
業 務

概覽

我們是誰

我們是一家半導體封測技術解決方案提供商，主要從事開發封裝設計、提供定制封裝產品以及封裝產品測試服務。

根據弗若斯特沙利文的資料，在晶體管密度增長接近其規模極限的「後摩爾時代」，依靠新型半導體封裝架構（例如小型化、薄型化、高效率、異質集成等先進封裝技術）作為連接芯片設計與應用的關鍵環節成為了提升芯片性能、效率及功能靈活性的關鍵驅動力。我們是中國率先具備先進封裝技術能力的企業之一，能夠於「後摩爾時代」推動半導體創新技術的突破，並支撐「AI+時代」的發展浪潮。

自2020年9月成立以來，我們積極拓展先進封裝領域，累積豐富的封裝技術經驗，並具備先進封裝的量產能力，涵蓋QFN、BGA、LGA、WLP及2.5D/3D等封裝產品。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是國內少數率先集齊上述全部技術能力的先進封裝產品提供商之一。依託高級管理層的經驗及研發部的技術實力，我們搭建起覆蓋先進封裝領域所有技術分支的「晶粒及先進封裝技術平台(CAPiC)」，以推進我們的技術知識，並持續研發前沿技術，包括同質異質芯粒集成、光感光電類封裝產品及TGV玻璃基板產品。

受惠於我們的技術能力及量產能力，我們的封裝產品已獲得市場廣泛認可。我們的封裝產品已獲多家知名客戶認可，帶動我們於往績記錄期實現強勁的收入增長。我們的收入由2022年的人民幣269.4百萬元增加至2023年的人民幣509.1百萬元，並進一步增至2024年的人民幣827.4百萬元。我們的收入亦由截至2024年6月30日止六個月的人民幣389.0百萬元增加至截至2025年6月30日止六個月的人民幣475.0百萬元。我們於2022年、2023年及2024年錄得虧損分別為人民幣360.3百萬元、人民幣358.9百萬元及人民幣376.6百萬元，並於截至2024年及2025年6月30日止六個月分別錄得虧損人民幣198.2百萬元及人民幣218.6百萬元。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度，我們的毛損率顯著改善，分別為79.8%、38.4%及20.1%。截至2025年6月30日止六個月，我們的虧損率由22.3%收窄至16.3%，反映出我們致力維持可持續性及實現盈利。

業 務

我們在封裝行業的領先地位乃得益於我們持續的技術創新投入及進步。我們已註冊並正在申請註冊自主研發的知識產權，以保護我們的專有技術免受第三方及未經授權使用。截至最後實際可行日期，本集團於中國共擁有211項專利，其中包括32項發明專利及179項實用新型專利，涵蓋封裝結構、方法、設備及測試系統等關鍵領域。我們亦擁有三項PCT專利申請。此項龐大的知識產權組合不僅鞏固了我們的競爭優勢，亦成為推動我們滿足客戶需求及引領封裝技術未來發展的重要資產。

我們按OSAT模式運營，這使我們能夠將資源集中於封裝設計、生產及測試服務，而我們的客戶將專注於半導體芯片設計及晶圓製造。由於半導體製造為資本密集型行業，OSAT模式不僅讓我們得以將開支集中於研發，以開發有關先進封裝技術以及專門用於封裝生產及測試的設備及設施的專業知識，同時亦為我們提供靈活性，以適應不斷變化的市場需求，並推動我們持續擴展封裝產品種類，同時增強我們的能力，讓我們能夠根據客戶的需要及情況提供多樣化的封裝解決方案。半導體芯片設計公司越來越多地關注縮短產品上市時間，而達到這一步的關鍵就在於擁有合適的封裝技術和產能。當中許多公司缺乏大規模實施封裝解決方案的設備或專業知識，促使他們依賴像我們這樣的獨立封裝解決方案供應商。隨著封裝設計、生產和測試變得越來越複雜和擁有各自的專門領域，外包給OSAT公司成為一條具有成本效益的路徑，因為這些公司的投資要求低於晶圓代工廠。我們的OSAT模式使我們能夠投資於先進的封裝研發和專業設施，幫助客戶在無需進行大量內部開發的情況下獲得尖端技術。這種方法讓產品能夠快速交付、可擴展和具有成本效益，也是我們實現規模經濟和追求可持續盈利的重要方法。

業 務



市場機遇

根據弗若斯特沙利文的資料，全球半導體市場規模於2024年達至人民幣43,710億元，預計到2029年將增長至人民幣65,480億元，而中國半導體市場規模於2024年增長至人民幣16,022億元，預計到2029年將達至人民幣28,133億元。在人工智能、5G、物聯網、汽車電子等技術的推動下，市場對高性能、低功耗芯片的需求持續增長。全球半導體封測市場規模由2020年的人民幣4,956億元擴大至2024年的人民幣6,494億元，而中國半導體封測市場規模於2024年達至人民幣2,481億元。到2029年，全球半導體封測市場規模預期達至人民幣9,330億元，而中國半導體封測市場規模預測達至人民幣3,900億元。倒裝芯片鍵合、晶圓級封裝及2.5D/3D封裝等先進封裝技術已成為高增長領域。全球先進封測市場規模由2020年的人民幣2,141億元增長至2024年的人民幣3,124億元，預計到2029年將達至人民幣5,244億元，且根據弗若斯特沙利文的資料，預計於2025年將超過傳統封裝，佔整體封裝市場的50%以上；而中國先進封裝市場規模於2024年達至人民幣967億元，預計到2029年將增長至人民幣1,888億元，2024年至2029年的複合年增長率為14.3%，根據弗若斯特沙利文的資料，預期將超過全球增速。

業 務

隨著半導體工藝技術逼近物理極限，傳統封裝已無法滿足高密度集成、低功耗與微型化需求，先進封裝作為半導體產業「後摩爾時代」的核心技術路徑，封裝工藝已實現由「封」向「構」升級。先進封裝市場正經歷前所未有的快速增長階段，其驅動力主要來自(a)國家政策大力支持；(b)人工智能(AI)與高性能計算(HPC)應用不斷擴大及人工智能+新興消費電子的蓬勃發展；及(c)先進封裝技術國產化替代及本土化的持續推進。

- (a) **國家政策大力支持**。2025年8月26日，中國國務院印發《關於深入實施「人工智能+」行動的意見》，以六大重點領域為核心，構建了覆蓋技術創新、產業升級、社會治理等全維度的戰略框架。政策提出到2027年新一代智能終端、智能體等應用普及率超70%的要求。預期此類應用的廣泛採用將推動高速光通信基礎設施的增長，並增加對車規級先進封裝解決方案的需求。我們的TGV和TMV技術可提升芯片集成密度，降低信號傳輸損耗，支持算力網絡對低延遲、高可靠性的需求，國家級項目市場空間潛力巨大。
- (b) **人工智能與新興消費電子成為增長點**。根據弗若斯特沙利文的資料，隨著人工智能與高性能計算應用的不斷擴大，市場對於芯片的運算能力、內存帶寬和能源效率等需求持續提升。半導體工藝突破至3nm或更先進製程將面臨物理與成本的雙重挑戰，這使得先進封裝技術（如WLP和2.5D/3D）成為有效提升芯片性能與集成度並降低成本的關鍵。同時，由於延遲、帶寬和穩定性等問題，「雲端人工智能」走向「端側人工智能」的趨勢日漸清晰。端側人工智能將算法直接集成到智能手機、智能穿戴等終端設備中，能夠實現實時處理並增強隱私保護。這一趨勢正在重塑消費電子產業，推動對高密度集成、低功耗、高帶寬封裝解決方案的需求，應用領域包括智能汽車、AI計算機、可穿戴設備、具身機器人、智慧工業和智慧城市等。
- (c) **國產替代的趨勢持續**。全球各國均加強對半導體產業的支持政策。地緣政治因素正在加速先進封裝技術的本地化進程。在中國，通過專項補貼、研發激勵等措施，進一步優化先進封裝的產業鏈佈局。在該等政策的推動下，芯片設計、製造、設備供應等關鍵產業環節的本地化進程加快，國內企業在封裝市場的佔有率亦穩步上升。中國的政策傾向於鼓勵國內企業吸引資金及人才進入，推動上下游協同發展，並提升在先進封裝領域的供應鏈自主性及國際競爭力。愈來愈多中國企業加大投資於先進封裝，不再將該技術僅視為芯片的保護或連接環節，而是作為提升競爭力及差異化能

業 務

力的關鍵手段，以滿足新興半導體需求。根據弗若斯特沙利文的資料，在國際貿易環境變化及中國對國內自主發展半導體需求的推動下，先進封裝測試的本地化趨勢日益明顯。中國企業在先進封裝技術方面已取得持續突破；在設備領域，儘管高端領域本地化率仍然較低，惟中國半導體製造商正加緊研發投入，部分產品已實現國產替代。隨著研發、人才培養及資本投入的規模進一步加大，預計本地化進程將持續加快。

我們的優勢

依託前沿技術，提供端到端解決方案

自2020年成立以來，我們利用先進封裝技術的快速發展，開發並建立一個全面的創新驅動產品生態系統。我們通過提供封裝解決方案把握市場機遇，並於不同階段成功開始封裝產品的量產：(a)於2021年，我們在封裝產品QFN、WLP及LGA方面實現量產技術能力，並掌握系統級封裝(SiP)的封裝技術，為系統級封裝奠定基礎；(b)於2022年，我們開始生產BGA，繼續豐富技術知識，並成功為自身配備基於芯粒技術的高密度整合能力；(c)於2025年，我們的前沿2.5D/3D產品(即FOCT-R)具備量產能力，實現又一里程碑及技術突破。

於2023年，我們成功推出CAPiC平台，該平台涵蓋四大核心技術領域，即LDFO、2.5D/3D、X-SiP及TXV，致力於解決芯片集成、能效及熱管理方面的難題，並通過異構集成技術實現更高效的資源利用與更高的設計靈活性。我們的平台旨在提供高帶寬、低延遲且可靠的封裝解決方案，專門適配高性能計算、人工智能及數據中心應用場景。

經過快速發展，我們已建立起覆蓋先進封裝與測試能力的完善技術架構。我們具備多種封裝技術，包括2.5D/3D集成、凸塊、倒裝芯片(FC)及引線鍵合(WB)；同時，測試流程涵蓋凸點前晶圓測試(PreBump-CP)、凸點後晶圓測試(PostBump-CP)及成品測試(FT)。這一技術架構能為各類應用場景提供全流程一站式技術解決方案，包括通用處理器、高速計算芯片、射頻模組、電源音頻類元件、毫米波器件、光學傳感器以及多種密度存儲產品。通過整合封裝與測試業務，我們得以加快生產進度、降低物流與協調成本、更全面地解決技術難題並減少客戶管理成本，最終幫助客戶規避因多供應商協作而產生的效率損耗。

業 務

憑藉卓越技術實力，贏得廣泛市場認可，構建多元化客戶矩陣

我們憑藉在封裝創新、研發突破及質量體系完善方面的出色表現，贏得了廣大客戶的高度認可。這使得我們在SoC、顯示、射頻前端、藍牙及電源管理芯片等主要芯片領域，構建起優質且多元化的客戶基礎。這些能力讓我們能夠精準服務於人工智能、邊緣計算、汽車電子及新興消費應用等高速增長的下游市場。具體而言：

- (a) 在系統級芯片(SoC)領域，我們憑藉2.5D集成、WB-BGA、FC-BGA及混合BGA等先進封裝技術，與行業頭部企業建立了穩固的合作關係。我們取得的客戶包括聯發科技股份有限公司(2454.TW，全球五大無晶圓廠半導體公司之一)以及一家中國領先的移動晶片製造商。
- (b) 在顯示芯片領域，我們與頭部客戶建立了穩固的合作關係，包括晶晨半導體(上海)股份有限公司，以及聯詠科技股份有限公司(3034.TW)。
- (c) 在射頻前端領域，我們已掌握WB-LGA、FC-LGA及混合LGA封裝技術的專業能力。這些能力吸引了多元化的客戶群體，包括銳石創芯(重慶)科技有限公司、深圳飛驢科技股份有限公司、芯樸科技(上海)有限公司、廣州慧智微電子股份有限公司(688512.SH)及芯睿微電子(昆山)有限公司。
- (d) 在藍牙領域，我們採用了QFN封裝技術，為相關行業的知名客戶提供服務，包括博通集成電路(上海)股份有限公司及深圳市中科藍訊科技股份有限公司。
- (e) 在電源管理領域，我們已採用QFN及WLP技術，為小型化、高效率的芯片設計提供支持。這些先進解決方案促成了與上海南芯半導體科技股份有限公司、傑華特微電子股份有限公司、深圳英集芯科技股份有限公司及上海艾為電子技術股份有限公司等頭部客戶的合作。

業 務

於往績記錄期，我們穩固的業內聲譽及始終如一的高質量交付使我們能夠不斷獲得來自核心客戶的訂單並贏得其認可。這一良好勢頭推動我們積累了龐大的客戶群體，已獲得200多家直接客戶及50多家終端客戶的質量認證，為未來業務的持續增長奠定了堅實基礎。

憑藉快速增長及技術領先的良好往績，我們在競爭激烈的封裝市場中具備提升品牌形象及鞏固客戶信心的獨特優勢。我們於2022年至2024年期間實現驚人的複合年增長率75.3%，截至2024年12月31日止年度的收入達人民幣827.6百萬元，展現出我們在提供尖端解決方案的同時，具備高效擴展業務規模的能力。通過財務實力、技術創新與客戶導向的執行力相互結合，我們有能力建立值得信賴的品牌形象，並深化長期合作關係。

採用智能製造及質量管理體系

在封裝製造系統領域，我們打破行業普遍依賴的進口系統二次開發的模式，以「全流程可控、全數據可溯、全環節智能」為核心目標，依託核心團隊豐富的行業經驗，採用國產方案開展自主系統開發。這一模式更貼合行業管理實際需求，匹配封裝設計與製造深度融合的訴求。針對先進封裝多技術整合、高定制化的特性，我們從設備控制邏輯、數據交互協議到生產管理算法，通過全新工業互聯網系統架構，構建並落地智能卓越的車規級質量管理體系。我們的系統已獲得十項認證，包括ANSI/ESD S.20.20-2021（半導體集成電路的組裝與測試）、ISO9001（半導體集成電路的組裝與測試）、IATF16949（製造－產品設計與開發－半導體集成電路的組裝）、ISO50001（能源管理系統）及ISO14001（先進封裝及集成電路的研發、產品與測試），為生產效率奠定穩固基礎，並實現有效的質量控制以及質量管理的全面數位化、系統化及智慧化控制。

在質量管理方面，我們創新採用了自主良率控制及實時大數據監控的雙引擎模式：(a)自主良率控制模組運用預設的精細質量參數，自動檢測生產過程中的異常波動，主動攔截潛在風險，將質量管理從事後檢驗轉向事前預防；及(b)實時大數據監控系統打破生產與檢驗的數據孤島，整合設備運行數據、產品測試數據及工藝流程信息，以進行實時分析，從而能精準識別問題根源，並動態優化生產參數，使我們的質量管理具備預測與適應能力。

業 務

該系統的有效運行大幅提升封裝與測試良率，保障產品性能的穩定性及一致性，獲得關鍵客戶的認可，並形成差異化競爭優勢，為業務的持續拓展奠定堅實基礎。

管理團隊具備開創抱負與豐富經驗

我們的董事長張先生致力成為富有創新精神的遠見卓識者，始終秉承其對封裝創新的投入及堅持。張先生擁有傑出的學術背景及行業經驗，以其對行業趨勢與客戶需求的前瞻視野及深刻理解，引領本公司實現技術升級與產品定位。憑藉其商業敏銳度及整合技術資源的能力，張先生的領導對本公司於往績記錄期實現穩健增長發揮關鍵作用。在他的指導下，本公司自成立以來持續達成重要里程碑並實現量產，當中所採用的OSAT模式對我們的成功至關重要。張先生於半導體行業擁有逾20年經驗。在張先生的帶領下，我們的高級管理層在企業管理、產品開發及財務管治方面擁有豐富經驗。他們良好的往績記錄和行業知識有助於鞏固我們的現有優勢，同時推動本公司做大做強，實現從深化現有能力和拓展新增長機遇的轉變。截至2025年6月30日，在張先生的領導下，本公司擁有一支由215名專職員工組成的強大研發部門，當中多名員工為具備封裝技術深厚專業知識的半導體業界資深人士。我們研發部門的專業技術不僅奠定我們的技術實力，也彰顯我們致力推動封裝領域的產業創新與技術進步的承諾。

戰略

持續研發，鞏固技術壁壘

我們計劃透過日新月異的技術的持續研發投入，鞏固我們在先進封裝行業的地位。我們預期將不斷獲取及豐富我們在先進封裝方面的專業知識，迭代產品，提升產品性能及技術壁壘。

我們的研發戰略覆蓋五個關鍵維度，構建全場景技術佈局：

- (a) **高性能2.5D/3D封裝解決方案**。我們正在開發覆蓋邏輯芯片、存儲芯片、光電芯片以及射頻模組（包括開關、前端模組及天線集成）的全套解決方案。這些技術可破解高密度異構集成難題，適用於5G、移動通信、計算機與遊戲、消費電子、智能駕駛、人工智能和數據中心等應用領域。

業 務

- (b) **高精度光學傳感解決方案**。我們聚焦於推進光感芯片封裝，旨在強化在消費電子與工業檢測領域的技術優勢。
- (c) **車規級封裝技術**。我們正打造適用於嚴苛車載環境的高性能封裝解決方案，攻克可靠性方面的難題。這些方案可滿足毫米波雷達與車規級傳感器對集成度與穩定性的需求。
- (d) **創新型玻璃基板技術**。我們突破傳統矽基基板性能瓶頸，正開發用於高端封裝的高密度、低損耗玻璃基載體。這類載體旨在支持人工智能算力芯片、高端射頻模組及高性能集成式被動元件。
- (e) **現有技術的迭代研發**。隨著人工智能和物聯網應用的不斷拓展，我們持續升級現有產品線，以滿足市場對體積更小、性能更強以及集成度更高的封裝解決方案不斷變化的需求。

此外，在第五代研發戰略的指引下，我們正加大投入力度，戰略主線為以「2.5D/3D高端封裝」為核心引擎，聯動多維度技術協同突破。

- (a) **CAPiC框架下的平台開發**。我們正深化CAPiC架構下LDFO、X-SiP、TXV及2.5D/3D四大技術平台建設，夯實全產品線技術基礎。
- (b) **推進FOCT-S與FOCT-L (相當於COWOS-S/L)的量產**。旨在滿足移動應用處理器與高性能計算機(HPC)人工智能芯片的異構集成需求，也是對接全球龍頭客戶的關鍵抓手。
- (c) **TGV技術作為關鍵支撐**。TGV技術作為創新型玻璃基板解決方案，具備高互連密度與低傳輸延遲特性。該技術可有效解決傳統矽基TSV在大尺寸、高頻場景下的性能局限。我們正在建立完善的TGV技術矩陣，推進產品開發和應用落地。

具體而言，我們計劃推進以下產品：

- (a) **2.5D/3D產品：實現高密度互連的核心引擎**。2.5D/3D封裝是突破矽基算力瓶頸、實現全球超高端封裝測試領域領導者這一目標的關鍵。我們將聚焦超大顆SoC-HBM互連、CPO光電互連、應用處理器—晶圓級多芯片模塊的超大視場轉接板封裝以及高端CT光感等技術。研發範圍覆蓋有機轉接板、矽基轉接板、玻璃基轉接板、埋入式轉接板，突破行業痛點，成為2.5D/3D封裝技術的領先者。

業 務

- (b) *LDFO產品：車規級與射頻封裝技術。*我們正推進高可靠性車規級封裝與射頻高效集成技術，以在毫米波雷達與5G射頻應用領域佔據領先地位。聚焦領域包括雷達封裝、天線合封及GaN合封，替代傳統的引線鍵合和基板封裝，在減小封裝尺寸和厚度的同時，提供可靠的保護性能和良好的電氣特性。
- (c) *TXV產品：高端基板封裝領域的突破。*我們旨在以玻璃基板打破矽基封裝性能瓶頸，成為人工智能算力與高端射頻應用領域的技術引領者。聚焦玻璃基IPD開發、射頻模組與相控陣以及高性能GPU封裝等領域，在極小尺寸下達成高可靠性、低延遲和高性能的系統級連接。
- (d) *X-SiP產品：高性能射頻模組創新。*我們通過構建自主X-SiP平台，力求打破海外競爭對手對高端射頻模組封裝的壟斷。關鍵技術包括EMI屏蔽、DSmSiP工藝及OLGA封裝，可提升電磁屏蔽效能、縮短信號路徑、降低延遲，並改善透光性。
- (e) *QFN產品：突破大尺寸及可焊側翼結構，釋放高價值潛力。*QFN業務將聚焦超大顆產品研發與量產，鑒於成本高昂、收益有限，將逐步脫離小顆產品封裝。我們正針對15×15毫米規格產品開展研發工作，以性能更高、盈利性更強的產品搶佔高端市場。此外，我們正推出車用Wettable Flank結構，以推動汽車電子升級並切入高端車載市場。
- (f) *BGA產品：突破超高端封裝技術。*基於BGA技術特性與不斷變化的市場需求，我們將聚焦三大研發方向：超大顆基板封裝、條狀散熱片封裝及埋芯基板封裝。這些創新旨在支撐超高端芯片封裝需求，從而滿足高性能芯片的互連及小型化需求，突破高功率密度下的散熱瓶頸。
- (g) *LGA產品：高端模組整合創新。*為滿足物聯網、智能硬件、AI等超高端細分市場需求，我們正聚焦高密度SiP模組封裝、高性能濾波器覆膜工藝及指紋識別芯片封裝等關鍵技術的開發。這些研發工作旨在提升產品的高密度互聯能力、低電感特性及高效散熱性能，持續保持LGA產品性能優勢。

業 務

我們致力於提升研發能力，使我們能夠滿足封裝解決方案日益增長的需求。通過該戰略重點，我們計劃將自己打造成封裝市場的主要參與者，推動創新並提供卓越的封裝產品，最終為封裝行業的進步作出貢獻。有關我們持續研發的詳情，請參閱「研發」。

戰略性拓展海外市場

我們旨在透過將業務擴展至國際市場實現顯著增長，重點進軍中國台灣、韓國、日本、東南亞、美國及德國市場。我們的戰略目標是在中國台灣、韓國、日本、東南亞、美國及德國市場建立穩固的業務根基，該等地區對封裝產品的需求正上升。我們在該等主要市場的拓展將有助我們成為具有全球競爭力的封裝測試企業，藉此把握新興市場機遇，推動收入增長並提升品牌知名度。

為支持上述戰略性拓展，我們將加深與兩家位於中國台灣的無晶圓廠半導體公司的合作，並主要於中國台灣開展及培育新的業務關係，並宣傳及推廣我們的品牌及產品種類，方式包括為銷售部門的市場推廣及業務發展活動提供資金支持。我們計劃在台北及新竹等城市發掘及識別封裝市場中新的業務機遇，供我們進一步拜訪和開展合作。

擴展客戶基礎及深化與客戶的關係

我們計劃吸引新客戶以擴大客戶基礎，並隨著我們技術的發展進一步拓展於先進封裝領域的市場份額。我們致力於透過拜訪、線上溝通及業界活動，與潛在新客戶保持定期互動。此舉不僅確保我們的目標新客戶了解我們的最新技術創新及行業見解，亦讓我們更深入掌握客戶不斷變化的需求及挑戰。

同時，藉助我們直銷模式所獲得的資訊及現有客戶的反饋，我們計劃通過探索與新的及改進的封裝產品的新合作領域，加強與晶晨半導體等中國現有客戶的銷售，這將有助於我們吸引優質客戶並提升客戶黏性。具體而言，我們計劃透過擴充銷售部門及引進經驗豐富的銷售人員、強化數字營銷及相關系統、加強品牌推廣及提供令人滿意的技術支援及售後服務，以深化與現有客戶的合作關係，並吸引新客戶及建立長期業務關係。我們亦計劃通過定期培訓提升銷售部門人員的能力，加強與其他部門的互動，以深化對我們的最新及未來先進封裝技術及產品種類的理解。

業 務

穩步擴充產能，應對市場需求變化

我們計劃進一步擴充產能，以滿足客戶對我們封裝產品日益增長的需求。我們計劃購買設備及機器，目標是戰略性擴大2.5D/3D及基板封裝能力。我們計劃建立和擴建新生產基地和生產線。我們亦擬通過更換及優化關鍵設備及生產線來升級我們的現有生產設施，以進一步提高生產效率；招募製造人員以支持往後擴展及升級。如此，我們可提升生產業務及有效執行業務策略。

強化人才培養，助力長期發展

我們正戰略性推進人力資源發展，構建多元化人才體系，涵蓋具備全球視野的管理人才、創新技術人才、高素質業務人才及複合型技能人才。這一體系為新興業務需求提供人才引進及轉型支持，同時助力深化人才能力建設。我們的目標是吸引、招募和留存行業優秀人才，通過完善職業發展通道、優化激勵機制與營造良好工作氛圍，最終打造穩定且高素質的人才團隊，具體舉措如下：

- (a) **人才引進**。我們正加大對人才戰略的投入，積極招募在半導體封裝測試領域擁有深厚專業知識及實踐經驗的頂尖專業人才。
- (b) **人才培養**。我們將利用各種資源，根據不同崗位的特定需求建立定制化的培訓體系，提升員工的專業技能並提供職業發展路徑。
- (c) **員工發展**。具有競爭力的薪酬及福利待遇，以及完善的績效評估體系，將有助於吸引及挽留優秀人才，鞏固我們的技術優勢並支持可持續發展。

有關我們戰略的實施詳情，請參閱「未來計劃及[編纂]」。

我們的業務模式

我們通過多項主要工作流程，為客戶提供封裝解決方案。

業 務

下圖說明我們封裝業務運營流程的主要步驟：



- (1) **來自新開發業務或現有客戶關係的要求**。我們的客戶可能是銷售部門業務發展工作的新獲客戶，也可能是我們過往提供封裝解決方案回頭客戶。工作流程一是由我們啟動，其中我們著手封裝解決方案，再向客戶銷售；二是由客戶啟動，其中客戶提出對終端客戶產品的具體要求。
- (2) **客戶需求輸入參數和分析**。我們在此開步階段與客戶進行討論，並按需要對客戶處所進行現場視察，從而理解客戶有關需要和具體要求，並定製解決方案，切合客戶基於減省成本、提高效益、優化現有技術或產品、開發新技術或產品的需要。在此階段，我們考慮封裝設計面向的不同情景，確定封裝流程所需最佳參數範圍，包括封裝芯片的尺寸、工作溫度限制等條件。我們亦在此階段確定所需定制程度，以滿足客戶需要，其中通常以配對現有封裝解決方案及產品，完成此項工作。
- (3) **開發封裝設計和產品**。經與客戶討論，確保透徹理解客戶各方面需要、產品參數和架構，我們著手制訂封裝設計和產品。我們對客戶需要和終端客戶產品的系統架構負責，確保我們的封裝設計和產品全面反映客戶需要。我們會進行相關研發，並進行可行性研究，確保擬定設計和產品最為切合客戶需求。一般而言，我們的可行性研究部分包括成本、效率、生產率和防止成品過熱控制要求等考慮因素，以及對產品性能造成不利影響的其他情況。

