辨率算法，並已廣泛應用於全系列三維視覺產品，實現亞微米級的缺陷及尺寸檢測精度。因此，我們的三維視覺產品能夠滿足多種超高精度工業應用需求，包括半導體行業中的晶圓檢測以及鋰電行業中的封裝針腳檢測等。

高清晰度光學成像技術 – 使機器捕捉超越人類視覺極限的複雜細節

通過先進創新的光學設計，我們的成像技術在分辨率、信號保真度與精度方面的性能行業領先，且已廣泛應用於高精度檢測、智能物流分揀和其他關鍵任務場景。

- *高清晰度及大景深鏡頭技術*。依託先進的光學工程設計，我們在分辨率、對比度及MTF等關鍵指標上實現顯著提升，從而大幅拓展了讀碼等應用場景下的景深範圍。根據弗若斯特沙利文的數據，在可比測試條件及成像規格下，與主要可比產品相比，我們的工業相機展現出整體更高的MTF曲線，提供更強的對比度傳輸及卓越的細節還原能力。
- *雜散光抑制技術*。我們的技術採用先進的光學架構設計，有效抑制來自光滑表面的反射眩光，例如將金屬表面的反射率降低至1%以下，從而實現優質的成像保真度及更精準的識別效果。結合偏振濾光技術後，我們可進一步抑制特定角度下的雜散光干擾，確保在讀碼及檢測等應用場景中獲得更清晰及可靠的成像結果。
- *無透鏡廣域照明技術*。在短工作距離條件下，我們的相關技術可在無需透鏡的情況下，實現大視野及高均勻度的照明效果。在僅0.3米的距離下，可實現最寬達2.0米的無透鏡照明覆蓋範圍，並在1.4米的核心覆蓋區域內保持超過50%的照明均勻度。該技術為大規模檢測環境提供了優異的照明解決方案，已廣泛應用於整車檢測系統及工業測試場景。

業 務

高精度圖像處理技術 – 提供「所見即所得」圖像體驗。

我們先進的圖像處理平台集成動態響應校正、智能缺陷修復以及創新的ISP算法，為機器視覺系統提供卓越的清晰度、可靠性和適應性。我們的技術不僅實現了強大的成像性能，亦降低了硬件成本，並確保在苛刻的工業環境中的運行穩定性，該等特點在我們的工業相機產品系列中得到廣泛應用。

- **動態響應校正校準技術。**通過多線融合及動態多模式複用技術，我們在不增加成本的情況下，對像素響應差異進行有效校正，使工業相機在成像速度、精度及靈活性方面均得到提升。因此，相關技術可將響應誤差控制在少於3個灰度值以內，缺陷率低於百萬分之十五。
- **壞點校正技術。**我們採用自適應二十五像素讀出算法，對複雜壞點模式進行高效校正，從而提升整體成像質量。
- **ISP圖像處理技術。**我們自主研發的ISP算法可顯著提升圖像清晰度及SNR，同時盡量降低對視覺控制器圖像校正能力的依賴，從而有效減少硬件部署需求。
- **熱電製冷及防冷凝技術。**我們處於行業領先水平的熱電製冷及防冷凝技術，可持續降低傳感器噪聲並提升成像清晰度，為大面陣相機提供穩定、一致的成像質量。相關技術可使傳感器表面溫度較環境溫度降低25°C以上，已廣泛應用於我們的超高分辨率大面陣相機產品。

高性能超低功耗微型化硬件設計 – 最大化性能和空間利用率

我們已建立完善的微型化硬件設計技術平台，在高密度集成、高速信號完整性、熱管理及電源管理等方面包含多項突破。相關技術已廣泛應用於我們的全系列工業相機產品。

- **高密度剛柔結合PCB設計技術。**我們的高密度剛柔結合PCB設計及仿真技術採用剛柔結合架構，通過柔性電路連接剛性功能模塊，實現可彎折裝配，以適應緊湊空間需求。該等技術支持開發超小型工業相機產品，可靈活集成至機械臂、設備及工作站中，顯著簡化部署要求。

業 務

- **高速信號完整性仿真技術。** 依託先進的電源完整性及信號完整性仿真能力，我們的相關技術可主動識別信號失真、時序誤差等潛在風險，即使在工業相機內部高度密集布線的環境下，亦可確保高速信號傳輸的可靠性。
- **高密度PCB熱設計技術。** 通過先進的熱流仿真技術，我們可對溫度分佈進行精準預測，並對散熱結構進行優化，實現電氣設計與熱設計的一體化協同。因此，我們的大面陣相機在嚴苛的熱環境及負載條件下仍保持穩定及可靠的運行，支持零下30°C至60°C的工作溫度範圍。
- **高效率電源解決方案。** 我們的電源管理解決方案通過高效率電源IC、優化技術及智能負載控制，實現動態供電的同時最大化微型化設計下的能源利用效率。根據弗若斯特沙利文的數據，我們的解決方案表現領先於行業平均水平，其中隔離型以太網供電(PoE)轉換效率超過90%，非隔離電源轉換效率超過95%。

高速傳輸技術 – 以自適應連接和高速數據路徑賦能工業視覺

我們的高速數據傳輸技術融合自適應連接、動態緩沖管理及全流水線FPGA加速能力，可為高速工業視覺及實時控制場景提供穩定、低時延及高精度的端到端數據傳輸支持。上述能力全面提升工業相機及採集卡在速度、穩定性及精度方面的整體表現。

- **自適應連接技術。** 我們的相關技術可建立具備自檢測及自協商能力的高速穩定數據通道，並同時支持同軸電纜及光纖介質，確保關鍵應用場景下可靠的高速數據傳輸。通過對連接狀態的動態自適應調節，可顯著縮短安裝及調試時間，實現機器視覺系統的快速及可靠部署。
- **動態緩沖管理技術。** 我們的相關技術可為高幀率機器視覺應用提供低時延及高實時性表現。基於自適應幀緩沖機制，在實現高吞吐量的同時將傳輸時延降至最低，以滿足製造及物流等場景的嚴苛要求。通過最大化硬件帶寬利用率，典型傳輸時延可控制在兩個行時鐘週期以內，從而確保數據傳輸的高效性及穩定性。

業 務

- **FPGA全流水線並行加速技術**。我們採用全流水線並行的FPGA硬件加速架構，實現亞像素級三維特徵的實時、無損精度計算。相關技術可在單一時鐘週期內並行處理16至32個像素，並同步提取亞像素級三維信息。通過高位寬定點運算方式保持計算精度，使系統在高速檢測條件下亦可實現幀內實時處理，顯著提升多種工業視覺應用中的檢測精度及系統響應能力。

高性能嵌入式異構計算 – 實現高效視覺處理能力

依託先進的多核架構及智能調度引擎，我們的嵌入式異構計算技術在嚴格功耗約束條件下實現高處理效率，處於行業領先水平。

- **多核向量DSP加速技術**。依託算法並行分解及調度引擎，我們的技術可將工作負載智能分配至多個向量計算單元，實現並行數據處理。因此，在保持計算核心功耗僅約2瓦、整機系統功耗低於4瓦的前提下，我們的AI讀碼器在二維碼解碼場景中可實現最高120fps的處理性能。
- **軟硬件協同優化並行加速技術**。我們的嵌入式視覺處理架構通過任務分解及並行執行，對複雜工作負載進行優化，並將二維及三維圖像處理、AI推理及解碼等任務合理分配至CPU、DSP、DPU及NPU等不同計算核心。該架構使我們的AI視覺產品能夠在高要求的工業視覺應用中實現高速且高精度的處理表現。
- **FPGA/GPU異構加速技術**。我們結合FPGA與GPU的並行計算能力，並配合先進的調度算法，顯著提升圖像處理吞吐量，同時降低CPU及內存子系統的計算負載，從而使AI智能相機在嚴格功耗預算條件下仍可實現高幀率及超低時延的運行表現。

可視化算法編程 – 加速機器視覺系統的部署

我們的智能視覺算法支持圖形化拖拽式編程范式及多任務並行調度，可實現複雜視覺應用的快速開發及高效部署。

業 務

- *圖形化拖拽式編程技術*。依託直觀的可視化操作界面，我們的V³ MVP平台使用戶在無需編寫代碼的情況下即可打造複雜的視覺解決方案，顯著降低部署複雜度並提升開發效率。據此，相關方案可將開發週期縮短最高達80%，同時有效降低整體實施成本。
- *多線程並行調度技術*。我們的智能視覺算法可將複雜視覺任務拆分為多任務處理流水線，充分發揮多核CPU的性能，從而在單一視覺控制器上實現多工位並行運行。該能力可減少視覺控制器的配置數量，降低部署成本，簡化系統協同，並提升整體數據交互效率。

我們在AMR領域的核心技術

多維感知、定位與識別 — 賦予AMR精準感知、理解與導航的能力

我們的高精度感知、定位與識別技術集成了視覺、激光雷達和多傳感器融合數據，用於感知、定位與識別，使AMR即使在動態和複雜的工業環境中，亦能實現毫米級的檢測與操作。

- *場景理解 — 讓AMR「感知並讀懂環境」*。我們的多模態感知技術使AMR能夠實現對其周圍環境的語義理解和空間重建，支持目標檢測、分割、測量、跟蹤和三維重建，從而能夠精確識別貨架、托盤、通道和其他物體。我們的技術分割交並比超過70%，近距離測量誤差低於5 mm，使AMR可在複雜生產線和狹窄倉庫中準確確定其空間關係，為後續識別和定位提供堅實的語義基礎。
- *多模態地圖構建 — 智繪空間，支撐全局魯棒性*。我們的技術通過多模態地圖構建框架，為AMR配備穩定的空間記憶和統一的環境基線。該等技術支持高效構建超大規模地圖 — 最大可達500,000平方米，並集成增量式地圖構建、地圖融合與拼接、動態地圖加載、高反標識自動標定以及手動閉環校正等強大功能。通過利用環境中的視覺 — 語義信息，該等系統實現語義增強的定位，推動AMR實現從單純的「理解世界」向「平穩移動」的跨越，從而顯著提高定位魯棒性，並保持長期定位精度。

業 務

- **多源融合定位 — 讓AMR從「看見」到「精準移動」。**在AMR鎖定目標後，我們的多源融合定位技術可支持AMR實現從全局導航向精細化對接的無縫切換，從而完成高精度目標對準。通過融合二維激光雷達、三維激光雷達及下視視覺系統，我們將激光定位在全局穩定性方面的優勢與視覺感知在局部高精度方面的能力相結合，構建雙層定位體系，同時支持常規導航及末端精確定位，確保AMR在關鍵對接作業過程中的運動準確性及可靠性。
- **對接目標識別 — 讓AMR「識別目標，精準對接」。**在完成環境感知後，我們的相關技術可支持AMR對目標進行準確識別並完成精確位姿估計，使其能夠與識別目標實現穩定、準確的對接。通過融合二維相機、三維相機、二維激光雷達及三維激光雷達等多源數據，即使在前景及背景元素複雜的環境中，AMR亦可實現對目標的可靠識別及高精度對接操作。
- **多重安全防護 — 全域感知、主動防禦。**安全是AMR可靠運行的最重要的基礎。我們的技術依託先進多傳感器融合技術，確保為AMR運作提供360°實時保護響應。透過車輛和負載輪廓測繪，我們的AMR實現全面的3D避障，同時對非有效障礙物進行自適應過濾，以獲得更高精度。動態安全閾值可因應不同負載和操作環境動態調整，進一步確保在人機協作與高密度場景中維持穩健性能。當檢測到潛在風險，我們的AMR會自動減速、改道或停車，確保始終安全可靠運行。

具身智能 — 賦予AMR自主決策及自學習能力

通過實時感知、智能規劃和持續學習，我們的技術能夠讓AMR實現自主決策和自我優化，使其從「被動執行者」進化到「主動思考者」。

- **實時感知與對接引導。**利用通過激光雷達及相機收集的多模態數據，我們的技術能夠讓AMR實時重建對接目標的類型、位置和姿態。該等技術將「視覺感知」轉化為可執行的參考軌跡和位姿約束，在整個對接過程中提供持續引導，並顯著提高可靠性和精確度。
- **動作自主決策與智能路徑規劃。**在統一的語義地圖和可導航空間約束下，我們的技術能夠根據AMR的當前位姿、底盤和負載模型以及目標位姿，自主決策最優路徑和動作序列。我們的技術亦能夠實現自主避障、路線恢復和異常恢復，以確保執行的靈活性和可靠性。

業 務

- *在線學習*。我們的技術實現在動態環境中的lifelong SLAM和持續知識自我更新。我們能夠通過概率柵格技術、分辨率降採樣、未觀測區過濾、可視化數據上報和拓展判斷，持續優化點雲地圖。我們亦已引入一項突破性方法，結合多台AMR協同感知與強化自主學習，以更新人工地標、自動檢測環境變化並保持長期空間一致性。

全棧自研AMR核心控制器 – 賦能AMR高效與可靠運動

我們完全自主研發的AMR核心控制器，融合「實時電子控制技術、高精度智能電驅技術與智能電池管理系統」一體化設計，使AMR能夠在功率輸出、能量利用和系統響應方面建立閉環優勢，從而為AMR在各種場景下實現高效、穩定和長時間的運行奠定堅實基礎。

- *實時電子控制技術*。我們自主研發的智能高性能電子控制技術採用分層計算架構，實現全局調度與實時運動控制的平滑協同，使AMR在定位精度、運動執行速度及調度響應靈活性方面均具備優異表現。此外，我們的AMR集成專用安全控制模塊，採用「雙層」失效保護架構，並引入交叉校驗機制以確保控制信號的可靠性，同時配備實時安全監測及事件記錄功能，用於智能診斷，從而為AMR的運行提供多重安全保障。
- *高精度智能電驅技術*。我們自主研發的智能電驅技術通過高分辨率傳感和超快控制回路，為AMR提供細膩的運動品質。在獨有的前饋控制算法的支持下，我們的AMR速度環響應帶寬可達1.5 kHz以上，速度響應時間約為1 ms。
- *智能電池管理技術*。我們自主研發的基於算法的智能電池管理技術可讓AMR實現精細化的能源管理。該技術針對過充、過放、極端溫度、過流和短路等情況提供多維度的防護和恢復機制，同時支持智能故障診斷和警報通知，從而提升電池壽命預測與操作安全性。

業 務

該全棧自研架構帶來兩方面的顯著優勢。首先，通過對關鍵系統及核心部件進行自主集成，我們在有效優化整體性能的同時，保持對技術及產品質量的高度可控性。其次，我們在AMR產品整機及核心部件層面均具備自主研發能力，使核心技術得以系統化及可規模化部署，從而加快大規模商業化進程。

智能運動控制與協同精度 – 從「單機精準」演進至「多機一致」

我們的相關技術通過精準運動控制、平順避障及多台AMR協同，使AMR從「能夠移動」升級為「精準、穩定地運動」，從而在複雜環境中實現高精度且一致的運動表現。

- **高精度單機運動控制及平順避障能力。**我們基於運動學模型的核心控制器相當於智能駕駛艙，可解析環境感知信息並動態生成最優速度及加速度曲線，以精準執行複雜運動軌跡。相關控制器支持差速驅動、單舵輪及多舵輪等多種主流底盤結構。通過融合障礙物信息、軌跡預測結果及實時速度數據，系統可根據風險等級自適應調整減速策略，在遇到靜態障礙物時實現平順、無衝擊的停車表現。在高精度對接場景下，我們的AMR可實現 ± 10 mm的重複定位精度。
- **多台AMR一致及協同精度。**我們的技術支持在生產階段及現場部署過程中，利用激光雷達、相機及里程計等數據進行自動化標定，並可在AMR實際運行過程中通過數據挖掘持續優化重複定位精度。通過上述方式，我們可在多台AMR協同運行場景中實現 ± 30 mm的重複定位精度。

靈活AMR組件 – 提高開發效率及可擴展性

我們構建了一套具備通用性、可升級性及面向多場景的AMR組件體系，涵蓋靈活的AMR底盤、功能模塊及AMR讀碼器，旨在支持快速開發並高效部署於多種工業應用場景。相關技術支持多種運動方式下的模塊快速重構，為不同應用場景提供高度通用的適配能力。

- **多場景底盤平台化。**基於靈活的平台化設計，我們的AMR底盤可實現硬件及功能模塊的快速集成及重構，從而高效適配多種作業場景。該等底盤支

業 務

持差速驅動、舵輪驅動及全向驅動等多種運動形式，並集成先進的電驅動及運動控制系統，廣泛適用於製造及廠內物流等應用環境，幫助客戶加快規模化部署並靈活應對不斷變化的運營需求。

