
業 務

概覽

我們是誰

我們是中國第三代半導體功率器件行業的企業，專注於碳化硅功率器件的研發、製造及銷售。我們是中國唯一一家整合了碳化硅芯片設計、晶圓製造、模塊封裝及柵極驅動設計與測試能力的企業，經弗若斯特沙利文證實。我們是國內首批大規模生產並交付應用於新能源汽車的碳化硅解決方案的企業之一，而新能源汽車為碳化硅半導體最大的終端應用市場。碳化硅是領先的第三代半導體材料，具備卓越性能，使其成為功率器件行業未來發展的關鍵材料。

通過持續的創新和強大的研發能力，我們構建了全面的產品組合，包括碳化硅分立器件、車規級和工業級碳化硅功率模塊及功率半導體柵極驅動。我們的解決方案服務於眾多行業，涵蓋新能源汽車、可再生能源系統、儲能系統、工業控制、數據及服務器中心及軌道交通等領域。根據弗若斯特沙利文的資料，按2024年收入計，我們在中國碳化硅功率模塊市場排名第六，市場份額為2.9%，在中國公司中排名第三。就2024年收入而言，我們在中國碳化硅分立器件市場及功率半導體柵極驅動市場的排名分別為第九及第九，市場份額分別為2.7%及1.7%。這些市場高度集中，由少數主要國際廠商主導。

自2016年成立以來，我們從戰略上聚焦於碳化硅半導體應用領域，獲得了先發優勢，並掌握了芯片設計、晶圓製造、模塊封裝及柵極驅動設計與測試等全產業鏈關鍵技術。我們的車規級碳化硅功率模塊已應用於領先汽車製造商的量產旗艦車型，使我們成為國內首批大規模生產並交付應用於新能源汽車的碳化硅解決方案的企業之一，而新能源汽車為碳化硅半導體最大的終端應用市場。鑒於碳化硅解決方案相關評估週期通常較長且更換成本較高，我們已建立較高的進入門檻，與客戶培養了長期合作關係並保持了獲得10多家汽車製造商超50款車型的design-in的良好往績記錄。

我們擁有國際化創始團隊和研發團隊，通過長期創新建立並鞏固了我們在碳化硅功率器件行業的領先地位。根據弗若斯特沙利文的資料，截至2025年6月30日，我們持有171項註冊專利，並已提交118項專利申請，核心產品性能已達到國際標桿水平。我們積極推動中國第三代半導體的研發和產業發展，承擔了工業和信息化部、科學技術部及廣東省政府的數十個國家級和省級項目。我們與深圳清華大學研究院合作，成

業 務

立了第三代半導體材料與器件研發中心。此外，我們獲認可為中國科協產學研融合技術創新服務體系下的第三代半導體協同創新中心、廣東省第三代半導體碳化硅功率器件工程技術研究中心，以及廣東省高壓大功率器件應用及驅動工程技術研究中心。我們已主導或參與制定了三項有關碳化硅半導體及柵極驅動的國家標準。

我們不斷深化IDM模式，並且是中國唯一一家以自主能力覆蓋包括從碳化硅芯片設計、晶圓生產到模塊封裝，並進一步輔以柵極驅動的設計與測試的整個價值鏈的碳化硅功率器件IDM企業，且所有環節均已實現量產。我們的晶圓廠位於深圳，封裝產線位於無錫，並計劃在深圳及中山擴大封裝產能。完成後，我們將擁有國內領先的碳化硅功率模塊封裝產能。通過結合自主生產和委外加工產能與產力，我們有望獲得顯著的供應鏈和成本優勢。我們的IDM模式確保我們對設計、製造及封裝進行全面掌控，實現有效的協同效應。

作為碳化硅功率器件行業的變革者，得益於我們的先發優勢、前沿技術和全面的行業覆蓋範圍，我們的產品已獲得廣泛的市場認可。截至2025年6月30日，用於能源汽車產品的出貨量累計超過110,000件。我們碳化硅功率模塊的銷量由2022年的超過500件增至2023年的超過30,000件，並進一步增至2024年的超過61,000件。我們碳化硅功率模塊的銷量由截至2024年6月30日止六個月的超過6,000件進一步增至截至2025年6月30日止六個月的超過25,000件。此外，於往績記錄期間，我們還在開發及擴大其他核心產品的銷售。我們強勁的銷售業績轉化為可觀的收入增長，我們的收入由2022年的人民幣116.9百萬元增至2023年的人民幣220.6百萬元，並進一步增至2024年的人民幣299.0百萬元。我們的收入由截至2024年6月30日止六個月的人民幣68.3百萬元進一步增加至截至2025年6月30日止六個月的人民幣104.4百萬元，主要是由於碳化硅功率模塊及功率半導體柵極驅動的銷售收入增加。

市場機遇

第四次工業革命需要更高效、更經濟的電力供應商，尤其是在可再生能源和計算密集型應用快速增長的背景下。傳統的硅半導體產品由於其固有的局限性，在這些應用中並不理想。相比之下，碳化硅等第三代半導體具有高頻、高效、高功率密度、高擊穿電壓、良好的熱穩定性及低能耗等顯著優勢。這些特性使碳化硅成為功率半導體

業 務

行業未來發展的關鍵材料，特別是在新能源汽車、光伏系統、儲能系統、工業控制、數據及服務器中心及軌道交通等領域。碳化硅功率器件因其在降低能耗方面的作用，常被稱作「綠色能源器件」，正在推動「新能源革命」。

目前，全球碳化硅功率器件市場的需求激增，這在很大程度上歸因於碳化硅材料成本的持續下降。隨著市場對碳化硅性能優勢的認可及碳化硅成本持續降低，預計碳化硅功率器件將在全球和中國功率器件市場中佔據更大份額，標誌著行業格局的重大轉變。根據弗若斯特沙利文的資料，碳化硅在全球功率器件市場的滲透率由2020年的1.4%大幅增至2024年的6.5%，預計到2029年將達到20.1%。於2029年，全球碳化硅功率器件市場規模預計將達到人民幣1,106億元。

我們的優勢

中國碳化硅功率器件行業的變革者

我們是中國第三代半導體功率器件行業的企業，專注於碳化硅功率器件的研發、製造及銷售。我們是中國唯一一家整合了碳化硅芯片設計、晶圓製造、模塊封裝及柵極驅動設計與測試能力的企業，經弗若斯特沙利文證實。我們是國內首批大規模生產並交付應用於新能源汽車的碳化硅解決方案的企業之一，而新能源汽車為碳化硅半導體最大的終端應用市場。碳化硅是先進的第三代半導體材料，具備卓越性能，使其成為功率器件行業未來發展的關鍵材料。

- *引領行業創新*

作為功率器件行業的變革者，我們致力於推動整個產業價值鏈的開創性技術進步。特別是，我們通過協同創新，積極推動碳化硅技術的發展以及以其為基礎的生態系統。作為中國唯一一家擁有芯片設計、晶圓製造、模塊封裝以及柵極驅動設計與測試自主能力的企業，我們的獨特地位使我們能夠實現無縫集成，加快尖端產品的上市時間。

我們的專業技術涵蓋多個領域，各領域均加強我們的競爭優勢。在芯片設計領域，我們運用對碳化硅芯片技術、製造和應用的全面知識，創造出具有優異性能和更高應用可靠性的芯片。憑藉我們在模塊封裝和驅動器設計方面的豐富經驗，我們的製造工藝可有效抵禦潛在的可靠性風險。在模塊封裝領域，我們率先在汽車領域應用納米銀燒結、DTS及嵌入式PCB封裝等前沿技術，樹立了新的行

業 務

業標桿。這種全方位的技術，加上我們對創新的投入，鞏固了我們在碳化硅功率器件行業的強勢地位，能夠針對不同客戶的特定需求，提供高效且可靠的解決方案。

- *生態系統發展與量產能力*

我們豐富的生產專業知識和嚴格的質量控制標準，進一步增強了我們的先發優勢，鞏固了我們在生態系統中的領先地位。憑藉我們的IDM模式，我們加快了創新週期，與進口替代品相比實現了大幅成本降低，並鞏固了我們作為中國領先的碳化硅技術先驅的地位，同時不斷擴大在全球的影響力。我們在車規級碳化硅功率模塊領域取得了重大里程碑式的成就，成為中國首批量產新能源汽車牽引逆變器用碳化硅功率模塊的企業之一。截至2025年6月30日，我們的碳化硅功率模塊年產能達到120,000件。通過運營我們自己的生產工廠，我們大幅縮短了研發週期，加快了產品迭代速度，使新產品能夠在我們的工廠內迅速從研發階段過渡到量產驗證階段。

- *客戶成功和市場應用*

我們積極與行業領先企業合作，使用先進的碳化硅技術取代傳統的硅基解決方案，顯著提升了多個領域的產品競爭力。截至2025年6月30日，我們的碳化硅功率模塊已應用於超過110,000輛汽車。我們的碳化硅產品迅速獲得市場驗證，突顯了業務的快速增長。我們的收入由2022年的人民幣116.9百萬元迅速增至2023年的人民幣220.6百萬元，並進一步增至2024年的人民幣299.0百萬元，年複合增長率為59.9%。我們的收入由截至2024年6月30日止六個月的人民幣68.3百萬元進一步增長至截至2025年6月30日六個月的人民幣104.4百萬元。尤其是，我們來自碳化硅功率模塊的收入由2022年的人民幣5.1百萬元大幅增至2024年的人民幣145.6百萬元，年複合增長率為434.3%，並由截至2024年6月30日止六個月的人民幣17.5百萬元進一步增加至截至2025年6月30日止六個月的人民幣49.8百萬元。根據弗若斯特沙利文的資料，按2024年收入計，我們在中國碳化硅功率模塊市場排名第六，市場份額為2.9%，在中國公司中排名第三。就2024年收入而言，我們在中國碳化硅分立器件市場及功率半導體柵極驅動市場的排名分別為第九及第九，市場份額分別為2.7%及1.7%。這些市場高度集中，由少數主要國際廠商主導。

業 務

全譜系集成研發能力，交付具備尖端性能和成本競爭力的產品

我們專注於碳化硅功率器件技術，憑藉被證實的創新記錄，我們在行業發展中處於前沿地位。通過長期專注於自主研發，我們目前是中國唯一一家在從芯片設計和晶圓製造到模塊封裝和柵極驅動設計與測試的整個價值鏈上都擁有深厚技術專長的公司，使我們成為業內全面集成的參與者。於往績記錄期間，我們的總研發開支達到人民幣282.1百萬元。截至2025年6月30日，我們擁有171項註冊專利，並已提交118項專利申請，涵蓋芯片設計、晶圓製造、模塊封裝、可靠性測試和柵極驅動設計與測試等關鍵領域。我們的關鍵技術優勢包括以下幾點：

- **卓越性能。**碳化硅產品的性能取決於芯片設計、晶圓製造和模塊封裝等方面的協同進步。我們的FLR和seal ring等尖端芯片設計實現了更高的效率和功率密度，而我們的低界面態、高可靠性柵氧化層工藝和自對準工藝技術等精密製造技術確保了產品的高性能和高可靠性。在系統層面，我們的DTS和納米銀燒結技術等創新封裝解決方案解決了關鍵的熱管理與電氣性能挑戰。根據弗若斯特沙利文的資料，我們的1,200V碳化硅MOSFET的品質因素 ($R_{DS(on)} \times \text{有源區}$) 小於 $2.6 \text{ m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ ，且我們的晶圓製造良率超過92%，優於行業平均水平 $3.5 \text{ m}\Omega \cdot \text{cm}^2$ 和80%。我們的垂直整合技術能力使我們能夠實現強化的產品性能，並在效率、功率密度和使用壽命等指標上取得突破，重新定義了新能源汽車、可再生能源、儲能、工業控制等領域的功率電子應用。
- **強大的可靠性。**我們在碳化硅器件設計、生產工藝和應用方面的深厚專業知識，給我們帶來更大的自主權，並確保在與代工廠合作時，我們的產品相比其他無晶圓公司具有卓越優勢，為我們提供顯著的競爭優勢。特別是，我們對器件設計和生產工藝之間動態關聯的深刻理解，使我們能夠在設計階段預測和考慮代工廠工藝的實際影響。這種方法優化代工廠工藝平台的性能潛力，從而提升產品性能和可靠性。此外，依託在我們自有晶圓工廠進行的廣泛研究，我們已開發出更符合我們設計要求的專有核心工藝。通過向代工廠合作夥伴轉讓該等優化工藝，我們能實現卓越的產品性能和可靠性。這種設計能力與工藝創新之間的協同效應，使我們在市場中佔據獨特地位，從而可提供超越傳統無晶圓廠產品的尖端碳化硅產品及解

業 務

決方案。我們超越了行業標準要求，未收到任何與產品質量相關的客戶投訴。這種對可靠性和卓越質量的承諾已得到市場驗證。我們的產品贏得了新能源汽車、光伏系統、工業控制、數據及服務器中心以及軌道交通等多個行業領先客戶的信任。

- *成本競爭力*。憑藉垂直整合的技術創新，我們在碳化硅功率器件製造領域實現了無與倫比的成本競爭力。我們專有的自對準源柵接觸技術，使第三代碳化硅MOSFET芯片的每片晶圓數量較上一代增加40%以上，而我們新穎的小間距設計在不影響性能的前提下，將芯片面積需求減少。同時，我們碳化硅MOSFET生產的產品良率也有所提升。納米銀燒結和直接引線框架鍵合等先進的模塊集成技術，在優化芯片性能的同時將封裝成本降低。此外，我們利用本地化的供應鏈進一步降低生產成本。通過與國內供應商緊密合作，我們深入了解材料特性，從而進一步實現了以技術驅動的成本優化。我們的自動化裝配線有效避免浪費，並最大限度地提高了生產效率。

從戰略高度精準把握行業增長機遇

- *碳化硅市場展現出巨大的增長潛力*

根據弗若斯特沙利文的資料，全球碳化硅功率器件行業的市場規模將繼續由2025年的人民幣283億元增至2029年的人民幣1,106億元，年複合增長率為40.5%。此外，根據同一資料來源，碳化硅在全球功率器件市場的滲透率亦由2020年的1.4%顯著增至2025年的7.6%，預計到2029年將達到20.1%。隨著硅基器件接近其物理性能極限，碳化硅作為下一代半導體應運而生，具備更高的效率、更高的耐壓能力和更強的熱穩定性。這些特性使碳化硅成為新能源汽車、光伏系統、工業控制、數據及服務器中心以及軌道交通等關鍵行業創新的基石。我們戰略性地利用從硅基到碳化硅功率器件的技術轉型所驅動的廣闊且迅速增長的下游市場。

- *我們通過高進入壁壘、依託中國供應鏈及本地化支持的差異化全球策略，維持業界領先地位，推動國內及國際市場的業務增長。*

這些領域多年的開發和漫長的認證過程實際上形成了較高的進入壁壘，從而保護我們的市場地位免受新競爭對手的衝擊。鑒於評估週期通常較長且更換成本較高，客

業 務

戶傾向於與我們建立長期合作。這種技術領先地位與我們的全球戰略佈局相輔相成，通過創始人主導佈局的國際網絡、海外研發團隊及在關鍵市場設立的銷售辦事處得以實現。我們已發展成為一家真正的全球獨立供應商，能夠滿足國際標準和客戶要求，而不僅僅以中國為中心運營。我們的擴張戰略利用中國全方位的碳化硅供應鏈優勢，同時保持了通過本地化研發及技術支持和銷售運營為全球領先汽車製造商提供服務的靈活性。整體而言，這些因素使我們能夠在未來數年利用國內市場增長和國際擴張機會。

- 我們擅長滿足領先客戶在能源效率和系統性能方面的需求，從而獲得客戶訂單

碳化硅半導體的加速應用正在通過顯著提升能源效率和系統性能，變革多個高增長行業。在新能源汽車領域，車規級碳化硅功率模塊主要用於電機控制系統，在電力系統中，其成本佔比僅次於電池，被視為第二大關鍵組件。我們的碳化硅解決方案通過實現更高的功率密度和熱效率，直接解決了兩個關鍵的應用障礙－續航里程焦慮和充電時間。碳化硅功率模塊的廣泛應用推動了800V平台的普及，根據弗若斯特沙利文的資料，到2024年底，800V平台車型的滲透率超過了8%，預計這一數字將穩步增長，並實現更多的5C超快充應用。隨著生產成本持續下降，中國領先的汽車品牌已進一步開始在其400V平台車型中應用碳化硅功率模塊，標誌著市場應用的顯著擴展。我們的技術優勢已轉化為商業成功，我們的車規級產品從2019年的早期車輛測試發展到與中國領先的汽車製造商簽訂長期協議。截至2025年6月30日，我們的解決方案已應用於超過110,000輛汽車（包括800V和400V平台）。根據弗若斯特沙利文的資料，按出貨量計，我們在國內400V平台的中國碳化硅功率器件製造商中佔據主導地位並位列第一。除新能源汽車外，我們的技術在可再生能源基礎設施領域亦帶來了類似的變革性益處，而在太陽能、風能和儲能系統中提升的轉換效率降低了資本開支，同時增加了能源輸出。碳化硅技術在儲能逆變器中的加速應用實現了卓越的功率密度和能源效率，使我們的客戶能夠開發出具有更強市場競爭力的下一代產品。同樣的性能優勢也推動了其在數據中心、電信基礎設施和工業自動化等功率密集型應用中的應用，而我們的解決方案在這些領域通過提高能源效率顯著降低了運營成本。此外，我們已成功與國內焊接設備、電鍍系統、固態斷路器和有源電力濾波器領域的領先企業合作，開發出卓越的解決方案，提升了終端產品的性能，同時展示了我們碳化硅半導體技術的變革潛力。碳化硅功率器件技術亦正成為電動航空和先進機器人等下一代應用的使能技術，其卓越的熱管理和功率處理能力為系統性能和可靠性的突破提供了支持。

業 務

兼具國內外供應鏈能力的IDM模式

- *策略性洞察與早期規劃*

根據弗若斯特沙利文的資料，全球前五大碳化硅功率器件公司均採用了IDM模式，此模式已成為行業的首選模式，有望在不久的將來佔據主導地位。我們從一開始就設想了一種完全垂直整合的業務模式，並於2020年IDM模式落地，這使我們不僅在功率器件行業確立了先發優勢，而且在整個價值鏈上發展了強大的能力，涵蓋芯片設計、晶圓製造、模塊封裝，以及柵極驅動設計與測試。

我們多年來的研發及生產流程優化，讓我們能夠成功地落實IDM模式。我們對IDM模式的堅持，為我們提供了領先的生產平台，以及穩定的可靠產品與解決方案供應。因此，我們的產品與解決方案已獲得眾多行業領先客戶的認可。雖然先進的工藝技術大幅提升了數字芯片的性能，但模擬芯片（尤其是功率半導體芯片）的功能主要取決於所使用的半導體材料的固有屬性。這種深刻的認知促使我們做出在內部掌控所有關鍵製造流程的戰略決策。各種材料具有獨特的特性，如帶隙、載流子遷移率、電導率和熱導率，導致了不同的性能結果和應用。因此，IDM模式通過迭代設計和工藝改進促進創新，並支持具有成本效益的規模擴張，已成為功率器件行業的主要運營框架，並持續證明是最有效的模式。我們在碳化硅領域積累了豐富的經驗，與IDM模式相結合，使得我們的生產良率高於行業平均水平。

- *高效且具協同效應的研發及製造*

作為中國首批建立完全一體化IDM運營模式的半導體公司之一，我們已實現涵蓋晶圓製造、模塊封裝，到柵極驅動設計與測試的完全自主量產能力。我們的IDM架構使研發與製造實現無縫的協同效應。我們對整個生產過程實施控制，通過實時的製造反饋加速產品開發週期，通過優化的工藝控制實現卓越的質量，並通過生產自主性保證供應的可靠性。基於我們自身現有平台的新的芯片設計能夠在不到一週的時間內完成，隨後交付至代工廠進行流片。這種垂直整合確保我們始終能夠滿足客戶對性能、質量和交付安全方面嚴格的要求。我們的一體化製造模式帶來了顯著的規模經濟效益。與無晶圓廠的競爭對手不同，他們需要承擔大量的代工廠加工費用，而我們對價

業 務

值鏈的自主控制使我們能夠進行精細的工藝優化和高效的規模擴張。我們通過專有的工藝創新實現了更低的缺陷率。由此產生的規模經濟效益轉化為結構性的生產成本降低，使我們能夠高效地為客戶提供卓越的性價比。

- *IDM和代工合作並舉的生產模式實現快速原型製作及可擴展交付*

我們通過與碳化硅代工廠合作對傳統의IDM模式進行強化。在保持核心製造能力的同時，我們與國內外領先的碳化硅材料供應商和代工廠建立了合作關係。我們在芯片設計、工藝和應用方面的深厚專業知識，讓我們擁有更大的自主權，並能與代工廠更緊密合作，從而提供比無晶圓廠公司更具競爭力的優勢。通過在設計階段融入特定於代工廠的工藝特性，我們能夠充分利用代工廠工藝平台的能力，從而提高產品性能和可靠性。對於關鍵的工藝步驟，我們已通過晶圓廠內部研究開發了專有工藝，當這些工藝轉移至代工廠時，可進一步改善產品成果。

在當前的市場環境下，供應鏈安全和成本競爭力已成為關鍵的差異化因素，這種IDM和代工合作並舉的業務模式的戰略價值得到進一步提升。該方法縮短了樣品交付週期，能夠實現多個客戶項目的並行開發，並為從原型製作到批量生產提供無縫銜接。其亦將資本開支負擔降至最低，同時確保了產能的最佳靈活性與可擴展性，降低了運營風險並增強了財務彈性。通過利用IDM運營的穩定性和靈活的擴展能力，我們具備獨特的優勢，能夠抓住市場機會，應對行業週期，並在迅速擴張的碳化硅功率器件領域實現長期增長，為汽車、可再生能源和工業應用領域的全球客戶提供服務。因此，截至2025年6月30日，我們已獲得來自新能源汽車製造商和一級供應商的逾60項design-in。

擁有強大研發水準和豐富行業經驗的創始人，由堅定且全面的核心理隊提供支持

我們的創始人汪博士與和博士擁有來自清華大學和劍橋大學的卓越學術和研究背景。憑藉在推進功率半導體技術方面超過17年的深耕經驗，他們對半導體行業擁有無與倫比的技術和市場洞察力。在創始人的指導下，我們建立了涵蓋研發、製造、銷售和運營的核心領導團隊，確保在IDM業務模式下整個價值鏈的無縫協作，並且從成立之初就戰略性地專注於碳化硅功率產品。經過十多年的緊密合作，我們的創始人及

業 務

核心團隊展現出強大的戰略遠見、運營靈活性及良好的執行記錄，他們兼具活力與經驗，能夠在未來數十年保持卓越的表現，確保公司長期穩定發展和持續創新。

我們的研發團隊具備多學科專業知識，涵蓋材料科學、微電子學、功率電子學、機械工程和工業工程等領域，這使我們在從傳統硅基解決方案轉型的市場競爭對手中脫穎而出，尤其是在新興的第三代半導體領域。我們亦與全球領先的機構建立了緊密的產學研合作關係，加強協作以推動我們研發工作的進展，並確保源源不斷地引入前沿創新成果和頂尖人才。我們的銷售團隊由來自行業領先企業的資深專業人士組成，帶來了廣泛的市場網絡和銷售管理專業知識。我們的製造團隊由來自國際領先半導體代工廠的資深人士組成，確保具備先進的生產能力。憑藉該均衡且高水準的團隊，我們成為半導體行業中的強有力競爭者，能夠保持技術領先地位並實現市場擴張。

我們的戰略

持續加大研發投入以保持競爭優勢

我們在芯片設計、晶圓製造、模塊封裝以及柵極驅動設計與測試方面的專業知識，是我們能夠提供卓越產品的能力，並鞏固了我們在行業中的領先地位。為了鞏固我們在碳化硅功率器件行業的地位，我們致力通過全球化佈局持續優化和擴充我們的研發團隊，以提升我們的能力和效率，這是推動技術創新的根本。憑藉強化後的研發團隊，我們預計將拓展我們的技術儲備。例如，我們正探索可同時兼容6吋和8吋晶圓的工藝技術，旨在實現最佳的工藝協同效應。這一規劃使我們能夠推出高性能、具成本效益的產品，樹立行業標桿並引領市場發展。

我們的目標是持續優化IDM模式的各個方面。通過自主研發及具前瞻性的產學研合作，積極探索碳化硅功率器件領域的新技術、工藝和應用，如Trench MOS及嵌入式PCB封裝技術等。我們努力抓住新興市場機遇，並從戰略上為碳化硅材料在新領域的創新應用做好佈局。這一方針確保我們始終處於行業發展的前沿，保持競爭優勢並維持我們在碳化硅功率器件行業的領先地位。

深化IDM和代工合作並舉的業務模式

我們致力於深化我們的業務模式，將IDM和代工廠運營相結合，以有效應對碳化硅功率器件行業的迅速擴張。我們的戰略舉措包括通過引入先進設備、優化生產流程

業 務

及提高生產效率和良率，分階段擴大我們的晶圓產能。與此同時，我們正在加快擴大內部設計、封裝及測試能力，以完全滿足客戶的交付要求和成本目標。

通過加強與國內外晶圓代工廠的合作，我們旨在建立一個強大的供應鏈，確保穩定的產能並滿足客戶的多樣化需求。我們正在實施本地化產能戰略，以簡化供應鏈、提高交付效率以及降低物流成本。

聚焦核心應用領域並加強客戶合作

我們致力於聚焦核心應用領域，加強客戶合作，把握市場機遇。在汽車電子領域，我們致力通過加強與國內外領先的汽車製造商和一級供應商的合作來擴大市場份額。

我們持續服務於專業行業的領先客戶，並建立戰略合作夥伴關係，尋求深化與光伏及儲能系統市場主要客戶的合作，提供更可靠的碳化硅功率模塊和柵極驅動解決方案。

此外，我們正在焊接、感應加熱、電鍍、有源電力濾波器、消費電子、家用電器和醫療設備等領域，加速從傳統硅基器件向碳化硅器件的轉型。在積極進軍機器人和電動飛機等新興行業的過程中，我們為機器人伺服驅動系統提供優化解決方案，並針對低空飛行器開發全面的電動驅動解決方案，以滿足行業需求。

加強全球化佈局，打造功率器件領先品牌

我們努力拓展全球化佈局，將自身打造成功率器件領域的領先品牌。憑藉我們在產品性能和成熟行業應用方面的優勢，我們正在構建一個全面的全球銷售網絡，並與全球領先的行業參與者建立戰略合作關係，從而逐步提升我們在國際市場的影響力。

通過與行業價值鏈上下游的公司緊密合作，我們積極開拓全球產能，以建立一個穩定、開放且靈活的國際供應鏈體系，滿足全球客戶的多樣化需求。通過對全球研發、生產和客戶服務中心的戰略佈局，我們旨在快速響應客戶需求，並助力其國際擴張。這將鞏固我們作為中國一家具備國際化能力的碳化硅功率器件公司的地位，確保我們始終處於技術創新的前沿，並保持市場領先地位。

業 務

擴大碳化硅的應用並開展超寬禁帶半導體的研究

我們的技術創新正應用於多個高增長領域，以解決關鍵的行業挑戰。在可再生能源領域，我們為氫燃料電池系統設計了專用的碳化硅功率模塊，與傳統的IGBT解決方案相比，該模塊展現出更高效率，為全球向綠色氫能基礎設施轉型提供支持。為了實現電網現代化，我們正在提供突破性的高壓碳化硅解決方案，包括靈活的高壓直流輸電系統和先進的直流斷路器，極大地提高了電網的穩定性和容量。工業領域受益於我們緊湊的高功率密度模塊，這些模塊提高了機器人伺服驅動器和數據中心電源的效率。每個應用領域都代表一個戰略市場機遇，在這些領域中，我們的碳化硅技術與現有解決方案相比具有顯著的性能優勢。

憑藉我們在碳化硅方面的專業知識及應用經驗，我們積極推進下一代半導體技術的發展，通過與代工廠的合作及學術研究項目來研究超寬禁帶半導體材料。這些材料是半導體技術的未來，其性能特點遠超傳統的硅解決方案。我們正在探索這些材料的潛能，以應對功率電子學領域中出現的新挑戰。

我們的產品及解決方案

我們是中國第三代半導體功率器件行業的企業，專注於碳化硅功率器件的研發、生產及銷售。作為該領域的變革者，我們是中國唯一一家整合了碳化硅芯片設計、晶圓製造、模塊封裝及柵極驅動設計與測試能力的企業，經弗若斯特沙利文證實。我們是國內首批大規模生產及交付應用於新能源汽車的碳化硅解決方案的企業之一，而新能源汽車為碳化硅半導體最大的終端應用市場。根據弗若斯特沙利文的資料，按2024年收入計，我們在中國碳化硅功率模塊市場排名第六，市場份額為2.9%，在中國公司中排名第三。就2024年收入而言，我們在中國碳化硅分立器件市場及功率半導體柵極驅動市場的排名分別為第九及第九，市場份額分別為2.7%及1.7%。這些市場高度集中，由少數主要國際廠商主導。

下表載列於所示年度／期間我們按產品類型劃分的收入明細（以絕對金額及佔總收入的百分比列示）：

業 務

	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	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
	(人民幣千元，百分比除外)									
碳化硅分立器件.....	36,509	31.2	52,630	23.9	51,982	17.4	15,695	23.0	9,982	9.6
碳化硅功率模塊.....	5,054	4.3	77,033	34.9	145,567	48.7	17,530	25.7	49,789	47.7
功率半導體柵極驅動.....	53,564	45.8	66,832	30.3	80,092	26.8	28,579	41.8	41,604	39.9
其他 ⁽¹⁾	21,749	18.7	24,091	10.9	21,374	7.1	6,521	9.5	2,984	2.8
合計.....	<u>116,876</u>	<u>100.0</u>	<u>220,586</u>	<u>100.0</u>	<u>299,015</u>	<u>100.0</u>	<u>68,325</u>	<u>100.0</u>	<u>104,359</u>	<u>100.0</u>