業 務

我們成立跨部門團隊（「跨部門團隊」），其中包括研發、銷售和生產等不同部門的代表，並基於進行的可行性研究，設定明確封裝開發或優化目的和目標的封裝設計和產品開發計劃。其中可能涉及探索新封裝技術或材料，以提高產品性能和可靠性，以及探索終端客戶產品的適用封裝產品。

視客戶具體需要和要求而定，開發封裝設計和產品通常涉及以下途徑：(a) 利用或優化現有封裝設計和產品：對過往按計劃開發或業務過程中的現有封裝設計和產品，加以利用、調整或增新；或(b) 開發新封裝設計和產品：按我們對行業趨勢的認識和深入見解，以自主計劃開發全新或大體上全新的封裝設計和產品。如需開發新封裝設計和產品，我們會按照構思的封裝設計和產品規格來設計材料。我們設計不同參數的型號樣品以備測試。我們會對這些樣品進行測試，以確定封裝設計和產品所用的最佳參數組合。倘測試結果令人滿意，我們會向客戶報批結果，並決定進行封裝生產。

一般而言，倘項目主要涉及利用或優化現有封裝解決方案，則完成封裝生產階段可能需時一至三週。倘項目涉及大量定制或開發全新或大體上全新的封裝產品或技術，則或需再加六個月至十二個月方可完成。我們需要更多開發時間，設計新封裝技術和開發樣品，以及進行樣品試驗和測試，確定其功能正常。因此，此階段的實際時間視客戶對封裝要求的複雜性及開發流程進度而定。

業 務

- (4) **制定封裝計劃和生產**。客戶確認繼續執行封裝生產後，我們即會制定採購和封裝計劃，並與供貨商協調安排材料、工作流程、管理和監督架構、人手和資源分配、封裝能力和時限，確保符合客戶要求的封裝質量、數量和交付時限。封裝生產的主要階段因不同封裝產品而異。有關詳情，請參閱本節「我們的封裝生產流程」。
- (5) **發送封裝產品予客戶**。封裝生產全程完成後，我們通常會將封裝產品發送至客戶的倉庫。在最後測試和檢查順利完成後，封裝流程的最後階段就是發送和物流。此階段涉及謹慎準備和運送封裝產品予客戶，同時確保其完整安全。
- (6) **售後服務及支持服務**。交付封裝產品後，銷售部門會繼續為客戶提供封裝產品方面售後服務和支持。這些支持包括解答客戶查詢、交付後核查封裝缺陷以及協調客戶退回售貨等顧問諮詢服務。有關詳情，請參閱本節「質量控制及產品召回政策」。

此結構化工作流程，結合我們與供貨商的合作關係，確保封裝產品得力於先進技術和嚴格的質量控制流程。這不僅提升封裝產品性能和可靠性，亦使我們能夠快速高效擴大生產規模。我們定制封裝產品以滿足不同應用領域的特有需求，不僅提升產品性能和效能，亦為客戶締造更為個性化的體驗。這項承擔促進了忠誠度、鼓勵長期合作關係，使我們能夠更加理解客戶需要，同時推動切合其業務目標的創新工作。

於往績記錄期，我們向客戶出售廢料及原材料（主要包括廢銅及其他金屬材料），僅佔我們收入總額的一小部分。

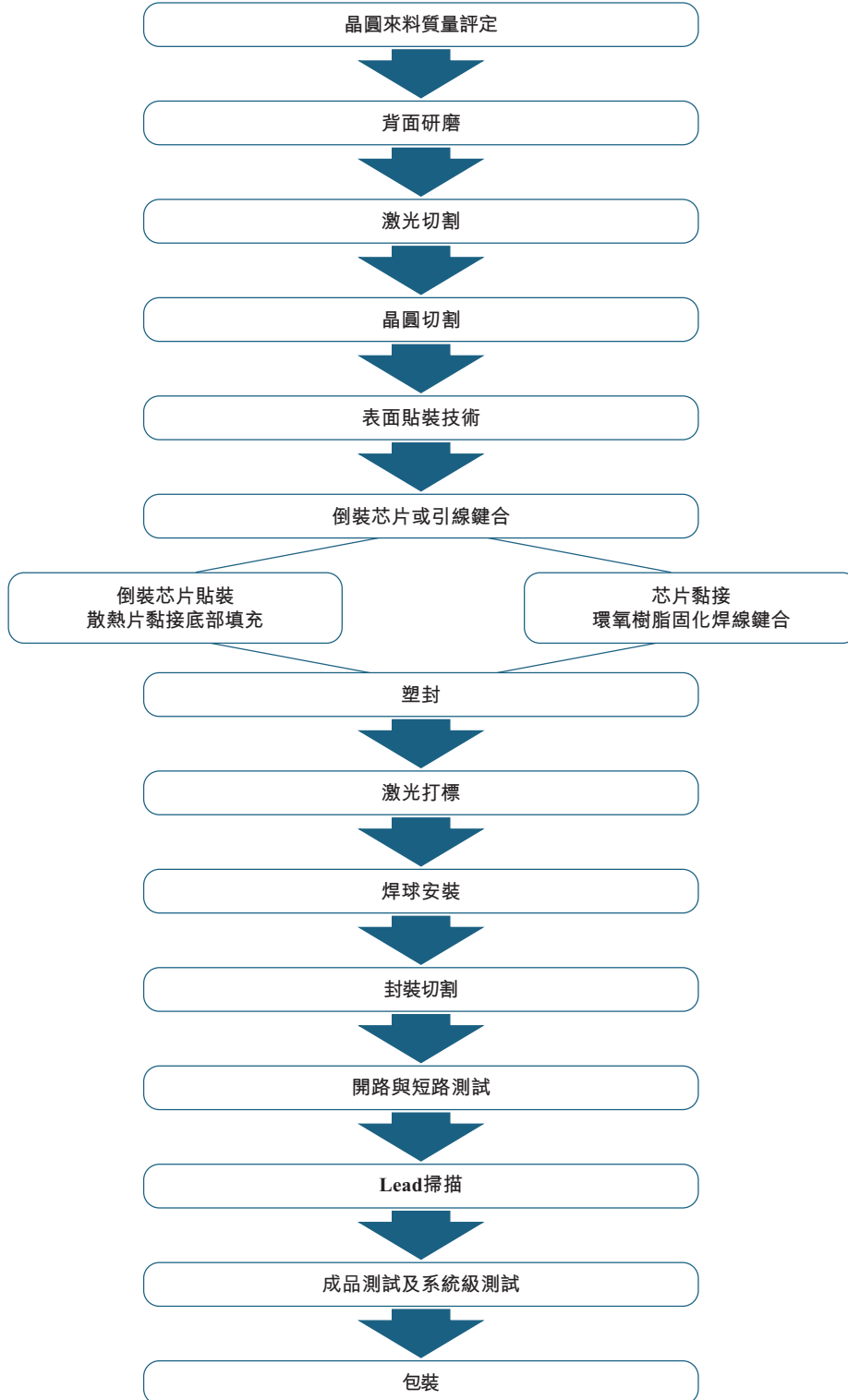
我們的封裝生產流程

我們的生產流程因封裝產品的類型及型號而異。以下說明主要產品的主要生產步驟。

業 務

QFN、BGA及LGA Turnkey流程

我們QFN、BGA及LGA產品的生產流程可分為多個主要加工階段。以下載列廣泛適用的主要步驟詳情和說明（視封裝產品的類型及特性而定）：



業 務

- (1) **晶圓來料質量評定 (IQA)**。指晶圓用於封裝生產前，用於評價晶圓質量的流程和方法。此項評定是確保晶圓符合必要規格和標準以供繼續加工的關鍵一環。
- (2) **背面研磨**。背面研磨流程涉及研磨晶圓的背面，以實現指定的目標厚度。此精準技術對於減薄晶圓厚度至為必要，可提高其性能及減少最終封裝產品材料用量。我們謹慎控制研磨流程，可確保晶圓厚度統一、促進散熱及後續應用中的電力性能。
- (3) **激光切割**。激光切割流程利用激光去除矽晶圓表面的金屬和介電層，大幅提升劃片道質量並減少邊緣破損的問題。激光對準劃片道，可確保最佳狀況，以備進行後續加工步驟。
- (4) **晶圓切割**。晶圓切割流程涉及以切割刀將晶圓分割為多個芯片。這項精準切割技術確保準確切割每個芯片，同時保持完整性。我們利用專用刀片，可實現簡潔切割，減少對芯片的損害，並提高產出率。此流程對於準備芯片以備後續封裝及組裝至為必要。
- (5) **表面貼裝技術**。表面貼裝技術工藝涉及將電阻器、電容器、電感器等適用於表面貼裝生產的電子元件放置在基板上，並使用回流焊接等技術進行焊接。
- (6) **倒裝芯片或引線鍵合工藝**。FC工藝及WB工藝均為用於將IC連接到基板的方法，但其在結構、性能及應用方面有所不同。FC使用芯片朝下的焊錫凸塊，實現更短的高性能連接，非常適合緊湊型高速設備；而WB工藝則芯片朝上，並通過細線連接，為大多數傳統電子產品提供更簡單、更具成本效益的解決方案。FC因其卓越的電氣和熱性能而成為高速、高密度應用的理想選擇，而WB因其簡單性及成本效益而在行業中得到應用。
 - (a) **倒裝芯片貼裝**。倒裝芯片貼裝工藝用於我們的FC-BGA、FC-LGA及FC-QFN產品，涉及篩選合格裸片，並通過將切割後的裸片精確放置到基板上，以正確方向進行定位與接合，再藉由回流焊錫凸點以連接裸片以形成第一級互連結構。此工藝從晶圓拾取裸片並進行翻轉，再浸入助焊劑並將裸片附著於基板上。隨後進行回流焊接工藝，將組件

業 務

送入回流爐以熔化焊錫凸點，以形成電子組裝中不可或缺的可靠芯片接合。隨後，去焊劑步驟對於去除芯片下方的任何殘留助焊劑至關重要，這有助於防止後續製造工藝中的分層。

底部填充：底部填充工藝利用毛細作用將底部填充材料填充裸芯片底部的空隙。此技術確保材料流入空隙，為裸芯片提供機械支撐和熱穩定性。通過有效地將裸芯片黏合到基板上，底部填充材料有助防止出現分層現象並增強抗熱循環與機械應力的能力，從而延長組件的使用壽命。

散熱片黏接：散熱片黏接工藝用於我們的FC-BGA產品，通過在裸芯片周圍黏貼金屬蓋或金屬環以提供保護並增強熱擴散效能。金屬蓋既可阻隔物理損壞和環境因素，同時亦有助於裸芯片運作期間有效散熱。通過改善熱管理效能，散熱片有助維持封裝產品的最佳性能和可靠性，最終延長其壽命並提升效率。

- (b) **芯片黏接：**芯片黏接工藝用於我們的WB-BGA、WB-LGA及WB-QFN產品，涉及貼裝膠帶上拾取半導體裸片，並使用黏合膜或環氧樹脂將其黏接到基板或者引線框架上。此為封裝中的關鍵步驟，可確保裸片牢固地附著在基板或者引線框架上，實現有效的散熱及電氣連接。

環氧樹脂固化：環氧樹脂固化工藝用於我們的WB-BGA、WB-LGA及WB-QFN產品，在裸片黏接階段後進行，用於將半導體裸片黏合到基板的黏合劑將會固化，以達到最佳強度與穩定性。該工藝通常涉及使用熱力或紫外光引發固化反應，使環氧樹脂從液態轉變為固態黏合層。適當的固化對於確保電氣連接的可靠性以及保護芯片免受環境因素的影響至關重要，從而有助於電子封裝的整體耐用性和性能表現。

焊線鍵合工藝：焊線鍵合工藝用於我們的WB-BGA、WB-LGA及WB-QFN產品，通過使用細線在半導體裸片和基板指狀結構間建立電氣連接。

業 務

- (7) *塑封*。塑封成型是使用封裝材料封裝產品的過程，為芯片及焊線鍵合等內部元件提供保護。該技術可保護該等精密元件免受損壞，污染和氧化，確保其可靠性和使用壽命。
- (8) *激光打標*。激光打標工藝運用激光技術將我們的標誌、日期及二維碼等內容直接印刷到封裝表面。該方法確保高精度和清晰度，形成持久耐磨且不易褪色的耐用清晰標識，是強化產品識別和可追溯性同時維持封裝完整性的理想解決方案。
- (9) *焊球安裝*。焊球安裝工藝用於我們的BGA產品，涉及將焊球放置在基板底部的指定焊盤上，建立芯片與外部電路之間的最終連接。該等焊球作為關鍵介面點，實現芯片與外部電路之間的電氣連接和通信。
- (10) *封裝切割*。封裝切割工藝通過精密切割將每顆完成封裝的芯片分離為獨立單元，同時保持結構完整性並將機械應力降至最低。
- (11) *開路與短路測試*。開路與短路測試工藝涉及將O/S（開路／短路）測試盒連接到主測試裝置的被測裝置(DUT)位置。此過程通過O/S（開路／短路）板及測試接口(TIF)／開路／短路(OSIF)接口板卡兩個模組實現，有助於促進與主測試系統的通信與連接。該工藝旨在進行開路與短路測試，通過識別任何電氣問題確保裝置的完整性和功能性。
- (12) *Lead掃描*。Lead掃描工藝用於我們的BGA產品，利用光學原理掃描我們封裝產品外觀以進行質量評估。此方法利用先進的成像技術捕獲產品表面的詳細視覺效果，可偵測外觀缺陷、不一致或差異。通過分析掃描影像，我們可確保我們的封裝產品符合質量標準與規格要求。

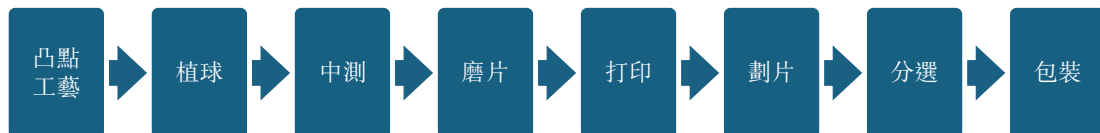
業 務

- (13) **成品測試(FT)及系統級測試(SLT)**。成品測試流程確保每顆完成封裝的產品均符合電性能標準。通過使用自動化檢測設備，檢查成品在不同條件下的功能性、信號完整性和可靠性。只有符合所有標準的芯片才能進入後續環節，從而在交付客戶前保障產品質量。系統級測試是在半導體或芯片封裝之後、交付給客戶之前進行的一項關鍵測試過程。其涉及將通常安裝在測試板或載板上的封裝產品放置到高度模擬其最終實際應用環境的系統中。然後，該產品與運行過程中遇到的實際軟件、指令和工作負載一起運行，從而能夠全面驗證其功能和性能。
- (14) **包裝**。完成封裝的合格產品會按照客戶要求進行分類、貼標和包裝，包括托盤或捲帶式裝載以及可追溯標籤。該工藝可確保安全操作，為交付客戶做好準備。

WLP

WLP是指在晶圓被切割成單一晶片之前，按晶圓級完成的封裝工藝。其通常包括扇入及扇出類型。下文載列我們WLP(扇入)及WLP(扇出)產品每個加工階段關鍵步驟的詳情：

WLP(扇入)

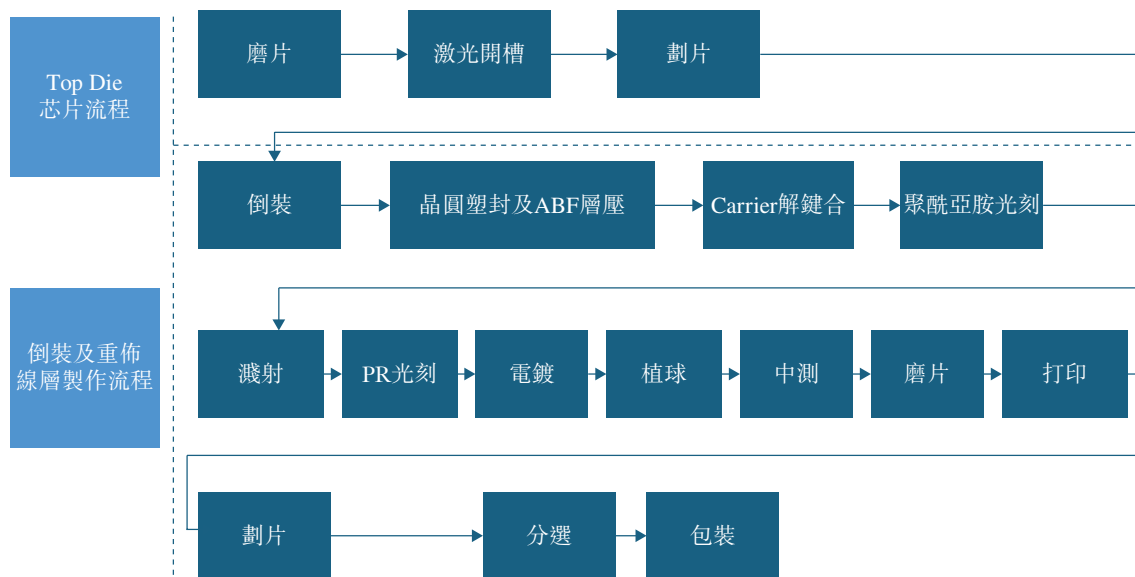


- (1) **凸點工藝**。這步驟是指在晶圓上每個芯片的焊墊上形成微小金屬凸塊，以實現芯片與外部電路之間的電氣和機械連接。
- (2) **植球**。焊球放置在指定的RDL焊盤上，以實現外部電氣連接。在扇入型WLP工藝中，這些焊球被限制在晶粒區域內，從而使封裝更加緊湊。焊球的放置必須精確，以確保在表面貼裝過程中與PCB正確對準。
- (3) **中測**。在此階段進行電氣測試，以驗證每個晶粒的功能。探針接觸焊球或測試焊墊，以檢查導通性、短路和性能指標。此步驟有助於及早發現缺陷單元，減少下游浪費，並確保只有合格的晶粒才能進入最終封裝。

業 務

- (4) **磨片**。晶圓可以再次研磨以達到最終目標厚度。研磨可同時提升散熱效能和機械柔韌性，同時須謹慎操作，以免損壞晶粒或互連結構。
- (5) **打印**。每個晶粒均使用激光蝕刻標記有唯一的標識符。這可能包括我們的標誌、日期和其他可追溯性數據。激光打標採用非接觸式且高度精確的方式，可確保在封裝的整個生命週期內對其進行跟蹤，而不會影響其性能或可靠性。
- (6) **劃片**。使用精密切割工具將晶圓切割成單個單元。在扇入型WLP工藝中，切割需要精確，以免損壞焊球或RDL結構。
- (7) **分選**。劃片後，晶粒會根據其電氣性能及質量進行分類。良品與不良品分開並依不同等級或應用歸類至對應的分選區。分選可確保只有符合標準的封裝產品才會交付至客戶。
- (8) **包裝**。分選後的晶粒被裝入托盤、捲帶或其他適合交付的形式中。最後一步將WLP (扇入式) 產品準備好以集成到電子設備中。

WLP (扇出)



- (1) **磨片**。將器件晶圓減薄至目標厚度，以改善柔韌性、熱性能並實現小間距互連。

業 務

- (2) **激光開槽(LG)**。激光開槽在裸芯片之間切出切割道，為晶圓切割工序提供引導，同時有助於高精度地隔離單個芯片，最大限度地減少機械應力。
- (3) **劃片**。使用精密刀片將晶圓切割成獨立的裸芯片。此步驟將芯片分離以進行重新分配和塑封。
- (4) **倒裝**。將裸芯片翻轉過來，然後貼合至carrier載板或臨時貼合膜，為形成扇外型重新分佈提供基礎，並確保後續塑封的準確放置。
- (5) **晶圓塑封及ABF層壓**。裸芯片被封裝在塑封料中，以完成晶圓重構。塑封後的面板可提供機械支撐，並允許重佈線延伸至裸芯片外，實現「扇外型」結構。ABF層壓是一種將味之素積層膜(ABF) (一種高性能絕緣材料) 層壓到載板上以創建細間距互連層的工藝。
- (6) **Carrier解鍵合**。臨時carrier被移除，留下帶有嵌入式裸芯片、塑封後的晶圓。此步驟將結構從組裝過渡到互連。
- (7) **聚酰亞胺光刻(PI光刻)**。為晶圓覆蓋一層聚酰亞胺層並描繪圖案以使RDL絕緣化和減輕機械應力。此步驟還定義了通孔和焊球焊盤的開孔。
- (8) **濺射**。在整個晶圓表面沉積一層薄薄的金屬種子層(通常為鈦／銅)，為電鍍重佈線(RDL)提供基礎。
- (9) **光刻膠(PR光刻)**。在晶圓上塗抹光刻膠和繪製圖案，定義電鍍的佈線路徑。此步驟可確保形成精確的金屬線路。
- (10) **電鍍**。電鍍在種子層上形成銅線路，形成延伸超出裸芯片區域的重佈線。這些重佈線可實現更高的I/O密度和靈活的佈線。
- (11) **植球**。將焊球放置在RDL焊盤上，以建立外部電氣連接。這些焊球使封裝體能夠使用表面貼裝技術與PCB連接。
- (12) **中測**。對裸芯片進行電氣測試以驗證其功能及連接完整性。此步驟會在最終包裝前篩選出有缺陷的產品。

業 務

- (13) **磨片**。塑封後的晶圓可以再次進行研磨，以達到最終的封裝厚度並確保處理和安裝的平整度。
- (14) **打印**。用激光在每個封裝上蝕刻出識別標誌、日期、我們的徽標及其他追溯數據，為質量控制和跟蹤提供支持。
- (15) **劃片**。塑封後的晶圓被切割成單獨的封裝體。精度可確保切口完整並保護焊球和RDL結構。
- (16) **分選**。劃片後，單元根據測試結果進行分類。將瑕疵單元與良品單元進行區分，並將其分類至不同的BIN中。
- (17) **包裝**。最終單元被包裝成托盤、捲帶或其他適合交付的形式。

芯片上製作凸點

下文載列我們WLP凸塊產品各加工階段關鍵步驟的詳情及說明（以OP1M為例）：



- (1) **濺射 (晶層沉積)**。凸點生產工藝首先使用物理氣相沉積(PVD)在晶圓上沉積薄金屬層，通常為鈦／銅。該種晶層為電鍍提供導電性，並確保晶圓與金屬凸點之間的牢固附著力。一致的厚度及覆蓋率對於一致的凸點形成至關重要。
- (2) **塗膠**。通過旋塗將一層光刻膠施加到晶圓上。這種感光材料在光刻期間描出凸點圖案。塗層須光滑均勻，以避免在後續步驟中產生缺陷。所用光刻膠的類型（正性或負性）決定其對紫外線照射的反應。
- (3) **曝光 (光刻法)**。通過包含凸點佈局的光罩將晶圓暴露於紫外線下。紫外線會改變光刻膠在特定區域的化學結構。對於正性光刻膠，曝光區域變得可溶；對於負性光刻膠，其變得不溶。精確的對位及曝光控制對於精確的圖案化至關重要。

業 務

- (4) **顯影**。晶圓通過使用化學溶液顯影，化學溶液會根據類型去除已曝光或未曝光的光刻膠。這會顯示出將要沉積金屬的開口。適當的顯影可確保圖案清晰、輪廓清晰，並防止變形或開口不完整。
- (5) **去膠 (去除殘留)**。去膠使用等離子或濕法化學清洗從圖案化開口中去除剩餘的光刻膠及有機殘留物。此步驟可確保晶層清潔並可供電鍍，這對於金屬強附著力及均勻凸點生長至關重要。
- (6) **電鍍 (凸塊形成)**。將銅或焊料 (例如錫銀合金) 電鍍入開口以形成凸點。晶圓被放置在電鍍槽中，電流將金屬離子驅動到晶層上。凸點的高度、形狀和質量取決於電鍍時間、電流密度及鍍液組成。
- (7) **光刻膠剝離**。電鍍後，使用溶劑或等離子灰化去除剩餘的光刻膠。這僅留下金屬凸點及晶層。完全清除對於避免污染及確保後續步驟清潔表面非常重要。
- (8) **刻蝕 (去除晶層)**。使用濕法或乾法刻蝕方法刻蝕暴露的凸點周圍的晶層。這樣可以隔離凸點並防止不需要的電氣連接。刻蝕須為選擇性的並受控以保護凸點並維持晶圓的完整性。
- (9) **清洗**。晶圓要經過最後一次清洗，以去除任何殘留的顆粒、殘留物或氧化物。此步驟通常涉及使用去離子水進行化學清潔及漂洗。清潔的晶圓表面對於後續封裝階段的高良率及可靠性能至關重要。
- (10) **自動光學檢測(AOI)**。自動光學檢測使用高分辨率相機及軟件檢查晶圓是否存在缺陷，如缺失、未對準或凸點畸形。此步驟可確保質量控制並有助於及早發現流程問題。只有通過AOI的晶圓才能繼續進行切割或最終封裝。

業 務

已封裝產品的檢測

以下為我們封裝產品測試服務的主要步驟：



- (1) **入庫流程**。該測試流程涵蓋多個階段，從將待進一步測試、包裝及交付產品於常規測試倉庫、包裝倉庫及製成品倉庫等指定區域入庫開始。此系統化分配及存儲有助於實現高效的庫存管理，並確保僅進入下一階段的封裝產品均符合規範，在測試整個生命週期中均維持高標準。
- (2) **烘烤流程**。烘烤流程亦稱為除濕烘烤，涉及通過對封裝產品進行受控加熱來去除水分。此流程有助於消除產品內的殘留濕氣，對防止潛在缺陷及確保可靠性能至關重要。我們通過嚴謹管理烘烤過程中的溫度與時間，可增強封裝的完整性，最終提升封裝產品電子元件的使用壽命和功能。
- (3) **成品測試(FT)及系統級測試(SLT)流程**。在成品測試流程中，我們的測試處理程序根據測試結果對封裝產品進行分類，將其分類至不同的Bin中，即基於測試結果的類別，根據其通過、未通過或符合特定性能標準進行分類。這有利於高效的下游加工及質量控制。我們對封裝產品進行高溫、室溫及低溫測試，以評估其在不同環境條件下的性能及可靠性。系統級測試(SLT)是指將封裝好的產品放置在一個盡可能模擬其最終真實應用環境的系統中的檢測流程。該等測試根據客戶的特定要求進行配置及管理，確保系統得到精確控制及量身定制，以滿足質量標準及功能預期。
- (4) **外觀檢測(LS)**。在外觀檢測流程中，合格產品將經光學檢測以確保符合客戶的規格要求。此流程採用精密成像技術檢測任何缺陷或異常，篩擇出符合質量標準的產品。通過進行嚴格的光學評估，該流程可提升已封裝產品可靠性，並通過交付符合嚴格質量標準的元件確保客戶滿意度。

業 務

- (5) *Tape-and-Reel/Tray* 流程。該流程涉及將產品從托盤或散裝轉移到載帶，並將其卷繞到卷軸上。該步驟對於在搬運與運輸期間組織並保護我們的封裝產品至關重要。通過將產品穩固放置於載帶上，我們可確保封裝產品保持正確對準與防護狀態，而卷軸形式提供有效的處理和保護。
- (6) *質量檢測*。檢測過程以關鍵控制點為重點，根據產品要求進行人工外觀檢測及質量保證(QA)抽樣。此舉確保可識別任何異常或缺陷。通過進行全面檢測，我們可維持高標準質量，並確保我們的封裝產品在交付到客戶前均符合指定標準。
- (7) *包裝及派送*。此流程根據客戶的規格要求對封裝產品進行派送封裝。此流程確保產品經縝密封裝以符合客戶設定的特定標準，從而加強產品保護並在運輸及處理過程中維持產品質量。