- *模塊化、系列化、參數化設計*。我們提供覆蓋多種應用需求的模塊化執行組件，並配備標準化控制接口。通過參數化設計及靈活的模塊架構，我們可實現AMR組件的快速集成與重構，最大化組件複用率並延長產品生命週期。上述模塊化方案支持在不同應用場景下實現快速、可擴展的部署，為客戶帶來更高的靈活性及運營效率。

多智能體協同調度 – 讓AMR從「單體智能」走向「群體智能」

憑藉集成式調度核心驅動，結合即時高併發調度、異構智能體協同及產業專屬策略，我們的多智能體調度技術讓AMR從「單體智能」走向「群體智能」，實現系統層級的效能躍升。

我們的多智能體調度技術能在高流量與複雜的工業環境中實現毫秒級決策與集群協同執行，支持超過200種AMR型號，並可整合第三方設備 – 包括洗地機、洗輪機、提升機、電梯及門禁系統，實現全場域協同運作。我們的調度算法本身綜合考慮導航方式（如激光雷達、2D碼與視覺紋理）的多樣性，以及運動能力（包括差速、舵輪和全向移動）的差異。根據弗若斯特沙利文的數據，我們是極少數具備實現單幅地圖可調度超過1,000台AMR、單個服務器可調度逾2,500台AMR的技術能力的企業之一。

數字孿生 – 讓AMR從「可見」走向「可預見」

「數字孿生」為AMR賦予「第二世界」 – 一個完全可觀察、可測量和可控的虛擬對應體。通過挖掘與分析真實系統的運行及故障數據，我們的數字孿生技術將每次互動轉化為可操作的數據點，從而深入洞察AMR的運行效率，實現效能調優並預測潛在風險。通過虛實結合，我們的數字孿生技術持續捕捉平台和設備狀態並識別潛在風險，將分析結果同步至物理系統，自動觸發警報或維護建議，從而建立「虛實共證」安全機制，確保系統持續可靠運行。此外，我們的數字孿生技術不僅能檢測問題，更能執行自適應參數調整、傳感器重新標定與路徑優化，實現從事前預警到自我修正的閉環改進流程。

業 務

我們所有核心技術均受專利保護。有關詳情，請參閱「一 知識產權」。

研究與開發

研發是我們創新策略的核心。我們強大的研發能力賦能我們在機器視覺和AMR領域開拓創新並保持領先地位。我們始終致力於追求卓越的研究和技術進步，不斷樹立行業標桿 — 通過專為滿足多樣複雜的製造和物流需求而設計開發的產品與解決方案突破自動化邊界。

我們的研發人員

我們擁有一支經驗豐富的研發團隊，專注於機器視覺和AMR業務，截至2025年9月30日，團隊成員達650人，佔我們員工總數的60.1%。我們的研發團隊由經驗豐富的技術專家牽頭，他們在各自領域擁有深厚的知識。我們的創始人、董事長兼總經理張興明先生於高技術行業擁有超過22年的經驗，彼於制定我們的長期發展戰略和技術路線圖方面發揮了關鍵作用，並帶領我們在多個核心戰略行業進行擴展，推動我們產品和解決方案的持續優化，同時加強我們在機器視覺和AMR領域的雙重領導地位。張博先生（副總經理兼機器視覺部總經理）在機器視覺軟件和算法開發方面擁有超過18年的專業知識，彼帶頭推出多款旗艦機器視覺產品，包括高性能面陣工業相機、超高分辨率 and 高速線陣工業相機以及一系列下一代AI和3D視覺產品。尹春輝先生（AMR部總經理）在工業自動化、機器人產品及解決方案方面擁有超過18年的專業知識，專注於產品創新研發及研發管理，他牽頭創建了一系列AMR型號，並主導在硬件和算法創新方面的突破。李翔先生（機器視覺產品線總經理）在嵌入式軟件研發、大規模軟件架構和技術驅動的業務創新方面擁有逾15年經驗，主導我們V³機器視覺AI算法平台的開發，並推出了新版V³ MVT，顯著提升了平台的性能、可用性及開發效率。總括而言，他們的領導力和專業知識確保我們在機器視覺和AMR產品及解決方案的創新方面保持領先地位。

我們機器視覺和AMR業務的核心研發團隊成員平均擁有超過10年的相關行業經驗，他們來自領先的技術公司，在技術架構和AI算法開發方面擁有深厚的專業知識，確保我們的機器視覺和AMR產品及解決方案中硬件、算法和軟件的無縫集成。其中許多人擁有知名院校的博士或碩士學位，具備豐富的研發經驗。

業 務

我們的機器視覺產品和解決方案研發團隊可分為四個主要部門：

- **機器視覺算法部**：該部門由超過50名成員組成，主要專門從事算法規劃與評估、算法開發和算法部署與應用。
- **機器視覺軟件部**：該部門由超過180名成員組成，主要負責軟件架構及設計、FPGA開發、系統開發、DSP開發、應用軟件開發及SDK開發。
- **機器視覺硬件部**：該部門由超過40名成員組成，主要從事硬件方案設計、電路開發、PCB設計、硬件測試與驗證、機械結構設計、熱設計及可靠性工程，致力於保障我們的產品在工業環境下的高性能及高可靠性。
- **機器視覺解決方案部**：該部門由超過30名成員組成，主要負責端到端視覺解決方案設計、硬件選型以及方案驗證與優化。

我們的AMR產品和解決方案研發團隊可分為四個主要部門：

- **AMR解決方案部**：該部門由超過40名成員組成，主要專門從事為國內外客戶設計、開發及實施AMR解決方案。
- **AMR硬件工程開發部**：該部門由超過80名成員組成，專門從事AMR結構、硬件及電氣系統的研發與端到端工程設計，主要涵蓋機械結構設計與測試、關鍵部件與器件選型及驗證，以及機器人車輛整車電氣架構規劃與設計，確保AMR在性能、可靠性與成本間達成最佳平衡。
- **AMR軟件開發部**：該部門由超過120名成員組成，專門從事AMR軟件的全棧開發與迭代。該部門致力構建高性能、高可靠性的機器人軟件架構，並持續迭代AMR軟件，為AMR的運行控制、任務執行及場景化應用奠定穩固基礎。
- **AMR算法開發部**：該部門由超過30名成員組成，專門從事AMR的感知與辨識、規劃與控制、SLAM及集群調度等領域的算法開發，確保AMR具備高效能、高可靠性與高精準度的運作表現。

業 務

我們的核心研發團隊一直保持高度穩定，該因素在推動我們近年來的快速增長中發揮重要作用。我們實施了穩健的風險管理措施，並確保將關鍵技術委託予主要人員。該方法增強我們的組織韌性，令我們可快速且準確地識別和解決挑戰。

與管理層和技術人員訂立的協議的主要條款如下：

保密性 於僱傭期間及僱傭結束後，未經我們同意，員工不得向任何第三方洩露、傳播、發佈或以其他方式告知，或以任何方式使用屬於我們或屬於我們負有保密義務的任何他人的任何信息，如技術和商業機密。

知識產權所有權 於僱傭合約有效期內，員工所完成的任何及所有發明、實用新型、外觀設計、專有技術等相關的所有權利（包括專利權、著作權、專有技術及所有其他知識產權）均歸我們所有，且員工應盡最大努力幫助我們獲得全部權利並保護我們的合法權益。

競業禁止 於僱傭期間以及我們發起的競業禁止期內，員工不得從事協議中規定的任何競爭行為。

禁止招攬 於僱傭期間及僱傭結束後，員工不得直接或間接地招攬其他員工。

於往績記錄期間，據董事所知，不存在任何可能影響我們機器視覺和AMR產品及解決方案研發的法律申索或法律程序。

業 務

我們的外部研發資源

除了我們的內部研發團隊，我們亦積極與頂尖學術機構和研究組織合作，以保持技術創新的前沿地位。該等合作夥伴關係不僅為我們提供獲取前沿知識的途徑，亦拓寬我們創新生態系統的廣度和深度。合作通常基於項目進行，我們的研發協議的主要條款一般包括：

- **期限。**研發合作協議的期限取決於具體協議中所涉研發活動的性質。
- **知識產權。**在大多數情況下，我們與合作夥伴共同擁有通過合作開發的知識產權。然而，我們一般保留將此類知識產權商業化的獨家權利。研發協議並不涉及各訂約方之間支付任何費用。
- **保密性。**雙方均有義務對與外包研發活動相關的信息保密。

我們的研發理念及研發流程

我們的研發流程基於結構化的開發框架，該框架將技術研究與實際產品和解決方案應用以及商業化策略無縫銜接。從初步概念到全面市場投放，我們採用整體創新方法，每個階段皆經過嚴格的決策審查，以確保技術卓越、性能優越和市場適應性。

我們的產品研發流程

我們的產品研發可分為以下步驟：



業 務

項目規劃

我們的研發流程始於產品規劃階段，在此階段，我們會深入分析目標市場、競爭格局和客戶需求，明確潛在的新產品需要解決的核心痛點和關鍵特性，評估潛在的新產品的市場潛力和技術升級方案。我們會據此編製一份詳盡的《項目立項書》，明確產品的市場機會、客戶需求、投資回報預測、核心策略、資源配置及風險評估。《項目立項書》會送交立項評審，以決定項目是否進入下一階段。

概念驗證

在立項通過後，本階段的核心任務是確定實現產品概念的最佳方式。重點是進行多方案論證和評估，而不是急於定稿。我們的目標是確定最具可行性和競爭力的產品概念方案，並完成系統級的規格定義。在此階段，我們會將客戶需求轉化為具體、可測量的技術規格，進行系統架構設計和技術路線評估，以及啟動以用戶為中心的設計，構思用戶體驗和交互界面。

設計

概念評審通過後，進入詳細設計階段。本階段的核心任務是完成所有子系統（硬件、軟件、機械結構等）的全面詳細設計，並制定涵蓋質量、成本和供應鏈的項目計劃。我們將完成硬件原理圖、軟件詳細設計、結構圖紙等，並進行產品成本預估與管控，確定關鍵元器件並啟動供應商尋源，同時制定質量目標和詳細測試方案。

開發與測試

完成詳細設計後，團隊將根據獲批設計藍圖製造初始產品樣機，並開展嚴格的功、性能及可靠性測試，確保工程樣機通過內部驗證，充分滿足核心設計規格，為小批量試生產做好準備。

業 務

驗證與發佈

本階段旨在確保產品在實際環境下具備穩定批量生產能力並滿足客戶預期。這是產品正式推向市場的最後質量關卡。我們將研發設計轉移至製造工廠，完成小批量試生產，驗證生產工藝和供應鏈，並邀請早期客戶試用產品，收集反饋。同時完成所有規定的行業認證（如CCC、CE），並準備市場資料、銷售工具及渠道培訓。

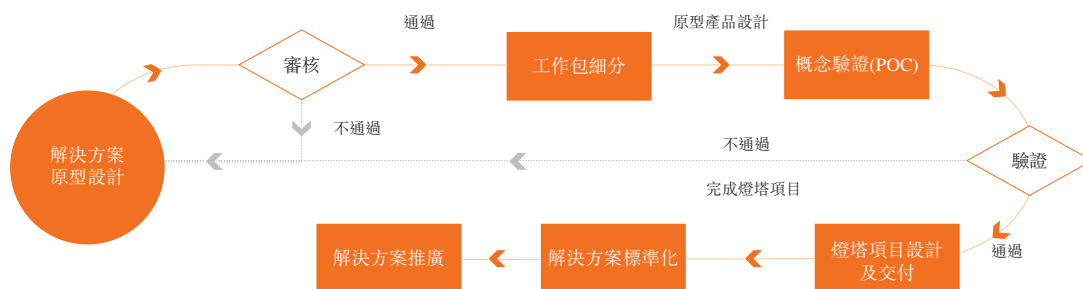
生命週期管理

產品發佈並非開發流程的終點，而是生命週期管理的起點。本階段關注產品的市場表現和持續優化，包括大規模生產、銷售和交付，持續監控市場反饋，並在整個生命週期內實施維護措施，如定期更新、技術支持和主動監控，及時回應客戶對產品的反饋。在產品生命週期末期，我們將開展有序退出活動，包括停止銷售、生產及支持服務。

我們結構化的研發流程，在每個關鍵節點皆經過嚴格的決策評審，確保我們的創新不僅技術先進，而且符合市場要求，並與客戶需求相契合。通過周密的規劃、細緻的開發與驗證以及戰略性的商業化努力，我們提供高質量的機器視覺及AMR產品及核心組件，從而為客戶創造價值並助力客戶取得成功。

我們的解決方案研發流程

我們的解決方案設計可分為以下步驟：



解決方案原型設計

針對特定行業的各項新解決方案，我們皆會從市場研究着手，通過有針對性的調研繪製端到端工作流程，並鎖定關鍵發展趨勢。產品團隊深入現場進行實地考察，挖掘企業痛點與實際需求，並藉由深度客戶訪談驗證市場狀況與成長潛力。基於該等調查結果，我們提取出常見使用案例、對象、工作流程及主要需求，進而制定原型解決方案。

業 務

工作包細分

原型解決方案獲批後，產品團隊與項目管理團隊將其拆解為多個工作包，以將特定行業的配置嵌入我們的試點解決方案。該等工作包包含原型產品開發，並明確已界定里程碑、負責人及驗收標準。詳情請參閱「— 我們的產品研發流程」。

概念驗證 (「POC」)

在解決方案構建完成後，我們將為終端客戶執行設計驗證、功能測試及現場概念驗證。於啟動實地概念驗證前，我們會進行全面的內部模擬測試，確保解決方案能精準解決行業痛點並滿足客戶需求。

燈塔項目設計

現場試點成功完成後，在具體燈塔項目的實施過程中，我們的產品團隊將與服務部門及供應鏈部門緊密合作，完成生產、現場安裝、調試與部署工作，確保端到端的項目交付。

解決方案標準化

我們的產品團隊整合成功試點項目的關鍵經驗，將其轉化為具備行業特定配置的通用型產品及解決方案，從而進一步擴展我們的產品組合，實現跨相似行業場景的可擴展複製。

解決方案推廣

我們的產品團隊將與銷售及營銷團隊協作，制定通用型產品及解決方案的國內外推廣策略，明確推廣方式、目標終端客戶及區域佈局計劃。該階段將整合參考案例、價值指標及銷售輔助資料，以實現規模化推廣。

我們的研發投入

於往績記錄期間，我們在研發方面進行大量投資，其中大部分開支用於研發人員的薪酬、材料成本、測試成本、折舊與攤銷以及專業服務費。截至2025年9月30日，我們僱傭650名全職研發人員，佔我們員工總數的60.1%。於2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，我們的研發開支分別為人民幣178.9百萬元、人民幣221.5百萬元、人民幣160.1百萬元及人民幣178.5百萬元，佔同期總收入的17.0%、24.5%、24.7%和21.7%。我們在研發方面的持續投資彰顯了我們對創新、產品進步和知識產權保護的承諾，在不斷發展的技术格局中增強我們的競爭優勢。

業 務

知識產權

我們認為，我們的專利、專有技術、自有技術、商標、版權、域名和其他知識產權對於我們的長期成功和競爭優勢至關重要。為保護我們的知識產權，我們已實施健全且全面的保護措施框架，包括：(i)制定嚴格的內部政策，以確保有效的知識產權治理和合規性；(ii)成立專門的知識產權工作小組，以指導、監督和監控所有與知識產權相關的活動；(iii)積極註冊、申報並獲得我們知識產權資產的所有權；(iv)持續跟進註冊和授權狀態，同時及時解決潛在衝突；及(v)在我們的僱傭協議中明確規定知識產權所有權和保護義務，以降低風險並保持我們的自有優勢。此外，我們亦委聘第三方專業顧問就知識產權事宜提供持續的法律支援。

我們要求所有與國內外實體或個人簽訂的研發合約均須包含明確的知識產權保護條文。此類合約在簽署前須經我們的知識產權團隊審核，並由高級管理層批准。我們亦實施了結構化的激勵和問責機制，以鼓勵創新及在全公司範圍內提升知識產權保護意識。截至2025年9月30日，我們共擁有642項專利（包括377項已註冊專利和265項待批申請）、55項版權及158項已註冊商標。有關對我們業務屬重大的知識產權的更多資料，請參閱本文件「附錄六－法定及一般資料－B. 關於我們業務的進一步資料－2. 知識產權」一節。