附註：

- (1) 其他主要包括銷售功率半導體測試設備、IGBT、硅分立器件及原材料以及提供模塊技術開發服務。

我們的產品類型

我們提供分立器件、功率模塊及功率半導體柵極驅動，每種產品均適合不同的應用場景。下表載列我們的主要產品及解決方案：

類型	產品及解決方案	簡要介紹
碳化硅 分立器件.....	<ul style="list-style-type: none"> 碳化硅MOSFET 碳化硅肖特基二極管 	電力電子系統的各個獨立元件，執行開關及整流等基本操作。我們的碳化硅分立器件適用於汽車及工業電子領域多種應用場景
碳化硅 功率模塊.....	<ul style="list-style-type: none"> 車規級碳化硅功率模塊 工業級碳化硅功率模塊 	我們的碳化硅功率模塊是組裝電子單元，其功能與碳化硅分立器件相似，但因其系統集成水平更高，可改善散熱，故更適合更高功率的應用場景。我們的碳化硅功率模塊適用於多種高功率汽車及工業領域的應用

業 務

類型	產品及解決方案	簡要介紹
功率半導體柵極驅動.....	<ul style="list-style-type: none">柵極驅動IC柵極驅動板	電子系統中促進電力電子系統高效運作的各個獨立元件。我們的功率半導體柵極驅動器適用於新能源產業及工業應用中的各類用途，例如逆變器、電機驅動器及功率轉換器

我們的主要產品與解決方案之間並無重疊。我們的碳化硅分立器件並未用於或封裝在我們的碳化硅功率模塊中。與我們通常僅含兩顆或更少碳化硅芯片的碳化硅分立器件相比，我們的碳化硅率模塊通常會集成更多數量的芯片。碳化硅率模塊內部多顆芯片的配置，結合先進的散熱結構設計，使其更適用於高功率應用場景，可滿足更高電流需求並實現更優化的熱管理效能。我們的功率半導體柵極驅動器可通過功率放大來控制及啟用分立器件及功率模塊的功能。

碳化硅分立器件

我們設計、開發及生產碳化硅分立器件(包括碳化硅MOSFET和碳化硅肖特基二極管)，應用於汽車及工業電子等多個領域。憑藉我們的技術平台，我們專注於開發和量產額定電壓為650V、750V和1200V的旗艦產品，旨在滿足光伏系統、儲能系統、工業控制，以及數據及服務器中心等工業電源多樣化的應用需求。

得益於IDM模式，我們實現對研發及製造環節的完全掌控，能夠快速完成迭代並優化生產技術。我們整合自主生產和第三方代工廠資源，並已將專有生產工藝推進至第三代。與前兩代相比，我們採用更高精度的光刻及蝕刻設備以及先進的金屬填充設備，以減小元胞間距並增加元胞密度。這使得與先前的產品相比，第三代工藝的產品具有更高的芯片導電性及成本優勢。隨著我們持續建立自己的生產基地並改進生產工藝，我們自主生產的比例不斷提高，且我們的第四代MOSFET將於2025年量產。由於我們在第四代工藝中採用自對準源極接觸(提升源極區域連接的對準精度)及溝槽輔助

業 務

接觸工藝（提升導電性並降低接觸電阻），從而將套刻誤差對芯片性能及可靠性的影響降至最低。這可在產品設計過程中進一步減小元胞尺寸，達到卓越的性能。

於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們來自碳化硅分立器件的收入分別為人民幣36.5百萬元、人民幣52.6百萬元、人民幣52.0百萬元、人民幣15.7百萬元及人民幣10.0百萬元，分別佔我們總收入的31.2%、23.9%、17.4%、23.0%及9.6%。

碳化硅功率模塊

我們致力於提供全面、高頻率及高功率密度的一體化碳化硅解決方案。我們主要提供兩種類型的功率模塊，分別使用轉模和灌膠工藝生產。這些模塊的功率容量範圍從200kW到高達500kW不等，適用於各種汽車應用場景。

受新能源汽車對高效率、緊湊設計、卓越性能及高可靠性的需求推動，行業正由硅基IGBT向碳化硅功率模塊轉型，為順應該趨勢，我們已開發出一系列專為新能源汽車主驅逆變器設計的碳化硅功率模塊產品。通過採用我們的自有碳化硅芯片設計技術和納米銀燒結技術等先進碳化硅功率模塊封裝工藝，我們提升功率逆變器的轉換效率，進而增強新能源汽車的能效及續航里程。

此外，憑藉在打造車規級碳化硅功率模塊的過程中積累的專業技術，我們已將產品組合擴展至工業級碳化硅功率模塊。我們的工業級碳化硅功率模塊具有低導通損耗和低開關損耗的特點。通過採用高性能的襯底材料和高溫焊料，我們進一步提高了產品的可靠性。此外，我們的工業級碳化硅功率模塊支持壓接和焊接技術以及NTC溫度傳感器集成。我們還為自家的模塊提供配套的柵極驅動IC和柵極驅動板。

於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們來自碳化硅功率模塊的收入分別為人民幣5.1百萬元、人民幣77.0百萬元、人民幣145.6百萬元、人民幣17.5百萬元及人民幣49.8百萬元，分別佔我們總收入的4.3%、34.9%、48.7%、25.7%及47.7%。

業 務

功率半導體柵極驅動

功率半導體柵極驅動是關鍵部件，通過為硅及碳化硅MOSFET和IGBT等功率晶體管提供開啟和關閉所需的電壓和電流，助其高效運行。柵極驅動在逆變器、電機驅動和功率轉換器等應用中至關重要，其通過確保精確控制和優化的熱管理，顯著提升了功率電子系統的效率 and 可靠性。

我們主要提供兩種類型的柵極驅動產品，包括柵極驅動IC及柵極驅動板，涵蓋各類電力電子應用場景以及滿足高端應用需求。針對電力電子機械對高效能與高功率密度的需求，我們以「基於芯片」的理念對驅動技術進行重構，並推出柵極驅動IC產品。該等產品具有高度整合的核心電路設計及簡化的外圍設置，適用於650V至3,300V電壓範圍內的功率器件。

我們的柵極驅動IC產品的最大驅動功率高達5W，並支持高達35A的峰值電流。我們的柵極驅動板為可直接應用於功率模塊的產品，支持零外圍電路開發模式，使客戶能夠實現即插即用的功能。其可直接與電壓範圍介乎650V至4,500V的功率器件兼容，單通道功率輸出高達6W，峰值電流高達35A，適用於市場上主流的模塊封裝。其卓越的功率及電流輸出能力，可滿足工業應用中各類電力電子應用場景的需求。

此外，為滿足可再生能源應用（如風力發電、光伏發電及儲能系統）中日益增長的功率需求以及並聯模塊數量不斷增加的要求，我們已推出成套柵極驅動解決方案。我們的成套柵極驅動解決方案可提供高達3MW的最大功率、單通道4W的最大功率以及60A的峰值電流。這些方案可適應多種三電平拓撲結構，並能支持最多六組並聯模塊的應用，為新能源產業中電力電子機械的主電路驅動解決方案提供了強有力的支持。

與中國國內的其他柵極驅動供應商不同，我們在柵極驅動解決方案中使用自主研发的芯片組。我們的柵極驅動解決方案透過專有的芯片組架構整合了多種先進功能。原邊芯片結合了信號處理功能（包括雙通道直接和半橋操作模式，為變壓器傳輸產生脈衝信號）、集成DCDC轉換（為副邊電路提供隔離電源）、故障接收／鎖定以及狀態輸出功能。副邊芯片的特點是具有信號調理（將接收到的脈衝轉換為方波）、驅動電路功率調節、行業領先的輸出電流、低電壓／短路偵測（可透過脈衝變壓器將故障傳輸至原邊）以及軟關機功能。這種專業功能的全面整合，使我們的驅動芯片組在國內市場具

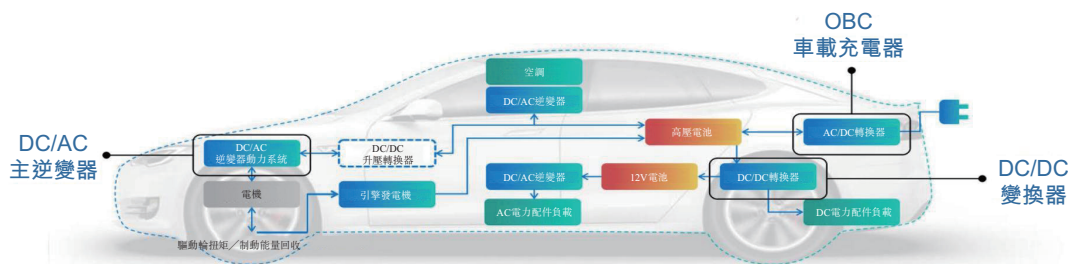
業 務

有獨特的競爭優勢。這一戰略舉措讓我們在性能和成本方面具備競爭優勢，最終為客戶帶來更高的價值。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們來自功率半導體柵極驅動的收入分別為人民幣53.6百萬元、人民幣66.8百萬元、人民幣80.1百萬元、人民幣28.6百萬元及人民幣41.6百萬元，分別佔我們總收入的45.8%、30.3%、26.8%、41.8%及39.9%。

主要應用領域

作為一家IDM企業，我們設計、研發並製造適用於一系列應用領域（包括新能源汽車、可再生能源和工業應用）的碳化硅及柵極驅動產品。

新能源汽車



我們的碳化硅產品主要應用於新能源汽車主驅逆變器。根據弗若斯特沙利文的資料，電動汽車領域在2020年至2024年期間實現的年複合增長率高達65.0%，而於2025年至2029年期間仍將保持40.3%的顯著增速。此外，隨著電動汽車電氣系統的集成（如電池及電機冷卻系統與空調系統的集成）逐步推進，對優質半導體器件的需求預期將進一步增加。為抓住該趨勢帶來的機遇，我們亦已開發一系列碳化硅產品，用於DC-DC轉換器、OBC、BMS及空壓機解決方案。該等創新旨在提升現代電動汽車的整體效率及性能。

業 務

下表列示截至所示日期，(i)我們獲得design-win的新能源汽車車型數量；(ii)採用我們碳化硅功率模塊進行量產的新能源汽車車型數量；及(iii)其進行量產的新能源汽車車型採用我們碳化硅功率模塊的新能源汽車製造商數量：

	截至12月31日			截至6月30日
	2022年	2023年	2024年	2025年
我們獲得design-win的新能源汽車車型數量 ⁽¹⁾	3	13	20	25
採用我們碳化硅功率模塊進行量產的新能源汽車車型數量	1	2	8	9
其進行量產的新能源汽車車型採用我們碳化硅功率模塊的新能源汽車製造商數量 ⁽²⁾	1	2	6	7

附註：

- (1) 由於新能源汽車應用需要漫長且嚴格的客戶驗證流程，截至2025年6月30日，我們若干已獲得design-win的碳化硅功率模塊仍在進行測試。
- (2) 新能源汽車製造商通常根據其生產計劃按每宗交易向我們下達訂單。

根據弗若斯特沙利文的資料，就碳化硅半導體功率器件領域，通常需要一至兩年的時間並投入人民幣7百萬元至人民幣10百萬元（包括基本的車規級測試成本及功能安全認證費用），以將design-wins轉化為開始量產。該期間主要包括下游客戶完成碳化硅半導體功率器件長期評估週期所需時間。儘管如此，驗證週期時長會因下游客戶的過往慣例、所採購的具體碳化硅半導體功率器件產品及該產品所應用的車型等因素存在差異。根據同一資料來源，碳化硅半導體功率器件行業的下游客戶傾向與中游供應商建立長期合作關係。這主要是因為新器件需要經過嚴格的驗證流程，且對關鍵組件的高可靠性要求需要對潛在供應商進行全面評估，這使得下游客戶與其供應商之間建立信任和形成合作夥伴關係的過程變得複雜且耗時。

業 務

根據弗若斯特沙利文的資料，我們從design-win到量產及收入確認的典型轉換週期平均約為一至兩年，反映了客戶認證、測試和產能提升的行業標準時間線。截至2025年6月30日，我們已獲得25種採用了我們碳化硅功率模塊的design-win車型。其中，九種車型已成功投入量產，而13種車型仍在進行測試。截至2022年、2023年及2024年12月31日以及2025年6月30日，我們車規級碳化硅功率模塊的未完成訂單分別為9份、2,530份、6,715份及403份。

下表載列我們用於汽車電子領域的主要碳化硅產品及其各自的特點。

應用	我們的碳化硅產品	特點
牽引逆變器...	Pcore™6 – 車規級HPD 碳化硅MOSFET模塊	採用有壓納米銀燒結工藝、高密度銅線鍵合技術、氮化硅AMB陶瓷襯底及直接水冷的Pin Fin結構，Pcore™6系列是為混合動力及電動汽車效率提升設計的緊湊功率模塊，特點是低功率損耗、高阻斷電壓、低導通電阻、高電流密度及高可靠性（高於AQG-324參考標準）。
牽引逆變器...	Pcore™2 – 車規級DCM 碳化硅MOSFET模塊	該功率模塊採用先進的有壓納米銀燒結工藝、高密度銅線鍵合技術、氮化硅AMB陶瓷襯底及直接水冷的Pin Fin結構。該模塊具有低開關損耗、低導通損耗、高阻斷電壓、高電流密度及高可靠性特點。
車載充電器...	碳化硅分立器件	我們的碳化硅分立器件在OBC中展現出高效率及可靠性，有效減少能量損耗並提升充電速度。採用先進材料及工藝，以確保在高溫及高壓環境中的穩定性能。

業 務

案例研究 — 用於新能源汽車的碳化硅功率模塊

我們與多家汽車製造商及其一級供應商緊密合作，參與最初的模塊設計階段，以解決開發及應用過程中遇到的任何問題。這確保我們的碳化硅產品能夠成功集成到汽車應用中。2021年，我們為全球領先的汽車製造商開發了Pcore™6 HPD系列車規級碳化硅功率模塊，以滿足新能源汽車領域對牽引逆變器更大輸出功率和更高輸出效率的需求，以及在有限空間內集成電動驅動系統的高功率密度要求。以下概述我們產品開發的詳情：

- *應用領域*：車載電機控制器產品，包括用於BEV、混合動力電動車和增程型電動車的發電和驅動單元。
- *我們的產品*：1,200V及750VHPD碳化硅三相全橋功率模塊。
- *客戶需求與痛點*：新能源汽車領域的客戶尋求在牽引逆變器中應用更高效率和更高功率輸出的碳化硅解決方案，以實現單個電機的更高功率等級。傳統的IGBT功率模塊無法滿足高功率級別的牽引逆變器的功率需求，而IGBT在中低功率範圍內的高導通損耗也構成了巨大的挑戰，限制了新能源汽車的驅動範圍。
- *研發重點*：我們於2021年啟動Pcore™6 HPD碳化硅三相全橋車規級功率模塊的開發，以滿足客戶對更高輸出功率和更高輸出效率的需求。根據弗若斯特沙利文的資料，我們在業內率先將適用於碳化硅整合的先進封裝技術引入HPD模塊封裝，而非沿用IGBT封裝流程，以充分發揮碳化硅的高頻、高效率和耐高溫特性。
- *產品特性*：我們的碳化硅功率模塊具有低功率損耗、低雜散電感(<8.5nH，實現高速開關性能)、低導通電阻(<2mΩ)、高電流密度、高阻斷電壓(>1,200V)、高可靠性(超過AQG-324標準)以及連續工作結溫高達175°C。這些特性大幅提升了模塊的功率密度，使產品適用於新能源汽車中的牽引逆變器和動力系統。此外，與IGBT相比，碳化硅具有顯著的能效優勢，主要是由於其(i)工作頻率較高，可降低開關損耗；及(ii)傳導損耗較

業 務

低。2024年，當我們的碳化硅功率模塊應用於客戶的新能源汽車時，與基於IGBT的系統相比，其使電氣控制系統的峰值效率達到99.85%，電氣驅動效率提高了約2%，續航里程延長了約30公里。

- **產品迭代：**我們的Pcore™6 HPD車規級碳化硅功率模塊產品已於2022年9月量產出貨。其後，我們開發了一系列採用新封裝的產品，如採用相同封裝技術的Pcore™2 DCM和Pcore™1 TPAK，以及其他不同規格的產品，以滿足客戶的需求。我們不斷推進新工藝和新技術的研究和驗證，採用先進材料開發各種技術和流程，擴大碳化硅在新能源汽車牽引逆變器中的應用，幫助客戶實現更好的性能、更高的可靠性及更低的成本。
- **成就：**我們的旗艦產品Pcore™6 HPD碳化硅三相全橋產品已應用於八款新能源汽車車型，獲得業內廣泛好評與肯定，並於2022年榮獲第二十屆TOP10 POWER技術突破獎。

可再生能源及工業應用

我們的碳化硅產品廣泛應用於可再生能源及工業應用，包括光伏逆變器、儲能系統、高端焊接機、UPS以及數據及服務器中心。根據弗若斯特沙利文的資料，碳化硅在光伏及儲能領域的滲透率預計將從2024年的9.7%上升至2030年的20.4%。在電網領域，碳化硅的滲透率預計將從2024年的4.2%上升至2030年的14.6%。



我們的碳化硅產品提供先進、高效且具成本效益的解決方案。例如，我們的碳化硅半橋MOSFET模塊具有低導通損耗和低開關損耗的特點，使其成為高頻應用的理想選擇。其具備最高175°C的結溫，可靠性高。當應用於逆變器焊接機時，與IGBT功率器件相比，其耗電更少，有助於客戶降低電力成本。

下表載列我們用於可再生能源及工業應用的主要碳化硅產品及其各自的特點。

業 務

應用領域	我們的碳化硅產品	特點
光伏逆變器.....	碳化硅分立器件 	我們的碳化硅產品是光伏逆變器的核心組件，光伏逆變器將太陽能電池板產生的直流電轉換為交流電，供家庭及企業使用。通過提高電力轉換效率，我們的碳化硅器件最大限度地提高太陽能電池板的能量收集效率。其能夠在更高的溫度下運行，使光伏逆變器更加緊湊及輕便，從而減少安裝成本並提升系統的整體性能。
儲能系統.....	碳化硅分立器件 	我們的碳化硅產品在儲能應用中發揮著重要作用，如電池管理系統及電力轉換過程。其在雙向轉換器中實現高效的能量傳輸，管理能量的進出流動，確保有效的充放電循環。該能力尤其有利於集成可再生能源的儲能應用，提升系統的整體響應性及可靠性。
高端焊接機.....	碳化硅MOSFET 模塊 	我們的碳化硅產品提升高端焊接機中功率轉換器的性能。憑藉高電流負載處理能力及快速開關能力，我們的碳化硅器件使得焊接過程的控制更加精確，提高焊接質量、降低能量消耗、加快操作速度，從而確保結果的一致性及可靠性。

業 務

應用領域	我們的碳化硅產品	特點
不間斷電源(UPS)系統	碳化硅MOSFET模塊 	我們的碳化硅產品被用於UPS系統中，在電力中斷時提供備份電源並維持電力質量。我們碳化硅器件的高效性減少能量損失，對於延長備份電源的使用時間至關重要。此外，快速的開關速度提升UPS系統的響應時間，增強整體可靠性及性能，同時減少熱量生成及冷卻需求。
數據及服務器中心電源	碳化硅分立器件 	我們的碳化硅產品應用於數據及服務器中心電源，以提供高效、低功耗、高頻性能、耐高溫以及卓越的可靠性等優勢，同時兼具環保效益。這些優勢不僅提升數據及服務器中心電源系統的整體性能，還為數據及服務器中心實現節能減排及成本優化提供關鍵支持。

案例研究 – 光伏逆變器的碳化硅解決方案

為應對光伏(PV)行業對高性能、節能解決方案日益增長的需求，我們為一家在光伏和儲能解決方案領域處於全球領先地位的企業開發專門為光伏逆變器設計的先進碳化硅產品。以下概述此次開發的詳情：

- **應用領域**：320kW大型組串式光伏逆變器，將太陽能電池板產生的直流電轉換為適用於家庭及商業使用的交流電。
- **我們的產品**：碳化硅MOSFET和碳化硅肖特基二極管。
- **客戶需求及痛點**：我們的客戶需要為其光伏逆變器提供一個更具成本效益的解決方案。配備八個MPPT電路的傳統IGBT解決方案工作頻率較低，導致升壓電感體積更大、重量更重。這對逆變器系統的整體效率和緊湊性產生不利影響，需要佔用更多空間，還增加了材料成本，使該系統經濟性欠佳，且更難以集成到緊湊的設計中。

業 務

- **研發重點：**我們利用碳化硅MOSFET的高頻和高效特性，專注於採用較少的MPPT電路的創新解決方案，同時提升其效率和功率密度。隨著頻率的提高，升壓電感的尺寸和重量會顯著減小。
- **成就：**我們的碳化硅產品提高了開關頻率，顯著減小了升壓電感的尺寸和重量，並降低了其成本。此外，與IGBT產品相比，碳化硅MOSFET的能耗更低，因而可以使用更小的散熱器，降低了整個系統成本。這些進步為我們的客戶帶來更高的運行效率和成本效益。

案例研究 — 商業及工業儲能逆變器的碳化硅集成解決方案

我們為可再生能源行業的一家全球領先企業專門開發了一款商業及工業儲能逆變器的先進碳化硅集成解決方案。以下概述此次開發的詳情：

- **應用領域：**125kW商業及工業儲能逆變器，可將電網的交流電轉換為直流電，為電池組充電，或將電池組產生的直流電轉換為交流電併入電網。
- **我們的產品：**碳化硅MOSFET模塊及柵極驅動IC。
- **客戶需求及痛點：**我們的客戶需要一個更具成本效益的商業及工業儲能逆變器解決方案。傳統IGBT解決方案工作頻率較低且功耗較高，導致整體功率密度較低且設計複雜度增加。這對儲能系統的效率和緊湊性產生不利影響，需要佔用更多空間，且更難以集成到緊湊的設計中。
- **研發重點：**我們的研發工作專注於採用兩級電路的創新解決方案，以提高效率和功率密度。驅動器設計為雙通道核心，可插入客戶的電源板，並著重於實現緊湊型結構。
- **成就：**我們的碳化硅解決方案提高了開關頻率並減少了能量損耗。與IGBT產品相比，碳化硅MOSFET能耗更低，可使用更小的散熱器，從而降低了整體系統成本。採用兩級拓撲結構可大幅簡化客戶的研發流程。我們的功率半導體柵極驅動產品的設計特點為集成化和小型化，為客戶帶來更高的運行效率和成本效益。

業 務

案例研究－數據及服務器中心電源的碳化硅解決方案

隨著人工智能應用於各行各業顯著增長，大型數據及服務器中心需要更多算力。因此，高功耗的服務器對系統效率提出嚴格要求。根據弗若斯特沙利文的資料，數據中心碳化硅功率器件的全球市場規模預計將從2024年的6百萬美元增至2030年的86百萬美元，年複合增長率為58%。

我們為電源產品的領先製造商提供碳化硅解決方案，實現了支持人工智能和數據中心行業發展的高效解決方案。下文概述該研發的詳情：

- *應用領域*：數據及服務器中心的高效電源。
- *我們的產品*：碳化硅MOSFET。
- *客戶需求及痛點*：鑒於服務器的功耗巨大，我們的客戶對效率擁有嚴格要求，以在維持高可靠性標準的同時，減輕高昂的公用事業費用開支。
- *研發重點*：憑藉碳化硅MOSFET的高頻特性和長期可靠性，我們與客戶合作，針對無橋PFC拓撲結構開發並優化碳化硅MOSFET，將其應用於服務器電源中，與傳統的硅電源產品相比，顯著提升了效率。在產品開發過程中，我們考慮了客戶對電磁干擾、功率損耗和保護等級的要求，確保我們的產品符合他們的目標。
- *成就*：與傳統硅基產品相比，我們的產品具有卓越的高頻特性，能夠使客戶的系統實現更高的開關頻率，顯著減小系統尺寸和重量，並極大地提高了功率密度。客戶的主要效率指標得到顯著改善，降低了電力成本，並提供可觀的效益。

業 務

主要經營數據

下表載列我們按產品線劃分的銷量及平均銷售價格：

	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	
	平均銷售		平均銷售		平均銷售		平均銷售		平均銷售	
	銷量	價格	銷量	價格	銷量	價格	銷量	價格	銷量	價格
	(個)	(人民幣元)	(個)	(人民幣元)	(個)	(人民幣元)	(個)	(人民幣元)	(個)	(人民幣元)
碳化硅分立器件.....	8,112,975	4.5	14,900,596	3.5	9,043,934	5.7	3,343,939	4.7	2,670,259	3.7
碳化硅功率模塊.....	512	9,871.2	30,106	2,558.7	61,755	2,357.2	6,434	2,724.6	27,342	1,821.0
功率半導體柵極驅動.....	304,157	176.1	404,261	165.3	1,670,153	48.0	235,466	121.4	318,577	130.6
功率半導體柵極驅動板.....	299,805	178.3	370,063	180.3	411,815	182.2	162,731	170.4	261,235	158.8
功率半導體柵極驅動IC.....	4,352	24.6	34,198	2.8	1,258,338	4.0	72,735	11.6	57,342	2.2

附註：

- (1) 平均銷售價格是將相關收入除以銷售量計算得出的數學平均值。同一類別下個別產品的銷售價格可能因規格和功能而有顯著差異。

銷量與平均銷售價格評析

碳化硅分立器件

產品結構的變化

我們於2018年開始銷售碳化硅肖特基二極管，其應用場景涵蓋風電、儲能、工控等工業領域。儘管在往績記錄期間，碳化硅肖特基二極管產品的銷售一直處於虧損狀態，且該趨勢預計將持續，但其在維持碳化硅功率器件行業內全面產品組合方面發揮著戰略作用。這使我們能夠接觸到更廣泛的客戶群體，並為後續銷售碳化硅MOSFET及碳化硅功率模塊創造商機。例如，我們的一名分銷商客戶最初購買了我們的碳化硅肖特基二極管產品，後來也開始購買我們的碳化硅MOSFET產品。於2024年，碳化硅MOSFET佔該分銷商銷售額的40%以上，反映了產品的逐步迭代。截至最後實際可行日期，購買我們碳化硅分立器件產品的大多數分銷商客戶已購買我們的碳化硅MOSFET產品。

業 務

2023年，碳化硅肖特基二極管的銷售額佔我們碳化硅分立器件產品組合收入及銷量的90%以上。由於碳化硅肖特基二極管的廣泛應用，該等產品成為成熟硅基製造商等大多數製造商量產的首選切入點。該湧入導致了市場上出現明顯的供過於求。為了加速取代傳統硅基產品，並吸收過剩的碳化硅二極管產能，全行業採用了激進的定價策略，導致現行市場價格與相關生產成本之間的結構性失調。因此，我們的碳化硅肖特基二極管產品平均銷售價格急劇下降，導致該產品線持續出現負毛利率。

為此，我們通過選擇性地減少若干碳化硅肖特基二極管變體的銷售，並將資源重新分配至技術壁壘更高的碳化硅MOSFET產品，積極優化我們的產品組合。該戰略轉型在2024年取得了預期成效，因為我們碳化硅MOSFET的銷量大幅增加。相應地，碳化硅肖特基二極管對我們碳化硅分立器件分部的總收入貢獻下降至60%以下。儘管2024年整體碳化硅分立器件銷量減少約40%，但總分部收入達到人民幣52.0百萬元，與上年基本保持一致。雖然分立器件總銷量自2024年起有所下降，但碳化硅MOSFET的銷量持續增長，而碳化硅肖特基二極管的銷量則有所下降。

除了優化產品組合外，我們還繼續推動現有產品組合的迭代升級。自2024年起，我們主動向客戶供應新一代碳化硅分立器件產品樣品（包括新一代碳化硅肖特基二極管及MOSFET），並支持全面的可靠性驗證計劃，從而加速該等先進產品的商業化和市場滲透。相較於上一代碳化硅分立器件產品，新一代器件在保持同等性能和質量標準的同時，融合了增強的芯片架構和精進的製造工藝。這些改進預計將提高產量並降低單位製造成本，進一步加強我們的碳化硅分立器件產品的長期競爭力。

平均銷售價格的波動

在碳化硅器件市場持續的競爭壓力和上游供應鏈成本同時降低的情況下，我們在整個往績記錄期間戰略性地調整了碳化硅分立器件的定價，以保持市場競爭力，保持與現有客戶的關係，並擴大對新客戶群體的滲透。因此，碳化硅分立器件的平均銷售價格在此期間出現波動，由2022年的人民幣4.5元下降至2023年的人民幣3.5元，到2024年回升到人民幣5.5元，隨後在截至2025年6月30日止六個月下降至人民幣3.7元。碳化硅肖特基二極管和碳化硅MOSFET產品線的平均銷售價格均呈下降趨勢。碳化硅肖特基二極管的平均銷售價格由2022年的人民幣4.3元下降至截至2025年6月30日止六個月的人民幣2.9元，而碳化硅MOSFET的平均銷售價格由2022年的人民幣27.5元下降至同期的人民幣9.9元。2024年觀察到的碳化硅分立器件平均銷售價格的回升主要歸因

業 務

於先前討論過的產品組合優化舉措，而非定價策略的根本轉變。這些平均銷售價格的變化動態也影響了碳化硅分立器件的收入貢獻。展望未來，我們打算進一步完善我們的生產結構，嚴格控制碳化硅肖特基二極管的銷量，並系統地將現有客戶轉向我們價值更高的碳化硅MOSFET產品系列。

未來計劃

我們預計，碳化硅分立器件行業的競爭環境在中短期內仍將充滿挑戰，採用較低定價策略的產品將繼續面臨盈利壓力。此外，碳化硅MOSFET產品具有以下特點：(i)應用範圍廣泛且市場潛力巨大；(ii)銷量大、外延採購量多，因此與供應商的議價能力增強；及(iii)能夠高效獲客，並實現向工業級碳化硅功率模塊產品的無縫轉換，因此收入顯著增長。因此，我們將優先擴大毛利率表現優於碳化硅肖特基二極管的碳化硅MOSFET的銷售，同時保持可控的碳化硅肖特基二極管銷量，以滿足現有客戶的要求，並向潛在客戶提供全面的產品套件。總體而言，我們擬在碳化硅分立器件分部持續投入研發和業務發展計劃，保持對市場狀況的密切關注，並根據需要動態調整產能分配和戰略重點。隨著我們持續迭代碳化硅分立器件、不斷降低成本並拓展新領域應用，碳化硅分立器件的盈利能力預計將迅速提升。碳化硅分立器件預計仍將是重要的產品線，並繼續帶來收入貢獻。

