

業 務

我們的使命

用技術和創新，讓人們看到更精彩的世界。

我們的願景

成為世界領先的視覺、交互科技企業。

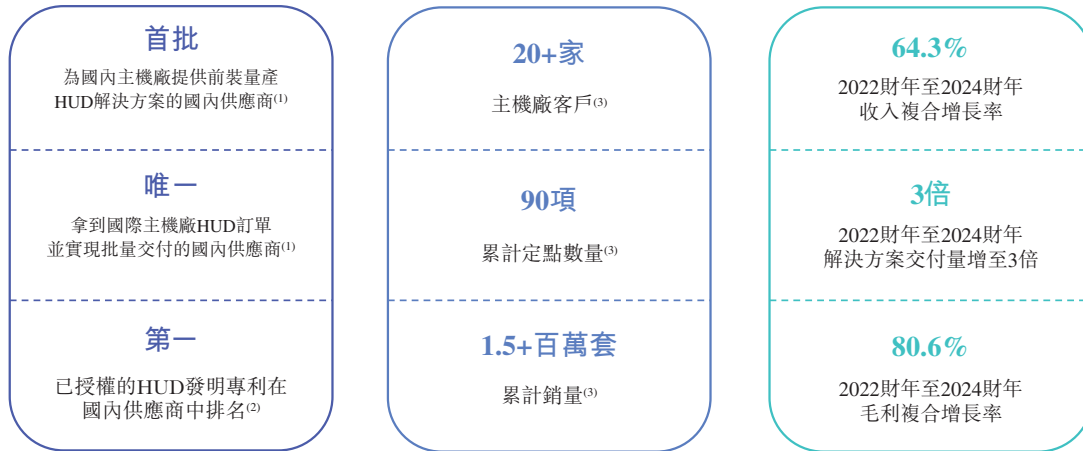
關於我們

我們是中國創新智能座艙視覺、交互解決方案的先行者和領軍者，提供以我們的擋風玻璃HUD（簡稱「W-HUD」）解決方案CyberLens及我們的增強現實HUD（簡稱「AR-HUD」）解決方案CyberVision為主，以測試解決方案和其他創新視覺技術解決方案為輔的綜合解決方案。我們在解決方案定義階段與主機廠深度合作共創，帶來人車交互與智能駕駛體驗更加深入的新車型。



我們率先在中國市場推出自研HUD解決方案，並在中國率先推出了基於數字光處理(DLP)技術的量產AR-HUD，其可通過抵抗環境干擾保障更穩定可靠的性能。通過創新解決方案，我們積極推動智能座艙視覺、人車交互系統由2D至3D、AR變革及市場滲透。

業 務



附註：

- (1) 根據灼識諮詢的資料
- (2) 根據灼識諮詢的資料，截至2024年12月31日，我們已授權的HUD解決方案相關發明專利數量在國內供應商中排名第一
- (3) 截至2024年12月31日

依託我們的全棧自研技術平台，以及成熟的生產與質量管理體系，我們構建開發全流程，始終堅守「用戶體驗設計」的核心理念，我們的智能座艙視覺、交互解決方案主要向主機廠客戶傳遞卓越性能、高度可靠、高效交付、靈活定制且兼具成本效益的價值主張，我們相信我們提供的價值主張滿足了主機廠在智能汽車市場對成本可控且敏捷、差異化競爭優勢的需求，並為終端用戶帶來更加安全、智能、個性化、具有科技感的駕乘體驗。

業 務

我們全棧自研的技術平台



我們採取軟硬一體的方式構建了我們全棧自研的研發平台，集光學設計、機械工程、電子設計、軟件算法和人機界面(HMI)於一體，並經過嚴格測試驗證，涵蓋了智能座艙視覺、交互解決方案的核心能力，具備創造可持續市場差異化的獨特能力。

- **光學設計：**光學設計能力是我們技術卓越的基石。我們具備完善的光路佈局與光學設計能力，通過自主開發的核心算法插件，實現了對光學系統的精準分析和優化。此外，我們能夠進行動態畸變可視化、雜散光仿真和陽光倒灌仿真等複雜分析，確保光學系統的成像質量和可靠性。突出的光學設計能力使得我們的解決方案具備更小的動態畸變和雙目視差及更突出的性能參數，實現更優動態效果。同時，我們積極開拓下一代技術，包括全息光學、衍射光學、微納光學、波導等先進方案，使我們處於汽車光學創新的前沿，應對持續迭代的行業需求，同時不斷重新定義性能標準。

業 務

- **機械工程：**我們的機械工程能力突出，實現了傳動系統和光機系統的平台化設計。我們通過在車輛有限的空間內對各個系統結構的最佳設計與部署，實現各組件在緊湊集成的同時，避免對其他部件形成干擾，並致力解決散熱性、抗震性、耐用性、適應性等其他智能座艙視覺、交互解決方案的機械痛點。同時，我們的平台化機械工程極大提高了零件共用率。CyberLens零件共用可達60%以上，CyberVision零件共用可達65%以上，極大提高了開發效率和成本效益。同時，我們利用先進的設計工具和仿真分析，對結構進行強度、模態等分析，確保機械工程的可靠性。
- **電子設計：**我們擁有完善的電子設計平台，能適應不同類型智能座艙視覺、交互解決方案的需求。我們的解決方案對控制器、光機PGU等部件具有良好的兼容性。在設計過程中，我們注重器件選型並確保器件質量，90%以上的電子器件已實現平台化開發。同時，運用先進的設計工具和仿真分析，以及對器件性能的測試，保證了電子設計的質量和可靠性。
- **軟件算法開發：**我們在軟件算法開發方面積累深厚，覆蓋輸入層、執行層、輸出層等智能座艙視覺、交互解決方案全鏈條算法。根據灼識諮詢的資料，我們是國內首家導入汽車SPICE（簡稱「ASPICE」，是汽車行業用於評估和提升軟件開發和系統工程流程能力的國際標準框架）進行HUD開發的HUD解決方案提供商，搭建了自研軟件算法開發平台，擁有全面的開發工具，充分滿足國際主機廠客戶對於汽車軟件算法過程能力的嚴格評估要求。我們在不同計算平台上都有深入的研究，具備多種圖形開發平台能力，代碼重用率高，架構穩定，滿足不同用戶的多樣化需求。同時，我們在功能特性實現上，如高度調節、亮度調節、AR融合算法等方面具有領先優勢，為用戶提供了深入的交互體驗和高性能的功能支持。

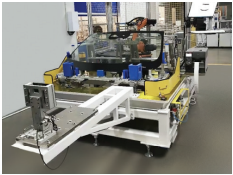
業 務

- **HMI設計：**作為國內車載HMI技術的領軍者，我們以「場景定義交互」為核心理念，將光學設計與駕駛場景高度融合，以及通過硬件和軟件與交互邏輯的全面革新，實現駕駛場景原生設計。我們與多個主流主機廠深度合作，構建了從技術研發到場景落地的全鏈路能力，打造更直觀的HMI體驗。我們的HMI設計技術佈局聚焦於光學系統創新，推動車載HMI從功能性顯示向智能化、個性化交互的深度進化。
- **測試驗證：**我們搭建了完善的測試驗證平台，具備完善的設備和自動化工具，可提供全套視覺應用測試驗證能力。同時，通過該等能力，我們提高了測試驗證效率和準確性，保障了我們的解決方案能夠可靠地滿足用戶需求和期望。

我們的智能座艙視覺、交互解決方案

我們提供全系列智能座艙視覺、交互平台化解決方案，包括CyberLens、CyberVision、測試解決方案及其他創新業務解決方案，以滿足客戶多元化的需求。

業 務

	光學規格	軟件算法	功能實現	效果示意
CyberLens	- TFT - FoV 4.5°~9°x1.8°~4° - VID 2~4.5米 - 圖像尺寸7-30英寸	- ZJ Cyber – W平台 - Warping算法 - 支持個性化HMI開發	- 圖像高度、角度、亮度調節 - 車速、檔位、續航等信息顯示 - 電話藍牙、微信、短信顯示 - 娛樂功能、導航、ADAS融合 - 交通信號燈、施工預警等顯示	
CyberVision	- TFT、DLP、LCoS - FoV≥10°x3° - VID≥7米 - 圖像尺寸逾50英寸	- ZJ Cyber – AR平台 - Warping算法 - 多模態融合算法 - 動態光和顏色補償算法、延時和空間配准算法、圖像防抖算法 - 支持個性化HMI開發	在CyberLens基礎上增加： - 精準導航 - 通過AR實現更豐富的ADAS融合 - 特定場景下的情緒價值提供 - 情景化基礎設置識別	
測試解決方案	- 單目視覺 - 雙目視覺 - 色度識別 - 亮度識別等	- 視覺識別算法 - 視覺處理算法 - 運動控制算法	- HUD測試 - 玻璃校準測試 - 整車測試	
其他創新業務解決方案	- HOE - 光波導 - RISD	- ZJ Cyber平台 - VPA虛擬形象渲染 - 支持個性化HMI開發	- 虛擬顯示 3D顯示 - 多模態交互	

- CyberLens**：兼容W-HUD設計，CyberLens利用擋風玻璃投影的顯示技術，通過光學成像技術將駕駛信息投射至駕駛員視線前方，精確顯示行車信息、路況及其他有關信息。CyberLens能夠實現基礎駕駛信息顯示、導航信息顯示、輔助駕駛信息顯示、多媒體信息顯示等功能，且可實現圖像高度或亮度的自動調節。由於W-HUD基於較為成熟的技術，我們已形成平台化的開發矩陣，效率高，可以合理成本提供圖像清晰、穩定、可靠的W-HUD解決方案。
- CyberVision**：兼容AR-HUD設計，CyberVision通過高精度AR算法和光學成像技術，將虛擬信息與真實道路場景動態疊加，為駕駛員提供更直觀、更深入的駕駛輔助信息。CyberVision可實現AR實景導航、ADAS融合、動態跟蹤顯示、場景化智能交互等功能。我們是首批在中國推出了量產AR-HUD解決方案的供應商之一，廣泛佈局不同技術路線，並可通過先進的HMI設計理念協助主機廠客戶打造差異化交互體驗。

業 務

- **測試解決方案：**我們基於對汽車視覺、交互解決方案的深刻理解，向行業提供主要專注於HUD耦合測試的全套視覺應用檢測設備及服務，以驗證HUD解決方案與外部系統之間的協作功能的交互兼容性。我們的測試解決方案主要包括靈活的測試平台、整車EOL檢測設備、HUD協作機器人檢測平台及AR-HUD在線測試系統等。HUD耦合測試的目的在於確保汽車生態系統內的無縫整合。
- **其他創新業務解決方案：**除了我們的HUD解決方案及測試解決方案外，我們還提供電子後視鏡系統、透明車窗顯示解決方案、實像懸浮顯示(RISD)解決方案等其他創新業務解決方案。我們率先探索創新智能座艙視覺、交互技術與應用，旨在依託我們的技術能力，提供更加安全、更加沉浸且智能化的智能座艙視覺、交互體驗，引領行業變革。

我們的解決方案通過提升HUD成像質量與環境適應性，解決了智能座艙視覺、交互解決方案的行業痛點，同時優化了空間、功耗和硬件可靠性。我們還增強了模態融合算法，以實現卓越性能和計算效率，同時，我們為產業鏈中的參與者提供了強大的測試解決方案，以彌補行業在標準化和自動化測試能力方面的短缺，引領行業質量標準制定。

我們與主機廠深度合作，共創協同開發生態系統，優勢互補，解決複雜挑戰，從單純的專業技術供給到與主機廠深入合作，定義駕駛和交互體驗，賦能主機廠對於智能座艙視覺、交互功能和場景的多樣化需求，滿足終端用戶對更安全、更智能、個性化的駕乘體驗的追求，極大增加我們的競爭壁壘與客戶忠誠度，把握智能座艙視覺、交互解決方案的市場機遇。

憑藉我們的競爭優勢，我們的解決方案通常具有以下特點：

- **極致的性能和可靠性：**依託全棧自研的技術平台，智能座艙視覺、交互解決方案是光機電軟算法集成產品。通過軟件算法與硬件平台有機協同，並且輔以嚴苛的測試驗證，確保在我們的智能座艙視覺、交互解決方案部署於車內時達到極致性能。我們能夠在車規級的嚴苛要求下，設計可定制的硬件與軟件架構，適應不同車型的個性化需求，實現了顯示效果清晰穩定、控制過程精確、系統體積小、環境智能適配、功耗優化等性能。

業 務

- **面向場景的開發：**我們堅守「場景定義交互」的核心理念，將HMI設計與駕駛場景原生設計置於關鍵位置。我們從用戶洞察出發，依次咬合場景定義、技術開發、實測驗證以及持續迭代的每個環節，與主機廠共創覆蓋安全、導航、環境適應的多元場景，形成以「人－車－路」交互為核心、緊密相連、高效運轉的全鏈路。面向場景的開發與合作不僅推動了包括AR-HUD在內的新技術規模化應用，更定義了智能汽車時代人機交互的新範式。
- **高效的交付：**通過平台化的技術架構及解決方案供應，我們積累了豐富的研發經驗，使我們能夠在現有的研發成果的基礎上進一步創新，開發工具可實現自動化調整，有效降低開發及生產過程中的協調成本，快速地進行開發和適配，最大程度地提升解決方案開發及量產交付的效率。截至目前，我們可實現低至10個月的交付週期，根據灼識諮詢的資料，遠低於18個月的行業平均水平。
- **成本效益：**我們推動智能座艙視覺、交互解決方案的普及和成本優化，不斷從多角度改進解決方案設計。

對終端用戶而言，我們的解決方案作為人車交互的橋樑，提供多元化的使用場景、顯示質量突出、穩定性高、視覺衝擊強度大。我們的解決方案不但滿足終端用戶安全駕駛、導航等基本駕駛需求，還能拓展滿足信息交互、個性化體驗及娛樂需求，從而為其帶來更加安全、智能、個性化、具有科技感的差異化駕乘體驗。

業 務

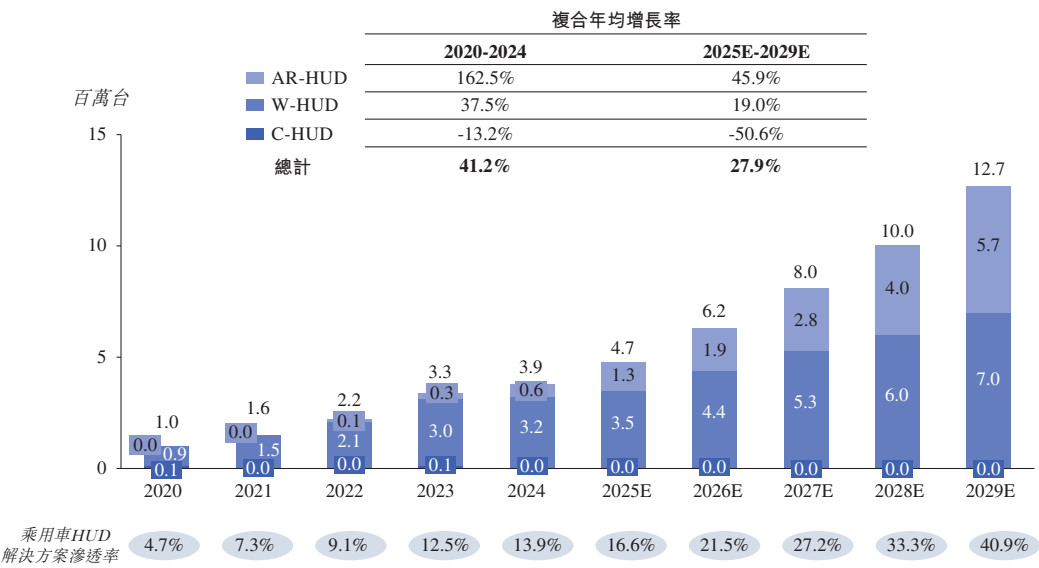
市場機遇

隨著智能汽車從傳統交通工具向集成化出行空間演進，用戶在安全性、可視化及交互方面對座艙體驗的要求持續提升。車載HUD解決方案作為駕駛系統與用戶之間的核心交互界面，能夠增強駕駛過程中的信息獲取效率與安全感，同時提升整車的人機交互水平和體驗感。中國政府也出台了全面的政策支持該行業的發展，為行業發展指明了方向。

車載HUD解決方案在光學設計、圖像處理、AR渲染和人機交互等領域取得重大突破，推動解決方案向智能化、小型化方向演進，同時提升了解決方案的性能、環境適應性與整車集成效率。隨著整車廠日益重視智能化與差異化佈局，這些解決方案成為吸引終端用戶的關鍵因素。

根據灼識諮詢的資料，按銷售量計，中國車載HUD解決方案的市場規模由2020年的100萬台增至2024年的390萬台，複合年均增長率達41.2%，預計2029年將增長至1,270萬台，2025至2029年複合年均增長率為27.9%。

中國車載HUD解決方案行業的市場規模和滲透率，
按解決方案類型區分，以銷量計，2020-2029E



業 務

在全球市場，W-HUD仍是主流HUD解決方案，預計銷售量將由2024年的1,070萬台增長至2029年的2,090萬台。AR-HUD將成為未來的增長動力，預計同期銷售量將從200萬台增至760萬台。中國HUD廠商在光學設計、成像質量與系統集成等方面積累了顯著技術優勢，產品性能和功能已接軌國際標準。作為中國領先的車載HUD解決方案提供商，我們已做好準備，通過與本土汽車主機廠協同出海或與海外主機廠建立直接合作，抓住海外機遇。

我們的財務表現

我們近年來已實現強勁收入增長，為我們日後的持續成功奠定基礎。我們的收入由2022年的人民幣214.1百萬元增至2023年的人民幣549.4百萬元，並進一步增至2024年的人民幣577.6百萬元，2022年至2024年期間複合年均增長率達64.3%。我們於2022年、2023年及2024年分別錄得虧損人民幣256.1百萬元、人民幣174.6百萬元及人民幣137.9百萬元。我們於2022年的年內經調整虧損（非國際財務報告準則計量）為人民幣79.1百萬元，於2023年的年內經調整溢利（非國際財務報告準則計量）為人民幣13.3百萬元，及於2024年的年內經調整虧損（非國際財務報告準則計量）為人民幣7.1百萬元。請參閱「財務資料－非國際財務報告準則計量」。我們於2022年及2023年分別錄得經營活動現金流出淨額人民幣139.9百萬元及人民幣124.5百萬元，儘管如此，我們於2024年實現經營活動現金流入淨額人民幣29.2百萬元。

我們的競爭優勢

智能座艙視覺、交互解決方案的先行者及領軍者，具有顯著的先發優勢

我們是中國智能座艙視覺、交互解決方案的先行者。我們依託全棧自研的技術佈局，與主機廠共創覆蓋安全、導航、環境適應等多元場景的解決方案，以「人－車－路」交互為核心，構建了與主機廠的合作共創關係。

這種從單純的專業技術供給到與主機廠深入合作，定義駕駛和交互體驗的合作關係，不僅推動了包括AR-HUD在內的創新技術規模化應用，更定義了智能汽車時代人機交互的新範式，引領中國智能座艙視覺、交互行業的創新發展。

根據灼識諮詢的資料，我們在中國市場首批推出了國產化HUD解決方案，獲得車型定點並率先實現量產；同時，我們也是國內唯一拿到數個國際主流整車廠HUD訂單且已經批量交付的中國供應商。我們在中國率先推出了基於DLP技術的量產AR-HUD。通過創新解決方案，我們成為智能座艙視覺、交互解決方案由2D至3D、AR變革及普及的關鍵推動者。

業 務

我們也為多項行業標準的制定作出了主要貢獻，包括《汽車抬頭顯示系統性能要求及試驗方法》以及《輕型汽車視野輔助系統技術要求及試驗方法》等國家標準，推動HUD解決方案行業規範化發展，強化技術話語權，並將技術成果納入行業技術規範。

我們亦是中國智能座艙視覺、交互解決方案商業化的領導者。我們憑藉極富競爭力的解決方案、卓越的全棧自研技術架構以及強大的量產交付能力，贏得了眾多客戶的認可，奠定了我們領先的市場地位。於往績記錄期內，我們HUD解決方案的累計銷售量超過130萬套，2024年實現收入人民幣540.6百萬元，2022年至2024年期間複合年均增長率達77.7%。根據灼識諮詢的資料，以2024年銷售量計算，我們在中國HUD解決方案提供商中排名第二，市場份額達16.2%，並且是中國市場唯一一家2024年HUD銷量、W-HUD銷量及高性能AR-HUD解決方案銷量均排名市場前三名的公司。

中國汽車行業正推動全球智能汽車發展，將促進智能座艙視覺、交互解決方案的持續滲透及升級。憑藉我們在中國的先發優勢及行業領先地位，我們有能力繼續追求商業成功及國際擴張。我們已實現與海外主機廠的直接合作，進一步推動我們產品矩陣中更多的解決方案應用於國際項目中，將我們在中國市場領先的市場地位拓展至全球市場。

全棧自研的技術平台，打造差異化競爭優勢

我們擁有集光學設計、機械工程、軟件算法開發、電子設計、HMI為一體並與嚴格測試驗證相結合的軟硬件深度融合的全棧平台化研發能力。我們依託全棧自研技術架構構建核心技術實力，截至最後實際可行日期，我們擁有207項已授權專利。根據灼識諮詢的資料，截至2024年12月31日，我們已授權的HUD解決方案相關發明專利數量在所有國內供應商中排名第一。通過持續的技術升級與創新突破驅動產品迭代，我們形成高度自主、端到端可控的技術架構，並為跨領域業務拓展提供可持續的技術支撐。

業 務

基於核心技術的自研能力，我們的研發平台在業內具有以下突出的差異化優勢：

- **強大的協同效應：**依託我們的技術架構，我們得以實現技術能力的協同迭代優化，始終把握行業前沿技術方向，保持產品技術的持續升級和行業領先性。
 - o **光機電融合開發：**我們通過全棧技術平台，實現了高清顯示與精準光學投射、機械結構的穩定支撐與動態調節、電子器件的可靠採集與實時計算及協同運行，多維度優化解決方案整體性能。憑藉高度整合的開發能力，我們能夠在實現穩定性、精度和適配性的基礎上盡量縮小解決方案體積。同時，我們持續積極投入資源研究全息光學、衍射光學、微納光學、波導等先進技術，把握行業前沿技術方向。根據灼識諮詢的資料，我們是第一個在HUD解決方案上量產local dimming技術的方案供應商，該技術預計未來會在更多車型上實現量產。
 - o **硬件與軟件平台的協同：**我們基於不同車型主流硬件配置與用戶需求，設計可定制的軟硬件平台，兼容包括DLP、TFT及LCOS等多種技術路線，定義軟硬件接口並進行軟硬件協同優化，迭代解決圖像畸變、顯示精度等技術難點。同時，我們堅持「以人為本」的HMI設計理念，挖掘用戶場景，與其他車載系統無縫協作，實現動態變化信息的增強顯示優化。我們通過軟硬件平台的有機協同，有效保障智能座艙視覺、交互的實時性與安全性，顯著提升顯示質量和用戶體驗。