產品及解決方案

我們提供多種封裝產品，主要包括QFN、LGA、BGA、WLP及2.5D/3D，顯示我們有能力根據客戶不同領域的需求向其提供量身定制的封裝解決方案。

根據弗若斯特沙利文的資料，「半導體封裝」是指通過一系列技術程序將製造完成的半導體裸片或晶圓封裝到保護殼中的過程。該過程提供物理保護、電氣連接及熱管理等功能，使半導體裸片或晶圓成為適用於各種電子設備的獨立元件。半導體封裝為電子設計和製造中的關鍵過程，可確保半導體元件受到保護、已連接並實現性能最優化。

此外，「先進的半導體封裝」技術是指應用創新結構設計、互連技術、材料和設備實現工藝複雜的封裝解決方案，有助於實現半導體更高整合度、更優異性能、更小尺寸、更低功耗及更高可靠性。先進的封裝技術不僅是半導體製造中的關鍵後制程，更是在摩爾定律趨緩下延續半導體性能提升、滿足下游產業複雜應用需求的核心技術路徑。簡而言之，先進的封裝技術可實現在緊湊的外形尺寸內多種功能的微型化和集成化，在現代電子設備的設計中日益重要。

業 務

由於不同半導體產品在電氣性能、尺寸、應用場景等因素的差異，封裝形式多樣且複雜，可分為不同的類別，其中每個類別又有不同的封裝技術。因此，我們多樣化的QFN、BGA、LGA、WLP及2.5D/3D產品組合旨在滿足多個類別的需求。

下表載列我們封裝產品於往績記錄期各年度／期間的收入：

	截至12月31日止年度						截至6月30日止六個月					
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年			
	人民幣千元	%	人民幣千元	%	人民幣千元	%	人民幣千元 (未經審核)	%	人民幣千元 (未經審核)	%		
QFN ⁽¹⁾	89,539	33.3	172,831	34.0	277,016	33.6	117,358	30.3	147,322	31.1		
BGA ⁽²⁾	102,754	38.2	183,455	36.1	244,084	29.6	127,521	32.9	150,994	31.8		
LGA ⁽³⁾	48,353	17.9	82,003	16.1	149,955	18.2	74,695	19.3	95,404	20.1		
WLP ⁽⁴⁾	28,488	10.6	70,057	13.8	152,003	18.5	67,828	17.5	80,466	17.0		
2.5D/3D ⁽⁵⁾	3	-	5	-	603	0.1	51	-	-	-		
總計	269,137	100.0	508,351	100.0	823,661	100.0	387,453	100.0	474,186	100.0		

附註：

- (1) QFN包含FC-QFN、WB-QFN及FC-SOT。
- (2) BGA包含FC-BGA、WB-BGA及混合式BGA。
- (3) LGA包含FC-LGA、WB-LGA、混合式LGA及SiP-LGA。
- (4) WLP包含凸點封裝、DPS、WLP(扇入型)及WLP(扇外型)。
- (5) 2.5D/3D包含FOCT-R。

有關於往績記錄期收入的重大波動的詳細分析，請參閱「財務資料－各期間經營業績的比較」。

業 務

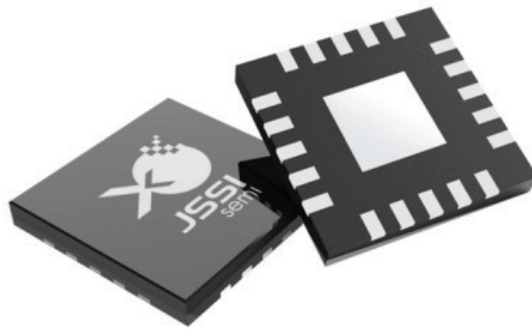
下文載列我們封裝解決方案中提供的主要產品及其各自的特點和應用領域：

QFN (方形扁平無引腳封裝)

QFN是一種以引線框架作為基礎，在引線框架基島上貼裝半導體芯片的技術。其主要特徵之一在於貼裝方式，芯片可採用WB工藝或通過FC流程連接到引線框架，焊線鍵合(WB)工藝利用焊線將芯片鍵合至引線框架焊盤，而倒裝芯片(FC)技術則將芯片上的金屬凸點直接連接到框架引腳上。這種通用的連接方法可提供靈活的解決方案，以滿足不同客戶的要求。QFN的另一項重要特點在於其良好的散熱性能：封裝背面有扁平焊盤，便於與外部電路連接，而封裝底部中央位置有大面積裸露散熱焊盤，可有效散發運作時產生的熱力。此設計功能對於維持最佳性能至關重要。QFN具有多種不同尺寸及規格，其緊湊外形尺寸及出色的熱管理能力可滿足各種電子設備的需求。QFN因其緊湊的尺寸、出色的散熱性能及低電感，實現多種電子系統的高速可靠的高效集成，並可節省空間，可廣泛應用於5G、WiFi、藍牙、運算、IoT、控制器、工業微控制器單元(MCU)及電源管理集成電路(PMIC)及安防監控SoC等領域。

於往績記錄期內，我們QFN的售價一般介乎每件人民幣0.1元至人民幣0.2元。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們自QFN所得收入分別為人民幣89.5百萬元、人民幣172.8百萬元、人民幣277.0百萬元、人民幣117.4百萬元及人民幣147.3百萬元，分別佔我們各期間提供封裝與測試的總收入的33.3%、34.0%、33.6%、30.3%及31.1%。

以下圖片說明我們典型的QFN產品：



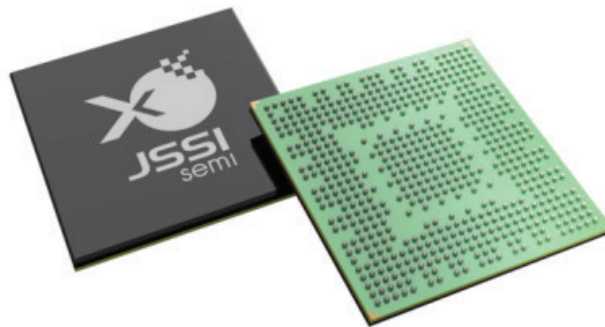
業 務

BGA (球柵陣列封裝)

BGA為一種先進的封裝技術，其特點在於封裝底部的微小焊球陣列。焊球作為芯片與PCB的連接端口，實現高效的電氣連接。BGA的主要優勢之一在於其高引腳密度，可在緊湊的佔位面積內實現大量連接，使其成為高引腳數應用的理想選擇。此外，BGA可通過與PCB直接接觸而實現更佳的散熱效能，故具備更卓越的熱性能。此外，較短的互連線路有助於降低電感和電容值，從而提升信號完整性，尤其是於高速應用中。我們擁有在BGA中應用FC、WB及混合技術的技術能力。BGA由於其高引腳密度、卓越的熱電性能以及能夠在緊湊可靠的配置中支援複雜且高速的數據處理能力而成為圖像處理及處理器芯片的理想選擇。

於往績記錄期內，我們BGA的售價一般介乎每件人民幣2.8元至人民幣3.7元。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們自BGA所得收入分別為人民幣102.8百萬元、人民幣183.5百萬元、人民幣244.1百萬元、人民幣127.5百萬元及人民幣151.0百萬元，分別佔我們各期間提供封裝與測試的總收入的38.2%、36.1%、29.6%、32.9%及31.8%。

以下圖片說明我們典型的BGA產品：



LGA (柵格陣列封裝)

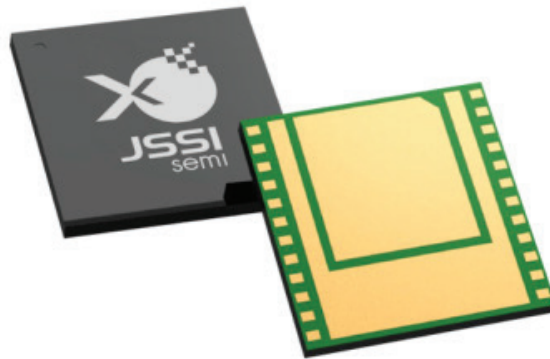
LGA是一種先進的封裝技術，其特點在於在封裝底部設有平坦的焊盤，作為PCB的連接端。與傳統的帶有凸出引腳的封裝不同，LGA的設計實現更緊湊的佔位面積，使其適合於高密度應用。LGA的平面焊盤提供更大的焊接接觸面積，提高可靠性，故其優勢之一在於能夠實現卓越的電氣性能和熱管理。我們擁有在LGA中支援系統級封裝(SiP)解決方案的技術能力，可實現多種元件(包括多個芯片和元件)於單一封裝內整

業 務

合。此整合技術可以在較小空間內實現更高功能密度，從而打造能夠在單一封裝內處理各種任務的緊湊型系統。我們亦有能力在LGA中應用FC、WB及混合技術。LGA因其緊湊的封裝、卓越的信號完整性及可靠的高頻性能而廣泛用於2G-5G系列射頻前端芯片、Wifi、藍牙、物聯網及觸控集成電路芯片。

於往績記錄期內，我們LGA的售價一般介乎每件人民幣0.3元至人民幣1.0元。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們自LGA所得收入分別為人民幣48.4百萬元、人民幣82.0百萬元、人民幣150.0百萬元、人民幣74.7百萬元及人民幣95.4百萬元，分別佔我們各期間提供封裝與測試的總收入的17.9%、16.1%、18.2%、19.3%及20.1%。

以下圖片說明我們典型的LGA產品：



WLP (晶圓級封裝)

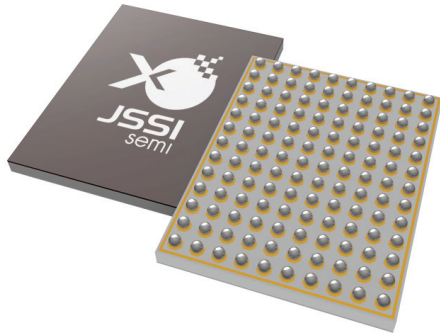
WLP封裝工藝首先對整體晶圓進行封裝及測試，再將晶圓切單成獨立芯片。此技術不僅顯著縮小封裝芯片的尺寸，並可通過盡量縮減芯片與外部連接之間的距離提高數據傳輸的速度及穩定性。作為WLP技術的一部分，WLP (扇外型) 是一種先進的封裝技術，通過將I/O連接路由延伸至芯片的物理尺寸之外，從而提高芯片性能與集成度，顯著增加I/O連接數量。與傳統封裝相比，WLP (扇外型) 技術具有多個優勢，包括更短的互連路徑可將信號延遲降至最低、更高的I/O密度可在更小的佔位面積內支持更多連接以及強化的信號完整性對於高速數據傳輸至關重要。WLP因其超緊湊的外形尺寸、卓越的高電氣性能及晶圓級直接整合的高成本效益，可實現先進電子系統的微型化與功能強化，廣泛應用於消費類電子、醫療電子、計算機及5G前端模組。

業 務

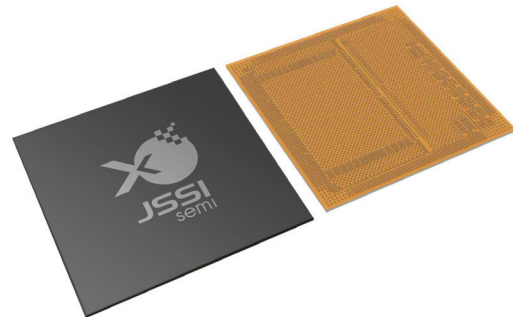
我們在WLP類別下的一項重要技術為芯片上製作凸點。其為先進半導體封裝的關鍵工藝，用於在晶圓表面產生微小的金屬凸點。這些凸點用作芯片與基板之間的電氣及機械互連，可在晶圓級封裝等應用中實現高密度、高性能連接。凸點封裝支持小間距設計，改善熱性能及電氣性能，廣泛用於移動設備、服務器及5G系統。我們的WLP產品亦包含一項低密度扇出技術LDFO (eWLB)，專為具有基本功能及有限I/O要求的中低端芯片而設計。其利用傳統的晶圓級工藝，通過模封化合物重建晶圓，並創建重佈線層(RDL)，以實現高效的電氣連接及擴展的管腳輸出能力。

於往績記錄期內，我們WLP的售價一般介乎每件人民幣0.1元至人民幣0.2元。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們自WLP所得收入分別為人民幣28.5百萬元、人民幣70.1百萬元、人民幣152.0百萬元、人民幣67.8百萬元及人民幣80.5百萬元，分別佔我們各期間提供封裝與測試的總收入的10.6%、13.8%、18.5%、17.5%及17.0%。

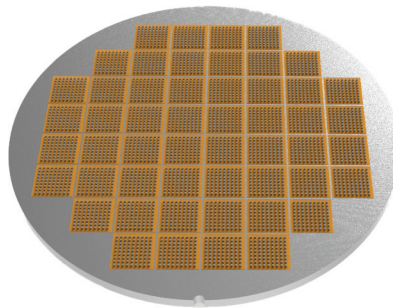
以下圖片說明我們典型的WLP(扇入型)、WLP(扇外型)及凸點封裝產品。



WLP (扇入型)



WLP (扇外型)



凸點

業 務

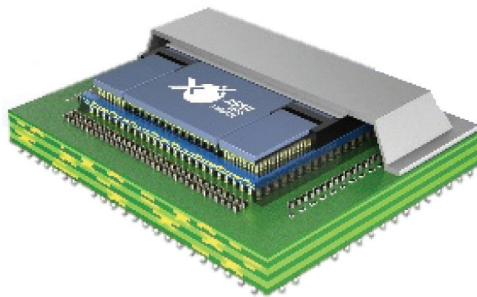
2.5D/3D

2.5D/3D是指通過中介層(2.5D)或垂直堆疊(3D)將多顆芯片進行電連接的封裝方法。2.5D封裝工藝使用中介層作為互連橋結構將多顆並排整合的芯片並連接到基板。其將多個芯片置於中介層，作為連接基板的互連橋結構，使芯片通過互連線路進行連接，縮短互連路徑，從而降低信號延遲並提升頻寬。其廣泛應用於毫米波、射頻和無線芯片、處理器和基帶芯片、模擬芯片，音頻播放芯片、電壓保護IC、射頻前端模組、射頻天線集成、服務器CPU、推算AI、IoT及HPC。此外，3D封裝採用TSV、微凸塊及先進的鍵合技術垂直堆疊多個管芯，可實現堆疊管芯之間的直接電連接，從而縮短互連路徑並提高集成密度及數據傳輸效率。

我們在2.5D/3D封裝子類別的FOCT-R(Fan-Out Connected Tech-RDL)領域具備技術能力。這是一種高密度封裝技術，使用超微細重佈線層(RDL)實現芯片互聯，達到低至2微米的線寬及間距。作為傳統2.5D/3D封裝的高性價比替代方案，其無需使用矽轉接板，同時支持同質及異構芯片的集成，適用於數據中心CPU、AI推理及物聯網應用。

於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們自2.5D/3D所得收入分別為人民幣3,000元、人民幣5,000元、人民幣603,000元、人民幣51,000元及零。

以下圖片說明我們典型的2.5D/3D封裝產品：



業 務

生產設備

我們封裝產品生產設施對提升產品質量及成本競爭力至關重要。我們的大部分設備及機器均為高度自動化，使我們可提高製造效率並降低人工成本。我們設計、定制多種先進技術並將其整合到我們的生產流程中。我們的QFN、BGA及LGA主要生產設備涵蓋所有主流封裝設備，包括：(a)晶圓研磨機，使用研磨輪將晶圓拋光至所需厚度；(b)切割機，利用切割刀片將晶圓切割成芯片；(c)表面貼裝技術(SMT)拾放機，自動將元件放置於基板上，確保精確對準及正確安裝；(d)倒裝芯片機，使用倒裝芯片方法將芯片精確地定位並附接於基板上；(e)線焊機，使用細導線在芯片與基板之間建立電氣連接；(f)塑封機，將芯片封裝在引線框架與基板上，避免芯片與其他組件裸露；(g)焊球放置機，將焊球附著於基板上；(h)打印機，於封裝產品表面進行雷射列印，以確保日期及標誌可追溯；及(i)測試設備，包括自動測試系統(ATS)和探測站，用於驗證已封裝產品的電氣及其他特性。

我們的WLP和2.5D/3D主要生產設備包括：(a)濺射機：在高真空中運行，在晶圓表面沉積鈦或銅金屬薄層，形成鈦或銅籽晶層；(b)光刻機：利用汞燈曝光將光罩上的電路圖案複製到晶圓表面；(c)等離子刻蝕機：在高真空下電離氣體並與晶圓表面反應以實現圖形蝕刻；(d)爐管設備：在惰性氣體中加熱晶圓，促進表面聚合物交聯以增強材料性能；(e)電鍍機：在光刻開口區域進行金屬電沈積以形成凸塊或金屬布線；(f)腐蝕機：利用銅、鈦腐蝕液去除晶圓金屬層，防止金屬凸點短接；(g)二維自動光學檢測(AOI)設備：通過高分辨率相機檢測芯片表面缺陷，保障質量並預警工藝問題；(h)反應離子刻蝕機(RIE)：在真空中用等離子體刻蝕硅類材料，實現圖形轉移；(i)等離子體化學氣相沈積(PECVD)設備：在低溫真空中利用等離子體在晶圓表面沈積功能薄膜；及(j)臨時晶圓鍵合機在真空高溫下將TSV晶圓與玻璃晶圓貼合形成臨時結構。

業 務

我們大部分生產設備為專有性質。有關設備的折舊方法，請參閱「財務資料－重要會計政策資料－物業、廠房及設備以及折舊」。

生產基地

截至2025年6月30日，我們擁有南京生產基地及揚州生產基地兩個生產基地。下表載列截至2025年6月30日我們生產基地的詳情：

生產基地	地點	總建築面積 (平方米)	主要產品
南京生產基地	南京	64,280.6平方米， 包括三層生產基地	QFN、BGA、 LGA、WLP、 2.5D/3D
揚州生產基地	揚州	87,553.8平方米， 包括三層生產基地	LGA



南京生產基地



揚州生產基地

業 務

下表載列所示期間我們的生產基地的產能、產量及利用率：

	截至12月31日止年度				截至6月30日止六個月								
	2022年		2023年		2024年		2025年						
	設計產能 (件)	利用率 (%)	設計產能 (件)	實際產量 (件)	設計產能 (件)	實際產量 (件)	設計產能 (件)	實際產量 (件)					
南京生產基地...	2,696,802,000	38.1	4,013,822,182	2,499,348,864	5,581,817,667	4,313,773,599	77.3	2,674,006,033	1,825,519,891	68.3	3,269,115,247	2,530,567,379	77.4
總計	2,696,802,000	38.1	4,013,822,182	2,499,348,864	5,581,817,667	4,313,773,599	77.3	2,674,006,033	1,825,519,891	68.3	3,269,115,247	2,530,567,379	77.4

附註：

- (1) 截至2025年6月30日，揚州生產基地尚未開始量產。
- (2) 設計產能乃按(a)兩個封裝加工廠於一個曆年內的預計運行小時數乘以(b)封裝加工廠所加工產品的每小時估計封裝產品量(每單位)計算得出。
- (3) 各年度末的利用率乃按相關年度的實際封裝量除以年度設計封裝量計算得出。

業 務

維修保養

我們對生產設施及設備實施審慎且適時的維護。我們的主要生產設施及設備均須定期檢修保養。我們已建立並將持續更新針對生產設施及設備的獨特特性及要求量身定制的內部程序。於往績記錄期及直至最後實際可行日期，我們並無因設施、設備、機器或其他機械故障而出現任何重大或長期停工的情況。

定價

我們主要根據一系列因素釐定我們的封裝產品價格，包括：(i)交付產品的成本，包括原材料採購成本、規劃及管理封裝設計、開發、測試階段的成本、研發費用及營運成本；(ii)我們客戶要求的封裝要求的類型、複雜程度及定制服務；(iii)可比較產品的競爭格局，當中考慮我們相較競爭對手的優勢和劣勢、其定價策略以及客戶對產品成本的敏感度。於我們按該等因素釐定基本價格後，我們將根據客戶的具體要求個別調整定價。由於規模經濟原則，訂單量大的產品每件平均成本較低，因此一次性使用我們更多件數產品的客戶的每件產品價格通常較低。我們藉此鼓勵客戶一次訂購更多產品，這不僅能提升銷售量，更有助於攤薄生產成本，從而促進客戶與我們建立長期合作夥伴關係，帶來更穩定的收入來源。

質量控制及產品召回政策

我們將質量管理視為核心重點，並已制定質量控制政策及程序。我們擁有IATF 16949:2016 (汽車行業質量管理體系) 及ISO 9001:2015認證，以規範我們的質量管理政策及體系。此外，我們的生產工藝受全面檢驗系統監控，以防止未經檢驗的封裝產品通過檢查並交付予客戶。我們的綜合質量控制管理體系可令我們系統性檢查封裝產品，從而盡量降低將存在缺陷或不合格的產品交付予客戶的風險。

如對收到的封裝產品數量或使用過程中有任何問題，可以通知我們，並註明缺陷情況及影響數量，以便雙方及時溝通，查明原因，並制定適當的補救措施。

業 務

我們向客戶提供產品手冊，以便產品交付後進行自檢，及時發現潛在問題。倘使用過程中報告任何異常情況，我們會將報告的問題與相關產品手冊所載規格進行比較。對於功能性或實用性問題，我們將對存在缺陷的樣品進行故障分析，以確定故障是否由生產工藝引起。倘非歸因於生產工藝，我們將編製分析報告，提供支持證據，以向客戶澄清問題。倘分析顯示產品因生產工藝而未能符合預期規格，或產品錯配或存在缺陷，我們的質量控制部門將召開內部會議以確定適當行動並開展調查。該等程序可能涉及報廢或召回相關產品。

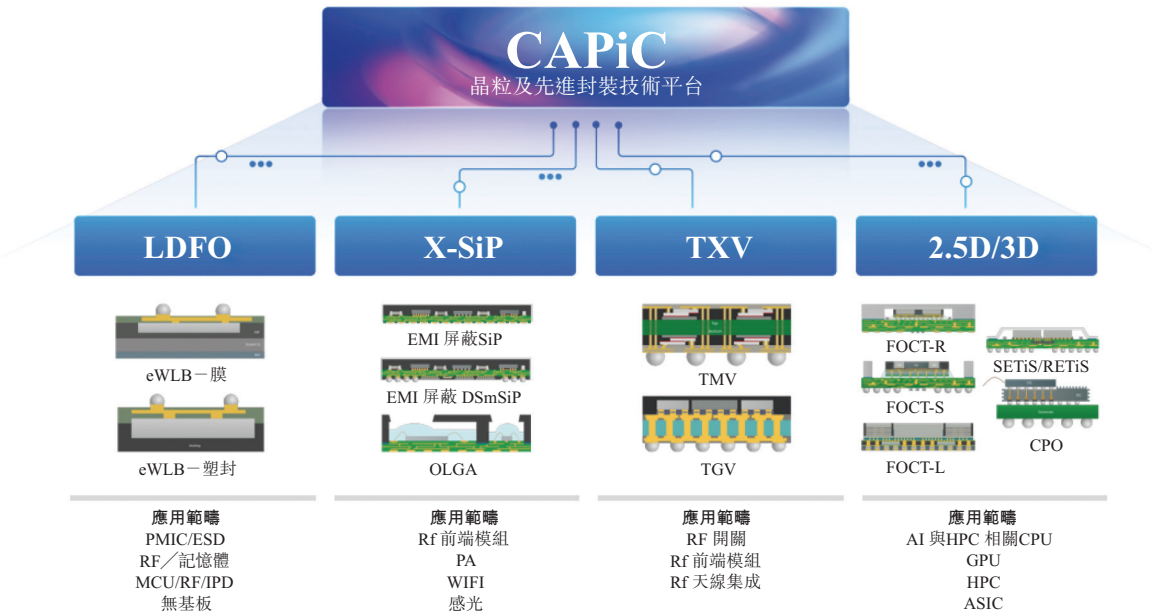
我們已制定產品召回程序。倘需召回產品，我們的質量控制部門會與相關客戶確認退貨授權要求及退貨清單，而我們的生產部門會對照清單核實實際產品。質量控制部門將牽頭與客戶召開會議，共同商定返工方案，雙方就處理解決方案達成一致。客戶批准後，我們將進行返工及檢驗。我們的質量控制部門負責審閱返工結果，合格產品將按照客戶要求進行儲存或交付，而不合格品將由我們報廢處理。

於往績記錄期及直至最後實際可行日期，我們並無遇到任何對業務造成重大不利影響的產品錯配。

業 務

研發

我們致力於創新並專注於技術平台及產品的研發。我們投入大量資源研發封裝技術及產品。我們建立了涵蓋多項高端封裝技術的技術平台「晶粒及先進封裝技術平台 (CAPiC)」，其定位為領先的新一代封裝設計及生產技術研發平台。



CAPiC旨在通過實現對芯片的異構集成，解決傳統半導體芯片一直以來在集成度、功耗和散熱方面的挑戰，實現資源利用效率和設計的靈活創新。其旨在針對HPC、人工智能、物聯網及數據中心等關鍵應用領域封裝產品的高帶寬、低延遲及高可靠需求，提供先進的封裝解決方案。憑藉我們的CAPiC平台，我們積極解決封裝設計及生產相關的工程挑戰，以加強我們封裝解決方案的整體競爭力。我們在研發方面的努力帶來重大成果，具有知識產權生成及行業專業知識的良好往績。截至最後實際可行日期，我們的研發工作已在中國積累211項專利，包括32項發明專利及179項實用新型專利，涵蓋封裝結構、方法、設備和測試系統等關鍵領域。詳情請參閱「知識產權」。

業 務

截至2025年6月30日，我們擁有一支由215名全職僱員組成的強大研發部門。我們的研發計劃由23名核心成員領導，其均為經驗豐富的半導體行業專家，其中超過30%擁有碩士或以上學位。平均而言，核心團隊成員在半導體封裝方面擁有約15年經驗，在先進技術領域擁有專業知識。我們的研發部門專注於先進封裝技術的專業研發，並戰略性地將我們的技術及產業鏈部署聚焦於高端封裝。我們致力於在先進封裝領域進行深入研究及探索，從而增強我們的技術優勢，提升我們的競爭力及鞏固我們於先進封裝領域的定位。此外，我們正積極與東南大學集成電路學院、南京大學電子科學與工程學院等機構的特聘教授及專家合作，以成立先進封裝研究院，致力於尖端封裝技術的深入研究。我們的合作協議一般規定有關知識產權所有權、第三方費用及保密義務的條文，所有該等條文均具法律約束力及可強制執行。通過與著名大學的戰略研發合作，我們能夠獲得有關行業趨勢及新興技術的寶貴見解。該等合作使我們能夠更有效地專注於目前及未來的研發工作，並通過提升我們的研究能力維持競爭優勢。

截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們分別產生研發開支人民幣58.7百萬元、人民幣76.6百萬元、人民幣93.8百萬元、人民幣43.8百萬元及人民幣44.4百萬元。

我們的技術

我們的核心研發能力使我們在競爭激烈的封裝行業中脫穎而出。我們專注於創新、先進的技術平台以及持續改進設計和生產流程，從而推動競爭力。我們憑藉此根基，在提供先進封裝解決方案方面從競爭對手中脫穎而出。自成立以來，我們基於先進封裝技術（主要包括QFN、BGA、LGA、WLP及2.5D/3D）開發並得到提供一系列封裝產品的能力。憑藉我們自有技術的成功，我們已制定程序以保護知識產權。詳情請參閱「— 知識產權」。

