

我們的使命

堅持原創，讓AI引領人類進步。

我們的願景

以人工智能實現物理世界和數字世界的連接，促進社會生產力可持續發展，並為人們帶來更好的虛實結合生活體驗。

旨在：

- 持續引領人工智能前沿研究
- 持續打造更具拓展性更普惠的人工智能軟件平台，推動經濟、社會和人類的發展
- 持續吸引及培養頂尖人才，共同塑造未來

關於我們

我們是一家行業領先，專注於計算機視覺技術，賦能百業的人工智能軟件公司。根據沙利文的報告，按2020年的收入計，我們是亞洲最大的人工智能軟件公司，同時是中國最大的計算機視覺軟件提供商，市場份額達11%。我們利用我們的人工智能軟件平台，協助客戶增強生產力，激發創造力，提升其經營效率，並由此奠定了我們在行業的領先地位。截至2021年6月30日，我們軟件平台的客戶數量已超過2,400家，其中包括超過250家《財富》500強企業及其他上市公司，119個城市以及30餘家汽車企業，同時我們賦能了超過4.5億部手機及200多款手機應用程序，其中有5款每月活躍用戶超5億的手機應用程序。

堅持從事原創的前沿研究，是我們的立身之本。自成立以來，公司在全球競賽中已獲得70多項冠軍，發表了600多篇頂級學術論文，並擁有8,000多項人工智能專利及專利申請。我們打造了行業內前所未有的通用人工智能基礎設施，實現了多功能超高精度AI模型的大規模量產；我們開發的人工智能軟件平台可將AI模型快速部署在海量場景上，並實現自身規模的不斷拓展。根據沙利文的報告，憑藉卓越的技術及規模效應，我們已於智慧商業、智慧城市、智慧生活及智能汽車領域取得市場領先地位，服務商業空間管理、住宅物業管理、城市管理、製造、基礎設施、交通、移動設備及應用、醫療及汽車。

我們的企業文化根植於深厚的學術底蘊。2014年公司成立於香港，創始團隊源於2001年在香港創立的香港中文大學多媒體實驗室，成員包括湯曉鷗教授及實驗室的核心成員。

截至2021年6月30日，公司計有40位教授引領我們的研發工作，並擁有逾5,000名各類僱員，其中約三分之二為科學家及工程師。豐富的人才資源為公司從研發到生產的全棧式人工智能創新體系奠定了基礎，涵蓋感知智能、決策智能、智能內容生成和智能內容增強等關鍵技術領域，同時包含AI芯片、AI傳感器及AI算力基礎設施在內的關鍵能力。我們在人工智能相關領域的系統性投入讓我們不斷增強行業領先的全棧式人工智能能力，進一步助力商業化的成功。

人工智能模型是人工智能軟件的基石，是數字化轉型的基礎

根據沙利文的報告，人工智能軟件預計是未來十年增長最快的商業領域之一。2025年全球人工智能軟件市場規模將達到1,218億美元，2020年起複合年增長率為31.9%。中國人工智能軟件市場預期將按41.5%的複合年增長率從2020年的人民幣295億元增長至2025年的人民幣1,671億元，使其成為全球主要市場中增長最快的市場。人工智能軟件將持續融入到各行各業，並不斷創造巨大的商業價值。預計到2025年，全球基於人工智能創造的商業機會將達到10.0萬億美元，佔2025年估計全球名義GDP的8.6%，2020–2025年複合年增長率為27.2%。

作為數字化轉型中的關鍵環節，人工智能軟件連接起物理世界和數字世界，並正在重塑我們的經濟生產和日常生活。物聯網設備(如汽車、智能手機以及物理空間中的各種傳感器)的普及同步促進了這一革命性過程。根據沙利文的報告，到2025年，全球將有超過630億台物聯網設備投入使用。這些設備不斷產生和傳輸的數據是連接物理世界和數字世界的橋樑。

然而，如何將海量的非結構化數據(如圖像、視頻、3D點雲及語音等形式的數據)轉化為商業價值是數字時代最大的挑戰。為應對該挑戰，人工智能軟件應運而生，將非結構化數據轉換為結構化數據，並從中提取有效信息，同時進行預測和指導決策。

人工智能模型是人工智能軟件的基石，人工智能模型是一種可以將輸入的非結構化數據「智能」地轉化為有價值的結構化信息的算法應用，涵蓋了環境感知、信息轉錄及組織、內容生產及增強、決策等能力。每個人工智能模型均為一個獨立的程序或算法，其利用一組數據來識別特定的模式，並在提供足夠資料時得出結論、做出預測或決策。通常每個人工智能模型的訓練過程都需要大量的算力和數據。人工智能應用是整合多個人工智能模型的軟件產品，旨在提高效率、生產力和提升生活質量。

隨著各行各業數字化轉型加速，終端設備數量激增，人工智能模型正被廣泛部署於各類數據中心和設備上。在這個新的數字時代，人工智能模型將成為驅動全面數字化轉型的「新電力」，對人工智能模型的需求將無處不在。因此，如何規模化、低成本地生產高性能(高精度、低延時、低能耗)的人工智能模型，成為了人工智能行業的主要技術壁壘。

基於我們的創新和技術突破，我們建立了首個能夠大規模量產高性能人工智能模型的基礎設施，並且通過我們的軟件平台在眾多應用場景中實現了人工智能模型和應用的快速、免代碼編寫部署。同時，隨著汽車、手機和傳感器在各行業生成的可用訓練數據量迅速增加，我們能夠快速提高人工智能模型的能力、準確性和數量。隨著我們的人工智能模型在處理現實世界數據和驅動各種人工智能應用方面變得更加精密和準確，它們成為推動各行業數字化轉型的基石。