我們自主研發並完全擁有全面的專利組合，該組合支撐着機器視覺核心組件及產品和AMR解決方案的關鍵方面，推動我們產品組合的不斷增強，確保我們在機器視覺和AMR創新的開發、優化和迭代方面保持領先地位。在我們擁有的專利（包括待審申請）中，(i)258項專利與我們的機器視覺業務相關，包括139項AI視覺算法、13項光學成像、18項圖像處理、5項高速傳輸技術、4項超低功耗微型化硬件設計及1項嵌入式異構計算技術專利；及(ii)384項專利與我們的AMR業務相關，包括66項*Robot Nexus* AMR軟件平台專利、17項核心控制器專利、31項機器人系統專利、7項具身智能技術專利以及125項感知、識別和SLAM技術專利。根據弗若斯特沙利文的數據，在每個機器視覺和AMR領域的專利數量和專利組合廣度方面，我們均處於行業領先地位。

我們致力於嚴格保護我們的技術和自有權利，儘管無法保證絕對成功。於往績記錄期間及截至最後實際可行日期，我們未涉及任何重大知識產權侵權索賠，亦未遭遇第三方對我們知識產權的重大侵權。於往績記錄期間及截至最後實際可行日期，我

業 務

我們未與第三方發生任何重大知識產權糾紛。然而，第三方仍有可能對我們提起訴訟或索賠，聲稱我們的知識產權侵犯了他們的自有權利，或尋求我們知識產權的不侵權聲明。請參閱「風險因素－與我們的業務及行業相關的風險－倘第三方指控我們侵犯其知識產權，我們可能面臨法律責任及經濟處罰，並可能須重新設計或停止銷售受影響的產品或解決方案，這可能對我們的業務、經營業績及財務狀況造成重大不利影響」。

定價

我們的定價策略經過精心制定，以適應多樣化的市場條件，同時已考慮區域競爭動態、產品需求和相關成本結構。對於不同行業、具有差異化解決方案需求的客戶，我們根據項目複雜性和定製化程度，採取量身定製的定價方法。我們以為客戶提供卓越價值為基礎，同時保持戰略靈活性，以根據當地市場競爭強度調整定價。該嚴謹而兼具適應性的定價方法使我們能夠在主要市場保持競爭力和實現盈利能力之間找到最佳平衡。

銷售及營銷

我們相信，我們的產品和解決方案本身足以說明一切。我們的市場進入策略以各目標行業的市場領軍企業為起點，他們同時也是我們機器視覺和AMR產品及解決方案的早期採用者。我們為眾多行業頭部客戶提供服務，包括新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體和物流，為他們設計和提供的產品和解決方案，均根據其生產節奏和製造環境進行了精確調整。

於我們取得燈塔項目的成功後，我們利用對行業的深入了解、通過與行業頭部客戶合作建立的聲譽以及我們的生態合作夥伴，進一步提升我們在該等行業的影響力，這令我們能夠更深入地滲透市場，並為目標行業其他參與者提供產品和解決方案並持續延伸至其他核心戰略行業。因此，我們顯著擴大客戶群，提高單位經濟效益，並鞏固我們作為該等行業參與者值得信賴的合作夥伴的地位。請參閱「－我們的業務模式」。

業 務

我們的全球銷售網絡

多年來，我們已建立地域多樣且廣泛的客戶群，在59個國家和地區提供產品和解決方案。根據弗若斯特沙利文的數據，我們是為數幾家擁有最廣泛的全球服務網絡的行業領軍企業之一，為我們的機器視覺和AMR產品和解決方案提供持續的支持和維護。通過和我們生態合作夥伴的緊密合作，我們已建立必要的專業技能，以確保我們的產品和解決方案在全球範圍內以一致的質量和可靠性進行部署。

在各個市場當地團隊的支持下，我們已在不同國家和地區採取差異化的銷售策略，根據不同市場的需求量身定製市場拓展和營銷策略。詳情請參閱「一 品牌與營銷」。

下表載列所示期間按地理區域劃分的機器視覺和AMR業務的收入貢獻，以絕對金額以及佔我們總收入的百分比列示：

	截至12月31日止年度				截至9月30日止九個月			
	2023年		2024年		2024年		2025年	
	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%
	(未經審核)							
	(千元，百分比除外)							
機器視覺								
境內市場 ⁽¹⁾⁽³⁾	689,219	65.6	449,314	49.8	329,540	50.8	483,439	58.7
境外市場 ⁽²⁾⁽³⁾	94,546	9.0	68,145	7.6	57,496	8.9	61,810	7.5
小計	783,765	74.6	517,458	57.4	387,036	59.6	545,249	66.2
AMR								
境內市場 ⁽¹⁾⁽³⁾	259,648	24.7	369,301	40.9	252,384	38.9	228,095	27.7
境外市場 ⁽²⁾⁽³⁾	6,908	0.7	15,310	1.7	9,450	1.5	50,645	6.1
小計	266,556	25.4	384,612	42.6	261,834	40.4	278,740	33.8
總計	1,050,321	100.0	902,070	100.0	648,870	100.0	823,989	100.0

附註：

- (1) 「境內市場」指中國內地市場。
- (2) 「境外市場」主要包括亞洲及歐洲。
- (3) 上述收益資料乃按客戶所在地劃分。

業 務

我們的銷售渠道

我們已在國內外市場建立兩種主要的銷售渠道：(i)直銷，為我們的主要銷售渠道；以及(ii)經銷，但規模更小。

下表載列所示期間按銷售渠道劃分的機器視覺和AMR業務的收入貢獻，以絕對金額以及佔我們總收入的百分比列示：

	截至12月31日止年度				截至9月30日止九個月			
	2023年		2024年		2024年		2025年	
	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%
	(千元，百分比除外)							
直銷	936,390	89.2	802,925	89.0	577,782	89.0	726,693	88.2
機器視覺	689,360	65.6	447,821	49.6	327,861	50.5	471,562	57.2
AMR	247,030	23.5	355,104	39.4	249,921	38.5	255,131	31.0
經銷	113,931	10.8	99,145	11.0	71,088	11.0	97,296	11.8
機器視覺	94,405	9.0	69,638	7.7	59,174	9.1	73,686	8.9
AMR	19,526	1.9	29,507	3.3	11,914	1.8	23,610	2.9
總計	<u>1,050,321</u>	<u>100.0</u>	<u>902,070</u>	<u>100.0</u>	<u>648,870</u>	<u>100.0</u>	<u>823,989</u>	<u>100.0</u>

下表載列所示期間按境內外經銷劃分的機器視覺和AMR業務的收入貢獻，以絕對金額以及佔我們總收入的百分比列示：

	截至12月31日止年度				截至9月30日止九個月			
	2023年		2024年		2024年		2025年	
	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%
	(千元，百分比除外)							
機器視覺	94,405	9.0	69,638	7.7	59,174	9.1	73,686	8.9
境內經銷	6,769	0.6	8,114	0.9	7,228	1.1	16,549	2.0
境外經銷	87,636	8.3	61,524	6.8	51,946	8.0	57,137	6.9
AMR	19,526	1.9	29,507	3.3	11,914	1.8	23,610	2.9
境內經銷	17,657	1.7	21,751	2.4	6,891	1.1	11,519	1.4
境外經銷	1,869	0.2	7,756	0.9	5,023	0.8	12,091	1.5
總計	<u>113,931</u>	<u>10.8</u>	<u>99,145</u>	<u>11.0</u>	<u>71,088</u>	<u>11.0</u>	<u>97,296</u>	<u>11.8</u>

業 務

我們的直銷渠道

直銷在與客戶互動、展示產品功能以及強化品牌影響力方面發揮着至關重要的作用。通過提供一套全面的標準和定製產品及解決方案，我們與主要客戶建立牢固且持久的關係，確保他們的運營需求得到高效且精準的滿足。我們與該等客戶的直接接觸令我們能夠獲得實時反饋，進而指導我們對產品和解決方案的不斷優化，令我們能夠始終應對不斷變化的市場動態和客戶需求。

在直銷業務中，我們主要有兩類客戶：(i)直接終端客戶，即採購我們的產品和解決方案以應對製造及物流環境中特定挑戰的公司和企業；以及(ii)系統集成商，作為設備製造商或解決方案提供商，彼等將我們的產品和解決方案作為其自身產品和解決方案的重要組成部分，來設計和交付其終端客戶所需的產品和解決方案以滿足其特定應用需求。我們從戰略上利用系統集成商推廣我們的產品和解決方案，充分利用他們深厚的技術專長和廣泛的行業知識。他們對特定行業的見解和已建立的客戶關係令我們能夠有效地擴大市場覆蓋範圍，並提高在關鍵工業領域的品牌知名度。

以下是與我們的直銷客戶訂立的協議中的主要合約條款概要。如果直接終端客戶與系統集成商之間的任何條款存在差異，將特別指出該等差異。

- 產品與項目詳情：我們的合約通常明確規定需提供的產品類型和解決方案。根據與系統集成商訂立的若干協議，我們可能會規定系統集成商應作為面向終端客戶的主要聯繫人，負責促進客戶溝通並支持整體項目執行。系統集成商亦負責相關產品及項目的推廣、實施、交付和持續維護。
- 定價結構：我們的合約或就整個訂單指定總包價，或包含涵蓋單獨產品和項目的詳細報價。若工作範圍或相關項目假設發生變化，我們的合約則包括可相應調整並另行收取額外費用。

業 務

- 付款條款：
 - 關於項目，付款條款通常包括我們於訂單確認時收取的預付款，隨後為與產品發貨和項目驗收相關的里程碑付款。每筆里程碑付款通常須於我們開立相關里程碑發票後的一至六個月信貸期內支付。項目安排所得收入於項目驗收後確認。我們通常不會為直接客戶或系統集成商提供固定保證金作為履約保證。
 - 關於產品，在客戶收到我們的產品後，我們將向客戶開立發票，付款通常於發票日期起計一至六個月的信貸期內支付。
- 交付與實施：我們一般負責貨物交付及出口海關清關（如適用）。我們為若干項目提供安裝、調試及其他實施服務，以確保符合指定的性能和技術要求。
- 產品退貨：除收貨時發現產品損壞或有缺陷的情況外，我們通常不接受售後產品退貨。產品交付後，若在保修期內出現任何問題，我們將提供維修服務。
- 知識產權：我們保留與我們產品及項目相關的所有知識產權的所有權。系統集成商可以在獲得我們授權後使用我們的商標進行廣告宣傳和銷售。
- 保修：我們一般為客戶提供12個月的保修期。我們負責在約定的響應時間內解決質量問題並提供現場支持。

業 務

我們的經銷渠道

我們的AMR銷售額主要來自直銷，同時我們也在一定範圍內與經銷商合作。在我們的機器視覺業務中，在國內市場我們把與經銷商的合作作為直銷業務的補充。同時，在海外市場我們戰略性地與經銷商開展合作，以促進我們的機器視覺核心組件及產品的銷售和營銷。該等經銷商通常根據終端客戶需求向我們下單，所訂購的產品通常為定製化產品，其規格及／或配置乃針對特定行業量身打造。通過利用經銷商成熟經銷網絡和運營能力，我們能夠優化推廣效率，同時大幅降低市場開發支出。此外，經銷商對當地市場動態和客戶偏好有着深入的理解，以及他們卓越的服務能力，令他們能夠提供及時且可行的反饋。這反過來又增強我們應對不斷變化的市場需求的能力，並支持我們不斷優化商業策略。

下表載列往績記錄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	
	2023年	2024年	2024年	2025年
截至期初.....	64	101	101	124
新增經銷商 ⁽¹⁾	39	39	27	26
退出經銷商 ⁽²⁾	2	16	16	17
截至期末.....	<u>101</u>	<u>124</u>	<u>112</u>	<u>133</u>

附註：

- (1) 指在指定期間內至少向我們下過一個訂單的經銷商的數目。
- (2) 指截至特定期間末連續三年未向我們下過至少一個訂單的經銷商的數目。

我們於2023年及2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月分別委聘39名、39名、27名和26名新經銷商。新經銷商的加入是我們擴大業務覆蓋範圍的戰略舉措的一部分，該舉措支持了我們強勁的增長軌跡，並助力提高我們的市場份額。我們的經銷網絡逐步擴展亦與往績記錄期間業務增長步伐基本保持一致。

業 務

我們採取戰略性方法管理經銷商網絡，首先與廣泛的經銷商群體建立合作關係，隨後對其能力、銷售與營銷策略及整體業務佈局進行全面評估後，系統性淘汰業務實踐與我們長期銷售及營銷目標不符的經銷商。我們於2023年及2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月分別終止與2名、16名、16名及17名經銷商的合作關係。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們與該等退出經銷商之間不存在任何未解決的糾紛或訴訟。

據我們所知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們的所有經銷商均為獨立第三方。據我們所知，除與我們訂立的日常經銷安排外，經銷商與本公司、我們的附屬公司、我們的股東（擁有已發行股份總數5%或以上）、董事或高級管理層或彼等各自的任何聯繫人概無其他關係。

經銷商與我們的關係歸類為賣方與買方關係。除前述終止與若干經銷商業務往來的情形外，經銷商過往創造的銷售額通常具持續性。據我們所知，經銷商在實際經營中通常不會委任次級經銷商。我們於往績記錄期間未與任何次級經銷商合作。因此，我們認為次級經銷商在我們直接監督之外經營的風險極低。

以下是與經銷客戶訂立的協議的主要合約條款的概要：

- 協議範圍：除與少數特定海外經銷商訂立的獨家協議外，我們通常與經銷商訂立非獨家協議，令雙方皆能靈活地與其他業務合作夥伴合作。一般而言，經銷商將負責我們產品的營銷和推廣。
- 銷售目標：我們通常不會為經銷商設定年度銷售目標。
- 期限：期限通常為一年之內。
- 定價與付款
 - 定價靈活性：我們向經銷商提供的產品價格一般在我們的價格清單中列出，該價格清單可能會定期更新。經銷商可以靈活決定他們向終端客戶提供的產品價格。
 - 信貸期：我們通常在收到產品後提供一至三個月的信貸期。

業 務

- **保修**：我們通常提供12個月的保修期。保修範圍包括因瑕疵產品而進行的維修或更換，但不包括因誤用或外部因素造成的損壞。
- **產品退貨**：除收貨時發現產品損壞或有缺陷的情況外，我們通常不接受售後產品退貨。產品交付後，若在保修期內出現任何問題，我們將提供維修服務。
- **知識產權**：我們保留與我們產品相關的所有知識產權的所有權。經銷商可以在獲得我們授權後使用我們的商標進行廣告宣傳和銷售，但必須遵守所有專有權提示。

我們對經銷渠道的管理

為維護渠道紀律和運營效率，我們已制定以三大核心原則為基礎的經銷商管理框架－區域授權、本地優先、項目報備。該框架以明確規則界定、資源傾斜、流程管控為支撐，確保渠道運營有序，並推動我們經銷商的業績提升。

- **分層管理**：我們對經銷商採用嚴格的篩選流程，評估其在銷售執行、解決方案開發、項目交付及售後服務方面的能力。於經銷商准入期間，我們會評估其關鍵資質，包括法律地位、財務實力和是否存在活躍的業務運營能力，以確保他們的準備程度，能夠為合作關係做出有意義的貢獻。我們根據業績和能力實施分層管理框架，該框架激勵經銷商持續改進，並實現高效的資源分配。該等措施旨在深化與高績效經銷商的合作關係，並提升整體渠道效率。
- **反蠶食與業務分配**：我們已實施一套結構化的商機分配與審批機制，以減少經銷商之間的市場蠶食。一旦發現潛在業務商機，經銷商需通過我們的內部系統提交該等機會，以確保透明度和可追溯性。業務商機將按照「先到先得」的原則進行分配，優先分配給首個報告該商機的經銷商。該框架保障了業務商機的所有權，避免了業務重疊，並促進了公平競爭。我們的分層管理方法進一步激勵業績提升，促進戰略協同，並加強跨區域的長期經銷商關係。
- **經銷商賦能**：為提升經銷商能力並提高面向終端客戶的服務質量，我們提供涵蓋銷售、規劃和項目執行的綜合培訓與認證計劃。我們將根據經銷商對我們產品線的熟練程度對經銷商進行評估和認證，認證資格取決於理論和實踐評估的順利完成。這確保經認證合作夥伴具備能代表我們產品和解決方案的專業知識和能力並提供卓越的客戶服務。

業 務

- **滿意度調查：**為加強渠道支持並監控經銷商績效，我們的全球運營團隊已制定一項結構化的渠道滿意度調查流程，該流程每年在所有地區進行一次。該流程包括收集渠道經理的反饋、績效分析、制定改進計劃以及進度跟進。於每半年渠道業務會議期間，會對調查結果和相應的行動計劃進行審查，以確保雙方的持續對齊、運營優化和可持續的經銷商夥伴關係。