業 務

我們一直把握封裝行業發展帶來的機遇，根據我們不斷增加的批量生產能力建立技術驅動的產品體系。於2021年，我們在量產QFN、WLP及LGA封裝方面取得重要里程碑，為系統級封裝奠下基礎。於2022年前，我們完成過渡至高密度集成的工作，實現BGA量產及推出小芯片項目。於2025年，由於我們的持續研發努力，我們持續在產品供應方面取得突破，我們成功建立尖端的2.5D/3D產品（即FOCT-R）量產。於2023年，我們發佈CAPiC平台，推動單一產品開發轉向技術平台輸出。於往績記錄期，我們快速增長，因為我們有能力為需求旺盛的行業提供適配高帶寬、低延遲與高可靠性的先進封裝解決方案。

以下載列我們的技術詳情：

QFN

我們的QFN產品具備多種封裝能力，涵蓋FC-QFN及WB-QFN，可廣泛應用於各種器件類型。我們的QFN產品類別亦涵蓋FC-SOT，這是一種常用於晶體管等分立元件的半導體封裝形式。FC-SOT採用引線框架作為封裝的機械和電氣支柱，同時採用FC技術。

QFN產品的間距密度主要集中在0.35mm至0.5mm的範圍。我們基於此類產品的量產經驗，通過從產品設計面、制程工藝面的優化精進，完成了0.3mm密間距產品的量產導入，使得同封裝尺寸下，我們的QFN的I/O密度提升至40%以上。同時，隨著先進納米制程芯片(12nm)應用於我們的QFN，QFN的I/O密度也在進一步提升，其中焊線數提升至超640根，處於行業領先水平。

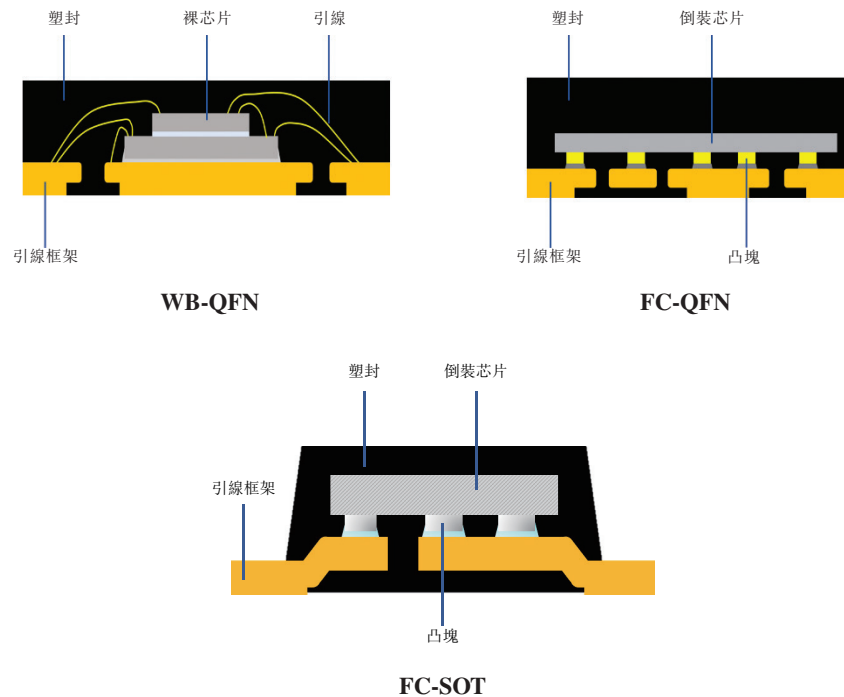
我們的FC-QFN基於引線框架結構，其中芯片上的金屬凸塊直接連接至引線框架端子。該封裝背面採用扁平引線連接外部電路，支持尺寸為1.1mm×1.5mm至3mm×7mm，具有多達40個端子。另一方面，我們的WB-QFN採用了引線框架，但是將芯片安裝在裸芯片焊盤上，並通過引線鍵合的方式將其連接起來。這種封裝方式具有出色的熱性能，支持的封裝尺寸範圍為1.1mm×0.7mm至12.3mm×12.3mm，每個封裝體可集成1至5顆芯片，具有多達128個端子。FC-SOT基於銅引線框架，其中倒裝芯片上的金屬凸塊直接連接至銅引線。外部電路連接通過封裝體外圍的金屬端子實現，確保優異的電氣性能。我們的FC-SOT產品的尺寸為1.6mm × 1.2mm，集成1顆芯片，具有6條外部引腳。

業 務

我們的QFN結合小型化、高可靠性和成本效益優點，使其成為緊湊型電子應用的理想選擇。其卓越的熱性能確保高效散熱，而無引腳設計支持強大的機械穩定性和簡化的組裝，有助於整體製造效率和產品耐用性。

我們有關QFN技術的研發集中在兩個關鍵領域：(a)開發用於大顆粒圖像處理芯片的先進封裝解決方案，以滿足人工智能視覺和高分辨率成像等高性能應用的需求；以及(b)設計汽車級可潤濕側翼結構以增強焊點可靠性且符合嚴格的汽車標準，使其合適消費類和汽車電子市場。

以下為我們不同類型的QFN結構圖：



BGA

BGA以基板背面的球柵陣列作為芯片與PCB的連接端口，實現了高密度的引腳佈局，能夠在相同的芯片面積內提供更多的引腳，極大地提高了芯片的集成度，且信號傳輸路徑更短，從而減少了信號延遲和電磁干擾，提高了信號完整性，還能通過焊球與PCB的直接接觸，形成了高效的熱傳導路徑，能夠快速將芯片產生的熱量傳導至PCB或散熱結構。目前，BGA產品技術水平處於行業領先地位。

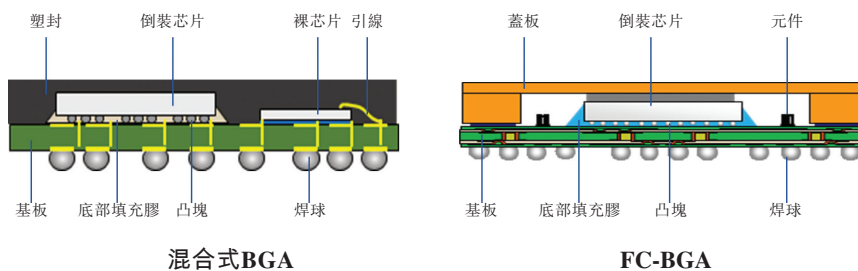
業 務

我們的BGA在FC-BGA及WB-BGA兩種型號中享有綜合優勢。我們FC-BGA的尺寸涵蓋範圍廣泛，最小為19mm × 19mm，最大可至65mm × 65mm。裸芯片凸塊的最大數目達33,930個，最小凸塊間距為120微米。支持的最大裸芯片尺寸為25mm × 32mm及最多3,981個I/O單元。同時，我們WB-BGA產品的尺寸介乎3.65mm × 4.55mm至25.3mm × 22.5mm之間，每顆具有最多1,674個焊線和最多815個I/O單元。

我們的BGA具有高I/O密度、優異的電氣性能和散熱性，可廣泛用於各種高性能芯片。其基於球的互聯佈局可實現高效的信號傳輸和熱管理，在處理器芯片和圖像處理中支持穩定運行。

我們有關BGA技術的研發專注於三個先進領域：(a)支持高性能和高密度芯片集成的超大基板封裝；(b)條形散熱片封裝，以加強緊湊型設計的熱管理；及(c)嵌入式核心基板封裝，通過在基板內集成關鍵組件提高信號完整性和小型化。該等創新旨在滿足高端計算及人工智能應用的不斷變化需求。

以下為我們不同類型的BGA結構圖：



LGA

LGA通過基板下側的焊盤柵格陣列連接到外部電路。LGA涉及集成先進的FC及WB工藝。其還包括用於大尺寸和多裸芯片集成的複雜技術，包括平面和堆疊配置。該等因素導致了LGA開發的技術高度複雜。例如，在高度集成的Hybrid-SiP形式中，通常需要採用WB和SMTFC（表面貼裝技術倒裝芯片）工藝。我們在LGA方面目前擁有3nm芯片封裝能力，被公認處於行業前列。

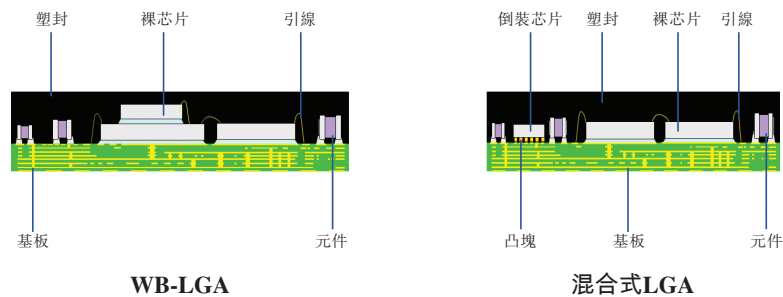
業 務

我們的LGA封裝產品具有廣泛的結構多樣性，涵蓋WB-LGA、FC-LGA、Hybrid及SiP格式，以滿足多樣化的應用需求。我們的FC-LGA尺寸涵蓋0.6mm×0.95mm至8.2mm×10.5mm。每個封裝體最多可包含18個表面貼裝器件和最多124個焊盤。我們的WB-LGA尺寸涵蓋1.1mm×0.7mm至16mm×16mm，每個封裝體可支持最多6顆芯片及37個表面貼裝器件，並提供超過90個焊盤。我們的混合式LGA尺寸涵蓋3mm×3mm至8.54mm×4.58mm，每個封裝體最多可集成11顆芯片及21個表面貼裝器件，並提供40多個焊盤。我們的SiP-LGA尺寸涵蓋2.6mm×2.8mm至12mm×10.5mm，每個封裝體可支持多達8顆芯片及63個表面貼裝器件，具有多達247個焊盤。

LGA具有高密度互聯、低電感和出色的熱性能。這些優勢使其非常適用於2G至5G系列射頻前端芯片、WiFi芯片、藍牙芯片及物聯網芯片等應用。

我們於LGA的研發以高端模組集成為核心，專注於先進技術，如用於垂直堆迭和小型化的3D SiP、用於增強電磁干擾(EMI)保護的隔間屏蔽以及用於提高結構穩定性和設計靈活性的DS Partial Mold SiP。相關創新旨在滿足消費者、工業和汽車應用對緊湊型高性能電子系統不斷增長的需求。

以下為我們不同類型的LGA結構圖：



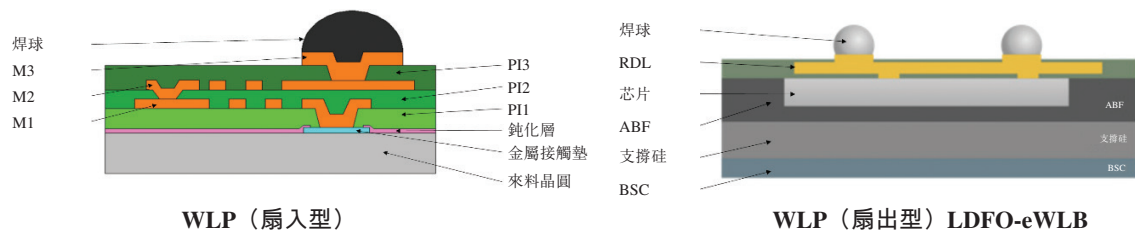
WLP

WLP先在整片晶圓上進行封裝和測試，然後才切割成一個個的IC顆粒，不僅明顯地縮小封裝尺寸，而且提升了數據傳輸的速度與穩定性。WLP形式可分為扇入式和扇出式類型，其中扇出式封裝需通過重佈線層(RDL)技術，實現更高的引線數量和更高的元件可靠性。我們憑藉行業領先的封裝技術，成功實現無支撐硅超薄型扇出晶圓級封裝的量產突破，產品厚度較傳統封裝降低30%以上。作為國內首批將扇出封裝技術應用於汽車電子領域的企業，我們已通過車規級認證，展現出在WLP領域的創新實力。

業 務

我們的WLP產品涵蓋WLP(扇入型)、WLP(扇外型)、凸塊製程及DPS。我們的WLP(扇入型)具有高度的精度和集成度，最小焊球間距為0.35mm，最小焊球尺寸為0.12mm，可實現緊湊型元件的密集互聯佈局。其支持細重佈線層(RDL)線寬／間距尺寸低至9/10 μm ，RDL厚度介乎3至10 μm ，凸點下金屬化層(UBM)厚度介乎7至35 μm ，確保強大的電氣性能和機械穩定性。其封裝結構可支持1P1M、2P1M、2P2M、3P2M及3P3M等配置，封裝尺寸介乎0.4 \times 0.2mm至8 \times 8mm，應用廣泛。我們的WLP(扇外型)技術包括LDFO-eWLB，這是一種為中低端芯片量身定制的經濟實用的封裝技術，具有較少的I/O單元。其使用晶圓級工藝，以塑封料重構晶圓，並形成重佈線層(RDL)以進行電氣互連和引腳扇出。其線寬／間距超過10 μm ，是網絡、音頻、電源管理和模擬芯片的理想選擇。LDFO支持小間距互連(0.3 mm球間距，0.08 mm球尺寸)、先進RDL(4/4 μm 線寬／間距，3-10 μm 厚度)和7-35 μm 厚度的UBM。其採用高溫及低溫再鈍化層等材料，適用於各種結構(1P1M至3P3M)和從0.4 \times 0.2 mm到8 \times 8 mm的封裝尺寸。集成工藝包括背面研磨、晶圓貼裝和激光打印。其緊湊的尺寸、強大的性能和低廉的成本使其成為傳統引線鍵合和基板封裝的理想解決方案。

以下為我們的WLP(扇入型)及WLP(扇外型)LDFO-eWLB的結構圖：



我們的凸塊製程涵蓋銅柱凸塊或焊球凸塊，這是一種廣泛使用的半導體封裝技術，可製造通常由銅、鎳或錫銀合金製成的微小金屬結構，以將芯片與其基板進行電氣連接。凸塊通過光刻和電鍍形成，放置在芯片焊盤上或穿過重佈線層(RDL)。尺寸小(數十至數百微米)可使其實現高密度的互連，同時提供強大的可靠性、跨不同芯片和基板類型的定制靈活性，以及低電阻和低電感帶來的卓越高頻性能。我們的凸塊製程產品支持8英寸及12英寸晶圓，並包括柱狀及焊料凸塊類型。柱狀凸塊使用銅／錫(錫銀)或銅／鎳／錫銀，FC-QFN默認使用銅／錫，FC-BGA及FC-LGA默認使用銅／鎳／錫銀，而焊料凸塊使用鎳／錫銀或銅／錫(錫銀)。柱形凸塊的間距為80 μm 且尺寸為40 μm ，而焊料凸塊的間距為150 μm 且尺寸為80 μm 。支持的結構包括1P1M、2P1M、2P2M、3P3M以及可根據客戶要求進行量身定制。

業 務

我們的裸芯片製備解決方案(DPS)是一道為芯片整合至最終器件做準備的流程。其通常涉及四個主要流程：(a)晶圓減薄，將進來的晶圓(680-740 μm 厚)進行機械研磨，以滿足薄型設計的要求；(b)激光打印，根據客戶的規格在晶圓背面打印識別和追溯信息；(c)切割，使用硬或軟刀片將晶圓切割成單個裸芯片，通常採用階梯切割技術以盡量減少碎屑和微裂紋；及(d)分選，挑選合格的裸芯片並進行目視檢查，然後使用自動編帶設備將其密封到載帶中。我們的DPS產品支持8英吋和12英吋晶圓，凸塊類型包括CuNiAu、PI+Cu和Al Pad。可用的結構配置包括1P1M、2P1M、2P2M和3P3M，以及可根據特定客戶要求進行量身定制設計。

WLP被視為與原始芯片尺寸匹配的最小尺寸封裝方法，可提供超短的數據傳輸路徑和高穩定性。作為實現高密度和高性能集成的關鍵技術，WLP實現了緊湊、可靠的解決方案，非常適合過壓保護及消費類電子產品。

我們於WLP的研發將專注於三個先進領域：(a)開發細至4/4 μm 及2/2 μm 的超細線／空間工藝，用於高密度互聯；(b)使超厚聚酰亞胺層的厚度介乎15 μm 至30 μm ，以增強絕緣和機械穩定性；及(c)創建具有多達7層聚醯亞胺和7層金屬層(7P7M)的複雜多層結構，支持新一代應用的高度集成和小型化半導體設計。

2.5D/3D

2.5D/3D封裝為可實現多芯片互聯的技術，同時可實現最小的封裝尺寸並減少厚度、最小互聯損耗和節省成本。2.5D/3D封裝利用更緊湊及先進的設計及製造技術，可提供更小尺寸、更高性能及更低功耗的芯片產品。通過使用中介層堆迭多個芯片及其他技術，其顯著提高集成度和性能，同時降低空間要求。

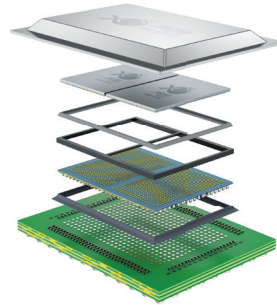
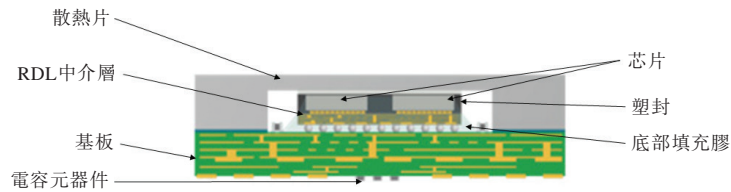
2.5D/3D封裝產品主要包括FOCT-R(有機再佈線層轉接板扇出互聯技術)，是一項先進的封裝技術，通過構建超精細的多層重佈線層(RDL)，實現芯片之間的高密度互聯，為2.5D/3D封裝提供高效的替代路徑。FOCT-R的最小線路寬度／間隙尺寸為2 μm ，毋須昂貴硅中介層，同時支持高性能設備(如數據中心CPU、人工智能推理芯片和物聯網處理器)的同質和異構集成。其核心價值在於能夠集成具有多樣化特性的芯片，同時使用高密度RDL中介層以減少封裝基板的層數和精度要求。此舉不僅可提升系統集成度及性能，亦可有效控制整體成本。FOCT-R是實現複雜片上系統異構集成、縮短互聯距離和提高信號完整性的關鍵技術。

業 務

我們的FOCT-R通過其先進的7P7M多層異質晶圓級RDL處理，發揮顯著優勢，可實現複雜及高密度互聯。其採用晶圓級SMT技術，一次可貼裝多達88個電容元件，可簡化集成及提升效率。此外，微凸塊製造工藝支持超細重佈線層，最小線寬和線距為 $2\mu\text{m}/2\mu\text{m}$ ，確保為新一代半導體應用提供卓越的電氣性能和緊湊的設計。

我們的FOCT-R的研發方向包括：(a)高性能同質SoC互聯；(b)高性能SoC與I/O接口芯片的互聯；及(c)混合集成搭載電源模塊和接口芯片的高性能SoC，以提升整體系統效率和功能。

以下為我們的FOCT-R結構圖：



FOCT-R

業 務

我們開發中技術的技術狀況如下：

2.5D/3D

我們開發中的2.5D/3D技術主要包括以下項目：

- (a) FOCT-S (硅基轉接板扇出互聯技術) 是一種為實現極致性能而設計的高密度互聯技術，結合硅中介層和扇出封裝的優點。其利用硅的超細佈線功能 (線寬／間距低於1 μ m) 和硅通孔(TSV)進行垂直互聯，為HPC、人工智能加速器和先進網絡芯片提供卓越的互聯密度和帶寬。該技術可將多個同質或異構芯片 (如CPU、GPU及HBM) 高效集成在一個2.5D/3D封裝系統中。

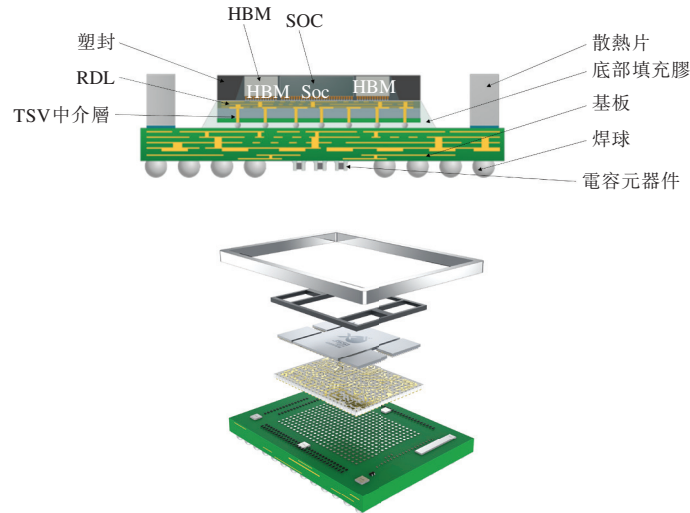
我們的FOCT-S集成提升封裝的三項關鍵技術：(a)通過在硅中介層中加工超高密度佈線與TSV硅通孔，為特定區域的芯片提供超高密度的互連通道，實現高密度2.5D/3D堆迭和高效的芯片到芯片通信；(b)超高精度重佈線層為密集電氣連接和高互聯帶寬提供亞1 μ m細線佈線；及(c)結合微凸塊技術的扇出封裝以基於模具化合物的晶圓重建和小間距微凸塊鍵合，通過高密度再佈線硅中介層實現多個芯片的緊湊、高性能集成。

我們的FOCT-S的優點包括在硅中介層內使用TSV，以創建短而高效的信號路徑。其大幅減少傳輸損耗和延遲，使其成為需要頂級算力和能源效率的應用的理想解決方案。

我們的FOCT-S正處於內部技術驗證階段。我們FOCT-S的研發集中於兩個主要領域：(a)高性能SoC和HBM互聯技術，及(b)高端CT應用的SoC解決方案及光學傳感互聯。

業 務

以下為我們的FOCT-S結構圖：



FOCT-S

- (b) FOCT-L (硅中介層轉接板扇出互聯技術) 為一種創新的嵌入式互聯橋接技術，在中介層或模塑料內局部集成高密度RDL或硅橋接，為特定芯片區域創建超密集互聯通道。通過避免使用全尺寸中介層，其可實現具成本效益的按需高密度連接，非常適合需要在多個芯片之間進行高速通信的異構集成場景，如CPU、內存和I/O元件。FOCT-L顯著提高芯片間的帶寬和效率，同時將信號損失和功耗減到最低而不會增加整體封裝厚度或佔位面積，給出性能、成本與緊湊型封裝的平衡解決方案。

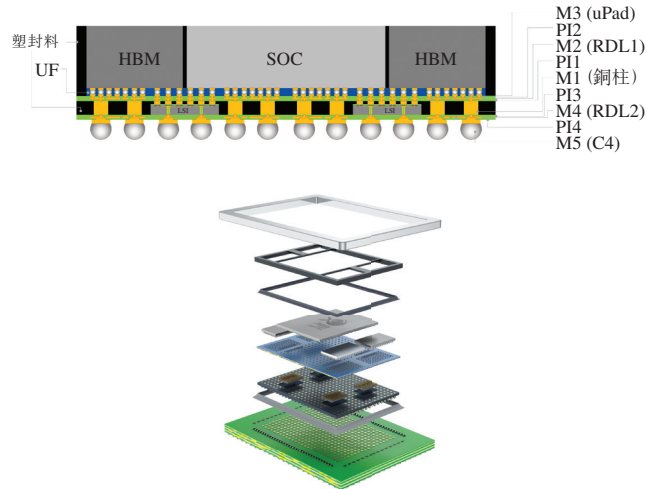
我們的FOCT-L項目主要採用以下技術：120 μm 厚度M1銅柱，嵌入式芯片尺寸超過5500 \times 6400 μm ，封裝尺寸超過15000 \times 25000 μm ，以及具有三層鈍化與三層金屬(3P3M)的中介層結構。

我們的FOCT-L的優點包括在高性能計算及5G通信封裝方面的強大適用性。其通過嵌入式橋接芯片在同質或異構芯片之間實現超高密度、高速互聯。垂直互聯通過模塑料中介層內的高銅柱通孔實現，在不增加封裝尺寸的情況下將芯片連接到基板。這種架構顯著提高互聯密度、縮短信號傳輸路徑、減少延遲，並提高信號速度和完整性。

業 務

我們的FOCT-L已成功完成內部技術驗證。我們於FOCT-L的研發集中於三個主要領域：(a)用於超大型SoC和HBM的高密度互聯，(b)在CPO（共封裝光學）應用中用於光電傳輸的高級互聯，及(c)開發用於移動終端的超高密度AP-WMCM（應用處理器－晶圓級多芯片模塊）技術。

以下為我們的FOCT-L結構圖：



FOCT-L

- (c) SETiS（硅基嵌入式技術互聯系統）／RETiS（RDL嵌入式技術互聯系統）是一項嵌入式多芯片互聯橋接技術，可使異構和同質芯片以較低成本集成。其通過在基板中嵌入RDL中介層，促進各種芯片（包括CPU、GPU、內存、I/O及其他）之間的通信。此方法可在不增加封裝厚度的情況下提高芯片間的通信效率並減少信號損失，同時還可簡化基板設計並盡量減少層數。

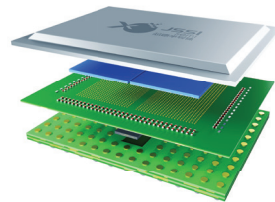
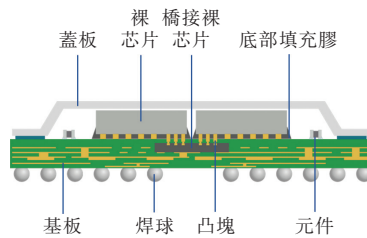
SETiS／RETiS主要涉及先進封裝技術，如高密度RDL設計，線路／間距維度為15/15 μm 、凸塊間距為75 μm 、凸塊尺寸為60 μm 及橋接裸晶厚度為100 μm 。此外，其結合RDL和硅基嵌入式基板技術，以實現緊湊、高效的多芯片互聯解決方案。

業 務

我們SETiS／RETiS的優點包括嵌入式多芯片互聯橋接，能夠以較低成本集成異類和同質芯片。相關技術支持CPU、GPU、內存及其他組件之間的高效通信。倘將RDL中介層嵌入到基板中，可在不增加封裝厚度的情況下提高芯片間的通信效率並減少信號損失，同時簡化基板設計並盡量減少所需層數。

SETiS／RETiS已完成工程樣品製作，並準備好應客戶要求支持批量內部技術驗證。於SETiS／RETiS的研發集中在三個方向：(a)高性能同質SoC互聯，(b)高性能SoC與I/O接口芯片之間的互聯，及(c)結合高性能SoC與電源模塊和接口芯片的混合集成互聯，以提高系統級性能和集成度。