基於我們專有的人工智能基礎設施(SenseCore)，集中量產人工智能模型

我們相信，集中量產是提高人工智能模型可用性及生產能力的必然選擇。此策略卓有成效地解決了以下限制人工智能應用大規模工業化的挑戰：

- **大多數工業級應用需要高性能的人工智能模型，生產成本高昂：**設計並訓練工業級的高性能人工智能模型需要大量的成本投入和深厚的技術沉澱，包含(a)多場景匯總的海量數據，(b)複雜的模型設計和訓練算法，以及(c)包括複雜的軟件框架和硬件系統在內的大型計算基礎設施來支持大規模計算。根據沙利文的報告，隨著數據量快速增加，以及算法變得越來越複雜，過去十年訓練最先進的大型人工智能模型所需的算力已累計增加一百萬倍。例如，根據沙利文的報告，目前OpenAI的GPT-3語言模型訓練需要570 GB的文本數據及355個GPU年，耗資約1,200萬美元。
- **人工智能模型開發效率低導致無法滿足大量的市場需求：**隨著各行各業數字化進程的加快，對人工智能應用的規模及多樣性需求急劇增加，因此需要大量的人工智能模型。然而，人工智能模型從研發至生產的週期長且成本高昂，流程碎片化且不同行業之間缺乏標準化。由於每種模型的生產都需要大量的算力及人力，因此行業呈現出人力投入增加和資源密集的趨勢。
- **「沒有訓練數據？」—長尾問題在諸多行業屢見不鮮：**現實生活中，長尾場景數量龐大，但單個場景發生頻次低。例如，城市管理有諸多長尾情景，如特殊的交通事故、道路塌陷及火災等緊急情況。由於長尾場景的低頻特性，可用於訓練高性能人工智能模型的數據不足，導致很多行業存在大量長尾場景沒有得到智能化處理。

面對這些限制和挑戰，行業通常僅能以成本高昂且耗時的方式開發適用面較窄的人工智能模型，覆蓋的場景數量也有限。人工智能大規模工業化應用的關鍵為實現工業級人工

智能模型生產，即跨行業、大規模、高效率及低成本地生產高性能人工智能模型，這需要企業的綜合技術優勢及大量投入才能實現。

我們專有的人工智能基礎設施SenseCore使工業級人工智能模型生產成為可能，令規模效應得以實現並進一步鞏固我們的技術領先地位。SenseCore建立於三大支柱之上：(i)大規模超級算力；(ii)海量數據處理及數據脫敏技術；及(iii)開發人員共享的平台及生產工具。

SenseCore提供流暢、標準化、端到端的人工智能模型自動生產流程。我們除了將SenseCore用於自己的人工智能模型生產，還將SenseCore的能力提供給客戶，使其無需深厚的專業知識、巨大投入即可生產出滿足其自身業務需求的產品。我們相信SenseCore可令我們脫穎而出，因其擁有以下特點：

- **訓練最先進的超大基模型**：基模型，即具有大量參數的超大規模人工智能模型，需要使用海量多樣的跨場景數據進行訓練，可以實現對世界更豐富、更通用的理解。舉例而言，SenseCore讓我們的專家可設計及訓練具有高達300億個參數的計算機視覺基模型，根據沙利文的報告，這是目前基於公開信息的全球計算機視覺領域中最大參數量的模型。基模型保證了高精度，並在處理各種應用場景中的複雜及極端案例方面有著顯著優勢。
- **低成本生產特定場景模型，有效解決「長尾」問題**：SenseCore讓我們的專家能夠利用基模型並結合少量特定場景的數據，進一步訓練、生產出特定場景模型。特定場景模型在實際應用中被廣泛使用，因為這種模型速度更快，體積更小，能夠實現高精度與低功耗的平衡。從基模型中導出特定場景模型的訓練方法具有三個優點，即(i)快速而低成本地生產特定場景模型，且特定場景訓練數據需求小，算力需求最小；(ii)有效處理缺乏訓練數據的長尾場景；及(iii)對基模型的改進會進一步提高所有特定場景模型的性能，形成模型性能提升的規模經濟。
- **行業領先的自動機器學習(AutoML)**：SenseCore提供全面的軟件工具，在最大程度地減少人工干預及監督的情況下實現全自動模型生產。我們是AutoML技術的先驅之一。我們開發的AutoML技術及平台有效地使我們的研發專家免於繁瑣的模型設計，從而使他們能夠投入更多精力在基礎算法創新及產品設計上。並且它也降低了模型生產的技術門檻，使機器學習專業知識較為有限的開發者也能訓練高性能模型。
- **行業領先的隱私計算及數據脫敏**：SenseCore集成了先進的隱私計算技術。它無需傳輸原始數據樣本，通過一系列加密計算技術就可以直接使用客戶本地存儲的數據進行模型訓練，這能夠在生產人工智能模型的同時確保數據安全、數據隱私以

及監管合規。SenseCore亦提供數據脫敏和加密工具，包括數據屏蔽技術來隱去個人信息並模糊字符、數字及人臉。這些工具為所有經處理的數據添加了額外的隱私及安全保護層。

- **跨芯片、跨設備及跨雲平台的適應性**：SenseCore將業界領先的模型壓縮功能整合至模型生產流水線中。該技術將經過訓練的大型模型轉換為輕量級模型，在芯片上運行速度更快，所需內存顯著減少，同時保持相當的精度。SenseCore包含了跨平台模型部署工具，使被壓縮後的模型能適配市場上100多種芯片，從而使我們的人工智能模型易於在各種設備及雲平台上部署。
- **面向多垂直行業提供全面的人工智能應用組合**：當傳統方法專注於個別細分行業，為狹窄的場景提供產品和服務時，我們通過大規模量產模型的能力擴大了我們的產品範圍，涵蓋感知智能、決策智能、智能內容生成和智能內容增強等，如此全面的能力覆蓋使我們能夠在多個垂直行業中提供多樣化的全棧人工智能應用服務。