碳化硅功率模塊

經營數據的波動

我們的碳化硅功率模塊銷量於整個往績記錄期間都有所增加，原因是我們開始大規模交付，並取得了日益增加的更多訂單量。我們於2023年成功實現了第二代碳化硅功率模塊的商業化。於2023年、2024年及截至2025年6月30日止六個月，碳化硅功率模塊的平均銷售價格分別為每台人民幣2,558.7元、人民幣2,357.2元及人民幣1,821.0元，呈下降趨勢。該下降主要是受我們車規級碳化硅功率模塊的前瞻性定價策略所推動，與快速下降的成本結構一致。請參閱「一 客戶一定價」。於往績記錄期間，我們的碳化硅功率模塊主要由車規級產品組成。與此同時，我們的工業級碳化硅功率模塊預計將於2025年第四季度大幅增長，且預計將成為未來碳化硅功率模塊產品不可或缺的

業 務

關鍵組成部分。工業級碳化硅功率模塊較車規級碳化硅功率模塊通常具有相對較低的銷售價格，原因是所需芯片及封裝材料較少，從而改變收入組合，並預計將推動2025年整體模塊平均銷售價格的進一步大幅下降。

車規級碳化硅功率模塊的競爭策略

於往績記錄期間，車規級碳化硅功率模塊經歷了從僅部署於高檔車型快速過渡至亦應用於中檔及入門級車型。其在新能源汽車方面的卓越性能贏得了汽車製造商的廣泛認可，將其定位為增強駕駛動態以及加速替代硅基功率模塊的關鍵部件。然而，汽車零部件受嚴格的質量標準所規限，而車規級模塊作為核心車輛系統，需要長時間的驗證期以及大量的相關成本。根據弗若斯特沙利文的資料，碳化硅功率器件通常需要一到兩年的時間及人民幣7百萬元至人民幣10百萬元將design-win轉為開始量產。這一階段主要涵蓋下游客戶完成碳化硅半導體功率器件的漫長評估週期。因此，若無質量問題，汽車製造商極其不願意更換經過驗證的供應商。因此，首先成功得到驗證的製造商能夠獲得汽車製造商的長期、經常性訂單，從而實現市場份額的快速擴張。目前，我們及同行都在優先考慮獲得現有客戶的現有車型或升級車型並將該等design-win並系統地轉化為批量生產收入，以利用快速增長並實現進一步的成本優化效益。概述而言，在目前的市場階段，我們及同行都優先考慮獲得訂單，同時密切關注後續收入加速和成本效率。因此，競爭依然激烈，對定價動態產生重大影響。

定價策略的原理與有效性

經充分評估未來的盈利潛力後，我們採取了前瞻性的定價策略。通過全面考慮我們在產品性能和成本控制方面的優勢，以及應用車型的銷售業績，我們建立了產品價格範圍，從而創造了極具競爭力的產品，以迅速鞏固及擴大客戶關係，並加速滲透到傳統的硅基市場。這種做法造成了市場採用和技術的雙重壁壘；然而，由於當前定價納入對未來成本優化的預測，導致短期毛利率的損失。

於往績記錄期間，我們的定價策略獲得了廣泛的市場認可。根據弗若斯特沙利文的資料，我們於中國的市場份額由2022年的0.2%迅速增至2024年的2.9%。於2022年初至2025年6月30日，我們的design-win由3個增至25個，批量生產模塊由1個增至9個，

業 務

我們成為國內排名第六的碳化硅模塊供應商，凸顯了我們模塊的可應用性。截至2025年6月30日，13種design-win車型仍處於檢驗階段。此外，我們已與全球領先的汽車原始設備製造商和一級供應商建立了戰略合作關係，並正在與他們一起推進碳化硅功率模塊產品的驗證。該等合作關係預計將自2026年開始過渡到分階段的批量生產，從而進一步確定我們的定價策略在推動市場擴張方面的有效性。

碳化硅襯底和外延片價格的急劇下降亦印證了我們的前瞻性評估，預計該趨勢將延續。於2022年初，我們外延片的平均採購價格約為每片人民幣8,760元；到2025年6月30日，每片外延片的成本已降至約人民幣1,991元，用於新型號的外延片正在接受驗證，具有進一步降低成本的重大潛力。與此同時，我們正在積極推動在我們的客戶群中驗證完全國產的碳化硅功率模塊產品。隨著國內供應鏈的加速採用、工藝持續優化、規模效應的增長以及上游原材料價格的持續下降，預計將在大規模量產之前，我們的碳化硅功率模塊成本將大幅提升。請參閱「一 盈利路徑 — 毛利率提升 — 主要產品的毛利率提升」。

車規級碳化硅功率模塊的競爭優勢

除了採用前瞻性的定價策略快速拓展業務規模外，我們還通過持續的研發投入、高標準的質量管理、全球化佈局及大規模量產建立了競爭優勢。這些在技術、品牌、市場覆蓋率及成本方面的優勢使我們從其他車規級碳化硅功率模塊供應商中脫穎而出。

*研發投入。*我們始終堅持高標準的長期研發投入。截至2025年6月30日，我們已獲得171項註冊專利，並已提交118項專利申請，構建了全面的技術儲備。這一能力推動了核心性能指標和量產良率的持續突破，顯著降低了車規級碳化硅功率模塊的材料成本，並帶來顯著的產品競爭力優勢。

*質量管理。*我們的車規級碳化硅功率模塊在我們自主研發的封裝生產線上生產，並經過嚴格的質量控制，以確保其符合汽車製造商的高標準要求。憑藉始終如一的穩定產品質量，我們逐步在市場上樹立卓越的聲譽，加速了客戶的接受度，並打造了明顯的品牌優勢。

*全球佈局。*憑藉靈活的IDM佈局，我們構建了全球供應鏈體系，並設立了海外研發中心及區域銷售以及技術支持中心。這使我們能夠與全球知名的汽車製造商和一級供應商在電動驅動領域建立商業合作夥伴關係及／或聯合開發協議，從而高效地將技術合作轉化為商業部署，並創造全球市場優勢。

業 務

大規模量產。通過前瞻性的定價策略迅速進入市場，我們實現了車規級碳化硅功率模塊的大規模量產。於往績記錄期間，我們已實現九款車型的量產，另有十三款車型正在進行量產驗證。大規模量產不僅降低了單位研發成本及固定生產成本，還增強了與供應商的議價能力，進一步降低了單位成本，從而帶來了顯著的成本優勢。

產品組合變化

隨著碳化硅材料成本的持續下降，碳化硅在工業應用中的成本效益顯著提高，而新能源系統和數據中心對大功率器件的需求激增，迅速擴大了碳化硅功率模塊的可進入市場。根據弗若斯特沙利文的資料，全球碳化硅工業模塊市場預計將由2025年的人民幣28億元增至2029年的人民幣90億元，年複合增長率為34.1%，預計將持續強勁擴展。

憑藉我們的市場洞察及前瞻性戰略，我們開發了用於大功率工業電源、儲能逆變器、集中式充電站、數據中心電源、光伏逆變器及其他相關領域的工業級碳化硅功率模塊。截至最後實際可行日期，我們的工業級碳化硅功率模塊主要應用於工業電力和儲能領域，建立了先發優勢以及實質性的行業壁壘。得益於這種先發優勢以及實質性的行業壁壘，我們的主要模型展現出強大的盈利能力。鑒於廣泛的應用場景及相對分散的客戶群，我們與客戶的議價能力相對較強，這亦為強大的盈利能力提供了支撐。截至本文件日期，我們的訂單超過100,000台，預計於2025年將產生可觀的收入及毛利。展望未來，我們將利用這一先行者地位，通過在工業領域的連續迭代推動收入快速增長，顯著提高整體盈利能力。

未來價格趨勢

隨著需求加速增長以及原材料價格適度下降，車規級碳化硅功率模塊的價格下跌速度預計將有所放緩。根據弗若斯特沙利文的資料，於2025年至2027年，碳化硅功率模塊的單價將介於人民幣1,500元至人民幣2,800元。截至2025年6月30日，我們主要類型的車規級碳化硅功率模塊的價格約為人民幣1,800元，接近該範圍的下限，短期內進一步降低的空間有限。儘管價格和成本波動可能會延緩我們車規級碳化硅功率模塊業務的盈利能力，但我們有能力在不久的將來實現毛利。連續的產品迭代，包裝工藝的改進，規模效應的加速以及原材料成本的下降將使我們能夠捕獲大規模採用碳化硅的機會，同時不斷優化生產成本以抵銷定價壓力。根據弗若斯特沙利文的資料，工業級碳化硅功率模塊的價格跌幅預計將小於歷史趨勢。因此，我們預計未來價格下跌不會對我們的長期盈利能力產生重大影響。

業 務

功率半導體柵極驅動

經營數據的波動

我們的功率半導體柵極驅動銷量於整個往績記錄期間均有所增加，主要是因為我們增加了可再生能源行業所採用的產品的供應及銷售。我們的功率半導體柵極驅動的平均銷售價格保持相對穩定，於2022年及2023年分別為人民幣176.1元及人民幣165.3元，隨後於2024年大幅降至人民幣48.0元，主要是因為我們於2024年大幅增加柵極驅動IC產品的供應及銷售，以滿足市場對此類產品需求的增長以及我們清理低集成通用產品的庫存。倘不計柵極驅動IC產品，我們功率半導體柵極驅動的平均銷售價格自2023年至2024年僅略有波動，保持相對穩定。我們的功率半導體柵極驅動平均銷售價格保持相對穩定，截至2024年6月30日止六個月為人民幣121.4元，而截至2025年6月30日止六個月為人民幣130.6元。

柵極驅動板及柵極驅動IC的產品組合

於往績記錄期間，我們的柵極驅動IC產品（主要是通用驅動芯片及配套電源芯片）用於中低功率應用，包括移動電源及服務器電源。該等產品主要服務於消費電子及小規模功率系統領域，該等領域的附加值相對有限。相比之下，我們的柵極驅動板為光伏及儲能系統等高功率應用而設計，並融入技術門檻更高、產品價值更高的高功率驅動芯片。該等芯片不單獨市銷，構成驅動板的核心技術。柵極驅動IC在我們的功率半導體柵極驅動業務線中的收入佔比適中，而柵極驅動板為重點業務。於2024年，受生產定制化驅動芯片訂單的推動，我們的柵極驅動IC的平均銷售價格大幅提升。與此同時，由於我們主動清理低集成通用產品的庫存，該等庫存佔柵極驅動IC總銷量的80%以上，導致柵極驅動IC的銷量出現異常波動，與潛在客戶需求無關。除2024年外，柵極驅動IC產品於各期間的收入佔我們碳化硅半導體柵極驅動產品佔各自期間總收入的1%以下。於2024年，由於上述原因，柵極驅動IC產品的收入貢獻約佔我們碳化硅半導體柵極驅動產品於2024年總收入的6%。

業 務

展望未來，我們將繼續戰略性地專注於柵極驅動板及相關模塊化解決方案的開發及商業化，同時持續推動柵極驅動IC的研發及迭代改進。我們計劃逐步滲透額外中低功率應用場景，並根據現行市況動態調整業務規模，從而提升整個產品組合的收入及毛利率表現。

由於不同子類別產品之間存在價格差異，以及上述市場競爭導致若干產品的平均銷售價格下降，因此我們產品的價格區間於往績記錄期間相對較大。於往績記錄期間，碳化硅分立器件的價格波動由人民幣1.6元至人民幣34.8元。碳化硅功率模塊的價格波動由人民幣1,722.4元至人民幣9,400.0元。功率半導體柵極驅動的價格波動由人民幣73.5元至人民幣3,170.8元。客戶收購成本定義為銷售及分銷費用減去股份支付費用後，再除以各期間新增客戶數量（不包括分銷商），2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止的六個月期間，客戶獲取成本分別為人民幣83.4千元、人民幣103.3千元、人民幣119.7千元、人民幣71.7千元及人民幣87.1千元。2022年至2024年以及2024年6月30日止六個月至2025年同期客戶獲取成本的增長趨勢主要歸因於：(i)我們利用高技術壁壘的策略，以獲得高端國際客戶，這些客戶的驗證流程更為複雜；及(ii)我們增加了具有技術壁壘相對較高的產品的銷售，這導致我們在營銷、演示和售後支援方面投入更多資金。

下表載列我們的額外主要經營數據：

	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	
	可再生能源 汽車電子	可再生能源 及工業應用	可再生能源 汽車電子	可再生能源 及工業應用	可再生能源 汽車電子	可再生能源 及工業應用	可再生能源 汽車電子	可再生能源 及工業應用	可再生能源 汽車電子	可再生能源 及工業應用
客戶數量.....	40	516	50	540	51	459	28	288	25	288
新客戶數量 ⁽¹⁾	37	299	35	285	34	220	21	152	18	163
平均客戶價值 (人民幣千元) ⁽²⁾⁽⁶⁾ ...	776	1,006	4,807	1,129	11,226	1,263	1,249	596	5,444	662
平均交易價值 (人民幣千元) ⁽³⁾⁽⁶⁾ ...	39	27	35	25	32	26	21	23	23	16
客戶留存率 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ ...	-	56.2	66.7	62.5	50.0	48.8	25.0	41.6	21.4	53.7
淨收入留存率 ⁽⁵⁾ ...	88.3	88.3	94.1	80.8	96.8	73.5	83.9	70.3	80.2	71.1

業 務

附註：

- (1) 某一期間的新客戶數量指在該期間對我們產生收入貢獻，但於上一期間未產生貢獻的客戶。
- (2) 某一期間的平均客戶價值按該期間某應用領域產生的收入除以同期於該應用領域內運營的客戶數量計算。
- (3) 某一期間的平均交易價值按該期間應用領域產生的收入除以期內相應的交易數量計算。
- (4) 客戶留存率按當期與上一期間為我們貢獻收入的客戶數量除以上一期間客戶數量，再乘以100%計算。
- (5) 淨收入留存率按當年／當期自客戶產生的收入除以上一年度／期間自相同客戶產生的收入計算。於往績記錄期間，淨收入留存率普遍下降主要歸因於(i)我們積極優化產品結構，減少某些技術門檻相對較低產品的供應，導致相關現有客戶流失。請參閱「財務資料－年度經營業績對比」；(ii)獲取了單筆交易量較大的新優質客戶；及(iii)若干終端客戶為了確保供應鏈安全而增加了其他供應商，導致我們在其採購中所佔份額下降。
- (6) 我們的計算乃基於量產交付客戶及其交易，不包括價值不重大的抽樣交易或其他偶發性交易的影響。

於往績記錄期間，我們的大部分收入來自銷售可再生能源及工業應用場景。於往績記錄期間，各期間來自汽車電子應用場景的銷售收入佔總收入的比例通常從約5%增長至約50%。各期間來自可再生能源及工業應用場景的銷售收入佔總收入的比例通常從約95%下降至50%。來自汽車電子應用場景的銷售收入佔比不斷提高，主要是因為我們於往績記錄期間將越來越多的design-win轉化為汽車級產品的量產。根據弗若斯特沙利文的資料，我們可再生能源和工業應用場景的銷售毛利率通常高於汽車電子應用場景銷售的毛利率，這符合行業慣例。於往績記錄期間，中國境外產生的收入持續增長，但其在各期總收入中所佔比例並不重大。我們預計，這部分收入將成為我們未來收入的重要組成部分。

業 務

商業化

下圖展示我們主要產品的商業化時間線，反映我們對先進技術的持續應用：

產品類別	產品迭代	推出	開始產生 收入／量產
碳化硅分立器件	G1 – 平面式MOSFET	2017年	2018年
	G2 – 高電流密度 MOSFET	2021年	2022年
	G3 – 小間距MOSFET	2024年	2025年
	G4 – 微間距MOSFET	2025年	2025年
碳化硅功率模塊	G1 – 灌封封裝	2019年	2022年
	G2 – 塑封封裝	2022年	2023年
	G3 芯片嵌入式PCB封裝	2025年	預計2027年
柵極驅動IC	G1 – 數字隔離柵極驅動IC	2021年	2023年
柵極驅動板 ⁽¹⁾	G3 – 基於我們第二代專有 集成電路的驅動板	2019年	2021年

附註：

- (1) 作為我們發展策略的一部分，我們於2020年整合了青銅劍科技的柵極驅動業務。我們的G1 – 基於離散元件的驅動板及G2 – 基於我們專有集成電路的驅動板均整合自青銅劍科技，分別於2011年及2013年推出，並隨後於2012年及2014年起開始產生收益。

業 務

特專科技行業

下表載列我們各產品及解決方案符合《上市規則》第十八C章項下所界定的特專科技行業可接納領域的情況概述：

特專科技行業可接納領域	特專科技產品
先進硬件及軟件－半導體	碳化硅分立器件 碳化硅功率模塊 功率半導體柵極驅動

我們的行業顧問弗若斯特沙利文確認，且董事認為，基於上述情況，我們的每項碳化硅產品及解決方案均屬於特專科技行業的可接納領域，即《上市規則》第十八C章所界定的先進硬件及軟件下的半導體。因此我們符合《上市規則》第十八C章項下所界定的特專科技公司。

我們的技術

專有技術

在開發碳化硅功率器件時，我們利用自有的晶圓製造、器件封裝設備及工藝技術，以快速驗證設計。設計與工藝間的深度協同可實現快速優化及技術迭代。我們的內部生產線可快速調整工藝參數，提高設備性能及可靠性。產品設計團隊根據最新的工藝特徵優化結構，而生產工藝團隊則改進摻雜分佈及界面處理等步驟。這種雙向迭代縮短了研發週期並加速降本，形成了技術突破、量產驗證及市場反饋的良性循環。以下是與我們產品及製造工藝相關的技術：

碳化硅芯片設計技術

碳化硅MOSFET器件元胞的關鍵參數設計

我們專注於優化碳化硅MOSFET器件的設計，以達到高性能、可靠性及質量一致性，同時維持成本控制。

業 務

碳化硅MOSFET器件的關鍵性能參數是單位面積的導通電阻，也稱為特定導通電阻。通過設計改進，我們優化和調節芯片元胞的關鍵尺寸參數和摻雜水平，實現了芯片阻塞、導通和開關特性之間的卓越平衡。我們亦嚴格控制6英寸碳化硅晶圓的生產工藝，通過優化核心工藝參數和有效控制工藝波動，成功降低其特定導通電阻和開關損耗。通過我們的努力，芯片設計更加緊湊，每片晶圓生產的芯片數量亦顯著增加，從而大幅降低了生產成本。

為進一步鞏固我們在成本控制上的優勢，我們開發了專屬的自對準源極接觸技術，使每片晶圓所生產的第三代碳化硅MOSFET芯片數量較上一代增加40%以上。

碳化硅MOSFET器件的終端結構設計

我們重新設計的終端結構優化電場分佈，解決傳統硅基功率器件在高溫下的導通電阻問題。該創新在保持相同擊穿電壓的同時，允許優化外延層的摻雜濃度，最大限度地減少外延層的電阻。高溫導通損耗的減少提高熱可靠性、操作穩定性及在高溫下的能量轉換效率。

製造工藝技術

高溫離子注入、退火及碳膜去除工藝技術

我們已利用高溫離子注入、碳膜保護、高溫退火及碳膜去除技術開發一種全面的碳化硅晶圓製造短流程集成解決方案。高溫離子注入有助於摻雜劑的激活並減少晶格缺陷，從而提升器件的性能及可靠性。

高溫退火及碳膜去除是注入後的關鍵步驟。我們的退火技術平衡晶格修復與摻雜激活，減少界面態密度，提高載流子遷移率。在碳膜去除過程中，我們精準控制，避免過度刻蝕及殘留，確保表面質量及可靠性。

業 務

自對準工藝技術

自對準工藝是我們在碳化硅MOSFET製造中的一項重大創新。該技術減少光刻對準操作，最小化多次對準中的誤差，提升器件精度，達到行業領先標準。該技術簡化工藝流程，縮短生產週期，降低缺陷率，有效降低生產成本並提高市場競爭力。此外，該技術對注入區域的精準控制減少雜質擴散，優化內部電場分佈，提高擊穿電壓，增強高電壓應用中的可靠性。

低界面態、高可靠性柵氧化層工藝技術

通過分析界面處的原子特性，我們深入理解MOS（金屬氧化物半導體）界面缺陷，並通過實驗驗證工藝的影響。我們優化的高溫氧化工藝考慮大氣、溫度及時間，能夠鈍化界面缺陷，降低界面態密度，從而提升電氣特性及可靠性。

我們通過測試評估優化後的工藝，並將該等技術集成到碳化硅MOSFET的工藝流程中。與傳統方法相比，我們的技術提升氧化層質量、界面態控制及高溫退火效果，支持可靠碳化硅MOSFET器件的大規模生產。

封裝工藝技術

我們採用先進的技術，如無壓納米銀燒結、熱設計及密封保護技術，以提高器件的性能、可靠性及穩定性。該等技術提供高結溫、低熱阻及低寄生電感。我們的封裝工藝技術充分利用碳化硅材料的高擊穿電場強度及熱導率，確保器件在高電壓、高溫環境下的穩定性能，防止絕緣失效及性能下降。通過最小化寄生電感及電容，我們降低驅動信號傳輸延遲及開關損耗，從而提升開關速度及效率。

納米銀燒結技術

納米銀燒結技術採用納米級銀顆粒在相對較低的溫度（低於200°C）及特定壓力下形成連接。該工藝形成連續的銀接觸層，具有優異的電導率及熱導率，從而通過降低熱阻及防止過熱，提升器件的性能及穩定性。納米銀顆粒的小尺寸使

業 務

得連接區域及層厚度的控制更加精確，對於現代電子器件的小型化及集成至關重要。該技術無鉛，符合環保標準，支持電子行業的可持續發展。

銅銅超聲波互連技術

銅銅超聲波互連技術通過超聲能量將銅與銅連接。該技術能夠創建高強度的連接，承受較大的機械負載，確保在航空電子等複雜應力環境下的可靠性。銅銅連接保持優異的電導率及熱導率，有助於高效的信號傳輸及散熱。此外，其較為環保，不使用助焊劑或產生像傳統焊接方法般的污染物，符合綠色製造的趨勢。

柵極驅動相關技術

柵極驅動技術與隔離技術

我們基於自主研發的ASIC芯片組的高電壓門控技術，使得功率器件能夠高效開關並動態調整柵極電壓。這可在外圍電路最小化的情況下實現，從而減少高速開關過程中的寄生效應。此外，我們利用不同的隔離技術（即脈衝變壓器隔離及數字隔離）幫助我們實現高達10KV的絕緣耐受電壓，同時確保可靠性。

柵極驅動器保護技術

我們已將多種保護功能集成到自主研發的ASIC芯片組中。該芯片組包括短路保護、過壓及欠壓保護、主動夾持、軟關斷、溫度監測及故障反饋。為更好地滿足客戶需求，我們亦可結合CPLD/FPGA可編程設備，實現故障識別、電壓監測等附加功能，使系統更加智能化。

業 務

研發

我們開發新技術、設計新產品及解決方案以及增強現有產品及解決方案的能力對於保持我們的市場地位至關重要。

研發團隊

我們的研發團隊由具有深厚行業專業知識的專業人才組成，致力於我們產品及解決方案的開發與商業化，以維持我們的技術優勢及市場競爭力。我們各核心研發團隊成員在功率器件行業均擁有超過16年的經驗。各核心研發團隊成員均專注於其特定領域，下表載列其簡介：

核心研發團隊成員	簡介
汪之涵博士.....	為我們的創始人，自2016年6月起擔任董事，自2018年7月27日起擔任董事長，並於2025年5月10日獲委任為執行董事。汪博士於2003年7月獲得清華大學電氣工程及其自動化學士學位，並於2005年及2009年7月分別獲得劍橋大學電力電子哲學碩士(M.Phil.)學位及博士學位。汪博士在功率器件行業擁有超過17年的經驗，主要負責本集團的整體戰略規劃、運營及業務發展，並領導芯片設計及製造技術的研發。請參閱「董事及高級管理層－董事會－執行董事」。
和巍巍博士.....	為我們的首席執行官，自2016年6月起擔任董事，並於2025年5月10日獲委任為執行董事。和博士於2007年7月獲得清華大學電氣工程及其自動化學士學位，並於2014年11月獲得劍橋大學電力電子博士學位。和博士在多個知名行業協會及研究中心擔任重要職務。其負責本集團的整體管理及業務發展，並領導功率模塊技術的研發。請參閱「董事及高級管理層－董事會－執行董事」。

業 務

核心研發團隊成員

簡介

傅俊寅先生..... 自2020年8月起擔任董事，並於2025年5月10日獲委任為執行董事。傅先生於2003年7月獲得清華大學電氣工程及其自動化學士學位，並在硬件工程領域擁有豐富經驗。其負責本集團的整體管理及業務發展，並領導功率柵極驅動技術的研發。請參閱「董事及高級管理層－董事會－執行董事」。

截至2025年6月30日，我們的研發團隊由142名成員組成，其中約80%擁有學士學位或以上學歷。我們的研發團隊佔同日僱員總數的28.6%。為彰顯我們對全球創新的決心，我們已於日本名古屋註冊成立了一個研發中心，以利用以下戰略優勢：(i)利用日本豐富的半導體技術人才資源，尤其是在碳化硅研究領域；(ii)接近世界級客戶，使我們能夠更高效、更有效地了解潛在客戶的需求，並快速響應這些需求。這項投資增強了我們的創新能力，同時使我們成為先進碳化硅技術開發的核心。我們於2022年、2023年、2024年、截至2024年6月30日止六個月及截至2025年6月30日止六個月分別產生研發開支人民幣59.4百萬元、人民幣75.8百萬元、人民幣91.1百萬元、人民幣45.1百萬元及人民幣54.0百萬元。

我們通過具有競爭力的薪酬方案及福利待遇挽留關鍵管理及技術人員。為緩解關鍵管理人員或研發人員離職帶來的相關風險，我們已實施一項結構化方法，涵蓋預防性措施、主動措施及離職後措施。我們通過主管評估、同事反饋及行業情報，主動監控關鍵人員，以識別員工不滿意的早期跡象。員工離職過程中，我們開展多項留任工作，包括通過快速審核流程，針對性地解決問題並進行具競爭力的薪金調整。離職後，我們專注於通過穩定團隊、強化公司價值觀，以留住剩餘員工，並與離職僱員維持良好關係，最大限度地降低營運干擾。此外，我們通過IP Guard加密系統、合約競業禁止義務及保留強制執行限制性契諾的權利保護知識產權。該等措施共同確保業務

業 務

的連續性，同時保護專有利益。我們亦持續投入資源於在職教育及培訓項目，以提升關鍵管理及技術人員的專業技能。在關鍵人員提出離職時，我們會與其密切溝通了解離職原因及收集反饋。我們與管理及關鍵技術人員所訂立協議的主要條款載列如下：

- **知識產權所有權。**我們擁有僱員於任職期間在履行職責過程中創作或參與創作的任何專有技術、專利產品及其他作品的知識產權，包括專利權、專有技術權、著作權及相關權益。
- **避免衝突。**僱員在任職期間不得在未經我們同意的情況下兼任任何其他全職或兼職有償工作。
- **不競爭。**我們有權在僱員離職後單方啟動最長兩年的競業限制期。在任職期間及我們啟動的競業限制期內，僱員不得從事任何協議中列明的競爭行為。
- **保密。**僱員在任職期間內（除履行職責所必需外）及在之後任何時間，不得在未經我們事先書面同意的情況下，向任何第三方披露、洩露、公告、發佈、傳遞、轉讓或以其他方式透露或以任何方式使用任何屬於我們或我們對其負有保密義務的任何其他人士之技術及商業秘密等資料。

為提升研發能力，我們已設立研發僱員激勵計劃。對於為我們帶來重大突破成果的項目，我們將向負責僱員授予特別獎勵。

主要研究項目

依托我們在芯片設計、製造及測試方面的綜合能力，我們正開發並迭代升級碳化硅解決方案。我們提供從技術支持到定制化解決方案的一站式服務。我們的主要研究項目包括：

碳化硅分立器件

- **小間距碳化硅MOSFET：**自2024年4月起，我們一直開發小間距工藝平台，主要面向用於新能源汽車牽引逆變器、開關電源、功率逆變器、光伏逆變器、電機驅動器及新能源汽車充電樁的產品。我們計劃基於小間距工藝平台開發650V、750V和1,200V的MOSFET產品，在有效減小元胞尺寸和芯片面積的同時提高晶圓利用率，具有穩定的性能和可靠性優勢。

業 務

- **微間距碳化硅MOSFET**：自2024年8月起，我們一直開發微間距工藝平台，主要面向用於數據及服務器中心電源的微型逆變器、算力電源、儲能、電信電源及伺服電機的產品。除了基礎性能的改進之外，還開發了便於應用的功能，以實現創新的封裝解決方案，例如功率模塊的小型化和嵌入式PCB的集成化。例如，截至最後實際可行日期，我們已能運用微間距工藝平台生產用於高壓直流AI數據中心服務器電源的650V碳化硅MOSFET。我們預期AI數據中心服務器電源產品將於2026年第一季度開始量產。我們已能運用微間距工藝平台生產用於固態變壓器的核心組件2000V碳化硅MOSFET。該產品預計於2026年第二季度開始量產。
- **溝槽MOSFET**：我們一直專注於溝槽MOSFET的研發，並已獲得相關發明專利。這些MOSFET產品能夠進一步提升器件的導通性能，實現更高的成本效益。我們已開發和整合了未來產品發佈所需的製造工藝。
- **碳化硅JFET**：我們計劃於2026年開發碳化硅JFET器件，預計2027年初開始量產。相較於MOSFET，JFET具備更低的導通電阻，在固態斷路器等應用中具有顯著降低功耗的優勢。

碳化硅功率模塊

- **銅燒結**：我們目前正在開發一種更先進的模塊封裝工藝，該工藝採用銅燒結技術，適用於新能源汽車和工業應用，旨在取代昂貴的銀燒結，同時提高熱性能和可靠性。我們專注於優化工藝，以增強散熱、機械強度以及耐用性，降低成本並提高功率密度，從而打造更輕巧、更緊湊的逆變器系統。這帶來了更高的效率、更低的成本和更佳的散熱管理，使我們在新能源汽車和工業電子市場中具有強大的競爭力。

我們的開發目前處於初步可靠性測試階段，在此階段我們將對各種條件下的銅燒結工藝進行評估，包括熱循環、功率循環、耐濕性和機械應力。這些測試模擬真實的環境，確保我們的技術滿足新能源汽車和工業的嚴格要求。根據我們的生產時間表，我們計劃於2025年底前完成可靠性驗證，並於2026年第一季度完成產品定型。該時間表為我們提供了充足的時間進行全面的測試、製程優化和驗證程序，以確保我們的銅燒結技術符合行業標準和客戶期望。