業 務

- o **多維度仿真及實驗能力：**我們通過基於虛擬樣機的虛擬驗證、基於自研多類測試驗證儀器的物理驗證，形成了全場景測試驗證能力。通過數據的無縫共享，我們對我們的解決方案在設計及運行過程中產生的數據進行多維度仿真驗證，形成了設計與驗證一體化閉環能力，不僅保障了解決方案的研發與量產質量，而且有效提高研發效率和市場響應速度。
- **極高的開發效率：**憑藉平台化研發能力，我們具備極高的解決方案開發效率與設計能力。基於我們的解決方案矩陣，我們的平台化研發大幅提高了解決方案基礎模塊共用率。機械設計方面，CyberLens零件共用達60%以上，CyberVision零件共用達65%以上；電子設計方面，我們的電子器件平台化率達到90%以上，能夠快速地進行開發和適配並降低解決方案的全週期開發成本。得益於強大的研發效率和解決方案適配能力，我們將為同一個客戶某個車型開發的現有解決方案適配至同系列的另一車型僅需7個月；而新解決方案的開發交付週期可低至10個月，遠低於灼識諮詢統計的18個月的行業平均水平。隨著智能駕駛和車聯網(V2X)的發展，HUD市場需求快速增長，憑藉研發效率優勢，我們能夠迅速響應市場需求。

全面靈活且性能突出的解決方案，滿足客戶多樣化需求

憑藉在智能座艙視覺、交互技術領域的全面佈局，我們實現了從CyberLens及CyberVision等產品級解決方案到測試解決方案及創新業務解決方案的廣泛覆蓋，具備柔性化的解決方案開發與交付能力，且性能領先行業，滿足靈活客戶多樣化的需求。

- **全面靈活的解決方案矩陣：**依託我們軟硬一體的全棧研發平台，我們在場景和功能性的開發方面進行了大量工作，能夠根據客戶需求以柔性化的模式進行解決方案開發及交付。得益於全面的研發平台，我們能夠根據不同類型客戶對智能座艙視覺、交互解決方案的多樣化需求，對解決方案的功能、性能參數等進行靈活組合及迭代優化，把握客戶對我們解決方案需求

業 務

的發展演進趨勢，更靈活、更精準地解決客戶的多樣化痛點。此外，公司也能夠為客戶提供全套視覺應用檢測解決方案，滿足客戶對可靠測試能力的延伸需求。

- **卓越的解決方案性能：**依託對核心技術的全面覆蓋，我們提供性能突出的智能座艙視覺、交互解決方案，並能夠實現解決方案的高速迭代。我們提供的高清顯示達130萬像素，影院級畫質，高HUD刷新率，高色域NTSC設計，高耐熱性，耐120°C光輻射溫度。其中，CyberLens已實現5代產品迭代，識別體驗大幅提升，畫面更加清晰、用戶體驗感更好、畫幅及投射距離更大。CyberVision已經實現2代產品迭代，我們在業內率先實現雙焦面AR-HUD的量產，解決了對於不同投射距離之間的需求。同時，我們的測試解決方案也與HUD解決方案形成了顯著的協同效應，在耦合測試過程中能夠高效檢測諸多問題並反饋，從而推動解決方案的完善與快速迭代。
- **高效率：**我們依託智能座艙視覺、交互解決方案全鏈條的專有核心技術，形成了平台化的技術架構，能夠實現現有技術資產價值最大化，並通過對光學設計、機械工程、軟件算法開發、電子設計及HMI的全方位優化，加上嚴格的測試驗證流程，持續推進成本效益提升。通過自主的測試驗證閉環能力，我們進一步提高測試驗證效率、反哺產品開發、降低開發全生命週期成本。我們通過成熟的設計方案、供應鏈管理與量產經驗，向我們的客戶交付成本具有競爭力且性能突出穩定的定制化解決方案。全面靈活且高性能的解決方案矩陣，有助於我們滿足客戶對智能座艙視覺、交互解決方案高標準、多元化且需兼具成本效益的要求，通過為客戶提供從需求輸入、定制化開發、方案交付及測試驗證到維護等所有環節的一站式解決方案，加深我們與已有客戶的合作關係及認可度，並不斷吸引新的海內外主機廠客戶，從而提升市場份額，抓住智能汽車供應鏈加速滲透的市場機遇，並進軍全球市場，佔據有利的競爭地位。

業 務

健全的生產及質量控制體系

憑藉生產設施及質量控制體系，我們的量產能力備受主機廠客戶認可。截至最後實際可行日期，我們於江蘇省儀徵市擁有一個生產基地。憑藉先進的製造設施、強大的供應鏈體系、豐富的量產管理經驗以及完善的質量控制體系，我們擁有穩定及可靠的批量交付的良好往績。我們通過了眾多海外主機廠的質量認證，這證明我們擁有健全的流程管理，支撐我們的全球化擴張。

- **產線及檢測設施自主設計能力：**我們擁有HUD產線設備及檢測設備自主設計製造能力，引領行業產線標準，構建顯著的差異化競爭優勢。我們的產線設備及檢測設備自主設計製造能力大幅降低了我們對外部供應商的依賴，既保障了核心工藝技術的壁壘，又強化了供應鏈韌性，避免因設備交付延遲或技術適配問題擾亂生產。與此同時，基於對生產、檢測設備及產品特性的深度理解，我們通過定制化生產線設計保持高良品率與生產效率，同時結合實時檢測系統實現全流程質量管理，確保所生產的解決方案達到車規級可靠性標準。此外，產線設施自主設計能力使得我們能快速響應技術迭代需求，擁有靈活調整產線參數以快速換型，滿足多品種、小批量的柔性化生產需求，從而在智能汽車行業高速演進中搶佔先機。這種從製造工具到終端解決方案的全鏈條掌控，不僅大幅壓縮了設備採購與維護成本，更成為我們構建技術壁壘、實現持續創新的核心驅動力。
- **自動化、智能化的生產管理體系：**我們擁有高度自動化且智能化的生產管理體系。我們配備了工業機器人等業界領先的智能化生產設施，生產線實現了高度自動化，關鍵工序實現全自動化生產，有效提高生產效率和產品的一致性。同時，我們引入了製造運營管理(MOM)系統，實現生產過程的全流程數字化管理，有效縮短生產週期，並進行全面的防錯防呆、全流程的追溯管理，充分滿足主機廠客戶對上游零部件的車規級高標準要求。

業 務

- **強大的供應鏈體系：**我們擁有一套完善的供應鏈管理體系，已構建覆蓋HUD解決方案全產業鏈的垂直供應商體系。同時，我們組建跨部門價值分析／價值工程(VAVE)攻堅小組，在基礎原料、電子器件、製造工藝等核心領域實現突破，在多個方面持續優化成本。為確保供應鏈安全及成本優化，我們實施了多項戰略舉措。我們實施「2+N」供方策略、確保至少有兩家成熟供應商能夠提供所有類別的材料。我們還建立了動態風險評估模型，並成立了專門的供應保障團隊，以迅速應對突發風險。此外，我們實施雙區域倉儲戰略，以在我們的總部及第三方倉庫保持充分的庫存。我們完善的供應鏈管理體系增強了我們的供應鏈穩定性、安全性和響應速度，助力我們持續優化成本，推動實現規模經濟效益。
- **完善的質量體系：**我們建立了完善的質量體系，獲得包括CNAS、IATF16949、ISO14001、ISO9001等車規級質量及安全管理體系認證，並獲得超過20家主要境內外主機廠供應商資質審核。

多元化且高黏性的客戶群體，支撐業績長期增長

我們憑藉出色的解決方案以及獨特的價值主張，成功突破了眾多海內外頂尖主機廠的供應體系，與他們建立了長期、穩健且緊密的合作。截至2024年12月31日，我們擁有22個汽車主機廠客戶，既包括國內頭部主機廠，又涵蓋了新興主機廠。我們的客戶群體廣泛，定點車型和量產車型極為豐富。截止2024年12月31日，我們已累計定點超過90款車型，累計出貨量超150萬套，證明了我們在市場內的領導地位。此外，我們已成為某全球領先的科技企業車載光戰略合作夥伴，為我們帶來更廣闊的市場空間。

此外，不同於行業內大部分公司主要通過加入中國本土汽車主機廠出海的海外業務來實施海外戰略，我們不僅在全球市場上為本土主機廠賦能，還積極尋求來自海外頭部主機廠的定點及訂單。我們憑藉突出的產品性能和質量、強大的技術實力和先進的過程控制體系，通過了海外主機廠針對供應商製造開發流程可追溯性、可靠性、耐

業 務

久性、安全等體系的嚴格驗證，成為唯一拿到數個國際主流汽車主機廠HUD訂單且已經量產交付的中國供應商，並正在積極與更多全球知名主機廠進行商務洽談，計劃推動我們產品矩陣中更多的解決方案應用於全球項目中，參與全球競爭，實現全球化經營。

與國內外頂尖主機廠的深度合作關係和廣泛的車型定點儲備體現我們強大的商業化實力，這不僅為我們提供了出色的歷史業績表現，也使我們能夠更好地把握全球智能座艙視覺、交互解決方案市場滲透率快速提升的發展機遇，增強我們的競爭壁壘，支持我們長期快速增長。

兼具豐富經驗及全球化視野的管理團隊及強大的股東陣容

我們由一支高瞻遠矚、盡忠職守的管理團隊領導，他們擁有強大、多元且互補的背景，創業往績有目共睹。我們的創始人及管理團隊兼具全球化視野和前瞻技術研發能力，擁有豐富的信息技術和汽車價值鏈跨學科經驗。高級管理團隊平均工作經驗超過20年。

我們的董事長張濤先生憑藉20+年一流主機廠以及企業管理經驗，積累了豐富的實踐經驗與知識，以及深刻的產業洞察。我們的創始人張波先生具備20+年軟件工程經驗，曾在微軟任職，擅長研發項目管理。

在張濤先生和張波先生的帶領下，我們建立了合夥人式的管理團隊，通過對準核心成員的優勢與目標，構建高度協同、互補且充滿內驅力的組織生態，並且確立了我們的發展戰略，把握住智能汽車浪潮下智能座艙視覺、交互解決方案的市場機遇，搶佔先發優勢，率先實現了國產智能座艙視覺、交互解決方案的量產突破，並鞏固我們的市場領導地位。

同時，我們的研發團隊人才濟濟，截至2024年12月31日，研發人員佔總人數的35.1%，集學術績優與靈活頭腦於一體。核心研發員工擁有紮實的專業背景，多來自國內外知名企業，帶來了寶貴的行業經驗和前沿技術視野。

業 務

此外，我們自成立以來得到多元化的股東的價值認同與支持。我們的股東陣容中既有知名專業投資機構，也包括了多家產業戰略合作夥伴，在資金支持、產品開發、市場渠道拓展等方面與我們緊密協作，發揮了顯著的協同效應。

我們的戰略

推動智能座艙視覺、交互解決方案滲透

身為智能座艙視覺、交互解決方案的領導者，我們已做好充分的準備，迎接快速演進的汽車科技產業。我們認識到，市場對複雜車載體驗的需求不斷增加，為我們的成長和創新提供了前所未有的機遇。我們有意利用市場需求來加速我們創新解決方案的進一步滲透，並擴大我們的解決方案種類。

我們計劃通過進一步擴大主機廠客戶群，鞏固我們在HUD解決方案領域的領導地位，同時通過與汽車主機廠進行針對性的合作，進一步擴大我們的市場份額。其中一個重點是推動HUD解決方案向主流車型的滲透，使更多終端用戶能夠使用此技術。在戰略實施的過程中，我們計劃整合定制化的解決方案，在維持高品質與性能標準的同時，以最優成本滿足不同主機廠的需求。

為增強我們的技術能力和市場覆蓋範圍，我們計劃與全球領先的技術公司建立並培養合作關係。這些戰略夥伴關係將使我們能夠獲取尖端技術、擴大潛在客戶群，並針對新興市場需求開發進一步的整合解決方案。通過將我們的視覺、交互解決方案專業知識與戰略合作夥伴的互補領域專業知識有機地結合，我們可以創造出更全面、更創新的解決方案，令我們的方案在市場上脫穎而出。

我們將AR-HUD定位為在汽車內將AR與AI整合的最佳平台。通過進一步增強AR功能並將其與AI相結合，我們可以將路況感知和車輛駕駛協調提升到另一個層面，展現了我們對未來汽車交互的願景，即數字信息與實體世界無縫整合，從而提升安全性、便利性和整體駕駛體驗。

業 務

我們致力於推廣衍生自HUD的創新視覺、交互解決方案，例如電子後視鏡系統、透明車窗顯示及實像懸浮顯示。此類方案代表著車內環境中視覺信息呈現方式的重大進步，可創造更身歷其境、信息更豐富以及更安全的駕駛體驗。

推動技術創新和迭代

我們致力於不斷推動技術創新，提升解決方案。通過加強前沿技術研發，我們將保持對行業趨勢的預測和把握能力，從而進一步增強我們的競爭優勢，確保鞏固領先市場地位。

我們打算增加對LCoS和衍射光波導技術研發的投資。這些技術的顯示性能卓越，代表了HUD解決方案的下一個前沿領域。我們計劃通過在這些先進光學技術領域積累深厚的專業知識，為性能優於市售替代產品的下一代解決方案奠定堅實的基礎。我們全面的研發路線圖包括開發專有製造工藝、光學設計方法和交互技術，這些技術將催生可申請專利的知識產權。該技術基礎將使我們能夠在汽車行業內外樹立並強化我們作為視覺和智能交互專業技術領導者的品牌形象。

我們深知，汽車界面的未來在於數字化轉型和AI的結合。因此，我們打算建立數字和深度學習應用，以增強我們顯示系統的能力。通過將人工智能功能集成到我們的解決方案中，我們的目標是提升駕駛體驗多個方面的效率，包括導航優化、危險感知、車輛系統監控和通信管理。效率提高將通過降低認知負荷、更快的關鍵信息響應速度和更高的駕駛員滿意度指標來量化。

推進全球化發展戰略

我們致力於把握全球市場的重要發展機遇，加大全球業務開拓力度，在國際市場建立知名度。通過推動全球市場量產實踐，整合全球研發與供應鏈資源並優化國際供應鏈，我們的戰略定位是實現持續全球增長和市場影響力，確保長期的可持續發展，從而創造豐厚回報。

業 務

我們的解決方案獲得國際認可，達到並定義了世界一流的技術標準。基於我們公認的技術領先地位和全球化視野，我們正在推進與許多行業領先的主機廠合作，以開拓下一代視覺、交互解決方案。我們的戰略路線圖包括取得更多海外汽車主機廠全球供應商資質，推動更多的創新解決方案進入國際項目，從而佔領新的市場。

我們計劃佈局國際供應鏈，創建無縫的全球運營生態系統，以提高效率並解鎖新的價值創造機會。對全球基礎設施的戰略投資，有望助力我們實現成為全球HUD市場主導者的目標，同時確保我們能夠滿足國際汽車主機廠的苛刻要求。

深化上下游產業生態合作，促進創新

通過在智能座艙視覺、交互解決方案價值鏈的關鍵節點進行戰略定位，我們積極加強行業生態系統整合，有效整合資源，同時深化與行業價值鏈參與者的合作關係。這種方式能夠不斷提升我們的技術能力和成本效益，拓展解決方案應用場景，加快市場滲透率。我們在價值鏈關鍵環節上的戰略存在，建立了創新、效率和影響力的良性循環，鞏固了我們的市場領導地位。

我們有意深化與全球技術領導者在光學、電子和軟件算法的技術推進方面的合作。這些戰略聯盟將進一步優化現有技術路線的成本，同時加速突破性技術的商業化。通過完善研究合作，建立前沿創新研究項目，我們的目標是創造卓越的智能座艙視覺、交互體驗，吸引用戶，培育更大的市場機遇。

另一方面，我們寄望於與主機廠的協作共同開發計劃將進一步推動智能座艙視覺、交互解決方案中其他創新計劃的商業化。通過不斷擴大應用場景和提高用戶接受度，我們的目標是開創汽車視覺體驗的全新類別。

深化全球人才庫

我們相信，卓越的人才是我們創新和行業競爭優勢的關鍵驅動力。我們擬戰略性地加大對人才招聘和培養的投入，打造一支技術能力過硬、市場競爭力強、充滿活力的團隊，以支持我們的企業發展和全球化戰略。通過這些舉措，我們努力打造一個高績效增長型組織。

業 務

我們計劃加大力度吸引和培養人工智能應用、數字化、自動化、全球化和可視化交互技術等領域的頂尖技術人才，以支持公司創新業務第二產品線發展和全球化拓展戰略的實施。

我們高度重視人才的培養與激勵，計劃通過應屆生培養、數字化智能化技能培養、管理能力提升培訓等方式，建立系統化人才培養機制，為員工提供多元化的長期發展機會，提升人才密度，提升人效比，打造行業人才高地。

我們建立了完善的綜合化人才激勵機制，聚焦企業發展和結果導向，發揮職級、薪酬、獎金、股權激勵組合拳作用，確保核心骨幹共享企業發展紅利。同時，我們擬設立一項創新孵化基金支持內部創業項目和金點子，激發人才活力，助力業務發展。

我們的商業模式

根據灼識諮詢的資料，我們是中國創新智能座艙視覺、交互解決方案的先行者和領軍者。通過創新的視覺呈現與沉浸式交互技術，我們致力於豐富用戶的駕乘體驗。我們主要從事HUD解決方案的研發、生產與銷售，以提升不同應用場景下的車輛智能化水平、行車安全及座艙體驗，滿足多樣化的功能定制需求與期望。我們的HUD解決方案目前包括CyberLens及CyberVision。在追求創新與卓越的過程中，我們同步推出測試解決方案以及其他與HUD解決方案相輔相成的創新業務解決方案，旨在引領和驅動整個市場的技術升級。

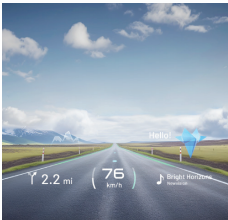
我們在智能座艙視覺、交互解決方案的 success 及前景依賴於我們的全棧自研技術架構，其整合了光學系統、機械工程、軟件算法、電子設備及人機界面五個技術領域。基於全棧自研技術架構，我們提供一站式HUD解決方案，該解決方案協同整合了我們在五大關鍵技術領域的先進自主研發能力。憑藉對技術架構與核心技術的端到端把控，我們確保HUD解決方案與主流車型的無縫互通與兼容性，在優化性能的同時，兼顧商業前景與可擴展性。

業 務

憑藉強大的技術能力及行業洞察力，我們與汽車主機廠深入合作，共同推進智能座艙視覺、交互解決方案方面的創新，攜手定義駕駛和交互體驗。於往績記錄期間，我們絕大部分收入來自向客戶銷售HUD解決方案。截至2024年12月31日，我們有22家汽車主機廠客戶，並取得90個車型定點，產品覆蓋日益豐富的車型矩陣。根據灼識諮詢的資料，以2024年的銷量計，我們在中國HUD解決方案供應商中排名第二位，市場份額為16.2%。

我們的解決方案

我們主要專注於智能座艙視覺、交互解決方案，包括HUD解決方案、測試解決方案及其他創新業務解決方案。我們的HUD解決方案目前包括CyberLens及CyberVision，這兩款解決方案為我們在往績記錄期間帶來了絕大部分收入。

	光學規格	軟件算法	功能實現	效果示意
CyberLens	- TFT - FoV 4.5°~9°×1.8°~4° - VID 2~4.5米 - 圖像尺寸7~30英寸	- ZJ Cyber – W平台 - Warping算法 - 支持個性化HMI開發	- 圖像高度、角度、亮度調節 - 車速、檔位、續航等信息顯示 - 電話藍牙、微信、短信顯示 - 娛樂功能、導航、ADAS融合 - 交通信號燈、施工預警等顯示	
CyberVision	- TFT、DLP、LCoS - FoV≥10°×3° - VID≥7米 - 圖像尺寸可超過50英寸	- ZJ Cyber – AR平台 - Warping算法 - 多模態融合算法 - 動態光和顏色補償算法、延時和空間配准算法、圖像防抖算法 - 支持個性化HMI	在CyberLens基礎上增加： - 精準導航 - 通過AR實現更豐富的ADAS融合 - 特定場景下的情緒價值提供 - 情景化基礎設置識別	
測試解決方案	- 單目視覺 - 雙目視覺 - 色度識別 - 亮度識別等	- 視覺識別算法 - 視覺處理算法 - 運動控制算法	- HUD測試 - 玻璃校準測試 - 整車測試	
其他創新業務解決方案	- HOE - 光波導 - RISD	- ZJ Cyber平台 - VPA虛擬形象渲染 - 支持個性化HMI開發	- 虛擬顯示 3D顯示 - 多模態交互	

業 務

下表載列所示期間已出售HUD解決方案或已交付測試解決方案項目數量的明細：

	截至12月31日止年度		
	2022年	2023年	2024年
HUD解決方案(套數)			
— CyberLens	174,792	530,841	570,588
— CyberVision	922	3,757	54,009
測試解決方案(項目數)	12	35	73

下表載列所示期間以絕對金額計入的收入及佔總收入百分比明細：

	截至12月31日止年度					
	2022年		2023年		2024年	
	人民幣	%	人民幣	%	人民幣	%
	(千元，百分比除外)					
HUD解決方案 . . .	171,186	80.0	494,541	90.0	540,574	93.6
— CyberLens	169,708	79.3	481,489	87.6	477,659	82.7
— CyberVision . . .	1,478	0.7	13,052	2.4	62,915	10.9
測試解決方案	8,347	3.9	15,223	2.8	32,407	5.6

抬頭顯示系統(HUD)解決方案

我們與領先汽車主機廠合作，開發及部署強大且先進的HUD解決方案，該方案支持軟硬件層面的深度定制，可充分滿足不同車型的特定需求。

傳統儀表盤通常位於方向盤正前方，且普遍處於駕駛員水平視線下方。受此物理位置限制，駕駛員必須將視線從路面轉移至儀表盤才能獲取儀表信息。由於汽車智能化轉型，車輛功能日趨複雜，產生的運行信息量呈指數級增長，而需駕駛員處理的信息量增加必然導致注意力分散，引發安全隱患。因此，隨著汽車智能化轉型的進一步發展，儀表盤作為車輛運行信息顯示載體的角色可能會逐步被取代。