無渠道塞貨及蠶食的重大風險****

董事認為，在我們的國內和海外經銷渠道中，不太可能出現渠道塞貨的情況，並且通常不會構成重大的管理問題，原因在於：(i)除非在產品缺陷等有限情況下，否則我們通常不允許經銷商退貨；(ii)我們與經銷商保持買賣關係，一旦產品交付，所有權和風險將轉移至經銷商；及(iii)我們的經銷商通常根據已確認的終端客戶需求向我們下單，原因是彼等訂購的產品通常具有定製化規格及／或特定行業特性。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們從未經歷過任何重大退貨情況。根據弗若斯特沙利文的數據，在機器視覺和AMR領域，委聘經銷商以擴大地理覆蓋範圍是行業慣例，而我們的產品退貨政策在機器視覺和AMR業務統一適用，符合行業慣例。

於往績記錄期間，我們並無發現任何跨區域或跨渠道銷售的情況。董事認為，在我們的國內和海外經銷渠道中，不太可能出現蠶食性競爭，且不會對我們的業務構成重大風險。

品牌與營銷

我們主要通過內部團隊監督營銷舉措，從而確保對我們國內和全球品牌定位和執行的全局掌控。該內部模式能夠無縫整合我們營銷運營的各個方面，促進一致性、戰略協同和運營靈活性，以支持我們的總體業務目標。

我們的品牌和營銷舉措分為以下幾個核心領域：

- **品牌設計：**我們高度重視在整個產品組合和區域市場中保持統一且一致的品牌形象。這一投入不僅限於傳統的品牌元素，亦包括創意內容開發和嵌入我們產品和解決方案中的設計語言。我們專門的工業設計團隊在確保產品的各個方面 — 從視覺美學到功能屬性 — 皆在體現我們的品牌價值和戰略

業 務

願景方面發揮着關鍵作用。通過將產品設計及視覺識別與企業目標對齊，我們塑造了一個獨特且可識別的品牌形象，該形象在不同地區和客戶群體中皆能引起共鳴。

- **營銷團隊結構：**我們將營銷團隊分為兩大組，一組專注於國內市場，另一組負責海外市場。截至2025年9月30日，我們的銷售和營銷團隊共有225名員工。
 - 我們的國內團隊負責監督國內市場的品牌管理並執行營銷計劃。該團隊在總部辦公，確保我們在當地品牌形象的優勢和一致性，同時滿足更廣泛的企業營銷要求。通過集中監督，我們在所有國內接觸點保持品牌的完整性和與戰略目標的契合。
 - 我們的海外團隊負責管理國際市場的推廣活動，確保我們的品牌在全球範圍內得到有效展現。通過與總部緊密協作，我們的海外團隊確保與全球品牌戰略保持一致，同時調整信息和營銷策略，以反映每個區域市場的獨特特徵和偏好。該協作框架令我們能夠在保持品牌一致性的同時，促進與本土市場的相關性和參與度。

通過該結構化的品牌塑造和營銷方法，我們已建立靈活高效的系統，令我們能夠在不同的市場中保持一致的品牌形象，同時亦能滿足地區差異的要求。這種由內部驅動的營銷模式亦令我們能夠在不斷變化的全球環境中保持對品牌的控制，同時確保反應迅速、行動敏捷。

我們亦採用數據驅動型方法指導並優化品牌推廣和營銷策略。從活動開發的初始階段開始，我們就利用第三方分析工具測試和預測各種推廣方法的有效性。我們對包括行業研討會和工作坊、展會、社交媒體、搜索引擎優化和內容營銷在內的多個營銷渠道進行持續的績效跟蹤，以確定最有效的潛在客戶開發途徑。這使我們能夠將資源分配到最具生產力的渠道上。此外，我們亦製作高價值的內容，如白皮書、案例研究和網絡研討會，以吸引潛在客戶並引導他們進入我們的銷售漏斗。我們非常重視投資回報率和營銷效率，利用績效分析確保我們的策略既具有影響力又具有成本效益，從而能夠進行明智的資源分配，以實現最大的商業影響。

業 務

於2023年、2024年以及截至2024年及2025年9月30日止九個月，我們的銷售及營銷開支分別為人民幣113.3百萬元、人民幣146.9百萬元、人民幣111.6百萬元和人民幣113.0百萬元，分別佔同期收入的10.8%、16.3%、17.2%和13.7%。

我們的客戶

我們已培育出多元化且迅速擴展的全球客戶群，涵蓋多個垂直行業，重點覆蓋新能源、汽車、電子製造、PCB、半導體和物流領域。我們的客戶主要包括(i)直接終端客戶，他們採購我們的產品和解決方案，以應對製造和物流環境中的特定運營挑戰；(ii)身為設備製造商的系統集成商或將我們的產品作為核心組件嵌入到其設備或解決方案中的解決方案提供商，並隨後交付予終端客戶以滿足他們專門的要求的系統集成商；及(iii)經銷商。

核心客戶

於往績記錄期間，截至2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年9月30日止九個月，我們的前五大客戶合計佔我們總收入的25.3%、24.0%及21.1%。於往績記錄期間的每個年度／期間，我們的單一最大客戶分別佔我們總收入的6.6%、10.9%及7.7%。我們認為，我們並未面臨客戶集中風險，亦不存在對任何單一客戶的重大依賴。

於往績記錄期間，我們向客戶(大華附屬公司)出售AMR及機器視覺產品與核心組件，主要與我們於往績記錄期間前已開始為其製造工廠承接的一系列智能製造項目有關。於截至2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年9月30日止九個月，我們對客戶(大華附屬公司)的銷售額為人民幣49.9百萬元、人民幣6.1百萬元及人民幣8.1百萬元，分別佔我們總收入的約4.8%、0.7%及1.0%。隨著上述項目在2023年進入後期實施階段，我們主要向其供應了額外產品及核心組件，用於售後支持、系統維護及日常運營。項目完成後，客戶(大華附屬公司)對額外產品及核心組件的需求相應下降，致使我們對彼等的銷售額隨後逐步減少。有關我們與各客戶(大華附屬公司)所進行交易的進一步詳情，請參閱「持續關連交易」以及本文件附錄一的附註33及附錄一A的附註27。

據我們所知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，除客戶(大華附屬公司)外，我們的董事、其聯繫人或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上的任何股東，概無在我們的前五大客戶中擁有任何重大權益。

業 務

下表載列往績記錄期間每個年度／期間我們的前五大客戶的詳情：

排名	客戶	所售產品類型	背景	業務關係起始年份	收入 <i>(人民幣千元)</i>	佔總收入的 百分比
截至2023年12月31日止年度						
1.....	客戶A	AMR及機器視覺核心組件、產品及解決方案	一家主要在中國從事鋰離子電池研發與製造的領先公司，為電動車及大型能源系統提供先進動力電池與儲能解決方案。	自2021年起	68,853	6.6%
2.....	客戶B	AMR及機器視覺核心組件及產品	一家主要在中國從事提供先進光伏製造設備的高端設備製造商。	自2020年起	53,756	5.1%
3.....	客戶(大華 附屬公司)	AMR及機器視覺核心組件、產品及解決方案	控股股東之一大華技術的若干附屬公司(華橙網絡自2025年6月起不再為大華技術的附屬公司)。	自2017年起	49,931	4.8%
4.....	客戶C	機器視覺核心組件及產品	一家總部位於韓國的經銷商，專門從事提供機器視覺核心組件及產品。	自2016年起	46,887	4.5%
5.....	客戶D	機器視覺核心組件及產品	一家位於中國的機器視覺設備製造商，專門從事為先進製造業提供工業視覺系統。	自2020年起	45,214	4.3%

業 務

排名	客戶	所售產品類型	背景	業務關係起始年份	收入 <small>(人民幣千元)</small>	佔總收入的 百分比
截至2024年12月31日止年度						
1.....	客戶A	AMR及機器視覺核心組件、產品及解決方案	一家主要在中國從事鋰離子電池研發與製造的領先公司，為電動車及大型能源系統提供先進動力電池與儲能解決方案。	自2021年起	98,736	10.9%
2.....	客戶C	機器視覺核心組件及產品	一家總部位於韓國的經銷商，專門從事提供機器視覺核心組件及產品。	自2016年起	37,783	4.2%
3.....	客戶D	機器視覺核心組件及產品	一家位於中國的機器視覺設備製造商，專門從事為先進製造業提供工業視覺系統。	自2020年起	30,121	3.3%
4.....	客戶E	機器視覺核心組件及產品	一組受共同控制於中國從事快遞物流業務的公司。	自2020年起	26,413	2.9%
5.....	客戶F	AMR核心組件、產品及解決方案	一組受共同控制的公司，於中國專門從事提供高純度多晶硅、太陽能電池以及其他核心材料及產品的公司。	自2023年起	24,462	2.7%

業 務

排名	客戶	所售產品類型	背景	業務關係起始年份	收入 <small>(人民幣千元)</small>	佔總收入的 百分比
<i>截至2025年9月30日止九個月</i>						
1.....	客戶A	AMR及機器視覺核心 組件、產品及解決方案	一家主要在中國從事鋰離子電池研發與製造的領先公司，為電動車及大型能源系統提供先進動力電池與儲能解決方案。	自2021年起	63,330	7.7%
2.....	客戶E	機器視覺核心組件及產品	一組受共同控制於中國從事快遞物流業務的公司。	自2020年起	33,251	4.0%
3.....	客戶G	機器視覺核心組件及產品 以及AMR解決方案	一家位於中國的高端設備製造商及解決方案供應商，專門從事提供鋰電池、光伏及電子製造行業的智能製造設備及解決方案。	自2021年起	28,284	3.4%
4.....	客戶H	機器視覺核心組件及產品	一家位於中國的先進傳感器及測量與控制系統設備之高端製造商。	自2021年起	27,371	3.3%
5.....	客戶C	機器視覺核心組件及產品	一家總部位於韓國的經銷商，專門從事提供機器視覺核心組件及產品。	自2016年起	22,099	2.7%

業 務

客戶運營與管理

我們採取多方面的客戶管理策略，以加強與主要客戶的互動，並提升服務質量。

針對新能源、汽車、PCB、半導體和電子製造等核心戰略行業的頭部客戶，我們已成立專門的客戶管理團隊，每個季度至少進行兩次實地走訪。通過生產線觀摩和技術研討會，我們主動識別客戶在生產線升級、效率提升和質量檢測等方面的關鍵業務需求，同時收集結構化反饋，以提升我們產品及解決方案組合的品質及性能。

此外，我們通過直接渠道（如銷售互動和結構化調查）和間接渠道（包括數字平台和生態合作夥伴）收集全面的客戶情報，包括基本概況、業務需求、購買歷史和偏好。我們的銷售、技術、產品和解決方案團隊定期召開跨職能評審會議，整合零散的客戶需求，並結合當前行業技術趨勢，將該等洞察轉化為可操作的產品和解決方案迭代路線圖或解決方案框架，從而持續豐富我們的產品和解決方案組合。

我們的客戶管理方法得到客戶複購率及客戶滿意度等運營指標的進一步支持，因為複購頻率和規模是客戶忠誠度和產品成功與否的有力指標。該等指標對於保持高服務標準、確保持續滿足客戶期望至關重要。

客戶支持與售後保障

我們通過全天候(24x7)呼叫中心、本地服務熱線以及戰略佈局合理的全球備件中心網絡，提供全面的售後服務。客戶投訴通過分層系統進行管理，該系統根據問題的嚴重程度進行分類和優先級排序，確保問題得到及時有效的解決。我們致力於在兩小時內回覆客戶請求，並在三天內提供問題的解決方案。為提供持續的技術支持，我們提供多種服務渠道，包括詳細的手冊、在線資源和實地走訪。我們的團隊經過廣泛培訓，能夠提供專業指導，使客戶能夠最大限度地發揮我們產品的性能和價值。通過提供可靠、響應迅速且具有成本效益的售後服務，我們幫助客戶最大限度地減少運營中斷，並優化其投資回報。我們對客戶滿意度的不懈關注確保我們的產品及解決方案始終滿足不斷變化的需求，並提供卓越的性能。

於往績記錄期間，我們未發生過涉及重大產品召回、缺陷追蹤或重大投訴處理的事件。

業 務

我們的供應商

我們的主要原材料包括用於機器視覺核心組件及產品的圖像傳感器、芯片和各類機械結構件，以及用於AMR產品的電機和結構組件。

我們為供應商實施全面的生命週期管理策略。在供應商生命週期的各個階段，我們對供應商的准入、評估和審核皆保持嚴格的標準。評估框架涵蓋關鍵績效維度，包括產品質量、供應可靠性、成本效益、技術能力和服務表現。我們每年皆會進行年度審查，以評估供應商的表現並實施必要的改進措施，確保所有供應商始終符合我們的資質標準。

為維持供應鏈的穩定性，我們採用雙源採購策略，就每個組件同時與主要供應商和次要供應商合作。此舉旨在降低供應鏈集中度和中斷風險，並提高採購靈活性。同時，我們已取得進展，經過內部資質認證和可靠性測試程序後，已將若干核心組件（如機器視覺核心組件及產品的圖像傳感器和芯片）替換為國產替代產品。

為控制供應成本並平衡成本與性能，我們亦自主研發了若干關鍵組件，如機器視覺核心組件及產品的鏡頭、光路相關的支撐固定結構件，以及AMR的多種控制器、行走組件、舉升組件、移載組件和其他特種執行機構，與市場標準替代產品相比，上述自主研發組件既提升了產品性能，又實現了成本效益。我們採用符合功能和性能規格且具有成本效益的自主研發組件，旨在優化成本結構並提高運營效率，同時保持嚴格的產品質量。

核心供應商

於往績記錄期間，截至2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年9月30日止九個月，我們的五大供應商合計分別佔我們銷售成本相關總採購額的33.5%、25.4%及29.9%。於往績記錄期間的每個年度／期間，我們的單一最大供應商分別佔銷售成本相關總採購額的16.4%、15.4%及14.6%。我們認為，我們公司並未面臨供應商集中風險，亦不存在對任何單一供應商的依賴。

我們的董事確認，於往績記錄期間，我們尚未經歷過供應商定價的重大實質性波動、供應商方面的重大違約行為，或供應商對我們訂單的重大交付延誤。據我們所

業 務

知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們的董事、彼等的聯繫人或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上的任何股東，均未在我們的五大供應商中擁有任何重大權益。

下表載列往績記錄期間每個年度／期間我們的五大供應商的詳情。

排名	供應商	所購買的產品／ 服務類型	背景	業務關係起始年份	佔銷售成本相關 總採購額 的百分比	
					採購	(人民幣千元)
截至2023年12月31日止年度						
1.....	供應商A	原材料	一家主要在香港從事電子產品銷售與經銷業務的公司。	自2021年起	113,890	16.4%
2.....	供應商B	原材料	一家主要從事開發及提供工業與科學應用領域之傳感器及成像解決方案的公司。	自2020年起	52,487	7.5%
3.....	供應商C	原材料	一家主要在中國從事AMR結構組件設計與製造的公司。	自2021年起	29,271	4.2%
4.....	供應商D	原材料	一家總部位於美國的電子元件與企業級IT解決方案經銷商。	自2021年起	20,296	2.9%
5.....	供應商E	原材料	一家總部位於香港的專注於經銷電子組件及產品的經銷商。	自2021年起	17,088	2.5%

業 務

排名	供應商	所購買的產品/ 服務類型	背景	業務關係起始年份	佔銷售成本相關 總採購額 的百分比	
					採購	(人民幣千元)
截至2024年12月31日止年度						
1.....	供應商A	原材料	一家主要在香港從事電子產品銷售與經銷業務的公司。	自2021年起	86,971	15.4%
2.....	供應商B	原材料	一家主要從事開發及提供工業與科學應用領域之傳感器及成像解決方案的公司。	自2020年起	25,616	4.5%
3.....	供應商D	原材料	一家總部位於美國的電子元件與企業級IT解決方案經銷商。	自2021年起	11,087	2.0%
4.....	供應商F	原材料	一組受共同控制的公司，主要在中國從事移動控制系統及組件製造。	自2021年起	10,428	1.8%
5.....	供應商G	原材料	一家位於香港的電子元件及嵌入式解決方案經銷商。	自2021年起	9,763	1.7%
截至2025年9月30日止九個月						
1.....	供應商A	原材料	一家主要在香港從事電子產品銷售與經銷業務的公司。	自2021年起	96,804	14.6%
2.....	供應商B	原材料	一家主要從事開發及提供工業與科學應用領域之傳感器及成像解決方案的公司。	自2020年起	56,977	8.6%
3.....	供應商G	原材料	一家位於香港的電子元件及嵌入式解決方案經銷商。	自2021年起	17,685	2.7%