業 務

- **嵌入式PCB**：我們的開發目前處於初步設計和原型設計階段，我們正在製造初始樣品，以驗證我們的PCB嵌入概念和層壓工藝。這些原型正在接受全面的可靠性測試，包括熱循環、功率循環、抗振和長期老化測試以保證鍵合完整性、熱界面性能以及應力下的電氣特性。

根據我們的發展路線圖，我們計劃於2026年第二季度完成可靠性驗證，以便於2026年底前完成產品設計和製造流程。量產計劃於2027年初開始，這將為製程擴展、供應鏈建立和客戶認證程序提供充足的時間。

這種創新的PCB嵌入式方法顯著提升了碳化硅功率模塊封裝，與傳統封裝方法相比，它具有卓越的電氣和熱性能。溫度感測功能和最優化的熱管理的整合，將實現更高功率密度的應用，同時保持卓越的可靠性，使我們的解決方案成為高性能電力電子應用的下一代技術。

功率半導體柵極驅動

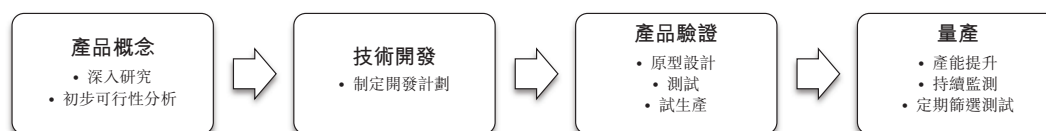
- **柵極驅動IC**：我們自2021年起一直研發並推出基於高壓電容隔離技術的柵極驅動芯片。該系列芯片具備高隔離電壓、高共模瞬態抗擾度 (>150V/ns) 及強大的驅動能力。我們提供多種產品，涵蓋單通道、雙通道及具備短路保護功能的智能型號，旨在驅動IGBT、碳化硅MOSFET和硅基MOSFET。這些產品在中低功率應用場景中具有廣闊的應用前景。就我們的雙通道數字HVIC而言，截至最後實際可行日期，我們已完成電路設計和模擬，且目前正在進行布圖設計。預計於2026年6月實現量產。就我們的單通道隔離式柵極智能驅動IC而言，截至最後實際可行日期，我們已完成電路設計和模擬，且目前正在進行布圖設計。
- **柵極驅動板**：2022年，我們推出第二代驅動芯片，提升了產品性能和質量。基於該芯片，我們推出了雙通道驅動核心產品及即插即用的2QP0225驅動系列。該系列產品可應用於光伏系統、儲能、工業控制和軌道交通領域。2023年，我們基於自主研發的芯片推出了高性能的多級和多並聯驅動產品，適用於大功率風能、光伏應用和儲能。這些產品具備過溫保護功能、採用ANPC拓撲結構的智能邏輯和故障管理功能、軟關斷和多級關斷功能。就我們的AC 1800V系統ANPC柵極驅動解決方案而言，其方案設計

業 務

階段已於最新可行日期完成。此外，截至最後實際可行日期，我們現有源柵極驅動已完成可行性分析，計劃於2026年6月量產。此外，我們正在推進SiC模組驅動平台，目標為62毫米和ED3 SiC模組的高頻／高功率驅動，且概念設計已完成，並計劃於2026年1月量產。

研發流程

下圖展示我們的研發流程：



我們的研發流程依據先進產品質量策劃管理程序開展，嚴格遵循ISO 9001及IATF 16949標準，確保最高產品質量及可靠性。該流程包括若干關鍵階段：

- **產品概念及可行性分析。**我們對潛在產品的選型、分析及驗證開展深入研究，並進行初步可行性分析，綜合考慮當前技術水平、成本預估、潛在及目標客戶及潛在風險。如項目被認定可行，研發團隊將繼續制定開發計劃；
- **技術開發及樣品設計。**在此階段，我們對器件結構、工藝及封裝技術進行深入分析並制定開發計劃。我們確保從設計到生產及封裝環節的兼容性，旨在制定最穩定、最可靠的產品開發方案；
- **產品驗證及試產。**完成樣品設計後，我們開展性能及可靠性測試等產品驗證，驗證功能及生產工藝。通過試產，我們全面評估產品性能，驗證工藝流程圖的準確性及合理性，並進行失效分析。在此階段，我們密切關注生產問題及產品表現，驗證設計的可生產性。
- **量產。**我們監測生產數據及產品測試數據，確保產品性能及可靠性的穩定輸出。我們亦定期對不同批次進行篩選測試，及時發現並處理任何意外的產品異常問題。

業 務

各階段均會進行全面的公司層級評審，確保與我們的質量目標保持一致。平台產品從立項至定型的估計時間線約為一年，而衍生型號的開發週期通常為三至六個月，反映用於試產及客戶使用評估的必要流程，以推出滿足市場需求的優質產品。

知識產權

知識產權對我們的業務至關重要。我們未來的商業成功在一定程度上取決於我們是否能夠就與我們業務相關的具有商業價值的技術、發明及專有技術獲得並維持專利及其他知識產權及專有保護，捍衛及行使我們的專利權，保護我們的商業秘密的機密性，並在不侵犯、盜用或以其他方式侵犯第三方有效且可強制執行的知識產權的前提下運營。

截至2025年6月30日，我們持有171項註冊專利，包括68項發明專利、86項實用新型專利及17項外觀設計專利，並已提交118項專利申請。截至同日，我們亦擁有39項集成電路的版圖設計、3項軟件著作權、3個域名及23個已註冊商標。截至2025年6月30日，我們在海外擁有六個註冊商標及八項商標申請。此外，自我們成立以來，我們一直於本集團業務中以免特許使用費的方式使用青銅劍科技在中國註冊的五項商標，並擬於[編纂]後繼續於相關業務中使用該等商標。請參閱「持續關連交易－獲全面豁免的持續關連交易－商標許可協議」。

我們通過自主研發獲得有關特專科技產品的關鍵專利技術。我們使用專利保護我們的核心基礎技術，這些技術被用於不同應用場景的各類產品中。截至2025年6月30日，我們與控股股東共同擁有三項專利，並無與任何其他第三方共同持有或共享專利及專利申請的安排。根據我們與控股股東達成的協議以及相關中國法律法規，共同擁有的專利權利以及商業利益由我們與控股股東平等共享。

下表載列截至最後實際可行日期我們作為註冊擁有人擁有的有關核心技術的重要專利、專利申請及軟件著作權組合：

特專科技產品	核心技术	專利	功能	授予日	到期日	重大付款義務 (如有)	授權引進、自有或與 控股股東共同擁有
碳化硅分立器件...	一種溝槽型碳化硅MOSFET器件結構及其製備方法	CN202311524270.8	器件設計	2024-04-16	2043-11-16	不適用	自有
	一種大功率槽柵門級T-MOSFET結構設計	CN201710179874.1	器件設計	2024-05-10	2037-03-23	不適用	自有
	集成肖特基二極管的功率器件及其製造方法	CN202011027352.8	器件製造工藝	2022-03-29	2040-09-25	不適用	自有
	功率器件及其製造方法	CN202011025267.8	器件製造工藝	2022-03-29	2040-09-25	不適用	自有
	一種離子注入溝道效應抑制方法	CN202311678319.5	器件製造工藝	2024-04-30	2043-12-08	不適用	自有
碳化硅功率模塊...	功率模塊、封裝結構及電子設備	CN202311435343.6	模塊封裝工藝	2024-04-16	2043-11-01	不適用	自有
	功率模塊電極焊接工裝治具及焊接方法	CN201911040161.2	模塊封裝工藝	2022-01-18	2039-10-29	不適用	自有
	一種壓接型SiC功率模塊封裝結構	CN201911285299.9	模塊封裝工藝	2021-07-30	2039-12-13	不適用	自有
	一種焊接方法	CN202210993797.4	模塊封裝工藝	2024-07-19	2042-08-18	不適用	自有
	一種雙面散熱氣密封裝器件、組件及其封裝方法	CN202310876472.2	模塊封裝工藝	2024-03-12	2043-07-18	不適用	自有

		業 務					
特專科技產品	核心技术	專利	功能	授予日	到期日	重大付款義務 (如有)	授權引進、自有或與 控股股東共同擁有
功率半導體柵極 驅動	一種絕緣柵器件控制方法及電路 一種窄脈衝抑制電路及其方法 一種門極電流可控的IGBT驅動電路 一種可分級關斷的IGBT驅動 電路及方法	CN200910258615.3 CN202311764589.8 CN202110761920.5 CN202111269907.4	驅動設計 通過優化電路設計， 增強信號傳輸中的 窄脈衝抑制 驅動設計 在多級應用中實施 IGBT或碳化硅 MOSFET的可分級 關斷，提高關斷速 度，減少關斷損失 通過採集IGBT集電 極電壓形成控制回 路，防止IGBT或 碳化硅MOSFET集 電極過壓故障	2012-01-04 2024-05-17 2024-07-05 2024-11-29	2029-12-04 2043-12-21 2041-07-06 2041-10-29	不適用 不適用 不適用 不適用	自有 自有 自有 自有
	一種IGBT過壓保護電路及 一種IGBT過壓保護方法	CN201410828613.4		2018-02-16	2034-12-25	不適用	自有

業 務

我們確認上文所列專利均對實現我們特專科技產品的關鍵功能具有重要意義。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未涉及侵犯任何知識產權的任何法律糾紛、仲裁或行政訴訟程序或申索。

據內部控制顧問告知，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已建立覆蓋各項主要特專科技產品重要方面的知識產權管理與保護制度。

單項專利的保護期限可能因授予國家／地區的不同而有所差異。我們在中國提交絕大多數專利申請，獲批發明專利的有效期通常自申請提交日起計算，為20年。實際的專利保護效力因權利要求及國家而異，並取決於諸多因素，包括專利類型、保護範圍、專利期限延長或調整的可行性、特定國家／地區可行的法律救濟手段以及專利的有效性及可執行性。我們無法保證我們擁有或被許可的任何待審專利申請將獲授權或未來可能提交的任何此類專利申請將獲授權，亦無法保證我們擁有或被許可的任何獲批專利或未來可能獲得授權的任何此類專利將對保護我們的候選產品及相關設計方法具有商業實用性。

在某些情況下，我們可能依賴商業秘密及／或保密信息來保護部分技術。我們尋求通過與顧問、顧問公司及承包商簽署保密協議的方式部分保護我們的專有技術及工藝。我們已與管理層、部分研發團隊核心成員及其他接觸有關我們業務的商業秘密或保密信息的僱員簽署保密協議及不競爭協議。我們的標準僱傭合同中包含轉讓條款，據此，我們擁有該僱員在工作期間形成的所有發明、技術、專有技術及商業秘密的全部權利。

該等協議可能無法為我們的商業秘密及／或保密信息提供充分保護，亦可能被違反，導致我們的商業秘密及／或保密信息被盜用，且我們就此可能無充分補救措施。此外，我們的商業秘密及／或保密信息可能被第三方知悉或被獨立開發，或被我們向其披露有關信息的合作方濫用。儘管我們已採取相關措施保護知識產權，但仍可能有未經授權的人士嘗試或成功複製我們的產品功能或在未經我們同意的情況下獲取或使用我們認為具有專有性的信息。因此，我們可能無法充分保護我們的商業秘密及專有信息。

業 務

我們亦尋求通過保持我們場所的物理安全及信息技術系統的物理及電子安全來保障數據及商業秘密的完整性及機密性。儘管我們已採取相關措施保護數據及知識產權，但仍可能有未經授權的人士試圖或成功獲取並使用我們認為具有專有性的信息。請參閱「風險因素－與我們一般運營相關的風險－我們的信息技術網絡和系統可能發生故障、突發性癱瘓、服務中斷、性能不足或安全漏洞」。

我們亦擁有多項已註冊商標及正在申請的商標。截至最後實際可行日期，我們已在中國及其他司法管轄區註冊與本集團及企業標識相關的商標，並正尋求於可行及適當的其他司法管轄區申請與本集團及企業標識相關的商標保護。

截至最後實際可行日期，我們並無作為申索方或被申索方涉及任何有關侵犯任何知識產權的法律、仲裁或行政程序或申索，該等事項可能對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響。我們的董事確認，截至最後實際可行日期，他們並不知悉我們存在任何侵犯任何第三方知識產權的法律、仲裁或行政程序。詳情請參閱「附錄五－法定及一般資料－B.有關我們業務的進一步資料－2.本集團的知識產權」。有關知識產權相關風險，請參閱「風險因素－與我們的知識產權有關的風險」。

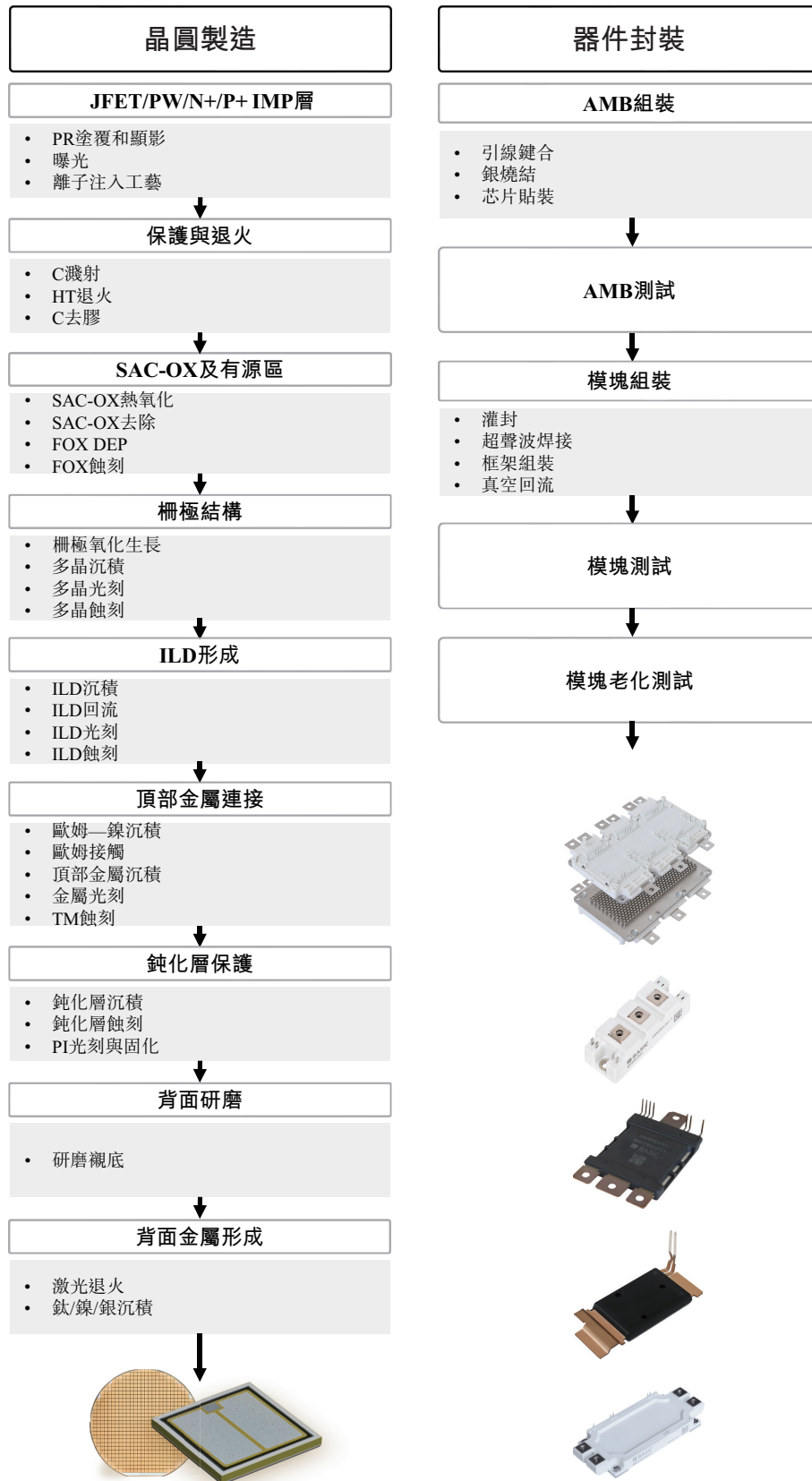
製造

我們已自主開發製造及測試工藝，實現碳化硅產品的商業規模生產。該等製造工藝及專業技術樹立較高的進入門檻，亦構成我們的核心競爭優勢。鑒於我們高度重視產品質量、僱員安全及工藝環保，我們已積極取得一系列認證，包括ISO 45001和ISO 14001。

業 務

我們的生產流程

我們的生產流程主要包括晶圓製造及封裝流程。以下圖表展示我們晶圓製造流程及器件封裝流程：



業 務

晶圓製造

- **沉積、光刻及離子注入：**我們從對碳化硅外延片進行清洗開始，隨後對晶圓進行零層光刻和蝕刻，以確保後續光刻步驟的精確對準，然後運用薄膜工藝進行掩膜沉積、光刻、蝕刻和離子注入，以轉移層設計結構。
- **保護與退火：**光刻和離子注入完成後，我們在晶圓上塗覆一層碳膜進行保護，隨後採用擴散模塊工藝進行高溫退火。
- **熱氧化與有源區形成：**退火後，我們利用擴散工藝進行表面熱氧化，生長出一層犧牲氧化層，然後通過濕法蝕刻去除犧牲氧化層，並利用擴散和薄膜工藝生成場氧化層。通過光刻和蝕刻對場氧化層進行圖案化，以形成有源區基礎結構。
- **柵極結構：**在有源區基礎結構形成後，我們通過擴散生長柵極氧化層，並沉積一層多晶硅，這對MOSFET製造至關重要。我們通過對多晶硅層進行光刻和蝕刻來確定柵極結構。
- **ILD形成：**隨後，我們利用薄膜工藝沉積層間介質(ILD)，作為隔離層。
- **頂部金屬連接：**隨後，我們通過薄膜PVD沉積一層鎳金屬層以形成歐姆接觸。通過PVD沉積正面金屬層，接著進行光刻和蝕刻，以創建正面電極結構。
- **鈍化層保護：**為保護正面結構，我們通過CVD沉積一層鈍化層，並通過光刻和蝕刻對其進行圖案化。我們利用光刻在鈍化層上塗覆一層聚酰亞胺保護層。
- **背面研磨：**接下來，我們對碳化硅晶圓進行背面減薄，以減小芯片厚度並提升電氣性能。
- **背面歐姆接觸與金屬沉積：**我們進行背面金屬濺射和歐姆退火，以實現碳化硅襯底與背面金屬之間的最佳接觸，並通過沉積背面金屬層完成背面金屬結構。

業 務

器件封裝工藝

- **AMB組裝**：我們從AMB組裝開始器件封裝工藝，包括引線鍵合、銀燒結和芯片貼裝。這些步驟可確保將組件牢固地附著在AMB襯底上。
- **AMB測試**：組裝完成後，我們進行AMB測試，以驗證已組裝組件的完整性和功能。
- **模塊組裝**：接下來，我們進行模塊組裝，包括灌封、超聲波焊接、框架組裝和真空回流。這些步驟對於生產堅固且可靠的模塊結構至關重要。
- **模塊測試**：模塊組裝完成後，我們進行模塊測試，以確保該模塊符合所有要求的規格和標準。
- **模塊老化測試**：我們進行模塊老化測試，對模塊施加應力進行測試，以確保其長期的可靠性和性能。

運營中的生產基地

截至最後實際可行日期，我們運營三個生產基地，即光明生產基地、無錫生產基地及坪山測試基地。下表載列截至2025年6月30日有關我們生產基地的詳情：

生產基地	地點	建築面積	核心產品及功能
光明生產基地.....	廣東省深圳市 光明區	12,427平方米	碳化硅晶圓製造
無錫生產基地.....	江蘇省無錫市 新吳區	12,106.06平方米	碳化硅功率模塊製造
坪山測試基地.....	廣東省深圳市 坪山區	5,855.68平方米	功率半導體柵極驅動 測試

業 務

下文載列於所示年度／期間我們生產基地的產能、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			2024年			2025年		
	產能 ⁽¹⁾	產量 ⁽²⁾	利用率 ⁽³⁾	產能 ⁽¹⁾	產量 ⁽²⁾	利用率 ⁽³⁾	產能 ⁽¹⁾	產量 ⁽²⁾	利用率 ⁽³⁾	產能 ⁽¹⁾	產量 ⁽²⁾	利用率 ⁽³⁾	產能 ⁽¹⁾	產量 ⁽²⁾	利用率 ⁽³⁾
(%)			(%)			(%)			(%)			(%)			
光明生產基地 ⁽⁴⁾ (片) ...	-	-	-	-	-	-	6,750	3,052	45.2	2,250	362	16.1	4,125	2,719	65.9
無錫生產基地 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾ (件) ...	9,000	1,006	11.2	60,000	29,533	49.2	120,000	63,119	52.6	60,000	7,282	12.1	60,000	24,493	40.8
坪山測試基地 ⁽⁶⁾ (件) ...	400,000	311,172	77.8	500,000	376,303	75.3	550,000	437,520	79.5	250,000	179,755	71.9	300,000	260,079	86.7

附註：

- (1) 各期產能根據各生產基地的每小時產能及工作時數計算得出。
- (2) 產量指相關期間實際生產的產品。
- (3) 年內或期內利用率按產量除以同期產能計算得出。
- (4) 我們的光明生產基地於2024年4月開始運營。
- (5) 我們的無錫生產基地於2022年7月開始運營。我們無錫生產基地的產能於往績記錄期間有所提升，主要由於為應對客戶需求的不斷增長，我們戰略性地擴大了自主生產能力。我們無錫生產基地的利用率由2022年的11.2%升至2023年的49.2%，並進一步升至2024年的52.6%，主要由於客戶需求增加。
- (6) 無錫生產基地的產能及產量按三相全橋模塊計量。

業 務

計劃中的生產基地

我們計劃在中國建立兩個新的生產基地，並繼續擴大我們的產能。下表載列截至2025年6月30日我們計劃中的新生產基地的若干資料：

生產基地	地點	預計投產時間	狀態	投資額	土地面積	核心產品及功能
				<i>(人民幣百萬元)</i>		
坪山生產基地.....	廣東省深圳市 坪山區	2027年年末	建設初期	400	8,447.6 平方米	碳化硅功率 模塊製造
中山生產基地.....	廣東省中山市	2026年年末	土地收購初期	220	14,666.6 平方米	碳化硅功率 模塊製造

生產設備及機器

我們擁有先進的生產設備和機器，該等設施對於確保產品質量、成本優勢及生產效率至關重要。我們位於光明生產基地的專業設備（包括用於精確控制離子注入劑量及能量的高溫高能離子注入機、碳膜濺射設備、高溫氧化及高溫退火設備）均採用創新技術。該等設備確保碳化硅晶圓工藝的質量，使我們能夠為客戶提供高性價比的產品。光明生產基地的其他關鍵生產設備包括主流半導體設備，如薄膜沉積設備、步進光刻機、用於製備高質量金屬薄膜的濺射設備及用於精確控制關鍵尺寸的刻蝕設備。我們的無錫生產基地擁有碳化硅功率模塊封裝所需的各類設備和機器，包括能夠在精確的壓力和溫度控制下確保高質量的燒結連接的納米銀燒結設備，以及可對引腳進行精準塑形以提升電氣和機器穩定性的自動精密切割折彎機等全自動設備。

業 務

我們的生產設備主要採購自中國、德國及日本的知名半導體設備供應商。我們已與核心供應商建立緊密穩定的關係，確保設備供應的穩定性及可靠性。

於往績記錄期間，考慮到合資格服務提供商的數量龐大、技術壁壘相對較低及生產委外加工服務具競爭力的價格，我們戰略性地外包分立器件封裝及柵極驅動產品製造，以優化我們的生產成本及生產能力。該等條件使相關封裝及製造的外包更具成本效益。該戰略與行業慣例一致。我們已經並將繼續內部封裝車規級碳化硅功率模塊，主要是因為相關客戶對產品質量有很高的要求。我們的內部封裝及測試能夠讓我們更好地控制產品質量，從而增強客戶信用度，並提高design-win項目的轉化率。請參閱「一 採購與供應鏈管理 — 委外加工」。於同期，我們根據生產基地的利用率、生產委外加工服務成本及客戶需求（如有）採用並計劃繼續採用內部封裝及外包封裝相結合的方式對工業級碳化硅功率模塊進行封裝。

就晶圓製造而言，我們將逐步提高內部生產比例，旨在形成以內部生產為主，長期利用製造外包為輔的生產模式。由於晶圓是各種產品的關鍵原材料，我們相信專注於內部生產可以提升我們的長期競爭力及技術領導地位。然而，由於晶圓製造線需要大量的資本投資，我們將在短期內採用委外加工及內部生產的靈活組合方式，並在財務資源允許的情況下逐步轉向採用更多內部生產。

銷售及營銷

針對不同產品及其應用場景，我們已採用直銷及分銷相結合的模式，拓寬銷售及營銷渠道。截至2025年6月30日，我們的銷售及營銷團隊由71名擁有豐富行業經驗、深諳我們產品及解決方案的僱員組成。我們在德國設有銷售團隊，負責整個歐洲市場的業務拓展工作，以確保貼近客戶並能迅速回應區域市場的需求。

業 務

銷售渠道

我們擁有一支經驗豐富、訓練有素的銷售及營銷團隊，他們能主動識別市場機會並制定銷售策略。我們的產品通過直銷及分銷銷售。下表載列於所示年度／期間我們按銷售渠道劃分的收入明細（以絕對金額及佔我們總收入的百分比列示）：

	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	
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%
	(人民幣千元，百分比除外)									
直銷	75,031	64.2	151,942	68.9	223,250	74.7	46,315	67.8	84,765	81.2
分銷	41,845	35.8	68,644	31.1	75,766	25.3	22,010	32.2	19,594	18.8
合計	<u>116,876</u>	<u>100.0</u>	<u>220,586</u>	<u>100.0</u>	<u>299,015</u>	<u>100.0</u>	<u>68,325</u>	<u>100.0</u>	<u>104,359</u>	<u>100.0</u>

直銷

於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，直銷收入分別為人民幣75.0百萬元、人民幣151.9百萬元、人民幣223.3百萬元、人民幣46.3百萬元及人民幣84.8百萬元，分別佔我們同期總收入的64.2%、68.9%、74.7%、67.8%及81.2%。我們的碳化硅功率模塊及柵極驅動均主要採用直銷方式。於往績記錄期間，我們擁有超過800名直銷客戶。由於我們的直銷客戶中很大一部分是各自領域的領先企業，因此採用直銷方式使我們能夠準確把握並滿足客戶需求，從而能夠根據客戶的具體需求提供定制化的產品及服務。我們主要憑藉我們的品牌聲譽及行業影響力吸引直銷客戶，該等聲譽及影響力源於我們與各個應用領域的頂尖公司持續廣泛的合作以及專注的營銷及推廣工作。據我們所知，於往績記錄期間，幾乎所有的集團產品採用直銷渠道銷售給中國大陸的終端客戶。

於往績記錄期間，我們直銷協議的主要條款載列如下：

- **產品規格。**我們的客戶通常會對所訂購的產品提出具體的產品規格要求，如名稱、型號、配置及功能。
- **定價政策。**我們按照協議規定的商定價格水平向直銷客戶銷售產品。

業 務

- *付款及信貸期*。客戶應根據協議付款。我們通常給予直銷客戶月結日後約30至180天的信貸期。
- *物流*。我們負責將產品送達直銷客戶指定的地點。
- *風險轉移*。風險通常在產品交付後轉移予直銷客戶。
- *質量保證及保修*。我們向客戶提供符合約定規格及性能標準的產品。我們通常於銷售協議中規定保修期，碳化硅分立器件的保修期一般為一至兩年，功率半導體柵極驅動一般為一年。在保修期內，客戶可以要求我們免費更換或維修有缺陷的零部件及產品。
- *終止*。在協議規定的特定情況下，雙方均有權終止協議。

分銷

我們通常採用分銷模式來銷售我們標準化程度較高的產品，如碳化硅分立器件及功率半導體柵極驅動。這有助於快速建立區域銷售網絡，從而迅速提升我們的市場滲透率。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們來自分銷商的收入分別為人民幣41.8百萬元、人民幣68.6百萬元、人民幣75.8百萬元、人民幣22.0百萬元及人民幣19.6百萬元，分別佔我們同期總收入的35.8%、31.1%、25.3%、32.2%及18.8%。根據弗若斯特沙利文的資料，通過分銷商的銷售符合行業慣例。於往績記錄期間，我們的分銷商主要位於中國。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們與分銷商之間並無重大未解決的糾紛或訴訟。

我們根據多項標準選擇分銷商銷售我們的碳化硅分立器件及功率半導體柵極驅動，包括(其中包括)業務規模、區域產品分佈、倉儲能力、良好的信譽及商業信譽、完善的市場管理、完善的營銷計劃以及一定程度的技術支持能力。我們對該等分銷商進行管理，並根據其表現決定是否繼續與其保持合同關係。我們與分銷商保持著標準的買賣關係，我們通常以與直接客戶相同的方式與分銷商訂立買賣協議(而非分銷協議)。他們直接向我們購買產品，是我們的客戶，並將我們的產品轉售予可再生能源及工業應用領域的公司。因此，我們不要求分銷商維持最低庫存水平，且通常不掌握分銷商持有的未售出庫存的數量。我們不向分銷商提供回扣。分銷商向我們購買碳化硅分立器件及功率半導體柵極驅動，並維護自身的存貨。我們並無對分銷商設定最低採

業 務

購要求或銷售目標。我們審慎管理我們的分銷渠道，並通過與經過全面評估及定期審查後嚴格挑選的分銷商合作，降低渠道壓貨的風險。我們亦與分銷商保持定期溝通，以確保分銷策略適應新產品線的發展，防止市場蠶食並優化客戶服務。考慮到(i)我們與分銷商保持著合約買賣關係且直銷及分銷合同在定價、付款及產品退貨安排等核心商業條款並無實質性差異；(ii)我們通常不允許分銷商向我們退回產品，除非是由我們造成的產品質量問題；(iii)除非在產品或產品包裝有缺陷、客戶緊急需求分配、分銷商業務破產或清盤，及終止與分銷商的分銷協議等有限情況下，否則我們通常亦不會回購我們的產品；及(iv)我們的分銷商不受強制性銷售目標的約束，因此我們認為我們的分銷商沒有任何動機購買超過他們預期銷售量的產品。於往績記錄期間，我們向分銷商回購的金額並不重大。我們亦認為在我們的分銷網絡中出現渠道壓貨的風險較低。考慮到我們分銷商之間的产品類型及地理覆蓋範圍各不相同，且他們通常按需下訂單，我們亦認為在我們的分銷網絡中，出現相互蠶食的風險較低。