作為以安全為核心的車載技術，HUD通過光學成像技術將關鍵駕駛信息投射至駕駛員視場範圍內，可明顯降低駕駛員低頭查看傳統儀表盤的頻率。引入HUD後，駕駛員無需將視線移開路面即可輕鬆獲取關鍵行車信息，在顯著提升駕駛體驗的同時，確保了安全性與便捷性。通過光、機、電、軟件算法與HMI的融合，我們的HUD解決方案不僅以獨特而便捷的方式為駕駛員提供實時關鍵信息，大幅提高行車安全，亦為駕駛員及乘客提供卓越的智能交互與優質用戶體驗。

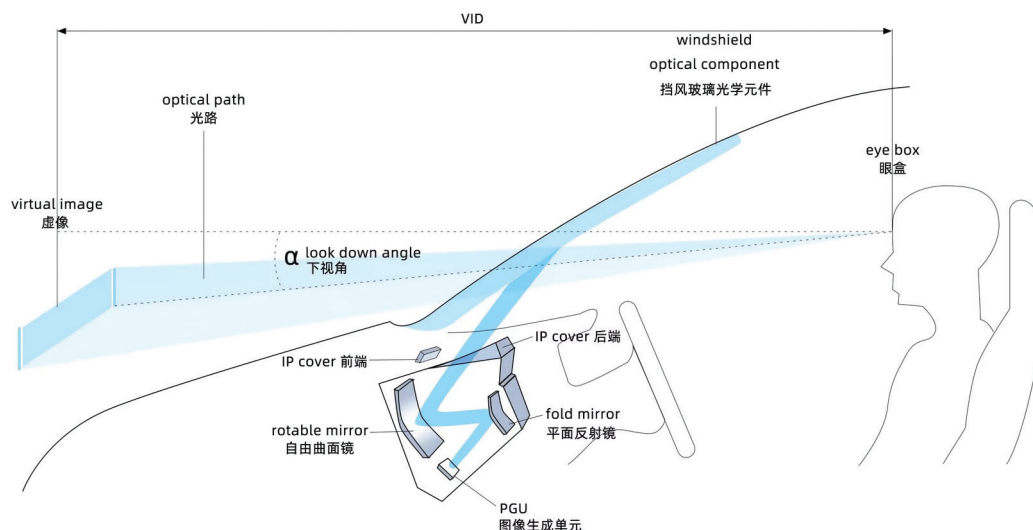
業 務

自成立以來，我們引領中國HUD技術的創新發展。我們的HUD解決方案目前包括CyberLens及CyberVision，具有增強視覺及交互體驗的多種功能。CyberLens採用當下主流的風擋式HUD (W-HUD)設計，通過特殊光學成像技術將行車數據直接投射到前擋風玻璃上。CyberVision採用更為先進的增強現實HUD (AR-HUD)設計，運用增強現實技術，將動態場景信息與真實道路環境無縫融合。CyberLens及CyberVision解決方案均將汽車擋風玻璃轉化為智能交互界面，在確保行車安全與環境感知的前提下，實現關鍵信息顯示與人性化交互的完美平衡。

下圖載列我們HUD解決方案實體結構的部分示例。



我們的HUD解決方案基本工作原理如下圖所示，通過精密的反射鏡組和圖像生成單元(PGU)控制光路，抑制散光干擾，同時實現大視場角與遠距離成像，確保畫面清晰穩定。



業 務

我們HUD解決方案的基本操作通常流程如下：

- **圖像生成**：光路流程始於圖像生成，PGU利用高亮度LED或激光，通過TFT、DLP或LCoS等先進微顯示技術生成初始影像。該等專業技術能夠實現明亮、高對比度的視覺效果，為投射顯示奠定基礎。
- **反射及校準**：圖像一旦生成後，光線依序經過反射鏡及可旋轉自由曲面鏡時，進行反射及校準，以精確調整光路方向，同時補償前擋風玻璃曲度所造成的畸變。儘管涉及複雜的光學表面，此校準階段對於保持圖像的完整性至關重要。
- **投射**：在最後的投射階段，經過校準的光線通過特殊夾層的前擋風玻璃進行反射。這些被精準引導的光束最終到達駕駛員的視區，形成一個懸浮於車輛前方遠處的虛擬影像，直接在駕駛員的視線範圍內傳遞重要信息，而無需其將視線從路面移開。

就光路流程而言，HUD解決方案的成像效果由以下關鍵參數決定：

參數	定義	意義
視場角(FoV)...	FoV是一項顯示範圍參數，指虛擬圖像在水平及垂直方向的可見角度範圍。	• 決定HUD解決方案可顯示的信息量及覆蓋範圍 • 較大的FoV可支持更複雜的內容顯示，尤其適用於AR-HUD，但需要較高的光學精度及較大的PGU • AR-HUD通常要求$FoV \geq 10^{\circ} \times 3^{\circ}$，以實現沉浸式信息疊加

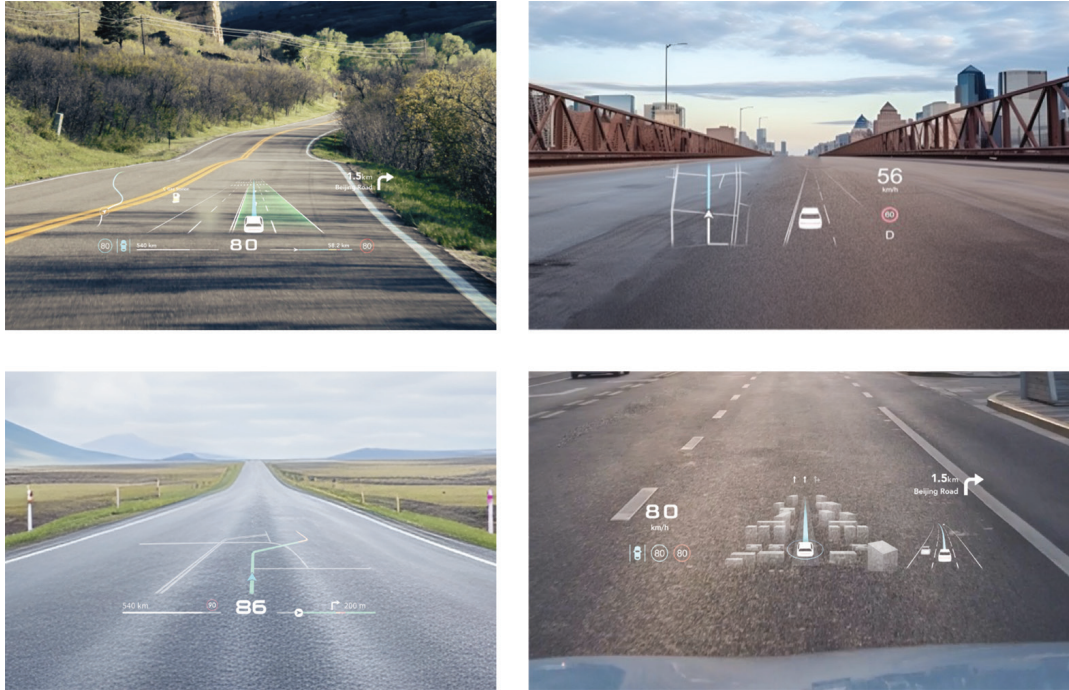
業 務

參數	定義	意義
虛像距離 (VID)	VID是一項成像距離參數，指人眼與我們HUD解決方案所投射虛擬影像之間的距離。	• 影響駕駛者的視覺焦點切換頻率，因為較長的VID可使虛擬影像更為貼近真實道路場景，減少因在道路與顯示影像間切換焦點而造成的眼部疲勞 • 較長的VID是AR-HUD達到車道級虛實融合的核心要求 • W-HUD的VID通常為2至4.5米，而AR-HUD則需要VID≥7米，以匹配道路深度感知
下視角(LDA)	LDA是一項人機交互參數，指駕駛員平視前方時的視線與注視HUD解決方案所顯示虛擬圖像區域中心點形成的垂直夾角。	• 通過略微向下傾斜虛擬影像，控制其投影位置，防止遮擋駕駛員對前方道路的直接觀察 • 優化下視角可提升駕駛安全性，同時確保虛擬影像始終處於駕駛員的自然視線範圍內

截至2024年12月31日，我們有22家汽車主機廠客戶。2022年、2023年及2024年，我們的HUD解決方案銷量分別為175,714套、534,598套及624,597套。2022年、2023年及2024年，我們的HUD解決方案所得收入分別為人民幣171.2百萬元、人民幣494.5百萬元及人民幣540.6百萬元，分別佔同期總收入的80.0%、90.0%及93.6%。

業 務

CyberLens



CyberLens界面示例

CyberLens是我們採用W-HUD設計的解決方案。CyberLens重新定義了車輛設計及駕駛員交互方式，作為一種創新解決方案，其迭代並改進了傳統的儀表盤配置。借助先進的光學成像技術，CyberLens可將關鍵駕駛信息直接無縫投射到車輛前擋風玻璃上，並整合一系列旨在提升安全性、便利性及駕駛體驗的先進功能，從而最大限度地減少了對多個實體顯示屏的需求，簡化車內結構，同時增強功能性及美觀性。

CyberLens生成的高分辨率顯示界面構建了整合的信息輸出通道，可顯著降低駕駛員的認知負荷與注意力分散。通過將懸浮圖像及字符投射於駕駛員自然視線前方，CyberLens可有效抑制駕駛員頻繁將視線從道路上移開的危險習慣。精簡的信息呈現方式使駕駛員能夠在觀察路況的同時，實時獲取包括車速、油量／電量及能效、導航指引以及高級駕駛員輔助系統(ADAS)警報(如碰撞預警、車道保持輔助)在內的關鍵信息，通過減少視覺切換及心理處理需求，大幅提升安全性及整體用戶體驗。

業 務

CyberLens以安全為核心，通過與車載ADAS系統的智能集成實現主動防護。該解決方案能在駕駛員視線範圍內動態顯示碰撞預警、車道偏離提示和限速通知等緊急警報，確保即時感知並縮短反應時間。該解決方案具有超快響應速度，保證了警示信息與瞬息萬變的路況完全同步，徹底消除延遲。此外，疲勞駕駛提醒和自適應巡航狀態更新功能進一步強化環境感知能力，使擋風玻璃成為主動安全機制。CyberLens還能有效簡化導航指引。通過採用高對比度視覺元素（包括方向箭頭、距離標識和車道級指引）將複雜路線信息直觀呈現，CyberLens能主動參與駕駛體驗，確保駕駛員以最低認知負荷準確循跡行駛。

CyberLens的用戶界面及體驗功能經過精心設計，旨在實現最佳的駕駛員交互。直觀的用戶界面採用情境感知佈局，可根據實時路況自動調整信息呈現方式。駕駛員可通過簡易控件對圖像高度、亮度及內容排布進行個性化設置，確保不同光照條件下的舒適可視性。系統具備毫秒級反應速度，確保與現實駕駛場景完美同步。這些UI/UX創新至關重要，可實現將擋風玻璃轉變為智能交互界面，通過預判駕駛員需求、減少注意力分散，構建人、車、環境無縫互聯生態，最終重新定義汽車界面的未來。

此外，我們的CyberLens結合藍牙電話通知、音樂播放控制和信息提醒等功能，顯著提升車載互聯體驗。駕駛員可自定義內容佈局，優先顯示導航或能效數據等常用信息。系統支持空中下載(OTA)功能無縫升級，確保與自動駕駛接口或新型ADAS協議等汽車技術標準的兼容性。這一功能由模塊化軟件平台提供支持，能夠快速融合第三方應用程序或實現針對特定車型的定制化開發。

截至2024年12月31日，我們的CyberLens已獲得65個車型定點項目。2022年、2023年及2024年，CyberLens銷量合計分別為174,792套、530,841套和570,588套。截至2024年12月31日，CyberLens已在51款車型上應用。於往績記錄期間，CyberLens收入從2022年的人民幣169.7百萬元大幅增至2023年的人民幣481.5百萬元及2024年的人民幣477.7百萬元。CyberLens收入佔同期HUD解決方案收入的99.1%、97.4%及88.4%。2022年、2023年及2024年，每套CyberLens平均售價分別為人民幣970.9元、人民幣907.0元和人民幣837.1元。

業 務

關鍵配置與設計

下表載列CyberLens部分關鍵配置。

	CyberLens
視場角(FoV).....	4.5°~9°×1.8°~4°
虛像距離(VID).....	2~4.5米
下視角(LDA).....	3°~5°
圖像尺寸.....	7~30英寸
體積.....	3~9升

我們的CyberLens基於自主技術架構，集成以下先進設計：

光學系統

我們的CyberLens核心在於其精密光學系統。該系統採用配備雙反射鏡模塊的PGU，主反射鏡鍍有紅外截止膜以降低熱效應，副反射鏡為自由曲面設計用於畸變校正。我們的CyberLens具備4.5°~9°×1.8°~4°的寬視場角，虛像距離為2至4.5米，並支持7至30英寸可調顯示尺寸，適配不同駕駛偏好與車型配置。根據目標FoV差異，CyberLens的光學系統匹配1.8英寸或3.1英寸高亮度TFT屏幕，配合PGU確保強光環境下仍保持顯示清晰度，且在開發階段通過嚴格的光學仿真，有效消除雙像等光學偽影。

機械工程

我們的CyberLens重量不足2公斤，體積小於9升，在機械工程方面實現了多項突破。我們根據CyberLens的工作環境和使用壽命，為各部件精心選配了合適的材料。為實現圖像高度調節功能，我們通過步進電機驅動傳動系統帶動反射鏡旋轉，將副反射鏡設計為可旋轉的活動部件。我們採用模塊化設計的傳動系統，能夠快速應對不同客戶需求。通過材料嚴選和機械設計，我們將CyberLens的運轉噪音降低至37分貝。在開發階段，我們對CyberLens的機械工程進行了嚴格的仿真測試，以確保機械設計硬度和強度滿足客戶要求。通過特殊設計和密封工藝，我們的機械工程使CyberLens達到了IP5K3等級的防塵防潮標準，確保CyberLens在高溫、粉塵及潮濕環境中可靠運行。

業 務

電子設備

我們的HUD硬件採用全系平台化設計，能夠快速適應不同客戶需求。該硬件設計支持自診斷功能，可實現快速故障識別。

軟件算法

*ZJ Cyber-W*是我們專有的智能軟件平台已集成到CyberLens，通過先進的實時數據處理提升車內數字體驗。它收集車輛狀態和傳感器輸入，應用多層濾波和融合算法以確保可靠性，並通過精確的3D渲染將關鍵駕駛信息以最小的延遲投射到擋風玻璃上。*ZJ Cyber-W*平台採用專有的像素級圖像校正算法來抵消HUD解決方案中的光學偏差，確保在各種駕駛條件下都能獲得清晰的顯示。*ZJ Cyber-W*還採用了自適應亮度調節算法，可根據環境光自動優化顯示強度，並輔以手動控制以適應個人喜好和視覺敏感度。*ZJ Cyber-W*專為跨平台兼容性而設計，可與主要車輛架構無縫集成。其融合算法提高了數據準確性，而智能場景識別可激活情境感知顯示系統，簡化駕駛員交互。場景專屬顯示模型採用模塊化軟件設計，可縮短開發週期，並支持對用戶界面元素和功能進行廣泛的定制，從而滿足汽車主機廠的多樣化需求。*ZJ Cyber-W*還提供強大的診斷軟件工具，可實時監控TFT屏幕、車輛參數和故障檢測，並提供精簡的生產線末端(EOL)測試服務。*ZJ Cyber-W*支持通過USB或OTA通道進行部署後更新，確保持續獲得功能增強和性能優化。

通過融合實時數據處理、自適應顯示技術及跨平台靈活性，*ZJ Cyber-W*致力於打造更智能、沉浸式和互聯的車輛體驗。

業 務

HMI

作為連接駕駛員和關鍵駕駛信息的核心界面，CyberLens HMI旨在提供直觀、自適應且可定制的交互體驗。其性能依賴於我們與光學系統、機械工程和軟件算法等技術能力的無縫集成。CyberLens HMI以功能性能為中心，確保關鍵駕駛信息以最佳方式投射到駕駛員的視野中，同時支持個性化交互。以此為目標，CyberLens HMI通過直觀呈現重要駕駛信息的顯示佈局，根據不同的駕駛場景動態地對數據進行優先級排序和渲染。例如，該界面採用分層優先級邏輯，可根據駕駛場景進行情景自適應，在高速公路行使時側重於車道保持輔助，而在城市環境中優先考慮交通標誌識別。HMI設計還融合了光學系統、機械工程和軟件算法等先進技術，以優化各種環境下的可讀性，並遵循以人為本的設計原則。CyberLens HMI支持多種控制模式，不僅僅能控制方向盤上的物理按鈕，還可與車輛特定的控制界面無縫集成。CyberLens HMI還支持駕駛員通過ZJ Cyber-W平台個性化設置用戶界面主題、小部件佈局和字體大小。

熱管理系統

由於高亮度PGU容易發熱，我們採用全面、多層次的熱管理策略。我們的HUD解決方案使用偏光防塵罩阻擋大部分熱量進入HUD內部。主反射鏡鍍有紅外截止膜，防止紅外線到達TFT屏幕。光學系統設計考量了TFT屏幕角度以避免陽光直射。系統通過在TFT線纜上安裝熱敏電阻實現內部溫度監測。為精確控制TFT屏幕溫度，我們進行軟件校準和算法優化，確保屏幕溫度始終處於安全範圍內。

業 務

車載部署

通過整合光學系統、機械工程、電子設備、軟件算法與HMI，CyberLens突破了傳統顯示技術，提供以安全為核心的沉浸式駕駛體驗。該系統具備將關鍵信息與道路環境無縫融合的能力，配合個性化控制及前瞻性互聯功能，使其成為現代智能汽車不可或缺的智能裝備。

憑藉強大的技術實力，CyberLens展現了智能設計如何提升安全性與駕駛參與感，這一價值在日益互聯的汽車生態中尤為顯著，而CyberLens被汽車主機廠廣泛採用也證明了這一點。目前，CyberLens已獲多家汽車主機廠的廣泛採用。

以下為CyberLens部署的兩個示例及其搭載車型。

案例研究 — 蔚來ES8 — 作為高端車型上市首秀，一經亮相即取得巨大成功

於2016年，我們進入蔚來供應鏈競爭行列，在激烈的競爭中脫穎而出。儘管當時我們只是一家成立僅一年的初創公司，尚不具備量產能力，但我們憑藉強大的研發能力和貼合蔚來需求的定制化配置能力，與國際知名競爭對手展開競爭，最終贏得了部署蔚來新車型的HUD解決方案的設計和驗證，成為國內首家獲得高端國產車型定點的HUD解決方案公司。

憑藉我們卓越的技術實力，我們為蔚來ES8開發的CyberLens採用動態分區顯示技術，可分三個區域顯示車輛狀態、ADAS信息和導航信息。蔚來ES8的CyberLens擁有6°的FoV，VID達到駕駛員視線前方2.1米。搭載於蔚來ES8的CyberLens逐漸成為蔚來智能座艙差異化戰略的關鍵要素，並在後續車型中配置率飆升。

ES8是蔚來投放市場的首款車型，也是中國高端國產車型的代表之一，消費者需求旺盛。我們需要在極具挑戰性的時間內完成量產交付任務，這對當時尚未建立生產線的我們而言是前所未有的挑戰。面對這樣的挑戰，我們實施了雙軌制，緊急部署了一條可立即交付的手工生產線，並同步開發了一條自動化生產線。在極為緊迫的時限內，我們成功交付了小規模手工樣品，並在六個月內建成了一條全自動生產線。在此過程中，我們還與領先供應商合作，攻克了自由曲面鏡的生產難題，並推動本地供應商進入市場，實現了與國外供應鏈資源相比更具成本效益的成果。

業 務

搭載CyberLens的蔚來ES8在市場上取得了巨大的成功。蔚來ES8是中國汽車品牌中第一款高端豪華SUV的代表車型，也是確立蔚來市場地位、彰顯蔚來特色的具有重要戰略價值的一款車型。蔚來ES8創始版於2017年12月推出，次年銷量超過10,000輛。這次成功的首秀為我們贏得了大量市場認可，並幫助我們擴大了客戶群。作為回報，我們為蔚來智能座艙的差異化競爭優勢及其國內供應鏈的升級作出了貢獻。

案例研究 — 一款五座加長型電動SUV — 高度參與解決方案定義，提供更強大的智能體驗

CyberLens已應用於一款由中國一家領先的新能源汽車製造商開發的五座加長型電動SUV，在提升駕駛體驗及安全性的同時，保留了車輛時尚的內飾設計及美感。

我們的團隊與主機廠密切合作，為其車型定制開發CyberLens。我們為該款五座加長型電動SUV打造的CyberLens採用3.1英寸TFT PGU，投影尺寸為13.35英寸，分辨率為800×480。投影VID為2.3米時，CyberLens的FoV可達8°×3°，營造出沉浸式的觀看體驗，並顯著降低駕駛員視線切換頻率。其核心功能通過與SUV的智能駕駛系統深度集成得以體現。此深度集成使CyberLens能夠實時識別並呈現SUV的激光雷達檢測到的障礙物、車道線及周邊車輛信息，動態呈現車道級導航路徑、自動變道軌跡預測及自適應巡航控制狀態。用戶界面經過定制，融入了該主機廠獨特的視覺語言與品牌色系，確保車輛各數字接觸點之間的一致性。

針對複雜的環境場景，我們將智能自適應技術融入為SUV打造的CyberLens中，以增強顯示的實用性。在下雪天，CyberLens會自動將界面顏色切換為高對比度的橙色，有效提高雪霧環境下的可讀性。在雨天及夜間，CyberLens還能通過算法動態調整亮度曲線及顯示響應速度，從而優化性能。我們為SUV打造的CyberLens還深度集成了多模態控制功能，用戶可通過語音指令系統切換顯示信息，如切換導航模式或啟用雪天模式。同時，CyberLens可與環境光傳感器和雨刮器聯動，自動調節亮度並增強顯示效果。

總體而言，我們為該款SUV打造的CyberLens已得到該主機廠及SUV用戶的廣泛認可。該解決方案正通過硬件性能及軟件算法的協同創新，推動視覺及人車交互領域從實體儀表向智能解決方案的範式轉變。於2024年7月8日，該款SUV的累計交付量達到200,000輛，使其成為中國新汽車品牌中最快實現200,000輛交付量里程碑的車型。