以下為我們的SETiS／RETiS結構圖：



SETiS/RETiS

業 務

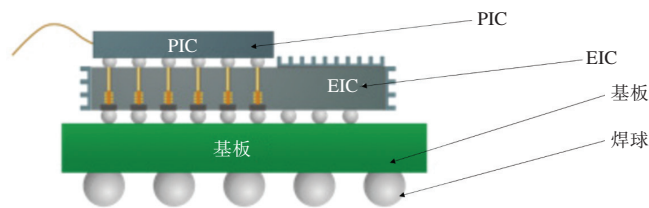
- (d) CPO (光電共封裝光學) 是一項突破性的高速互聯技術，可將傳統可插拔光學模塊的功能從開關前面板直接轉移到與計算芯片相同的封裝基板或中介層中，實現電信號與光信號之間的超短距離轉換。CPO通常通過高密度互聯技術(如硅通孔(TSV)、高微凸塊及用於3D異質集成的扇出RDL)集成電子集成電路(EIC)及光子集成電路(PIC)。EIC用作控制芯片(例如激光驅動器、跨阻放大器)，而PIC則處理光電轉換和光波導傳輸。該架構在封裝級以光直連替代傳統銅纜，有效解決數據速率(如1.6T及以上)高速增長所帶來的帶寬瓶頸、功耗過大、信號完整性下降等關鍵挑戰，使其成為未來數據中心、人工智能系統和HPC網絡的重要發展。

我們的CPO主要涉及先進的2.5D/3D封裝及異質集成技術。TSV用於實現EIC晶圓內的垂直互聯；高密度微凸塊(如高凸塊)連接EIC和PIC，同時補償各方的高度差；扇出式封裝可在更大的基板上集成多個異構芯片，確保電信號和光信號之間的高效無縫接口。

我們CPO的優點包括強化的系統集成度和穩定性，大幅降低整體功耗以及克服帶寬密度和性能瓶頸的能力，使其成為新一代高速數據傳輸的變革性解決方案。

我們的CPO正處於內部技術驗證階段。我們於CPO的研發集中於開發用於光傳輸的高端CPO互聯，旨在提高新一代數據通信系統的集成效率和性能。

以下為我們的CPO結構圖：



CPO

業 務

TXV (晶圓襯底通孔)

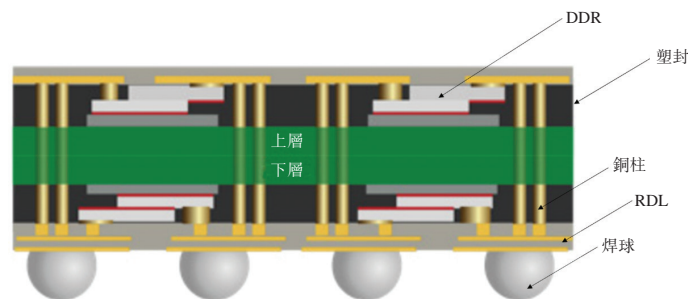
- (a) 塑封通孔LPDDR 3D扇出型 (TMV) 是一種專為移動和低功耗設備而設的高性能內存集成解決方案。該技術使用扇出封裝將多個低功耗雙倍數據速率(LPDDR)芯片堆迭在一個3D配置中。通過利用高密度RDL和微凸塊，其可實現芯片之間的超短互聯，大幅減少延遲、功耗和通常由傳統印刷線路板佈線引起的信號完整性問題。該架構提升內存帶寬，降低數據傳輸過程中的能耗，並實現極小的封裝尺寸，有效滿足智能手機、平板電腦等便攜式設備對高算力、大量存儲能力和延長電池壽命的需求。

我們的TMV包括數項關鍵技術：(a)使用液體或固體環氧樹脂模塑料的塑封工藝；(b)45 μm超薄晶圓研磨和切割；(c)多芯片(4芯片)堆疊芯片貼裝技術；(d)精密激光鑽孔(直徑60 μm，深度80 μm)；(e)盲通孔電鍍填充技術；及(f)臨時鍵合方法，所有這些技術結合在一起令下一代半導體或器件實現高密度集成、封裝厚度減少及電氣性能增強。

我們TMV的優點包括明顯更薄的封裝外形(纖薄至350μm)，以及採用TMV技術連接堆迭芯片，取代競爭對手封裝時使用的傳統引線鍵合技術。該方法可實現更高的集成密度和更快的數據傳輸速率。

我們的TMV已成功完成內部技術驗證，目前正與客戶合作進行工程樣品製作。

以下為我們的TMV結構圖：



TMV

- (b) 玻璃通孔(TGV)技術使用玻璃作為中介層或封裝基板，通過激光或化學工藝形成通孔，然後進行金屬化。玻璃具有優異的高頻電氣特性(低損耗角正切)、與硅緊密匹配的熱膨脹系數(盡量減少翹曲)和高絕緣性。TGV是射頻、毫米波、封裝天線和高速數字應用的理想解決方案，可顯著降低信號傳輸損耗和寄生效應，同

業 務

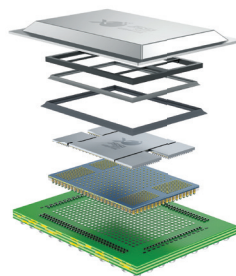
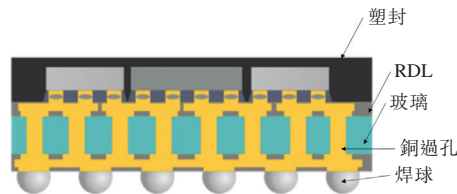
時保持信號完整性。TGV迭層封裝(TGV-PoP)進一步實現了高頻芯片模組的垂直3D集成，從而在超緊湊的佔位面積內實現高可靠、低延遲和高性能的系統級連接。

我們的TGV主要涉及先進技術，包括TGV過孔尺寸 $62.5\ \mu\text{m}$ 、最小過孔間距 $165\ \mu\text{m}$ 、過孔間距 $65\ \mu\text{m}$ 以及7:1的縱橫比。RDL的最小線寬／間距為 $2/2\ \mu\text{m}$ 。該設計在 $47,591\ \mu\text{m} \times 29,770\ \mu\text{m}$ 的扇出單元尺寸內集成5顆裸晶，即4顆HBM和1個SoC。

我們TGV的優點包括出色的高頻電氣特性玻璃，如低損耗角正切、高絕緣性以及與硅緊密匹配的熱膨脹系數，從而盡量減少翹曲。TGV-PoP實現了高頻芯片模塊的垂直3D集成，在超緊湊的尺寸內提供穩定性高、低延遲和高性能的系統級連接。

我們的TGV已順利完成內部技術驗證，目前正與東南大學集成電路學院合作進行工程樣品研究。我們於TGV的研發集中在三個主要方向：(a)基於玻璃基板的高性能集成無源元件(IPD)；(b)利用玻璃中介層的高級射頻模塊和相控陣技術；及(c)用於高計算功率GPU的玻璃封裝解決方案。

以下為我們的TGV結構圖：



TGV

業 務

X-SiP (擴展系統級封裝)

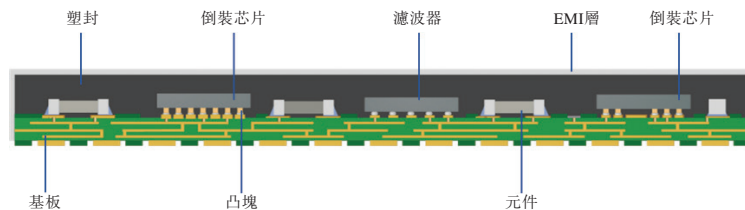
- (a) EMI屏蔽SiP利用磁控濺射將多層金屬屏蔽層(例如不銹鋼—銅—不銹鋼迭層)沉積到芯片封裝表面，形成高性能保形屏蔽層。該技術可在濺射前後保持幾乎相同的尺寸，提供出色的EMI抑制效果，同時確保產品輕薄且附着力強。其特別適用於射頻芯片封裝，滿足智能手機和可穿戴設備等移動終端對小型化和抗干擾性的嚴格要求。

我們的EMI屏蔽SiP主要涉及兩項核心技術：(a)芯片與元器件高密度貼裝工藝，實現 $\pm 25\mu\text{m}$ 貼裝精度，支持 $0.2\text{mm}\times 0.1\text{mm}$ 最小元器件尺寸、 $100\mu\text{m}$ 凸塊間距；及(b)磁控濺射技術，金屬剝離測試達到等級 $\geq 4\text{B}$ ，電阻低於 $50\text{m}\Omega$ ，提供卓越的屏蔽效果。

我們的EMI屏蔽SiP具有優異的電磁屏蔽性能，有效滿足市場對高性能射頻芯片封裝的需求。

我們的EMI屏蔽SiP目前正與客戶合作進行內部技術驗證，並可供批量生產。對EMI屏蔽SiP下一階段的研發重點為推進超高性能射頻芯片模組技術，旨在為新一代應用提供更強的集成度、卓越的EMI保護和優化的性能。

以下為我們的EMI屏蔽SiP結構圖：



EMI屏蔽SiP

業 務

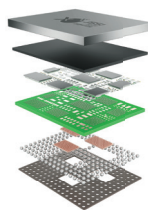
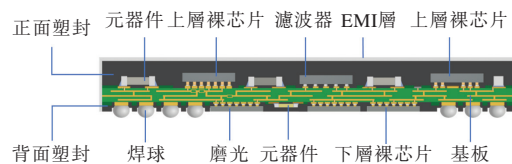
- (b) EMI屏蔽DSmSiP是一項先進的封裝技術，利用雙面高密度元件貼裝結合C型模具封裝，在基板的兩面集成多個芯片和元件。其結合鐳射鑽孔及磨光工藝，可實現背面I/O佈局及控制翹曲。通過在封裝頂部和側面應用磁控濺射金屬屏蔽層，其展現出色的電磁干擾屏蔽性能。此外，該架構提供短信號路徑和低延遲，有效滿足高性能射頻芯片小型化、高集成度封裝解決方案的市場需求。

我們的EMI屏蔽DSmSiP主要涉及多項先進技術：(a)芯片及元件在基板兩面的高密度貼裝工藝；(b)磁控濺射金屬屏蔽層，金屬剝離試驗達到等級 $\geq 4B$ ；(c)雙面模壓成型，低翹曲；(d)磨光厚度公差控制在 $\pm 20\mu\text{m}$ ；及(e)用於精密鑽孔的激光燒蝕，其精度為 $\pm 15\mu\text{m}$ 。

我們的EMI屏蔽DSmSiP技術提供更短信號路徑和更少信號延遲，有效滿足市場對射頻芯片小型化、高性能封裝的需求。

我們的EMI屏蔽DSmSiP目前已完成內部技術驗證，並已做好量產準備。我們對EMI屏蔽DSmSiP下一階段的研發重點是推進超高性能射頻芯片模組技術，旨在突破下一代系統的集成度、信號完整性和電磁兼容性的界限。

以下為我們的EMI屏蔽DSmSiP結構圖：



EMI屏蔽DSmSiP

業 務

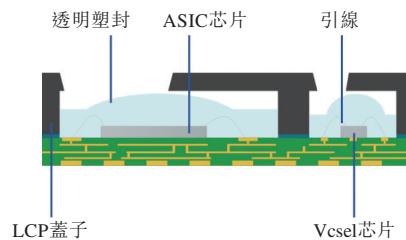
- (c) 光學柵格陣列封裝(OLGA)是一種採用透明環氧樹脂封裝的封裝技術，可有效傳輸特定波長的光。此設計支持集成環境光傳感器，可精確檢測環境光強度，自動調整屏幕亮度。其亦非常適用於機械人吸塵器及無人機等設備的距離測量模塊，可使用紅外或激光信號進行障礙物檢測和路徑規劃。OLGA具有緊湊的外形尺寸、高精度和出色的信號完整性，可滿足新興智能硬件應用對小型化和可靠性的嚴格要求。

我們的OLGA主要涉及兩項關鍵技術：(a)使用2D及3D塑封成型技術的透明封裝，實現 $0.03\mu\text{m}$ 的最低表面粗糙度，同時克服了成型過程中樹脂溢出的挑戰；及(b)使用新引入的高性能膠黏劑連接液晶聚合物蓋，確保蓋與基板之間的完整黏合，從而使產品穩固密封。

我們的OLGA具有出色的光學透明度和緊湊的外形，非常適合各種移動和智能設備。該技術通過實現精確的光學傳感，滿足對智能產品不斷增長的需求。

我們的OLGA已完成客戶產品工程驗證，並已做好量產準備。對OLGA下一階段的研發重點為推進高精度測距芯片模組封裝技術，以提高新興智能設備的光學傳感性能和集成度。

以下為我們的OLGA結構圖：



OLGA

業 務

研發過程

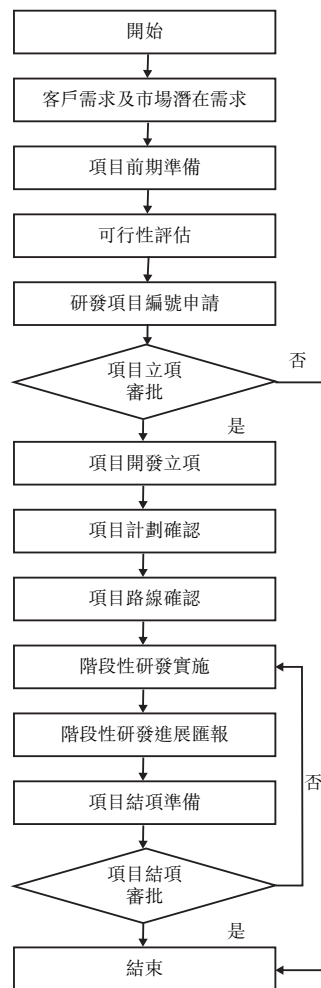
我們認為我們具備技術規格及封裝產品特質、功能及應用的豐富知識，據此我們進行日常設計及研發活動。我們的研發以團隊工作形式進行，銷售部門及生產部門等不同部門之間緊密合作。我們的研發部門負責設計及開發封裝解決方案。除研發部門成員外，銷售部門的若干成員亦具備技術背景，我們認為此直接促進不同部門間有效並順利合作，確保封裝解決方案為成功及順暢。我們根據以下既定程序、角色及責任開發技術平台及產品：

- (a) *物色研發項目*。研發項目的物色由我們的研發部門發起，研發部門進行全面市場及技術分析以及與銷售部門進行內部討論，銷售部門則就現行產品需求及市場格局與客戶保持緊密溝通。該過程涉及評估將來封裝行業的技術趨勢、分析競爭對手的技術策略及識別客戶長期及短期需要。我們的研發部門亦評估封裝材料及工藝的開發潛力，確保與我們的策略目標及技術升級目標一致。分析亦有助為研發項目啟動定義新技術、工藝及產品。
- (b) *籌備項目及評估可行性*。在籌備階段時，我們的研發部門進行市場研究、技術評估、產能評測及調查專利及法規。有關研究旨在了解擬定創新項目的市場匹配度、技術發展及生產可行性。此外，我們的研發部門在建立初步開發時間線時會檢查潛在專利侵犯及商業糾紛，亦會分析現有工藝、設備、市場匹配度及設施的契合度，以及進行財務及經濟評估以確保項目的可行性。
- (c) *項目批准過程*。挑選研發項目時，我們的研發部門確保我們的策略發展計劃符合行業技術趨勢。識別到初步主題時，將收集銷售部門及生產部門的市場研究及回饋作調整項目範圍之用。我們進行可行性分析，並基於該等評估，向高級管理層呈交正式項目建議書以作批准。自我們的高級管理層取得所需允許後，項目正式啟動並開展研發工作。
- (d) *研發計劃實行*。項目啟動後，我們的研發部門跟隨既定研究與開發計劃以制定清晰的研發路線圖。項目分階段執行，研發過程中提供定期進度報告及臨時結果。該階段開發的任何核心技術亦根據內部程序按需要呈交以獲取專利保護。

業 務

- (e) **項目概要及認可**。達成研發計劃所定的最終結果或取得重大進展時，將完成概要及技術報告。研發項目完成後，我們的研發部門呈交結項報告，評估設計及開發工作是否已根據所定目標完成及是否達成相應研發結果。該報告隨後由我們的高級管理層審批。
- (f) **結項**。項目達成我們的高級管理層所定評估範疇，即獲正式接納並視為結束。該過程確保項目所有層面已作記錄及評估，為研發工作的成果及貢獻提供概覽。

下圖闡述研發項目開發流程的階段。



業 務

封裝解決方案的案例研究

我們受聘於一名從事2.5D/3D集成技術的客戶。該客戶提供從概念設計到產品交付的一站式解決方案，主要服務於機器學習和深度學習等高性能運算領域。下文載列該項目的詳情：

- (1) **客戶需求及待解決的問題**：該項目始於客戶的一個具體挑戰：如何在其下一代AI加速器中，將數字信號處理器(DSP)與AI加速器(如神經處理單元(NPU))融合，支持邊緣端機器學習，突破封裝技術瓶頸，實現性能與能效。

與通常接收規格書不同，我們與客戶組建了聯合工作組。通過多次深度技術研討會，我們不僅明確了參數要求，更共同挖掘出如下背後的核心痛點：

- (a) **性能極致化**。在有限尺寸內集成超高密度的互聯線路，滿足產品嚴苛的內生電阻及界面接觸電阻要求與DSP芯片的高帶寬互聯需求。
- (b) **超高密度集成元器件**。DSP芯片集成直流阻斷電路，需在電路頂面表面密集多顆貼裝高密度RDL電路。DSP芯片要求超高的互聯Bump密度與極細的互聯線路，複雜的電路設計要求更多RDL電路層數。
- (c) **尺寸與成本瓶頸**。客戶要求必須在給定的封裝尺寸(11.82x11.02mm)內完成集成，且需要可控的成本以實現大規模商業化。
- (d) **可靠性嚴苛標準**。產品需滿足消費級市場規模應用下的高可靠性要求，尤其是在高溫高濕環境下的長期穩定性。
- (e) **敏捷開發週期**。需在短的研發週期內完成從設計到樣品交付的全流程，以匹配客戶終端產品的發佈窗口。

基於此，我們的使命不再是簡單地「做一個封裝」，而是「與客戶共同設計一套系統級的解決方案」。

業 務

(2) **定制化協同設計與實現過程**：我們的定制化服務貫穿於從概念到量產的全流程。面對上述挑戰，我們組建了專項技術攻關團隊，與客戶深度協同，最終成功交付了完全滿足甚至超越其定制化需求的先進FOCT-R 7P7M結構產品。

(a) **階段一。協同定義與架構設計（協同設計階段）**

互連協同：我們的封裝架構師與客戶的IC設計師使用統一的電子設計自動化平台進行協同設計。我們直接訪問客戶的芯片Bump Map設計，並即時提供反饋。這種實時交互避免了後期昂貴的設計更改。

(b) **階段二。材料與工藝的定制化選型與開發（定制化階段）**

這是將概念轉化為實體的核心。我們並非從目錄中挑選材料，而是為客戶「量身打造」。

定制化工藝調試：對於6層超細RDL，我們開發了先進的微凸塊與RDL技術。在調試過程中，客戶允許我們使用其測試芯粒進行多輪實驗，並共享電性測試數據，幫助我們快速定位並解決了各層RDL之間的對準精度問題，單層良率逾97%，綜合層良率逾92.2%。針對在超小封裝體內集成超多電容元器件的需求，我們開發了晶圓級表面貼裝可以在晶圓上貼裝元器件數量超過40,000個，極大地增加了芯片電性能表現。

(c) **階段三。原型製作與測試驗證（驗證階段）**

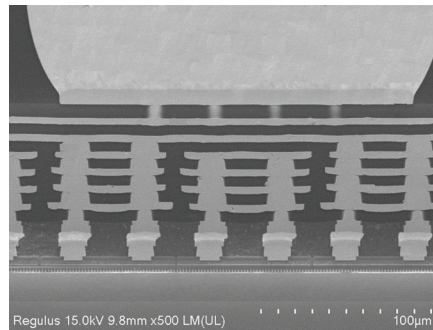
為滿足客戶的極短的研發週期內完成從設計到樣品交付的全流程需求，我們針對性的定制了內部技術驗證方案並制定了對應的樣本時間週期。

共享測試數據與分析：我們向客戶開放了測試數據平台。客戶可以實時查看每一次溫度循環測試、高溫高濕測試的結果。我們的失效分析團隊與客戶團隊共同對任何失效樣本進行根因分析。

業 務

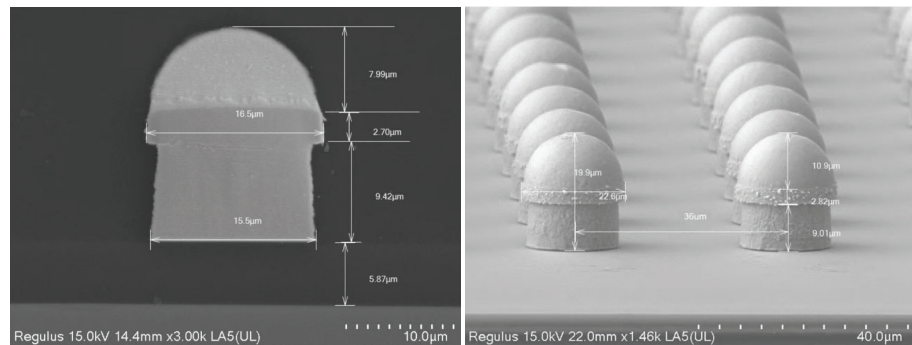
(3) **核心定制化技術總結**：通過上述深度定制過程，我們開發了以下核心技術：

- (a) **7P7M**。我們在封裝技術的探索之路上再次取得了突破性進展，成功研發出具有更高I/O密度的先進封裝技術。這一技術的最大亮點在於，它能夠支持製作出 $5\mu\text{m} \times 5\mu\text{m}$ 的超窄線寬線間距的RDL。此外，我們還成功實現了7P7M（7層聚醯亞胺和7層金屬層）層結構中介層設計。這一複雜的層結構不僅提供了更高的電氣性能和熱管理性能，還使得封裝能夠在更小的尺寸內集成更多的功能。



高密度7P7M中介層

- (b) **先進的微凸塊技術**。我們再次取得了重大突破，優化了其bumping工藝，這一里程碑式的成就標誌著我們在微細加工能力上邁出了堅實的一步。通過不懈的創新，我們的研發團隊不僅克服了技術上的重重挑戰，還成功製作出具有 $18\mu\text{m}$ 凸點尺寸和 $36\mu\text{m}$ 凸點中心距的頂級芯片封裝。這一技術突破意味著我們現在能夠生產出具有極高集成度和精細結構的芯片封裝產品，這對於滿足當前及未來市場對高性能、小型化電子產品的需求至關重要。



具有18微米凸點尺寸的Bumping

具有36微米凸點中心距的Bumping

- (c) **晶圓級表面貼裝技術(WLSMT)**。我們的又一個重大技術突破點，實現了晶圓級的表面貼裝技術，可以在晶圓上貼裝元器件數量超過40,000個，極大地增加了芯片電性能表現。

業 務

- (d) **高精度熱壓焊(TCB)**。我們成功通過TCB工藝將客戶芯片焊接和封裝在RDL有機重布線層上，TCB工藝精度可到達 $\pm 2\mu\text{m}$ 。滿足芯片堆疊的高端封裝需求，這一精度確保了客戶芯片與有機中介層之間的精確對齊和可靠連接，從而提高了整個封裝結構的性能和可靠性。
- (4) **結論**。本項目的成功，不僅在於技術的突破，更在於我們踐行了「以客戶為中心」的深度定制化研發模式。我們將成為客戶封裝領域的延伸研發合作夥伴與客戶共同承擔風險、共享技術紅利。我們相信，這種從「製造」到「智造」，從「交付」到「賦能」的轉變，正是未來高端半導體封裝的核心競爭力。我們希望將這一成熟的定制化合作模式，賦能給更多領域的創新者。

採購

我們以OSAT模式運營以專注及優化我們的封裝解決方案能力。OSAT模式運營讓我們可以有限且有效的資本投放充分利用封裝設計、生產及測試資源及能力。於往績記錄期，我們主要採購產品原材料基板、引線框架、黏合劑、電子元件及鍵合線。採購職能由我們運營部門的採購團隊管理，並主要由研發部門及生產部門共同為供應商界定技術要求。該合作方式確保我們的採購策略符合我們的封裝產品所需技術規格。

於往績記錄期，我們截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年6月30日止六個月分別委聘495名、485名、468名及400名第三方供應商。為規範甄選供應商程序，我們已設立甄選的一般原則及準則的政策及程序，以及識別及評估項目所用原材料供應商的程序。我們運營部門的採購團隊一般通過行業常規、公開資料、商業推介或現場視察識別潛在原材料供應商。我們對具備所需產能且技術資格符合研發部門所定標桿的供應商進行初步審核。該初步評核對篩走不符合我們標準的供應商至為重要。一經識別潛在供應商，我們的運營部分然後將安排採購部門、研發部門及質量部門在該原材料供應商的生產設施進行現場審核。有關審核專注於供應商達成我們技術準則的能力，包括其原材料生產工藝、質控措施、原材料責任管理及整體運營效率。能達成我們技術準則及規格的原材料工廠方會獲列入我們的批准供應商

業 務

清單。考慮是否於清單中加入或剔除供應商時，我們運營部門的採購團隊亦會考慮供應商的特定能力、服務及原材料質素、產能、交付時間表、過往表現、定價及採用環保措施的環境表現等因素，並著重從先前項目所得的整體合作經驗以及其運營及能力的實際及一手資料，為特定項目初選合適供應商。為確保供應商甄選程序保持合時宜及有效，我們會定期檢討內部甄選範疇、政策及程序。

我們的採購團隊在審核銷售部門制定的客戶需求預測後按訂單數目、預計交付時間及現有存貨水平等因素制定採購計劃。此後，我們運營部門的採購團隊將根據採購計劃向獲批原材料供應商下訂單。採購完成後，原材料供應商將訂購材料交付至我們倉庫。收貨後，訂購的材料安排用於封裝生產，之後將製成品交付予客戶。

我們的原材料採購成本

我們向供應商購買不同原材料，以控制對用於封裝生產工藝的材料質素及合適度。我們採購的原材料一般包括基板、引線框架、黏合劑、電子元件及鍵合線。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年6月30日止六個月，原材料的總採購額分別約為人民幣270.0百萬元、人民幣349.2百萬元、人民幣432.9百萬元及人民幣245.5百萬元。

購買原材料的成本主要受原材料供應商所採用的製造工藝，以及原材料工廠產能的市場需求所影響。一般而言，原材料供應商根據特定封裝設計要求而採用的更複雜製造工藝會導致原材料價格上升。例如，對尺寸及整合度要求較嚴格的基板購買價較高。

業 務

為有效管理與原材料價格波動有關的風險，我們分析主要原材料的消耗及其他數據、研究市場趨勢及編製定期採購預算案。我們嘗試優化我們的存貨水平，從而改善成本管理及效率。我們所用的原材料大部分可從多名供應商取得，並可以具競爭力的市價購入。因此，我們並無就任何特定項目依賴任何特定供應商。於往績記錄期，我們並無因原料供應短缺或延遲而導致業務出現任何重大中斷。倘原材料價格上升，我們應能調整封裝產品售價以反映有關原材料價格增幅。

我們的供應商

我們的五大供應商

我們有關貿易相關項目的供應商主要包括提供原材料、電力及模具服務的供應商。我們於往績記錄期各年自五名最大供應商的購買額分別佔截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度及截至2025年6月30日止六個月總購買額的41.8%、30.9%、33.9%及32.6%。於相應期間，我們於往績記錄期各年向單一最大供應商的購買額分別約為人民幣41.2百萬元、人民幣45.7百萬元、人民幣83.5百萬元及人民幣46.7百萬元，分別佔總購買額約12.2%、10.4%、15.0%及15.0%。