我們會定期對分銷商進行全面評估，涉及多項評估標準，包括銷售業績、新項目立項、關鍵客戶協助情況、運營效率及合規狀況等。

我們與分銷商於往績記錄期間訂立的標準協議的主要條款載列如下：

- *期限*。協議的期限通常為一年。
- *信貸額度及條款*。我們根據分銷商的信譽確定信貸條款及額度。我們通常提供30天的信貸期。
- *最低定價*。我們考慮整體市場狀況，與分銷商協商並確定銷售價格。
- *轉銷*。未經我們事先書面同意，分銷商不得進行轉銷。
- *保修*。我們根據交付的產品類型，在協議中指定產品的保修期。在保修期內，如果產品因材料或工藝缺陷而不符合功能規格，我們將及時免費維修。

業 務

或更換有缺陷的產品。對於與產品質量無關的問題，我們不承擔任何維修、更換、退貨或任何其他責任。

- **禁止竄貨。**分銷商獲授權在指定範圍內銷售我們的產品。
- **終止。**如果發現分銷商違反我們的分銷商管理政策及其合同義務，我們有權終止協議。

下表載列於往績記錄期間我們分銷商的變動情況。

	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
期初分銷商數量	87	169	163	141
期內新增分銷商數量	105	78	63	12
期內終止合作分銷商數量 ⁽¹⁾	23	84	85	81
期內分銷商數量淨增加 (或減少)	82	(6)	(22)	(69)
期末分銷商數量	169	163	141	72

附註：

- (1) 包括在指定期間內未於我們進行交易的分銷商。

截至2022年、2023年、2024年12月31日及2025年6月30日，我們分別擁有87、169、163及141家分銷商。於往績記錄期間，我們繼續通過分銷商模式擴大銷售網絡，同時加強對現有新聘分銷商的管理。於2022年、2023年、2024年以及截至2025年6月30日止六個月，我們分別新聘105、78、63及12名分銷商。於2022年、2023年、2024年以及截至2025年6月30日止六個月，分別有23、84、85及81名分銷商終止了與我們的交易。他們主要為與我們的交易量不大且來往並不頻繁的小型分銷商。截至2025年6月30日止六個月，新增分銷商數量相對較少，主要是由於(i)終端客戶需求的

業 務

季節性波動，這符合行業慣例；及(ii)具有技術壁壘相對較高的產品供應及銷售增加，這些產品主要通過直銷渠道銷售。請參閱「風險因素－我們的經營業績受季節性波動影響」。

據我們所深知，我們的所有分銷商均為獨立第三方。分銷商與本公司、其附屬公司、其股東、董事、高級管理層或其各自的任何聯繫人均無關連。據我們所深知，除與我們之間的日常分銷安排外，分銷商與本公司、其附屬公司、其股東、董事、高級管理層或其各自的任何聯繫人之間均無任何其他關係。我們的分銷商僅在其認為合適的時間向我們下單。整體而言，我們與分銷商的關係保持穩定。

營銷

我們深知，我們的營銷策略須因不同業務分部而有所差異，以反映每個行業的獨特之處。在汽車領域，我們專注於直銷，因為高市場集中度及單一車型的普及帶來巨大的銷量。車規級碳化硅功率模塊主要用於電機系統（電力系統中僅次於電池的第二大關鍵組件），單價高昂，且需要耗費大量時間和成本進行驗證。鑒於該等產品的風險高昂且存在沉沒成本，我們主要與汽車製造商高層溝通，因為採購決策由高級管理層作出。在工業應用領域，我們採取雙管齊下的策略：我們通過分銷模式提供標準的碳化硅分立器件，如1200V MOSFET，同時保持柵極驅動產品的直銷策略，該等產品通常根據特定客戶需求進行定制。此外，我們亦積極在汽車及光伏領域推廣我們的品牌，以提升知名度及影響力。自2017年以來，我們已組織歐洲半導體峰會，旨在連接歐洲及中國供應鏈上的相關利益相關方。過去三年，我們已舉辦以碳化硅功率模塊為主題的閉門會議，邀請來自中國頂級汽車製造商的高級研發人員。我們的品牌戰略強調對質量及技術的堅定承諾，確保我們在半導體行業建立聲譽，體現我們對創新及卓越的執著追求。

客戶

我們服務於各行各業的公司，包括汽車電子以及可再生能源及工業應用。我們在汽車行業的客戶主要為領先的汽車製造商及其一級供應商。我們在可再生能源及工業應用領域的客戶主要為在風能、太陽能、儲能及軌道交通領域運營的知名公司。

業 務

我們與該等客戶達成design-win是我們成功的重要組成部分。我們計劃進一步加強現有客戶關係，並尋求新的客戶關係，以擴大我們的客戶群，同時我們將繼續探索碳化硅產品在新型應用領域的潛力。

主要客戶

於往績記錄期間各期間，我們最大客戶產生的收入分別佔我們於該等期間總銷售額的10.9%、29.7%、45.5%及37.1%。於往績記錄期間各期間，我們五大客戶產生的收入分別佔我們於該等期間總銷售額的32.2%、46.4%、63.1%及58.0%。

下表載列我們於往績記錄期間各期間的五大客戶的詳情：

截至2022年12月31日止年度

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
(人民幣千元)						
客戶A	碳化硅肖特基二極管／碳化硅MOSFET	客戶A成立於2012年，於深圳市註冊，主要從事電子元器件、計算機軟硬件以及超導材料技術的研發與銷售。	12,810	10.9	2019年	月結後30天
客戶B	柵極驅動板及IGBT模塊	客戶B成立於2021年，於河南註冊，主要從事電子元器件、光伏設備及元器件的製造與銷售，以及電力系統和相關技術的研發。	9,792	8.4	2020年	發票日期後60天

業 務

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
(人民幣千元)						
客戶C	碳化硅肖特 基二極管	客戶C成立於1999年，於江蘇註冊，並於創業板上市，主要從事電子元器件供應鏈的整合及增值服務。	6,033	5.2	2018年	月結後 30天
客戶D	測試設備	客戶D成立於2019年，是深圳市的一家研究機構，主要從事汽車技術的研發。	4,985	4.3	2021年	預付 30%， 產品驗 收後30 天內支 付70%
客戶E	柵極驅動板	客戶E成立於2007年，於安徽註冊，並於創業板上市，主要從事可再生能源設備的研發、生產與銷售。	4,030	3.4	2019年	月結後 90天

截至2023年12月31日止年度

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
(人民幣千元)						
客戶F	碳化硅功率 模塊	客戶F成立於2006年，於浙江註冊，主要從事汽車電機以及汽車零部件和組件的生產與銷售。	65,477	29.7	2023年	月結後 30天

業 務

客戶	所售產品	背景	收入 <small>(人民幣千元)</small>	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
客戶A.....	碳化硅肖特基二極管／碳化硅MOSFET	請參閱上文。	12,665	5.7	2019年	月結後 30天
客戶C.....	碳化硅肖特基二極管	請參閱上文。	9,232	4.2	2018年	月結後 30天
客戶G.....	柵極驅動板	客戶G成立於2000年，於韓國註冊，主要從事電力轉換器以及電力轉換設備關鍵組件解決方案的開發與製造。	7,671	3.5	2020年	月結後 30天
客戶H.....	測試設備	客戶H成立於2016年，於江蘇註冊，主要從事配電及控制設備的研發、生產與銷售。	7,243	3.3	2019年	預付 30%， 產品驗 收後 30天 內支付 60%， 一年保 修期屆 滿後支 付10%

業 務

截至2024年12月31日止年度

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
			(人民幣千元)			
客戶I	碳化硅功率 模塊	客戶I成立於2022年，於廣東註冊，主要從事電動驅動系統、汽車零部件及傳動部件的研發、生產與銷售。	136,040	45.5	2023年	月結後 45天
客戶J	柵極驅動板 及碳化硅 肖特基二 極管/ 碳化硅 MOSFET	客戶J成立於2006年，於江蘇註冊，主要從事電子產品的開發、銷售及技術服務，以及電子元器件和芯片的銷售。	22,495	7.5	2021年	預付/月 結後 30天
客戶A	碳化硅肖 特基二 極管/ 碳化硅 MOSFET	請參閱上文。	14,496	4.8	2019年	月結後 30天
客戶B	柵極驅動板	請參閱上文。	8,190	2.7	2020年	發票日期 後60天

業 務

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
(人民幣千元)						
客戶K.....	柵極驅動板	客戶K成立於2005年，於湖南註冊，並於聯交所及上交所科創板上市，主要從事軌道交通牽引變流器系統的研發、製造、銷售及服務。	7,637	2.6	2020年	月結後30天 內支付90%， 兩年保 修期屆 滿後三 個月內 支付 10%

截至2025年6月30日止六個月

客戶	所售產品	背景	收入	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
(人民幣千元)						
客戶I.....	碳化硅功率 模塊	請參閱上文。	38,718	37.1	2023年	月結後45天
客戶L.....	柵極驅動板	客戶L成立於1998年，於新疆註冊，主要從事風力渦輪機系統的研發、製造及銷售，並於深圳證券交易所及香港聯交所上市。	7,427	7.1	2020年	通常於收到 發票後90 天內付款

業 務

客戶	所售產品	背景	收入 <small>(人民幣千元)</small>	佔總銷售額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
客戶M.....	碳化硅功率 模塊	客戶M成立於2017年， 於浙江註冊，主要從事 新能源汽車馬達控制器 的研發及製造。	6,652	6.4	2022年	月結後60天
客戶N.....	柵極驅動板	客戶N成立於2022年，於 北京註冊，主要從事門 極可關斷晶閘管、變流 級晶閘管芯片、功率控 制模塊及相關軟件技術 的研發及銷售。	4,396	4.2	2022年	於收到發票 後90天內 付款
客戶O.....	柵極驅動板	客戶O成立於廣州，並於 深圳證券交易所上市， 主要從事電網控制設 備、電機控制系統、電 力自動化設備及電力資 訊系統的設計、生產及 銷售。	3,337	3.2	2019年	月結後180天

截至最後實際可行日期，我們的董事、其各自的緊密聯繫人或任何股東（擁有或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上者）概無於我們的任何五大客戶中擁有任何權益。

定價

我們採用動態、市場驅動的定價策略，兼顧競爭力與可持續盈利能力。我們的營銷團隊首先根據市場價格、市場定位、競爭優勢及客戶價值確定最佳價格範圍。銷售團隊及管理層隨後與客戶進行協商並通過考慮關鍵營運指標（包括設計成本、良率

業 務

損耗、訂單量、設備折舊及人工)，評估定價，以確保符合市場需求及長期業務目標。這種協作方式確保我們的定價反映出產品的優異品質，同時維持與客戶穩固的合作關係。根據弗若斯特沙利文的資料，我們的定價策略與碳化硅功率器件的行業標準定價策略一致。

具體而言，對於碳化硅功率模塊產品，我們的定價策略具有前瞻性，預期未來幾年原材料成本將下降，並將隨著技術進步持續提升生產良率。因此，我們為客戶設定的銷售價格可能低於當前成本，但預計在上游成本下降後，這些價格能夠覆蓋我們的成本並產生毛利潤。根據弗若斯特沙利文的資料，這種前瞻性方法符合行業慣例，使我們能夠在保持競爭力的同時，維護與客戶的關係。請參閱「— 主要經營數據 — 銷量與平均銷售價格評析 — 碳化硅功率模塊 — 平均銷售價格下降的相關原因」。

對於我們的功率半導體柵極驅動產品，我們主要採用成本加成定價模式，並根據客戶的行業地位、預期訂單數量及產品技術複雜程度，在一定範圍內靈活調整預期產品毛利率。這種定價方式能夠靈活滿足不同客戶的需求，並有助於維持長期合作關係。

對於我們的碳化硅分立器件產品，由於分立器件市場競爭較為激烈，我們在綜合考慮每款型號的技術性能和生產成本後，採用市場定價策略，並通過快速的產品迭代和持續的成本優化來增強競爭力。

採購與供應鏈管理

原材料與採購

我們採購各種用於製造碳化硅產品所必需的材料，主要包括外延片、碳化硅晶圓及封裝材料。於往績記錄期間，我們採購的大部分原材料均來自中國境內的供應商，但若干碳化硅晶圓則從海外供應商進口。

我們維護一份全面的合格供應商清單，以便根據採購計劃為我們的項目選擇最合適的原材料。該等計劃根據生產計劃、存貨水平、供應商交付週期及產品生命週期制定。獲批後，我們的供應鏈管理部門將進行詢價，並根據價格、質量及交貨時間等關

業 務

鍵標準評估潛在供應商。我們通常每年或通過競爭性招標程序與供應商協商價格，並在框架協議中正式確定條款。為減輕主要供應商漲價的潛在影響，我們亦對二級採購方案進行評估，以有效管理原材料成本。

供應商

於往績記錄期間，我們與碳化硅產品生產所需原材料及測試流程的供應商及服務提供商合作。

供應商管理

我們已制定全面的選擇標準，在遵循一致的整體原則的同時考慮各種材料及設備的具體要求。評估流程主要基於兩個維度：(i)質量、技術及性能，用於評估供應商滿足我們嚴格標準的能力；及(ii)定價、付款條件及交付時間表，用於確保我們獲得最佳的財務條件及及時的供貨。

為確保採購的競爭力，我們通常維持每種原材料至少有兩家供應商的策略。該方法可降低供應鏈中斷帶來的風險，並促進價格競爭力，除非在特定利基市場中存在壟斷情況，即只有一家供應商佔據主導地位。我們與供應商訂立的標準採購期限通常為三年，為雙方提供穩定性及可預測性。

外延片的採購可詳細地說明我們的選擇流程。首先，在正式合作前的樣品驗證階段，我們會邀請潛在供應商免費提供樣品或我們可選擇購買樣品進行我們自身的技術評估。在此階段，我們可根據供應商滿足我們質量及性能標準的能力，挑選及篩選出約5至6家供應商。

驗證階段結束後，我們將進入業務階段，通過結構化的競爭性招標流程採購大宗商品。在此階段，我們會邀請多家入圍供應商提交投標，以便對價格及條款進行透明的評估。該競爭環境不僅有助於我們獲得潛在最優價格，亦能確保我們與符合我們運營需求及戰略目標的供應商建立長期關係。

整體而言，我們嚴格的篩選流程結合我們對質量及性能的承諾，彰顯我們致力於優化供應鏈及提升整體運營效率的決心。

業 務

我們與供應商訂立供應協議，其主要條款載列如下：

- **產品規格。**我們在發送予供應商的每份採購訂單中明確產品名稱、規格、價格、數量、交貨時間及其他詳細項目。
- **付款及交付。**我們有責任及時向供應商付款，供應商通常負責將產品交付至我們於每份採購訂單中規定的指定地點。
- **風險轉移。**產品交付後，風險轉移予我們。
- **質量保證。**如果供應商提供的產品在保修期內未通過我們的檢驗或被發現存在質量問題，供應商應在收到我們的通知後兩天內解決問題或免費更換產品。
- **分包。**未經我們事先書面同意，不得進行分包。
- **保密。**未經我們事先書面同意，供應商不得披露或公開採購訂單的內容。
- **退貨。**我們有權因各種原因拒絕、更換或退回產品，包括產品質量、產品規格或數量與所下訂單不符。
- **終止。**我們有權提前15天以書面通知終止協議。

委外加工

於往績記錄期間，我們聘請若干承包商生產我們的碳化硅產品及柵極驅動IC。於發展初期階段，我們與第三方代工廠合作，以補充我們的產能。隨著我們不斷建立自己的生產基地並改進生產工藝，我們日益提高自主生產比例。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們的委外加工服務成本分別為人民幣5.5百萬元、人民幣31.6百萬元、人民幣24.3百萬元、人民幣6.7百萬元及人民幣10.3百萬元，分別佔我們同期銷售成本的3.1%、9.0%、7.4%、8.1%及7.7%。請參閱「風險因素－與我們行業及業務相關的風險－我們依賴第三方製造若干產品。此類安排可能削弱我們對產品質量、數量、開發、改進和產品交付進度的控制，可能對我們的業務造成損害」。根據弗若斯特沙利文的資料，在半導體功率器件行業中，企業聘請承包商進行生產，屬於行業慣例。

業 務

我們從信譽良好的候選承包商中謹慎挑選。我們會根據資質、技術技能、產品質量、工作場所安全及交付承諾等方面對潛在承包商進行評估。我們要求承包商遵守我們的內部政策，並密切監控其表現。如果承包商未能遵守我們的內部政策，我們可能會終止與其合作或要求賠償。我們會進行測試，以確保採購的產品符合我們的產品規格、質量標準及客戶期望。我們通常與承包商保持長期合作關係，且所有承包商均為獨立第三方。

我們與承包商訂立的協議的主要條款載列如下：

- *期限*。協議期限通常為一年或三年。
- *相關方的主要權利及義務*。我們向分包商提供技術規格及／或其他相關原材料，承包商需根據我們的要求進行半導體生產加工。
- *付款及交付*。我們有責任及時向承包商付款。承包商有責任將合格產品交付至我們指定的倉庫。
- *分包*。未經我們事先書面授權，不得分包。
- *質量保證*。產品驗收須符合我們的規格以及國家、地方及行業標準。如果在保修期內出現任何質量問題，我們的承包商負責更換。
- *終止*。如果出現妨礙協議履行的情況，雙方均有權終止協議。
- *定價*。價格由雙方協商釐定，並根據市場波動定期審查及調整，付款條款通常要求預付款或於交付後結算，並附帶增值稅發票。
- *排他性*。這些協議不包括排他性條款，但可享有若干供應商產能優先使用權。
- *保密性*。所有合同均通過保密協議要求對專有信息嚴格保密，限制向第三方披露，並要求在協議終止時返還／銷毀保密資料。

業 務

- *原料採購*。供應商自行承擔合規材料（主要為輔助原材料）採購成本，並提供質量保證及缺陷賠償，我們可能會提供預測以協助其規劃。

下表載列於所示年度／期間由第三方合同製造商生產的產品的銷售收入百分比：

	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
銷售第三方合同製造商生產的					
產品所產生的收入(%)	52.7	58.0	43.2	62.3	49.3

於往績記錄期間，我們委聘若干合同製造商進行特定生產活動，包括部分碳化硅晶圓製造、分立器件封裝及柵極驅動產品製造。此舉乃出於戰略、運營及商業方面的考慮，尤其是在我們的自營生產設施處於開發及產能提升階段。

在實現內部生產能力之前，我們與合資格第三方製造商合作，以確保業務連續性並保持我們在競爭激烈的碳化硅半導體行業中的市場地位。該策略使我們能夠搶佔早期市場份額，並建立品牌聲譽。此外，若干長期客戶要求根據嚴格的5M1E（人、機、料、法、測、環）要求保持製造工藝一致性，作為其產品認證協議的一部分。將該等產品從合同製造商轉移至我們自有的設施需要進行全面的重新認證，驗證過程十分耗時。自光明生產基地投產後，我們已將新的產品型號轉移至該基地。

關於分立器件封裝，碳化硅分立器件的封裝流程在整體產品價值中所佔比例相對較小。由於其技術要求與硅基器件封裝基本相似，且市場上有大量合資格封裝服務供應商，將這一部分外包是最具商業價值的解決方案。該方法使我們能夠更高效地配置內部資源，同時保持成本競爭力。

業 務

關於柵極驅動產品製造，我們採用一種具有有效的成本控制的具競爭地位的國內製造結構，其得益於中國成熟可靠的供應鏈生態系統。鑒於多家成熟製造商能夠以具競爭力的方式生產這些組件，將其生產外包符合行業最佳實踐，並能夠實現最佳營運支出。

這一選擇性外包策略使我們能夠有效平衡產能利用率，同時保持供應鏈靈活性。其使我們能夠將內部資源集中於核心技術進步及更高附加值的環節，同時確保持續向客戶供應產品。我們基於技術要求、成本效益及客戶需求，持續評估內部製造及外包製造的最佳組合。

為確保我們的合同製造商遵守所有相關法規並保護我們的知識產權，我們建立了強大的控制框架。我們要求所有製造合作夥伴簽署全面保密協議，明確界定知識產權所有權及違約後果。我們的技術保障措施包括加密核心流程及分級數據訪問控制，以限制敏感信息洩露。我們定期審查，以核實合作夥伴的營運合規性及系統完整性。此外，我們通過戰略性專利申請及加密文件協議來維護強有力的知識產權保護。該等綜合措施（結合合同保護、技術安全層級、運營監督及主動知識產權管理）共同保護我們的專有技術，同時確保製造合作夥伴符合我們嚴格的合規標準。

主要供應商

我們的主要供應商為碳化硅晶圓、碳化硅外延片以及生產設備及機器的供應商。自2024年起，我們開始為委外加工服務採購原材料，以更好地控制材料質量和供應，並提高成本效益。於往績記錄期間各期間，我們向最大供應商支付的採購額分別佔我們於該等期間總採購額的31.1%、20.2%、26.5%及30.4%。於往績記錄期間各期間，我們向前五大供應商支付的採購額分別佔我們於該等期間總採購額的49.3%、50.5%、43.9%及49.6%。

業 務

下表載列我們於往績記錄期間各期間的五大供應商的詳情：

截至2022年12月31日止年度

供應商	向我們提供的產品	背景	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購金額百分比(%)	開始業務往來的年份	一般信貸期
供應商A	晶圓	供應商A成立於1985年，於台灣註冊，主要專注於提供碳化硅和氮化鎵產品的代工服務。	102,932	31.1	2017年	預付50%及根據生產進度支付50%
供應商B	生產設備及機器	供應商B成立於1999年，於日本註冊，主要從事半導體及平板顯示器製造設備的開發、設計、製造與銷售業務。	17,850	5.4	2022年	裝運後90天內支付90%及產品驗收後或裝運後120天內(以較早者為準)支付10%
供應商C	晶圓	供應商C成立於1974年，於香港註冊，主要從事半導體產品的銷售及相關服務。	15,066	4.5	2021年	月結後30天

業 務

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額 <small>(人民幣千元)</small>	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
供應商D	生產設備及 機器	供應商D成立於2021年，於江蘇註冊，主要從事半導體設備、醫療器械及機械設備的研發、製造與銷售。	14,628	4.4	2021年	預付60%，裝運時支付30%及產品驗收後支付10%
供應商E	生產設備及 機器	供應商E成立於1976年，於德國註冊，主要為高科技產業提供創新的熱能生產解決方案及工藝技術。	12,780	3.9	2021年	合同簽立後開具發票時支付30%，裝運時支付60%及產品驗收後開具發票時支付10%

截至2023年12月31日止年度

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額 <small>(人民幣千元)</small>	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
供應商C	晶圓／芯片	請參閱上文。	106,166	20.2	2021年	月結後30天

業 務

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額 <small>(人民幣千元)</small>	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
供應商A	晶圓	請參閱上文。	88,786	16.9	2017年	預付50%及根據生產進度支付50%
供應商F ⁽ⁱ⁾	生產設備及機器	供應商F成立於2014年，於江蘇註冊，該集團從事半導體器件的製造與加工，以及與電子元件、機械零件及集成半導體解決方案相關的開發與服務。	57,626	11.0	2022年	預付30%，裝運後支付60%及驗收後支付10%。或預付40%，裝運前一週支付55%，另外5%作為保證金，自驗收之日起一年內支付

業 務

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額 <small>(人民幣千元)</small>	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
供應商G	生產設備及 機器	供應商G成立於2009年，於上海市註冊，主要從事提供高端計算機輔助工程(CAE)軟件及高科技儀器設備，並同時提供設計、分析、測試以及製造解決方案等方面的諮詢服務。	12,691	2.4	2021年	預付30%， 裝運時支 付60%及 產品驗收 後支付 10%
供應商H	生產設備及 機器	供應商H成立於1994年，於深圳註冊，主要從事積體電路及電子產品製造。	10,096	1.9	2021年	月結後30天

附註：

- (i) 於2023年5月，供應商F收購了我們的另一家主要供應商。因此，採購金額被匯總，其他詳情並列呈列。

業 務

截至2024年12月31日止年度

供應商	向我們提供的產品	背景	採購金額	佔總採購金額百分比(%)	開始業務往來的年份	一般信貸期
(人民幣千元)						
供應商C	晶圓／芯片	請參閱上文。	104,556	26.5	2021年	月結後30天
供應商A	晶圓	請參閱上文。	25,262	6.4	2017年	預付50%及根據生產進度支付50%
供應商I	碳化硅外延片	供應商I成立於2019年，於江蘇註冊，主要從事寬禁帶半導體材料的製造與銷售。	16,556	4.2	2021年	月結後30天
供應商J	碳化硅外延片	供應商J成立於2000年，於河北註冊，主要從事集成電路外延材料、電子產品材料及相關元器件的研發、生產與銷售。	15,592	3.9	2018年	月結後30天及60天

業 務

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
			(人民幣千元)			
供應商K	AMB襯底	供應商K成立於2018年，於江蘇註冊，主要從事功率半導體用銅覆陶瓷襯底及其襯底生產相關材料的研發、製造與銷售。	11,551	2.9	2021年	月結後30天

截至2025年6月30日止六個月

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
			(人民幣千元)			
供應商C	晶圓／芯片	請參閱上文。	41,896	30.4	2021年	月結後30天
供應商A	晶圓	請參閱上文。	8,766	6.4	2017年	預付50%及 根據生產 進度支付 50%
供應商I	碳化硅外延片	請參閱上文。	6,013	4.4	2021年	月結後30天

業 務

供應商	向我們 提供的產品	背景	採購金額 <small>(人民幣千元)</small>	佔總 採購金額 百分比(%)	開始業務 往來的年份	一般 信貸期
供應商L	製造服務	供應商L成立於2021年，於深圳註冊，主要從事PCBA及整機電子產品的組裝生產，提供一體化電子製造服務。	5,919	4.3	2021年	月結後30天
供應商M	生產設備及 機器	供應商M成立於2005年，於香港註冊，主要從事半導體封裝設備、零配件及耗材的製造及銷售。	5,783	4.2	2022年	預付30%， 交貨前支 付60%及 驗收後支 付10%

截至最後實際可行日期，我們的董事、其各自的緊密聯繫人或任何股東（擁有或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上者）概無於我們的任何五大供應商中擁有任何權益。

客戶及供應商重疊

截至2024年12月31日止年度及截至2025年6月30日止六個月，客戶I是我們的五大客戶之一，且於截至2025年6月30日止六個月是我們的供應商之一。客戶I成立於2022年，主要從事電動驅動系統、汽車零部件及傳動部件的研發、生產與銷售。客戶I作為我們的客戶，主要向我們採購碳化硅功率模塊。客戶I作為我們的供應商，主要為我們提供產品測試服務，於截至2025年6月30日止六個月的交易金額為人民幣5.0百萬元。

業 務

根據弗若斯特沙利文的資料，在半導體功率器件行業中，企業與同一客戶－供應商從事產品銷售與測試服務採購，屬於行業慣例，這主要是因為客戶（通常為從事汽車零部件研發與生產的企業）往往在系統集成及應用環境方面擁有更深厚的專業知識與先進的測試環境，因此供應商有時會委託他們執行特定的產品測試。

下表載列於往績記錄期間本集團與客戶I交易產生的收入及採購金額，以及其各自佔總收入及總採購額的百分比：

年度／期間	收入 (人民幣千元)	佔總收入的 百分比	採購額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比
2022年	—	—	—	—
2023年	6,643	3.0	—	—
2024年	136,040	45.5	—	—
截至2025年 6月30日止六個月	38,718	37.1	5,000	3.6

我們與上述客戶－供應商的銷售與採購交易並非互為條件，且涉及不同類型的產品。所有交易均於正常業務過程中按正常商業條款並基於公平交易原則進行，其條款與其他客戶及供應商的條款相若。於往績記錄期間，並無與該等客戶－供應商進行貿易應收款項及應付款項的抵銷。

除上文所披露者外，據我們所知，於往績記錄期間各期間我們的其他五大客戶均非我們的供應商，且我們的其他五大供應商亦均非我們的客戶。

物流與存貨管理

物流

我們利用合格第三方物流提供商將所有成品從我們的生產基地運送至客戶指定的地點。我們制定該等物流提供商必須遵守的嚴格運輸標準，並定期評估其合規性及表現，以確保產品及時高效地交付。據我們所深知，所有該等物流提供商均作為獨立第三方運營。

業 務

存貨管理

我們通過高度集成的IT系統(包括財務ERP及電子材料倉儲系統)實施精細化的存貨管理策略，以確保運營效率及業務連續性。我們的存貨管理政策採用多層級存貨盤點系統，旨在確保存貨數據的準確性及透明度。倉庫管理部門每月與生產線部門協作進行存貨盤點，及時發現並解決任何存貨問題。每六個月，財務部門均會深入參與存貨盤點流程，確保財務記錄與實物存貨嚴格一致，為我們的財務報告奠定堅實的基礎。此外，我們每年均會進行一次全面的靜態盤點，以全面縱覽整個財年的存貨管理情況。

為支持我們的計劃存貨管理政策，我們每週均會與生產計劃及銷售需求部門舉行例行會議，更新訂單及存貨信息。該動態更新流程有效地協調供需，降低存貨積壓及缺貨的風險，同時優化資源配置，並進一步降低持有成本。

在倉儲環境方面，我們根據材料或包裝材料的特性，嚴格控制倉庫的溫度、濕度及靜電參數。該等措施確保高質量的倉儲條件，保護產品質量免受環境影響。此外，我們在各業務分部保持充足的安全庫存，以確保我們能夠持續滿足市場需求，並根據行業固有的準備週期保持順暢靈活的運營。

截至2022年、2023年、2024年12月31日止年度以及截至2025年6月30日止六個月，我們的存貨周轉天數分別為230.4天、111.4天、84.5天及114.8天。請參閱「財務資料－綜合財務狀況表主要項目的討論－存貨」。

質量控制

我們已為每條產品線建立系統的質量控制政策框架，涵蓋進貨檢驗規範、過程控制文件及出廠檢驗標準。具體而言，工業應用碳化硅產品符合ISO 9001標準，而汽車應用碳化硅產品則必須符合更為嚴格的IATF 16949標準。我們已獲得ISO 9001及IATF 16949認證以及UL(美國保險商實驗室)頒發的產品安全認證。此外，我們亦正在申請CNAS(中國合格評定國家認可委員會)的國家實驗室認證。