業 務

CyberVision



CyberVision界面示例

CyberVision是我們採用AR-HUD設計的解決方案。在CyberLens的基礎上，我們的CyberVision通過引入動態情境感知AR疊加層（與真實駕駛環境融合），實現了汽車交互界面的重大飛躍，能夠為駕駛員即時提供高度相關且可操作的信息。與主要顯示靜態信息的CyberLens不同，CyberVision利用我們專有的AR引擎、ZJ Cyber-AR等技術能力，通過創建沉浸式、情境感知的AR環境，主動解讀、響應並與駕駛場景進行交互，從而變革人車交互方式。

業 務

通過將虛擬元素疊加到駕駛員的道路視野中，CyberVision創建一個直觀且具備空間智能的界面，大幅降低認知負荷。此空間映射能力使數字信息能夠像真實存在於現實世界中一樣呈現。例如，CyberVision使虛擬導航箭頭能夠跟隨道路輪廓延伸，讓警示標識突出顯示實際道路隱患，並在關聯情境下顯示車輛狀態信息。借助AR功能，CyberVision將被動信息傳遞轉變為更直觀、沉浸和交互式的體驗。CyberVision帶來的增強現實技術為車輛與外部世界之間開啟了新的交互窗口，擴展了信息顯示方式，並提供了一個前所未有的人車交互平台。

除CyberLens的功能外，CyberVision還能通過整合攝像頭、激光雷達及GPS等多個車載系統的數據，實現強大的環境感知能力。增強後的情境感知及交互水平超越了CyberLens，主要通過以下方式實現解讀及響應現實環境的獨特功能：

- **精準導航。** CyberVision並非提供一般性的方向提示，而是會投射出視覺上「附著」在路面上的動態箭頭，通過逐向指引引導駕駛員通過複雜的路口或變換車道，似乎是直接在道路上「繪製」出最佳行駛路線。
- **視覺警報。** CyberVision通過疊加警示標識來識別並突出顯示潛在危險，這些標識似乎直接懸浮在檢測到的行人、自行車或障礙物上方，從而在警示與實際威脅位置之間建立直觀的空間關係。
- **情境化基礎設施識別。** CyberVision能夠自動識別並標注相關環境要素，如交通標誌、信號燈、車道標記、停車場及加油站，無需駕駛員輸入即可提供實時的場景特定指引和識別。

通過可視化ADAS處理的傳感器數據，CyberVision可投射自適應巡航控制指示器，動態調整以保持安全跟車距離，其視覺提示會根據車速實時縮放。該解決方案還通過將AR引導軌跡疊加到駕駛員對空間的視野中，增強了停車輔助功能，簡化了CyberLens靜態網格線無法充分應對的操作。此外，通過將結冰路面或大雨等天氣相關風險警示嵌入前方道路的相關路段，CyberVision可對天氣相關風險作出標記，幫助駕駛員為路況變化做好準備。

CyberVision通過卓越的實時交互性實現無縫現實增強。高性能電子設備能夠在毫秒級時間內執行複雜坐標變換，確保AR疊加層即使在高速行駛過程中也能與3D駕駛環境保持幾何對齊。此外，專有的防抖動算法採用先進的濾波和圖像穩定技術消除車輛振動影響，無論路況如何，都能保持清晰穩定的視覺效果。另外，創新的熱管理技術可防止極端溫度波動導致光學失真，確保CyberVision在從極地嚴寒到沙漠酷熱的各種環境下都能保持穩定的性能。

業 務

截至2024年12月31日，CyberVision已獲得25個車型定點項目。2022年、2023年及2024年，CyberVision銷量合計分別為922套、3,757套和54,009套。截至2024年12月31日，CyberVision已在七款車型上實現量產應用。於往績記錄期間，CyberVision收入從2022年的人民幣1.5百萬元飛速增至2023年的人民幣13.1百萬元以及2024年的人民幣62.9百萬元。CyberVision收入分別佔同期HUD解決方案收入的0.9%、2.6%及11.6%。2022年、2023年及2024年，每套CyberVision平均售價分別為人民幣1,602.8元、人民幣3,473.9元和人民幣1,164.9元。

關鍵配置及設計

為實現增強現實交互功能，CyberVision相比CyberLens具備更大的顯示FoV、更遠的顯示距離、更鮮艷的顯示色彩和更高的分辨率。下表載列CyberVision的部分關鍵配置參數。

	CyberVision
視場角(FoV).....	≥10°×3°
虛像距離(VID).....	≥7米
下視角(LDA).....	-1°~3°
圖像尺寸.....	≥50英寸
體積.....	≈13升

在CyberLens的成熟設計基礎上，CyberVision實現了以下技術升級：

光學系統

CyberVision實現增強現實的關鍵在於其相比CyberLens更寬廣的FoV。CyberVision的先進光學系統可呈現超過50英寸虛擬顯示，FoV逾10°×3°，遠超CyberLens的FoV，並將信息投射至前方七米處，實現與駕駛員自然視線無縫融合的深度感知。這種空間投射技術使導航箭頭或限速標誌在不同距離懸浮，確保與動態道路場景精準對應。例如，轉向箭頭會隨車輛接近路口而逐漸放大。此外，專有的眼球追蹤與車輛位姿算法通過持續校準投射，減輕了雙目視差，即便在急剎或轉彎時也能保持AR元素與現實物體的錨定關係。

業 務

CyberVision提供靈活的顯示配置，包括單焦和雙焦顯示兩種模式。根據目標FoV的不同需求，我們為PGU採用的基礎成像技術提供多種選擇方案：

- *TFT (薄膜晶體管) 技術*：作為HUD解決方案的主流成像技術，TFT技術性能出色、易於車載部署且成本可控。基於我們的技術實力，我們為CyberVision提供多樣化的TFT技術配置選擇，包括3.1英寸TFT屏幕、4.1英寸TFT屏幕、5.1英寸TFT屏幕以及3.1英寸與4.1英寸TFT屏幕的組合方案，且上述配置均已實現量產。我們提供採用TFT技術的單焦和雙焦CyberVision。
- *DLP (數字光處理) 技術*：由於其數字特性，DLP技術通過抵抗環境干擾，確保了更穩定可靠的性能。憑藉高分辨率、高亮度和高對比度優勢，我們還提供採用DLP技術的CyberVision，包括DLP 3030、5530和4620型號。根據灼識諮詢的資料，憑藉先發優勢，我們率先在中國推出了基於DLP技術的量產AR-HUD。目前我們已推出採用DLP技術的單焦AR-HUD解決方案，且正在開發雙焦解決方案。
- *LCoS (硅基液晶) 技術*：憑藉高分辨率、體積小巧和適中成本的優勢，我們正積極推進研發採用LCoS技術的AR-HUD解決方案。

軟件算法

我們的專有AR引擎*ZJ Cyber-AR*通過其複雜的架構和創新功能，為CyberVision提供行業領先的情境感知智能和自適應空間計算。

業 務

ZJ Cyber-AR利用其場景驅動的數據融合能力，實時處理和集成多源數據，無縫整合來自ADAS傳感器、定位系統、V2X通信單元和車輛動態的輸入。這種全面的數據集成由先進的情境感知系統管理，該系統根據特定駕駛場景（例如高速公路巡航、城市交通擁堵、停車或緊急避讓）動態調整顯示內容、格式和優先級，確保碰撞警告等關鍵信息獲得最高顯示優先級。端到端處理鏈經過高度優化，可保持超低延遲（通常低於100毫秒），滿足AR顯示應用嚴格的實時性要求。這種毫秒級虛擬現實融合計算由我們專有的圖形渲染框架提供支持，可以實現虛擬信息的位置、大小和透明度動態調整，確保AR元素始終與實際路況保持精準匹配。

ZJ Cyber-AR旨在實現無縫集成，利用模塊化、面向服務的架構(SOA)，實現跨車輛平台的快速適配，從而實現跨不同操作系統和硬件平台的卓越平台兼容性。這種架構方法為主機廠提供了卓越的靈活性，使其能夠更輕鬆地適應各種硬件配置，並通過定義明確的應用程序編程接口實現無縫的第三方集成。

ZJ Cyber-AR算法核心具備高精度空間定位和坐標系融合功能，即使在隧道或城市中央商務區等挑戰性環境中也能保持穩定性。此外，我們的實時渲染引擎針對車規級SoC進行了深度優化，支持高效的3D模型渲染、燈光效果和透明度混合。此外，專有校準算法和畸變校正模型可確保虛擬圖像與駕駛員視野精確對齊，並適應不同的VID和FoV。

業 務

ZJ Cyber-AR具備卓越的多場景適應能力，內置30多種標準化道路場景的算法庫，涵蓋路口轉向、車道合併及限速提醒等場景。結合主動學習功能，系統可識別複雜路況特徵並自動匹配最佳顯示策略。例如，在匝道分叉處，AR引擎會自動放大引導箭頭的投影尺寸以增強駕駛員認知，充分展現其應對各類駕駛場景的適應能力。

ZJ Cyber-AR通過直觀的車道級導航引導、情境化ADAS警告以及及時顯示興趣點和限速信息，顯著提升駕駛體驗。通過將關鍵信息保持在駕駛員視野範圍內，ZJ Cyber-AR可最大限度地減少視覺干擾，幫助駕駛員更快地識別潛在風險，特別是在低能見度條件下通過突出顯示車道標誌、行人和障礙物來提高安全性。

HMI

CyberVision HMI設計將虛擬信息與實際駕駛環境無縫融合，重新定義了車載人機交互，打造出具有真實空間深度的直觀界面。這一突破通過先進光學技術與複雜軟件算法的協同作用實現。

業 務

交互邏輯通過環境自適應性從單純的「特徵堆疊」演變為「場景共鳴」。環境自適應性自動識別晝夜轉換、雨霧、隧道等複雜場景，動態優化信息亮度、對比度和佈局密度。CyberVision HMI優先考慮情境感知，通過優化亮度、對比度和信息密度，自動適應環境條件。CyberVision HMI在強光環境下增強圖標輪廓，在雨夜環境下抑制背景反光，確保關鍵信息始終清晰可辨。這與多模態協同相輔相成，多模態協同將眼動追蹤與語音交互相結合，實現直觀的「注視即選」操作，駕駛員可以通過注視特定區域來觸發詳細信息擴展，或通過自然語音命令快速切換導航模式，從而顯著降低手動操作頻率。

CyberVision HMI通過風險預測可視化，充當主動副駕駛，可將車輛感知數據（例如盲區障礙物或突然變道車輛）轉化為空間錨定的虛擬警示標誌，使駕駛員能夠直觀地了解威脅方向和距離。CyberVision HMI還具備個人化場景記憶功能，可了解用戶習慣，自動優化信息密度和顯示風格，例如為新手駕駛員突出顯示車道保持提示，同時為經驗豐富的駕駛員簡化界面干擾。這種無縫生態系統擴展支持與車載娛樂和智能家居系統的聯動，能夠在安全條件下拓展交互場景（例如，以最小化圖標呈現會議提醒），從而提供不受干擾的持續駕駛體驗，同時保持服務狀態。

從「信息顯示」到「空間交互」的轉變重新定義人車關係，使CyberVision能夠充當一個智能界面，不僅深入了解環境，預測需求，並通過空間直覺、場景智能以及不顯眼的配合，與駕駛員主動協作。

業 務

車載部署

CyberVision超越CyberLens，將擋風玻璃轉變為智能空間畫面，能夠預判駕駛員需求與環境挑戰。憑藉其環境感知能力、沉浸式光學顯示且無縫接入ADAS系統，CyberVision為汽車交互界面樹立了新標桿——技術不再只是提供信息，且會切實增強人類感知能力。

隨著汽車日趨自動化，AR-HUD將始終不可或缺，它將成為人類直覺與機器智能之間的橋樑，並重新定義「看清」前方道路的含義。CyberVision憑藉其卓越的功能和性能，已獲得汽車主機廠的高度認可。

以下為我們CyberVision解決方案的一項應用示例及其搭載車型。

案例研究 — 由小米開發的高端電動汽車 — 與汽車系統及其他系統的深度整合

CyberVision已應用於由小米開發的高端電動汽車。CyberVision採用行業領先的4.1英寸TFT PGU顯示屏，其AR顯示區域分辨率高達1280×640。CyberVision可生成56英寸的超大虛擬圖像，投影VID為7米，提供廣闊的10°×3.6° FoV，打造沉浸式的AR界面。

CyberVision擁有卓越的視覺性能，具備13,000尼特的超高亮度和1500:1的對比度。通過先進的光學技術優化，CyberVision能夠有效克服強光、逆光及隧道環境等複雜情境下的視覺干擾，確保駕駛信息始終清晰可見。

交互方面，CyberVision支持雙操作模式：通過小愛助手進行語音激活以及觸控操作。該解決方案與中控屏、翻轉式儀表盤、後排平板以及智能手機集成，形成五屏交互生態系統，實現導航、娛樂等信息的跨屏無縫傳輸。

CyberVision與小米生態系統產品協同工作，不僅增強了駕駛輔助功能，還通過其混合現實交互界面打造了沉浸式的智能座艙體驗。

業 務

與汽車主機廠的深度合作

我們認為，在當今快速發展的汽車領域，最具突破性的進步並非來自孤立的開發，而是來自技術供應商和汽車主機廠之間的深度策略合作。該等合作關係超越了傳統的供應商關係，成為真正的共同創造生態系統，其中互補的專業知識匯聚在一起以解決複雜的挑戰。當技術創新者將其在光學系統、軟件算法及HMI等領域的專業知識與主機廠的製造優勢和真實用戶洞察結合在一起時，就會產生任何一方都無法獨立實現的變革性創新。這種合作創造了強大的共生關係：技術提供者從實際駕駛場景和用戶行為中獲得寶貴的背景信息，而主機廠則獲得尖端功能，使其車輛在競爭日益激烈的市場中脫穎而出。通過共擔風險、加速開發週期以及對以用戶為中心的設計的共同承諾，該等合作夥伴關係正在重新定義下一代汽車技術如何從概念走向實施，創造出既技術先進又完全符合駕駛員需求的解決方案。

案例研究 — 與中國一家豪華汽車主機廠的合作

合作背景及目標

我們已成為中國國內領先的HUD解決方案提供商，在光學設計、軟件算法及HMI理論方面擁有卓越的專業知識。儘管具備該等優勢，我們在將我們的技術應用於現實駕駛場景並豐富技術時最初仍面臨挑戰。

另一方面，主機廠H作為中國一家歷史悠久的豪華汽車主機廠，擁有豐富的汽車製造經驗，累積了大量的駕駛場景數據。然而，其渴望加深對HUD及其底層邏輯的理解以及下一代車載視覺體驗所需的系統設計能力。

基於優勢互補，我們與主機廠H展開深度合作，共同致力於打造符合中國用戶需求的沉浸式HUD體驗，通過技術研發與實際應用場景的深度合作，為智能座艙樹立新的產業標準。

創新合作機制

此次合作實施了全鏈條開發流程。這種方式建構了「使用者研究→場景定義→技術開發→實踐驗證→迭代最佳化」的閉環，確保所有開發均圍繞著使用者的實際需求。此次合作還建立了一個敏捷迭代系統，特點是每週進行軟件更新，五年內進行了一千多項細節優化，並實現了動態適應的車道級導航等快速功能迭代。

業 務

跨團隊整合成為我們合作的標誌。我們與主機廠H成立了專門的聯合工作組，通過高頻次技術研討、實車道路試驗（累計超過200,000公里），以及高原、寒區、沿海等極端環境驗證，攻克技術難題。這種方式超越了傳統的供應商模式，從單純的解決方案交付演變為通過處理複雜場景，共同努力為客戶提供價值。例如，各團隊共同研發了針對中國複雜路況的解決方案，包括隧道眩光、雨夜能見度低等問題。

技術突破與創新

一項重大成果是開發了雙焦面CyberVision，已應用於主機廠H的部分車型。此次合作創造了一種光學創新，採用專利局部調光技術，實現了65英寸雙焦面顯示，將23.5英寸近焦面與65寸遠焦面相結合。此解決方案對比度達到1200:1，強光下亮度超過12,000尼特，有效解決了傳統HUD系統的眩光問題。通過電子電路與算法升級，我們優化時序配準，將訊號延遲降低至毫秒級，實現緊急煞車或轉彎等操作時資訊即時同步，並提升讀取效率。

3D互動體驗徹底重塑。空間分層設計，利用遠焦面（7-10米）實現導航與實景車道精準融合，近焦面（2-4米）清晰顯示車速及ADAS信息，防止視覺眩暈。手勢辨識與語音控制結合的多模式互動減少了駕駛員的注意力分散，並提升運行效率。

場景化功能創新包括導航娛樂分屏模式，遠焦面關注路況，近焦面同時顯示音樂控制，兼顧安全與互動樂趣。障礙物預警可視化整合激光雷達數據，動態標記潛在風險目標，將危險目標識別反應時間縮短。

CyberVision與主機廠H的專有智駕系統深度集成。在L2+自動駕駛場景中，其能夠同時顯示自動泊車軌跡、障礙物預警提示及高架障礙物識別信息。其智能成像系統依托三目攝像頭立體視覺感知模塊，可將障礙物識別精度提升，不僅能檢測常規道路障礙物，還能精確識別低矮路緣石、架空電纜等特殊目標。

通過同軸雙焦面光學設計，我們的雙焦面CyberVision有效解決了傳統AR-HUD解決方案在近遠視切換時出現的視覺跳躍問題。結合整車智能成像數據融合技術，駕駛員能夠同時理解分層信息，而無需頻繁轉移視覺焦點，從而顯著提升複雜路況下的駕駛安全性及交互沉浸感。

業 務

行業價值及標桿意義

我們認為，本公司與主機廠H的合作建立了用戶定義產品的新範式。基於用戶的行為數據，將安全性和便利性融入互動細節中，例如動態調整導航信息密度。此次合作突破性地實現了AR-HUD核心技術的全棧自研，促進了整個行業的技術普惠。其亦為生態系統協作創造了新範式，為行業提供了主機廠和供應商之間的協作開發範本。

測試解決方案

在開發智能座艙視覺、交互解決方案時，我們最初依賴第三方測試方法和測試設備檢驗與HUD解決方案和外部系統間協作功能的交互兼容性。由於中國並無本地化的測試服務提供商，我們開始自主開發測試能力，並成功開發了專有的測試解決方案，初期僅供自用。

自我們在內部測試能力開發方面取得突破以來，我們一直密切關注市場需求，發現市場對可靠有效的測試能力存在巨大需求。因此，我們於2021年成立上海思瑞斯檢測科技有限公司，並開始將測試能力作為獨立業務輸出，專注於汽車設備和零部件測試系統／設備的設計、開發和製造。我們提供的測試解決方案最初專注於HUD解決方案的耦合測試。基於底層測試技術的通用性，我們逐步拓展至整車測試和車規級光電器件測試，並不斷豐富解決方案組合。例如，我們現已能夠提供汽車前照燈測試和檢測服務，且正在探索推出與電子後視鏡系統相關的測試設備／服務。

我們的測試解決方案與HUD解決方案形成了強大的協同效應。首先，通過對HUD解決方案與外部系統之間的協作功能進行測試，我們能夠在開發階段發現諸多問題，從而有助於優化HUD解決方案的設計和生產質量。其次，由於整個行業價值鏈的參與者也使用上海思瑞斯測試其設備和能力，亦助於我們更全面、深入地了解行業趨勢，進而為我們的HUD解決方案提供強有力的對標分析支持。

於2022年、2023年及2024年，對於我們的測試解決方案，我們分別擁有12個、35個及73個項目。測試解決方案收入從2022年的人民幣8.3百萬元增長82.4%至2023年的人民幣15.2百萬元，並於2024年進一步增長112.9%至人民幣32.4百萬元，分別佔同期總收入的3.9%、2.8%及5.6%。

業 務

下表載列我們部分測試解決方案及其功能。

解決方案

功能

靈活的測試平台



靈活的測試平台通過定制化測試方案及內部開發的軟件算法，為汽車玻璃行業提供高度適配且精準的測試服務，可用於衡量表面質量及PVB角度。我們靈活的測試平台能夠適配多種類型的玻璃和HUD。

車輛終檢線測試設備



車輛終檢線(EOL)測試設備採用先進光學測試技術，具備高度靈活的車身姿態補償功能，可適應不同車型的形變並進行實時在線校正，從而確保測試精度和效率。

HUD協作機器人測試平台



HUD協作機器人測試平台是中國首款專為車載HUD及ADAS測試校準設計的集成化解決方案。該平台創新融合協作機器人技術，顯著提升測試效率與精度，為汽車行業提供了先進的質量控制工具。

業 務

解決方案

功能

AR-HUD在線測試系統



AR-HUD在線測試系統是中國首款實現HUD檢測與校準同步作業的設備。該創新系統簡化了HUD測試流程，為汽車製造商提供了高效精準的質量控制方案。

其他創新業務解決方案

除了HUD解決方案和測試解決方案外，我們還有多項其他創新業務解決方案，包括電子後視鏡系統、透明車窗顯示與實像懸浮顯示等解決方案。截至最後實際可行日期，該等創新業務解決方案尚未進行量產。

電子後視鏡系統

電子後視鏡系統旨在增強駕駛員對車輛周圍環境（特別是側方及後方區域）的感知能力，該系統採用先進數字化方案並結合攝像頭與顯示技術，取代傳統光學後視鏡。通過外部支架攝像頭實時捕捉路況，電子後視鏡系統經由專用控制器處理高清影像，並以低延遲、高刷新率呈現在車載顯示屏上。此系統可大幅擴大駕駛員後視範圍，同時，整合智能圖像增強與場景化圖形輔助功能，提供更安全、直觀且技術先進的駕駛體驗。

電子後視鏡系統尤其適用於智能電動汽車，其空氣動力學設計有助於延長續航里程，並與電動汽車的高科技品牌定位相契合。對於L2+/L3自動駕駛車輛，該系統提供關鍵的後視數據以支持決策算法，提升自動駕駛的安全性和可靠性。通過融合尖端成像技術、低功耗運行和智能交互，電子後視鏡系統重新定義了現代車輛視野解決方案，同時滿足以駕駛員為中心和以自動化為導向的雙重需求。

業 務

透明車窗顯示技術

透明車窗顯示解決方案旨在通過圖像實現前、後及側方擋風玻璃上的多種C-V2X交互功能。透明車窗顯示解決方案的具體應用包括數字風擋及車窗投影系統。該解決方案採用DLP技術，利用投影儀和擋風玻璃上特殊設計的透明塗層，為駕駛員和乘客呈現清晰、明亮的顯示效果。投影儀可在車內靈活安裝，從而根據不同顯示區域的功能需求進行定制化配置。

實像懸浮顯示

實像懸浮顯示(RISD)乃基於空中成像的創新顯示解決方案，可創造出肉眼可見的浮動影像，而無需穿戴式裝置。在智能座艙中，這項技術可將傳統屏幕資訊轉換為三維顯示，提升駕駛安全性與互動體驗。