於往績記錄期，就沒有要求預付款項的供應商而言，我們一般獲授30至60天的信用期。向供應商支付的購買價以銀行轉賬或電匯結清。

經作出合理查詢後，就董事所深知、知悉及確信，我們於往績記錄期各年的五大供應商全為獨立第三方，截至最後實際可行日期，概無就董事所深知擁有多於5%的本公司已發行股本的董事、其緊密聯繫人或任何現有股東於往績記錄期各年在我們任何五大供應商中擁有任何權益。

業 務

下表載列往績記錄期各年度／期間我們五大供應商（按我們向彼等的購買金額計）的詳情：

截至2025年6月30日止六個月

序號	供應商	向我們提供的主要產品／服務	與我們開展業務關係的年份	購買金額	佔期內總購買金額的百分比	信用期
				人民幣千元	%	天
1....	供應商集團A <small>(附註1)</small>	原材料及模具服務	2021年	46,686	15.0	30天
2....	供應商集團B <small>(附註2)</small>	電力	2021年	29,759	9.6	預付款項
3....	南亞電路板(昆山)有限公司	原材料及模具服務	2021年	10,105	3.2	預付款項
4....	賀利氏(中國)投資有限公司	原材料	2021年	7,748	2.5	預付款項
5....	上海盤石實業有限公司	原材料	2021年	7,241	2.3	60天
				101,539	32.6	

截至2024年12月31日止年度

序號	供應商	向我們提供的主要產品／服務	與我們開展業務關係的年份	購買金額	佔期內總購買金額的百分比	信用期
				人民幣千元	%	天
1....	供應商集團A <small>(附註1)</small>	原材料及模具服務	2021年	83,486	15.0	30天
2....	供應商集團B <small>(附註2)</small>	電力	2021年	60,359	10.9	預付款項
3....	上海木有土新材料有限公司	原材料	2021年	16,321	2.9	預付款項
4....	上海桐燁貿易商行	原材料	2021年	14,298	2.6	預付款項／ 60天
5....	南亞電路板(昆山)有限公司	原材料及模具服務	2021年	13,874	2.5	預付款項
				188,338	33.9	

業 務

截至2023年12月31日止年度

序號	供應商	向我們提供的主要產品／服務	與我們開展業務關係的年份	購買金額	佔期內總購買金額的百分比	信用期
				人民幣千元	%	
1....	供應商集團B ^(附註2)	電力	2021年	45,729	10.4	預付款項
2....	供應商集團A ^(附註1)	原材料及模具服務	2021年	35,313	8.0	30天
3....	南亞電路板(昆山)有限公司	原材料及模具服務	2021年	27,876	6.3	預付款項
4....	上海木有土新材料有限公司	原材料	2021年	15,058	3.4	預付款項
5....	供應商C ^(附註3)	原材料	2021年	12,297	2.8	30天
				136,273	30.9	

截至2022年12月31日止年度

序號	供應商	向我們提供的主要產品／服務	與我們開展業務關係的年份	購買金額	佔期內總購買金額的百分比	信用期
				人民幣千元	%	
1....	南亞電路板(昆山)有限公司	原材料	2021年	41,171	12.2	預付款項
2....	供應商集團B ^(附註2)	電力	2021年	31,555	9.4	預付款項
3....	供應商集團A ^(附註1)	原材料及模具服務	2021年	29,260	8.7	30天
4....	上海欽翎貿易有限公司	原材料及模具服務	2021年	24,692	7.3	預付款項
5....	供應商D ^(附註4)	原材料及模具服務	2021年	14,268	4.2	預付款項
				140,946	41.8	

業 務

附註：

1. 供應商集團A由三家於中國註冊成立並位於廣東省的私人企業組成。其業務範圍涵蓋生產電腦、通訊設備及其他電子器件、電子元件、電子特種材料及電子電路。
2. 供應商集團B為中國國有企業，並為中國江蘇省電力公司，其業務範圍包括電力供應。旗下有兩家向我們提供服務的附屬公司，位於南京及揚州。
3. 供應商C為一家於中國註冊成立並位於中國上海的私人企業。其業務範圍涵蓋半導體元件、分立半導體元件、金屬材料及其他相關產品提供專用設備。
4. 供應商D為一家於中國註冊成立並位於中國廣東省的私人企業。其業務範圍涵蓋提供集成電路芯片及其產品、電子器件、電子特製材料及其他相關產品。

供應商合約的主要條款

下表概述我們與供應商就購買原材料訂立的購買合約的主要條款：

合約價格及付款	採購價於各採購訂單內訂明。我們負責及時向供應商付款，有關款項乃以銀行轉賬或銀行本票結算。
期限	單次購買訂單合約可視情況訂立，或在框架協議的情況下，固定期限一般為兩年或三年。
範圍	每份採購訂單載有產品名稱、規格、數量、交貨時間表及其他詳情，且供應商須根據指定標準供應原材料。
供應商責任	原材料須達成合約所載的協定質量標準。供應商通常會自行承擔交付成本將原材料交付予我們。
保證	因供應商原因造成的有缺陷產品，我們有權要求退貨或換貨，供應商須承擔退回有缺陷產品的費用。
終止	在不影響任何已生效採購訂單的情況下，雙方一般均有權在提前30日發出書面通知的情況下終止框架協議。

業 務

銷售及營銷

我們封裝解決方案的地理區域

我們主要於中國境內營銷及向客戶提供產品，中國為並將持續為我們業務的核心重點地區。目前向海外客戶提供的服務少於10%。下表詳述我們往績記錄期按地理區域劃分的總銷售收入：

	截至12月31日止年度						截至6月30日止六個月			
	2022年		2023年		2024年		2024年		2025年	
	人民幣千元	%	人民幣千元	%	人民幣千元	%	人民幣千元 (未經審核)	%	人民幣千元 (未經審核)	%
中國	253,075	93.9	489,264	96.1	807,167	97.6	375,347	96.5	465,076	97.9
海外 ⁽¹⁾	16,324	6.1	19,813	3.9	20,207	2.4	13,671	3.5	9,899	2.1
總計	<u>269,399</u>	<u>100.0</u>	<u>509,077</u>	<u>100.0</u>	<u>827,374</u>	<u>100.0</u>	<u>389,018</u>	<u>100.0</u>	<u>474,975</u>	<u>100.0</u>

附註：

(1) 海外主要包括亞洲及美國。

於往績記錄期各期間，我們在中國的銷售額佔總收入的90%以上。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們在中國產生的收入分別為人民幣253.1百萬元、人民幣489.3百萬元、人民幣807.2百萬元、人民幣375.3百萬元及人民幣465.1百萬元，分別佔我們同期總收入的93.9%、96.1%、97.6%、96.5%及97.9%。

此外，我們在亞洲及美國建立海外業務據點。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們錄得來自海外的收入分別為人民幣16.3百萬元、人民幣19.8百萬元、人民幣20.2百萬元、人民幣13.7百萬元及人民幣9.9百萬元，分別佔我們同期總收入的6.1%、3.9%、2.4%、3.5%及2.1%。

儘管我們的核心重點地區仍為中國市場，我們計劃將影響力及銷售量擴展至中國台灣、韓國、日本、東南亞、美國及德國的客戶。詳情請參閱「未來計劃及[編纂]」。

業 務

我們採用直接銷售方式營銷我們的封裝解決方案，加強我們的競爭優勢。在無經銷商參與的情況下，我們與客戶培養緊密關係，讓我們得以與客戶個人化互動並更深切了解彼等需要。直接參與使我們的銷售部門能提供定制服務，滿足甚至超乎客戶預期，最終增加客戶滿意度及忠誠度。

我們營銷策略由與眾不同的方式支撐，我們一開始專注於中高端封裝解決方案，從而避開眾多同業劍指的高競爭紅海市場。此外，我們完善且經驗豐富的團隊中的核心高級管理層及技術專業人士均有超過十年的行業經驗。此外，我們已累積深厚技術專業知識，早期及持續投資於2.5D/3D封裝技術及專有知識，提供多樣化的封裝產品組合，以滿足客戶的各種需求。

截至2025年6月30日，我們的銷售部門由29名成員組成，與其他部門緊密合作以執行其營銷策略。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們的銷售及分銷開支分別約為人民幣7.6百萬元、人民幣9.0百萬元、人民幣10.3百萬元、人民幣4.5百萬元及人民幣5.6百萬元。

客戶

我們的五大客戶

我們的客戶主要包括半導體設計公司的上游直接客戶。於往績記錄期各年，來自五大客戶的收入截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度以及截至2025年6月30日止六個月分別佔總收入約60.5%、50.4%、53.0%及55.2%。於相應期間，我們往績記錄期各年來自單一最大客戶的銷售額分別約為人民幣65.5百萬元、人民幣138.8百萬元、人民幣204.0百萬元及人民幣125.5百萬元，分別佔收入約24.3%、27.3%、24.7%及26.4%。由於我們於相應期間有龐大客群，故董事認為我們並無過份依賴任何單一客戶。於往績記錄期，我們一般向客戶授予30至70天信用期。客戶購買價付款以銀行轉賬或銀行透支結清。

業 務

就董事作出合理查詢後所深知、知悉及確信，除天芯電子科技(江陰)有限公司外，我們往績記錄期各年的五大客戶全為獨立第三方，截至最後實際可行日期，概無董事所深知擁有多於5%的本公司已發行股本的董事、其緊密聯繫人或任何現有股東於往績記錄期各年在我們任何五大客戶中擁有任何權益。

下表載列往績記錄期各年度我們五大客戶(按我們向彼等的購買金額計)的詳情：

截至2025年6月30日止六個月

序號	客戶	與我們開展業務 關係的年份	我們所提供 產品/服務	收入	佔總收入 百分比	信用期
				人民幣千元	%	天
1.	客戶集團A ^(附註1)	2021年	封裝測試	125,538	26.4	60
2.	銳石創芯(重慶)科技股 份有限公司	2021年	封裝測試	42,450	8.9	60
3.	客戶B ^(附註2)	2021年	封裝測試	40,596	8.5	30
4.	芯樸科技(上海)有限 公司	2022年	封裝測試	31,081	6.5	60
5.	客戶集團C ^(附註3)	2021年	封裝測試	23,190	4.9	70
				262,855	55.2	

業 務

截至2024年12月31日止年度

序號	客戶	與我們開展業務 關係的年份	我們所提供 產品／服務	收入	佔總收入 百分比	信用期
				人民幣千元	%	天
1.	客戶集團A ^(附註1)	2021年	封裝測試	204,000	24.7	60
2.	銳石創芯(重慶)科技股 份有限公司	2021年	封裝測試	83,241	10.1	60
3.	客戶B ^(附註2)	2021年	封裝測試	64,909	7.8	30
4.	客戶D ^(附註4)	2021年	封裝測試	46,339	5.6	45
5.	客戶集團C ^(附註3)	2021年	封裝測試	39,177	4.8	70
				437,666	53.0	

業 務

截至2023年12月31日止年度

序號	客戶	與我們開展業務 關係的年份	我們所提供 產品／服務	收入	佔總收入 百分比	信用期
				人民幣千元	%	天
1.	客戶集團A ^(附註1)	2021年	封裝測試	138,775	27.3	60
2.	銳石創芯(重慶)科技 股份有限公司	2021年	封裝測試	41,140	8.1	60
3.	客戶E ^(附註5)	2021年	封裝測試	28,637	5.6	60
4.	北京集創北方科技 股份有限公司	2021年	封裝測試	23,840	4.7	60
5.	客戶集團C ^(附註3)	2021年	封裝測試	23,205	4.7	70
				255,597	50.4	

業 務

截至2022年12月31日止年度

序號	客戶	與我們開展業務 關係的年份	我們所提供 產品／服務	收入	佔總收入	信用期
				人民幣千元	百分比	天
1.	客戶集團A ^(附註1)	2021年	封裝測試	65,514	24.3	60
2.	天芯電子科技(江陰) 有限公司	2020年	封裝測試	41,479	15.4	45
3.	客戶F ^(附註6)	2021年	封裝測試	28,827	10.7	60
4.	深圳英集芯科 技股份有限公司	2021年	封裝測試	14,353	5.3	30
5.	銳石創芯(重慶)科技 股份有限公司	2021年	封裝測試	12,835	4.8	60
				163,008	60.5	

附註：

- 客戶集團A包括(a)一家於1995年創立，總部位於美國加利福尼亞州的全球無晶圓廠半導體公司；及(b)一家於2003年在中國註冊成立並於上海證券交易所上市的公司。其從事設計及銷售多媒體消費者設備系統級芯片(SoC)解決方案，其母公司為於上海證券交易所上市的實體。
- 客戶B為於2021年在中國註冊成立的私人企業，位於中國江蘇省。其業務範圍涵蓋提供信息技術服務及集成電路設計。
- 客戶集團C包含(a)於2008年在香港註冊成立的公司；及(b)於2004年在中國註冊成立並於上海證券交易所上市的公司以及其附屬公司。其專門從事設計、開發及供應半導體及基建軟件解決方案。

業 務

4. 客戶D為一家於2016年在中國註冊成立的私人企業，其位於中國上海。其業務範圍包括提供集成電路設計及相關服務；集成電路設計。
5. 客戶E為一家於2016年在中國註冊成立並於上海證券交易所上市的公司。其業務範圍包括製造電子設備及製造集成電路。
6. 客戶F是一家於2013年在中國註冊成立的民營企業，位於中國廣東省。其業務範圍包括提供集成電路以及集成電路芯片的設計及服務。

客戶銷售合約的主要條款

於往績記錄期的銷售協議的主要條款載列如下：

合約價格及付款 合約價格應根據雙方書面協定的價格釐定。

我們服務的付款須於發票日期後30至70天的期間內以銀行轉賬或銀行匯票結清。

期限 一般為兩至三年。

物流 我們一般負責將封裝產品交付至客戶指定的地點並承擔運輸成本，而風險於交付時轉移至客戶。

保密 我們與客戶一般被禁止披露有關與任何第三方合作的保密資料。

產品退回 我們的客戶有權就可歸因於我們的質量問題退回產品，而相關退貨將根據質量協議所載相關條款處理。

續約 倘各方並無提出反對，協議將在首個期限到期後自動重續一年。

終止 任何一方均有權根據協議中所訂明條款（包括重大違約）終止協議。

業 務

銷售合約並無訂明任何最低銷售承諾。有關客戶合約收入的確認詳情，請參閱「財務資料－重要會計政策資料」。

於往績記錄期及直至最後實際可行日期，董事確認我們並無經歷因上述銷售合約被違反而對我們業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響的事件。

重疊客戶及供應商

於往績記錄期，我們的五大客戶中若干客戶亦為我們的供應商，而五大供應商中其中一名為我們的客戶。

客戶集團A為我們於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月的五大客戶之一，亦為我們於2023年的供應商之一。於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，客戶集團A分別貢獻我們收入的約24.32%、27.26%、24.66%及26.43%，而於2023年貢獻我們總採購額的約0.8%。客戶集團A向本公司供應基板，作為我們生產流程中使用的原材料。因此，客戶集團A被視為一名重疊客戶及供應商。

天芯電子科技(江陰)有限公司為我們於2022年及2023年的五大客戶之一，亦為我們於2022年及2023年的供應商之一。於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，天芯電子科技(江陰)有限公司分別貢獻我們收入的約15.4%、4.5%、1.6%及1.3%，而於2022年及2023年分別貢獻我們總採購額的約0.02%及0.01%。天芯電子科技(江陰)有限公司於2022年及2023年向本公司提供封裝技術諮詢及設計服務。因此，其被視為一名重疊客戶及供應商。

上海桐燁貿易商行為我們於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月的五大供應商之一，亦為我們於2024年的客戶之一。於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，上海桐燁貿易商行分別貢獻我們總採購額的約1.9%、2.6%、2.6%及2.2%，而於2024年貢獻我們總收入的約0.01%。上海桐燁貿易商行於2024年向我們收購廢料及材料。因此，其被視為一名重疊客戶及供應商。

董事確認，本集團向／來自該等重疊客戶－供應商的銷售及採購(a)於計及有關時間的現行採購及銷售價格後經審慎考慮後作出，(b)於一般業務情況下按正常商業條款及公平基準進行及(c)以不遜於來自並非客戶－供應商的其他獨立第三方的價格進行。就董事所深知，本集團於往績記錄期並無其他主要客戶與主要供應商之間的任何其他重疊。

業 務

數據安全和隱私

在我們的業務過程中，我們收集、存儲及處理業務數據及交易數據。由於我們主要與企業客戶進行交易，我們不會收集或處理個人資料。請參閱「風險因素－與我們的業務及行業有關的風險－未能取得適用於我們業務經營的所需批准、牌照或許可證可能對我們的業務、財務狀況及經營業績造成重大不利影響」及「監管概覽－數據、網絡安全與信息安全相關法規」。

由於存儲及保護公司數據及相關資料對我們至關重要，因此我們密切關注與我們的信息技術系統相關的風險管理。為此，我們已就信息安全管理體系獲得ISO/IEC 27001認證，並按照體系要求管理敏感數據存儲，執行數據及傳輸控制政策，以確保數據機密性。我們亦已就數據存儲及處理制定內部控制及數據訪問機制以及詳細的審批及操作程序。我們已制定一套內部數據安全協議，對機密信息的使用、披露及保護提出詳細而嚴格的要求。其中，該等內部協議向擔任特定層級特定職位的僱員提供有限授權，以在有需要時訪問及處理公司數據，彼等僅可將有關資料用於執行其工作任務。

我們所有的全職僱員均受其勞動合同內的保密條款約束，未經我們同意，該協議禁止彼等披露與彼等工作有關的任何機密資料。此外，本公司不會與供應商或其他合作夥伴分享客戶資料。當涉及與第三方共同開發時，我們要求該等各方簽署保密協議(NDA)或保密條款，且僅根據具有嚴格保密義務的該等保密協議交換數據。

我們擁有完善的數據備份系統，將不同服務器的數據加密及存儲，以盡量降低數據丟失的風險。我們亦定期進行數據恢復測試，檢查備份系統的狀態。

於往績記錄期及直至最後實際可行日期，我們並無接獲任何第三方以侵犯任何適用法律及法規所規定的保障資料權利為理由而向我們提出的任何第三方申索。董事確認，我們已在所有重大方面均已遵守有關個人資料隱私保護和數據安全的適用法律及法規。

業 務

存貨管理

我們的存貨包括原材料、在製品、製成品及在途商品。請參閱「財務資料－有關我們綜合財務狀況表中若干選定項目的討論－存貨」。

我們根據各自客戶所分享的需求預測創建客戶需求預測，以確定其應預訂的產品數量，讓供應商提早備貨以滿足該等需求。我們通常將客戶的預測分解為數月，以釐定向我們供應商下訂單的封裝時間表。倘客戶所下的實際訂單與客戶劃分為數月的初步預測顯著偏離，我們的銷售部門將與客戶確認以了解是否需要調整預測。此做法可確保本集團在作出有關訂單時都能及時滿足客戶的需求，從而提高我們的服務質素及客戶滿意度。我們的製成品主要包括封裝好的產品，原材料主要包括基板、黏合劑及電子元件，而我們的在製品主要包括將由我們進一步封裝的晶圓存貨。我們的在途商品為交付予我們客戶的製成品。

我們已實施ERP系統，以實現對整個存貨流程（包括入庫、出庫及內部變動）的系統化、端到端的註冊及管理。我們利用該系統能夠實時追蹤存貨狀況及變動記錄，並根據系統產生的數據進行定期盤點及財務對賬，從而確保存貨記錄的準確性及財務數據的可靠性。我們定期根據產品型號進行存貨隨機檢查並不時進行抽查，以確保倉庫內部運作順暢。我們的採購部負責存貨審核及檢查，並向高級管理層報告檢查結果及不足。我們的董事確認，我們的存貨控制系統及政策一直有效，且我們於往績記錄期及直至最後實際可行日期並無遇到任何重大存貨供應短缺或存貨過多的情況。

知識產權

我們的成功及競爭優勢部分取決於我們開發及保護核心技術及知識產權的能力。我們在中國擁有大量知識產權，包括專利、註冊商標、機密技術資料及開發先進封裝的專業知識。我們認為我們的專利、商標、商業機密及其他知識產權對我們的業務運營至關重要。截至最後實際可行日期，本集團於中國擁有211項註冊專利，其包括32項發明專利及179項實用新型專利，涵蓋關鍵領域，如封裝結構化、方法學、裝置和測試系統。此外，我們擁有三項PCT專利申請。截至最後實際可行日期，我們在中國擁有12項註冊商標及九項註冊版權。我們亦為三個域名的註冊擁有人。

業 務

下表載列截至最後實際可行日期我們的主要專利詳情：

編號	專利	專利擁有人	專利類別	註冊地點	專利編號
1	一種芯片超薄封裝載板及芯片封裝結構和芯片封裝方法	本公司	發明專利	中國	CN202210485627.5
2	一種扇外型封裝方法及扇外型封裝結構	本公司	發明專利	中國	CN202111358610.5
3	一種具有散熱和電磁屏蔽功能的封裝結構及封裝方法	本公司	發明專利	中國	CN202411018538.5
4	光電傳感器封裝結構及其製備方法	本公司	發明專利	中國	CN202310716516.5
5	一種晶圓級超薄四邊無引腳芯片封裝方法及芯片封裝結構	本公司	發明專利	中國	CN202311528044.7
6	一種具有異質膠材的晶圓級扇外型封裝結構及其封裝方法	本公司	發明專利	中國	CN202311316007.X
7	一種多層高密度封裝中曝光對位的工藝方法	本公司	發明專利	中國	CN202311009444.7
8	使用硅基支撐結構的晶圓級扇外型封裝結構及其製備方法	本公司	發明專利	中國	CN202310433234.4
9	一種具有高密度連接層的芯片封裝方法及其芯片封裝結構	本公司	發明專利	中國	CN202211179108.2
10	一種扇出封裝方法及扇出封裝結構	本公司	發明專利	中國	CN202111352295.5

業 務

有關我們重大知識產權的詳細資料，請參閱本文件附錄六「法定及一般資料－有關我們業務的進一步資料－知識產權」。截至2025年6月30日，我們並未授權任何第三方使用我們的技術、專利、商標、版權或其他知識產權。

我們主要依靠專利、商標、商業秘密及不正當競爭法及合約權利（如保密協議或條款）的組合保護我們的知識產權。我們一般在僱傭保密協議及我們訂立的若干商業協議中載明有關知識產權所有權及保護的所有權利及義務。此外，我們將採取以下主要措施保護我們的知識產權：(a)實施一套全面的內部政策，以建立對我們知識產權的穩健管理、(b)成立一個指定團隊，以指導、管理、監督及監察我們有關知識產權的日常工作、(c)及時註冊、備案及申請我們知識產權的所有權、(d)積極追蹤知識產權的登記及授權狀況，倘發現與我們的知識產權有任何潛在衝突，會及時採取行動，及(e)如有需要，聘請專業知識產權服務提供者。截至最後實際可行日期，我們在中國並無涉及侵犯第三方知識產權的任何重大糾紛或索償，且據董事及高級管理層所深知，彼等並不知悉任何該等糾紛。

我們無法保證我們的知識產權保護工作一定會成功。即使我們的努力取得成功，我們仍可能為維護我們的權利而產生大量成本。第三方可能不時指稱彼等的專有權利受到侵犯或宣佈彼等並未侵犯我們的知識產權，而對我們提起訴訟。請參閱「風險因素－我們的業務取決於我們保護知識產權的能力，而我們可能遭到中國或其他司法管轄區的第三方提出的知識產權侵權及其他申索的限制，如果申索成功，可能令我們支付重大損害賠償及產生其他成本」。

競爭

根據弗若斯特沙利文的資料，2020年至2024年，全球半導體封測市場從人民幣4,956億元增長至人民幣6,494億元（年複合增長率為7.0%），其中中國市場規模達人民幣2,481億元（年複合增長率為9.1%），高於全球平均水平。到2029年，全球市場預計將達到人民幣9,330億元（2024年至2029年的年複合增長率為7.5%），而中國的市場規模將上升至人民幣3,900億元（2024年至2029年的年複合增長率為9.5%）。先進封裝市場在倒裝、晶圓級封裝和2.5D/3D技術的推動下，全球市場規模從2020年的人民幣2,141億元擴大至2024年的人民幣3,124億元（2020年至2024年的年複合增長率為9.9%），預計到2029年將達到人民幣5,244億元（2024年至2029年的年複合增長率為10.9%）。於2024年，中國先進封裝與測試市場規模增長至人民幣967億元（2020年至2024年的年複合增長率為13.3%），並預期於2029年達到人民幣1,888億元（2024年至2029年的年複合增長率為14.3%），大幅超過全球增速。

業 務

我們就封裝產品及科技的質量及技術、滿足客戶期望的能力以及經驗及聲譽面臨競爭。根據弗若斯特沙利文的資料，我們行業的主要競爭因素一般包括封裝產品的穩定性及可靠性、價格競爭力、營銷及銷售能力以及品牌影響力。

根據弗若斯特沙利文的資料，我們的競爭對手進入半導體封裝與測試行業面臨高壁壘，其中包括對跨封裝工程、材料及芯片設計的跨學科專業知識的需求，以及能夠處理複雜工藝及故障分析的經驗豐富的團隊。OSAT模式需要於先進設施及設備方面的大量投資，令較小參與者難以擴展。此外，與無晶圓廠企業及代工廠的深度合作至關重要，老牌企業受惠於客戶的長期信任，而新進入者則難以建立穩定的供應鏈及贏得高端訂單。最重要的是，先進半導體封裝依賴於微凸塊鍵合、混合鍵合和TSV等高精度技術，並且需要大量的長期投資以應對材料兼容性和熱管理方面的複雜挑戰。企業必須具備跨多個領域的強大跨學科研發能力，並通過大批量生產確保工藝穩定性。該等高技術壁壘使新進入者難以迅速建立競爭力或在短期內實現可靠的大規模生產。因此，持續提升研發能力、創新及發展新一代半導體封裝技術及產品、擴大市場份額及爭取新客戶至關重要，從而鞏固我們的領先地位，並在業內其他競爭對手中脫穎而出。

有關我們行業競爭格局的更多資料，請參閱「行業概覽」。董事相信，通過不斷發展及鞏固我們的競爭優勢，我們將可維持相對其他競爭對手的競爭力及我們的市場地位。本節「—我們的優勢」一段著重介紹我們的競爭優勢。

業 務

員工

截至2025年6月30日，本集團有2,103名全職員工，全部位於中國。下表列出我們按職能劃分的員工人數：

職能	員工人數 截至2025年6月30日	佔員工總數 百分比
高級管理層.....	5	0.2
研發.....	215	10.2
生產.....	1,522	72.4
銷售及營銷.....	29	1.4
業務營運及行政.....	157	7.5
質量控制.....	175	8.3
總計.....	2,103	100

附註：

- (1) 除上述2,103名全職僱員外，我們亦有317名工人，包括141名勞務派遣工、173名實習生及三名再就業的退休人員。

我們深明人才對於業務的可持續增長的重要性。我們認為，我們的成功取決於我們吸引、留住及激勵合資格人員的能力。我們採用多種招聘方式吸引優秀人才及合資格人員，包括校園網絡及其他外部招聘渠道，以及內部推薦。

作為人力資源戰略的一部分，我們向員工提供相對具競爭力的薪金、績效有關花紅及其他激勵措施。為留住人才，我們亦對主要人員實施額外措施，包括股份獎勵。我們通常與我們的主要管理層以及研發部門員工訂立保密協議，以保護我們自身的利益。我們可能進一步與我們的高級管理層或其他主要員工訂立不競爭協議，惟前提是涉及任何競爭業務。我們每年都會參考(其中包括)員工達到或超過績效目標的標準檢討其表現。因此，我們普遍能夠吸引及留住合資格僱員，並維持穩定的核心管理團隊。