業 務

我們的質量控制措施涵蓋一系列活動，包括(i)研發項目、(ii)供應商和承包商管理、(iii)生產流程、(iv)可靠性管理、(v)出貨前檢驗及(vi)客戶服務。

- **研發階段的質量管理**：基於集成產品開發的原則，我們建立了一套完善的研發管理流程，包括全方位的項目追蹤、實時預警及嚴格的質量控制措施。我們努力使項目在研發階段與我們的戰略目標保持一致，並確保高質量地滿足客戶需求。
- **供應商和承包商的質量管理**：在管理供應商和承包商方面，我們實施了嚴格的供應商管理協議和進貨質量保證程序。關鍵原材料僅採購自我們合格供應商名單上的認可供應商，新的關鍵供應商在引進前均經過嚴格的評估流程。這些措施旨在密切監控材料質量，防止在我們的生產線中使用不合格的原材料，並推動我們的供應商和承包商不斷提升質量。所有進料均按照GB/T2828.1/MIL-STD-105E進行逐批檢驗，涵蓋外觀、尺寸精度和關鍵性能參數等關鍵標準。儘管若干項目仍依賴供應商提供的認證，但我們會定期進行驗證以確保合規。根據過往質量表現，我們可能視需要啟動更嚴格的檢驗。所有檢驗結果都會系統地記錄在我們的製造執行系統（「MES」）中，以確保完整的可追溯性。
- **生產流程中的質量管理**：我們通過多層質量控制系統（包括在關鍵流程階段設立質量檢查點）密切監控生產流程。我們的質量控制部門制定了製程質量工程程序，對任何可能影響產品質量的活動進行監控，包括機器設備、生產工藝和環境因素。我們的操作人員嚴格遵守標準化工作指示，實施首件檢驗、定期流程檢查及自檢／互檢規範。此外，我們亦通過定期維護和校準嚴格控制生產設備，同時確保環境條件（如溫度、濕度和靜電防護）維持在指定要求之內。一旦出現質量問題，我們能夠通過異常處理流程進行風險評估，並有效地管理可疑產品或不合格產品的處置。我們確保對異常原因及相應的改進措施進行及時的閉環管理。

業 務

- **可靠性方面的質量管理**：我們設定了嚴格的可靠性認證標準。通過全面的可靠性認證流程，以及在量產過程中持續監測可靠性，我們努力保證產品的高質量和穩定性能。
- **出貨前階段的質量管理**：在產品交付之前，我們會進行全面檢查，其中包括對所有成品實施最終測試，抽樣頻率通常依據GB/T2828.1/MIL-STD-105E標準或具體客戶要求確定。該等全面檢查涵蓋產品外觀、包裝、標籤、關鍵尺寸、性能參數及功能測試等方面。根據過往質量表現，必要時會實施更嚴格的檢查。所有檢查和測試記錄均保存於我們的MES系統中，以確保完全可追溯性，只有通過所有必需測試和檢查的產品，才會獲批准出貨。此外，檢查所得結果會用於推動生產流程的持續改進。
- **客戶服務的質量管理**：我們已制定一套標準的客戶投訴處理流程，以快速解決所報告的任何質量問題，此流程得到我們綜合質量管理制度的支持，包括年度內部審計和管理層評審，以監控關鍵質量指標。我們根據每個報告問題的嚴重程度，採用分層處理的時間安排方式，從而維持我們的客戶所期望和依賴的高品質產品和服務標準。我們系統性的方法包括對來料、生產流程、成品或客戶投訴中發現的任何不合格產品立即進行控制、識別、評估及處置（包括返工、修理、讓步接收或報廢）。每種情況均會觸發根本原因分析，然後制定並驗證糾正／預防措施。所有客戶反饋及投訴均會根據我們制定的客戶投訴處理程序進行徹底調查並結案，以確保我們的質量制度持續改進。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未經歷任何重大產品退貨、重大客戶投訴、索賠或產品召回，亦無就履行我們所提供產品的保修義務而產生開支。

業 務

信息技術系統

信息技術對於保持我們的競爭優勢及運營效率至關重要。我們實施並維護與業務同步發展的IT系統，確保其滿足我們多樣化的運營需求。我們的主要IT系統包括以下各項：

- **PLM系統**。我們的產品生命週期管理(PLM)系統關注產品從概念設計到退市的整個生命週期。其涵蓋產品研發管理、設計變更管理及項目管理等各個方面，確保每個階段的信息傳遞準確、管理有效。
- **MES系統**。我們利用製造執行系統(MES)對生產基地進行現場管理。其密切監控生產過程的各個環節，如生產訂單的執行、設備的運行狀態、僱員的操作記錄及產品質量實時檢驗。
- **CRM系統**。我們的客戶關係管理(CRM)系統在管理客戶關係方面發揮著至關重要的作用。其包括客戶信息管理、銷售機會管理、銷售流程管理及客戶服務管理等多種功能。該系統幫助我們更好地了解客戶需求，提高銷售效率並提升客戶滿意度。我們的銷售人員利用CRM系統管理客戶線索、跟蹤銷售進度並記錄客戶反饋，從而提高轉化率並培養客戶忠誠度。
- **ERP系統**。作為企業資源規劃系統，我們的ERP系統從企業整體的角度出發，集成了多個核心業務模塊，涵蓋財務、採購、銷售、庫存和生產等方面。通過對這些業務流程所產生的數據進行統一管理和分析，我們實現了資源優化配置、成本控制及運營效率的提升。
- **IPguard系統**。作為一個企業終端安全管理系統，我們的IPguard系統集成了數據加密、網絡管理和網絡監控等多種功能。借助IPguard系統，我們可以記錄對內部文件執行的操作、檢測對我們信息資產的未經授權使用，並防止將內部文件傳輸到移動存儲設備和應用程序，從而保護我們的企業信息資產。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未遭遇任何對我們的業務運營產生重大不利影響的重大信息技術系統故障或停機情況。

業 務

美國貿易及投資相關法律法規的影響

美國出口管制的影響

經與國際制裁法律顧問（「國際制裁法律顧問」）磋商並考慮其意見後，董事認為，現行美國出口管制法律對我們業務的影響總體上有限且可控，原因如下：

(1) 於往績記錄期間，我們採購了本集團所使用的部分美國原產零部件（包括二極管、電阻器、控制器等），這些美國原產零部件受《出口管理條例》（「EAR」）約束，但此類物項被歸類為EAR99，且不受《出口管理條例》的其他管制。換言之，這些美國原產零部件的敏感性和限制程度較低，在美國出口管制下通常被認為低風險水平。具體而言，所有我們採購的美國原產零部件被歸類為EAR99，我們並未將受《出口管理條例》約束的任何物項轉讓予任何第三方。

此外，我們產品中使用的原材料並非直接從美國進口。經進一步評估，最終納入我們產品的美國原產零部件並非《出口管理條例》項下以中國為目的地的受管制物項（即EAR99物項）。因此，國際制裁法律顧問認為，根據我們提供的數據及確認，我們從美國採購的受《出口管理條例》約束的物項無須取得美國工業及安全局簽發的美國出口管治許可證。於往績記錄期間，我們從供應商處採購此類美國原產零部件並未觸發美國出口管制法律下的任何出口限制。

(2) 鑒於我們的產品於中國製造，且不包含受管制的美國原產商品或未捆綁受管制的美國原產軟件，一般而言，我們的碳化硅產品不受《出口管理條例》約束，除非其被轉讓至受特定FDP規則限制的最終目的地或終端用戶。於往績記錄期間，我們採購了部分受《出口管理條例》約束的美國原產軟件，這些軟件可能被歸類為出口管制分類編號（「ECCN」）3D991和EAR99項下。經確認，此類軟件均未用於生產提供予客戶的產品，因此不會觸發任何實體清單相關的外國直接產品（「FDP」）規則。因此，國際制裁法律顧問認為這些交易不受《出口管理條例》約束，並且本集團的碳化硅產品也不受《出口管理條例》約束，除非其未來被轉讓至受特定FDP規則限制的目的地或終端用戶。此外，我們未曾為進口至中國作民用之最終用途而獲取任何受《出口管理條例》約束的物項。國際制裁法律顧問已確認，分類為3D991與EAR99的物項，無需任何美國出口許可證即可從美國自由出口至中國供民用。因此，董事認為此類交易不會對我們的業務運營、財務狀況或未來前景產生任何重大不利影響。

業 務

美國對外投資規則的影響

董事經諮詢國際制裁法律顧問並考慮其意見後認為，美國境外投資規則（「最終規則」）的影響總體上是有限且可控的，原因如下：(1)作為半導體領域的從業者之一，我們的業務（如集成電路設計）尚未達到受禁止交易定義所指活動範圍的程度，但可能被分類為最終規則項下的須予公佈的交易範圍內的活動。具體而言，我們並不設計滿足或超越31 CFR 850.224項下「受禁止交易」定義所指性能參數的集成電路；(2)根據最終規則的定義，非美國人士的[編纂]不受最終規則的約束；(3)然而，如果任何美國[編纂]計劃在[編纂]前購買股份，或者美國[編纂]未來計劃進行其他類型的「受轄交易」，則最終規則可能會增加美國[編纂]的合規負擔。值得注意的是，關於我們的[編纂]，財政部強調，美國人士為了促成[編纂]而收購尚未公開交易的股權，包括作為[編纂]安排的一部分，不屬於31 CFR 850.501中規定的公開交易證券例外情況，而可能構成受轄交易，此類美國初始購買者有義務通知財政部。但是，一旦股份發行並公開交易，後續購買者（包括美國人士）則無論我們是否從事受轄活動，均可根據公開交易證券例外情況獲得豁免。本次[編纂]中的[編纂]或[編纂]是否決定發出該通知將取決於他們自身對最終規則影響的評估。董事經計及我們國際制裁顧問就最終規則相關事宜提供的建議後，認為最終規則不太可能對本公司的業務運營及財務表現、其股東、[編纂]或[編纂]造成任何重大不利影響。

數據安全與隱私

我們高度重視數據安全與保護。我們已採取包括保密等級劃分、訪問控制、數據加密及脫敏在內的標準保護措施，以防止數據未經授權的訪問、洩露、不當使用或修改、損壞或丟失。我們已建立完善的數據管理體系，並制定一系列技術標準及規範，以確保數據在整個生命週期內的安全。

我們並無通過運營網站或應用程序等公共渠道收集個人信息，且我們收集的數據有限。在業務運營過程中，我們收集的隱私數據主要包括僱員信息、客戶及供應商的聯繫信息以及其他運營管理所需的數據。我們將確保在收集及處理僱員、客戶、供應商及求職者的個人信息時獲得他們的充分授權及同意。我們的運營數據主要包括內部

業 務

研發、運營、財務及管理記錄。為加強數據安全及保護措施，我們已制定全面的內部政策，通過分類支持有效的數據管理。該等政策根據不同敏感程度，制定明確的數據識別、存儲、訪問、傳輸、複製、轉發、分發、傳輸、回收及處置協議。

此外，我們已實施強大的信息備份管理系統，為數據恢復提供指導原則、詳細流程及機制。我們亦建立企業商業秘密保護體系及文件控制系統，涵蓋從初始存儲到最終銷毀的整個數據生命週期。該等系統共同構建一個堅實的框架，保護我們的數據並維護我們對信息安全的高標準。

於2021年12月28日，中國國家互聯網信息辦公室（「國家網信辦」）等多個部門共同發佈了修訂後的《網絡安全審查辦法》，該辦法自2022年2月15日起施行。根據《網絡安全審查辦法》，關鍵信息基礎設施運營者採購網絡產品和服務，影響或可能影響國家安全的，應當向國家網信辦設立的網絡安全審查辦公室申報網絡安全審查。此外，掌握超過100萬用戶個人信息的網絡平台運營者赴國外上市，也應申報網絡安全審查。如果任何網絡產品和服務以及數據處理活動影響或可能影響國家安全，國家網信辦網絡安全審查辦公室可以主動進行網絡安全審查。

於2025年5月14日，我們的中國法律顧問通過國家網信辦公佈的熱線電話以我們的名義代為向中國網絡安全審查技術與認證中心（「中國網絡安全審查技術與認證中心」，現更名為中國網絡安全審查認證和市場監管大數據中心）的工作人員進行諮詢。根據國家網信辦的官方公告，中國網絡安全審查技術與認證中心是本次諮詢的主管部門，因為它受國家網信辦網絡安全審查辦公室委託，負責受理和審查申請材料，並設立網絡安全審查諮詢熱線。根據此次諮詢，儘管《網絡安全審查辦法》規定，掌握超過100萬用戶個人信息的網絡平台運營者若尋求赴國外上市，必須申報網絡安全審查，但香港是中國的一部分，並不屬於《網絡安全審查辦法》所定義的「國外」，因此我們無需為擬於香港[編纂]主動申報網絡安全審查。

根據中國網絡安全審查技術與認證中心工作人員的口頭諮詢回應，並根據《關鍵信息基礎設施安全保護條例》第二條、第八條及第十條的規定，重要行業和領域的主管部門、監督管理部門（以下簡稱「保護工作部門」）是負責關鍵信息基礎設施安全保護工作的部門；保護工作部門根據認定規則負責組織認定本行業、本領域的關鍵信息基礎

業 務

設施，及時將認定結果通知運營者，並通報公安部門。截至最後實際可行日期，我們未收到相關主管或監管部門要求我們的中國境內公司進行網絡安全審查的任何通知，亦未被告知中國境內公司已被確定為關鍵信息基礎設施運營者。

《網絡安全審查辦法》第十六條規定，影響或者可能影響國家安全的網絡產品和服務以及數據處理活動，由國家網信辦網絡安全審查辦公室主動進行網絡安全審查。根據中國網絡安全審查技術與認證中心工作人員對電話諮詢的口頭諮詢回應，《網絡安全審查辦法》第十六條規定的網絡安全審查無需主動申請。若主管機關依據《網絡安全審查辦法》第十六條啟動網絡安全審查，相關部門應當通知網絡安全審查主體。截至最後實際可行日期，國家網信辦並無對我們發起任何網絡安全審查調查，亦未收到任何相關的通知、警告或處罰。

有關部門對網絡安全相關規定的解釋及執行有自由裁量權，目前尚不清楚未來該等規定是否以及如何進一步演變為監管措施，我們將密切關注和評估規則制定過程中的任何發展。如果我們將來受到中國監管機構發起的強化網絡安全審查或調查，未能或延遲完成網絡安全審查程序或任何其他不遵守相關法律法規的行為均可能導致罰款或其他處罰，以及聲譽受損或針對我們提起的法律訴訟或行動，這可能對我們的業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響。

於2021年11月14日，網信辦發佈《網絡數據安全管理條例(徵求意見稿)》(「《條例意見稿》」)。於2024年9月24日，國務院頒佈《網絡數據安全管理條例》(「《數據安全條例》」)，該條例適用於在中華人民共和國境內開展網絡數據處理活動及其安全監督管理，並已自2025年1月1日起施行。《數據安全條例》規定數據處理者開展數據處理活動，影響或者可能影響國家安全的，應當按照相關法律法規進行國家安全審查。我們認為，我們並未從事任何威脅或危害中華人民共和國國家安全的行為，且據我們所知，我們並未因業務運營產生的國家安全問題收到或受到任何中國主管部門的調查、通知、警告或處罰。此外，《數據安全條例》未包含「數據處理者赴香港上市，影響或者可能影響國家安全的，數據處理者應當按照相關法律法規，申報網絡安全審查」這一條(如《條例意見稿》所述)。

業 務

我們既不通過網絡平台向客戶提供產品或服務，也不收集任何個人用戶的個人信息。除了員工的個人信息外，我們還擁有來自客戶和供應商的約10,000人的聯絡信息。我們將所有業務數據及個人信息儲存在中國大陸。現有信息保護組織架構由董事會秘書辦公室領導、由IT部門協助，每個部門都有其指定的信息安全經理。網絡安全主要由IT部門負責。我們已就網絡安全及數據保護採取內部措施，以確保符合相關網絡安全及數據保護法律法規，包括但不限於(i)我們已採用分層網絡架構，以確保網絡的穩定性和可擴展性；(ii)我們已通過虛擬區域網絡(VLAN)技術隔離不同部門網絡，並限制跨部門訪問；(iii)我們已採用WPA3加密協定確保無線網絡安全；(iv)我們使用SSL/TLS協定加密數據傳輸確保用戶數據安全；(v)我們已部署支持深度包檢測(DPI)及入侵防護系統(IPS)的新一代防火牆(NGFW)；(vi)我們已部署網絡入侵檢測系統(NIDS)及主機入侵檢測系統(HIDS)以實時監控異常行為；(vii)我們對敏感數據(例如研發數據)的儲存及傳輸進行加密；(viii)我們已採用增量備份與完整備份相結合的策略，每天備份重要數據；(ix)我們已採用基於角色的訪問控制(RBAC)，以根據員工職責分配權限；及(x)我們已制定並實施多項網絡安全與數據保護政策及程序，例如個人信息保護政策、IT基礎設施與網絡設備管理政策、信息安全事件管理與緊急應對政策及個人信息保護影響評估政策。

董事及關於中國網絡安全及數據保護法律的法律顧問認為，我們能夠在所有重大方面遵守相關網絡安全及數據保護法律法規，且《網絡安全審查辦法》不會對我們業務運營或[編纂]產生任何重大不利影響。截至最後實際可行日期，我們並無涉及任何網絡安全審查，亦無因網絡安全及數據保護而面臨任何主管部門的任何警告或罰款或處罰。

競爭

自2020年至2024年，全球碳化硅功率器件行業出現顯著增長。市場規模從2020年的人民幣45億元增至2024年的人民幣227億元，年複合增長率為49.8%。預計自2025年至2029年將以40.5%的年複合增長率進一步增加，到2029年將達到人民幣1,106億元。碳化硅在全球功率器件市場的滲透率亦大幅提高，從2020年的1.4%升至2025年的7.6%，且預計到2029年將達到20.1%。

業 務

隨著市場趨勢轉向第三代半導體材料，碳化硅因其寬禁帶、高導熱性及優異的耐輻射性而成為大功率、高溫和高頻應用的理想選擇。我們是碳化硅半導體行業的主要參與者，憑藉經實踐驗證的研發經驗，使我們處於行業發展的最前沿。我們主要與提供碳化硅產品的廠商及基於其他半導體材料的半導體產品的廠商競爭。

我們認為，憑藉我們全方位整合的研發能力及兼具國內外供應鏈能力的IDM模式，我們從戰略高度精準把握行業增長機遇。然而，碳化硅功率器件行業競爭激烈，且我們在產品開發、商業化及營銷方面的時間有限。若無法進行有效競爭，我們的業務、經營業績及未來前景可能會受到不利影響。請參閱「風險因素－與我們行業及業務相關的風險－碳化硅功率器件行業競爭激烈。如果我們無法成功競爭，我們的業務、經營業績和未來前景將受到影響」。

市場機遇與競爭

碳化硅作為佔主導地位的第三代半導體，從材料到器件都具備優越性能，是未來半導體行業的重要發展方向。根據弗若斯特沙利文的資料，全球及中國功率器件市場的主要驅動因素為：(i)傳統硅基功率半導體的性能瓶頸；(ii)下游應用的發展；(iii)扶持政策；及(iv)碳化硅功率器件行業生產工藝進步、良率提高以及產品性能和可靠性提升。請參閱「行業概覽」。

下表載列半導體材料的物理特性比較：

	硅	砷化鎵	磷化鎵	碳化硅	氮化鎵	附註
禁帶寬度(eV)	1.1	1.4	1.3	3.2	3.4	較寬的禁帶 → 漏電流降低 → 低功率損耗 / 高功率 / 擊穿電壓
電子飽和漂移速度 (1E7 cm/s).	1.0	1.0	/	2.0	2.7	較高的電子漂移速度 → 極低的導通電阻 → 低功率損耗 / 高功率處理能力

業 務

	硅	砷化鎵	磷化鎵	碳化硅	氮化鎵	附註
擊穿場強 (MV/cm)	0.3	0.4	1.0	2.8	3.3	高擊穿場強度 → 強大的高壓耐久性裝置
導熱率 W/(cm·K)	1.5	0.5	0.7	4.9	1.3	高熱導率 → 較好的熱阻 → 功率密度增加及冷卻需求降低
最高工作溫度(°C) . .	150	400	/	600	600	耐高溫

全球及中國碳化硅功率模塊市場的競爭格局

預計自2020年至2029年，全球碳化硅功率模塊市場將大幅增長。自2020年至2024年，市場從人民幣29億元擴大到人民幣176億元，年複合增長率達到57.5%。預計到2029年將達到人民幣812億元，自2025年至2029年的年複合增長率為39.1%。在中國，市場從2020年的人人民幣8億元增至2024年的人人民幣50億元，年複合增長率為57.8%，且預計到2029年將達到人民幣280億元，自2025年至2029年的年複合增長率為44.1%。

碳化硅功率模塊市場具有市場集中度高、國際競爭激烈的特點。於2024年，全球碳化硅功率模塊市場高度集中，前十大參與者佔據了89.7%的市場份額。按2024年收入計，我們在中國碳化硅功率模塊市場排名第六，市場份額為2.9%，在中國公司中排名第三。就2024年收入而言，我們在中國碳化硅分立器件市場及功率半導體柵極驅動市場的排名分別為第九及第九，市場份額分別為2.7%及1.7%。這些市場高度集中，由少數主要國際廠商主導。

僱員

截至2025年6月30日，我們有497名全職僱員。下表載列我們按職能劃分的僱員人數：

僱員職能	僱員人數	佔總數的百分比
研發	142	28.6
製造	143	28.8
管理及行政	141	28.4
銷售及營銷	71	14.2
合計	497	100.0

業 務

我們的成功取決於我們吸引、挽留及激勵合格人才的能力，我們相信高質量的人才庫是我們的核心優勢之一。我們在招聘過程中採用高標準及嚴格的程序，以確保新僱員的質量，並採用各種招聘方式，包括校園招聘、網絡招聘、內部推薦以及通過獵頭公司或代理機構招聘，以滿足我們對不同類型人才的需求。

我們與管理層及僱員訂立有關保密、知識產權及不競爭的僱傭合同及協議。此外，我們通常與關鍵僱員訂立專有信息及發明協議，據此，我們擁有該僱員在本公司任職期間的任何及所有發明的所有權利、所有權及利益。此外，僱員入職時，我們會提供僱員手冊，告知他們我們的政策以及他們在所有重大方面的權利，涵蓋招聘、合規、薪金、福利、績效評估以及培訓及發展。

為在勞動力市場保持競爭力，我們為僱員提供具有競爭力的薪金以及各種激勵及福利。我們投資於繼續教育及培訓項目，包括內部及外部培訓，以提升管理人員及其他僱員的技能及知識。我們相信，我們與僱員保持著良好的工作關係，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無發生任何重大勞資糾紛，亦無在為運營招聘員工方面遇到任何困難。

社會保險和住房公積金

根據中國法律法規，我們須通過中國政府規定的福利供款計劃，為僱員參與由地方政府管理的各項僱員社會保障計劃，包括住房、養老、醫療保險、生育保險、工傷保險、失業保險及住房公積金。

根據中國法律規定，我們須按照員工薪資、獎金及若干津貼的特定比例，為僱員社會保險計劃繳款。請參閱「監管概覽—有關勞動、社會保險及住房公積金的法規」。於2022年、2023年、2024年以及截至2025年6月30日止六個月，社會保險費和住房公積金供款的未繳總額分別約為人民幣6.8百萬元、人民幣9.7百萬元、人民幣11.7百萬元及人民幣7.2百萬元。該等未繳金額主要由於：(i)員工不願按實際工資水平繳納員工社會保險和住房公積金。強制全額繳納可能會導致員工流失，損害我們的競爭力；及(ii)異地員工拒絕繳納其工作所在城市的員工社會保險和住房公積金。

業 務

我們的中國法律顧問告知我們，根據中國相關法律法規，如果我們未能按規定足額繳納社會保險費，我們可能被責令限期繳納未繳部分，並自欠繳之日起，被按日加收滯納稅款萬分之五的滯納金。逾期仍不繳納的，有關行政部門可進一步處欠繳數額一倍以上三倍以下的罰款。我們的中國法律顧問進一步告知我們，根據中國相關法律法規，如果我們未能按規定足額繳納住房公積金，住房公積金管理中心可責令我們限期繳存未繳部分。逾期仍不繳存的，可以申請中國法院強制執行。請參閱「風險因素—我們可能需要額外繳納社會保險費和住房公積金供款，並被相關政府部門處以滯納金和罰款」。

董事相信，上述事件不會對我們的業務、財務狀況及經營業績造成重大不利影響，鑒於於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，(i)我們並無接獲任何有關當局要求我們支付社會保險及住房公積金差額的通知，亦無接獲任何有關支付社會保險及住房公積金的僱員投訴；(ii)我們將按時支付我們賬戶下的未付金額和逾期費用，並在相關部門要求時立即支付；(iii)(a)根據相關部門的確認，於往績記錄期間，我們未因社會保險或住房公積金繳款不足而受到社會保險機構或住房公積金機構的任何行政處罰；(b)我們通過與我們員工主要所在地的相關部門的訪談了解到，實際上，這些部門通常不會主動要求其轄區內的企業補繳社保或住房公積金的不足，也一般不會主動對繳款不足的企業進行行政處罰，除非有員工投訴。此外，根據人力資源部門和社會保障部門於2018年9月21日發佈的《關於貫徹落實國務院常務會議精神切實做好穩定社保費徵收工作的緊急通知》，行政執行機關嚴禁組織對企業歷史社保費欠費進行集中清繳。基於上述情況，我們的中國法律顧問認為，只要當前監管政策及環境未發生重大不利變化且未發生重大員工投訴事件，我們被責令補繳所有歷史欠款或我們於往績記錄期間就社會保險及住房公積金繳納事項被主管部門處以重大行政處罰的風險極低。

業 務

我們已檢討我們的做法，並已採取或計劃採取補救措施，包括：

- 我們已成立內部控制部門，以監督我們持續遵守社會保險及住房公積金供款規定的情況，並監督任何必要措施的實施。
- 我們將持續檢討及監察社會保險及住房公積金的申報及供款，並將諮詢我們的中國法律顧問以獲取有關中國法律法規的意見，以隨時了解相關監管發展。
- 我們將為員工，尤其是不配合的員工提供更多關於社會保險及住房公積金的教育課程，以提高他們的合規意識，並促使他們在相關事宜上及時進行共同繳款。
- 我們將完善社會保險計劃及住房公積金方面的人力資源管理政策。
- 我們將指派專門團隊，包括但不限於法律合規部成員，負責持續監督社會保險及住房公積金的繳納情況。該團隊亦將負責實施任何必要的整改措施。
- 我們與相關中國主管部門保持定期溝通，以確保我們計算與繳納供款的方式完全符合所有相關法規。

我們已根據部分員工的同意，上調了其社會保險及住房公積金的繳費基數。然而，由於(i)我們若干附屬公司調整2025年社會保險及住房公積金繳費基數的實際時間窗口已過，及(ii)儘管我們積極溝通，但仍有部分員工不願調整社會保險及住房公積金繳費基數(因強制上調繳費基數會導致員工收入減少，進而對我們的用工穩定性產生不利影響)，因此，我們無法在[編纂]前完成所有員工社會保險及住房公積金繳費基數的合規整改工作。為整改繳費基數不合規的問題，我們將繼續與員工進行積極溝通，引導並鼓勵他們同意調整繳費基數。我們計劃在[編纂]後逐步調整繳費基數。

業 務

展望未來，我們將繼續實施上述措施，以確保我們遵守相關法律法規項下的社會保險及住房公積金繳納規定，並承諾應有關部門的要求及時支付自身賬戶下的不足金額及逾期費用。

保險

根據一般市場慣例，我們未投保任何業務中斷保險或產品責任保險，該等保險在中國法律下並非強制要求。我們亦未投保任何關鍵人物保險。於往績記錄期間，我們並無就業務提出任何重大保險索賠。請參閱「風險因素－與我們一般運營相關的風險－我們的保險可能不足以保障我們的業務風險，包括我們客戶的所有損失或潛在索賠，這將影響我們的業務、財務狀況和經營業績」。

環境、社會及管治

ESG管治

我們已建立一套三層環境、社會和管治(ESG)治理結構，其中包括董事會、ESG工作小組和執行層。董事會對ESG策略和報告承擔最終責任。董事會監督並批准我們的ESG和氣候相關管理政策、策略、目標和年度工作，確保有效評估、優先排序和管理重大ESG風險和機遇。董事會亦定期審核及監控在實現ESG目標方面的表現和進度。董事將定期參加ESG培訓，提升其ESG管治方面的知識。

我們的ESG工作小組(包括總經理和董事會辦公室成員)將直接向董事會匯報ESG事宜。下方所列为我們ESG工作小組的關鍵責任：

- 建立ESG和氣候相關管理政策、策略、目標和年度工作，供董事會批准，並推動實施工作；
- 識別、評估並管理ESG相關風險和機遇的實際和潛在影響；
- 跟蹤及審核我們在實現關鍵ESG目標方面的ESG表現和進度；
- 通過適當渠道收集、了解並回應持份者有關重大ESG事宜的意見；及

業 務

- 編製ESG報告，就我們的ESG表現和我們ESG政策的有效性向董事會匯報，並就ESG事宜向董事會提供建議。

重要性評估

我們已進行重要性評估，以更好地了解我們持份者的需求和期望。我們已聘請獨立ESG顧問，根據聯交所主板上市規則附錄C2協助開展重要性評估。其中涉及一份收集持份者關注及期望的問卷，供本集團就重要議題做出事後判定。重要性評估流程概述如下：

1. 基於本集團的發展，識別對本集團的業務或相關方有影響的潛在重要ESG議題；
2. 邀請持份者（董事、高級管理層、員工、供應商和客戶）參與調查問卷，就每個潛在重要議題表達自己的關注；
3. 分析調查問卷的結果，並優先排序潛在重要議題；及
4. 管理層為採取進一步行動和披露，審視並確認重要議題。

基於重要性評估的結果，共發現六個極為重要的ESG議題，包括：反腐敗、客戶服務、產品質量和安全、供應商管理、平等及合規就業，以及廢物和溫室氣體排放。

反腐敗：我們嚴格遵守與商業道德和反腐敗有關的法律法規，制定有《廉潔自律管理制度》，詳細界定各種違規行為，如腐敗和賄賂，為所有員工設定誠信紅線，實施報告及懲罰措施，並通過誠信和自律陽光表現培訓，提升員工的誠信意識。