該創新顯示解決方案旨在提升多方面的互動體驗。例如，當車輛啟動時，RISD解決方案可讓浮動影像呈現駕駛模式選擇介面，讓駕駛員通過簡單的手勢即可切換不同模式。在RISD解決方案強化的車用娛樂情境中，音樂播放器介面會以專輯封面的形式呈現，歌詞和音效波紋會在懸浮附近動態變化。在視訊串流時，影像可擴展至中控台上方的空間，不受實體屏幕的限制。RISD解決方案還能根據車內環境自動調整懸浮的氛圍效果。通過整合手勢辨識與語音控制，RISD解決方案可讓乘客直接操作懸浮式選單來選擇娛樂內容，例如揮手切歌或使用語音指令來要求播放電影。RISD也支持車到家連線功能，讓駕駛員能在浮動介面上查看家中照明與空調的即時狀態，並遠程控制智能家居設備。該技術通過將資訊從平板屏幕轉移到三維空間，為智能座艙創造出更直觀且可擴充的互動方式，同時確保安全駕駛的清晰視野。

我們的技術架構

我們自主研發的技術架構為我們於開發及商業化解決方案方面的領先地位提供支持，該技術架構深度融合光學系統、機械工程、電子設備、軟件算法與HMI設計，並通過嚴苛的測試驗證流程。依托端到端全棧研發能力和深厚的行業專業知識，我們以精準高效的方式交付優質、創新解決方案。

業 務

我們的技術架構結合了光學系統、機械工程、電子設備、軟件算法與HMI，並通過自主測試驗證能力確保可靠性、耐久性及符合車規標準，進而進一步提升我們的技術能力。這種緊密結合的方法保障了解決方案的多功能性及適應性，提升運行效率。我們的全棧專有技術架構使我們能夠在概念設計到解決方案落地的開發的所有材料方面保持完全自主權。這種一體化的方法形成高效、創新、可定制化的解決方案，滿足客戶多元化需求。



我們的技術架構已被證實能為我們的解決方案賦予競爭優勢，主要具有以下特徵：

- **光機電一體化設計與優化深度融合。**由於我們的HUD解決方案的特定功能，光機電一體化設計和優化對我們至關重要。經過多年努力，我們的技術架構實現了光學、機械結構和電子器件的無縫集成。光學系統確保高清晰度投影精度，同時最大限度地減少空間佔用，輔以動態機械調整，在不同的車輛條件下保持穩定的圖像對齊。電子器件通過實時數據處理和自適應控制算法進一步提升可靠性，共同實現了在各種汽車環境中清晰及穩定的顯示效果。

業 務

- **軟硬件平台有機協同。**作為可定制的解決方案，我們的HUD設計必須適配多樣化的車載硬件配置、顯示限制及功能需求，軟硬件有機協同成為關鍵。基於對主流車型硬件配置與用戶需求的多年積累，我們的技術架構內置自主開發可定制的軟硬件協同框架，持續優化圖像處理算法與硬件的兼容性，協調軟硬件接口聯動，迭代解決圖像畸變、顯示精度等技術挑戰。軟硬件平台的協同效應在保障實時性能與安全性的同時，顯著提升顯示質量和用戶體驗。
- **場景驅動的視覺、交互增強。**場景驅動設計已成為智能系統創新的核心方法論。我們的技術架構通過多層交互模型處理複雜交通動態，建立具有明確業務價值、參與者定義與嚴謹時序邏輯的任務流模型，實現系統功能與服務模式的按需重構，培育持續演進的技術能力。基於多樣化交通場景模型，我們的HUD分析個性化顯示需求，融合多路車載傳感器數據流，動態調校智能算法並與其他車載系統協同。我們的HUD解決方案在視覺增強與認知負荷間實現智能平衡，在滿足駕駛環境中不同用戶需求的同時，實現了各種時空信息顯示優化。
- **技術平台持續演化。**HUD設計及性能依賴於仿真、車內運行及測試驗證平台，其自適應進化保障高效開發。我們的設計平台具備多學科建模、協同仿真、模塊化架構及參數化兼容設計能力。運行平台支持多車型計算系統兼容、OTA升級、可定制多焦面顯示及環境適應性。該測試驗證平台建立光學測量標準及多維參數測試驗證環境，通過虛擬樣機驗證及專有儀器實體驗證相結合，形成全場景驗證能力。
- **通過數據共享實現設計驗證一體化。**基於不斷發展的平台功能，我們建立了跨設計、運行和驗證平台的數據交換協議。無縫數據共享可以自動利用設計和運行數據作為測試輸入，同時車載測試驗證數據反饋用於設計優化。多平台協同構建一體化設計驗證系統，確保了研發和批量生產的產品質量，同時提高了開發效率和市場響應能力。

業 務

光學系統

我們的光學系統能力是技術卓越性的基石，通過嚴苛標準與尖端創新的結合，提供行業領先的性能表現。光學系統的核心在於規劃光路佈局，將PGU生成的圖像通過光學系統和顯示介質反射至駕駛員視野前方，並確保虛擬圖像的放大率、焦距和視場角處於人眼舒適範圍內。例如在AR-HUD方案中，需定制化設計光路以支持更長的虛擬圖像距離（如7米以上），使導航箭頭能精準「貼合」真實路面。此外，光學系統還需解決環境光干擾問題，如強光下圖像褪色和重影現象，通常通過擋風玻璃楔形夾層鍍膜或偏振光過濾技術實現。光學性能的優劣直接決定HUD顯示的沉浸感及信息可視性。

我們構建了以深度學習為核心的全面端到端光學設計體系，可精準控制成像距離、視場角及光傳播特性等所有關鍵參數。該系統能動態調節並自動預測最優自由曲面光學結構，與傳統方法相比，提高了設計效率並將設計週期縮短至秒級。通過專有深度學習算法，我們實現了光學系統設計的標準化及自動化，在保證設計結果高精度一致性的同時，提供直觀的用戶界面與流暢的操作流程。依托專有的端到端光學設計系統，我們在靜態及動態光學系統優化方面均實現卓越精度，特別是在處理動態畸變可視化、雜散光仿真和陽光倒灌分析等複雜光學挑戰時表現突出。

這項技術能力通過嚴謹的設計驗證清單及實車測試數據關聯得到強化，確保光路對準精度和熱穩定性達到毫米級。成果體現為以下優勢：與傳統設計相比，我們的解決方案動態畸變降低，雙目視差減少，極端光照條件下圖像清晰度更優。值得注意的是，HUD局部調光技術突破，彰顯了我們將前沿光學概念轉化為車規級解決方案的的能力，該技術預計未來會部署在更多車型上。

在現有成就之外，我們的研發管線正積極開拓全息光學、衍射光學元件和微納波導架構等下一代技術。這種富有遠見的策略結合我們在複雜光子相互作用解析方面的深厚專業知識，使我們始終處於汽車光學創新前沿——既能滿足行業發展需求，又持續重塑性能標桿。

業 務

機械工程

機械設計對HUD解決方案的開發至關重要，需要在有限的車內空間內完成物理部件的空間佈局及可靠性設計，同時確保光學投射系統在嚴苛車載環境中的穩定表現。通過合理設計和部署，HUD解決方案的PGU、透鏡組、反射鏡、電子元件等部件需緊湊集成，同時避免與方向盤、儀表盤或空調系統發生干涉。

我們的機械工程還著力解決以下關鍵因素：

- **散熱**：高亮度PGU易發熱，需要設計高效熱管理解決方案。
- **抗震性能**：設計必須在顛簸環境中保持光路偏移抑制，確保一致的圖像質量。
- **材料耐久性**：選用適應長期車載環境的材料及設計。
- **適配性**：考慮到不同車型擋風玻璃傾角差異，機械設計預留緩衝調節區，確保光路跨車型適配。

我們的機械工程能力出眾，尤其專注於傳動系統及光機系統平台化。這兩個平台持續迭代升級，以滿足不斷變化的需求。我們的傳動系統平台以最優成本實現超低滯遲及噪聲目標，而我們的光機系統平台採用緊湊和高亮度的平面設計。我們能夠在我們的HUD解決方案中搭載前沿的局部調光技術。平台化機械設計使部件通用性顯著提升。CyberLens通用件佔比超60%，CyberVision更達65%以上。這種高度通用性極大提高開發效率和成本效益。此外，為保證機械工程的可行性，我們開發設計工具和仿真分析，對機械設計進行強度和模態分析，模態仿真與實測差異小於10%，可靠性極佳。

業 務

電子設備設計

我們的電子設備平台全面且多功能，能夠滿足各類車載視覺、交互解決方案的請求。我們在電子設備適配過程中實現與控制器、圖像生成單元(PGU)等部件的高度兼容性，確保不同系統間的無縫集成。

在我們的設計流程中，我們高度重視部件的選擇。通過迭代改進和採用新材料，我們努力確保我們部件的高質量。這種嚴謹態度同樣體現在精密的電子設備設計上，其整合(i)高性能微顯示器，即使在具有挑戰性的光照環境下仍能呈現清晰明亮的圖像，(ii)高效節能LED，採用先進技術確保顯示亮度與清晰度的同時顯著降低功耗，及(iii)靈敏傳感器，使顯示器適應不斷變化的條件和用戶需求。所有部件協同運作，提供無縫性能表現，同時在性能、成本及可靠性之間取得最佳平衡。

為保證電子設備設計的質量及可靠性，我們採用先進設計工具和仿真分析手段，包括：

- **電子設備原理圖設計：**我們創建詳盡的電氣原理圖作為電子設備系統藍圖，確保所有部件準確互聯。
- **PCB佈局設計：**我們的印刷電路板(PCB)佈局針對性能、散熱和電磁兼容性進行了優化，這對汽車環境至關重要。
- **部件性能測試驗證：**我們嚴格測試驗證每個部件的性能，以確保其符合我們嚴苛的標準和車規級要求。

我們的電子設備設計旨在滿足車規級標準，這對於集成到現代車輛中至關重要。這包括符合汽車特定的電磁兼容性、溫度耐受性、抗振動能力和長期耐用性法規和標準。

通過利用我們的迭代設計過程和採用新材料和技術，我們不斷改進我們的電子設備平台，使我們能夠提供不僅高性能，而且具有成本效益和可靠的解決方案。我們努力打造能夠適應即將到來的技術和功能的平台，確保我們的解決方案隨著汽車技術的發展而保持相關性和適配性。

業 務

總而言之，我們堅實的電子設備平台，加上嚴謹的設計和測試驗證流程，使我們能夠提供滿足並超越汽車行業苛刻要求的尖端智能座艙視覺及交互解決方案。

軟件算法

軟件算法開發是HUD智能化的核心基礎，負責將原始數據轉化為駕駛員易於理解的直觀圖形，並實現各類場景的動態適配。我們的軟件系統通過車輛運營網絡實時獲取車速、導航信息及ADAS等數據，再通過精密算法將信息精準投射至虛擬影像中的正確位置。以CyberVision的車道級導航系統為例，我們的算法將GPS坐標與車輛攝像頭識別的車道線匹配，通過高級投影算法動態將轉向箭頭疊加至實際車道，為駕駛員創造無縫銜接的直觀導航體驗。我們的軟件還具備先進的環境感知能力。其可以根據光感數據自動調節亮度，確保不同光照條件下的最佳可視性。此外，通過眼球追蹤技術動態調整虛擬影像位置，適配不同身高駕駛員，提供個性化視覺體驗。

我們在軟件算法開發領域擁有深厚的專業知識。根據灼識諮詢的資料，我們是國內首家引入汽車SPICE (ASPICE)技術進行HUD開發的HUD解決方案提供商。我們專有的軟件算法開發平台，加上豐富的開發工具和軟件，覆蓋車載視覺、交互解決方案的全鏈路，包括輸入層、執行層與輸出層。我們的研發團隊有能力在主流MCU/SoC平台上獨立開發車載視覺、交互算法，保持不同智能座艙系統間的無縫互聯，優化計算資源利用率。這種算法開發能力為助力我們的解決方案以其更強的兼容性、優化的效率和穩健的性能在競爭對手中脫穎而出的關鍵差異化因素，還使我們能夠從車輛系統的角度更好地了解主機廠的需求，並提供有針對性的解決方案。

我們專有的數據處理和圖像處理智能算法展現出卓越的實時性和穩定性，能有效應對汽車環境中的複雜工況，在極端條件下仍保障計算精度與連續性。該算法可自動識別並處理獨特數據，顯著提升系統應對複雜路況和多樣化駕駛場景的能力。通過將算法部件化封裝為軟件，我們實現標準化、模塊化的複用和集成，不僅提高了軟件質量，而且提高了開發效率，縮短了車載系統的開發週期。在功能特性方面，我們在高度調節、亮度控制、AR融合算法等多個維度保持領先優勢。這些功能為用戶提供豐富的交互體驗和高性能的功能支持。例如AR融合算法能確保虛擬信息與現實環境的無縫銜接，提升駕駛員的感知與決策能力。

業 務

人機交互設計是我們軟件開發的另一個重要方面。我們已實施有效的策略來保持信息顯示的優先次序，防止駕駛員視覺過載。這種謹慎的平衡確保關鍵信息一直隨時可用，而不會讓用戶感到不知所措。

我們創新跨模態融合方法，消除冗余轉換，實現車載數據交織狀態下的功能邏輯解耦，支持HUD軟件快速迭代更新。基於強化學習構建的顯示信息實時決策算法，將30種信息的併發顯示衝突率從5%降至1%。我們還開發了一種針對大眼盒區域投影圖像的非線性畸變校正方法，將投影圖像畸變率控制在行業領先的3%水平。基於我們的技術實力，我們將虛擬影像與實景融合顯示時延縮短至16毫秒，實現了60幀的顯示幀率。我們的高代碼複用率進一步強調了我們對卓越軟件開發的承諾，不僅提升開發效率，而且確保了我們解決方案矩陣具有高度一致性與可靠性。我們軟件架構的穩定性為持續創新和功能增強提供了堅實的基礎。

通過利用我們在多個圖形開發平台上的專業知識，我們能夠精準定製解決方案來滿足特定的用戶需求。不論是需要高端圖形的豪華車，還是需要高效而有效顯示的經濟車型，我們的軟件均可適應各種需求。

HMI設計

我們的HMI設計體現了「場景定義交互」的核心理念，作為一個深度融合光學系統、機械工程、電子設備設計和軟件算法的智能交互樞紐，覆蓋全範圍的駕駛場景。我們的HMI設計以實際駕駛需求為出發點，將複雜的技術能力轉化為直觀的用戶體驗，成為連接駕駛員、車、路的基本接口。

我們的HMI設計基於中國獨特的駕駛環境構建交互模式，通過動態環境光補償算法自動調整隧道眩光、雪反射和連續曲線等情況下的顯示亮度和對比度，從而解決複雜路況。例如，在隧道入口處，遠焦面亮度立即減少，使駕駛員的視覺適應時間減少。在頻繁變道的密集城市網絡中，動態路徑匹配算法實現了AR導航箭頭與實際車道的高度對齊，將駕駛員決策效率提高。為了適應極端環境，HMI平台與汽車主機廠合作，驗證光學材料在低至-30°C溫度下的穩定性，而顏色補償算法消除了低溫引起的圖像畸變，確保不間斷的信息顯示。

業 務

HMI設計突破了單模交互的局限，構建了一個融合眼球追蹤、語音指令和觸控操作的多維控制系統。當駕駛員通過眼球追蹤將注意力集中在目標車道上時，語音指令將無縫激活CyberVision的3D地圖視圖，從而實現「視覺焦點+語音控制」的協調操作。對於娛樂需求，HMI設計的分屏交互模式在遠焦面上連續顯示實時路況，同時在近焦面上控制音樂或視頻界面，平衡了安全性和便利性。該設計不僅減少了人工操作分心，而且通過智能駕駛場景識別系統動態優化信息層次－在高速公路場景中優先考慮車道級導航，在城市場景中增強碰撞預警，將關鍵信息傳遞效率提高。

HMI平台作為技術紐帶，與製造商智能駕駛系統、汽車聯網服務深度對接，形成「數據－算法－功能」閉環。例如，當與自動停車系統集成時，CyberVision可以投射360°全景圖像，並帶有動態指引線；在獲取實時交通數據後，HMI設計自動優化導航路線，並在近焦面上顯示充電站可用性。為了滿足品牌差異化需求，HMI提供了一個可配置的軟件框架，支持針對不同車型的定制界面風格－從豪華車型的極簡沉浸式設計到以技術為重點的品牌的動態可視化主題－同時保持標準化的界面，以確保核心光學和算法模塊的通用性，實現靈活適配。

我們的HMI設計旨在成為場景需求和工程能力的轉換器，而不僅僅是技術模塊的集合。通過將光學創新、算法智能和生態系統資源注入實際駕駛場景，HMI重新定義了車載交互的價值鏈：從「被動信息顯示」到「主動服務體驗」，從「功能堆疊」到「安全與效率共生界面」。

測試驗證流程

我們的HUD解決方案經過嚴格的測試驗證流程，包括熱循環測試、抗振動評估和人為因素驗證，以確保其可靠性、耐用性及符合汽車行業標準。

這些相互依存的元素協同作用，貫穿於我們的技術架構中。雖然光學系統定義了顯示效果的上限，但機械設計確保了系統在複雜環境中的穩定性。軟件算法賦予HUD基於場景的智能，而硬件設計則將這些功能實現為可量產的產品解決方案。全棧自研技術架構使我們能夠在概念設計到最終解決方案落地的開發的所有材料方面保持完全自主權，從而形成高效、創新、可定制化的解決方案，滿足客戶多元化需求。

業 務

我們建立了覆蓋全流程的測試驗證平台，包含全套的設備、環境和分析工具。該平台使我們能夠提供全方位的視覺應用測試驗證設備和服務，確保我們的HUD解決方案的最高質量及可靠性。

我們的測試驗證基礎設施包括：

- **硬件在環(HIL)測試驗證台架**：該台架模擬真實場景，在受控環境中測試解決方案響應。
- **光學測試驗證設備**：這種專用設備確保HUD顯示清晰度、亮度和色彩精度達到最高標準。
- **車載測試驗證設備**：該設備在真實汽車環境中驗證解決方案的實際表現。

為提升測試驗證效率及精度，我們採用自動化壓力分析工具。這些先進方法使我們能夠在各種條件下進行深入測試驗證，快速精準識別潛在問題，顯著提升測試驗證效率的同時降低成本，確保我們的解決方案可靠滿足用戶需求及預期。

我們的HUD解決方案經過嚴格的測試驗證過程，包括：

- **熱循環**：測試驗證我們的解決方案在極端溫差下的可靠性，確保在不同氣候條件下的可靠性。
- **抗振動評估**：這些測試驗證模擬車輛行駛中的振動和衝擊，確保HUD穩定性和性能。
- **人為因素評估**：我們進行了廣泛的可用性測試驗證，以確保我們的HUD為駕駛員提供直觀且不散注意力的界面。

憑藉利用我們全面的測試驗證平台，以及我們對HUD開發的整體方法，我們確保我們的解決方案不僅滿足而且超越汽車主機廠和終端用戶的期望。我們對質量、可靠性和創新的承諾使我們成為車載HUD解決方案行業的領先者，能夠提供尖端的解決方案，提高駕駛員的安全性和體驗。

業 務

研發

堅定不移地致力於研發是本公司的基石，推動著我們的創新精神。為保持在智能座艙視覺、交互解決方案行業技術發展的前沿，並取得長期發展和成功，我們在研發方面投入大量資源，並積極預測和滿足客戶不斷變化的需求。於往績記錄期間，我們產生研發開支總額人民幣200.0百萬元。憑藉研發平台化水平的提升，我們的研發效率得到提升，研發開支佔總收入的比例由2022年的39.0%降至2023年的9.9%及2024年的10.7%。這種投入為我們推出尖端的HUD功能和性能提升鋪平了道路。

根據我們的技術架構，我們的解決方案的開發涉及整個過程中相互依賴的元素的協同：

- **光學系統**：一般而言，光學系統定義了顯示效果的上限，決定了圖像清晰度、亮度和視場等因素。
- **機械設計**：機械工程確保系統在複雜的汽車環境中的穩定性，解決振動、溫度變化和空間限制等挑戰。
- **軟件算法**：我們的專有軟件算法賦予HUD基於場景的智能，實現增強現實覆蓋、自適應亮度和與車輛系統集成等功能。
- **電子**：電子設計實現這些功能到大規模生產的解決方案，平衡性能，成本和可靠性。
- **HMI**：HMI設計優先考慮直觀的用戶交互，確保不同人群均可使用，並提供無縫反饋機制。其將用戶輸入與系統輸出相連接，與車輛界面保持一致，從而提升可用性、減少認知負荷，並在動態駕駛情境中將安全性優先。

我們的研發工作主要集中在突破基礎技術的邊界，同時完善特定解決方案的創新。通過這種方法，我們的目標是提升我們解決方案的性能、可靠性、耐久性和整體體驗。如我們在創造知識產權和行業專業知識方面的良好記錄所證明，我們對研發的投入已經取得了重大的技術成就。截至最後實際可行日期，我們擁有207項已授權專利。請參閱「知識產權」。我們強大的研發實力是不斷創新的跳板。我們對卓越的追求鞏固了我們作為行業領先者的地位，同時亦推動我們在不斷發展的基於智能座艙視覺、交互技術領域向前發展。

業 務

研發團隊

截至2024年12月31日，我們的研發部門由128名敬業的員工組成。截至同日，我們的研發人員佔我們員工總數的35.1%。我們的研發團隊專業覆蓋光學工程、機械工程、軟件工程等多個學科領域。核心研發團隊由具備多年行業實戰經驗的資深工程師和技術專家組成。其在解決方案產業化方面展現出卓越能力，能快速解決從小規模試產到大規模量產過渡階段的技术難題，確保穩定量產流程。

我們的整體研發團隊分為光學研發團隊、機電研發團隊、軟件研發團隊、研發測試驗證團隊及研發管理團隊。以下是它們的核心能力概述：

- **光學研發團隊**：進行成像光路仿真、質量特性仿真、圖像重影、公差研究等技術分析；為汽車應用設計和開發定制的高質量光學系統。
- **機電研發團隊**：負責機電傳動部件的部件選型與設計，機電一體化優化，衝擊、隨機振動測試等技術實驗。
- **軟件研發團隊**：主要負責軟件框架設計、視覺處理算法開發、AR算法／軟件開發。
- **研發測試驗證團隊**：處理軟件單元測試驗證，硬件軟件集成測試驗證，壓力測試驗證，光學部件測試驗證，系統驗證及實車測試驗證。
- **研發管理團隊**：海外產品質量、ASPICE流程合規、項目執行、功能安全體系實施等管理職責。