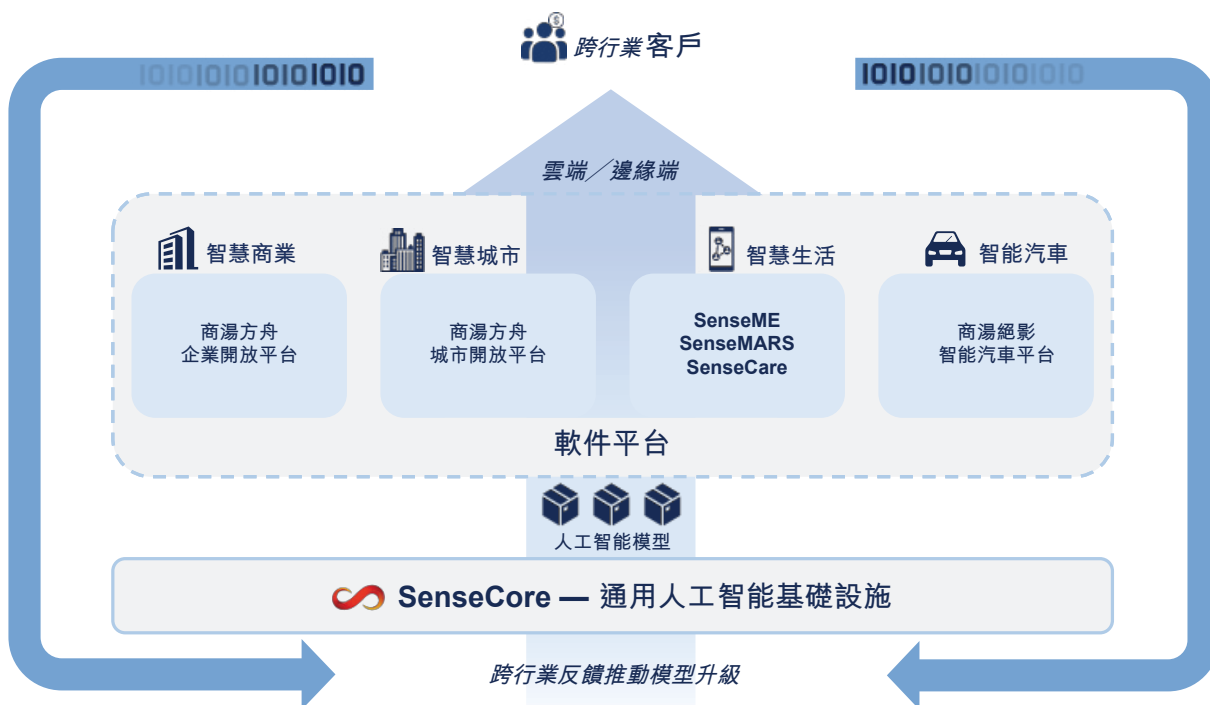
通過使用SenseCore賦能人工智能模型生產全流程，相較於行業數週的開發時長，我們的研發及工程團隊可以將開發時長縮短至數小時。隨著我們不斷提升SenseCore的技術和生產能力，我們每年生產的商用人工智能模型數逐步提升，由2019年的總計1,152個模型，提升至2020年的9,673個，並在2021年上半年進一步提高到8,377個，我們的研發人員每人年均生產的商用模型數量從0.44個提高到3.45個並繼續提高到5.24個。截至2021年6月30日，我們已積累生產超過22,000個驅動不同應用的商用人工智能模型，涉及多個垂直行業。

通過軟件平台實現人工智能模型的快速部署及商業化

為實現人工智能模型規模化部署及加快其商業化進程，我們基於SenseCore為客戶開發並提供具有模塊化靈活性的標準軟件平台。我們的軟件平台可以與客戶的已有設備或IT基礎設施無縫銜接，同時人工智能模型可通過我們的軟件平台部署在邊緣端及雲端。當我們升級現有模型並推出新模型以豐富人工智能應用時，客戶可以通過軟件平台預覽和集成模型及應用，享受標準的、免代碼編寫的體驗。

業 務

我們的軟件平台已經為數億台設備提供支持以連接物理及數字世界，感知及轉錄信息、實現自動化決策流程並完成自動的內容生成和增強。下圖為我們通過軟件平台快速部署及商業化人工智能模型的流程：



面向智慧商業的SenseFoundry-Enterprise (商湯方舟企業開放平台)

我們與企業合作構建面向未來的企業管理運營系統，使其工作流程數字化和自動化，從而精簡任務並增強用戶體驗。商湯方舟企業開放平台(以下簡稱「企業方舟」)用於實現互聯、高效及可擴展的企業運營，為客戶帶來更好的業務成果。企業方舟是一個一站式軟件平台，其嵌入了9,300多個人工智能模型，支持各種應用，能夠滿足客戶跨行業數據感知和流程自動化的業務需求。企業方舟令客戶能夠以免代碼、模塊化、靈活及可擴展的方式部署。企業方舟已廣泛應用於諸多垂直行業，包括商業空間管理、住宅物業管理、製造、基礎設施、交通、金融服務。

面向智慧城市的SenseFoundry (商湯方舟城市開放平台)

我們與城市管理者合作構建面向未來的城市管理平台。我們的商湯方舟城市開放平台(以下簡稱「城市方舟」)包含14,000多個人工智能模型，與城市的IT基礎設施無縫結合，將原始的城市數據實時轉化成運營洞察、事件警報及管理行動。城市方舟不僅用於公共設施的管理，如消防栓、井蓋、電線桿及道路標誌，亦可用於公共事件的追蹤，如交通事故、火災

及煙霧、緊急出口障礙、垃圾滿溢、道路損壞及亂停亂放等，以及洪水及颱風等自然災害的影響分析及後續救災措施實施進展的跟蹤。城市方舟亦配備了SenseCore的在線增量訓練引擎，通過該引擎向城市提供AI-as-a-Service。城市方舟促進城市管理由人力密集型向人機交互型、由經驗導向型向數據驅動型、由被動處置型向主動發現型轉變。城市方舟已成為數字城市運營的操作系統，並提高了城市的安全性、效率、便利性及環境質量。截至2021年6月30日，城市方舟已經在國內外119個城市部署。

面向智慧生活的SenseME、SenseMARS及SenseCare平台

我們與物聯網設備製造商、半導體製造商、移動應用程序開發商及遊戲開發商合作，共同構建賦能IoT設備和驅動元宇宙(Metaverse)的多層基礎設施，以提升終端用戶體驗。

SenseME軟件平台內含超過3,500個人工智能模型，憑藉包括SDK、人工智能傳感器及ISP芯片在內的全系列產品，賦能廣泛的IoT設備，賦予該等設備感知智能及內容增強的能力。我們將人工智能模型嵌入CMOS圖像傳感器，通過增強視覺信號、提升真實世界圖像感知能力、降低設備耗能和加強隱私保護來全面改善用戶體驗。

元宇宙意味著物理世界、增強現實和虛擬現實在數字世界的融合。我們的SenseMARS軟件平台內含超過3,500個人工智能模型，支持感知智能及混合與增強現實系統(MARS)，創造了全新的元宇宙體驗。

通過賦能200多款手機、AR及VR設備、智慧大屏及消費級無人機，SenseME及SenseMARS實現了真實世界及虛擬世界的連接。截至2021年6月30日，SenseME及SenseMARS累計賦能超過4.5億部手機及200多款手機應用程序，包括5個月度活躍用戶數超5億的手機應用程序。

SenseCare軟件平台提供多種人工智能工具，賦能診斷、治療及康復等醫療服務。我們已就五個SenseCare模塊取得三項國家藥監局認證及兩個CE認證。

面向智能汽車的SenseAuto (商湯絕影智能汽車平台)