業 務

排名	供應商	所購買的產品/ 服務類型	背景	業務關係起始年份	採購 (人民幣千元)	佔銷售成本相關 總採購額 的百分比
4.....	供應商F	原材料	一組受共同控制的公司，主要在中國從事移動控制系統及組件製造。	自2021年起	13,790	2.1%
5.....	供應商H	原材料	一組受共同控制的公司，主要於中國及香港從事電子組件製造。	自2021年起	12,854	1.9%

我們與供應商達成的協議的主要條款和條件載列如下：

- 產品／服務詳情：合約訂明產品和服務的類型，包括操作手冊、質量證書以及進出口證書（如適用）。
- 定價：合約載明產品、數量和價格的詳細描述。
- 付款：付款以我方順利完成檢測程序並正式驗收交付材料為前提。
- 信用期：我們的供應商通常給予我們30天至180天的信用期。
- 交付與驗收：在我們實際佔有貨物之前，供應商通常負責交付和保險事宜。貨物交付後，我們會進行檢測，如有任何缺陷產品，供應商必須在指定的保修期內自行承擔維修或更換的費用。
- 保修與維護：供應商通常為我們提供自驗收之日起三至六個月的保修期。供應商負責在約定的響應時間內解決質量問題並提供現場支持。
- 合規與道德：供應商必須遵守適用的法律標準，並遵循我們的商業道德要求，包括禁止賄賂和任何形式的非正當激勵。

業 務

- 終止與補救措施：合約可因違約或超出約定時間範圍的交付延誤等原因而終止，如發生延誤，將適用違約金條款。

客戶及供應商重疊

客戶(大華附屬公司)整體按收入計為我們2023年的第三大客戶，而大華科技、華銳捷、華感及大華智聯於往績記錄期間為我們的供應商。於2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月，我們向該等供應商採購貨品及服務的合計金額分別為人民幣3.1百萬元、人民幣3.4百萬元及人民幣3.5百萬元，分別佔同期銷售成本相關總採購額的0.4%、0.6%及0.5%。我們亦向大華技術及／或其聯繫人租賃廠房及辦公室物業，並向大華技術及／或其聯繫人支付租金、水電費用及物業管理費。有關我們與各實體所進行交易的進一步詳情，請參閱「持續關連交易」以及本文件附錄一的附註33及附錄一A的附註27。

客戶H作為我們截至2025年9月30日止九個月的第四大客戶，於往績記錄期間亦為我們的供應商。我們主要向客戶H銷售AI讀碼器，供其集成至終端客戶解決方案中。應終端客戶的具體要求，我們亦向客戶H採購檢重秤，為終端客戶打造機器視覺解決方案。根據弗若斯特沙利文的數據，機器視覺行業的上下游企業互為供應商與客戶的情況較為常見。

於2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月，我們向客戶H銷售的金額分別為人民幣16.0百萬元、人民幣3.9百萬元及人民幣27.4百萬元，分別佔同期總收入的1.5%、0.4%及3.3%。於2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月，我們向客戶H採購的金額分別為人民幣4.7百萬元、人民幣75.4千元及人民幣47.5千元，分別佔同期銷售成本相關總採購額的0.7%、0.0%及0.0%。

此外，供應商C作為我們2023年的第三大供應商，亦為相同年度的客戶，向我們採購了總金額為人民幣59.3千元的讀碼器。

我們與該等重疊客戶及供應商的銷售及採購條款均按以需求為導向的基準協商，以響應已識別的終端客戶需求，且各項採購之間既非互相關連，亦非互為條件。董事確認，所有我們與該等重疊客戶及供應商之間的銷售及採購交易均經審慎考量，並於參考相關時點之現行採購與銷售價格後訂立，按正常商業條款下以公平交易原則於一般業務過程中進行。

業 務

生產與製造

我們已建立一套高度結構化的生產和製造體系，該體系將嚴格的質量控制與先進的行業實踐相結合，以確保我們向客戶交付優質產品。為確保完全符合適用的國家和國際行業標準，我們已實施一套全面的內部生產和運營政策。我們亦已就所有設備相關事故和故障建立了嚴格的報告制度，並為每起事件保留詳細的文檔記錄。

生產與製造流程

以下流程圖說明我們產品通常適用的生產與製造流程主要步驟。



我們已構建完備的生產製造體系，其整合了生產規劃、物料管理、製造、質量控制、存儲、包裝與交付及持續質量承諾。

- *生產調度與按需生產*：我們採用「按單生產」模式，依據銷售預測、市場需求趨勢和實時庫存水平制定生產計劃。該模式使我們能夠靈活調整產量以適應不斷變化的客戶需求，從而在保持高效響應的同時最大限度減少不必要的庫存。我們會根據供應情況、生產吞吐量和市場反饋持續更新生產計劃，確保高效準確地執行生產計劃。
- *物料管理*：物料採購計劃與主生產計劃相匹配，並考量原材料、在製品、產成品、庫存及在途物料的狀況。通過物料完整性檢查，我們制定每周物料交付計劃，確保供應商及時供應。這種結構化方法提升物料準備，減少短缺情況，保障生產流程順暢運行。

業 務

- **製造**：我們就產品採用流水線生產模式，並根據不同產品類別的特點定製生產方法。我們的製造系統包含三類生產線：半自動化生產線、單件流生產線和柔性定製生產線。我們在生產流程中融合自動化系統以提高一致性，並利用數字化工具實現實時數據共享與溝通，顯著提升準確性和效率。
- **質量控制**：質量控制貫穿整個生產生命週期。其包括來料和過程檢測、定期和抽樣的過程質量檢查以及由獨立質量工程師對產成品進行的全面測試。所有產品在入庫前均需經過100%檢測，確保符合嚴格的質量標準，保障產品性能和可靠性。
- **存儲、包裝與交付**：在發貨前，我們會對產品進行二次質量檢查，以規避存儲期間可能出現的任何風險。包裝流程嚴格遵循內部規範，包括針對海外交付設有專門的出口包裝標準。通過實施嚴格的存儲和物流協議，我們確保高質量的產品及解決方案安全可靠地交付至客戶。
- **質量承諾與持續改進**：於生產的每個階段，我們通過精密組裝、嚴格測試和持續改進堅守對質量的承諾。我們為任何產品相關問題提供包括退貨、更換和維修在內的全面售後服務。我們已建立結構化的質量反饋機制，收集客戶意見，並識別生產過程中的改進機會。通過數據驅動的分析、流程優化和持續的員工培訓（例如優化組裝流程以降低缺陷率及升級測試系統以提高準確性），我們不斷提升產品質量、營運效率和客戶滿意度。

我們的生產設施

我們的產品是由位於中國的生產設施自行制造。

截至最後實際可行日期，我們運營着位於杭州的兩家生產設施，分別為A1生產設施及A2生產設施，總建築面積分別約為2,500平方米和4,000平方米。A1生產設施主要專注於製造我們全系列的機器視覺核心組件及產品，而A2生產設施則負責生產AMR及AMR核心組件。

兩家設施均配備根據不同產品類別特性設計的生產線，包括半自動化生產線、單件流生產線、柔性定製生產線、半成品預裝區、倉儲物流區和質量檢測區。

業 務

下表載列我們於往績記錄期間的生產設施詳情。

	截至12月31日止年度		截至9月30日止九個月	
	2023年	2024年	2024年	2025年
設計年產能(單位) ⁽¹⁾				
– A1生產設施	485,000	504,000	375,000	506,000
– A2生產設施	6,500	6,500	4,800	9,375
產量(單位) ⁽²⁾				
– A1生產設施	448,643	438,394	322,415	462,184
– A2生產設施	5,917	5,872	3,784	8,279
利用率(%) ⁽³⁾				
– A1生產設施	92.5	86.9	86.0	91.3
– A2生產設施	91.0	90.0	79.0	88.0

附註：

- (1) 每個期間的設計產能基於該期間相關生產線的每小時產能和運行時間計算。於往績記錄期間，運行時間為通過將每天八小時乘以該期間的工作天數計算，而每年約基於250個工作日。
- (2) 產量指相關期間的實際產出。
- (3) 利用率為通過將相關年份的實際產量除以設計產能計算。

我們的生產和運營政策全面且完全符合國家和國際標準。我們定期對設施進行檢測，以確保其始終處於最佳狀態，並及時進行所有必要的維修和維護。此外，我們建立了健全的報告框架，以記錄任何事件、設備故障或違規行為，從而進行全面的記錄保存和迅速的糾正措施。

生產及製造的創新亮點

我們已圍繞機器視覺和AMR業務構建創新的生產設施，該等設施以靈活性、自動化和嚴格的質量控制為基礎。

我們的機器視覺生產設施配備半自動化生產線，從組裝後升級到功能測試的所有關鍵流程均已透過全自動化系統實現。我們機器視覺核心組件及產品的生產線自動化

業 務

程度高、技術先進，支持高效生產、高吞吐量及一致的產品質量。鑒於機器視覺核心組件，尤其是工業相機和鏡頭的嚴格清潔度要求，我們已建立百級及千級潔淨室，屬業內已採用最高的潔淨室標準之一。相比之下，業內同行通常採用萬級潔淨室標準，這凸顯了我們對於嚴格的質量控制和精度製造的執着追求。

我們的AMR生產設施採用流水線模式進行量產。工序按工作站功能進行組織，保持約20分鐘的循環時間，實現96%的流水線平衡率，從而確保高運行效率。我們的生產線可容納400kg至1,500kg的潛伏型AMR產品，能夠實現靈活且可擴展的生產，以滿足客戶多樣化的需求。根據弗若斯特沙利文的數據，行業中通常採用的基於工作站、圍繞操作員的組裝模式，該模式中產品型號和機身尺寸的變化往往限制了流水線的設計，而我們的組裝方法克服該等限制，顯著提高吞吐量和產品一致性，降低對人工的依賴和單位成本，為我們帶來獨特及可持續的製造優勢。

我們通過一系列創新舉措，在保持嚴格產品質量的同時，顯著提高效率並優化成本，為規模化交付奠定堅實基礎。

存貨管理

我們的存貨包括(i)原材料，即我們為生產核心組件及產品所採購的各類物資，主要包括用於機器視覺核心組件及產品的圖像傳感器、芯片和各類機械結構件，以及用於AMR產品的電機和結構組件；(ii)在製品；(iii)產成品；及(iv)合約履行成本，主要包括根據解決方案合約已運輸但尚未確認相關收入的產品，以及與該等合約相關的直接人工投入及實施開支。截至2023年及2024年12月31日以及2025年9月30日，我們的存貨結餘分別為人民幣366.3百萬元、人民幣319.0百萬元及人民幣493.3百萬元。截至2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年9月30日止九個月，我們的存貨周轉天數分別為177天、191天及207天。根據弗若斯特沙利文的數據，我們通過經銷商經銷的未售出機器視覺和AMR產品的存貨周轉率通常符合各行業的行業標準。

業 務

我們實施一整套全面的存貨管理策略，旨在提高淨營運現金流並改善淨流動負債狀況：

- **優化需求預測與存貨規劃。**我們採用先進的需求預測和存貨規劃方法，以維持最優庫存水平。通過利用歷史銷售數據和預測分析，我們設定了最低安全庫存閾值，既防止庫存積壓，又確保存貨充足以滿足動態市場需求。我們的業務、項目運營和供應鏈團隊緊密協作，共同預測未來需求，從而實現精確的生產調度和存貨平衡。此外，我們根據歷史季節性特徵和市場波動持續優化存貨策略，確保全年庫存管理的高效性。
- **實時監控與主動存貨管理。**為保持存貨記錄的準確性和透明度，我們採用最先進的企業系統（包括iWMS和ERP），該等系統實時監控物品的儲存、移動和狀態。我們通過每季度的實物存貨審計加強該等系統，以驗證數據的完整性並最大限度減少差異。我們積極監控存貨周轉率，以識別滯銷或過時物品，並及時採取措施，如打折或清算，以降低過時風險並優化營運資金。
- **供應商協作與專職存貨團隊。**與供應商的戰略協作令我們能夠簡化採購計劃，確保物料及時供應，降低存貨過剩風險。通過共享前瞻性預測，供應商可以提前準備物料，縮短交付週期，使供應與市場需求相匹配。我們的專職存貨管理團隊負責日常庫存監控、周轉分析，並根據需要採取糾正措施。每周的評審會議和全面的存貨報告（涵蓋周轉率、庫存老化等指標）支持做出明智的決策，並提高運營靈活性。

我們保持產成品庫存的戰略水平，以確保及時向客戶交付。我們的存貨管理採用按訂單驅動的預生產模式，即根據已確認的訂單安排生產，同時保持適當的存貨緩沖，以支持快速履約並增強對客戶需求的響應能力。

物流與倉儲

我們採用全面的物流和倉儲策略，確保產品和相關組件的高效儲存和無縫配送。通過整合自營和外包服務，我們的物流運營在多個地理市場得到優化，實現了靈活性和可擴展性。

業 務

我們已建立穩健的全球物流基礎設施，以支持高效的存貨管理並確保產品質量的一致性。我們利用自有倉庫儲存產成品、半成品和原材料，從而在整個供應鏈中實現精確的存貨控制和質量保證。產品通過質量檢測後，或直接從我們的生產設施運輸予客戶，或轉移到指定倉庫進行進一步經銷。在運輸和最終交付方面，我們與第三方物流提供商合作，以確保可靠且及時地履約，將貨物送達客戶指定的地點。該混合物流模式將內部能力與戰略外部合作夥伴關係相結合，提供了運營靈活性，並支持較短的交付週期，令我們能夠在不同地區提供高質量的服務，並始終滿足客戶的期望。

質量控制與保證

我們已實施嚴格的質量控制系統，對生產流程的各個環節進行監督。我們的質量管理策略貫穿於運營的每個階段，包括設計、開發、採購、生產、包裝、交付和售後服務。

在生產階段，我們的員工會在每批產品生產開始時、進行中和完成後對關鍵參數進行自檢，並輔以生產經理的抽樣和常規檢查。我們已引入自動化測試工具以記錄參數和功能測試結果，從而能夠高效追蹤每件產品的缺陷。在包裝和交付階段，我們會根據嚴格的內部檢測標準進行全面的性能測試。我們亦進行模擬環境測試，包括高低溫測試和振動測試，以確保產品在各種操作條件下的可靠性。在售後階段，每件產品皆會分配一個唯一的標識，以實現從生產到交付的端到端追溯，從而在出現問題時能夠快速分析根本原因。我們定期召開質量評審會議，收集並分析生產、銷售和客戶反饋的數據，運用專業質量管理工具識別改進機會，並不斷提升產品的可靠性和穩定性。對每個階段的全面管理保證了產品始終如一的高質量，此點得到了客戶的廣泛認可。

我們的產品和解決方案在全球範圍內經銷，並需遵守不同司法轄區的不同安全和質量標準。為確保合規，我們已成立專門的團隊，並實施定製的質量控制系統。此外，我們亦與獨立的測試和認證機構密切合作，以驗證我們的產品符合當地監管要求和行業基準。如果產品在通常長達約3個月的保修期內出現故障，我們將安排維修或更換，且不收取額外費用。於往績記錄期間，2023年、2024年以及截至2025年9月30日止九個月，我們的產品在保修期內被退回維修的比例分別為0.26%、0.24%及0.21%，表明我們的質量控制措施的有效性。

業 務

於往績記錄期間及截至最後實際可行日期，我們未遇到任何與產品安全或質量控制相關的重大產品退貨、責任索賠或法律問題，亦未進行任何產品或服務召回。

數據隱私與安全

我們的總部位於中國，在全球59個國家和地區銷售機器視覺和AMR產品及解決方案。於提供該等產品和解決方案時，我們從事一系列旨在提升功能、效率和安全性的數據相關活動。在該等過程中，我們始終保持對客戶的透明度，並在處理任何數據之前獲得他們的事先同意。具體而言，我們可能會從客戶、系統集成商、經銷商或供應商處收集業務聯繫信息，並處理其他不包含個人信息的業務相關數據。例如，我們可能會查閱與我們產品和解決方案的開發、生產、交付和功能相關的信息，包括客戶製造設施的狀況、技術規格和性能細節，以進行運營分析和故障診斷。我們可能會從客戶、系統集成商、經銷商、供應商和其他業務合作夥伴的聯繫人處收集若干個人信息，通常包括姓名、電子郵件地址、電話號碼、公司名稱、部門和職位。但是，我們不會從該等業務合作夥伴收集或獲取敏感個人信息。我們收集的信息主要用於促進業務溝通、履行合約義務以及管理持續的業務關係。