於往績記錄期，我們並無為若干僱員足額繳納社會保險及住房公積金。

根據《中華人民共和國社會保險法》及《住房公積金管理條例》，我們應當為我們在中國的僱員繳納社會保險基金供款及住房公積金供款。用人單位未按照《中華人民共和國社會保險法》的規定繳納社會保險費的，監管機構可責令用人單位限期繳納全部未

業 務

繳的社會保險，並自欠繳之日起，按日加收萬分之五的滯納金；逾期仍不繳納的，由有關行政部門處欠繳數額一倍以上三倍以下的罰款。用人單位未按照《住房公積金管理條例》繳納住房公積金供款的，監管機構有權責令其限期繳納；逾期仍不繳納的，可以向中國人民法院申請強制執行。

我們的中國法律顧問認為，倘與社會保險及住房公積金相關的現行政策、法規、地方政府監督及執法要求並無重大變化，則相關政府部門採取任何行動要求我們補繳過往社會保險及住房公積金欠款的風險甚微，原因如下：(a)於往績記錄期及直至最後實際可行日期，我們並未接獲任何來自相關政府部門的通知，要求我們清繳任何付款差額；(b)我們並未受到任何有關社會保險及住房公積金的行政處罰；及(c)倘日後接獲來自政府機關任何有關繳付社會保險及住房公積金的通知，張先生承諾其將於規定期間補足所需金額。

因此，董事認為，我們未能足額繳付社會保險及住房公積金將不會對我們的財務狀況及業務營運造成不利影響。

物業

我們的總部位於中國南京。截至最後實際可行日期，本集團在中國擁有總樓面面積約為166,136.51平方米的兩項物業的國有土地使用權，並向第三方租賃五項總樓面面積約為84,000.95平方米的中國物業。該等物業主要用作辦公場所、生產、研發活動場所以及員工宿舍。我們有關上述租賃物業的租賃協議的租期一般介乎一至五年。

缺乏有效所有權證

截至最後實際可行日期，我們其中一項租賃物業的出租人未能向我們提供不動產權證書。該租賃物業覆蓋約8,294.12平方米，主要用作我們的辦公室、生產及研發活動。根據出租人上級機關於2025年10月10日出具的書面確認，出租人尚未取得該租賃物業的產權證書。然而，出租人已依法取得必要的建設許可，包括《建設工程規劃許可證》及《建築工程施工許可證》。出租人正申請取得產權證書，並預期取得方面不會遇到實質性障礙。

業 務

董事認為，上述有缺陷的租賃物業不會對我們的整體業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響，原因是：(a)出租人的授權代表確認該租賃物業並不在政府的任何開墾或變用途計劃內，亦未列入政府的任何拆遷計劃內或被勒令拆除。倘出現任何可能阻止我們繼續租賃上述租賃物業的不可預見情況，出租人的授權代表已表示其將協助在周邊地區安排滿足我們經營需要的替代場所，並協助完成相關合規程序（如需要）；及(b)於往績記錄期及直至最後實際可行日期，就董事所深知，我們有缺陷租賃物業的租約從未受到任何第三方質疑。

未登記租賃協議

根據適用的中國法律法規，物業租賃協議須向中華人民共和國住房和城鄉建設部相關地方分支機構辦理登記。截至最後實際可行日期，我們尚未就五份與我們位於中國的租賃物業相關的租賃協議完成登記。根據相關中國法律法規，相關政府部門可能會責令我們於規定期限內辦理登記相關租賃協議，否則，我們可能就每項未登記租賃處以人民幣1,000元至人民幣10,000元不等的罰款。

截至最後實際可行日期，我們並未收到任何監管機構有關因上述未登記租賃而受到潛在行政處罰或執法行動的任何通知。據我們的中國法律顧問告知，未登記租賃協議並不影響該等租賃協議的有效性，亦不會對本公司及本集團的營運造成重大不利影響。因此，董事認為，我們的整體業務、財務狀況或經營業績不會受到任何重大不利影響。

截至2025年6月30日，我們所租賃的物業賬面值未達到綜合資產總值的15%或以上。根據香港上市規則第5章及公司條例（豁免公司及招股章程遵守條文）公告第6(2)條，本文件獲豁免公司（清盤及雜項條文）條例第342(1)(b)條有關在估值報告中所列所有土地或建築物權益的規定。

保險

於往績記錄期，我們投購保險，涵蓋與物業、生產設備及存貨相關的潛在損失。我們不時檢討保單的保障範圍是否足夠。董事認為，我們的保險範圍適用於我們這種規模及類型的企業，符合中國的標準商業慣例。於往績記錄期，我們並無成為任何對本集團屬重大性質的責任申索的主體。我們並無就若干風險投保，且我們可能並無就業務運營過程中可能產生的損害及負債投購足夠保險。請參閱「風險因素－與我們的

業 務

業務及行業有關的風險 — 我們可能並無足夠的承保範圍以涵蓋我們的潛在責任或虧損，因此，倘出現任何有關責任或虧損，我們的業務、財務狀況、經營業績及前景可能會受到重大不利影響」。截至最後實際可行日期，我們並無經歷任何對我們業務造成重大不利影響的業務中斷。

獎項及認可

下表載列我們於往績記錄期及截至最後實際可行日期獲得的部分主要獎項及認可：

獎項／認可	獲獎年份	頒獎機構
2025年江蘇省先進級智能工廠.	2025年	江蘇省工業和信息化廳
江蘇省獨角獸.....	2025年	江蘇省新質生產力促進中心
江蘇省五星上雲企業.....	2025年	江蘇省工業和信息化廳
2024年南京市「推動高質量發展 爭當示範引領」先進集體...	2025年	南京市委員會、南京市人民政府
國家「專精特新小巨人」企業..	2024年	中華人民共和國工業和信息化部
江蘇省高密度先進封裝 工程研究中心.....	2024年	江蘇省發展和改革委員會
高新技術企業.....	2023年	江蘇省科學技術廳、江蘇省 財政廳及國家稅務總局 江蘇省稅務局
2022年度浦口區推動「一三五六」 總體發展佈局先進集體.....	2023年	南京市浦口區人民政府、南京市 浦口區委員會

業 務

獎項／認可	獲獎年份	頒獎機構
江蘇省正版正貨承諾 企業榮譽獎牌	2022年	江蘇省知識產權局
江蘇省智能製造示範車間一晶圓 級先進凸塊智能製造車間...	2022年	江蘇省工業和信息化廳
高密度先進封裝南京市 工程研究中心	2022年	南京市發展和改革委員會

牌照、許可證和批准

據我們的中國法律顧問告知，截至最後實際可行日期，我們已取得我們在中國業務運營所需的所有重大牌照及許可證，且該營業執照仍然完全有效。我們的中國法律顧問告知我們，截至最後實際可行日期，續簽營業執照不存在重大法律障礙。下表概述本集團現有業務運營所需的主要牌照及許可：

牌照／許可名稱	授予牌照／許可的機關	持有人	出具日期	屆滿日期
排污許可證	南京市生態環境局	本公司	2025年 3月20日	2030年 3月19日
	揚州市生態環境局	揚州芯粒	2025年 6月27日	2030年 6月26日
進出口貨物收發貨人備案	南京海關區金陵海關	本公司	/	2099年 12月31日
	南京海關區揚州海關	揚州芯粒	/	2099年 12月31日

業 務

環境、社會及管治

我們將環境、社會及管治（「**ESG**」）視為企業長期發展的重要基石，致力於將其深度融入業務及運營過程。

管治

我們制定了《ESG管理辦法》，建立了層次清晰、職責明確的ESG管理架構。董事會作為我們ESG管理的最高決策機構，負責審議批准ESG重要事宜，包括戰略、目標及關鍵政策，監督ESG相關風險及機遇的評估分析，檢討ESG風險管理及內部控制系統的有效性。我們設立董事會環境、社會及管治委員會（「**ESG委員會**」），作為董事會的專門支持機構。ESG委員會負責研究與我們的業務及運營相關的ESG重要議題並提出決策建議，包括ESG相關戰略及目標，定期檢討ESG表現及目標實現進展，每半年至少一次向董事會匯報工作進展。此外，我們成立了ESG工作小組，作為日常協調與執行機構，具體落實ESG相關風險識別、資料收集、績效評估及報告編製等事宜，確保各項ESG戰略舉措有效推進。

董事會審議相關重大交易時，會將ESG相關風險與機遇納入核心考量，要求提供ESG專項評估報告，分析重大交易在環境、社會及管治等具體層面的合規性。董事會結合相關研究報告釐定ESG相關風險，挖掘可促進業務持續發展的機遇，保障相關重大決策兼顧商業價值與可持續發展理念。董事會成員在履行於其他企業或組織中的職責時，按時參加我們的董事會會議，積極審閱相關材料以有效參與決策，並通過線上溝通、專項研討等方式及時回饋決策建議。

為提高董事會效能及決策品質，我們已採納《董事會多元化政策》，在董事提名與任命流程中，將多元化指標納入評估體系，明確從性別、年齡、專業背景、行業經驗、地域等多維度構建董事會成員結構，確保董事會能憑藉多元視角，更全面地研判業務風險、捕捉市場機遇。我們設定了多元化目標，確保董事會中至少有一名女性董事成員，目前我們的九名董事會成員中有三名為女性董事。

業 務

我們的董事會明確強調合法、合乎道德及負責任的業務及運營態度，致力於將合規文化融入公司治理框架。我們堅持對違法違規行為「零容忍」，並視其為我們長期發展的底線，一旦發現問題，須嚴查問責。董事會負責審議批准合規制度及戰略規劃，確保我們的業務及運營符合相關法律法規及監管要求。我們設立了董事會審核委員會，負責公司內外部審計的溝通以及公司內部控制制度的監督和核查工作，法務合規部對內部合規情況定期進行審計。

為強化合規管理，我們編寫了《合規與反腐風險識別清單》，覆蓋財務、運營、外部合作等全業務鏈條，識別我們的經營中各環節潛在的合規漏洞與風險點。我們在《員工手冊》中明確全體員工行為規範，並於新員工入職時安排《員工手冊》相關培訓，確保全體員工清楚行為邊界，自覺遵守廉潔要求。我們努力將合規文化和合規要求融入日常業務流程，不斷強化和提升所有員工（包括董事、高級管理人員）的合規意識和自控能力，也將組織合規專題培訓，助力我們的所有員工具備合規相關知識。同時，我們將定期開展合規風險評估、組織合規審計、分析流程漏洞，針對發現的合規問題建立整改方案，並由各部門負責人跟蹤整改進度，強化合規執行力。

策略

我們持續關注國內外ESG相關社會趨勢及政策的變化。各類ESG相關監管要求日益嚴格，包括《巴黎協定》1.5℃溫升目標、中國「雙碳」戰略等，各類地方性環保、勞工政策不斷推進落實，同時，客戶對低碳產品、供應鏈管理等方面的關注持續加大。因此，我們在產品研發、低碳環保、安全生產及供應鏈管理等方面可能面臨額外開支，這對我們的業務模式和價值鏈帶來了一定挑戰。在上游價值鏈環節，我們可能面臨原材料價格波動及供應商合規風險；在自身運營環節，我們可能因節能減排和安全生產要求而增加工藝改進與管理投入；在下游價值鏈環節，我們可能面臨客戶對低碳產品與資訊透明度的更高期待。

業 務

為應對外部環境及政策變化帶來的潛在影響，我們已建立系統化的風險管理和應對機制，設立關鍵議題的管理指標用來追蹤目標實現進展，以降低ESG相關風險對我們的業務及運營的影響程度，並定期向董事會及管理層匯報。例如，我們於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，我們在環境保護方面分別投資約人民幣1.7百萬元、人民幣2.2百萬元、人民幣3.1百萬元及人民幣1.7百萬元，分別佔營業收入的0.64%、0.42%、0.37%及0.36%。於往績記錄期，我們在推進相關措施時所投入的資源對我們的財務表現並無重大影響。

風險管理

我們已逐步建立整體風險管理框架，以確保能夠識別、評估及監控影響我們業務運營的ESG相關風險。董事會為最高決策機構，對ESG風險管理和內部控制的有效性承擔最終責任。我們的ESG委員會專責統籌ESG相關事宜，識別ESG議題的重要性，評估分析關鍵議題的風險及機遇，並定期向董事會匯報進展及提出建議。

為落實ESG相關風險管理措施的有效性，我們不定期開展評估工作，評估結果用於優化風險管理流程、調整控制措施，從而持續提升我們的整體風險管理能力，並確保我們能夠應對ESG相關風險的潛在影響。

在ESG風險管理流程中，我們通過內外部調研、利益相關方參與和監管要求，識別潛在的關鍵議題。在這一過程中，我們結合業務運營特點、行業規範及政策要求，評估這些議題對我們業務經營的實際及潛在影響，以及我們對外部環境與社會可能造成的影響。我們的ESG委員會結合評估結果和利益相關方關注度，從風險發生可能性、影響程度等範疇對議題重要性進行釐定，並提交董事會審議。董事會進一步確認重要議題的優先次序及排序，確保風險應對與本公司戰略方向保持一致。

業 務

我們在必要情況下使用數據支持定量分析，例如單位營收溫室氣體排放、能源消耗、供應商社會責任保證率、安全事故發生數量等指標，用於明確ESG風險管理的重點領域，並指導業務和職能部門制定相應的應對策略和行動計劃。

重要性議題	風險	應對策略
應對氣候變化	氣候相關實體風險：極端氣候事件，如洪水、暴雨等，可能導致我們的生產中斷、供應鏈延遲或資產損失，從而影響訂單交付、運營效率。	我們加強生產設施抗災能力建設，規劃儲能電站，建立應急預案及保險機制，定期開展應急演練。
	氣候相關轉型風險：若碳排放或能源效率進一步收緊，我們可能面臨設備運行和改造成本上升的壓力。	我們計劃在生產基地大力推進清潔能源應用、餘熱回收、能效改造及節能降耗措施。
供應鏈管理	若我們的供應商未能符合環境或社會責任標準，可能導致供應鏈中斷、原材料成本上升或產品交付延遲。	我們建立供應商ESG審核機制，將審核結果納入供應商准入及合作條件，並定期評估合規性。
職業健康與安全	若我們發生重大安全事故，可能對生產連續性造成不利影響，並可能引發聲譽風險和潛在法律責任。	我們持續完善安全生產制度，升級安全設施，定期開展應急演練和培訓，並建立關鍵安全指標監控體系。

於往績記錄期，我們嚴格遵守與ESG相關的適用法律及法規，概無發生任何重大違反環境、社會及管治相關法律法規的事件，亦未因此類事件遭受重大處罰。雖於往績記錄期未有發生重大違規事件，但我們仍持續優化內部控制流程，例如定期升級污染物處理設施、持續完善供應商合規管理、開展安全生產應急演練等，以降低潛在風險。

業 務

指標及目標

在ESG事宜管理過程中，我們結合定量資料進行分析，以支援科學決策與戰略規劃。以應對氣候變化為例，截至2024年12月31日止年度，我們的單位營收溫室氣體排放量（範圍一和範圍二）為0.65噸二氧化碳當量／人民幣萬元，對比7家國內外規模相近的半導體封測同行企業的平均水準為0.36噸二氧化碳當量／人民幣萬元，顯示我們的溫室氣體排放績效相較於行業平均水準具備改善空間，因此我們也訂立了相應的減碳目標及舉措。

基於對同行業環境績效資料的分析，我們已經評估自身在應對氣候變化方面的表現，並據此制定了溫室氣體減排目標：到2030年，單位營收溫室氣體排放量（範圍一和範圍二）較2024年水準減少35%。通過跟蹤目標進展，落實行動舉措，我們能夠降低潛在的碳成本及政策風險，強化我們的產品低碳競爭力。

氣候變化

我們已建立自上而下的氣候變化治理架構，以識別、評估及監控可能影響我們業務的氣候相關風險及機遇。董事會作為最高決策機構，承擔氣候變化相關事宜的最終管理責任。我們的ESG委員會專責統籌氣候變化相關事宜，評估和釐定氣候相關風險及機遇，指導和檢討氣候變化管理方針及策略，並就氣候變化目標定期檢討我們的表現，定期向董事會匯報進展及提出改進建議。

我們定期識別及評估與我們的業務運營息息相關的氣候相關風險與機遇，及其對我們業務運營的當前及預期影響，並適時調整我們適應和減緩氣候變化的管理策略及具體舉措。在氣候相關實體風險方面，我們識別出特大洪水對我們生產運營的潛在影響較為突出，部分固定資產會處於暴露風險中。在氣候相關轉型風險方面，我們識別出碳定價政策趨嚴、綠色供應鏈要求提升及海外市場低碳法規變化等因素，可能對我們的運營支出、產品競爭力及市場准入帶來挑戰。

業 務

我們持續強化氣候相關風險管理與減排舉措，完善洪水風險的應急預案和演練，以提升在極端天氣條件下的業務連續性和韌性；同時，通過增設儲能電站、光伏發電和設備節能改造，並建立完善的能源管理責任體系，確保能源利用與碳排放數據的準確性和透明度。

	單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
		2022年	2023年	2024年	止六個月
					2025年
範圍一溫室氣體排放量.....	噸二氧化碳當量	21.39	336.24	721.38	666.27
範圍二溫室氣體排放量－基於市場.....	噸二氧化碳當量	26,572.95	37,891.48	52,777.38	36,476.26
範圍三溫室氣體排放量 ¹	噸二氧化碳當量	13,102.67	19,280.01	20,914.80	13,424.82
溫室氣體排放總量（範圍一和範圍二）.....	噸二氧化碳當量	26,594.33	38,227.72	53,498.75	37,142.53
單位營收溫室氣體排放量（範圍一和範圍二）.....	噸二氧化碳當量／人民幣萬元	0.99	0.74	0.65	0.79

排放物與廢棄物

我們為污染物及廢棄物制定了量化目標。到2030年我們的單位營收廢棄物產生量預計減少至每人民幣萬元8.40千克，較2024年水準減少25%。此外，我們常態化監測污染物排放濃度，以污染物排放濃度持續符合相關法規和行業標準為目標，未來將考慮訂立減量目標。

附註1：範圍一溫室氣體排放因數參考《中國能源統計年鑒》；範圍二溫室氣體排放因數則依據《關於發佈2022年電力二氧化碳排放因數的公告》；範圍三溫室氣體排放，包括外購商品和服務、資本商品、燃料和能源相關活動、上游運輸和配送、運營中產生的廢物、僱員通勤、上游租賃資產等類別，遵循《溫室氣體核算體系：企業價值鏈（範圍三）核算與報告標準》進行計算。

業 務

我們生產運營所產生的排放物主要包括化學需氧量、氨氮、總氮、總磷、總銅、總鎳、總銀等水污染物，非甲烷總烴、氮氧化物、硫酸霧、異丙醇、顆粒物等大氣污染物，廢靶材、不合格品、廢半導體封裝物等一般固體廢棄物，以及有機廢液、廢汞燈、含銅槽液及渣、含鎳槽液及渣等危險廢物。我們按照《半導體行業污染物排放標準》《污水綜合排放標準》《大氣污染物綜合排放標準》等標準執行污染物的排放。

為確保污染物達標排放及廢棄物合規處置，我們每年度投入資金用於排放物處理設施的建設、升級，以及製造工藝流程的優化。我們制定了《危險廢棄物的收集、管理和處置作業指導書》《廢水、廢氣、廠界噪聲管理程序》《廢棄物管理控制程序》等制度，以規範排放物的負責部門和處置流程，確保相關措施能夠貫徹落實。我們已獲得ISO 14001:2015環境管理體系認證，有關排放物的管理制度和管理流程均已得到核驗。

我們已採取的污染物處理措施包括但不限於：(i)危廢庫暫存非甲烷總烴經集氣管道收集，依托現有二級活性炭吸附裝置處理後，通過15米高排氣筒排放；(ii)晶圓片級芯片規模封裝生產線列印工序產生的顆粒物經設備自帶的「精密過濾」裝置處理；(iii)食堂油煙依托油煙淨化裝置處理後排放；(iv)專案排水實施雨污分流；(v)含鎳廢水、含銀廢水採用「混凝沉澱+樹脂吸附」預處理後接入綜合廢水處理系統，綜合廢水處理系統出水經pH調節處理後，接入當地廢水處理廠。

廢棄物處理方面，我們按「減量化、資源化、無害化」原則，落實各類固體廢物的收集、處置和綜合利用措施，致力於實現所有固廢零排放。對於有機廢液、廢汞燈等危險廢物，我們委託有資質單位進行安全處置；對於一般固體廢棄物，我們委託專業單位綜合利用或規範化處置，貯存過程需滿足防滲漏、防雨淋、防揚塵等環境保護要求。

業 務

	單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
		2022年	2023年	2024年	止六個月
					2025年
生活廢水排放量	立方米	78,310.00	117,900.00	149,550.00	84,180.00
工業污水排放量	立方米	169,070.22	518,719.25	560,782.03	265,961.61
無害廢棄物產生量 . . .	噸	70.00	88.00	120.00	68.00
有害廢棄物產生量 . . .	噸	165.39	337.60	806.58	566.31
單位營收無害					
廢棄物產生量	噸／人民幣萬元	0.003	0.002	0.001	0.001
單位營收有害					
廢棄物產生量	噸／人民幣萬元	0.006	0.007	0.010	0.012

我們在2023年受到兩次來自南京市生態環境局的行政處罰，處罰原因分別為化學需氧量濃度超標和非甲烷總烴濃度超標，累計繳納罰款人民幣205,000元。問題出現後，我們積極整改，採取了改進工藝、優化工作流程、加強員工培訓、委託專業協力廠商負責設備運維等措施，確保不再出現類似超標排放行為。目前監管記錄均已通過獨立第三方環境審核撤除。

資源使用

我們為能源消耗制定了量化目標，到2030年我們的單位營收能源消耗量預計減少至每人民幣萬元0.85兆瓦時，較2024年水準減少25%。

我們消耗的能源類型為電力與天然氣。我們建立了「生產車間－生產線－機台」三級節能管理體系，制定了公司中長期能源發展規劃、能耗指標和能耗考核目標。我們獲得了ISO 50001:2018能源管理體系認證，認證範圍為半導體製造工藝濕法設備的設計和生產過程中涉及的能源管理活動，確保了我們的能源管理體系是科學、有效的。

為實現能源效率的提升，我們全面採用變頻控制技術，將設備負荷始終穩定控制在最佳能耗區間，有效減少能源浪費。為進一步完善能源供應體系、增強能源利用的靈活性與可持續性，我們正規劃增設光伏發電站及儲能站，此舉將充分整合清潔能源資源，優化能源結構，同時提升能源儲備與調度能力。

業 務

我們為水資源利用制定了量化目標，到2030年我們的單位營收取水量預計減少至每人民幣萬元13.72噸，較2024年水準減少25%。此外，我們制定了水資源年回收率達到10%的量化目標。

我們的用水主要為市政用水。為進一步提高水資源利用率，我們已採取的節水措施包括但不限於：(i)積極推進中水回用工作，將部分生產環節產生的廢水經過處理後進行二次利用，把磨劃環節產生的廢水用於沖廁、劃片環節產生的廢水用於冷卻塔回用；(ii)定期組織開展節水宣傳活動，通過多種形式向全體員工普及節水知識，強化節水意識，助力水資源的可持續利用。

	單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
		2022年	2023年	2024年	止六個月 2025年
能源消耗總量.....	兆瓦時	45,474.47	66,232.98	93,402.67	65,315.70
單位營收能源 消耗量.....	兆瓦時/ 人民幣萬元	1.69	1.28	1.13	1.40
—天然氣.....	立方米	9,829.00	154,520.00	331,516.00	306,191.00
—電力.....	兆瓦時	45,377.30	64,705.40	90,125.30	62,288.70
取水量.....	立方米	485,953.00	938,948.00	1,513,299.00	1,120,709.00
單位營收取水量.....	立方米/ 人民幣萬元	18.04	18.09	18.29	23.94

僱傭及勞工準則

我們重視僱傭管理合規性，制定了《招聘管理制度》、《薪酬與福利管理制度》及《員工手冊》等內部制度，明確僱傭流程、權益保障、勞動紀律等內容，通過定期培訓宣導，確保制度落地執行。

我們的員工類型包含全職勞動合同員工與勞務派遣員工。我們嚴守勞動法規，制度中明確禁止童工、禁止強迫勞動的條款，招聘時嚴格核查身份，杜絕未滿法定年齡人員入職，尊重員工擇業權，工作安排基於勞動合同約定，無暴力、威脅等強迫勞動行為，全面保障員工合法權益。

業 務

我們將福利作為保障員工滿意度的重點，我們為全職員工配置補充商業保險，另設節日慰問、年度健康體檢等通用福利，從而提升員工歸屬感。針對女性員工需求，我們建設哺乳室，符合條件的全職勞動合同女工享哺乳假、育兒假，職業發展上堅持男女平等，為女性員工提供公平晉升與培訓機會，支援職業成長。員工幫扶方面，我們定期為困難員工提供經濟或物資支援、為一線員工送防暑用品以及開展其他幫扶活動。

我們重視員工心理健康，將不定期組織心理講座，希望通過團建、文體活動營造和諧氛圍，助員工放鬆減壓。我們高度重視員工工作時間的有效管理，針對不同崗位採用適用的工時制度，以保障員工權益並促進工作與生活平衡。對於一線生產／質量操作員、倒班工程師、倒班技術員，我們實施綜合計算工時工作制。我們按照適用的勞動法規，採用嚴格且明確的工作制度許可申請和審批流程，確保所有工作安排都以合法、合規和負責任的方式執行。

單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
	2022年	2023年	2024年	止六個月
				2025
員工總人數..... /	1,282	1,932	2,230	2,420
— 男性..... /	840	1,341	1,583	1,695
— 女性..... /	442	591	647	725
— 管理層..... /	72	80	93	94

健康與安全

我們的職業健康戰略目標為追求「零傷害、零事故」，努力建設本質安全、健康文明型企業。在管理體系方面，我們制定了《安全生產目標管理制度》、《安全生產責任制度》及《安全生產投入保障制度》等健康安全管理制度，為職業健康與安全管理提供了堅實的制度支撐。我們已獲得ISO 45001:2018職業健康安全管理体系認證，並依據該體系運行管理，同時按照安全標準化要求開展安全生產管理。

業 務

我們已採取的職業健康管理措施包括但不限於：(i)注重風險與危害管控，開展危險源辨識，對危險進行分級管控並制定、落實相應控制措施，同時開展職業危害因素識別評價，對作業環境危害進行有效監測和檢測；(ii)組織員工開展職業健康體檢，切實保障員工生命健康安全；(iii)制定應急救援預案及應急計劃，定期開展職業健康安全相關的應急演練，以此提升應急處置水準；(iv)在事故與工傷管理上，制定了《事故管理制度》，對事故的上報、處置以及事故的調查、處理均有明確要求，同時為每位員工繳納工傷保險，針對發生的工傷事故，按照《工傷認定及勞動能力鑒定制度》進行處理。

單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
	2022年	2023年	2024年	止六個月
				2025年
因工亡故的員工比例 %	0	0	0	0
因工傷損失工作日數 天	26	258	202	218

發展及培訓

我們在員工職業發展及培訓方面搭建了清晰的管理架構，由人力資源部門根據各部門的培訓需求制定年度培訓計劃，並協調各部門完成員工的崗前培訓、在崗培訓任務，同時制定《培訓管理制度》，從流程規範到責任劃分全方位保障實施。