解決方案開發流程

我們與客戶建立戰略合作夥伴關係。當客戶確定新興市場機會或趨勢需求時，他們以協作的方式與我們的團隊合作，以界定精確的解決方案規格，性能基準和符合行

業 務

業標準。我們根據既定的流程、角色和職責開發智能座艙視覺、交互解決方案。我們的整體解決方案開發策略是專注於特定於應用程序的開發、自適應開發和基於現有解決方案矩陣的功能增強。

我們的解決方案開發流程通常包含以下五個階段：

- **解決方案建立階段**：在此階段，我們首先廣泛收集客戶需求和市場趨勢。然後，我們在內部組建一個解決方案開發團隊，該團隊由工程師、銷售人員和項目經理組成，負責進行解決方案開發分析，並生成一份技術報告，該報告涉及客戶需求的實現、開發時間表和成本，以及其他商業條款。技術報告必須得到客戶批准方可進入開發階段。
- **解決方案開發階段**：一旦確定機會並確定項目，我們的研發團隊將啟動解決方案設計過程。此階段需要多個部門之間的協同。由於光學和結構的整體佈局必須與客戶的車型佈局高度契合，因此將優先考慮光學器件的開發，以確保解決方案的規格與車型保持一致，從而顯著降低重複開發的風險。一旦光學開發完成，我們將繼續進行機械和子系統的開發。
- **解決方案測試驗證階段**：一旦初步原型開發完成，我們將按照客戶的產品時間表進行測試驗證。在此階段，將對開發中的原型進行可靠性和可製造性的全面審查，以確保其能夠順利進入完成階段。
- **完成階段**：當解決方案開發進入完成階段時，我們會將設計好的解決方案轉移至生產基地進行量產。
- **反饋階段**：在完成階段之後，我們保持主動反饋機制，利用在開發和發佈後階段收集的洞察來實現迭代設計增強、性能優化及技術升級。這種對持續改進的承諾體現我們致力於交付不但滿足而且超越客戶期望同時遵守法規及質量保證協議的解決方案。

我們一體化的協作框架確保解決方案開發過程嚴格地與不斷變化的客戶需求和市場動態保持一致，支持快速迭代週期及無縫地適應不斷變化的市場需求。

業 務

銷售及營銷

我們的解決方案通過直銷進行銷售。我們主要根據自我們的客戶獲得的定點銷售我們的解決方案。我們主要通過我們良好的品牌聲譽及多樣化的解決方案以及市場推廣策略（如與行業媒體合作，定期傳播有關我們最新技術、解決方案及發展的信息）獲取客戶。

截至2024年12月31日，我們擁有一支經驗豐富且敬業的銷售及營銷團隊，由15名員工組成，該團隊積極識別及評估市場機會，並執行我們的銷售策略。我們的銷售及營銷團隊具備深厚的行業知識及專業知識，並與我們的客戶及合作夥伴以及我們的內部運營團隊密切合作，以推廣我們的解決方案。我們相信，我們的高質量解決方案使我們能夠實現持續品牌曝光，並有效地吸引高質量的潛在主機廠客戶。

我們的客戶

截至2024年12月31日，我們共服務22家汽車主機廠客戶。

於往績記錄期間，我們HUD解決方案的客戶主要包括領先的汽車主機廠。我們主要作為汽車主機廠的一級供應商，為其提供HUD解決方案。我們的HUD解決方案獲得客戶高度認可，越來越多汽車主機廠引入我們的HUD解決方案。

於往績記錄期間，我們的測試解決方案客戶主要包括汽車主機廠、汽車玻璃製造商及其他生產HUD解決方案的企業。

以下載列我們客戶與我們訂立的銷售協議的主要條款概要：

- **規格。**我們的客戶通常會對所訂購的解決方案提出具體的規格要求，例如名稱、型號、配置和功能。
- **期限。**協議期限根據每項單獨協議的具體情況確定。
- **付款。**我們的客戶通常須在收到發票後結清款項，信貸期介乎60至120天。

業 務

- **保修。**我們通常為購買解決方案的客戶提供保修。
- **保密性。**任何一方提供的所有機密信息均應僅用於協議所規定的合作目的，未經事先同意不得向任何第三方披露。
- **交付。**我們通常負責將解決方案交付到客戶指定的地點。
- **風險轉移。**當客戶完成檢查並確認收到我們的解決方案後，相關風險即轉移給客戶。
- **驗收。**如果客戶確定收到的解決方案不符合其要求，則必須在規定時間內以書面形式通知我們；否則，有關解決方案將被視為已獲接受。
- **終止。**客戶通常有權更改或取消根據採購訂單所下的訂單。我們將與客戶進行誠信協商，以達成公平的價格調整。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們與主要客戶並無任何糾紛或終止合約關係。

主要客戶

於往績記錄期間，我們的最大客戶主要為位於中國的汽車主機廠。於往績記錄期間各期間，來自我們五大客戶的收入分別佔我們總收入的93.0%、93.8%及80.9%。於往績記錄期間各期間，來自我們最大客戶的收入分別佔我們總收入的47.6%、26.1%及23.2%。請參閱「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們面臨客戶集中風險」。

業 務

下表載列有關我們於往績記錄期間各期間五大客戶的資料：

截至2022年12月31日止年度

序號	客戶	背景	所售解決方案	收入	佔總收入的百分比	與我們開展業務關係的年份	信貸期	付款方式
(人民幣千元)								
1.	客戶A	一家成立於2014年11月的領先主機廠，總部位於合肥，並於紐約證券交易所、香港聯交所及新加坡交易所上市	HUD解決方案	101,896	47.6%	2016年	收到發票後 60天內	電匯及銀行 承兌匯票
2.	客戶B	一家成立於2000年9月，主要從事芯片及數據服務業務、導航產品以及陶瓷材料及元件業務的公司，總部位於北京，並於深圳證券交易所上市	HUD解決方案	46,936	21.9%	2020年	收到發票後 90-102天內	電匯及銀行 承兌匯票
3.	客戶C	一家成立於1995年2月的領先主機廠，總部位於深圳，並於深圳證券交易所及香港聯交所上市	HUD解決方案 零部件	23,387	10.9%	2021年	收到發票後 60天內	銀行承兌 匯票

業 務

序號	客戶	背景	所售解決方案	收入	佔總收入的百分比	與我們開展業務關係的年份	信貸期	付款方式
(人民幣千元)								
4.	客戶D	一家成立於1958年的領先主機廠，總部位於北京，並於香港聯交所上市	HUD解決方案 零部件	14,077	6.6%	2016年	收到發票後 60天內	電匯
5.	客戶E	一家成立於1986年的領先主機廠，總部位於杭州，並於香港聯交所上市	HUD解決方案	12,786	6.0%	2021年	收到發票後 75天內	銀行承兌 匯票

截至2023年12月31日止年度

序號	客戶	背景	所售解決方案	收入	佔總收入的百分比	與我們開展業務關係的年份	信貸期	付款方式
(人民幣千元)								
1.	客戶F	一家成立於2015年4月的領先主機廠，總部位於北京，並於納斯達克及香港聯交所上市	HUD解決方案	143,482	26.1%	2021年	收到發票後 90天內	電匯、支票 及銀行 承兌匯票

業 務

序號	客戶	背景	所售解決方案	收入	佔總收入 的百分比	與我們開展業務 關係的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
2.	客戶B	一家成立於2000年9月，主要從事芯片及數據服務業務、導航產品以及陶瓷材料及元件業務的公司，總部位於北京，並於深圳證券交易所上市	HUD解決方案	121,918	22.2%	2020年	收到發票後 97-107天 內	電匯及銀行 承兌匯票
3.	客戶G	一家成立於1953年7月的領先主機廠，總部位於長春	HUD解決方案	106,480	19.4%	2022年	收到發票後 60天內	電匯及銀行 承兌匯票
4.	客戶A	一家成立於2014年11月的領先主機廠，總部位於合肥，並於紐約證券交易所、香港聯交所及新加坡交易所上市	HUD解決方案	93,777	17.1%	2016年	收到發票後 60-90天內	電匯及銀行 承兌匯票
5.	客戶E	一家成立於1986年的領先主機廠，總部位於杭州，並於香港聯交所上市	HUD解決方案	49,413	9.0%	2021年	收到發票後 75-90天內	銀行承兌 匯票

業 務

截至2024年12月31日止年度

序號	客戶	背景	所售解決方案	收入	佔總收入的百分比	與我們開展業務關係的年份	信貸期	付款方式
(人民幣千元)								
1.	客戶F	一家成立於2015年4月的領先主機廠，總部位於北京，並於納斯達克及香港聯交所上市	HUD解決方案	134,004	23.2%	2021年	收到發票後90天內	電匯、支票及銀行承兌匯票
2.	客戶A	一家成立於2014年11月的領先主機廠，總部位於合肥，並於紐約證券交易所、香港聯交所及新加坡交易所上市	HUD解決方案	126,758	21.9%	2016年	收到發票後90天內	電匯及銀行承兌匯票
3.	客戶G	一家成立於1953年7月的領先主機廠，總部位於長春	HUD解決方案	80,487	13.9%	2022年	收到發票後60天內	電匯及銀行承兌匯票
4.	客戶H	一家成立於1997年的領先主機廠，總部位於蕪湖	HUD解決方案	75,188	13.0%	2023年	收到發票後90天內	電匯及銀行承兌匯票
5.	客戶I	一家成立於2010年11月，主要從事汽車零部件銷售的私營公司，總部位於北京	HUD解決方案	51,485	8.9%	2023年	收到發票後60天內	銀行承兌匯票

業 務

於往績記錄期間，據我們所深知，董事、彼等的聯繫人或截至最後實際可行日期擁有我們已發行股本5%以上的任何股東概無於我們任何五大客戶中擁有任何權益。

市場營銷

我們採用多元化的價值驅動型營銷策略。我們優先與符合以創新為主導的市場的戰略重點的優質客戶建立合作，從而確保資源的最優配置及品牌定位。此外，我們運用數據驅動的細分框架來界定目標客戶群體，強調向（正如我們所認為）具有高端需求、重視卓越性能的客戶推廣先進的、技術差異化的解決方案。此外，我們進行前瞻性市場評估，利用解決方案路線圖、競爭情報及預測分析，以確定新興的行業軌跡，從而推動我們進行有序部署，以把握增長趨勢。除此之外，我們亦從事線上及線下各種營銷活動，以進一步強化我們的品牌。我們旨在持續實施我們的營銷策略。

定價政策

我們根據解決方案規格、原材料成本、研發複雜性及支出分配以及市場狀況等各種因素動態定價我們的解決方案。我們的最終收費建議乃根據定價過程產生的毛利率的合理範圍確定。在汽車行業，技術進步及整個產業價值鏈的規模經濟不斷推動價格波動，汽車主機廠可能會不時施加利潤壓縮壓力，我們採用敏捷定價模型來減輕風險。我們在採購及製造時採用以價值為中心的戰略，以不斷優化我們的成本結構，同時追求精簡及規範的營銷戰略，以控制獲客成本。與此同時，我們積極監測行業價格趨勢，並與主要客戶合作，使商業條款與長期合作目標保持一致，確保持續利潤率韌性，同時保持市場競爭力。

生產及質量控制

我們的生產能力旨在滿足客戶需求，確保產品供應的穩定性及可靠性。截至最後實際可行日期，我們在江蘇省儀徵市設有一處生產基地，即儀徵基地。儀徵基地於2018年1月投入運營。截至2024年12月31日，儀徵基地總建築面積近11,600平方米。

生產流程

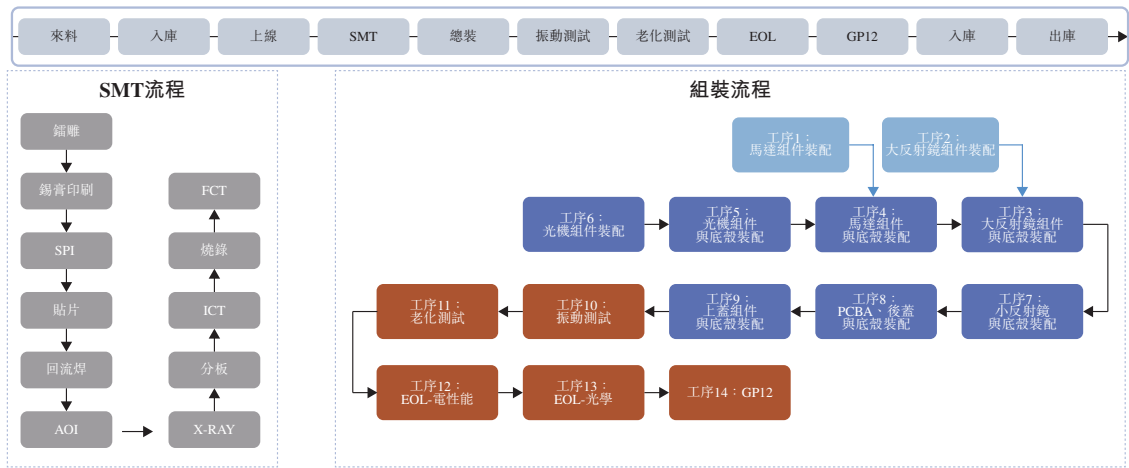
我們的生產流程旨在提升高標準的質量，同時提供靈活性，以加快生產，及時滿足客戶的需求，保證質量的同時及時交付產品。我們致力於持續發展生產工藝技術，

業 務

以提高我們的製造及生產管理能力，並加速我們生產線的自動化及數字化。

我們的製造及組裝業務涵蓋原材料及零部件採購、生產加工、組裝、產品測試、包裝及成品倉儲。我們的生產線採用標準化的製造工藝及流程，使我們能夠利用現有設施擴大解決方案供應範圍。

下圖列示我們HUD解決方案生產流程的主要步驟：



我們HUD解決方案生產流程的主要步驟概述如下：

- **SMT流程：**我們的SMT生產線首先使用激光對準模板進行精準的錫膏印刷，然後自動將各種電子器件安裝到PCB上。此流程確保元件的精準放置和牢固的焊接，為我們的解決方案奠定可靠的基礎。然後，採用SPI、AOI和X射線等標準自動檢測技術進行多階段質量檢查，以檢測產品缺陷，例如零件缺失、焊接質量問題和異常情況。之後，將驗證通過的電路板從面板上分離出來，並進行ICT測試以確認電氣功能。經批准的PCB將進入模塊化組裝階段，完成從原始電路板到功能子系統的轉變。
- **模塊化組裝流程：**隨後，我們將關鍵部件（包括PCBA、光學系統和其他機械部件）組裝起來，構成智能座艙視覺及交互解決方案的核心主體。組裝流

業 務

程需要進行多維度校準。通過多次多維度校準測試，動態校正部分部件的位置，確保位置精度及虛擬圖像顯示效果。

- **測試**：組裝完成後，我們會進行全面的測試，以驗證HUD解決方案是否按預期運行。這包括產品下線前的終檢線測試，該測試旨在評估我們解決方案在模擬駕駛條件下的整體功能並監控其響應。
- **包裝**：測試完成後，我們的HUD解決方案將被包裝並送至我們的倉庫進行存儲。包裝完成後，產品將交付給主機廠客戶，並在最終組裝階段安裝到車輛上。

產能及利用率

以下所載為於所示期間我們儀徵基地的產能及利用率的部分詳情。

	截至12月31日止年度								
	2022年			2023年			2024年		
	產能 ⁽¹⁾	實際產能	利用率 ⁽²⁾	產能 ⁽¹⁾	實際產能	利用率 ⁽²⁾	產能 ⁽¹⁾	實際產能	利用率 ⁽²⁾
			(%)			(%)			(%)
	(以單位計，百分比除外)								
儀徵基地.....	360,000	209,302	58.1	760,000	595,944	78.4	910,000	667,863	73.4

附註：

(1) 期內產能根據每年可運行天數、每日班次數量、每班時長、週期時間及設備綜合效率(OEE)計算。這些因素因具體工廠不同而有所差異。

(2) 期內利用率按產量除以同期設計產能計算。

產能擴張計劃

我們計劃通過建設新生產基地、擴建現有生產基地及新建生產線，重點推進智能座艙視覺、交互解決方案的產能擴張與開發。我們主要基於以下各項制定產能擴張計劃：(i)相關產品的預期供需，(ii)該等產品的當前及預期價格，(iii)現有生產設施的利用率及其擴張的可行性，(iv)估計開發成本，及(v)資本資源。

業 務

質量控制

質量控制是我們生產的不可或缺的一部分。自業務成立以來，我們致力於質量控制。截至最後實際可行日期，我們已獲得IATF16949、ISO14001及ISO45001質量管理體系認證。我們的質量方針以客戶滿意為目標，在整個生產過程中實行全面的質量控制。

我們在每個生產步驟後均設置專門檢測。為防止出錯，我們亦實施故障安全機制，一旦出現任何不正確操作便會觸發警報。產品交付客戶前需通過包含電子性能及光學性能評估在內的全面檢驗，以確保每件產品符合嚴格質量標準。

由於我們對質量控制的承諾，由於質量控制問題，我們並無因質量控制問題而面臨任何重大銷售退貨或任何重大產品責任或重大法律索賠，且於往績記錄期間及直至最後實際可行日期並無召回任何產品。

維護

我們對生產設施及設備進行仔細和及時的維護。我們的每件主要生產設備或機器均按照預定的時間表進行定期保養及維護。我們根據每個製造設備及動力設施的獨特性和要求，制定並不斷更新內部程序。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無因設備、機械或其他機械故障而出現任何重大或長時間運營暫停的情況。

採購及供應鏈管理

供應商

為確保產品質量標準、優化成本結構並實現規模化生產目標，我們向合資格供應商採購特定原材料及零部件。

我們已制定一套複雜的採購策略，不僅滿足我們對原材料及部件的需求。我們的方法包括一套全面的供應鏈管理系統，以確保供應穩定性、合資格供應商可用性及促進技術進步。我們成功建立覆蓋整個HUD解決方案行業的垂直一體化供應鏈，整合了200多家優質供應商，形成完整的供應商矩陣。該矩陣涵蓋精密光學元件（如屏幕、透

業 務

鏡和光學透鏡)及電子器件(包括芯片、電阻器、電容器，連接器及LED)，結構部件及系統級DLP光學引擎解決方案。於往績記錄期間，我們主要向國內供應商採購原材料及部件。我們通過保持安全庫存、與供應商訂立策略協議及在在市場價格過度波動時通過預付款及時確保後續訂單的價格，監控及管理價格波動的影響。

我們通常與供應商簽訂框架供應協議，其主要條款如下：

- **產品規格**。我們在發送給供應商的每份採購訂單中均會註明產品名稱、規格、價格、數量、交貨日期、交貨地點及其他詳情。
- **質量控制**。我們會在收到產品後進行檢查，以確定任何與質量和數量要求不符的情況，並通知供應商。
- **付款和交貨**。我們負責及時向供應商付款，供應商負責將產品交付至我們在每份採購訂單中指定的地點。
- **保密性**。任何一方提供的所有機密信息均應僅用於協議所規定的合作目的，未經事先書面同意不得向任何第三方披露。
- **期限**。協議期限通常為一年。
- **產品召回和退貨**。我們有權退回或更換任何不符合我們要求的產品，費用由供應商承擔，或要求更換或維修產品。
- **終止**。協議將通過雙方協商或協議規定的其他方式終止。

於往績記錄期間及直至最後實際日期，我們並無面臨嚴重影響我們運營的原材料質量問題。

供應鏈管理

供應商篩選及委聘

我們於選擇供應商時，優先考慮產品質量、成本效益、及時交付、產能規模及客戶服務價值的供應商。然而，我們的篩選標準遠超該等基本要求。我們亦考慮我們

業 務

對技術發展及安全需求，使我們與行業領先者建立長期合作夥伴關係。例如，我們與光學透鏡供應商的合作帶來技術進步，克服了注塑曲面鏡塗層技術的挑戰，顯著降低HUD產品的畸變率，並樹立了新的行業標桿。

我們的供應商管理體系規定了嚴格的篩選及參與過程，質量標準及定期評估及評價。於初步評估期間，我們審查候選供應商的註冊地址、生產能力及系統認證等基本信息。於滿足該等標準後，我們會對生產過程進行全面的審查。候選供應商需要提供其產品的測試批次，然後由我們的研發團隊進行驗證及評估以確定資格。

我們與關鍵領域的主要供應商建立長期合作夥伴關係。例如，我們與光學屏幕供應商在屏幕技術方面長達近十年的合作，體現我們涵蓋從技術開發到成本優化各個方面的「長期合作夥伴」概念。

為確保供應鏈安全及成本優化，我們實施幾項戰略舉措。我們採用「2+N」供應商策略，確保所有物料類別至少有兩家成熟供應商。我們亦建立動態風險評估模型，並組建專門的供應保障團隊，及時應對突發風險。此外，我們實施雙區域倉儲戰略，以在我們的總部及第三方倉庫保持充分的庫存。

我們對持續改善的承諾體現在成立一個跨部門的VAVE（價值分析／價值工程）專項小組。該團隊已在多個核心領域取得突破，包括成功測試國產用於HUD解決方案行業注塑曲面鏡的塑料顆粒。我們亦實施本地化的LED替代解決方案，以保持技術質量的同時推動成本降低。

於審慎評估現有供應商的實力及能力後，我們亦就若干部件策略性地開發內部製造能力。我們動態調整內部製造及採購的比例，以滿足產量要求，並保持內部採購部件在質量及價格方面的競爭力。

此全面的供應鏈管理方法不僅保證我們保持產品質量及推動技術創新的能力，而且優化成本，有效地降低供應鏈風險。我們的策略使我們成為HUD解決方案行業領先者，能夠以敏捷性及彈性響應市場需求及技術進步。

業 務

付款及信貸期

我們穩定的合資格供應商網絡使我們能夠靈活高效地調動資源，實現預期的採購規模。我們的全面供應鏈管理系統進一步提高我們以相對具有競爭力的價格提供優質產品的能力，從而提高我們的效率及盈利能力。合資格供應商須接受對其表現進行年度評估與考核，我們一般會根據需要與供應商就若干協議條款的修訂進行審查及協商。我們主要通過電匯方式結算付款。我們採購的信貸期通常為30至90天。

主要供應商

於往績記錄期間，我們的最大供應商主要包括原材料和元件供應商，其中包括光學元件、電子零件及機械零件供應商。於往績記錄期間各期間，我們五大供應商的採購額分別佔我們總採購額的38.9%、38.9%及38.5%。於往績記錄期間各期間，我們最大供應商的採購額分別佔我們總採購額的11.5%、13.2%及15.2%。我們的供應商位於中國。