我們已建立全面的數據安全和隱私框架，以保障我們系統的完整性和數據的機密性。我們的安全架構包含多層保護措施，包括防火牆、入侵防禦系統、數據加密、下一代防火牆、終端檢測和響應解決方案、電子郵件安全系統和災難恢復計劃。我們根據數據的敏感程度對其分類，並基於零信任原則，在單一登錄認證的支持下，實施嚴格的訪問控制。為增強系統韌性，我們定期進行漏洞評估、滲透測試和持續監控，並制定詳細的安全事件應急響應計劃。此外，我們已成立專門的數據安全和合規團隊，負責監督是否充分遵守適用的法律和國際標準。我們獲得的由WIT頒發並經國際認可論壇(IAF)和中國合格評定國家認可委員會(CNAS)認證的ISO/IEC 27001認證證明了我們對信息安全的承諾，證實了我們始終符合全球公認的信息安全管理標準。

業 務

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未涉及任何與數據和隱私保護相關的訴訟、仲裁或重大行政處罰。此外，我們亦未獲悉任何與隱私和個人數據相關的現行或潛在法律法規，可能對我們的業務或財務表現產生重大不利影響的情形。我們相信，通過我們嚴格的內部控制和合規努力，我們的業務運營在所有重大方面均符合我們經營所在市場現行的數據安全法律法規。

競爭

機器視覺和AMR行業的競爭均十分激烈，我們幾乎在所有業務環節方面均面臨國內外領軍企業的競爭。我們的競爭力源於我們認為使我們在兩個市場中脫穎而出的多方面因素，包括我們在產品質量和解決方案性能方面的卓著聲譽、對技術創新的持續投入、產品及解決方案組合的廣度及深度、品牌實力、完善的售後服務支撐的長期客戶關係。此外，我們亦面臨對高技能人才（包括管理層、工程師、設計師和產品經理）的激烈爭奪。我們保持長期增長和技術領先的能力，在一定程度上取決於我們能否持續成功地留住關鍵人員並吸引更多合資格專業人士。

我們致力於通過不斷提升核心技術、升級產品及解決方案組合，堅持嚴格的質量標準以確保產品質量和解決方案性能的一致性和可靠性，從而保持並鞏固我們的競爭優勢。通過這些努力，我們力求打造並不斷擴大以我們的產品組合為核心的跨行業應用生態系統。

根據弗若斯特沙利文的數據，全球工業相機的市場規模預計將以11.2%的複合年增長率從2025年的人民幣298億元增長至2029年的人民幣455億元（按銷售收入計算）。同期，中國工業相機市場預計將以14.0%的更高複合年增長率從2025年的人民幣92億元增長至2029年的人民幣155億元（按銷售收入計算）。全球及中國的工業相機市場均高度集中，按銷售收入計算，2024年前五大企業分別佔總市場份額的約53.6%及47.6%。在此競爭格局下，我們在2024年位列全球第五大及中國第三大工業相機提供商（按銷售收入計算）。

業 務

根據弗若斯特沙利文的數據，全球製造業AMR產品及解決方案的市場規模預計將以18.3%的複合年增長率從2025年的人民幣214億元增長至2029年的人民幣418億元（按銷售收入計算）。同期，中國製造業AMR產品及解決方案的市場規模預計將以16.8%的複合年增長率從2025年的人民幣78億元增長至2029年的人民幣146億元（按銷售收入計算）。全球及中國的製造業AMR產品及解決方案市場仍然競爭激烈且相對分散，按銷售收入計算，2024年前五大企業分別佔總市場份額的約28.9%及49.3%。在此競爭格局下，我們在2024年位列全球第七大及中國第三大製造業AMR產品及解決方案提供商（按銷售收入計算）。

我們認為，機器視覺和AMR市場的良好增長勢頭，加上我們的自有機器視覺和AMR核心技術、持續的產品和解決方案創新以及對場景和客戶需求的深刻洞察，為我們把握不斷擴大的市場機遇並推動持續的長期增長奠定了堅實基礎。

季節性

我們的機器視覺業務並無受重大季節性影響。我們的AMR產品銷售亦無受重大季節性影響。

相比之下，我們的AMR解決方案通常涉及相對較長的實施、交付及驗收週期。AMR解決方案的銷售收入一般於項目完成且客戶驗收後確認，而客戶驗收往往於第四季度發生。

根據弗若斯特沙利文的數據，此類季節性模式在AMR行業普遍存在。我們過去所經歷的季節性趨勢並不一定預示着未來的經營業績。請參閱「風險因素－與我們的業務及行業相關的風險－我們的銷售存在季節性波動」。

業 務

我們的人員

截至2025年9月30日，我們在全球共有1,081名員工。下表載列截至2025年9月30日，我們按職能和地理位置分類的員工情況。

職能	員工人數	佔全職員工的百分比
研發	650	60.1
銷售和營銷	225	20.8
一般及行政	82	7.6
供應鏈與製造	124	11.5
總計	1,081	100.0

位置	員工人數	佔全職員工的百分比
中國內地	1,071	99.1
海外 ⁽¹⁾	10	0.9
總計	1,081	100.0

附註：

- (1) 包括透過第三方名義僱主安排向本集團提供服務的人士。有關人士由相關名義僱主服務供應商合法僱用，而該等供應商負責根據地方法律管理薪資、扣繳及匯繳適用稅項以及繳納法定福利供款。我們指導及監督其日常工作，並通過向該等供應商支付服務費承擔相關人員成本。

我們吸引、留住和激勵員工的能力對成功至關重要。我們主要通過招聘機構、校園招聘會、推薦以及包括我們網站和社交網絡平台在內的線上渠道招聘員工。我們為員工提供具有競爭力的薪酬待遇以及協同創新的工作環境，以吸引和留住人才，並保持穩定的核心管理團隊。我們非常重視員工的職業發展，並為各級員工提供全面的培訓和發展課程，該等課程根據員工的角色和職責量身定製，涵蓋軟技能和技術技能。該等培訓課程的目的是提升員工的整體能力和專業素養，支持他們的職業發展，拓展晉升機會，並最終為我們的長期成功做出貢獻。

業 務

我們與主要員工訂立標準勞動合約、保密協議及競業禁止協議。競業禁止限制期通常於僱傭關係終止後24個月屆滿，倘我們啟動競業禁止條款，在限制期內我們同意按員工離職前薪資的一定比例給予補償。

根據中國法律法規的規定，我們通過中國政府強制規定的福利供款計劃參與了由市級和省級政府組織的多項員工社會保障計劃，包括但不限於養老保險、醫療保險、失業保險、生育保險、工傷保險和住房公積金計劃。按中國法律要求，我們須根據員工的薪資、獎金和若干津貼，按照特定比例繳納員工福利計劃費用，但不得超過當地法規規定的上限。於往績記錄期間，我們在所有重大方面均滿足該等要求，未發生任何重大行政罰款或處罰。

於往績記錄期間，應部分員工要求，我們委託第三方人力資源機構為其繳納社會保險費和住房公積金，我們並未嚴格按照相關法律法規為若干員工繳納足額社會保險費和住房公積金。截至最後實際可行日期，我們並未收到主管部門要求支付社會保險費和住房公積金罰款的通知，亦未收到員工就委託第三方人力資源機構安排而提起的任何行政處罰或勞動仲裁申請。

於往績記錄期間，除全職員工外，我們聘請第三方僱傭代理提供勞務外包服務以解決高峰季勞動力短缺問題。第三方僱傭代理主要安排合適人員承擔非關鍵職責，如生產製造。該等人員並非我們的員工。我們於2017年11月開始與該等第三方僱傭代理合作，通常與第三方僱傭代理簽訂為期三個月至一年的協議，協議期滿終止，或在一方嚴重違約時由非違約方終止或因不可抗力事件終止。第三方僱傭代理按照雙方協定的條款安排合適人員滿足我們的工作要求，並負責支付其安排為我們工作的人員的薪資、社會保險費和住房公積金。我們通常每月與第三方僱傭代理結算外包服務費用。於往績記錄期間，我們於2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月產生的勞務外包服務費用分別為人民幣17.0百萬元、人民幣28.4百萬元和人民幣19.7百萬元。

我們相信我們與員工保持着良好的工作關係，及於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們在招聘運營人員方面未遇到任何重大勞動糾紛、罷工、抗議或任何困難。

業 務

環境、社會及治理

環境、社會及管治事宜

我們深刻認識到環境、社會及管治(ESG)對公司可持續發展的重要性，持續強化運營各環節中的ESG實踐。我們已建立環境管理、產品質量、勞工管理、商業道德等方面的制度政策，並採取系列舉措推進ESG管理，助力公司的可持續發展。

我們承諾嚴格遵守《香港聯合交易所有限公司證券上市規則》附錄C2《環境、社會及管治報告守則》，[編纂]後每年發佈ESG報告，向持份者披露公司ESG的管理進展與成效。

ESG管治

我們計劃於[編纂]後逐步建立完善的ESG管治架構，明確各層級的職責分工，將可持續發展理念融入公司的日常運營。董事會將全面負責公司ESG相關風險的分析和監督，ESG戰略的審議、重大事項的決策，並指導年度目標的設定。

同時，我們將設立董事會層面的ESG委員會及ESG工作小組。ESG委員會將由董事會領導，負責識別、評估和釐定公司各項ESG相關風險，擬定和監察公司的ESG管理制度、目標和行動舉措，每年向董事會匯報ESG年度工作進展。ESG工作小組將由公司相關業務及職能部門負責人組成，負責ESG相關舉措推進、數據收集及日常執行工作。

環境事宜

排放物管理

我們秉持綠色低碳發展理念，嚴格遵守《中華人民共和國環境保護法》《中華人民共和國環境影響評價法》《中華人民共和國水污染防治法》及《中華人民共和國大氣污染防治法》等環境保護相關的法律法規，制定了《節能減排管理制度》《園區垃圾分類管理

業 務

辦法》等環境管理內部制度。我們持續加強溫室氣體、廢水、廢氣等排放物的源頭控制與過程管理，提升資源利用效率，確保排放物合規處置，切實降低並積極消除運營對環境的負面影響。

我們建立了污染排放管控機制，委託第三方機構對廢氣排放實施定期檢測，確保各項指標達到國家標準。我們的廢水包括生活污水和食堂廢水，經隔油池預處理後，水質符合《污水綜合排放標準》規定，隨後排入市政管網。此外，我們委託具備資質的第三方監測站，對廢水水質進行年度監測。

我們的主要危險廢棄物包括硒鼓、墨盒、電池及燈管。我們嚴格遵循《中華人民共和國固體廢物污染環境防治法》及相關法規，制定並執行《危險廢物處置管理辦法》，確保識別、收集、貯存與處置全過程合法合規，有效降低環境污染風險。

下表載列所示期間的廢棄物排放量：

	單位	截至12月31日止年度		截至9月30日
		2023年	2024年	止九個月
		2025年		
無害廢棄物.....	千克	356,970.90	251,615.47	376,776.00
無害廢棄物強度.....	千克／萬元營收	3.399	2.789	4.563
有害廢棄物.....	千克	391.02	366.54	215.55
有害廢棄物強度.....	千克／萬元營收	0.004	0.004	0.003

資源管理

我們持續推進能源結構優化，提升清潔能源消費佔比。我們擴展AMR在成品倉庫的應用範圍，並在新增運行區域實施黑燈倉庫作業，有效減少能源消耗。我們注重

業 務

可持續園區建設，推行綠色辦公理念，通過部署節能技術與開展環保培訓，打造低碳、高效的辦公環境，提升能源利用效率。

下表載列所示期間的能源使用量：

	單位	截至12月31日止年度		截至9月30日
		2023年	2024年	止九個月
				2025年
汽油	升	104,326.63	215,087.57	303,770.61
耗電量	千瓦時	1,295,576.66	1,574,114.49	1,086,301.67
直接能源消耗量	噸標準煤	111.29	229.45	324.05
間接能源消耗量	噸標準煤	159.23	193.46	133.51
綜合能源消耗量	噸標準煤	270.52	422.91	457.56
綜合能耗強度	噸標準煤／萬元營收	0.003	0.005	0.006

為減少水資源消耗，我們引入節水型設備與器具，應用高効用水工藝，並配套安裝防溢系統。我們在廁所、食堂等用水集中區域設置節水標識，持續提升員工節水意識，構建節水型運營環境。

下表載列所示期間的水資源使用量：

	單位	截至12月31日止年度		截至9月30日
		2023年	2024年	止九個月
				2025年
用水量	立方米	7,631.99	8,717.59	6,023.35
用水強度	立方米／萬元營收	0.073	0.097	0.073

業 務

在包裝環節，我們踐行環境友好理念，優先選用可回收、可降解的環保材料作為外箱與緩沖材料，並通過優化包裝設計、減少過度包裝，在保障運輸安全的同時，實現包裝減量與資源效率提升。

下表載列所示期間的包材資源使用量：

單位	截至12月31日止年度		截至9月30日
	2023年	2024年	止九個月 2025年
包材使用量..... 噸	896.30	747.80	875.00
包材使用強度..... 噸／萬元營收	0.009	0.008	0.011

應對氣候變化

我們正逐步關注氣候變化對業務的潛在影響，已開展氣候變化相關風險與機遇的初步識別，識別出物理風險與轉型風險為主要影響因素。物理風險主要源於暴雨、颱風等極端天氣事件對生產運營與供應鏈的潛在衝擊；轉型風險來自政策法規、技術變革及市場趨勢向低碳方向發展所帶來的長期影響。同時，相關趨勢亦帶來綠色升級、智能裝備應用深化等發展機遇，我們正持續推動產品能效優化與可持續發展能力建設。

業 務

下表載列所示期間的溫室氣體排放量：

	單位	截至12月31日止年度		截至9月30日
		2023年	2024年	止九個月 2025年
溫室氣體排放總量				
(範圍一和範圍二)	噸二氧化碳當量	916.45	1,300.80	1,227.11
溫室氣體排放強度	噸二氧化碳當量／	0.009	0.014	0.015
(範圍一和範圍二)	萬元營收			
範圍一排放量 ¹	噸二氧化碳當量	221.24	456.13	644.20
範圍二排放量 ²	噸二氧化碳當量	695.21	844.67	582.91
範圍三排放量 ³	噸二氧化碳當量	1,685.17	2,232.17	1,761.58

社會事宜

我們嚴格遵守人力資源管理相關的法律法規，已制定《招聘管理辦法》《薪酬管理辦法》《員工手冊》《女職工勞動保護制度》等內部專項制度。我們堅持規範用工管理，杜絕童工與強迫勞動，推行公平、公正的招聘、薪酬與晉升機制。我們營造多元化、平等、包容的工作環境，並通過系統化培訓與發展體系，提升員工職業能力與職業健康安全水平。

1 範圍1排放主要源於運營過程中的直接能源消耗，如汽油使用。

2 範圍2排放主要源於運營過程中的間接能源消耗，如辦公室及倉儲設施的外購電力使用等。

3 範圍3排放主要涵蓋價值鏈下游的間接排放，目前本表所披露的範圍三排放量包括類別3（燃料和能源相關活動）及類別6（商務旅行）。我們未來逐步拓展範圍三排放的統計與披露範圍。

業 務

僱傭

我們堅持公平、公正、合規的招聘原則，實行制度化管理，推行內部優先、外部擇優的用人機制，嚴格規範錄用流程，杜絕任何形式的歧視與違規行為，確保人才選拔與我們發展需求相匹配。

我們實行「績效導向」的全面薪酬體系，涵蓋月薪、考核獎金、津貼及法定福利；考核獎金與部門及個人績效掛鉤，確保激勵與貢獻匹配。

我們堅持性別平等與多元包容原則，對任何形式的性騷擾持零容忍態度，杜絕性別、年齡、身份等任何形式的歧視行為，保障員工合法權益。同時，我們嚴格落實國家法律法規及我們相關制度要求，為處於孕期、產期、哺乳期的女性員工提供合理的工作安排。

職業健康與安全

我們始終將員工職業健康與安全置於重要位置，嚴格遵循《中華人民共和國安全生產法》《中華人民共和國職業病防治法》等法律法規，制定了《安全生產管理制度》《環境／職業健康安全監測和測量管理程序》等內部制度，通過多項舉措落實職業健康與安全要求。