我們的絕影智能汽車平台(以下簡稱為「絕影」)內含約1,400個人工智能模型，能夠為汽車廠商提供ADAS系統、智能座艙系統及AI-as-a-Service，幫助客戶開發並增強自動駕駛能力。此外，我們還推出了L4級的自動駕駛產品SenseAuto Robobus，為車輛運營商提供無人巴士。我們還開發了車路協同產品SenseAuto Connect，實現車輛和道路、交通信號燈及路側設備的智能互動。

業 務

自2017年起，我們成為本田的戰略合作夥伴，為其提供自動駕駛相關的人工智能技術。截至2021年6月30日，我們已與30餘家國內外領先的車企合作，並已獲選為50多個車型的供應商，在未來數年內，向其2,000多萬輛汽車供應絕影產品。我們於2021年獲CB Insights Research選為「最具價值未上市汽車科技公司」。

通過AIDC向更多垂直行業提供AI-as-a-Service

我們通過軟件平台，將SenseCore的能力作為通用的AI-as-a-Service提供給客戶，使其無需深厚的專業知識、巨大資本投入即可輕鬆生產出符合自身業務需求的人工智能模型。SenseCore通過一套標準接口與客戶的IT基礎設施進行交互操作，使用戶可以利用自有數據進行持續的模型訓練和升級。對於大多數客戶來說，自建人工智能基礎設施需要數年時間和大量人力財力投入，通過AI-as-a-Service使用SenseCore開發人工智能模型更具成本效益，並且可以大大縮短商業化時間。

為進一步增強SenseCore的生產能力，並將AI-as-a-Service擴展至更多垂直行業，我們正在上海臨港建設一個大型人工智能計算與賦能數據中心(AIDC)，將於2022年初落成，以支持基於雲端的全方位人工智能模型生產及部署服務。我們的上海臨港AIDC是一個開放、大規模、低碳節能的先進計算基礎設施，預計能夠產生每秒3.74百億億次浮點運算的設計算力，使得我們的總算力達到每秒4.91百億億次浮點運算。落成後可以幫助用戶通過我們的雲計算服務、工具及API接口，(i)靈活地訂閱預訓練好的人工智能模型來部署人工智能應用；及(ii)利用其自身的數據在雲上生產及部署新的人工智能模型。通過AIDC，客戶可以低成本地在雲上與我們的專家合作設計並定制開發人工智能模型及應用。我們相信我們的AIDC不僅能加快我們的創新步伐及提高我們的競爭力，同時將孕育出一個開放且快速發展的生態系統，進一步加強我們與客戶及開發社區的聯繫。我們期望由此推動全行業的人工智能模型生產及技術開發更高效、更普惠，從而不斷拓展人工智能產業化的邊界。

平台模式驅動可持續的收入增長

隨著我們擴展到更多垂直行業中的豐富場景，我們生產的人工智能模型數量及質量皆同步提升，以更好地滿足客戶需求。當我們進入一個特定垂直行業的新場景時，我們通常與初始客戶合作，以深入了解該領域及客戶的獨特需求。初始客戶通常是市場領導者，具有深厚的行業知識及豐富的場景數據積累，對我們的模型生產大有裨益。我們使用SenseCore在模型庫中組裝現有模型，並針對增量需求訓練新模型，從而以經濟高效的方式配置產品方案。這類產品方案可通過軟件平台向其他客戶提供。

業 務

我們通過將軟件平台與客戶的設備或IT基礎設施集成，實現了以平台化的方式與客戶互動。客戶可以通過我們的軟件平台預覽和集成日益增長的人工智能模型及應用，享受免代碼的體驗。交付的軟件平台包括特定的人工智能模型及應用，同時我們的軟件平台也可以通過人工智能軟硬一體的方案高效運行我們的AI模型。

軟件平台的價格主要參考以下因素：(i)所提供的AI模型的數目及模型複雜程度；(ii)軟件平台所賦能的物聯網設備的數目及類型；(iii)運行AI模型所需的上述硬件及計算資源；及(iv)部署及運維服務。通過我們的軟件平台，我們也將SenseCore的多種能力作為通用的AI-as-a-Service提供予客戶，用於其定制化的模型生產。隨著更大規模更多元化地使用我們的AI應用，客戶將向我們採購更多的產品及服務，為我們帶來額外的經常性收入。

自2014年註冊成立以來，我們實現了強勁的業績增長。我們的收入由2018年的人民幣1,853.4百萬元增至2019年的人民幣3,026.6百萬元，並進一步增至2020年的人民幣3,446.2百萬元，並由2020年上半年的人民幣861.2百萬元增至2021年上半年的人民幣1,651.8百萬元。毛利率由2018年的56.5%增至2019年的56.8%，並進一步增至2020年的70.6%，並由2020年上半年的72.1%增至2021年上半年的73.0%。2018年、2019年、2020年及2021年上半年研發開支分別為人民幣848.7百萬元、人民幣1,916.0百萬元、人民幣2,453.9百萬元及人民幣1,771.7百萬元。2018年、2019年、2020年及2021年上半年虧損淨額分別為人民幣3,432.7百萬元、人民幣4,967.7百萬元、人民幣12,158.3百萬元及人民幣3,712.9百萬元。我們歷史期內的虧損淨額亦主要源於優先股的公允價值虧損。

除去管理層認為的與我們經營表現無關的科目的影響，2018年、2019年、2020年及2021年上半年我們錄得的經調整虧損淨額(非國際財務報告準則指標)分別為人民幣150.0百萬元、人民幣1,155.2百萬元、人民幣707.7百萬元及人民幣578.3百萬元。

我們的優勢

AI領域的技術先驅與行業領導者

根據沙利文的行業報告，基於2020年的收入水平，我們已成為亞洲最大的AI軟件公司。我們領先的市場地位源於我們的開拓性研究、先進的人工智能基礎設施及依托於人工智能平台的商業化模式。

我們是人工智能研究的引領者

- 2015年，創始人憑藉當時世界上最大的人工智能模型，在ImageNet大規模視覺識別挑戰賽中贏得大規模視頻物體檢測的第一名。該模型可識別1,000個物體類別，並涵蓋諸多長尾場景。

業 務

- 截至2021年6月30日，我們已建成世界上最大的計算機視覺模型。該模型擁有超過300億個參數。
- 2019年我們的研發人員打破在ImageNet上訓練AlexNet的時間記錄，將此前的4分鐘訓練時間大幅縮短到90秒鐘。
- 2015年至2021年6月30日期間，我們在全球前三大計算機視覺會議（即CVPR、ICCV及ECCV）上發表的研究論文數量排名第一。
- 截至2021年6月30日，我們在人工智能領域的全球競賽中獲得超過70項冠軍。