員工培訓方面，我們提供多樣化的培訓方式和資源，對員工進行企業文化、規章制度、生產工藝及品質要求、產品介紹、崗位操作技能、專業知識、人才培養與發展等方面培訓，以提高員工的專業技能，培養員工的個人綜合能力，提升員工的工作效率。例如，2024年我們為20名來自研發處等部門員工提供IATF 16949:2016汽車行業質量管理體系內部培訓，並通過現場提問保障培訓成果。

業 務

員工職業晉升和績效評估方面，我們為員工提供管理序列、專業技術序列雙發展路徑，滿足不同員工成長需求；每年開展員工績效評估，結合工作目標完成度、崗位勝任力及團隊協作表現綜合評定，評估結果不僅作為晉升的關鍵依據，也為後續培訓方案制定提供方向，切實助力員工職業持續成長。

	單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
		2022年	2023年	2024年	止六個月
					2025年
每名員工接受培訓的 平均時長.....	小時	143.50	160.36	168.04	90.97
— 男性	小時	136.43	163.16	167.32	92.69
— 女性	小時	156.93	154.27	169.82	86.94
— 管理員工	小時	43.89	43.70	46.86	26.31
— 前線員工	小時	149.42	166.28	173.85	93.81

供應鏈管理

我們供應商主要包括材料供應商、設備備品備件供應商、動力供應商、IT類供應商等。我們制定了《供應商管理指導書》，規範採購全流程。我們已獲得責任商業聯盟認證，意味著我們的供應鏈管理符合國際公認的勞工權益、環境保護、商業道德等標準。

在導入新供應商時，我們要求供應商提供有害物質調查表、化學品註冊、評估、許可和限制調查表、相關方環境管理調查表等材料，審查重點包括資質合規性、產品服務品質、環境管理能力。選擇供應商時，我們將環保表現納入准入標準，優先選環保類供應商，引導其使用環保產品及服務。審查合格後，供應商需簽署社會責任保證書與廉潔協議書方可納入合作體系，以此確保供應商在與我們合作時堅持廉潔從業原則和履行社會責任。

業 務

我們將要求供應商持續符合環境保護、勞工合規及商業道德等基本要求。在合作過程中，對於表現不符合要求的供應商，我們會要求其進行整改，如果存在嚴重違規或整改無效的情況，將取消其供應商資格。此外，我們對供應商的質量管理體系培訓予以重視，覆蓋開發及過程控制、標識與可追溯性、產品和服務提升等維度，以期提升整體供應鏈質量水平。

單位	截至12月31日止年度			截至6月30日
	2022年	2023年	2024年	止六個月 2025年
供應商總數..... /	468	525	517	479
— 中國供應商..... /	431	480	474	447
— 香港、澳門、中國台灣及 海外供應商..... /	37	45	43	32

產品責任

產品質量與安全

我們將質量管理作為核心工作，確立「品質第一，持續優化，全員參與，綠色管理，守法經營」的質量方針。在質量管理制度與體系上，我們通過IATF 16949:2016汽車行業質量管理體系及ISO 9001:2015質量管理體系認證，確保質量管理標準化、規範化。我們要求全員接受質量意識培訓，培訓內容含質量定義、質量管制體系、全面質量管理、零缺陷等，強化全員質量意識。

我們嚴格按各工序檢驗文件執行產品質量檢測程式，合格產品方可流轉至下一工序；檢驗異常將觸發失控行動計劃異常處理流程，改進後方可經質量保證系統(QA)確認閉環。生產過程全線依靠檢驗系統卡控，未檢漏檢產品無法過站，且公司具備集成式質量管理系統，實現了質量管理系統化，提升效率與精準度。

業 務

我們建立了明確的產品召回流程，首先通過QA與客戶確認退貨授權需求及退回清單，產線核對實物與清單；QA召集會議確定重工方案，並與客戶對齊處置方案，客戶同意後重工檢驗；QA審核重工結果，產品合格則入庫或按客戶要求出貨，不合格則報廢，確保流程高效規範。於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，概無發生對我們業務產生重大不利影響的產品召回事件。

客戶服務與隱私保護

在客戶關係管理方面，我們制定《客戶滿意度調查制度》，每年度對客戶滿意度進行調查，根據調研結果，品保部將糾正措施分配至相關部門，並全程跟蹤監督實施效果，確保整改落地見效。

我們制定了《信息保密制度》，對保密等級、保密內容、責任劃分與處罰等有明確規定。為保障我們與客戶的信息安全，我們與客戶簽訂雙方保密協定，要求雙方對專案的詳細設計、參數等信息嚴格保密，嚴防信息洩露。

我們制定了公平交易、廣告和競爭管理程式。我們對外的宣傳均需有內部流程管控，例如文宣和政府信息對外發佈均需通過審批，在對外做產品的市場推廣、介紹時，需嚴格進行如實介紹，不得誇大宣傳，維護公平競爭的市場環境。

反貪污

我們重視合規體系建設，制定《反舞弊管理制度》並於2024年修訂，明確管理職責與執行標準，杜絕利益輸送、虛假操作等行為。我們依據《合規與反腐風險識別清單》定期開展風險評估，並制定年度內部審計計劃，發現問題及時跟進整改，保障穩健運營。

我們構建了全面的道德標準培訓體系，新員工入職階段需參加道德標準培訓，學習職業道德、廉潔要求，樹立合規意識；結合業務特性，將採購及業務部門定為反貪污重點部門，開展專項廉潔培訓，未來將要求所有採購及業務部門員工簽署廉潔承諾書。

業 務

為保障廉潔工作公平透明，我們建立暢通舉報制度與舉報人保護機制，鼓勵員工參與內部監督。我們設立本公司董事長及總經理電子郵箱，供員工提供舉報資訊；內部開放式釘釘系統允許員工直接向管理層發資訊，確保問題快速傳遞。同時，我們嚴格保密舉報人資訊，禁止打擊報復，保障舉報人安全。於2022年、2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，我們或我們的僱員未涉及提出並已審結的貪污訴訟案件。

社區投資

我們積極踐行社會責任，向紅十字會不定期捐贈，且不定期組織員工志願服務，開展周邊社區幫扶行動。我們不定期與當地人社局進行溝通，確保及時對接社區需求，促進與社區的良性互動，助力社區發展。

法律程序與合規

法律程序

我們在日常業務中間或涉及法律、仲裁或行政行動。於往績記錄期及直至最後實際可行日期，就我們董事所知，我們過去及目前均非任何重大法律、仲裁或行政程序的一方，且我們並不知悉任何針對我們或我們任何董事，而據董事認為可能對我們業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響的待決或有威脅的法律、仲裁或行政程序。

不合規

董事確認，於往績記錄期及直至最後實際可行日期，我們已在各重大方面遵守中國所有相關法律及法規。有關我們遵守中國僱傭及房地產相關法律法規的若干法律事宜，請參閱本節「一 員工」及「一 物業」，我們認為有關法律法規不會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響。

業 務

風險管理及內部控制

董事會負責確保我們維持健全和有效的內部控制及風險管理系統，以時刻保障股東的投資及我們的資產。我們備有載列操作程序、內部控制程序及其他政策及指引的內部手冊。我們已在業務運營各方面（如財務報告及合規）採納及實施全面風險管理政策。

我們的董事會及總經理負責建立、更新及實施內部控制政策和制度，文件控制中心(DCC)技術委員會負責審核，而管理團隊則負責監管各職能團隊日常執行內部控制程序及措施的情況。

為了監察我們的風險管理政策及企業管治措施於[編纂]後的持續實施，我們已經或將繼續採納（其中包括）以下措施：

- (a) 為確保遵守上市規則，已採納多項政策，包括但不限於風險管理、關連交易及信息披露相關的範疇；
- (b) 備存並持續更新關聯方名單，以準確掌握本集團所有相關方的信息及每項關連交易上限，以及每年審閱該份名單以確保作出適當披露；及
- (c) 採納多項有關內幕交易、舉報不當行為、獨立性及利益衝突、反洗黑錢以及本集團內部舉報及反欺詐措施的政策和程序。

基於上文所述，董事認為我們已採取合理步驟制定充足有效的內部控制制度及程序，以管理我們在業務運營中面對的風險。

財務報告風險管理

我們已制定一套有關財務報告風險管理的會計政策。我們已制定多項程序以實施會計政策，我們的財務團隊則根據該等程序審閱管理賬目。我們亦向財務部人員提供培訓，確保彼等了解並在我們日常運營中實施我們的財務管理及會計政策。

業 務

合規風險管理

為有效管理我們的合規和法律風險，我們已採納內部程序，確保業務運營符合適用規則及法規。根據該等程序，我們的內部法務團隊履行審閱並更新我們與客戶、合作夥伴及供應商訂立的合約格式的基本職能。我們綜合管理部門的法務團隊在我們訂立任何合約或業務安排前，會審核合約條款並審閱我們業務運營所需的所有相關文件，包括交易對手為履行其業務合約義務而取得的牌照及許可證以及所有必要的相關盡職調查材料。

我們的內部法務團隊負責在規定的監管時限內取得必要的政府事先批准或同意，包括編製及提交所有必要文件以向相關政府部門備案。我們隨著法律、法規及行業標準的變化持續完善內部政策，並更新法律文件的內部範本。我們對經營及僱員活動的各方面進行合規管理，亦已建立員工違反法律、法規及內部政策的問責制度。此外，我們持續檢討風險管理政策及措施的實施情況，確保政策有效實施並充分到位。

業務可持續性

根據弗若斯特沙利文的資料，全球半導體市場擁有龐大潛力。受消費電子、汽車電子及工業控制等領域蓬勃發展所帶動並刺激對半導體的需求，全球半導體封裝與測試市場由2020年的人民幣4,956億元增長至2024年的人民幣6,494億元，複合年增長率為7.0%。於該期間，中國內地市場於2024年實現市場規模人民幣2,481億元，2020年至2024年的複合年增長率達9.1%，增速高於全球其他地區的複合年增長率5.8%。展望未來，預計至2029年，全球半導體市場將增長至人民幣9,330億元，2024年至2029年的全球複合年增長率為7.5%。此增長趨勢主要受數字化轉型加速、汽車電動化推進及人工智能持續發展所驅動，這些因素均將推升對半導體的需求。中國市場預計將保持強勁增長勢頭，於2029年達人民幣3,900億元，2024年至2029年的複合年增長率為9.5%。同時，中國在全球市場的份額持續上升，反映在這些行業利好因素的驅動下，中國內地半導體封裝與測試行業的地位日益重要。

業 務

受通訊、消費電子、高效能運算及人工智能領域對高整合度及低功耗芯片的需求帶動，先進半導體封裝與測試產業市場規模迅在倒裝芯片鍵合、晶圓級封裝及2.5D/3D封裝等技術的支持下迅速增長，成為半導體產業鏈中增長速度領先的細分領域之一。全球市場規模由2020年的人民幣2,141億元增長至2024年的人民幣3,124億元，複合年增長率為9.9%。未來五年，隨著摩爾定律放緩，先進封裝與測試市場作為提升芯片效能的核心路徑，將進一步受益於自動駕駛、數據中心、高效能電腦及智慧穿戴裝置的普及，以及前沿封裝與測試技術的日益成熟，並將持續維持穩健的增長勢頭，市場規模預計穩步擴張。預計於2025年，全球先進封裝與測試市場將首次超越傳統封裝，在整體封裝與測試市場的佔比超過50%。根據弗若斯特沙利文的資料，到2029年，全球先進封裝市場規模預計將達人民幣5,244億元，2024年至2029年的複合年增長率為10.9%。中國先進封裝與測試市場規模於2024年已增至人民幣967億元，2020年至2024年的複合年增長率為13.3%。預計到2029年，相關市場規模將進一步增長至人民幣1,888億元，2024年至2029年的複合年增長率為14.3%，顯著高於全球平均增速。

我們自成立以來致力於建立量產能力及投資於核心技術研發，藉此奠定基礎，在蓬勃發展的先進封裝行業中把握機遇。我們於2021年開始量產QFN、WLP及LGA，其後於2022年開始量產BGA。因此，於往績記錄期，我們開始受益於規模經濟，隨著產能與產品種類的擴張以及核心技術發展成熟，我們的收入大幅增加。我們的收入由2022年的人民幣269.4百萬元增至2024年的人民幣827.4百萬元，複合年增長率為75.3%。我們的收入由截至2024年6月30日止六個月的人民幣389.0百萬元增加至截至2025年6月30日止六個月的人民幣475.0百萬元。收入大幅增加充分反映了我們的市場地位不斷提升、客戶擴展至各類芯片設計公司及對現有客戶的銷售額增加。

歷史虧損分析

儘管上文所述我們的收入大幅增加，我們於2022年、2023年及2024年產生年內虧損分別為人民幣360.3百萬元、人民幣358.9百萬元及人民幣376.6百萬元，以及截至2024年及2025年6月30日止六個月產生期內虧損分別為人民幣198.2百萬元及人民幣218.6百萬元。在半導體封裝行業，採用OSAT模式的公司通常會經歷共通的行業週期，隨著產能增加，產生大量前期資本開支和研發費用。因此，該等公司不免承擔一定金額的前期虧損。具體而言，我們於往績記錄期的經營虧損，主要是由於於往績記錄期(i)生產設備的折舊及攤銷；(ii)我們產生研發費用；(iii)歸屬於股東贖回權權益的融資費用開支；及(iv)向僱員支付以股份為基礎的付款。

業 務

下表載列所呈列我們的經調整淨虧損及經調整EBITDA與根據國際財務報告準則計算及呈列的最直接可比財務計量的對賬，即年／期內虧損。

	截至12月31日止年度			截至6月30日止六個月	
	2022年	2023年	2024年	2024年	2025年
	人民幣千元	人民幣千元	人民幣千元	人民幣千元 (未經審核)	人民幣千元 (未經審核)
年／期內虧損	(360,268)	(358,892)	(376,578)	(198,204)	(218,587)
加：					
贖回負債利息	53,399	66,499	103,028	49,689	53,655
以股份為基礎的 付款開支	5,997	26,080	35,682	17,830	54,030
經調整淨虧損 (非國際財務 報告準則計量)	<u>(300,872)</u>	<u>(266,313)</u>	<u>(237,868)</u>	<u>(130,685)</u>	<u>(110,902)</u>
	截至12月31日止年度			截至6月30日止六個月	
	2022年	2023年	2024年	2024年	2025年
	人民幣千元	人民幣千元	人民幣千元	人民幣千元 (未經審核)	人民幣千元 (未經審核)
加：					
銀行及其他借款利息及 租賃負債利息	10,186	22,003	26,327	13,063	12,328
折舊及攤銷	138,633	200,933	272,743	127,979	158,182
減：					
利息收入	1,928	3,452	1,432	1,017	265
經調整EBITDA (非國際財務報告 準則計量)	<u>(153,981)</u>	<u>(46,829)</u>	<u>59,770</u>	<u>9,340</u>	<u>59,343</u>

具體而言，值得注意的是：

- (a) 往績記錄期產生的毛損：我們的毛損由2022年的人民幣215.0百萬元減少至2023年的人民幣195.6百萬元，進一步減少至2024年的人民幣166.6百萬元；並由截至2023年6月30日止六個月的人民幣86.9百萬元減少至截至2024年6月30日止六個月的人民幣77.4百萬元。值得注意的是，隨著產能不斷擴張及產能利用率提升，毛損率大幅下降，由2022年的79.8%下降至2023年的38.4%，然後下降至2024年的20.1%；並由截至2024年6月30日止六個月的22.3%下降至2025年同期的16.3%。
- (b) 往績記錄期的研發費用：於往績記錄期，研發構成經營開支的最大部分，於2022年、2023年、2024年以及截至2024年6月30日止六個月及截至2025

業 務

年6月30日止六個月分別為人民幣58.7百萬元、人民幣76.6百萬元、人民幣93.8百萬元、人民幣43.8百萬元及人民幣44.4百萬元。產生龐大研發費用的主要是由於我們投入大量資源用以招聘研發技術人員，這些人員對於自主技術的開發及促進持續的產品迭代具有關鍵作用。

盈利路徑

我們預期通過持續收入增長、提高營運效率及現金流表現，以及優化我們的封裝產品組合、銷售結構及客戶群體，以改善我們的財務表現並在短期內實現盈利。

實現收入可持續增長

我們致力通過以下措施推動收入持續增長：

- (a) *提高先進封裝產品在各半導體設計公司的滲透率。*先進半導體封裝行業受通訊、消費者電子產品、高性能運算及AI對高整合度及低功耗芯片的需求日漸上升所帶動，並獲倒裝芯片鍵合、晶圓級封裝及2.5D/3D封裝等技術所驅動，已成為半導體鏈中增速最快的分部之一。與附加值相對較低、市場已趨飽和的傳統封裝相比，先進封裝具有技術門檻高及供應稀缺等特點，其單價、毛利率及需求增長率均顯著更高，使其市場規模在長期增長率方面優於整體封裝測試行業。儘管中國先進封裝與測試技術仍落後於部分海外市場，但中國企業已積極加大對先進封裝與測試技術以及產能規模的投資，以滿足迅速增長的下游需求。為回應對先進封裝的強勁需求，我們計劃獲取更多產業客戶，提高我們產品的滲透率，從而在未來數年實現收入大幅增長。為回應對先進封裝的強勁需求，我們計劃獲取更多產業客戶，提高我們產品的滲透率，從而在未來數年實現收入大幅增長。

為提高先進封裝產品的滲透率，我們計劃(a)加強與現有客戶的合作，同時積極拓展中國內地及中國台灣的新客戶，以支持我們的持續收入增長；及(b)擴大產能，積極規劃並進行擴張以把握下游產業的市場機遇。我們非常重視與主要客戶建立並維持長期合作關係，此與我們已確立的技術領先地位及成熟的量產能力息息相關。我們的先進封裝技術使我們能夠迅速有效回應主要客戶的客制化需求。我們致力與主要客戶建立有效的溝通機制，

業 務

使我們能夠及時解決其技術問題，同時協助彼等及時掌握我們的新產品資訊，認識我們產品的優勢並拓展我們產品的應用。此外，我們在早期參與封裝設計與分析的策略使我們能與客戶緊密合作，並加深相互了解。此協同努力最終建立長期可持續客戶關係，並提升客戶忠誠度。

- (b) 我們計劃增加產能，以應對先進封裝市場的顯著增長及先進封裝產品滲透率不斷增加。我們預期將產生額外的資本開支以配合產能的增加。截至2025年6月30日，我們的物業、廠房及設備資本承擔為人民幣545.8百萬元。我們亦計劃將[編纂][編纂]用於購置並升級設施及設備以擴充生產基地的生產線。請參閱「未來計劃及[編纂]—[編纂]」。
- (c) 持續提升我們的技術以開發更多新產品及種類。隨著我們於往績記錄期將產品種類擴展至涵蓋次世代封裝技術，我們具備2.5D/3D、WLP、BGA及LGA等先進封裝技術，並正升級TXV、2.5D/3D及X-SiP技術。產品的持續開發及迭代使我們能夠為客戶提供具競爭力且性能更優的解決方案。產品種類的多元化與完善亦使我們能夠滿足客戶的多樣化需求，從而提升我們先進封裝產品在各半導體設計公司的滲透率，帶動訂單量並推動持續的收入增長。

隨著我們的業務及收入增長，我們預期將受益於規模經濟。我們預期我們的銷售成本（主要包括原材料、勞工及公用事業）各佔收入的百分比將繼續進一步優化。因此，我們預期我們的毛利率將逐步改善而我們的毛利率繼續收窄，並於不久將來實現正數毛利。

提高營運效率

就營運開支而言，我們計劃有效管理開支佔總收入的百分比，並預期通過規模經濟及提升營運效率提高利潤率。

- (a) 銷售及分銷開支佔收入的百分比由2022年的2.8%減少至2024年的1.2%，截至2024年6月30日止六個月及截至2025年6月30日止六個月分別為1.2%及1.2%，維持較低水平。我們受惠於正面市場形象、穩固的行業聲譽及多元化的產品種類而預期持續改善營銷效率。具體而言，我們成熟的品牌、先

業 務

進封裝產品在終端客戶應用領域廣受認可且我們向終端客戶推廣，將有助降低我們的推廣開支以及獲取新客戶的相關開支。此外，我們預期訓練有素且盡責的銷售團隊將為我們帶來更多銷售額。

- (b) 於往績記錄期，我們的研發效率顯著提高。我們研發開支佔收入的百分比由2022年的21.8%顯著改善至2023年的15.0%及2024年的11.3%，並於2024年6月30日止六個月及於2025年6月30日止六個月分別為11.3%及9.3%，維持較低水平。由於(a)我們利用CAPiC平台專注於開發未來前沿封裝專業知識並促進與知名院校的合作以革新先進封裝技術，致力開發及優化研發技術以增進研發效率，及(b)我們研發團隊基礎穩健並於不久將來維持穩定，我們預期該等趨勢將持續。

此外，我們期望通過優化團隊架構及提升管理團隊效率，更有效地管理行政開支。

因此，我們期望通過控制營運開支以提高經營效率。

改善現金流量表現

我們於2022年錄得經營所得現金人民幣95.7百萬元。我們於2023年錄得經營所用現金人民幣70.7百萬元以及於2024年錄得經營所得現金人民幣135.4百萬元。截至2025年6月30日止六個月，我們致力提升我們的營運資金管理，以令經營現金流有所改善。折舊及攤銷以及其他固定成本(包括人工成本)佔收入的百分比於往績記錄期有所下降，從而提高我們的毛利率和經營效率。具體而言，分配至銷售成本的折舊及攤銷佔收入的百分比由2022年的46.5%減少至2023年的35.7%，並進一步減少至2024年的29.1%，以及由截至2024年6月30日止六個月的29.1%減少至截至2025年6月30日止六個月的27.6%。分配至銷售成本的人工成本佔收入的百分比由2022年的42.2%減少至2023年的29.6%，並進一步減少至2024年的26.0%，以及由截至2024年6月30日止六個月的26.2%減少至截至2025年6月30日止六個月的24.2%。

我們採取積極措施控制銷售成本。例如，我們採用嚴格標準選擇可確保質量並通過招標程序提供更具競爭力價格的供應商。由於我們採取措施提高成本效益及實現規模經濟，銷售成本中的材料成本及水電費總額佔收入的百分比自2022年以來持續下降，由2022年的55.4%減少至2023年的47.0%，並進一步減少至2024年的41.8%，並由截至2024年6月30日止六個月的42.8%減少至截至2025年6月30日止六個月的41.0%。

業 務

優化封裝產品結構、銷售結構及客戶群

隨著我們在2.5D/3D、X-SIP及TXV等新一代封裝技術領域的研發不斷取得進展，我們致力優化封裝產品組合。通過將產品組合向該等高價值、高性能的封裝解決方案調整，我們將能夠持續佔領高端市場，與同質化產品形成差異化競爭優勢。隨著我們銷售團隊的預期擴張，我們計劃透過定向渠道及基於解決方案的銷售模式，強化中國台灣及海外新客戶開發與區域市場深耕的銷售結構，從而提高我們的銷售效率與市場響應能力。同時，透過深化戰略客戶合作及持續拓展AI、5G及IoT等新興應用領域，不斷優化客戶群，構建更具韌性及多元化的收入基礎。在快速發展的封裝背景下，這些優化和結構改進有助於推動可持續增長。

綜上所述，於往績記錄期產生的期內虧損反映我們出我們的戰略重點在於業務增長、技術提升及產品組合擴展，所有戰略均為長期盈利能力鋪路。隨著我們技術成熟且我們產品不斷擴展，我們已準備好滿足客戶的多樣化需求並推動收入進一步增長。此外，憑藉不斷增長的規模經濟及不斷提高的運營效率，我們預計利潤率將有所提升，推動我們的長期持續盈利。

基於以上所述，董事認為本集團的業務可持續發展。

上述前瞻性陳述乃基於有關我們目前及未來的業務策略及我們未來經營環境的環境的多項假設。該等前瞻性陳述受風險、不確定性及其他因素影響，其中若部分因素並非我們所能控制，可能導致實際業績、表現或成就或行業業績與前瞻性陳述所表達或暗示的任何未來業績、表現或成就存在重大差異。有關相關風險，請參閱本文件「前瞻性陳述」一節。

美國出口管制影響

根據美國《出口管理條例》(EAR)，出口、再出口或國內轉移任何受EAR管制的物項須獲得美國商務部工業和安全局(BIS)的許可證、許可證例外或授權。受EAR管制的物項不僅包括原產美國的物項或在美國製造的物項，還包括在美國境外製造、含有超過最低限度的受管制原產美國成分，或在美國以外使用受管制美國軟件、技術或物項生產的若干物項。違反出口管制可能會導致漫長調查、嚴厲處罰，以及被制裁或被列入任何受限制人士清單的風險，這可能會將公司排除在全球供應鏈之外，或以其他方式限制公司參與全球市場的能力，從而嚴重影響其營運及整體市場競爭力。

業 務

據我們的國際制裁及出口管制法律顧問告知，近年來，美國政府針對中國實施了廣泛的半導體相關出口管制，以維護美國在該行業的技術優勢，並應對因中國獲取美國先進的半導體技術和製造能力而引發的國家安全擔憂。若我們未遵守適用的許可要求出口、再出口或（在國內）轉移受EAR管制的物項，或在其他情況下在我們知悉就受EAR管制的任何物項已經、將會或有意違反EAR的情況下，就該物項提供服務，則可能會產生違反出口管制的風險。大量中國公司（包括我們於往績記錄期的部分供應商及客戶）亦被列入BIS設立的實體清單，這意味著向上述各方出口、再出口或（在國內）轉移受EAR管制的任何物項的許可申請，原則上均會被BIS拒絕。實施及維持有效的全球貿易合規制度現時及未來將繼續對我們的業務十分重要。

儘管如上文所述，亦誠如國際制裁及出口管制法律顧問所告知，於往績記錄期，我們潛在違反美國出口管制的風險並不重大，乃考慮到：(a)我們的供應商能夠確認我們在生產封裝材料或為客戶產品提供服務時採購及使用的技術或物項概無受美國出口管制；(b)我們的大部分客戶（若非全部）位於中國；(c)據我們所知，由我們提供服務的大部分客戶產品（若非全部）在中國國內製造；(d)我們並不知悉有任何跡象顯示，我們獲指示提供服務的客戶產品包含任何原產於美國的物項或技術，或以其他方式受美國出口管制；(e)我們並不知悉有任何事實會導致實際或推斷知悉我們客戶的任何產品出口、再出口或（在國內）轉移違反EAR；及(f)我們已要求我們大部分客戶在與我們的相應合約中確認他們已遵守所有適用法律及法規。基於同樣的原因，持續收緊對美國先進半導體技術及製造能力的出口管制，假設我們會繼續採用在往績記錄期所採用的商業模式，不大可能對我們的業務運營造成重大不利影響。依靠我們的國內供應鏈及運營，我們仍處於有利位置，可以繼續為客戶提供服務，並預期我們能夠在不面臨重大挑戰的情況下繼續擴展我們在中國的本地業務。

儘管如此，鑒於施加出口管制及BIS將中國公司列入其受限制方清單（包括實體清單）的情況擴大，我們的國際制裁及出口管制法律顧問建議我們繼續加強合規措施，以便我們不僅了解我們的客戶，亦了解我們獲指示提供服務的產品，從而減輕無意中違反適用制裁及出口管制的風險。