我們針對接觸職業病危害因素的崗位員工實施安全教育培訓與操作指導，配備口罩、耳塞、防護眼鏡等防護用品，並在生產現場張貼職業病危害因素告知卡及安全周知卡。我們同步推進安全文化建設，組織開展安全生產月活動、紅十字會急救員培訓及消防演練，提升員工安全意識與應急處置能力，保障職業健康與安全。

業 務

員工發展與培訓

我們構建覆蓋職位管理、崗位勝任標準、員工學習成長與晉升發展的系統化人才發展體系，通過專業與管理雙通道並行機制，結合課程學習及能力評估，推動員工能力提升與可持續職業發展。

勞工管理

我們嚴格遵守《中華人民共和國未成年人保護法》《禁止使用童工規定》等法律法規，制定《消除工作場所童工及未成年工勞動保護制度》，堅決杜絕使用童工，嚴禁以實習、培訓等名義變相用工。

招聘過程中，我們嚴格執行招聘身份核驗制度，錄用前全面核查應聘者身份證件真偽及年齡信息，通過多維度方式核實身份真實性，並對人力資源人員、部門主管及第三方招聘機構開展專項培訓，落實童工零容忍政策。

我們一旦發現童工或違規用工行為，將立即停止其工作，通知家屬並上報處理，追究相關人員責任。我們已建立舉報機制，員工及合作方可向上級領導及我們高層反饋，或通過匿名郵箱舉報童工使用問題。

供應鏈管理

我們要求供應商嚴格遵守RoHS指令、包裝指令、電池指令、WEEE指令等國際環保法規及要求，同時將環境、社會及管治(ESG)要求融入供應商准入、績效評估與合作與賦能等各環節，構建可持續的供應鏈管理體系。

- **准入篩選：將ESG表現納入考核**

在供應商准入環節，我們將環境管理、社會責任、經營實力、創新能力等維度納入考核指標，並設置「環保符合性」與「EHS和社會責任」的專項審查，未達標準的供應商不予導入。

業 務

- **風險識別：動態監控，聚焦關鍵領域**

我們對關鍵供應商實施現場稽核，聚焦環保合規、職業健康與安全、社會責任、質量體系等風險領域，及時識別、管理供應鏈潛在風險。

- **持續賦能：閉環提升，推動能力進階**

針對評估發現的問題及外部發展趨勢，我們為供應商提供涵蓋環境保護、質量、服務等多領域的專項培訓，提升供應商績效表現。

產品安全及質量

產品責任

我們嚴格遵守《中華人民共和國產品質量法》，已建立覆蓋研發設計、生產製造、測試驗證及交付服務的全流程質量管理體系，通過可靠性設計、自動化生產檢測及多維度測試驗證，確保產品滿足各種應用場景要求。

為切實保障客戶權益與產品安全，我們已制定明確的產品召回程序，對潛在質量風險實施快速響應與追溯處理。

知識產權保護

我們已建立知識產權保護體系，制定《知識產權合規管理體系工作手冊》《專利申請作業指導》及《技術創新獎勵政策》等內部管理制度，持續完善管理機制。我們重點圍繞創新激勵與產權保護、知識產權風險管控兩大方向推進工作：

- **創新激勵與產權保護：**我們聚焦核心競爭優勢，構建涵蓋專利、商標、著作權等多維度的知識產權資產組合，推動研發成果轉化；同時，通過開展校企合作，參與國家重點研發計劃及行業標準制定等方式，提升技術領先優勢。

業 務

- **知識產權風險管控：**我們防範侵權風險，保障經營安全與合法權益。

信息安全與客戶隱私保護

我們高度重視信息安全與客戶隱私保護，已制定《信息安全策略》，並持續完善信息安全管理制度體系。我們通過實施安全漏洞管理、風險評估、安全審計及應急響應機制，增強信息安全管理能力。我們每年開展兩次覆蓋全員的信息安全培訓與考核，提升員工信息安全意識。

我們已通過ISO/IEC 27001信息安全管理體系認證，全面驗證網絡安全管理的合規性與有效性，保障我們及客戶信息資產的安全。

商業道德

我們嚴格遵循《中華人民共和國刑法》《中華人民共和國反不正當競爭法》等運營地法律法規，制定並實施《反舞弊制度》《廉潔承諾書》及《內部審計管理制度》，形成以制度為基礎、流程為約束、常態化監督為保障的治理機制。

我們針對貪污、賄賂、勒索、欺詐及洗錢等違法行為設立了獨立舉報渠道，通過熱線、郵箱等方式受理舉報，並依據《舞弊行為舉報管理辦法》明確舉報的受理、調查與處理流程。我們對舉報人信息實行嚴格保密，嚴禁洩露其姓名、部門、住址等身份信息，並在調查過程中採取專項措施防範信息洩露，切實保障舉報人權益。

報告期內，我們面向全體董事、高管、員工、兼職人員及承包商開展反貪腐與反賄賂培訓，培訓覆蓋率達100%。我們持續推動廉潔文化建設，具體措施包括節假日廉潔宣導、禮品上交公示、新員工《廉潔從業》專項培訓及全員廉潔承諾書簽署等，提升員工廉潔從業意識。

業 務

社區投資

我們高度重視履行社會責任，已將推動鄉村振興、教育支持等領域的公益行動納入我們發展規劃，未來將有序開展相關工作，切實履行企業責任，助力社會可持續發展。

物業

截至最後實際可行日期，我們未擁有任何不動產。

截至最後實際可行日期，我們在中國租賃18處物業，主要用於辦公、生產和倉儲，總建築面積約為48,458.22平方米。我們關於上述租賃物業的租賃協議期限一般為一至三年之間。截至最後實際可行日期，我們尚未在中國向主管部門登記17處租賃物業的租賃協議。據我們的中國法律顧問告知，未完成租賃協議的登記和備案不會影響租賃協議的有效性，亦不會導致我們被要求遷出租賃物業。但是，中國相關部門可能會對每份該等租賃協議處以人民幣1,000元至人民幣10,000元的罰款，因此，最高罰款總額將達到人民幣170,000元。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未因租賃協議未登記而受到任何重大處罰，亦未出現因租賃物業而產生或與之有關的任何糾紛。我們的中國法律顧問已告知，租賃登記備案的缺失並不影響租賃協議的有效性，亦不會對本公司的整體業務產生重大不利影響。請參閱「風險因素－在我們經營所在的國家及地區開展業務的相關風險－倘我們未能續簽租約，或我們租賃的物業未能遵守中國物業相關的適用法律法規，可能會對我們的業務產生不利影響。」

截至2025年9月30日，我們概無單項賬面值佔總資產15%或以上的物業，因此，根據上市規則第5.01A條，我們無需在本文件中載入任何估值報告。根據香港法例第32L章《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)條中與《公司（清盤及雜項條文）條例》附表3第34(2)段相關的規定，該段要求就我們於土地或樓宇中的所有權益提供估值報告。

業 務

保險

我們已投保我們認為足以保障我們業務運營的保險，並已實施所有中國法律法規規定的強制性保險政策。我們根據適用要求投保標準的員工相關保險，包括養老、生育、失業、工傷和醫療保險。根據中國的一般市場慣例，我們並不投保業務中斷險、關鍵人員人壽險或涵蓋我們信息技術基礎設施或信息系統潛在損害的保險，因為該等保險在中國法律法規下並非強制性保險。總體而言，據弗若斯特沙利文告知，我們的保險範圍符合行業內的一般市場慣例。於往績記錄期間，我們並無提出任何與業務相關的重大保險索賠。請參閱「風險因素－與我們的業務及行業相關的風險－若我們的業務風險承保不足，或無法根據保單獲得賠償，可能會對我們的業務營運及財務狀況造成重大不利影響」。

風險管理及內部控制

我們的董事會負責監督風險管理和內部控制系統的有效性，該等系統依據旨在滿足我們運營需要的政策和程序構建。我們致力於不斷優化該等系統，以確保其持續有效且充分。我們亦已在業務的關鍵領域實施全面的風險管理政策，包括財務報告、信息技術、合規、知識產權、人力資源和投資管理等。此外，我們定期檢討我們的風險管理政策及內部控制措施的實施情況，以確保其有效性及充分性。我們致力推廣合規文化，並就各項合規事宜（包括聯交所有關企業管治和環境、社會及管治事宜的規定）採取政策及程序。

董事認為，我們目前的內部控制措施有效且足以履行本公司在上市規則以及其它適用的法律和監管標準下的義務。

財務報告風險管理

我們已建立一套財務報告控制框架，包含涵蓋財務報告、預算及綜合財務報表編製的書面會計政策與程序。我們定期對員工進行培訓，以促進該等政策的一致應用，並遵守既定的管理賬目審查程序。

業 務

信用風險管理

我們根據旨在將信用風險降至最低的書面信用和收款政策，對未結清的貿易應收款項實施嚴格控制。我們與客戶保持定期溝通，主動識別並解決潛在的付款問題，並進行詳細的風險評估。我們的財務部門會定期審查逾期餘額和未結清應收款項的可回收性，重點關注高價值或賬齡長的項目，並在適當情況下根據預期信用虧損模型確認減值虧損。對於嚴重逾期且未解決的賬戶，我們會訴諸法律程序。

運營風險管理

運營風險是指由於內部流程不完善或失效、人為錯誤、信息技術系統故障或外部事件而導致的直接或間接財務損失風險。我們已採取內部程序和控制措施，通過識別、計量、監控和緩解來管理此類風險。我們的信息技術、人力資源、財務和運營部門各司其職，以促進遵守內部程序，並在發生任何重大不利事件時上報至我們的法律部門以採取適當行動。該等程序旨在管理而非消除運營風險，並且只能為防範重大損失提供合理而非絕對的保證。

數據隱私與安全風險管理

鑒於我們業務的性質，安全的數據管理至關重要，尤其是對於根據適用法律法規處理的若干客戶信息而言。我們已實施信息技術安全政策和程序，以規範系統維護、個人數據保護以及網絡及數據庫管理，從而降低未經授權訪問、數據洩露或丟失的風險。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們的信息技術基礎設施未發生任何重大系統故障，亦未發生任何重大客戶數據洩露或丟失事件。

合規及知識產權管理

我們的法律部門負責監督整個集團的合規情況，包括審查業務實踐、重大合約以及知識產權保護，以確保遵守適用的法律法規。在與客戶或供應商訂立合約之前，我們的法律部門會與相關業務團隊合作審查合約條款，核實證明文件，並進行適當的盡職調查，以期維持合規且可持續的商業關係。

業 務

此外，我們的法律和內部控制團隊與相關業務部門緊密合作，以獲取並維護我們運營所需的政府批准、執照和許可。我們的知識產權團隊負責管理商標、版權和專利的申請、續展和維護工作，以保護我們的創新成果和知識產權資產。

人力資源風險管理

我們認為，培養一支技能嫻熟、職業操守良好的員工隊伍是我們風險管理框架的關鍵組成部分。我們的人力資源部門負責監督招聘、培訓和績效評估，以確保員工的能力與運營需要保持一致。我們的員工手冊分發給所有員工，其中載明關於職業行為、保密、道德、防欺詐和反腐敗的內部準則。我們已制定反腐敗政策，其中界定了不當行為，並明確了我們對於腐敗的零容忍態度。員工可通過匿名舉報渠道，就潛在的不當行為或腐敗問題提出關切。所舉報的事項由我們的業務、財務、法律和內部控制團隊進行審查，並在必要時進行調查並採取適當的補救或紀律處分措施。

審計委員會經驗與資格以及董事會監督

為監察我們風險管理政策的持續實施，我們已成立審計委員會，持續檢討及監督財務報告程序及內部控制系統，以確保內部控制系統有效識別、管理及降低我們業務運營所涉及的風險。請參閱「董事及高級管理層－董事會」。

除內部控制部門外，我們亦已成立內部審計部門，負責檢討內部控制的有效性及報告所發現的問題，並通過持續識別內部控制的失效及缺陷改善內部控制系統及程序。內部審計部門及時向審計委員會及董事會報告所發現的任何重大問題。

執照、許可及審批

於往績記錄期間及截至最後實際可行日期，我們已獲得經營所在司法轄區業務運營所需的所有重大及必要的執照、審批、許可及證書，且該等執照、許可、審批及證書均有效存續。

業 務

制裁、出口管制及美國對外投資規則

概要

我們是一家總部位於中國的機器視覺與AMR產品及解決方案供應商。我們的海外銷售、供應鏈交易及股權融資活動可能受以下因素約束或影響：(i)美國財政部海外資產控制辦公室(「OFAC」)實施的經濟制裁，(ii)美國商務部工業與安全局(「BIS」)依據《美國聯邦法規》第15部第730-774部分《出口管制條例》(「EAR」)實施的出口管制，及(iii)根據實施第14105號行政命令的最終規則(「美國對外投資規則」或「OIR規則」)對美國人士若干對外投資施加的限制。該等制度可能變更、解釋不斷演變且執法重點隨政策調整。

作為一家服務廣泛客戶群的中國科技公司，美國制裁及出口管制的考慮可能與以下各項有關而產生，包括：(i)若干客戶、供應商或其他交易對手方是否被列入美國制裁或受限方名單；(ii)透過系統集成商及經銷商進行銷售，可能導致最終用戶及最終用途難以掌握；及(iii)我們供應鏈中的若干商品、軟件或技術是否「受EAR規管」。

有關該等制度相關的主要風險，請參閱「風險因素－我們面臨與制裁、出口管制以及不斷變化的貿易及監管政策相關的風險」及「風險因素－美國政府以中國為重點的對外投資計劃的不確定性可能會對美國投資者投資我們H股的能力或意願產生不利影響，並可能影響H股的交易價格及我們的融資活動」。有關適用監管制度的概要，請參閱「監管概覽－BIS依據EAR實施的出口管制」及「監管概覽－美國對外投資規則」。

美國制裁合規

於往績記錄期間，我們並未在美國制裁的全面制裁國家或地區(即古巴、伊朗、朝鮮、敘利亞及烏克蘭克里米亞、頓涅茨克和盧甘斯克地區)開展業務，亦未向該等司法轄區進行直接或間接銷售。

在訂立交易前，我們會使用第三方篩查工具對交易對手方進行篩查。根據我們的內部慣例，銷售團隊及採購團隊將交易對手方的資料上傳至內部信息管理系統，該系統內置有篩查機制，用於篩查和評估該交易對手方是否被列入相關制裁或受限方名單。

業 務

於往績記錄期間，我們曾與少數客戶及供應商（截至最後實際可行日期被列入一項或多項美國制裁及受限方名單，包括SDN清單、BIS實體清單、NS-CMIC清單及UFLPA實體清單）進行交易。該等交易主要包括：(i)向若干客戶銷售我們產品及／或相關服務，及(ii)向若干供應商採購若干零件、材料及／或服務，上述交易均於一般業務過程中進行。

於往績記錄期間，對該等客戶及供應商的總風險敞口並不重大。截至2023年12月31日止年度、截至2024年12月31日止年度及截至2025年9月30日止九個月，來自該等客戶的總收入分別為人民幣917,900元、人民幣50,300元及人民幣31,300元，分別佔我們於相應期間總收入約0.09%、0.01%及0.004%。同期，向該等供應商採購總額分別為人民幣5,600,000元、人民幣7,000,000元及人民幣5,400,000元，分別佔同期採購總額約0.73%、1.07%及0.74%。

據我們的國際制裁及出口管制法律顧問DLA Piper Singapore Pte. Ltd.（「**DLA Piper**」）告知，我們的董事確認，於往績記錄期間內，上述交易並未違反適用的美國制裁法律。除「根據EAR實施的美國出口管制」所披露的BIS實體清單外，與該等交易對手方相關的主要美國制度概述如下：

- **OFAC SDN清單**。OFAC SDN清單由OFAC訂定，列明一般禁止美籍人士與之交易的個人及實體，同時亦可能限制涉及美國關聯的若干交易。據DLA Piper告知，所識別的SDN相關交易並未違反適用的美國制裁措施，原因是相關交易均為一次性，且於相關客戶被列入SDN清單之前完成。我們並未於任何有關客戶被列入SDN清單後與其進行交易，且無意繼續與該等被列入SDN清單的客戶保持業務關係。
- **NS-CMIC清單**。NS-CMIC清單限制是針對美籍人士投資指定實體公開交易證券的美國投資限制。據DLA Piper告知，該等限制本身並未禁止我們作為非美國公司向NS-CMIC實體銷售商品及服務，或向該等實體採購。
- **UFLPA 實體清單**。《維吾爾強迫勞動預防法》（「**UFLPA**」）是美國一項進口限制，禁止完全或部分由UFLPA實體清單上所列實體開採、生產或製造的若干商品進入美國境內（受適用的反駁程序及其他規定所規限）。於往績記錄期間，我們含有相關原材料的產品並未直接或間接銷售至美國。因此，據DLA Piper告知，與該等實體的交易並未違反UFLPA。