我們已建設最先進的AI基礎設施

- 我們自主研發的人工智能基礎設施SenseCore支持人工智能模型的工業級量產。這是我們業務可持續拓展的重要基礎，也是我們脫穎而出的主要原因。
- 截至2021年6月30日，我們已經戰略性地在主要區域市場建立了23個人工智能超級計算集群，擁有超過20,000塊GPU，總算力達到每秒1.17百億億次浮點運算，以充分支持SenseCore的模型生產。
- 我們正在建設上海臨港AIDC，將於2022年初完成建設，並將成為亞洲最大的超算中心之一，建成後算力將達到每秒3.74百億億次浮點運算。
- 我們推出的人工智能專用芯片STPU，完美適配我們的人工智能模型，可以顯著加快推理運算並降低部署成本。
- 我們與全球領先的半導體公司合作，為下一代人工智能驅動的CMOS圖像傳感器開發人工智能技術。

我們是人工智能技術商業化的市場領導者

- 我們是全球第一家將刷臉支付技術集成到超過1,000萬人口的特大城市地鐵售票系統中的公司，以支持非接觸式快速進出站。
- 我們創建的城市方舟作為全球首個人工智能人機交互數字操作平台之一，支持了11個人口超過1,000萬的特大城市的城市管理。
- 我們的SenseMARS已成為最大的元宇宙賦能平台之一，是第一家幫助移動應用程序實現交互式增強現實及混合現實效果的人工智能公司。

業 務

- 我們是亞洲首個與全球前五大汽車企業合作開發自動駕駛解決方案的人工智能公司，並在2021年被CB Insights Research認定為最有價值的非上市汽車技術公司。

強大的人工智能基礎設施

我們擁有自主研發的人工智能基礎設施SenseCore，使人工智能模型的工業級量產成為可能，規模效應得以實現並鞏固了我們的技術領先地位。我們認為SenseCore是我們在行業中脫穎而出的關鍵因素，也是我們業務可持續拓展的重要基礎。SenseCore具有以下顯著特徵：

- 支持對高性能、高精度AI模型的訓練
- 針對特定場景模型的生產成本較低，能有效解決相關「長尾」問題，並實現模型生產規模經濟效益
- 具有業界領先、高效易用的自動機器學習(AutoML)技術
- 業界領先的隱私計算及數據脫敏能力，可保證高度隱私及數據安全
- 跨芯片、跨設備及跨雲平台等高度適配性
- 面向多垂直行業提供全面的人工智能功能組合

我們利用SenseCore，已在多個行業開發、部署及商業化了22,000多個AI模型。我們還向客戶提供基於SenseCore的AI-as-a-Service服務，使得其能以最小的成本生產出滿足自身需求的AI模型。

全面且具有強大擴展性的軟件平台

我們的客戶可以通過我們的軟件平台預覽和集成日益增長的人工智能模型，享受免代碼的體驗。軟件平台使得我們的業務能夠在各行業實現規模化擴展。我們的軟件平台具有以下優勢：

- **全面覆蓋**：我們的軟件平台能以差異化的能力和功能，滿足龐大且不斷增長的行業需求。
- **可擴展性和無縫集成**：我們的軟件平台能夠與客戶的設備及IT基礎設施無縫集成，使得數百萬台設備能夠實時同步連接，並支持千萬人口級特大城市的各種場景應用。

業 務

- **免代碼編寫模型部署**：客戶可以以免代碼編寫的方式，OTA低成本、易操作地將AI模型部署至目標應用場景中，快速地創造價值。
- **跨行業創新**：通過與不同行業客戶的深度合作，我們已搭建了一個應用廣泛且具共享性的人工智能模型庫並積累了深入且全面的行業知識，以創建更具競爭力的跨行業人工智能應用，更好地為客戶服務。

跨行業跨區域的成功商業化拓展

我們成功實現了我們產品和服務的商業化，並且我們在AI技術方面的優勢得到客戶的高度認可。我們通過以下舉措建立了技術及商業優勢：

- **在眾多垂直行業的先行者**：我們是最早擁有成熟技術優勢並開始在多個領域開展商業化的公司之一。這一先發優勢使我們成為制訂AI行業標準並創建強大知識產權庫的領導者。根據沙利文的報告，我們是亞洲人工智能行業中擁有最多發明專利的公司之一。截至2021年6月30日，我們已擁有8,123項專利及專利申請，其中近一半為海外知識產權。
- **全球性的商業成功**：我們深刻了解全球化佈局的重要性，並在我們創業初期階段就進入了海外市場。我們聚焦東北亞、東南亞及中東等區域市場，並已在多個國家及地區建立區域總部。我們熟諳本地情況的業務團隊迅速將產品及服務本地化，同時與當地公司建立了良好的合作關係。
- **來自不同行業頭部公司的認可**：鑒於我們在技術方面的行業領袖地位及與不同行業間的深度協同效應，眾多國內外不同行業的頭部客戶均與我們建立了戰略合作關係，這也是我們獲得市場認可的有力證明。與這些客戶的合作極大提高了公司在各個行業及地區的品牌知名度，增強了我們獲取客戶的能力。
- **多元化的行業及地區覆蓋**：鑒於各行業、各地區客戶之間業務週期和需求的差異，我們跨行業及跨地區的業務覆蓋使我們能夠在各種宏觀經濟條件下都能抵禦不確定性並保持增長。也正因此，我們的業務在新冠疫情期間仍保持了持續穩定的增長。

通過上述各項舉措，我們在各行業各地區的客戶增長方面取得卓越的成績。截至2021年6月30日，我們的AI軟件平台已在超過15個國家及地區及多個垂直行業部署，客戶數超過2,400家。

行之有效的AI人才發展計劃

人才對我們的成功至關重要。我們已建立一套有效的體系，以發現、吸引及培養世界一流的AI人才。我們的行業領先地位、前沿人工智能基礎設施以及對從事最先進人工智能

研究的長期承諾，使我們能夠吸引及培養頂級的人工智能人才。我們的人才發展方法具有以下三個主要優勢：

- **盡早獲得人才：**通過與全球52所頂級大學及15個聯合實驗室的廣泛而密切的研究合作，我們能夠盡早發現優秀人工智能科學家，確保持續的人才輸送。我們通過與教授開展行業相關的AI科研協作，並共享我們的AI基礎設施來支持學生們的AI課題研究，從而培養和支持合作大學的學生。
- **共享AI基礎設施，加快研究成果產出：**我們強大的人工智能基礎設施為我們的研發團隊及合作機構提供了先進的研究資源，使其研發體驗更為充實，在產品研發和科學研究兩方面都獲得卓越的成果。我們公司年度發表的科研論文數從2015年的29篇增加到2020年的181篇，增長了5倍以上。
- **大力支持科研人才發展：**我們不斷地選拔頂尖學府的學生加入我們的實習項目。在過去的六年中，我們通過實習項目培訓了數千名高校學生，其中超過500名成為我們的全職員工。