客戶服務：我們致力於基於客戶的實際需求為他們提供優質產品和服務。我們的營銷中心通過電子郵件、投訴表格、電話和其他形式接收客戶投訴，並將投訴轉交質檢部，進行分類和處理。我們將盡快向客戶回覆解決方案，直至客戶滿意。

業 務

產品質量和安全：我們十分重視產品質量和安全，並已建立綜合質量管理制度，包括界定質量管理制度的範圍，對質量風險和機會、質量目標和現實、實驗室要求和其他方面做出響應，涵蓋產品開發、生產、發佈、銷售、可追溯性等整個流程，以確保我們產品和服務的優質和安全。

供應商管理：我們已為供應鏈制定一套完整的管理制度。我們通過與供應商簽署《供應商承諾書》，傳達我們對供應商的要求和標準，並通過供應商評估表對供應商產品質量、交付、技術開發、服務和其他方面進行審核，以確保供應商符合我們的標準。

平等及合規就業：我們嚴格遵守與人力資源相關的法律法規，要求員工提供身份證和學術資質等信息，嚴格遵守《勞動合同法》簽署《勞動合同》，並尊重和保護員工的法律權利和權益。

廢氣和溫室氣體排放：我們已制定《環境方針》，嚴格遵守環境法律法規，遵從污染防治精神，實施《節能降耗及辦公環境5S管理規定》，控制照明、空調、電腦和辦公區域其他設備的能耗，盡量減少購電對環境造成的溫室氣體排放影響，並努力保護環境。

能源和排放管理

我們力求控制能源消耗，減少我們營運中的碳排放，在辦公區域優先選擇使用節能設備。我們已制定並實施《節能降耗及辦公環境5S管理規定》，以節約能源和成本，同時培養員工的環境保護習慣。我們的方法包括：

- 白天充分利用自然光。當工作完成或長時間離開時，及時關閉照明、空調和相關電力設備，以減少不必要的能源消耗；
- 夏季在溫度高於26°C時才開空調，並且空調溫度應控制在24°C-26°C之間；
- 除非對工作而言屬必要，否則員工不得連接大功率電器；

業 務

- 如研發或生產設備必須長時間持續運轉，應實施交接安排；及
- 在設備不用時，為公司的電腦設定自動鎖屏模式，為辦公設備設定節能模式。

水資源管理

為促進有效使用水資源，改進我們的環境表現，我們已要求我們的員工遵守《節能降耗及辦公環境5S管理規定》所列的相關措施，如：

- 在使用自來水時，控制水流，並縮短使用時間，以杜絕嚴重的水資源浪費；及
- 使用具有較高出水率的反滲透(RO)膜，以將純淨水產生的效率提高5%-10%。

廢物和廢水管理

我們嚴格遵守業務經營所在地的法律法規，並已通過當地環境保護局的檢查。如我們的《過程環境管理程序》中所述，工廠事務部負責全公司的廢水和污水處理。參與產生污水的經營者必須嚴格遵守運作程序，控制流程指標，並盡量減少廢水排放。工業廢水將首先排放至廢水站，做初步處理。在工業廢水達到廢水站的標準後，將被排放至指定水處理廠。同時，我們始終謹慎管理生產流程中產生的固體廢物，並聘用第三方及時加以處理，減少廢物污染。有害及無害廢物會委託合資格的第三方處理。對於有害廢物，我們對有害廢物進行收集分類，例如廢舊電池、廢有機溶劑、廢潤滑油等轉移到有害廢物暫存庫，並安排合資格的第三方進行處理。為了減少有害廢物的產生，我們已制定危險廢物管理計劃，並執行減少有害廢物產生量和降低危害性的措施。這些措施包括改進產品設計、採用先進的工藝技術和設備、使用清潔的能源和原料、改善管理、危險廢物綜合利用、提高污染防治水準等措施。

業 務

指標

下文概述本集團辦公室和生產基地的環境關鍵表現指標。我們的溫室氣體盤存乃按照聯交所刊發的《指標匯報指引－附錄二：環境關鍵績效指標匯報指引》進行。

從本集團控制或擁有的來源產生的直接溫室氣體排放，包括固定和移動源的化石燃料燃燒和製冷劑氣體洩漏，均歸類為範圍一排放。範圍二排放是間接的，主要源自購電消耗。我們所計算的範圍三其他間接排放包括在垃圾掩埋場處置的廢紙、政府部門處理淡水和污水所使用的電力以及僱員乘坐飛機出外公幹所引起的排放。

	截至12月31日 止年度 2022年	截至12月31日 止年度 2023年	截至12月31日 止年度 2024年	截至6月30日 止六個月 2025年
溫室氣體排放				
範圍一(直接排放)(噸二氧化碳當量).....	46.51	47.17	48.20	44.84
範圍二(間接排放)(噸二氧化碳當量).....	1,549.75	7,265.93	7,706.73	4,083.14
溫室氣體排放總量(範圍一及二)(噸二氧化碳當量).....	1,596.27	7,313.10	7,754.93	4,127.99
溫室氣體排放總強度(範圍一及二)(噸二氧化碳當量／人民幣百萬元收入).....	13.66	33.15	25.93	39.56
範圍三(間接排放)(噸二氧化碳當量).....	169.20	1,125.35	1,194.77	411.87
溫室氣體排放總量(範圍一、二及三)(噸二氧化碳當量)...	1,765.47	8,438.44	8,949.70	4,539.85
溫室氣體排放總強度(範圍一、二及三)(噸二氧化碳當量／人民幣百萬元收入).....	15.11	38.25	29.93	43.50
資源消耗				
耗電(兆瓦時).....	2,890.07	13,543.05	14,366.21	7,611.77

業 務

	截至12月31日 止年度 2022年	截至12月31日 止年度 2023年	截至12月31日 止年度 2024年	截至6月30日 止六個月 2025年
電力強度 (兆瓦時／人民幣 百萬元收入)	24.73	61.40	48.05	72.94
耗水 (立方米)	8,924.00	34,526.00	52,150.00	47,820.00
耗水強度 (立方米／人民幣 百萬元收入)	76.35	156.52	174.41	458.23
汽油 (升)	2,720.70	2,991.50	3,417.40	2,027.64
廢物產生				
無害廢物產生 (千克)	22,645.00	28,943.24	23,739.40	14,802.00
無害廢物產生強度 (千克／人民 幣百萬元收入)	193.75	131.21	79.39	141.84
有害廢物產生 (千克)	2,320.00	8,016.00	37,071.00	10,740.00
有害廢物產生強度 (千克／人民 幣百萬元收入)	19.85	36.34	123.98	102.91

附註：

- (1) 2024年有害廢物總量及強度增加的主要原因(a)深圳工廠2023年未投產，2024年處於試生產階段，尚未達到生產最佳效率，令有害廢物產生量及強度增加；及(b)無錫工廠2024年增加產量，同時生產過程中使用的活性炭按週期更換，2023年無需更換，而2024年產生此類廢物，令有害廢物產生量及強度增加。

與行業同行比較2024年ESG績效和指標時，我們的溫室氣體排放強度為每百萬元人民幣收入25.93噸二氧化碳當量，低於同行平均水平每百萬元人民幣收入59.11噸二氧化碳當量。本集團的用電量和用水量分別為每百萬元人民幣收入48.05兆瓦時和174.41立方米，均低於同行平均水準每百萬元人民幣收入90.80兆瓦時和856.60立方米。本集團的無害廢棄物產生強度為每百萬元人民幣收入79.39千克，低於同行平均水平每百萬元人民幣收入508.45千克。

業 務

目標

我們已制定環境目標，力求減少溫室氣體排放、耗電、耗水和無害廢物產生。我們的ESG目標如下：

溫室氣體排放：以2024年為基準年，於2026年將溫室氣體排放總強度減少2%。

節能：以2024年為基準年，於2026年將耗電總強度減少2%。

節水：以2024年為基準年，於2026年將耗水總強度減少2%。

廢物產生：

- 以2024年為基準年，於2026年將無害廢物產生強度減少4%。
- 以2025年為基準年，於2028年將有害廢物產生強度減少1.8%。

氣候變化

董事會全權負責監督氣候相關管理。關於氣候變化管理框架的詳情，請參考「ESG管治」一節。

當我們意識到不斷變化的氣候模式和極端天氣現象等實體風險和與政策變化和全球向綠色經濟轉型相關的轉型風險可能影響我們的未來營運時，我們會優先進行氣候變化管理。為應對這些挑戰，我們已分別從短期（5年內）、中期（5-15年）及長期（超過15年）視角系統化識別及評估氣候相關風險。基於氣候變化評估，我們已制定定向緩解策略。

我們的風險管理方法與該氣候相關評估密切相連，進一步詳情在後續章節提供。

業 務

實體風險和應對措施

下表闡述已識別的主要實體風險：

風險類別	潛在風險	時間框架	風險等級 (高/中/低)	對業務、策略和 財務的潛在影響	應對措施
緊急實體風險	洪水、氣旋	短期	低	<ul style="list-style-type: none"> 半導體生產依賴穩定的電力供應。颱風和暴雨等自然災害可能導致能源短缺，干擾生產基地運營。 氣候變化導致的日益頻繁的極端天氣現象可能大幅提高作業場所的維護成本，同時亦增加物業損害風險。 惡劣天氣可能妨礙員工通勤和物流，可能導致營運延誤。 	<ul style="list-style-type: none"> 部署現場能源儲備系統。 制定應急計劃，如《應急計劃管理程序》，並定期開展演習，確保總部、生產場所和員工在極端天氣現象中的安全。 針對不同天氣嚴重程度實施分級安全協議，由指定責任人員維護營運穩定性。 多元化供應商基礎，以降低對單一來源的依賴性。 對排水系統和屋頂防水進行定期檢查；安裝防水篷布，並指定人員負責立即切斷電源，以防倉庫漏水。

業 務

風險類別	潛在風險	時間框架	風險等級 (高/中/低)	對業務、策略和 財務的潛在影響	應對措施
慢性實體風險	極端溫度	長期	低	<ul style="list-style-type: none"> 極端高溫導致製冷系統能耗更高。 極端溫度可能增加功率異常和火災事故的風險，並可能損壞固定資產，導致財產損失。 	<ul style="list-style-type: none"> 採用節能製冷系統。 為耐高溫改造生產設施和工作場所，同時提高高溫設備的能源效率，在同等條件下降低能耗。

轉型風險和應對措施

下表闡述已識別的主要轉型風險：

風險類別	時間框架	風險等級 (高/中/低)	對業務、策略和 財務的潛在影響	應對措施
政策和監管風險	中期至長期	低	<ul style="list-style-type: none"> 聯交所將於2025年年底前強制實施符合TCFD的氣候披露要求，我們可能因此承擔額外可持續性報告義務和更多合規成本。 	<ul style="list-style-type: none"> 密切監督外部法規變化，包括區域政策和交易所規則，加強氣候相關披露和管理，確保完全遵守當地法律要求。
技術風險	中期至長期	低	<ul style="list-style-type: none"> 如我們出現技術滯後，市場推出低碳和節能技術可能削弱我們的競爭優勢。 	<ul style="list-style-type: none"> 在研發中，追求更節能的產品和技術的創新。

業 務

風險類別	時間框架	風險等級 (高／中／低)	對業務、策略和 財務的潛在影響	應對措施
聲譽風險 – 持份者 密切關注碳排放	中期至長期	低	<ul style="list-style-type: none"> 隨著持份者更加重視我們的碳排放表現，未能達到預期可能損害我們的品牌形象和聲譽，對經營收入產生不利影響。 	<ul style="list-style-type: none"> 定期向持份者披露溫室氣體排放減少工作。 加強氣候相關披露，以提高透明度。 持續在員工中推廣《節能降耗及辦公環境5S管理規定》，並定期監控公共區域的用電和用水情況。
市場風險 – 消費者 喜好的變化	中期至長期	低	<ul style="list-style-type: none"> 客戶對氣候相關風險和機遇的日益關注可能導致客戶喜好的變化，可能導致收入減少。 	<ul style="list-style-type: none"> 通過系統性規劃，將綠色和低碳發展融入長期增長策略。 履行環保責任，同時培養新的競爭優勢和增長機遇。

業 務

合規招聘

本集團嚴格遵守勞動相關法律法規，如《中華人民共和國勞動法》和《中華人民共和國勞動合同法》，以確保不會僱傭童工或強制勞工。

我們通過中介、招聘網站和人才市場等正規渠道進行招聘，強調申請人的綜合能力。在通過所有面試和相關領導的批准後，我們將審核候選人的身份信息、學歷證明和其他重要信息。當新員工加入時，我們將根據法律法規與其簽署《勞動合同》和《保密協議》。

截至2025年6月30日，我們共擁有497名員工，具體如下：

員工總人數

按性別劃分

男性	336
女性	161

按年齡劃分

小於30歲	187
30-50歲	305
大於50歲	5

按區域劃分

中國大陸	488
中國香港、中國澳門和中國台灣	1
海外地區	8

績效和發展

我們在日常工作中積極開展培訓活動，以賦權我們的員工。我們根據年度和月度培訓時間表組織培訓課程，包括但不限於入職培訓、轉崗培訓、外部強化培訓和聘用內部和外部培訓導師。在培訓結束時，我們亦通過現場提問和回答、書面測試、實踐練習、培訓評估表等進行評估，確保員工可以有效全面吸收培訓內容。

本集團已制定《績效管理制度》，以持續提升組織和員工的競爭力。我們定期在考核週期期間審核及評估組織和個人的績效成果。績效評估結果適用於績效獎金、年終

業 務

獎、薪金調整和晉升等事宜。我們優先晉升績效成果卓越的員工，並在綜合現場評估結果和管理層批准後給予升職任命。

薪酬和福利

我們已通過考慮員工的職位、工作職責和公司的運營建立綜合工資制度。我們已制定並實施《深造補貼管理辦法》，為獲得相應證書的員工提供經濟補貼，並鼓勵員工參與各類專業培訓和業務研究，以提升學歷或職稱。在假期方面，除法定假日外，我們亦向員工提供福利假期，如婚假、喪假和產假，以全面保護他們的休假權。

職業健康和安全管理

本集團關注其員工的健康和安全管理，要求嚴格遵守安全控制程序開展產品生產活動，同時供應鏈部和質檢部須確保所有流程的安全。我們嚴格實施《環境健康安全管理規定》，根據ISO 14001:2015和ISO 45001:2018標準設立環境、職業健康和安全管理制度，並設定相關目標。我們及時識別環境風險和危害因素，為不同職位的員工、控制運營程序和響應緊急事件制定清晰的程序。我們不定期進行安全演習，全面保護我們員工的健康和安全管理。我們亦為我們的員工組織年度體檢，以儘早預防、檢測和控制職業健康風險。

供應鏈管理

我們已實施包括《採購管理程序》、《外部供方管理程序》、《物料及委外測試採購作業指導書》和《供應商審核作業指引》在內的內部政策。這些政策包括供應商選擇、分類和管理。

本公司的採購標準側重於生產能力、質量保證、按時交貨和可靠的售後服務。對於汽車材料供應商，我們要求供應商通過第三方ISO 9001或IATF 16949認證。

潛在供應商必須提供樣本，以供評估。一旦批准，我們將發出《供方書面資料審核表》，允許他們加入《合格供應商名錄》。

業 務

合資格供應商須簽署《供應商承諾書》，供應商必須承諾不提供偽造產品或從事不公平實務，任何機密信息均必須受到保護，不得披露予第三方。他們亦須遵守出口管制法和反賄賂法規，對任何違規行為處以適當懲罰。

我們通過現場審核或文件審查，核實供應商是否符合供應和質量制度要求。每年1月，質檢部會為關鍵供應商創建《供應商審核年度計劃表》。如果質量下滑，供應商的制度或生產地點或特定客戶要求發生變化，我們可能進行額外審核。審核後，我們向供應商概述問題，審核領導將在一週內通過電子郵件發送一份不符合項報告。供應商將在收到報告後兩週內回覆一份改進計劃。對於審核未通過的供應商，我們將暫停交貨。

反賄賂和反腐敗

我們已制定《廉潔自律管理制度》，以禁止非法和不道德行為。該制度適用於公司及其附屬公司內的所有員工和活動，要求他們遵守道德標準，出於合法目的保護公司資產，並避免商業賄賂。

員工在加入公司時接受誠信培訓，幫助他們了解回扣、盜用公款和賄賂造成的傷害，並且他們會簽署《商業秘密與廉潔自律應知應會》。員工必須在商業活動中遵守行為和職業道德守則，禁止任何形式的商業賄賂，濫用權限，以挪用公司資產，以及以公司利益換取個人得益的行為。他們亦必須避免因缺乏誠信而損害公司的形象和聲譽，不得庇護損害公司利益的下屬或同事。

與此同時，鼓勵員工通過公司熱線或電子郵件舉報任何不當行為。我們為舉報者的個人信息保密，將之分類為受公司保護的商業秘密。洩露舉報者信息或施加報復的個人將面臨批評、紀律處分、免職或終止僱傭的處分，具體視情況的嚴重程度而定。倘若我們收到任何舉報，我們將對收到的舉報進行核實，並出具調查報告。對於不構成處罰條件的事件，經總經理批准後，我們將通知舉報人；對於構成處罰條件的事件，我們將上報董事長審查批准後予以公佈執行。

我們根據《廉潔自律管理制度》進行年度自我評估。若在自我評估期間發現監管存在違規或異常，必須立即向董事會辦公室提交報告，以保存記錄，董事會辦公室將

業 務

開展調查並作出處理。往績記錄期間及截至最後實際可行日期，我們未發現任何違反廉潔規定的行為，也未發現因廉潔問題引發的監督異常情況。

盈利路徑

自2016年成立以來，我們始終致力於以技術進步和商業化進展來推動長期可持續增長。我們在專有技術的研發、行業專家的招募、產品及解決方案的商業化以及生產設施的系統性升級方面進行了大量的戰略投資，堅持探索與長期價值創造相一致的最可行的商業模式。憑藉我們的戰略投資，我們構建了全面的產品組合，涵蓋碳化硅分立器件、碳化硅功率模塊以及功率半導體柵極驅動，應用於新能源汽車、可再生能源系統、儲能系統、工業控制、數據及服務器中心及軌道交通等各個領域。

截至2022年1月1日，我們的累計虧損主要是由於產品仍處於研發與市場擴張階段，尚未實現量產或成本優化。這導致研發、測試及營銷支出龐大，產品成本高於成熟的國際競爭對手，且收入不足以補足相關成本與支出。於往績記錄期間，我們主要因以市場為中心的定價策略、高昂的原材料成本及新生產線的重大初期折舊而產生毛損。於往績記錄期間，我們的經調整虧損淨額發生一定波動，主要歸因於收入增長、毛利率波動及開支增長。請參閱「財務資料－年度經營業績對比」。同樣，我們的流動負債淨額主要來自為把握市場機遇而進行的戰略性投資及生產線建設，資金來自縝密的債務安排，經營現金流出淨額反映了我們為把握市場機遇而持續對研發、品牌建設及產能進行大量投資。

我們相信，我們強大的研發平台、可擴展的生產能力、全面的產品組合以及商業化能力，為我們的業務可持續性和長期發展奠定了堅實的基礎。具體而言，我們預期未來幾年的盈利能力將會提升，主要歸因於(i)收入增長加速；(ii)毛利率改善；及(iii)運營效率提高。通過使我們的能力與碳化硅功率器件行業的增長軌跡保持一致，以提供有競爭力的產品和高性能及可靠性的解決方案，我們已處於有利地位將早期階段的投資轉化為可持續的盈利能力，並在市場成熟時獲取價值。

收入增長加速

我們的收入由2022年的人民幣116.9百萬元大幅增至2023年的人民幣220.6百萬元，並進一步增至2024年的人民幣299.0百萬元。我們的收入由截至2024年6月30日止六個月的人民幣68.3百萬元增加至截至2025年6月30日止六個月的人民幣104.4百萬元。

業 務

萬元。我們預計我們的盈利能力將得到提升，因為隨著全球碳化硅功率器件行業的增長，我們進一步增加收入、擴大全球觸角、將design-win轉化為收入以及使我們的客戶群多元化並拓寬我們產品的應用領域。

全球碳化硅功率器件產業快速增長

全球碳化硅功率器件市場一直保持顯著增長，其市場規模由2020年的人民幣45億元增至2024年的人民幣227億元，年複合增長率為49.8%。該等增長是由幾個關鍵領域的需求所推動，包括新能源汽車、可再生能源系統、儲能系統、工業控制、數據及服務器中心及軌道交通。行業的快速擴張為我們全面的產品組合創造了有利環境，可快速實現盈利。因此，我們的收入由2022年的人民幣116.9百萬元大幅增至2023年的人民幣220.6百萬元，並進一步增至2024年的人民幣299.0百萬元，年複合增長率為59.9%。我們的收入由截至2024年6月30日止六個月的人民幣68.3百萬元增加52.9%至截至2025年6月30日止六個月的人民幣104.4百萬元。

受各行業對碳化硅材料相較於傳統硅材料的顯著優勢的認可以及碳化硅材料成本持續降低的驅動，預計碳化硅功率器件將在全球及中國功率器件市場中佔據更大份額。根據弗若斯特沙利文的資料，全球碳化硅功率器件的市場規模預計將由2025年的人民幣283億元增至2029年的人民幣1,106億元。碳化硅在全球功率器件市場的滲透率由2020年的1.4%大幅增至2025年的7.6%，預計到2029年將達到20.1%。尤其是，國內替代品已成為中國半導體市場的主要趨勢。根據弗若斯特沙利文的資料，中國半導體市場整體國內滲透率從2020年的約16%增至2024年的約24%，並預計到2029年將進一步增至約34%。由於國內碳化硅功率器件供應商崛起，國內替代品趨勢預計亦將在中國碳化硅功率器件市場出現。

憑藉我們在研發領域的豐富經驗及悠久的商業化歷史，我們能夠為客戶提供涵蓋產品設計開發、製造、定價、銷售及售後服務等全生命週期的服務。這將使我們得以持續深化客戶參與度、拓展客戶群體，從而增加市場份額並把握市場擴張機遇：

我們已在研發活動投入大量資金，以維持長期發展。憑藉豐富的成功研發經驗，我們積極與客戶展開合作項目，在優化研發投資的同時加速開發進程。根據現有銷售訂單並結合過往合作經驗，我們可識別現有客戶潛在的新產品需求，並從現有客戶群中獲得新產品的額外訂單。另一方面，我們已建立的市場聲譽及多元化的產品供應，

業 務

使得新興產業的新客戶對研發合作與樣品訂單的需求持續增加。我們致力於及時且積極地回應這些新興需求，近期獲得的訂單或交付的樣品產品即為證明，包括用於動力電池的動力電池固態繼電器功率模塊；為一家機器人行業的科技公司提供機器人運動控制功率模塊；以及為一家專注低空智能交通的公司提供低空飛行器電驅模塊。來自現有客戶與新客戶的額外訂單，使我們能持續掌握最新市場需求，並形成正良性循環，進而提升市場份額。

在產品製造方面，我們採用靈活的IDM模式，可在內部生產與委外加工之間動態轉換。憑藉與外包製造夥伴的長期合作夥伴關係，對於無需內部生產的客戶訂單，我們在內部生產與海外OEM合作夥伴之間取得平衡，確保供應鏈的可靠性及成本效益，並及時交付。對於要求供應商內部生產的客戶，我們通過內部生產滿足其需求。這種靈活的IDM模式使我們能夠滿足客戶在產品製造方面的多樣化需求，從而保障市場份額的增長。從長遠來看，我們將逐步提高內部生產比例，旨在形成以內部生產為主，長期利用委外加工為輔的生產模式。請參閱「一 製造」及「一 採購與供應鏈管理 — 委外加工」。

在產品質量方面，我們堅持嚴格的質量控制體系，最大限度地降低廢棄物、返工及材料報廢成本。請參閱「一 質量控制」。標準化的質量控制流程不僅提升營運效率，更在建立客戶信賴的同時，提升品牌形象並拓大市場份額。

在產品定價方面，根據弗若斯特沙利文的資料，國內碳化硅價格普遍低於海外產品，顯著降低了汽車的單位成本。因此，國內多數汽車OEM更傾向於選用國產碳化硅功率模塊，而非進口替代品。請參閱「行業概覽 — 全球及中國碳化硅功率模塊市場概覽 — 全球及中國功率模塊市場趨勢 — 國產化趨勢加快」。

擴大我們的全球影響力

我們積極尋求國際商機以拓展我們的全球影響力。作為該項措施的一部分，我們(i)與全球領先的研究機構合作進行各種研發項目；(ii)經常拜訪全球行業領袖，例如海外知名汽車製造商，並從他們處獲得訂單；及(iii)定期參加知名國際展會及會議。該等努力使我們能夠向多元化的國際受眾推銷及展示我們的產品和技術，幫助我們開發新

業 務

的客戶群，並有助於擴大我們於全球市場的整體銷量。通過該等國際擴展努力，我們將自身定位為全球碳化硅功率器件行業的重要參與者，隨時準備滿足各個國際市場對我們產品日益增長的需求。

於往績記錄期間，我們採用了上述措施並與國內外多家優質客戶建立了業務關係。例如，截至2025年6月30日，我們的碳化硅功率模塊產品已為七家境內外市場高端汽車製造商客戶實現量產及交付。除已量產交付訂單外，截至2025年6月30日，我們累計向合共25款車型提供了我們的碳化硅功率模塊產品進行驗證流程。通過這些舉措，我們的碳化硅功率模塊產品獲得了顯著的品牌知名度與市場認可，推動了業務的快速增長。

將*design-win*轉化為收入

截至2025年6月30日，我們已有25種車型成功獲得*design-win*。其中九種型號已成功轉化為量產，標誌著我們於汽車市場滲透的重要里程碑。隨著這些車型在未來幾年將陸續進入量產階段，這項成就為我們帶來持續增長。展望未來，我們專注於通過在品牌推廣、產品競爭力、綜合技術服務及供應鏈安全方面的多維度提升，優化*design-win*轉化為量產及實際銷售的比率。具體措施包括：

- (i) 已與主要的全球一級供應商建立合作關係，包括通過共同建立實驗室及協作技術工作組進行聯合開發，積極滿足客戶的設計需求，正如我們正在進行的碳化硅模塊封裝研發合作所示，同時與歐洲高端原始設備製造商接近*design-win*。例如，一家德國一級供應商與我們在研發方面密切合作。在2024年至2025年10月期間，我們完成了超過20輪的測試與改進。截至2025年10月31日，我們成功取得該客戶的小批量樣品訂單並產生收入；
- (ii) 實施靈活供應鏈數字化生產系統，以確保可靠交付並滿足區域生產和合規要求，包括建立新的戰略國內生產設施，並採用訂單生產加安全庫存模式；
- (iii) 通過為特定項目設立專業服務團隊，持續強化我們的技術團隊。我們指派專人在整個開發、測試及品質檢驗階段與客戶密切協作，確保實時響應客戶需求，促進有效溝通；

業 務

- (iv) 提高我們的產品開發速度以滿足客戶的優化需求。在優化階段，我們會及時提供最新的測試數據、產品使用案例及相關文件。這有助於我們的客戶了解產品優化的進度。我們在2024年至2025年10月期間為上述德國一級供應商進行了20輪測試與改進，乃我們產品開發速度及滿足其需求承諾的一個例子；
- (v) 完善內部質量控制措施，確保產品達到高標準。這包括在製造過程中加強質量控制，於關鍵工序設立檢查點，並遵循標準化流程。我們實施自檢、跨生產線檢驗及日常監督檢查，同時定期維護和校準生產設備，以符合溫度、濕度及靜電防護等環境要求。此外，我們嚴格執行供應商審核與評估程序，並對進料進行檢驗，評估因素包括產品外觀、尺寸及關鍵性能參數。通過強化質量控制流程，我們確保產品的可靠性，降低早期模塊故障率，從而提升整體產品質量；
- (vi) 密切關注市場上原材料的最新發展及技術創新，以滿足客戶的優化需求，同時保持產品可靠性。我們定期審查供應商資質，並及時調整客戶產品的物料清單，確保供應商符合我們的質量及交貨要求。此外，我們積極推動原材料的國產替代，以優化客戶產品的性能及定價；
- (vii) 提升自動化生產水平，並改善生產流程中設備間通信的自動化程度。2025年，我們將自動光學檢測設備整合至自動化控制流程中。該設備利用光學成像及機器視覺進行模板比對，使我們能在生產過程中識別出不良品。此功能可防止有缺陷的產品進入後續工序，最終節省成本並提高良品率。此外，我們實時監控生產線狀態，使工程師能迅速識別並解決工序問題，從而滿足客戶對生產穩定性的要求。

隨著汽車產業持續採用我們的碳化硅解決方案，上述措施將使我們能夠解鎖可觀的收入來源。我們預期，這一策略將帶來銷售數據的顯著增長，反映我們成功將design-win轉化為實質市場成果。

根據弗若斯特沙利文的資料，就碳化硅半導體功率器件而言，通常需要一至兩年時間以及介乎人民幣7百萬元至人民幣1,000萬元（包括基本汽車級測試成本及功能安全認證成本）將design-win轉為量產。這一階段主要涵蓋下游客戶完成碳化硅半導體

業 務

功率器件的漫長評估週期。然而，驗證過程的持續時間或會因下游客戶的過往慣例、所採購的特定碳化硅半導體功率器件產品以及使用該等產品的汽車型號等因素而異。於2025年6月30日，我們已透過上述措施成功轉化25個design-win中的9個。此外，於2022年及2023年開始驗證過程的design-win項目於2025年6月30日的轉化率分別達到100%及60%，而於2024年開始驗證過程的design-win項目於2025年6月30日仍處於驗證階段，與行業的驗證週期一致。截至2022年、2023年及2024年12月31日以及2025年6月30日，我們車規級碳化硅功率模塊的未完成訂單分別為9份、2,530份、6,715份及403份。於2025年6月30日，我們成功轉化的design-win已合共貢獻銷售約120,000個我們的碳化硅功率模塊產品。除該等成功轉化的design-win外，我們正利用具競爭力的產品及全面的技術服務不斷提高整體轉化率。憑藉高質量的產品及多元化的全球供應鏈，我們預期該等design-win將於未來數年逐步轉化為批量生產，產生穩定的收入來源，推動業務快速增長。