業 務

根據EAR實施的美國出口管制

BIS負責管理EAR，該條例管理「受EAR規管」物項的出口、再出口及國內轉運。物項是否「受EAR規管」屬門檻性管轄權問題，其判定依據包括(其中包括)原產地、分類、是否含有受管制的美國原產成分及其價值，以及外國直接產品規則的適用情況。請參閱「監管概覽－BIS依據EAR實施的出口管制」。

採購「受EAR規管」的物項

於往績記錄期間，我們採購若干「受EAR規管」的商品及軟件，包括供應商分類為ECCN 3A991、5A002、5A991、5A992或EAR99的商品，以及分類為EAR99的軟件。

據DLA Piper告知，根據供應商提供的分類以及我們對最終用戶及最終用途的理解，於中國向我們出口或再出口該等物品一般無需取得許可證或可根據適用許可證例外規定進行，原因是該等物品屬非敏感或敏感度相對較低、中國並非EAR項下的全面禁運目的地、我們並非受制裁目標及相關最終用途不受限制。因此，據DLA Piper告知，董事確認，我們於往績記錄期間採購「受EAR規管」的商品及軟件均符合包括EAR在內的美國適用制裁及出口管制法律。

我們產品的EAR狀態

據DLA Piper告知，我們已審查我們機器視覺產品及AMR產品是否構成「受EAR規管」物項，包括依據外國直接產品規則及適用於含美國原產成分的外國製造產品的最低限度規則。據DLA Piper告知，我們的董事確認，我們的產品均於中國境內開發及製造，且不構成相關外國直接產品規則及最低限度規則項下的「受EAR規管」物項。

BIS實體清單及與大華技術的關係

大華技術於2019年10月被列入BIS實體清單。截至最後實際可行日期，大華技術持有我們32.58%股份。大華技術還與若干其他股東訂立了表決權委託協議，預計導致大華技術於[編纂]後的表決權比例將超過30%但仍低於50%。

實體清單對向被列名實體出口、再出口及國內轉運「受EAR規管」的物項施加BIS許可規定，但其本身並不限制股權持有或其他純粹金融交易。據DLA Piper告知，根據

業 務

現行BIS指導原則及實踐，實體清單的指定適用於被列名實體本身，不會自動延伸至其法律上獨立的未被列名的附屬公司、聯屬公司、母公司或姊妹公司。

因此，據DLA Piper告知及基於我們的股權架構，我們的董事確認，我們不會單純由於大華技術為我們控股股東之一而受實體清單的許可規定所規限。

鑒於我們與大華技術的關係，我們已向若干業務合作夥伴澄清我們具備獨立法律地位及獨立的業務營運，並與大華技術在管理、採購、供應鏈、研發、IT系統、銷售及財務等職能與資源方面保持獨立。請參閱「與控股股東的關係－獨立於控股股東」。

於往績記錄期間，我們向客戶（大華附屬公司）出售AMR及機器視覺產品與核心組件。此外，若干客戶（大華附屬公司）、大華技術及大華技術的若干其他附屬公司於往績記錄期間亦為我們的供應商。有關我們與各實體所進行交易的進一步詳情，請參閱「業務－我們的客戶－核心客戶」及「持續關連交易」以及本文件附錄一的附註32及附錄一A的附註20。據我們的國際制裁及出口管制法律顧問DLA Piper告知，我們的董事確認，於往績記錄期間內，我們與大華技術、客戶（大華附屬公司）或大華技術的其他附屬公司進行的交易概無違反適用的美國出口管制法律（包括EAR），理由如下：(i)就客戶（大華附屬公司）及大華技術的其他附屬公司而言，於往績記錄期間內，概無相關實體被列入BIS實體清單；及(ii)就大華技術而言，實體清單對受EAR管制的項目的出口、轉口及境內轉讓至清單所列實體實施BIS許可規定，而該清單本身並不禁止我們向大華技術銷售非EAR管制項目，亦不禁止我們向大華技術（作為供應商）採購，惟相關項目及交易須遵守其他適用的出口管制規定。於往績記錄期間內，我們與大華技術進行的交易僅限於廠房及辦公場所的物業租賃以及採購辦公設備，且我們並無向大華技術採購任何貨品。我們亦預期於[編纂]後繼續與大華集團進行相同性質的若干交易。請參閱「持續關連交易」。

BIS關聯方規則

BIS發佈了一項於2025年9月29日生效的臨時最終規則（即「**BIS關聯方規則**」），該規則若生效，將自動對若干未列名外國聯屬公司（由特定美國受限方名單（包括實體清單）上所列的一個或多個實體直接或間接擁有50%或以上股權）應用相同的出口許可

業 務

規定。隨後，BIS宣佈自2025年11月10日起暫停實施BIS關聯方規則一年。大華技術對我們的持股比例低於50%，且該比例於緊隨[編纂]後將進一步攤薄。因此，據DLA Piper告知，我們的董事確認，即使暫停期結束後BIS關聯方規則生效，我們仍不會達到其規定的持股門檻。

美國對外投資規則

OIR規則於2025年1月2日生效，對涉及「受限外國人士」(在中國(包括香港及澳門)從事有關(i)半導體及微電子，(ii)量子信息技術及(iii)若干人工智能系統的特定「受限活動」)的若干美國人士投資設立禁止及申報規定。此為一項新的監管制度，其詮釋及應用可能會透過額外指引、解釋立場或執法慣例而演變。請參閱「監管概覽－美國對外投資規則」。

我們提供集成AI相關功能的機器視覺與AMR產品及解決方案。據DLA Piper告知，董事認為，根據現行OIR規則，我們不屬於從事「受限活動」的「受限外國人士」，因此預期美國人士對我們的投資不會單純由於投資行為本身而被禁止或須予申報。

OIR規則包含例外情形，包括對公開交易證券的若干被動投資。對外投資限制正在不斷演變，美國政策或法律的變更可能擴大OIR規則的適用範圍、收窄例外情形，或對美國人士實施額外投資限制。請參閱「風險因素－美國政府以中國為重點的對外投資計劃的不確定性可能會對美國投資者投資我們H股的能力或意願產生不利影響，並可能影響H股的交易價格及我們的融資活動」。

制裁及出口管制合規措施及內部控制

根據適用的制裁及出口管制法律，「明知」已發生或即將發生違規行為但仍繼續進行交易，可能面臨法律責任，有關情形包括一方作為代理人、幌子公司或空殼公司行事，協助受限方取得原本需要許可證方可取得的物項。此外，由於我們採購若干「受EAR規管」的商品及軟件，即使我們的產品及解決方案本身不「受EAR規管」，仍可能受到交易對手方及監管機構更嚴格的審查。我們亦透過獨立系統集成商及經銷商銷售若干產品，這在部分情況下可能限制我們對最終用戶和最終用途的掌握程度。

業 務

為識別、監控及管理我們業務相關的美國制裁及美國出口管制風險，我們已採取制裁及出口管制合規措施及內部控制，包括以下內容：

- **管理監督、問責及上報。**我們維持跨職能的內部流程，涵蓋銷售、採購、財務及法務或合規等相關職能。潛在貿易管制問題及高風險交易將上報以供進一步審查，並於適當時諮詢外部法律顧問。
- **培訓及意識。**我們定期為相關僱員提供合規培訓，對象包括高級管理層及銷售、採購、財務及物流等關鍵職能的人員，旨在提升對美國制裁及美國出口管制的意識，並協助識別常見風險指標與上報觸發條件。
- **交易對手方篩查、訂約審查及定期重新篩查。**我們使用第三方篩查工具，依據適用的美國受限方清單（包括美國政府綜合篩查資源中的清單）對直接客戶、供應商及其他相關交易對手方進行篩查。我們對潛在匹配對象及其他高風險篩查結果實施內部審查流程，並依據適用清單的更新及內部風險評估進行重新篩查。
- **經銷商及系統集成商管控。**就透過系統集成商及經銷商進行的銷售，我們將篩查直接交易對手方，並在可行情況下採用基於風險的措施，以提升對最終用戶和最終用途的透明度。視乎具體情況與風險指標，有關措施可包括索取最終用戶和最終用途信息、取得最終用戶和最終用途確認，以及就涉及高度貿易管制敏感性的交易啟動內部上報及審查程序。
- **合約保障及交易對手方承諾。**在相關協議中，我們會加入針對交易量身訂製的貿易管制相關條文，內容可包括與適用制裁與出口管制相關的合規聲明與契諾、限制向受限方銷售或轉讓、限制用於禁止的最終用途、有關合規查詢的配合義務，以及旨在處理不合規行為或應對更高合規風險的合約權利。在適當情況下，我們亦要求供應商及其他第三方提供合規相關的確認。
- **供應鏈盡職調查及出口管制資料管理。**就採購的相關物項而言，我們收集並備存供應商提供的ECCN及原產地資料，並將有關資料用於我們對自身產品EAR申請的內部評估，包括特定物項是否「受EAR規管」，以及基於物項、交易對手方及潛在最終用途判斷是否需要額外管制措施。

業 務

- **針對敏感物項及情景的交易層級審查。**對於涉及貿易管制敏感度較高的交易，我們會實施內部審查程序，包括涉及受限方清單問題的交易、使我們對最終用戶了解降低的銷售渠道，以及涉及「受EAR規管」的商品或軟件的交易。
- **記錄備存、審計及補救。**我們備存與制裁及出口管制篩查及審查相關的記錄，並定期對合規措施進行內部審查。一旦發現問題，我們將實施補救及糾正措施程序，以解決根本原因並降低再次發生的風險。
- **應急規劃。**鑒於美國制裁及美國出口管制不斷演變的性質，我們設有應急計劃流程以降低營運中斷風險，包括評估關鍵物項的替代採購方案，以及評估貿易管制條件變化時可能需要的營運調整。

我們深知貿易管制合規需要持續監控。我們持續關注美國制裁、美國出口管制及OIR規則的發展，並根據不斷演變的風險狀況及適用的監管發展，評估是否需要更新合規措施、程序及培訓。

第三方付款安排

背景

於往績記錄期間，我們的若干客戶（「**相關客戶**」）已透過第三方支付人（該等付款人為「**第三方支付人**」，而該等安排為「**第三方支付安排**」）與我們結清付款。

於往績記錄期間，概無個別相關客戶對我們的收入作出重大貢獻。據我們所知，相關客戶或相關客戶指定的第三方支付人均非我們的關連人士，且所有相關客戶及第三方支付人均獨立於我們的各董事、高級管理層及控股股東。

第三方支付安排主要包括：(i)由相關客戶的法定代表人、實際控制人、僱員或同一集團內的實體進行的結算；及(ii)由相關客戶的獨立第三方進行的結算。於2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月，相關客戶分別為20名、41名及64名，而第三方支付安排總金額分別為人民幣1.5百萬元、人民幣1.0百萬元及人民幣0.6百萬元，分別佔我們總收入約0.14%、0.11%及0.07%。

相關客戶數目增加，主要是因為代表各相關客戶的個人通過支付寶掃碼就我們產品的售後服務支付若干小額款項，該等款項於往績記錄期間的總金額為人民幣0.1百萬

業 務

元。若剔除該等個人支付的售後款項，則2023年、2024年及截至2025年9月30日止九個月的相關客戶數目將分別為11名、10名及5名。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無提出任何第三方付款安排，惟僅接受第三方付款人應相關客戶要求支付的第三方付款。此外，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無向任何相關客戶或第三方付款人提供任何折扣、佣金、回扣或其他利益，以促進或鼓勵第三方付款安排。據我們的中國法律顧問告知，我們透過第三方付款安排接受付款並無違反中國法律法規的任何禁止條文。

據我們的中國法律顧問告知，第三方付款安排不會被視為構成中國刑法第191條明確規定的洗錢罪。根據第191條，洗錢是指隱瞞或掩飾毒品犯罪、組織犯罪、恐怖活動、走私、貪污、破壞金融管理秩序及金融詐騙等犯罪所得來源及性質的行為。我們的交易具有實質及真實的商業背景，且相關第三方付款安排不符合洗錢的定義及標準。基於上述分析，我們的中國法律顧問認為，與我們的經營業務及第三方付款安排相關的洗錢風險甚微。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，經董事確認，(i)我們並無與任何相關客戶或第三方付款人發生任何未解決糾紛，亦無收到任何相關客戶或第三方付款人的退款要求，及(ii)我們並無因第三方付款安排而受到任何糾紛或相關政府機關的行政處罰。

第三方付款安排的原因

相關客戶主要包括(其中包括)我們的海外客戶，其中許多位於當地貨幣並非人民幣或美元的國家／地區。就海外客戶以外的相關客戶而言，我們接受第三方付款乃主要由於客戶的要求。

我們的業務中存在第三方付款安排的主要原因如下：

- 就當地貨幣並非人民幣或美元的國家／地區的海外客戶而言，由於我們僅接受少數主流貨幣，彼等通常會選擇第三方付款方式；

業 務

- 就控制多間附屬公司的集團公司而言，彼等通常更願意與同一集團內的實體或人士或指定公司使用第三方付款安排，以方便其集中管理及控制資金；
- 我們的部分客戶遇到臨時性資金周轉緊張，因此要求其關聯方代為付款；及
- 我們的部分客戶偏向與債務人或員工使用第三方付款安排以便結算或追討債務。

第三方付款安排的內部控制措施

為保障本集團利益免受第三方付款安排相關風險，本集團已採取以下內部控制措施：

- (1) 自2023年起，我們已停止所有未獲明確合約第三方付款授權安排支持的第三方付款安排，且此後客戶下達的所有新訂單僅可通過相關客戶直接付款或根據此類第三方付款授權安排進行結算。
- (2) 我們於內部傳閱通知，提醒並通知相關員工有關識別及在通常情況下禁止第三方付款安排的要求，並載列適用於任何有限例外情況的限制，而該等有限例外情況僅在針對有限客戶群體的明確合約支持下方獲許可。
- (3) 我們的財務部門負責維護收款結算管理分類賬，記錄（其中包括）客戶名稱、交易內容、付款日期、付款金額、付款方式及付款人名稱等信息，以確保相關付款由相關客戶直接支付。

經考慮我們自該等第三方付款安排產生的收入佔我們總收入的百分比並不重大，我們的董事確認，終止第三方付款安排在通常情況下不會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響。

業 務

法律訴訟及合規

法律訴訟

我們可能不時成為在一般業務過程中產生的各種法律、仲裁或行政程序的一方。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未作為一方參與任何單獨或合計可能對我們的業務、財務狀況和經營業績產生重大不利影響的重大法律、仲裁或行政程序，也不知悉存在針對我們或董事的任何該等程序的威脅。

合規

我們受監管機構發佈的各項監管要求和指引的約束。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未曾且未涉及任何導致罰款、執法行動或其他處罰的重大不合規事件，該等事件單獨或合計可能對我們的業務、財務狀況和經營業績產生重大不利影響。

獎項與表彰

下表載列我們於往績記錄期間及截至最後實際可行日期所獲得的主要獎項與表彰。

獎項／榮譽／表彰	獲獎年份	授予機構／部門
浙江省機器視覺與機器人智能 技術重點企業研究院	2025年	浙江省經濟和信息化廳
高工金球獎.....	2025年	高工產業研究院
國家級專精特新重點「小巨人」企業....	2025年	工業和信息化部
國家級專精特新「小巨人」企業	2024年	工業和信息化部

業 務

獎項／榮譽／表彰	獲獎年份	授予機構／部門
國家高新技術企業	2024年	浙江省經濟和信息化廳、浙江省財政廳及國家稅務總局浙江省稅務局
浙江省出口名牌企業	2024年	浙江省商務廳
浙江省企業技術中心	2024年	浙江省經濟和信息化廳
浙江省製造業單項冠軍培育企業	2024年	浙江省經濟和信息化廳
浙江省民營經濟總部企業 (企業型總部)	2024年	浙江省經濟和信息化廳
浙江省高新技術企業創新能力500強 ...	2024年	浙江省高新技術企業協會
浙江省科技「小巨人」企業	2023年	浙江省科學技術廳
浙江省內外貿一體化「領跑者」企業 ...	2023年	浙江省經濟和信息化廳