截至2021年6月30日，我們擁有40名教授帶領我們的研究工作及3,593名技術研發人員，其中包括250餘名博士及博士候選人。我們已組建成亞洲最大、水平最高的研究團隊之一，不斷探索最前沿的人工智能研究。

富有遠見卓識的管理團隊，以及年輕而充沛的人才儲備

商湯科技由湯曉鷗教授、徐立博士、王曉剛博士、徐冰先生等人工智能領域的科學家和實踐者共同創立，他們在人工智能行業享有盛譽。多年來，他們吸引了頂尖的科學家、工程師和商業人才，帶領公司從一個以科研為重的團隊發展成為取得商業成功的領先人工智能公司。

我們的董事長兼首席執行官徐立博士是一位傑出的科技創新者和商業領袖，受到學界及業內廣泛認可。徐立博士入選《財富》雜誌全球2018年「40歲以下40人」榜單，2019年獲得安永年度全球企業家大獎。管理團隊由頂尖AI科學家和經驗豐富的商業專業人士組成，平均工作經驗超過20年。公司擁有超過5,000名員工，平均年齡為31歲。大家目標堅定，堅持原創，讓人工智能引領人類進步。

充滿活力的人工智能生態系統

我們與眾多行業同仁齊心共建AI生態，共享行業資源，實現可持續發展：

- **SenseCore開源社區：**我們在人工智能開源過程中扮演著積極的角色，基於此建立了與眾多科研人員及行業參與者的密切聯繫。OpenMMLab、OpenDILab及OpenPPL

業 務

分別是我們用於感知智能、決策智能及高性能推理引擎的主要開源算法平台，我們在這些平台上公開了10個共享代碼庫及1,500多個人工智能模型。OpenMMLab於2018年發佈後，獲得業界及學術界的廣泛認可，在GitHub上獲得超過38,000顆星標。目前有來自超過100個國家和地區的行業及學術機構對我們發起的開源社區作出貢獻，包括清華大學、卡內基梅隆大學及微軟亞洲研究院。

- **學術聯盟**：2018年我們發起了全球人工智能學術聯盟(GAIAA)，目前的聯盟成員包括上海交通大學、復旦大學、清華大學、香港中文大學、香港大學、香港科技大學及南洋理工大學等18家全球頂尖學府以(i)促進全球研究合作，(ii)孵化及支持初創企業，(iii)促進行業標準發展，及(iv)助力、培養科研人才。
- **產業合作**：2021年我們與一批研究機構及半導體公司共同發起了人工智能算力產業聯盟(AICPIA)，旨在促進人工智能算力的開發及共享。2019年我們作為創始主席與OPPO、小米及京東在內的頭部公司及大學創建了中國增強現實核心技術產業聯盟(CARA)，以推動增強現實及混合現實技術共享平台的發展。
- **資本合作夥伴**：我們享譽全球的知名投資者在世界各地幫助我們拓展業務，增強與其被投企業的協同效應。我們還有選擇性地對一些企業進行投資，以增強和互補我們的技術能力。我們業已設立人工智能產業基金，以進一步擴大我們對人工智能產業發展的貢獻。

秉持數據安全、隱私和道德倫理方面的人工智能可持續發展高標準

我們相信人工智能應該以人為本、以可控且可持續的方式發展。我們在數據安全、隱私和道德倫理方面秉持可持續人工智能的最高標準。請參閱「一負責任及可持續的人工智能」。我們一直在積極參與有關數據安全、隱私保護、人工智能倫理道德和可持續人工智能的國家及國際行業標準的制訂。截至2021年6月30日，我們參與了80多個國家及國際行業標準的制訂。我們與多個國內及多邊機構就人工智能的可持續及倫理發展開展了密切合作。

- 我們的《AI可持續發展道德準則》被聯合國人工智能戰略資源指南選錄，並於2021年6月發表。我們是亞洲唯一獲此殊榮的人工智能公司。
- 我們是第一家獲得全部三項ISO/IEC隱私信息管理系統、信息安全管理及個人身份信息保護認證的人工智能公司。
- 自2020年起，我們一直擔任IEEE移動設備增強現實標準工作組主席，並自2020年8月以來共同領導IEEE生物特徵活性檢測標準的制訂。

業 務

- 我們自2020年3月起擔任國家人工智能標準化技術委員會成員，自2019年11月起擔任人臉識別國家標準工作組組長。
- 為實現人工智能的可持續發展，我們致力於推動面向年輕一代的人工智能教育。2018年我們撰寫並發佈了第一本高中人工智能教科書，並於2019年發佈中小學人工智能教科書。截至2021年6月30日，我們的人工智能教科書及人工智能課程已被中國逾2,700所學校採用。

我們的戰略

我們致力於通過創新來推動人工智能賦能美好未來。對於公司的發展戰略我們重點關注以下方面：

不斷吸引更多AI研究人才，拓展研究領域

我們相信領先的原創研究是我們公司的立足之本，它使我們吸引到頂尖人才及客戶，塑造良好的品牌和行業聲譽，為公司帶來長期的競爭優勢及業務增長。人工智能技術發展迅猛，我們將持續投入原創研究，保持行業領先地位。

- **人才發展**：我們將通過吸引更多頂尖的人工智能科學家和工程師加入公司，以此來擴大我們的人工智能人才庫。我們在人工智能技術方面廣泛的專業知識、深厚的行業理解和豐富的應用場景也為培養多技能的人工智能人才創造了良好的環境。我們將繼續投資於各項計劃和項目，以在現有和新的人工智能技術領域培育我們的人才。我們與大學和實驗室的合作既提供了潛在的人才來源，同時也通過聯合研發擴大了我們的研究範圍。為了加強合作和擴大聯合研究項目，我們的科學家和工程師還幫助合作大學設計人工智能課程。我們相信，我們將從培養下一代人工智能人才和探索面向未來的人工智能研究領域中受益。
- **跨領域集成創新**：我們認為來自跨領域的集成創新將給未來人工智能的發展帶來根本突破。我們將加強跨領域人工智能研究，整合各行業的跨領域知識，並推動更具顛覆性的創新。我們成立了多個專注於戰略性跨領域的研發小組，如自動駕駛+交通管理、智慧城市+元宇宙和智慧醫療+新藥研發等。除加強人工智能算法研究外，我們還將進一步提升計算系統、人工智能芯片及傳感器設計等其它核心要素構建，並將上述要素整合起來，打造更加全面的技術實力。