市場多元化及應用拓展

為確保長期可持續增長，我們致力於將客戶群多元化。我們的業務發展投入將專注於吸引尚未採用基於碳化硅技術的新汽車及工業客戶。

此外，我們致力於透過收購新工業客戶及擴大過往採購我們碳化硅分立器件產品的現有工業客戶的採購量，擴大我們的碳化硅功率模塊的銷售。隨著碳化硅產品的價格持續下降，其在工業應用中的成本效益已顯著提高，使其能夠快速滲透至工業應用的各個領域。工業應用預期將成為碳化硅功率模塊的主要應用領域之一。根據弗若斯特沙利文的資料，針對工業應用的全球功率模塊市場預計將保持強勁增長，從2025年到2029年的複合年增長率為34.1%，顯示出巨大的市場潛力。

與此同時，我們優先開發適用於新興領域的創新產品，如低空交通、人工智能計算及機器人，該等領域均為積極拓展市場的高增長藍海領域。我們已開發出工業級碳化硅功率模塊，並向試點客戶交付樣品以供測試，且我們計劃通過樣品交付以抓住能源設備革命的機遇，該行業預計將推動對碳化硅功率器件的需求。除已開發及銷售的產品外，我們已與該等領域超過10名主要行業客戶展開初步合作，且我們正積極開發及驗證微間距碳化硅MOSFET等目標產品，以抓住下一代應用帶來的機遇。請參閱「研

業 務

發－研發項目」。這一戰略保持我們的產品與未來市場趨勢一致，並利用正在利用碳化硅功率器件的競爭優勢，包括其卓越的性能、改進的熱性能、優化的電壓及電流額定值及先進的集成能力，滿足該等領域不斷變化的需求，並推動跨行業更廣泛的採用。

於往績記錄期間及截至本文件日期，我們在市場多元化及應用拓展方面均取得成就。具體而言，我們拓展至多元化的工業應用，發掘超過10個場景的需求，並以優質的產品質量成功完成多個優質工業客戶的驗證。於截至2025年6月30日止六個月，我們交付了超過1,800個用於工業應用的碳化硅功率模塊產品，標誌著我們首次批量生產工業級碳化硅功率模塊。截至本文件日期，我們已累計獲得超過100,000個用於工業應用的工業級碳化硅功率模塊產品的銷售訂單，應用於焊接機、感應加熱及電鍍等場景。該等訂單使我們在快速擴張的全球工業應用功率模塊市場中佔據強大的先發優勢。

此外，於截至2025年6月30日止六個月，我們亦交付了超過2,000個智能功率電堆，實現了批量生產。該產品將我們的柵極驅動產品與功率模塊集成在一個電堆中，與獨立封裝相比，整體解決方案更緊湊、更穩定且更易於進一步集成開發，具有明顯的應用優勢。我們已與電源及儲能領域的多個客戶建立戰略合作夥伴關係。基於該等已建立的客戶關係及批量交付訂單，我們預期將實現快速的市場應用，從而進一步改善我們的收入來源及盈利能力。

毛利率提升

隨著我們的業務和收入在往績記錄期間增長，我們受益於規模經濟，我們碳化硅產品的毛損率顯著改善。例如，我們的碳化硅功率模塊的毛損率由2022年的75.5%降至2024年的27.9%，並由截至2024年6月30日止六個月的85.5%進一步降至截至2025年6月30日止六個月的40.8%。

同時，我們實施了戰略性產品組合優化措施，以進一步提高毛利率，包括減少技術門檻低的產品的供應。特別是，我們降低碳化硅二極管業務的供應同時增加工業級碳化硅模塊等利潤率較高的產品的供應。我們亦在新的應用場景中實現了毛利率的提升，例如我們的工業級碳化硅功率模塊用於工業驅動及可再生能源系統，其中改進的熱設計、優化的電壓及電流額定值以及平台標準化有助於實現更佳的單位經濟效益。我們預期我們的工業級碳化硅將表現出健康的毛利率，為我們的未來發展提供關鍵的

業 務

戰略方向，並有望推動收入快速增長及利潤率顯著改善。憑藉我們的技術進步、採購價格降低、生產成本降低和供應鏈管理，再加上這些結構性調整，我們預計毛利率將進一步提升，這將鞏固我們長期可持續的盈利能力。

技術進步

我們致力於通過持續技術進步，提升盈利能力。於2022年、2023年、2024年及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們的研發開支分別為人民幣59.4百萬元、人民幣75.8百萬元、人民幣91.1百萬元、人民幣45.1百萬元及人民幣54.0百萬元，分別佔我們總收入的50.8%、34.4%、30.5%、66.0%及51.7%。透過該等研發投入，截至2025年6月30日，我們已獲授171項專利並已提交118項專利申請，取得了強大的產品競爭力。於往績記錄期間，我們依託技術創新，顯著降低材料和生產成本。例如，(i)我們的專屬自對準源極接觸技術提升了晶圓製造的良率，截至2025年6月30日，根據弗若斯特沙利文的資料，我們的晶圓製造實現了超過92%的良率，高於行業平均水平的80%；及(ii)我們的新晶圓設計使每片晶圓的第三代碳化硅MOSFET芯片數量較上一代增加40%以上，大幅降低碳化硅分立器件和碳化硅功率模塊的材料和生產成本。此外，封裝工藝的改進使我們能夠進一步降低碳化硅功率模塊的材料和生產成本。該等技術進步不僅鞏固我們在功率器件市場的競爭優勢，更有助於有效控制生產成本。

除已應用的技術進步外，我們正開發先進的銅燒結技術，這將使我們能夠滿足客戶需求，同時實現顯著的成本降低，批量生產下的燒結成本較銀燒結低30%以上。此外，我們正在開發微間距碳化硅MOSFET及溝槽型MOSFET，預期將進一步提高我們的成本效益及改善產品競爭力。請參閱「研發－主要研究項目」。為進一步提高我們所有碳化硅生產線的良率，我們正透過先進的統計過程控制技術改進生產工藝。透過精心分析生產各階段的數據，我們找出改進空間並實施針對性的解決方案。隨著我們產品的良率不斷提高，我們預期毛利率將進一步改善。

降低生產成本

通過擴大生產產出、升級生產設施、提高生產產量及改善工藝效率，我們預期降低生產成本，從而提高我們的盈利能力。

業 務

隨著我們持續擴大運營，我們在成本管理方面仍保持警惕。我們的策略涉及持續監控、評估及控制我們的生產成本。我們預計，隨著生產規模的擴大，我們將受益於更大的規模經濟。該擴展預計將進一步降低我們的生產成本，顯著提高我們的整體盈利能力。例如，隨著我們碳化硅功率模塊產品產量的快速增長，2024年碳化硅功率模塊產品的單位折舊及攤銷成本較2023年下降54.5%，2025年上半年較2024年同期下降36.2%，實現折舊及攤銷成本的大幅下降。隨著汽車級及工業級產品的訂單持續增長，以及我們內部生產線的增加，我們預計生產線利用率將進一步提高，促使折舊進一步降低，擴大產品盈利能力。

優化生產設施的營運亦是我們降低成本策略的關鍵。我們已啟動一套系統性的方法，以識別並消除生產瓶頸，顯著縮短生產週期並提高設備效率。該舉措涉及部署精益製造原則以及先進的自動化與實時監控系統。通過簡化工作流程及盡量減少無附加價值的活動，我們預期將在維持產品品質的同時，大幅節約成本。於往績記錄期間，我們通過技術升級提高產量，不斷優化整體生產流程，投資升級設備，解決產能瓶頸，從而減少單位勞動時間，進一步提高產量。

供應鏈管理

全球碳化硅原材料製造商正在逐步提高產能。加上市場競爭加劇，這推動了我們碳化硅產品材料成本的持續下降趨勢。例如，根據弗若斯特沙利文的數據，關鍵原材料——6英寸以及8英寸碳化硅外延晶圓——的平均單價預計將由2025年至2027年期間下降約30%，為我們的產品創造進一步的成本降低空間。

有效的供應鏈管理對降低我們的成本以及提高我們的盈利能力至關重要。通過在原材料及合同製造商之間多元化我們的供應商基礎，我們在保持產品質量的同時促進了價格競爭。同時，隨著我們銷售規模及產量的增加，我們與供應商的議價能力有所提高，使得採購價格更加優惠。因此，例如，(i)自2023年起外延晶圓採購到截至2025年6月30日止六個月，外延晶圓的採購價格下降了約60%；(ii)於往績記錄期間，AMB以及基板等關鍵原材料的價格下降了20%至50%；及(iii)自2024年與國內晶圓代工廠商合作以來，我們的部分外協晶圓生產本地化已使主要晶圓型號的外協價格降低約50%。

業 務

此外，通過與核心供應商合作、簽訂長期合同、確定定價機制及確保供應量，我們能夠更有效地緩解供需失衡帶來的成本波動，確保為客戶提供穩定的產品供應。於往績記錄期間，我們的採購價格穩步下降，我們沒有經歷任何關鍵材料供應鏈中斷或外包生產造成的成本波動。

由於上述措施，我們碳化硅離散器件產品的單位材料成本於往績記錄期間下降了58.3%，而我們碳化硅功率模塊產品的單位材料成本自2023年起量產以來累計下降了41.0%。我們預期通過供應鏈管理繼續優化原材料採購成本，為我們的產品創造強大的盈利潛力。

此外，我們已經並將繼續有效管理外包生產及內部生產之間的平衡，利用外部能力控制資本支出，優化生產成本。我們與全球領先合同製造商的夥伴關係確保我們始終走在技術進步的前沿，並不斷改善我們的生產流程及技術。儘管如此，我們將繼續根據客戶要求靈活分配產能，與合同製造商保持長期關係，併合作開發下一代製造流程，以進一步降低成本，提高生產效率。

主要產品的毛利率提升

以下為我們為改善主要產品毛利率所制定的具體措施與步驟：

有望迅速提高毛利率的新產品

我們持續開發高利潤新產品，其中工業級碳化硅功率模塊及功率電堆等新品於2025年第四季度投入量產。根據現有訂單及最新採購成本安排，我們預計這兩類產品將展現強勁的毛利率表現。高利潤產品的成功研發，將有助於整體的毛利率提升。我們的工業級碳化硅功率模塊預計將於2025年第四季度大幅增長，且預計將成為未來碳化硅功率模塊產品不可或缺的關鍵組成部分。

車規級碳化硅功率模塊 (自2023年起佔收入最大比重)

就銷售而言，我們將持續拓展客戶群並開發新項目，深化現有客戶關係。經弗若斯特沙利文確認，由於車規級碳化硅功率模塊產品的特性，從design-win至量產的預估

業 務

交貨時間約為一至兩年。我們大部分的新design-win項目於2024年及2025年啟動，預計將於2026年轉為量產並實現銷售量大幅增長。此外，自2025年9月起，我們已收到日本、巴西等海外新客戶對全國產化產品的樣品需求訂單。

就成本而言，於2025年，本公司憑藉技術進步著力推進原材料逐步實現國產替代。該策略成功實施後預計可降低約30%的成本。截至本文件日期，我們車規級碳化硅功率模塊產品已實現100%國產化。目前，我們已告知客戶我們的原材料國產替代計劃，我們預計車規級碳化硅功率模塊量產產品將於2026年下半年至2027年上半年全面實現國產化。該轉型預期將大幅降低成本。

此外，如前所述，隨著車規級及工業級產品訂單持續增長，且我們的內部生產線逐步擴能，我們預計生產線利用率將進一步提升，從而推動折舊進一步降低，並擴大產品盈利能力。

碳化硅分立器件

我們正透過技術迭代提升碳化硅MOSFET產品的毛利率。例如，於2025年10月，我們正式量產第三代碳化硅MOSFET。該技術突破使晶圓單位面積較2024年第二代產品減少約25%。根據現有訂單定價、原材料採購及物料清單，我們預計於2025年11月接單並出貨的第三代碳化硅MOSFET所用晶圓單位總成本，將較2024年第四季度生產的第二代MOSFET降低約35%。晶圓面積與成本的雙重優化，使第三代碳化硅MOSFET整體成本較前代產品下降。請參閱「一 技術進步」。

隨著產品線多元化發展及客戶群更加擴大及穩定，我們正策略性削減技術門檻較低產品的銷售規模，特別是因市場競爭激烈導致毛損的碳化硅肖特基二極管。2025年上半年，該等產品銷量較2024年同期減少約26%，我們預計2025年的總銷售額將低於2024年。戰略性優化產品組合是提升整體毛利率的關鍵因素。

提高運營效率

隨著我們的收入增長，於整個往績記錄期間，我們研發開支以及銷售及分銷開支的絕對金額呈整體上升趨勢。我們加大研發與銷售投資，這對維持業內技術領先地位

業 務

及擴大客戶群至關重要。透過強化研發能力，我們可更高效地創新並推出尖端產品，這不僅能鞏固競爭優勢，更將吸引新客戶。儘管絕對金額呈上升趨勢，但於整個往績記錄期間，研發開支以及銷售及分銷開支佔收入的百分比均呈下降趨勢。這一趨勢體現我們致力提升營運效率，得以透過投資實現更高生產力。

隨著我們持續擴大規模、優化研發流程並有效利用資源，我們認為我們具備推動可持續增長及進一步鞏固市場領導地位的優勢。我們策略性地關注平衡研發與銷售投資與營運效率，這將使我們能靈活應對市場需求並把握新興機遇。我們亦致力於通過更精細的開支管理以提高營運效率。具體而言，我們正實施有針對性的措施以優化我們的研發、銷售及行政開支，我們認為這將有助於提高我們的整體盈利能力。

研發開支管理

我們仍致力於對研發進行大量投資，並認識到其在維持我們在碳化硅功率器件市場的競爭優勢方面發揮著至關重要的作用。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們的研發開支分別為人民幣59.4百萬元、人民幣75.8百萬元、人民幣91.1百萬元、人民幣45.1百萬元及人民幣54.0百萬元，分別佔我們於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月總收入的50.8%、34.4%、30.5%、66.0%及51.7%。我們研發開支的絕對金額不斷增長，這一趨勢（我們預計未來將繼續）與我們業務和收入的擴張相一致，因為我們一直以來都在進行且將繼續進行有針對性的研發投資，建立創新型研發平台，同時加大對基於這些平台開展的各項計劃的研發投入。我們相信，這些研發投入能夠加快新技術和產品的迭代速度，使我們能夠積極與客戶合作開發新產品或優化現有產品，並幫助我們緊跟技術創新領域的最新市場趨勢。有利的趨勢是，從2022年到2024年，以及從截至2024年6月30日的6個月到2025年同期，研發費用佔我們總收入的比例下降主要得益於我們營收的增加及我們主要研發平台的建成。隨著業務的拓展，我們預計從研發活動不斷擴大的規模經濟中受益，並預計我們以往的研發開支能夠繼續取得成效。展望未來，我們預計研發開支將主要由人員、材料及測試成本組成，而非對新研究設施或設備的重大資本投入。我們計劃有效運用已購買並安裝的研究設施及設備。這種轉變使我們能夠將資源聚焦於直接推動產品創新和市場擴張的有針對性的研究舉措，且無需因收入增長而按比例增加研發開支。

業 務

為進一步優化我們的研發開支管理，我們正實施一項綜合策略，涵蓋策略組合管理、基於平台的開發、與客戶的研發合作、流程及工具優化以及資源分配。首先，通過為研發項目制定嚴格的優先協議，我們確保我們的研發工作與可量化的市場機會及策略客戶路線圖保持一致。此外，我們強調基於平台的開發及標準化的碳化硅功率器件架構，這使我們能夠加速衍生產品的創造，同時最大限度地減少冗餘工程工作。以往，我們的研發週期通常超過一年。通過不斷加大對微間距工藝平台的研發投資，我們能夠快速響應客戶的迫切需求，例如人工智能服務器領域。這種方式使我們能夠迅速推出產品並把握市場機遇。例如，於2025年7月，我們啟動了一個項目，旨在滿足人工智能服務器的電源需求，到2025年10月，我們利用微間距工藝平台成功生產出用於高壓直流人工智能數據中心服務器電源的650V碳化硅MOSFET。我們將繼續利用研發投入轉化效率的提升，將其轉化為商業化機遇。另外，我們還與客戶合作開發用於動力電池固態繼電器的碳化硅功率模塊。這種合作不僅提高了我們的研發效率，還使我們能夠精準滿足客戶需求，縮短研發週期，並最大限度地減少不必要的資源浪費。此外，先進的科技電腦輔助設計(TCAD)模擬及應用程序仿真工具的實施增強了我們的設計可預測性並縮短了開發週期。該等舉措，加上我們對高效資源配置的關注，使我們能夠保持強大的研發平台，同時降低研發開支佔收入的比率。

銷售及行政開支管理

我們穩健的銷售及分銷網絡以及行政支持使我們能夠擴大客戶基礎及提高銷量，將上文所述的研發效率提升轉化為商業化機遇。我們在銷售和營銷方面的投入，增強了我們更有效地了解客戶和市場需求的能力。這些相關的需求信息會反饋給研發團隊，使我們能夠更有針對性地開展研究，並促進銷售和研發之間的緊密協作。於2022年、2023年、2024年以及截至2024年及2025年6月30日止六個月，我們的銷售及分銷開支分別為人民幣31.9百萬元、人民幣38.7百萬元、人民幣35.5百萬元、人民幣15.0百萬元及人民幣21.8百萬元，佔我們各期總收入的27.3%、17.5%、11.9%、21.9%及20.9%；行政開支分別為人民幣95.9百萬元、人民幣82.4百萬元、人民幣86.4百萬元、人民幣40.0百萬元及人民幣64.4百萬元，佔我們各期總收入的82.0%、37.4%、28.9%、58.6%及61.7%。截至2025年6月30日止六個月，行政開支佔我們總收入的比例高於2024年同期，主要是由於以股份為基礎的付款開支及[編纂]開支的增加。參見「財務資料－年度經營業績比較－截至2025年6月30日止六個月與截至2024年6月30日止六個月對比」。

業 務

為進一步優化銷售開支，我們實施專注於戰略性客戶參與、渠道優化、先進銷售支持工具及合作夥伴關係等多個方面的方法。該方法包括面向高速增長的汽車製造商及行業領頭人的定制策略、通過與分銷商的關係擴張進入國際市場和使用先進CRM系統及分析工具。該等舉措結合我們與戰略客戶開發聯合技術路線圖的重心，將在維持精簡運營的同時推動銷量增長並提高市場滲透率。

同時，我們實施綜合戰略，以優化行政開支。該戰略包括引進嚴格的預算方案、開展定期財務審計、樹立成本意識文化及對重大企劃進行強制投資回報分析。我們亦利用集成式ERP、CRM及供應鏈管理系統等先進技術以及人工智能技術進行預測分析並優化程序。

通過將該等銷售及行政優化策略結合，我們預計隨著我們的規模擴大，銷售及行政開支佔收入的比率將降低，從而提高整體運營效率及獲利能力。該方法使我們能夠利用收入增長機遇，同時保持嚴格的成本管理，從而最終實現可持續的財務表現。

物業

我們在中國及日本擁有及租賃物業。截至最後實際可行日期，我們所有的生產基地均位於中國。我們的公司總部位於中國深圳。

截至2025年6月30日，我們所租賃物業的賬面價值均未達到我們綜合總資產的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從條文）公告》第6(2)條的規定，本文件獲豁免遵守《公司（清盤及雜項條文）條例》第342(1)(b)條有關在估值報告中列明所有土地或建築物權益的規定。

自有物業

截至最後實際可行日期，我們在中國擁有兩幅土地，在深圳擁有一幅土地（佔地面積約8,447.59平方米），在中山擁有另一幅地（佔地面積約為14,666.68平方米）。

我們位於深圳的地塊（「該土地」）的面積為8,447.59平方米，指定用於我們的車規級碳化硅功率模塊生產基地。我們於2022年9月23日通過司法拍賣取得該土地使用權，並於2023年3月24日辦理不動產登記。

業 務

拍賣方與深圳市規劃和國土資源委員會坪山管理局（「坪山管理局」）於2018年7月30日簽署的土地使用權轉讓協議規定，該土地的建設工程應當自協議簽署之日起一年內按照已批准的施工設計圖進行開工建設。否則，該土地將受到閒置土地處置規定的約束。於2024年3月26日，我們與坪山管理局簽署補充協議，訂明建設工程應當於2026年1月3日前竣工。

我們在中山的土地（「中山土地」）佔地約14,666.68平方米，用於我們的碳化硅功率模塊封裝生產線的建設項目。我們於2025年7月10日通過頒發不動產權屬證書獲得土地使用權並完成不動產登記。當日，我們亦收到了建設用地規劃許可證。隨後，於2025年7月28日，我們獲得建設工程規劃許可證。所有許可證均由中山市自然資源局頒發。

根據主管部門的確認，當中指明該土地已達到開工標準，且不存在相關法律法規所規定的包含警告、罰款、土地閒置費、收回土地使用權或其他行政處罰在內的任何處罰。

租賃物業

截至最後實際可行日期，我們租賃(i)八項位於中國的物業，主要用作我們的辦公室、生產及研發設施；及(ii)一項位於日本的物業，主要用作我們的辦公室。

缺乏有效的產權證書

截至最後實際可行日期，我們三項租賃物業的出租人未能向我們提供房地產權證。該等物業佔地約2,450.21平方米，主要用於我們的辦事處。根據出租人於2021年12月15日的書面確認，由於土地規劃及管理方面的原因，其尚未獲得租賃物業的產權證書。然而，出租人已合法取得土地使用權證及所有必要的施工許可證。出租人正在申請產權證書，預計申請過程中不會遇到任何重大障礙。

業 務

據我們的中國法律顧問告知，如果缺乏有效的房地產權證，我們對該等租賃物業的使用可能無效。此外，如果出租人不具備租賃該等物業的必要權利，我們可能需要騰空該等租賃物業並搬遷。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，概無任何一方就租賃提出疑問、產生爭議或衝突，亦無因上述缺陷而被任何有關部門處以任何行政處罰，或收到有關部門發出的刑事或調查通知。有關物業乃租作研發用途。即使我們被要求搬出有缺陷的租賃物業，尋找替代物業也會相對方便。基於上述情況，我們的中國法律顧問認為，我們的業務運營因上述有缺陷的租賃物業受到重大不利影響的可能性相對較低。

因此，董事認為，上述有缺陷的租賃物業不會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響，理由是：(i)據我們的中國法律顧問告知，我們的業務運營因上述有缺陷的租賃物業受到重大不利影響的可能性相對較低；(ii)於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，據董事所深知，我們對這些有缺陷租賃物業的租賃從未受到任何第三方的質疑；及(iii)相關有缺陷租賃物業佔總佔用物業的面積相對較小。

未辦理租賃協議登記

截至最後實際可行日期，我們七處租賃物業的租賃協議均未在相關部門登記。根據中國適用法律法規，租賃物業的租賃協議必須向中國相關房地產管理局登記。據我們的中國法律顧問告知，未辦理登記並不影響租賃協議的有效性及其可執行性，但我們可能就每份未辦理登記的租賃協議被處以人民幣1,000元至人民幣10,000元的罰款。

董事認為，未辦理租賃協議登記不會對我們的業務造成重大不利影響，依據是：(i)截至最後實際可行日期，我們並未受到相關主管部門的任何行政處罰；及(ii)潛在處罰金額僅佔我們於往績記錄期間總收入的極小部分。

業 務

牌照、批文及許可

我們的產品及研發流程已通過多項業內認可的安全性及可靠性認證及測試。下表載列截至最後實際可行日期我們已遵守的主要標準、認證或要求：

標準、認證及要求	標準、認證及要求的定義	我們對標準、認證及要求的遵守情況
ISO 9001:2015	ISO發佈的國際認可的質量管理體系標準，涵蓋質量方針、目標及流程的制定，如質量策劃、質量控制、質量保證及質量改進。	我們已通過ISO 9001:2015認證，證書有效期至2027年10月23日。我們已建立嚴格的質量管理體系，確保從設計開發到客戶服務的所有業務流程均嚴格按照質量要求進行。
IATF 16949:2016	汽車行業的全球技術規範及質量管理標準，擴展ISO 9001的原則，以滿足汽車行業的嚴格要求。	我們已通過IATF 16949:2016認證，證書有效期至2027年2月28日。我們已建立嚴格的質量管理體系，確保從設計開發到客戶服務的所有業務流程均嚴格按照質量要求進行。
ISO 14001:2015	ISO發佈的國際認可的環境管理體系標準，為組織提供一個框架，通過更有效地利用資源及減少浪費來改善其環境表現，從而實現可持續發展。	我們已通過ISO 14001:2015認證，證書有效期至2026年8月25日。我們確保業務流程、產品及活動中各類污染物的控制符合相關要求。

業 務

標準、認證及要求	標準、認證及要求的定義	我們對標準、認證及要求的遵守情況
ISO 45001:2018	ISO發佈的國際職業健康與安全管理體系標準，為組織提供一個框架，通過識別、評估及控制工作場所的危害來管理風險並改善表現。	我們已通過ISO 45001:2018認證，證書有效期至2026年8月25日。我們致力於不斷提高僱員的安全意識及操作技能，使他們能夠主動降低操作過程中的安全及健康風險。
固定污染源排放登記收據(登記編號：91320214MA25PYY192001W)	當地生態環境主管部門根據中國法律簽發的登記，確認本公司已登記其固定污染源，並須遵守相關排放標準、報告義務及污染預防措施。	我們已獲得無錫設施固定污染源排放登記收據，有效期為2022年9月5日至2027年9月4日。我們已建立內部程序，以確保遵守所有適用的環境法規，並按要求定期監察及更新我們的排放信息。
排污許可證(證書編號：91440300MA5HCK8H1L001V)	由當地生態環境局簽發的許可證，授權在規定的範圍內合法排放污染物，並接受持續的監測及報告。根據中國環境保護法，若干行業需要許可證。	我們持有有效的深圳設施排污許可證，有效期為2023年4月27日至2028年4月26日。我們嚴格遵守許可證所載的排放限額及報告規定，並已實施穩健的環境管理系統，以確保持續遵守有關規定。

業 務

標準、認證及要求	標準、認證及要求的定義	我們對標準、認證及要求的遵守情況
輻射安全許可證 (證書編號：粵環輻證[B2138]).....	省級生態環境主管部門根據中國法律法規頒發的許可證，授權使用指定的輻射設備，並要求遵守安全及防護措施。	我們已獲得深圳設施的輻射安全許可證，有效期為2028年7月31日至2028年7月30日。我們遵守使用輻射裝置的所有相關安全規例，並已建立全面的安全管理及培訓制度，確保操作安全。

據我們的中國法律顧問告知，我們已取得中國相關主管機關核發的所有重大必要牌照、批准及許可，該等文件對我們經營現有業務至關重要，且於往績記錄期間及截至最後實際可行日期均保持完全有效，在2025年續簽該等即將到期的牌照、批准或許可並無可預見的法律阻礙。

法律訴訟及合規

法律訴訟

我們可能不時面臨因日常業務運作而產生的各種法律或行政索賠及訴訟。訴訟或任何其他法律或行政程序，無論結果如何，均可能導致我們產生巨額成本並耗費資源，包括我們管理層的時間及精力。請參閱「風險因素－與我們一般運營相關的風險－我們可能會捲入法律程序和糾紛，這可能對我們的聲譽、業務、財務狀況和經營業績產生重大不利影響」。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，並無任何針對我們或我們董事的未決或可能面臨的，且（無論單獨或合計）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的法律訴訟。

合規

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無發生且未涉及任何重大不合规事件。

業 務

風險管理及內部控制

我們已制定一套我們認為適合我們業務運營的風險管理措施及內部控制政策及程序，並致力於持續改進該等政策。此外，我們持續審查風險管理政策及措施的實施情況，以確保我們的政策及實施有效且充分。

運營風險管理

業務運營風險是指由於不完善或存在問題的內部流程、人為失誤、IT系統故障或外部事件而可能造成的直接或間接財務損失。為管理該等風險，我們已建立一系列內部流程。我們全面的運營風險管理方法包括細化、分散的職責機制以及明確的獎懲制度。業務運營、財務、信息技術及人力資源部門共同確保我們的業務運營符合內部流程。如果發生重大不利事件，問題將上報高級管理層，董事會可能需要採取適當措施。通過有效管理業務運營風險，我們旨在通過識別、衡量、監控及緩解風險，將風險控制在合理範圍內，從而減少潛在損失。

財務報告風險管理

我們已建立財務報告管理系統。根據財務報告的報送要求，我們已制定報告編製的時間表及計劃，確定每個環節的關鍵里程碑，並由財務部門監督及評估各部門的工作進展。我們每月召開由管理團隊、總經理及董事長參加的財務分析會議，分析各公司的經營狀況。財務部門定期分析我們的資產負債狀況、收入成本結構及變化、現金流運營情況，並針對不利因素及存在的問題提出有針對性的解決方案及建議。

人力資源管理

我們已建立涵蓋招聘、培訓、職業道德及法律合規等人力資源管理各個方面的內部控制及風險管理政策。我們結合我們的發展戰略，考慮人力資源現狀及未來需求，已制定清晰的人力資源發展目標及完善的制度。我們已實施培訓管理程序，為新僱員以及不同崗位、存在不同技能要求的僱員提供個性化培訓。定期的績效評估確保公平的薪酬體系及有效的激勵機制。我們持續監察人力資源內部控制系統的實施情況，以管理及減輕與潛在不遵守我們的行為準則、職業道德及違反我們的內部政策有關的風險。

業 務

獎項及認可

於往績記錄期間，我們榮獲多項與產品、技術及創新有關的獎項及認可，其中重要獎項及認可載列如下：

獎項／認可	頒獎年份	頒獎機構／部門
2023年度廣東省工程技術研究中心.....	2024年	廣東省科學技術廳
2023年度汽車電子科學技術獎.....	2024年	深圳市汽車電子行業協會
中國電驅動產業SiC模塊TOP企業獎.....	2024年	電動汽車電驅動系統全產業鏈技術創新戰略聯盟
專精特新「小巨人」企業.....	2023年	工業和信息化部
2023年度優秀合作獎.....	2023年	銳湃動力科技有限公司
2023年度最佳合作獎.....	2023年	深圳市禾望電氣股份有限公司
最佳供應商獎.....	2023年	麥田能源股份有限公司
最佳競爭力供應商獎.....	2023年	深圳市首航新能源股份有限公司
2022年度深圳高新區專項中試基地.....	2022年	深圳市科技創新委員會
2022年度坪山區十大新銳企業.....	2022年	坪山區人民政府
2022第八屆中國電源學會科學技術獎之優秀產品創新獎.....	2022年	中國電源學會