下表載列有關我們於往績記錄期間各期間五大供應商的資料：

截至2022年12月31日止年度

序號	供應商	背景	向我們提供的產品	採購額	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
1.	供應商A	一家主要從事車載設備銷售及製造的私營公司	反射鏡	25,911	11.5%	2017年	收到發票後 30日內	電匯及銀行 承兌匯票
2.	供應商B	一家主要從事電子器件、電子產品和計算機軟件及硬件研發及銷售的私營公司	三極管、二極管、IC、連接器、SMD微控制器	25,287	11.2%	2019年	收到發票後 60日內	電匯及銀行 承兌匯票
3.	供應商C	一家主要從事電子、集成電路及計算機技術開發的私營公司	LCD液晶屏	14,594	6.5%	2018年	收到發票後 30日內	電匯

業 務

序號	供應商	背景	向我們提供的產品	採購額	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
4.	供應商D	一家主要從事電子器件及電子產品技術開發的私營公司	SMD微控制器、IC	11,521	5.1%	2018年	收到發票後 30日內	電匯
5.	供應商E	一家主要從事電子產品技術開發及銷售的私營公司	LCD液晶屏	10,425	4.6%	2021年	收到發票後 30日內	電匯及銀行 承兌匯票

截至2023年12月31日止年度

序號	供應商	供應商背景	向我們提供的產品	採購額	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
1.	供應商E	一家主要從事電子產品技術開發及銷售的私營公司	LCD液晶屏	56,081	13.2%	2021年	收到發票後 30日內	電匯及銀行 承兌匯票
2.	供應商A	一家主要從事車載設備銷售及製造的私營公司	反射鏡	31,665	7.5%	2017年	收到發票後 30日內	電匯及銀行 承兌匯票
3.	供應商B	一家主要從事電子器件、電子產品和計算機軟件及硬件研發及銷售的私營公司	三極管、二極管、IC、陶瓷電容器、連接器	30,429	7.2%	2019年	收到發票後 60日內	電匯及銀行 承兌匯票

業 務

序號	供應商	供應商背景	向我們提供的產品	採購額	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
4.	供應商F	一家主要從事塑料製品以及汽車零部件及配件製造及銷售的私營公司	左翻轉支架、上蓋	25,765	6.1%	2022年	收到發票後 90日內	電匯
5.	供應商D	一家主要從事電子器件及電子產品技術開發的私營公司	散熱硅膠墊、SMD微控制器、IC	20,871	4.9%	2018年	收到發票後 30日內	電匯

截至2024年12月31日止年度

序號	供應商	供應商背景	向我們提供的產品	採購額	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
				(人民幣千元)				
1.	供應商E	一家主要從事電子產品技術開發及銷售的私營公司	LCD液晶屏、馬達	61,509	15.2%	2021年	收到發票後 30日內	電匯及銀行 承兌匯票
2.	供應商G	一家主要從事各類技術活動(如開發、轉讓及諮詢)以及電子產品及機械設備銷售的私營公司	電子材料	28,201	7.0%	2023年	收到發票後 90日內	電匯

業 務

序號	供應商	供應商背景	向我們提供的產品	採購額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比	與我們開展 業務關係 的年份	信貸期	付款方式
3.	供應商F	一家主要從事塑料製品以及汽車零部件及配件製造及銷售的私營公司	注塑件	27,257	6.7%	2022年	收到發票後 90日內	電匯
4.	供應商H	一家主要從事電子產品及LCD顯示設備技術開發及銷售的私營公司	LCD液晶屏	24,689	6.1%	2023年	收到發票後 30日內	電匯
5.	供應商I	一家主要從事光學儀器製造及銷售的私營公司	大型及小型鏡頭	14,009	3.5%	2022年	收到發票後 60日內	電匯

於往績記錄期間，據我們所深知，董事、彼等的聯繫人或截至最後實際可行日期擁有我們已發行股本5%以上的任何股東概無於我們任何五大供應商中擁有任何權益。

供應商與客戶重疊

於往績記錄期間，據董事所深知，於2023年，客戶B（於2022年及2023年為我們的五大客戶之一）亦為一名供應商。截至2023年12月31日止年度，我們向客戶B作出的採購額為人民幣186.4千元，佔我們同期總採購額的0.04%。於往績記錄期間，我們與客戶B的關係主要與我們HUD解決方案的銷售有關。在我們與若干汽車主機廠開展業務的早期階段，客戶B作為一級供應商，我們通過其間接供應我們的HUD解決方案，屬一段有限時間內的一次性安排。當我們取得該等汽車主機廠的一級供應商資格後，我們即終止與客戶B的一次性安排。我們於2023年向客戶B的採購為與若干實驗服務相關的獨立交易。除客戶B外，於截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度，我們於各期間的五大供應商／客戶均非於同期的客戶／供應商。

董事確認，上述所有交易均根據正常商業條款於一般業務過程中按公平基準進行。

業 務

業務可持續性及盈利能力

自成立以來，我們以技術專長和市場洞察力為驅動，不斷聚焦於長期可持續發展。我們在頂尖人才和技術架構方面作出大量戰略投資，以為可持續增長搭建一個可靠平台。我們建立了一支專業的行業專家團隊，並系統地升級了我們的生產設施，同時堅持不懈地探索可實現長期價值創造的最可行的業務模式。從過往來看，我們的資源被戰略性地分配予：(i)研發工作，以開發專有技術和綜合解決方案矩陣；(ii)實施先進的製造協定，以達到行業領先的品質標準；及(iii)通過不斷創新培育全面的技術路線。

該等戰略投資雖然導致於2022年、2023年及2024年分別產生人民幣256.1百萬元、人民幣174.6百萬元及人民幣137.9百萬元的年內虧損，但賦予我們獨特的競爭優勢，助推我們快速發展。值得注意的是，剔除權益股份的贖回負債公允價值虧損及股份支付開支，我們2022年及2024年的調整後年內虧損（非國際財務報告準則計量）分別為人民幣79.1百萬元及人民幣7.1百萬元，及2023年的調整後年內盈利（非國際財務報告準則計量）為人民幣13.3百萬元。

行業的快速擴張為我們可擴展的解決方案快速實現盈利創造了肥沃的土壤。在智能汽車的快速發展落地和用戶對更安全、便捷的駕駛體驗的需求驅動下，中國車載HUD解決方案滲透率不斷提升，市場規模持續高速增長。按銷量計，中國車載HUD解決方案市場規模由2020年的1.0百萬台增至2024年的3.9百萬台，期間複合年均增長率為41.2%。伴隨座艙全面智能化和車載HUD解決方案滲透率提升等趨勢，預計到2029年，中國車載HUD解決方案將增加至12.7百萬台，2025年至2029年的複合年均增長率為27.9%。在全球市場，W-HUD仍是主流HUD解決方案，預計市場規模將由2024年的10.7百萬台增至2029年的20.9百萬台。AR-HUD將成為未來的增長動力，預計同期市場規模將由2.0百萬台增至7.6百萬台。

我們相信，我們行業領先的項目定點、廣泛的客戶群、穩健的技術架構和解決方案矩陣以及強大的量產能力，為長期發展和業務可持續發展奠定了堅實的基礎。具體而言，我們預計未來幾年盈利能力將提升，主要通過以下方式：(i)推動收入增長；(ii)提升規模經濟；及(iii)強化經營槓桿。隨著行業增長軌跡與我們大量交付成本優化解決方案的能力相契合，我們已準備好將早期投資轉化為可持續盈利能力，並在市場成熟時獲取價值。

業 務

推動收入增長

於往績記錄期間，我們的總收入持續增長，主要由於我們的HUD解決方案銷量增長。我們的收入由2022年的人民幣214.1百萬元增至2023年的人民幣549.4百萬元，並進一步增至2024年的人民幣577.6百萬元。未來，我們旨在通過以下措施推動收入增長：

加強現有客戶關係：客戶關係是在競爭激烈的HUD解決方案市場中實現業務增長的關鍵。憑藉卓越的解決方案和獨特的價值主張，我們與領先的主機廠建立了長期、穩定和緊密的合作關係。截至2024年12月31日，我們為合共22家汽車主機廠客戶提供服務，銷量超過150萬台，並已獲得90個項目定點。我們擬利用與現有客戶建立的關係，進一步探索和滿足其需求，並始終站在市場技術前沿。同時，我們已做好準備，進行現有項目定點量產和交付，並與現有客戶定點更多車型，以進一步加強有關聯繫，實現長期客戶黏性及忠誠度。我們還在HUD和其他應用場景下持續加強與客戶的聯繫。例如，我們持續在多元化技術路線和其他創新業務解決方案上投入資源。維持和擴大與現有主機廠的合作可確保通過長期合作獲得經常性收入，而我們為不同車型提供定制化解決方案的能力則創造了交叉銷售機會。客戶保留與獲取的雙重齊下方針，減輕了影響客戶的市場波動相關風險，並鞏固了我們作為智能座艙解決方案市場值得信賴合作夥伴的地位。我們所建立的信任體現在我們不斷增長的訂單儲備中，包括即將推出車型的定點及潛在訂單，可確保未來幾年收入的透明度和定價穩定。潛在訂單（例如2024年新車型的訂單及預計自新取得的項目定點產生的訂單）可實現高效庫存管理和生產調度，從而減少浪費和營運效率低下。90個項目定點不僅印證了我們的技術優勢，也展現了我們滿足主機廠不斷變化需求的能力，加深了業界對我們的HUD解決方案的認可。

不斷擴大的客戶群：考慮到HUD市場的巨大增長潛力，我們認為擴大客戶群對於推動我們收入增長同等重要。通過吸引新的主機廠客戶，我們已經並將繼續實現收入來源多元化。我們相信，我們的市場領導地位，加上我們以客戶為中心的技術創新和解決方案以及大規模生產專業知識，將繼續使我們成為汽車行業新客戶的首選合作夥伴。除了提供解決方案之外，我們通過提升品牌參與度及促進與主要主機廠客戶（包

業 務

括知名電動車製造商)的領導團隊的戰略對話，積極與他們建立更強大的聯盟。為了加強這一工作，我們打算通過各種方式加強客戶互動，展示我們的最新進展並提高對我們目前產品的認識。此外，我們優先與客戶進行持續溝通，以深入了解他們面臨的挑戰並相應地改進我們的解決方案，確保符合市場需求並提升我們的聲譽和銷售業績。雖然我們目前的重點仍然是獲得國內及國際主機廠的定點，但海外市場的早期成功也為我們注入了活力。憑藉當地的合作夥伴關係和具有成本效益的框架，這些地區使我們能夠從一開始就部署精益、利潤優化的營運戰略。隨著全球汽車市場(包括成熟市場和新興市場)的發展勢頭強勁，我們的目標是利用這種地域多元化來推動具有韌性的高價值增長，將區域機會轉化為長期競爭優勢。

完善解決方案，加強技術領先地位：於2022年、2023年及2024年，我們HUD解決方案的銷量由2022年的175,714套穩定增長至2023年的534,598套，並進一步增至2024年的624,597套。這一增長軌跡得益於市場對我們HUD解決方案的需求呈指數級增長，2022年至2024年的銷量增加了三倍。基於我們現有解決方案產品的成功，我們打算進一步完善我們的解決方案，以增強我們在性能、成本效益和可靠性方面的競爭力。我們亦計劃進一步多元化我們的技術架構，以更全面地滿足客戶的需求，同時擴展我們的解決方案以滿足新的用例。我們正在推廣超出HUD範圍的創新視覺、交互解決方案。例如，我們正在開發旨在進一步滿足多元化市場需求的各種其他創新方案。此類方案都代表著車內環境中視覺信息呈現方式的重大進步，可創造更身歷其境、信息更豐富以及更安全的駕駛體驗。

提升規模經濟

為了實現可持續的盈利能力，我們專注於從各種戰略方向提升規模經濟。這些戰略共同形成出一種良性循環。單位成本的降低使我們能夠以相對具有競爭力的價格提供解決方案，並推動市場份額的進一步擴大和產量的增長，進而進一步擴大規模經濟。這種良性循環亦增強了我們與供應商的議價能力，提高了盈利能力，創造了飛輪效應，鞏固了我們在高增長市場的長期領導地位。這種全局方針使我們能夠在大眾市場和利基市場中提供價值，同時建立可抵禦供應鏈波動和定價壓力的能力。

研發流程平台化：研發流程平台化是提升規模經濟的關鍵驅動力，進而可從戰略上實現市場滲透的擴大。我們通過不斷實現軟硬件研發平台化，建立統一的框架，規範核心技術、零部件和開發流程。這種方法有效地消除了冗餘工作，因為我們的研發團隊利用共享基礎設施、可重複使用的研發成果和預先驗證的設計，大大加快了研發週期並縮短了產品上市時間。例如，具有自適應界面的硬件平台或具有可配置應用程

業 務

式編程界面的軟件堆疊可實現快速定制化，避免從頭開始重建系統。同時，不同解決方案之間的技術共通性可以促進進一步的創新，其中一個解決方案的進步可以無縫整合到其他解決方案中。這不僅能夠通過將開發費用分攤到更廣泛的產品組合中來降低單位研發成本，而且還可確保靈活地將資源轉向新興機會，例如適應新的監管標準或整合顛覆性技術。隨著時間的推移，平台化帶來的複合效率收益會形成一個自我強化的循環：每個項目的成本降低為戰略研發投資釋放了資金，而更快的迭代週期則增強了競爭差異化。通過將可擴展性融入研發，我們將創新從成本中心轉變為可擴展的、提高利潤率的引擎，確保在需求波動和成本壓力加劇的情況下實現長期可持續性。

集中供應鏈管理：規模效應對於實現規模經濟至關重要，直接支撐著長期業務可持續性和盈利能力。通過戰略性地利用批量採購及培養深度供應商合作夥伴關係，我們逐步將購買力轉化為競爭優勢。集中採購整合了整個解決方案矩陣的需求，實現了更高的訂單量，並通過基於數量的折扣降低單位材料成本。例如，為多種解決方案批量採購零部件（而不是零散的、針對特定項目的訂單）可以減少原材料費用，直接提高毛利率。同時，與供應商的產量承諾和長期協議形成了相互依賴關係：供應商獲得可預測的需求，而我們獲得優惠價格、稀缺資源的優先使用權並可避免市場波動。利用批量採購及戰略供應商合作夥伴關係形成的規模效應將推動材料成本下降並提高議價能力。此外，規模驅動的議價能力可以減輕供應鏈風險。通過與主要供應商鎖定價格和產能，我們可以免受通膨壓力或地緣政治干擾的影響，確保穩定的生產能力。這種可靠性不僅減少了營運中斷時間，而且還因履行交付承諾增強了客戶信任度。隨著採購規模的擴大，供應商管理、物流和品質控制的固定成本會分攤到更大的產出基礎上。這些成本優勢進而又可以幫助我們搶佔市場份額，形成自我強化的增長循環。最後，擴大採購業務不僅僅降低了成本；它構建了一個符合盈利目標的、具有韌性而靈活的供應生態系統。

生產效率優化：為應對未來訂單量的增長，我們已經並將繼續投入人才的招聘和留任，以及生產設施和設備的擴建和升級，以擴大我們的生產能力。我們預計未來的訂單流將繼續提高我們生產設施的利用率。通過先進的自動化、精益的生產技術和數據驅動的流程改進，優化生產效率將增強成本優勢。對智能工廠和垂直整合的投資將確保始終如一的質量，進一步降低每單位生產成本。隨著我們的剩餘定點車型實現量產和產量得到提升，我們預計將實現規模經濟，並享受更低的平均生產成本，尤其是勞動力成本以及折舊和攤銷等間接費用。

業 務

強化經營槓桿

營運效率的提高也為我們的盈利能力做出，並將繼續做出貢獻。於往績記錄期間，我們優先進行研發流程優化，包括採用基於平台的設計框架和可快速適配的軟件／硬件平台，從而減少冗余的開發週期。專注於平台化，標準化各項目的核心技術，使我們的研發開支自2022年的人民幣83.4百萬元減少至2023年的人民幣54.5百萬元，及減少至2024年的人民幣62.1百萬元。我們的研發開支佔總收入的百分比，從2022年的39.0%下降到2023年的9.9%及2024年的10.7%。不計股份支付開支，我們的研發開支佔總收入的百分比，從2022年的38.7%下降至2023年的9.8%，並於2024年下降至10.6%。通過自動化工具和跨職能協作，研發工作流程得以精簡，並有望在不影響產出的情況下進一步優化我們的研發支出。

我們在行政開支（主要包括員工福利開支）方面同樣實現了營運效率提升。不計股份支付開支，我們的行政開支佔總收入的百分比，從2022年的27.7%下降至2023年的10.3%以及2024年的13.7%。我們預計，得益於規模經濟，我們的行政開支佔總收入的比例將進一步下降。隨著業務增長，我們可以利用現有的行政基礎設施和系統來擴大收入基礎，從而提高整體營運效率。

鑒於我們已建立穩定的汽車主機廠客戶群體，我們預計未來幾年我們的銷售及營銷開支的絕對金額將保持相對穩定。不計股份支付開支，我們的銷售及營銷開支佔總收入的百分比，從2022年的7.1%下降至2023年的2.4%以及2024年的4.1%。隨著我們的市場認知度和領導地位不斷提高，我們預計將減少對銷售及營銷活動的依賴來發展業務。

倉儲、物流及存貨管理

我們建立了完善的倉儲、物流、庫存管理制度及流程，規範了從物料接收、入庫、退料到成品出貨的全過程。同時，我們會定期檢討及更新相關程序，並通過內部系統公佈。我們亦為員工提供培訓，以確保嚴格遵守程序（包括檢查、處理及匯報異常情況），以維持標準化運作。

我們的存貨主要包括原材料、在製品及成品。截至2022年、2023年及2024年12月31日，我們的存貨分別為人民幣66.3百萬元、人民幣78.2百萬元及人民幣89.3百

業 務

萬元。截至2022年、2023年及2024年12月31日止年度，我們的存貨周轉天數分別為112.7、66.7及75.0天。有關更多詳情請參閱本文件「財務資料－綜合財務狀況表節選項目討論－存貨」。

我們的存貨管理與我們的生產計劃密切相關，並得益於與客戶及供應商的牢固關係，這使我們能夠管理在產品的存貨水平，有效降低與存貨相關的風險，提高整體運營效率。在存貨管理方面，我們跟蹤存貨的存儲水平，此舉有助於提高倉儲效率，實現物料的完全可追溯性。從物流接收到成品交付的每一步均經過嚴格的審核。我們定期盤點存貨週期及每年盤點存貨，以保持存貨管理的準確性及透明度，確保我們的倉儲及物流系統穩定運作。我們亦委聘有能力的物流供應商，以確保安全、及時、可靠的產品交付。

信息技術系統

信息技術是我們保持競爭力及高效運營的基礎。我們利用及維護與我們的業務運作相匹配的信息技術系統，滿足我們多樣化的運營需求，並支持包括銷售、研發、供應鏈、生產及售後服務在內的各種關鍵職能。我們致力於繼續優化我們的信息技術系統。下文載列我們的主要信息技術系統：

- **PLM系統。**我們的產品生命週期管理(PLM)系統專注於產品的整個生命週期。它是一個全面的系統，能夠管理產品整個生命週期的數據，促進協同工作並優化流程。我們的PLM系統通過提供端到端的產品信息管理，幫助企業在保證質量的同時提高效率，並增強競爭力。
- **MOM系統。**我們的製造運營管理(MOM)系統管理和協調製造運營的各個環節，包括生產、質量、物料、設備和人員。我們的MOM系統可提高生產效率、保證質量，並增強本公司在製造領域的競爭優勢。
- **ERP系統。**我們的企業資源規劃(ERP)系統是一套集成的企業管理解決方案，能夠高效管理和優化財務、人力資源、供應鏈和生產等多個領域的業務流程。我們的ERP系統有助於提高運營效率、增強決策能力並增強整體競爭力。

業 務

- **OA系統。**我們的辦公自動化(OA)系統是利用信息技術實現工作流程審批、文件管理、協同溝通等辦公操作的自動化、數字化的系統。OA系統可提升辦公效率，規範管理並支持企業高效運營。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無歷經任何對我們的業務運營產生重大不利影響的嚴重信息技術系統故障或停機。請參閱「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們的表現可能會受到與信息技術、系統實施相關的業務中斷或影響信息技術系統的災難性損失的影響」。

數據安全及隱私

我們致力於確保數據隱私及信息安全。於開展業務過程中，我們收集的隱私數據主要涉及員工信息、客戶及供應商聯繫信息及其他經營管理所必需的數據。我們確保獲得員工、客戶及供應商的充分授權及同意，以收集及處理其個人信息。

我們對收集的隱私數據實施強有力的保護措施。該等措施包括(i)建立內部控制制度，如信息安全保護政策、商業秘密管理政策和文件分類管理制度；(ii)嚴格限制個人信息的獲取及流通權利，並要求對此類信息的使用進行嚴格的系統授權；(iii)採取全面保護數據的數據防丟失加密系統等技術措施；及(iv)建立信息安全管理制度，確保信息安全。特別是，我們將員工個人信息數據庫的訪問及管理權嚴格限於我們的專門人員，以進一步保護我們的信息安全，防止未經授權的內部訪問。

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信息洩露或運營或交易數據丟失。

季節性

我們的HUD解決方案銷售通常受季節性波動影響。第一季度的銷量往往較低，尤其是在中國農曆新年假期前後，汽車製造活動放緩。汽車銷量通常在第二季度及第三季度增加，因為汽車製造業在春季及夏季節會加速增長。由於客戶尋求在年底前完成年度採購計劃並利用剩餘預算，第四季度的銷售通常會較強勁。

業 務

競爭

中國的HUD解決方案行業發展迅速，競爭激烈。我們主要與HUD解決方案領域的現有解決方案提供商和新進入者競爭。雖然我們相信我們擁有市場領先的技術，但我們可能會面臨來自一系列公司的競爭，這些公司可能在設計、開發、製造和銷售方面擁有更多的資源和技能。我們的主要競爭對手主要是提供類似解決方案的汽車供應商。請參閱「行業概覽」和「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們所處的行業競爭激烈，而我們可能無法持續保持行業領先地位」。

根據灼識諮詢的資料，我們在2024年中國HUD解決方案提供商中銷量排名第二，市場份額為16.2%。我們認為，我們在市場上戰略定位良好，憑藉先進的內部研發能力、供應鏈管理能力和大規模生產能力，我們在與其他公司競爭時佔據有利地位，可吸引和留住客戶並擴大我們的市場份額。

灼識諮詢指出，行業實踐表明，在沒有重大質量問題或汽車主機廠與HUD解決方案提供商之間不存在重大爭議的情況下，特定車型的現有供應商通常會在車型的整個生命週期中繼續發揮作用，而其他供應商可以以更低的價格提供具有同等或更佳性能的解決方案。因此，我們的競爭主要涉及其他HUD解決方案提供商，以便將其包含在汽車主機廠的新車型中。我們對自己的戰略市場定位和有效競爭的能力充滿信心。我們的信心來自於我們先進的技術，這些技術結合我們的車規級製造工藝和強大的研發能力，表現卓越、質量上乘且具成本效益。