持續加大對SenseCore人工智能基礎設施及模型開發的投資

我們將不斷提升SenseCore人工智能基礎設施的核心能力，確保其為客戶開發、訓練和部署AI模型的最先進平台，並推動SenseCore成為學術及行業合作夥伴之間的共享人工智能創新平台。

- **通用基礎設施**：我們打算進一步擴大我們的AIDC的計算能力，讓更多客戶在我們的雲平台上使用我們的人工智能基礎設施、人工智能資源及人工智能模型。我們將在主要區域市場繼續投資建立AIDC，以使我們的AI-as-a-Service服務擴展到更多地區。
- **降低人工智能模型生產成本並擴大模型庫**：通過持續加大對SenseCore的各類投入，我們將能夠以更低的成本，對更先進的AI模型進行更大規模的量產。我們計劃把可商用的AI模型數量從22,000個增長到百萬量級，以實現在現實世界中全場景覆蓋。
- **構建通用人工智能模型**：我們將持續打造更通用的基模型，使其可在多類型設備、多個應用場景中更靈活地進行多任務處理。這種模型在生產中將依賴於跨域數據集成、大規模超級算力及先進的算法設計。我們的基模型將支持更具顛覆性的應用程序，並釋放新的商業潛力。

擴展應用場景和垂直行業

我們相信人工智能將從根本上改變人類的生產和生活，對社會、商業和日常生活都將產生深遠的影響。除了不斷提升現有的軟件平台能力，我們同時也在佈局新的垂直行業。SenseCore利用對現有模型和對新模型的開發與訓練，可以幫助我們迅速經濟高效地生產出新產品，佈局新市場。

- **在現有垂直行業中拓展應用場景**：我們將持續增強我們的人工智能軟件平台能力，不斷增加完善新功能。一方面在現有垂直行業開發新客戶，同時也通過產品迭代與升級增加從已有客戶獲得的收入。
- **持續開發與推進元宇宙相關服務的商業化**：作為物理世界和虛擬世界的連接，元宇宙為我們帶來了全新的社交和娛樂體驗，並將帶來更多經濟價值。我們將會繼續提升SenseMARS上人工智能、增強現實和混合現實的功能和能力，夯實客戶基礎，建立更完整的研發生態，以鞏固公司在元宇宙領域的領先地位。
- **持續開發並商業化絕影平台**：我們相信我們對自動駕駛技術的投入將為公司帶來長遠的商業價值。通過提升產品性能和拓展新的交通出行類戰略合作夥伴，絕影平台未來將為更多客戶提供服務。

業 務

不斷拓展我們的商業版圖：赋能更多設備、提供更多產品服務、開拓更多市場

我們將繼續擴大人工智能模型的部署規模以增加我們的收入。

- **在更多傳感器、芯片、設備和雲平台上部署我們的模型：**我們長期致力打造我們的AI模型，使其適配於更多傳感器、芯片、設備和雲平台。我們將繼續增強AI模型在絕大多數主流芯片與硬件平台上的卓越性能。我們還將為我們的AI模型量身打造自研AI芯片和傳感器，以優化其整體性能，降低成本。
- **AIaaS雲服務：**我們將持續提升AIDC雲服務能力，以服務更多行業和客戶。我們算力強大，性能出眾的AIDC可以提供AIaaS來赋能跨行業客戶。我們還計劃在上海臨港AIDC落成後將SenseCore的技術能力進一步開放給學術界和產業界合作夥伴，以全面提高AI的生產力。
- **海外市場拓展：**我們將戰略性地進入對AI及數字化轉型有強烈需求的海外地區，將我們的基礎設施、團隊和產品通過本土商業化方式提供給當地客戶。

投資於可持續性技術

我們通過向客戶提供AI基礎設施與產品，致力於實現世界的可持續發展。我們將利用AI技術，來助力實現碳中和。圍繞這一目標，我們已付出了諸多努力，包括(i)建立低碳節能的AIDC，(ii)不斷優化模型訓練效率，(iii)開發低能耗的AI傳感器、AI芯片和AI模型，及(iv)在智慧城市中使用AI技術進行環境監測和交通優化等。我們將持續努力加大投入，為實現碳中和目標做出努力，節省運營成本，為客戶提供低能耗的AI產品和服務。

軟件平台

概覽

信息技術的發展使物聯網設備得以普及並持續推動數字化轉型，進一步拉近物理世界與數字世界。然而，一方面，傳統IT系統不足以從現實世界的海量數據中有效提取有用信息並利用信息作出預測指導決策。另一方面，創建元宇宙從而把數字內容帶進現實世界亦需要先進的技術，讓人們有身臨其境的互動體驗。人工智能技術已成為連接物理世界和數字世界的關鍵。

為實現規模經濟，縮短人工智能模型部署及商業化所需的時間，我們開發並為客戶提供模塊化且靈活的標準軟件平台。我們的主要軟件平台為面向智慧商業的企業方舟、面向

業 務

智慧城市的城市方舟、面向智慧生活的SenseME、SenseMARS、SenseCare，以及面向智能汽車的絕影平台。我們的軟件平台配備支持以下能力的人工智能模型：

- **感知智能**：將非結構化數據（如來自物聯網設備的照片、視頻、筆跡和語音）通過AI模型轉錄為結構化數據（如通過AI識別的物體信息、身份信息和可讀內容）。
- **決策智能**：具有決策智能的人工智能模型基於智能化感知智能分析和精簡的結構化數據，進一步實現人工智能賦能的決策、流程自動化配置資源。例如，人工智能模型通過感知智能捕獲交通數據，控制交通信號燈，以優化交通管理過程。通過對當前工作流程分析，完成複雜工作流程的任務調度，以實現最佳生產效率。就自動駕駛而言，我們的人工智能模型可協助及時響應異常事件，從而確保以高安全標準妥善處理緊急情況。
- **智能內容生成**：人工智能模型能實現內容生成，包括物理空間的三維重建、虛擬化身和軟件智能體，以實現元宇宙的創建。將這些創建的內容通過混合現實和增強現實技術疊加到元宇宙中，我們得以創建更佳用戶交互體驗。
- **智能內容增強**：人工智能模型能擴展人類視覺系統。為了增強圖像及視頻質量，並豐富內容細節，我們的人工智能模型實現(i)多譜成像；(ii)在各種光線條件下的照片及視頻增強；(iii)高動態範圍成像；(iv)捕捉慢動作；及(v)通過最大化傳感器性能，以在消費者物聯網設備上實現三維深度效果。