知識產權

我們的知識產權對我們取得成功及保持競爭力至關重要。截至最後實際可行日期，我們在全球範圍內擁有207項已授權專利及114項專利申請，技術領域涵蓋HUD光學系統、機械結構、軟件交互、測試方法和設備、電子電路等。截至最後實際可行日期，我們在全球持有35項軟件著作權及91件註冊商標。

我們在HUD技術的多個領域開發了核心專利，展現出在光學、機械、軟件、硬件及測試方面的重大進步。例如，在光學系統方面，我們創造出多焦平面成像專利，增強深度感知，減少視覺疲勞。機械創新包括穩定反射器傳動結構的專利，提高車輛行使過程中的圖像穩定性。軟件專利集中在圖像亮度調節、抖動補償、畸變校正等方

業 務

面，提升整體顯示質量。在電子設計方面，我們的專利攻克了電磁兼容性問題，確保HUD在複雜的電磁環境中穩定運行。測試創新包括提高穩定性及效率的設備設計專利，以及雜散光檢測及分析專利。此外，對於AR-HUD，我們已開發了基於導航的人機交互專利，通過將實時車輛位置數據與導航信息相結合，提供更準確及個性化的導航指引。

我們採取積極主動的方法來管理我們的知識產權組合。我們已採取知識產權管理政策。我們亦建立獎勵機制，以激勵為新知識產權孵化作出貢獻的關鍵員工。專利規劃方面，我們的內部知識產權工程師參與我們解決方案開發計劃的早期階段，以分析我們潛在研發成果的可專利性。此外，我們亦推出知識產權平台，將從研發階段到交付階段的所有相關信息存檔，以備記錄。此外，我們亦定期舉辦與知識產權有關的培訓，不斷提高內部對全球知識產權保護的認識。

儘管我們努力保護自身免受知識產權侵犯或盜用，但未經授權方可能試圖抄襲或以其他方式取得並使用我們的知識產權，侵犯我們的權利。監控未經授權使用我們的技術極為困難且費用昂貴，我們不能確定我們所採取的步驟將防止盜用我們的技術。有時，我們可能不得不訴諸訴訟來執行我們的知識產權，從而可能會導致大量成本及分散資源。

此外，第三方可能會對我們提起訴訟，指控我們侵犯了他們的專有權利或聲明他們並無侵犯我們的知識產權。如果針對我們的侵權索賠成功，或者我們未能或無法及時開發非侵權知識產權或就侵權或疑似侵權的知識產權獲得許可，我們的業務可能會受到損害。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無面臨任何可能對我們的業務產生重大不利影響涉及侵犯知識產權的威脅或待決糾紛。請參閱「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們可能無法保護我們的知識產權，及如果第三方侵犯我們的知識產權，我們的競爭能力可能會受到損害」及「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們可能侵犯第三方的知識產權，這可能導致我們面臨耗時且耗資高昂的知識產權侵權索賠」。

客戶服務及保修

解決方案退貨及更換

我們已建立處理解決方案退貨的標準化程序。當客戶識別出不合格的解決方案並要求退貨時，其亦需要提供不合格解決方案的樣品。若確認不符合，我們的質量控制團隊將審核並批准退貨請求。於整個往績記錄期間及直到最後實際可行日期，我們並無因缺陷而面臨任何重大解決方案退貨或召回。

業 務

售後及保修

我們致力於為我們的寶貴客戶提供卓越的支持及周到的服務。我們的團隊擁有必要的技術知識及經驗，致力於提供及時有效的協助。我們利用他們的專業知識，提供高質量的售後服務，包括診斷問題及推薦合適的解決方案。

我們通常向客戶提供我們解決方案的標準保修。我們解決方案的基本保修期通常與使用我們解決方案的車輛的保修期一致（即通常為三至五年或100,000至150,000公里）。在保修期內，對於因我們的責任造成的任何軟件或硬件產品質量問題，我們將在若干條件下免費維修或更換。根據具體的質量問題提供不同的保修服務。就我們的軟件問題而言，我們將提供有關軟件的現場或遠程更新。就我們的硬件問題而言，我們將提供一對一的部件更換或維修。對於因客戶自身操作不當造成的產品損壞，我們將提供有償維修服務。於2022年、2023年、2024年，我們支付的保修開支分別為人民幣0.2百萬元、人民幣0.7百萬元及人民幣0.7百萬元。

員工

截至2024年12月31日，我們在儀徵、西安、上海、重慶及長春擁有365名全職員工。下表載列截至2024年12月31日我們按職能劃分的員工數量：

職能	員工數量	佔總員工百分比
研發	128	35.1
製造及生產發展	115	31.5
質量控制	35	9.6
銷售及市場營銷	15	4.1
項目管理	11	3.0
一般及行政	61	16.7
總計	365	100.0

我們的成功取決於我們吸引、挽留及激勵合資格人才的能力。作為我們留住員工策略的一部分，我們為員工提供相對具有競爭力的薪酬、以表現為基礎的現金獎金、激勵性股票授予及其他激勵措施。為保持競爭優勢，我們將繼續專注於吸引及挽留合資格的專業人士，提供基於激勵及市場驅動的薪酬結構，獎勵績效和成果。根據中國法律，我們參加由省市政府為我們在中國的全職員工組織的各種員工社會保障計劃，包括養老金、失業保險、工傷保險、醫療保險、生育保險及住房公積金。根據中國法

業 務

律，我們須按中國地方政府規定的最高金額不時為我們在中國的全職員工的員工福利計劃供款，供款比例為該等員工的工資、獎金及若干津貼的規定百分比。除在職培訓外，我們亦定期通過內部開發的培訓計劃或外部聘請的顧問為員工提供管理、技術、法規及其他培訓。我們相信我們與員工保持良好的工作關係，且我們並無面臨任何重大勞資糾紛。我們的員工並無工會代表。

保險

截至最後實際可行日期，我們投購與業務運營相關的各類保險，包括財產保險及僱主責任保險。我們認為現有保險的覆蓋範圍符合當前運營需求，並與行業標準保持一致。我們根據風險評估按類型及金額購買保險，並定期結合歷史經驗、業務變化及行業動態調整保險方案。通過嚴格的質量控制，我們致力於降低產品責任索賠及保修索償風險。然而，對於運營中面臨的各類風險可能導致的損失及責任，我們可能無法就我們面臨的各種經營風險所產生的損失和責任獲得／購買足額保險保障。有關更多資料，請參閱「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們可能沒有足夠的保險來保障我們的潛在責任或損失，因此，倘出現任何該等責任或損失，我們的業務、財務狀況、經營業績及前景可能會受到重大不利影響」章節。

環境、社會及管治

我們致力於促進可持續發展和企業社會責任，並將這些原則融入我們業務運營的所有主要方面。我們認為環境可持續性、企業社會責任及管治是我們核心增長理念的一部分，這些理念對我們為股東創造可持續價值的能力至關重要。

環境

我們認為，負責任的環境管理是實現經濟和環境共存的途徑。我們一貫恪守該原則，在遵守相關法律法規的同時，制定內部環境管理協議，使我們能夠更高效、更可持續地開展業務。鑒於我們的業務操作的本質，我們須遵守各種法律法規，包括但不

業 務

限於《中華人民共和國環境保護法》、《中華人民共和國大氣污染防治法》、《中華人民共和國水污染防治法》及《中華人民共和國固體廢物污染環境防治法》。

我們的智能座艙視覺及交互解決方案的製造過程會產生(1)廢氣、污水及廢物，如不加以處理，將對環境產生負面影響；(2)可能導致氣候相關風險的溫室氣體。在追求收入增長及產能擴張的同時，我們致力於可持續發展及環境保護。

我們目前遵守所有環境法規要求，包括污水、噪音、廢物分類和資源消耗。展望未來，我們將進一步加強環境管理體系，制定以科學為基礎的目標，並確保其有效實施。這將提升我們的環保表現，並支持可持續發展。此外，我們計劃進行碳足跡核查，並根據調查結果實施減排。

水資源管理

我們一貫重視水資源管理。我們嚴格遵守《中華人民共和國水法》及其他經營所在地的相關法律法規。我們推行節約用水措施，監察用水和節約用水情況。我們通過減少用水等方式不斷加強水資源管理，積極探索優化用水結構的可能性。

廢物管理

我們十分重視廢物管理，嚴格遵守經營所在地廢物管理相關法律法規。

能源管理

購買電力是我們在運營過程中使用的主要能源。在不影響業務增長的前提下，我們不斷優化能源結構，提高能源利用效率，同時努力實現節能減排目標。

應對氣候變化

我們致力於促進可持續發展。在積極識別氣候相關風險的同時，我們擬利用氣候變化帶來的機遇，為減緩全球氣候變化作出貢獻。我們希望通過使用清潔能源、提高能源效率和監察溫室氣體排放，不斷探索減少碳足跡的措施。展望未來，我們的目標是進一步加強我們的ESG實務，並促進可持續發展。

業 務

指標及目標

我們監控以下指標以評估及管理我們業務營運中產生的環境及氣候相關風險：

指標		截至12月31日止年度		
		2022年	2023年	2024年
用電量	總用電量 (兆瓦時)	2,373.2	2,532.5	3,190.3
	每收入單位總用電量 (兆瓦時／人民幣百萬元)	11.1	4.6	5.5
	每收入單位總用電量的年比變化	不適用	(58.4%)	19.8%
用水量	總用水量 (噸)	5,574.0	5,090.8	6,134.1
	每收入單位總用水量 (噸／人民幣百萬元)	26.0	9.3	10.6
	每收入單位總用水量的年比變化	不適用	(64.4%)	14.6%
廢棄物產生量	無害廢棄物數量 (噸)	1.5	16.5	14.6
	有害廢棄物產生量 (噸)	不適用	0.6	0.6
	廢棄物總量：	1.5	17.1	15.2
	每收入單位廢棄物總量 (噸／人民幣百萬元)	0.0072	0.0312	0.0263
	每收入單位廢棄物產生總量的年比變化	不適用	334.0%	(15.8%)

業 務

企業社會責任

我們積極履行社會責任，識別和關注員工的人權保護、商業道德和職業健康與安全。

員工多元化與平等

我們在所有重大方面均遵守《中華人民共和國勞動法》、《中華人民共和國勞動合同法》、《中華人民共和國婦女權益保障法》及其他法律法規，及制定內部政策，規範招聘、錄用、入職、離職等用人實務和程序；明確勞動合同內容和用人管理規定，及明確員工在工作時間、休息休假等方面的權利，以確保實施平等就業機制。我們致力營造公平和平等的工作環境，並奉行透明的招聘及晉升政策，確保所有員工在招聘、晉升、福利保障及職業發展等方面均享有平等的機會。例如，我們在內部政策中明確了女性員工在休息休假方面的合法權益。我們還建立了員工反饋渠道，規範招聘和僱傭流程，明確員工休假規定。

商業道德

我們要求所有員工和供應商嚴格遵守商業道德。具體而言，我們實施了一套政策，以確保我們的運營符合我們經營所在司法管轄區適用的反賄賂和反腐敗法規。這些政策解釋了潛在的賄賂和腐敗行為以及我們的反賄賂和反腐敗措施。該政策禁止不當支付，包括賄賂、回扣、過多禮品或便利費，或為獲得不正當商業利益而進行或提供的任何其他支付。我們的法務部負責調查所報告的事件，並在必要時採取適當的措施。在聘用任何第三方前，我們會進行背景調查，並確保聘用程序完全符合反賄賂和反腐敗政策。我們還定期對員工進行反賄賂和反腐敗政策的培訓，以便更好地實施。

職業健康與安全

我們承諾遵守所有適用監管要求，預防及減少可能損害員工健康的危害及風險，並確保員工及周圍社區的健康及安全。我們嚴格遵守《中華人民共和國職業病防治法》等相關法律法規，不斷加強員工職業健康保護，系統梳理職業健康管理體系文件。

業 務

我們已經獲得了ISO 45001認證。我們制定了一系列管理程序和制度，提供安全防護裝備，開展消防安全應急演練，制定職業健康安全培訓計劃，組織職業健康檢查，全方位保障員工的工作場所安全和身體健康。我們定期為員工舉辦有關職業健康及安全意識的宣講會，內容包括設備安全、安全法規、建築安全和事故案例研究。同時，我們通過健康知識培訓不斷提高員工的安全意識。

我們秉持平等、多元、創新、零容忍歧視的文化，營造透明、互信、誠實、包容的環境。

管治

董事會共同及全面負責制定、採納及檢討我們的ESG願景、政策及目標，以及評估、確定及處理我們的ESG相關風險。董事會可委聘獨立第三方評估ESG風險及檢討我們的現有策略、目標及內部控制。其後將作出必要的改進以降低風險。董事會亦指導我們與利益相關者就ESG事宜進行對話。我們的管理層定期向董事會呈報及傳達ESG相關事宜的要點。我們目前並無面臨重大健康、安全、環境或氣候風險。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並沒有因違反健康、安全或環保規例而受到罰款或其他處罰。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無發生與ESG有關的重大資本支出或合規成本。我們預期於可預見的未來不會產生與氣候相關的重大資本支出或合規成本。

物業及設施

我們的總部位於江蘇省儀徵市。截至最後實際可行日期，我們在儀徵有一個生產基地，並在儀徵、西安、上海、重慶、長春及寧波設有辦事處，所有辦事處均為租賃場所。截至最後實際可行日期，我們租賃的設施總面積為16,374.1平方米。我們相信，一般情況下，我們現有的設施足以應付當前的需求，但我們預期會在需要時尋求租賃其他辦公室，以配合未來增長。

截至最後實際可行日期，我們持有或租賃的物業的賬面金額均未超過我們綜合資產總值的15%。根據公司（豁免公司及招股章程遵從條文）公告第6(2)條，本文件獲豁免遵守《公司（清盤及雜項條文）條例》第342(1)(b)條的規定，該規定要求須在《公司（清盤及雜項條文）條例》附表三第34(2)段所述的估值報告內，列明於土地或建築物的所有權益。

業 務

與租賃物業有關的不合規事件

截至最後實際可行日期，我們在中國租賃了八項物業，用於研發、生產和一般辦公工作。我們的租賃物業涉及若干不合規事件，主要是由於租賃協議未登記。

截至最後實際可行日期，有五份租賃協議尚未在相關部門登記。據我們的中國法律顧問告知，租賃協議未登記不會影響租賃協議的有效性，也不會導致任何我們搬離這些租賃物業的風險，但相關地方房屋管理部門可能會要求我們在規定時間內完成登記，如果我們延遲辦理每份租賃協議的登記，可能會被處以人民幣1,000元至人民幣10,000元的罰款。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無被相關地方房屋行政主管部門要求完成登記，亦無被相關主管部門處罰或罰款。

未登記上述租賃協議的原因非我們能控制，因為（其中包括）出租人願意在登記過程中合作並提供相關登記文件乃屬必要。為盡量減少上述未登記租賃協議的潛在負面影響，我們將繼續與該等出租人保持定期溝通，尋求彼等配合完成相關租賃的延遲登記。此外，我們將於簽署租賃協議前尋求業主配合進行有關登記，確保日後遵守適用的中國法律法規。在可能的情況下，我們將積極與各出租人聯絡以完成所有相關租賃協議的登記。

此外，截至最後實際可行日期，我們的其中一項租賃物業的使用用途與其許可用途不一致，這可能對我們對相關物業的使用及佔有造成挑戰或中斷。由於租賃物業乃用作一般辦公用途，我們認為，倘因與許可用途不一致而導致我們無法繼續租用，我們可以搬遷至其他可比替代場所，而不會對我們的業務及財務狀況造成任何重大不利影響。

就我們位於長春、西安及上海的三處用作一般辦公用途的租賃物業的裝修項目而言，截至最後實際可行日期，我們尚未取得施工許可證且尚未完成消防安全驗收。根據《建築工程施工許可管理辦法》，對於未取得施工許可證的任何施工項目，相關政府機關可責令停止施工，要求限期改正，並對建設單位處工程合同價款1%以上2%以下罰款。根據《建設工程消防監督管理規定》及《中華人民共和國消防法》，我們可能會因未通過消防安全驗收的每項裝修工程被處以人民幣5,000元以下罰款。截至最後實際可

業 務

行日期，我們並無收到政府主管部門要求我們就三處租賃物業取得或完成有關施工或消防相關許可、備案或手續的任何通知，亦無就此遭受任何行政處罰。該等項目可能受到的最高罰款處罰低於人民幣100,000元。

我們認為上述事項將不會對我們的業務及經營業績造成任何重大不利影響。

牌照、批文及許可證

據我們的中國法律顧問告知，截至最後實際可行日期，我們已從相關部門取得對我們在中國的業務而言屬重大且必要的必要證書、牌照、許可證及批文，且該等證書、牌照、許可證及批文乃合法有效。

法律訴訟及合規

法律訴訟

我們可能會在日常業務過程中不時牽涉各類訴訟、仲裁或行政程序。請參閱「風險因素－與我們的行業及業務有關的風險－我們可能會不時捲入因我們的經營而產生的法律或其他訴訟，繼而可能因此面臨重大責任」。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，概無任何針對我們或我們的任何董事提起的可能對我們業務、財務狀況或經營業績造成重大不利影響的懸而未決或面臨威脅的訴訟、仲裁或行政程序。因此，於往績記錄期間，我們並無沒就任何法律訴訟或索賠計提任何撥備。

合規

除本節其他地方披露的不合規事件（我們認為有關不合規事件沒有也不會對我們的業務運營或財務業績產生重大不利影響）外，於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已在涉及我們營運的所有重大方面遵守適用於我們的所有相關法律法規。有關更多適用於我們的法律法規，請參閱「監管概覽」。

風險管理及內部控制

我們致力於建立和維護風險管理和內部控制系統，包括我們認為適合我們業務運營的政策和程序，我們致力於不斷改進這些系統。我們不斷檢討風險管理和內部監控政策及程序的執行情況，以提高其有效性及充分性。

業 務

財務報告風險管理

我們已就財務報告風險管理制定一套會計政策，包括財務報告管理政策、預算管理政策及財務報告編製政策。

知識產權風險管理

請參閱「知識產權」。

人力資源風險管理

我們已制定《員工手冊》及《行為準則》，並分發給全體員工。該手冊包含關於職業道德、防止欺詐機制、玩忽職守及反腐敗的內部規章制度。我們定期為員工提供培訓及相關資源，以闡釋手冊中的各項準則。

我們實施了反腐敗政策和程序，為員工提供道德和行為方面的指導。所有員工都必須遵守這些政策和程序。有關政策和程序一般禁止為獲得、保留或授予商業機會或交換不正當利益而提供、承諾、支付或收受任何形式的好處。違反反腐敗政策的員工將面臨包括解除勞動關係在內的紀律處分。我們還禁止員工從事任何非法或不道德的經濟行為並從中謀取利益，並實施嚴格的管理和審計程序，以防止在銷售或採購過程中缺乏透明度和腐敗。我們的所有員工都必須完成全面的反腐敗政策和程序培訓，包括禁止行為的概述、我們的監督政策以及違反這些政策和程序的處罰。我們開放內部舉報渠道，讓員工舉報任何賄賂和腐敗行為。任何報告的事件和人員都將被調查，並採取適當措施。通過這些反貪及反賄賂舉措，我們確保員工對我們的反貪政策及程序的日常實踐和知識水平持續更新，使其在日常運營中更好地遵守相關法律法規。

我們定期向員工提供有關職業道德、工作程序、內部政策、管理、技術技能和其他日常工作的培訓，並根據不同部門員工的需要提供專門的培訓。通過該等培訓課程，我們確保員工掌握最新的技能組合以及關於反賄賂反腐敗政策的知識，使他們在開展業務的過程中能夠更好地遵守適用的法律法規。

業 務

投資風險管理

我們的投資策略遵循合規、審慎、安全及有效的原則。我們在作出投資決定時要考慮各種各樣的因素。我們可能亦以手頭盈餘現金投資理財產品，以期產生收益率高於當期銀行存款利率的財務收入，著重於資金保全。我們確保每項投資決策乃於考慮市場動態、預期回報及所涉風險等因素後，經內部審查及討論而作出。

我們認為，我們有關投資的內部策略及政策以及相關風險管理機制屬充分，且我們的投資決策完全遵循我們的投資策略及政策。

董事會監督

董事會負責並擁有一般權力監督我們的業務運營，並負責管理本公司的整體風險。其負責審議、審閱及批准任何涉及重大風險敞口的重大業務決策。董事會將監督風險管理政策及企業管治措施的持續實施情況。我們的審計委員會由三名成員（即孫暉女士、胡濱先生及楊孟瑛女士組成。孫暉女士（具有適當專業資格的獨立非執行董事）擔任委員會主席及符合《上市規則》第3.10(2)及3.21條規定的適當資格的董事。有關我們審計委員會成員的專業資格及經驗，請參閱本文件「董事及高級管理層」一節。

獎項及認可

於往績記錄期間，我們在解決方案的質量以及我們強大的研發能力和知識產權方面獲得了獎項和認可。我們連續多年獲得汽車主機廠客戶就解決方案質量頒發的獎項和認可。除此之外，我們所獲得的一些重要獎項和認可載列如下：

獲獎年份	獎項／認可	頒獎機構／機關
2024年	專精特新「小巨人」企業	中國工業和信息化部
2024年	江蘇省潛在獨角獸企業	江蘇省科學技術廳

業 務

獲獎年份	獎項／認可	頒獎機構／機關
2024年	江蘇省「紫金獎」工業設計大賽優秀獎	江蘇省多個政府部門
2024年	2024第九屆鈴軒獎•量產•座艙系統類•優秀獎	汽車商業評論
2024年	2024第九屆鈴軒獎•前瞻•座艙系統類•金獎	汽車商業評論
2023年	國家知識產權優勢企業	國家知識產權局
2023年	江蘇省互聯網標桿工廠	江蘇省工業和信息化廳
2023年	江蘇省企業工程技術研究中心	江蘇省科學技術廳
2023年	江蘇省服務型製造示範企業	江蘇省工業和信息化廳
2023年	中國儀器儀表學會科技進步獎二等獎	中國儀器儀表學會
2023年	江蘇省工程師學會科學技術成果獎一等獎	江蘇省工程師學會

業 務

獲獎年份	獎項／認可	頒獎機構／機關
2022年	江蘇省企業技術中心	江蘇省工業和信息化廳
2022年	2022年第七屆鈴軒獎•前瞻•電子電器類•金獎	汽車商業評論