我們的軟件平台已賦能數億台設備，感知及轉錄信息，實現自動化決策及流程，在數字世界中實現虛擬內容自動生成及增強。

智慧商業

企業在積極擁抱數字化轉型的過程中，通常面臨著處理物聯網設備在日常運行中所生成的大量非結構化數據的挑戰。傳統IT系統通常被設計用於分別處理不同的任務。它在解決新興應用場景中產生的零散需求方面，靈活性較差且成本較高。此外，由於長尾場景發生頻率較低，無法收集到充足數據，傳統IT系統無法做到在長尾場景中的感知及決策智能。

企業方舟平台概覽

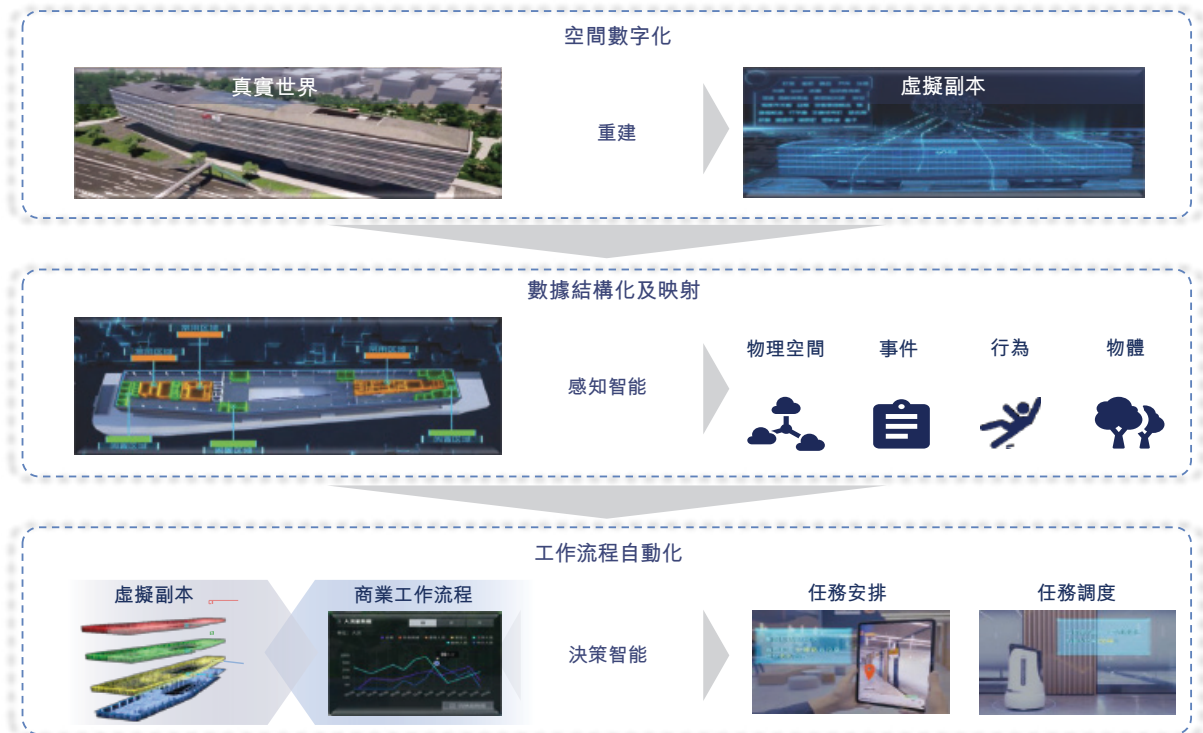
企業方舟作為我們用於促進和加速企業客戶數字化轉型的軟件平台，滿足了不同垂直

業 務

行業的複雜需求。該平台利用我們在SenseCore上訓練的大量人工智能模型來處理海量數據，以便對業務運營形成深入洞察及提供更好的智能決策能力。

企業方舟通過以下步驟促進企業數字化轉型：

我們的一站式數字化轉型



1. **空間數字化：**企業方舟可以創建物理三維空間的虛擬副本或數字孿生，並將物理空間中的物體和事件精確映射至數字空間中的相應位置。我們使用SenseMARS Reconstruction完成3D重建過程。詳情請參閱「— 智慧生活 — SenseMARS賦能元宇宙 — 應用 — SenseMARS Reconstruction — 物理世界的數字重建」。
2. **數據結構化及映射：**企業方舟使用感知智能模型將不同物聯網設備輸入的原始非結構化數據轉錄為結構化數據以作進一步處理，並將處理後的數據映射到虛擬副本的數字空間中，以連接物理空間及數字空間。
3. **工作流程自動化：**完成前兩步後，企業方舟將虛擬副本及結構化數據與現有業務工作流程無縫結合。在此基礎上，該平台通過決策智能模型提供業務洞察，為客戶自動化工作流程，並通過事件預測、緊急事件警報發送、任務安排自動化、任務重新安排自動化、智能調度以及流程跟蹤等人工智能應用進一步提高運營效率。

業 務

下圖說明我們企業方舟平台的主要特點、應用及代表性垂直行業：

用於智慧商業的企業方舟平台



企業方舟的主要特點

包含9,300多個人工智能模型的企業方舟具備以下全面的特點：

- **感知智能：**企業方舟通過其感知智能將從不同物聯網設備輸入的原始數據轉錄為結構化數據，以便進一步處理。我們先進的感知智能使我們能夠在不同企業應用場景下對「何人」、「何事」、「何時」、「何地」及「如何」進行全面分析：
 - 何人 — 識別人及物；
 - 何事 — 發現行為、事件及其他異常情況；
 - 何時 — 根據時間排序事件；

業 務

- 何地 — 創建虛擬副本以精確定位人、物及事件；及
- 如何 — 分析行為及事件間的關聯。
- **決策智能**：企業方舟利用結構化數據生成的各種信息及業務洞察來實現工作流程自動化，從而實現資源配置優化、任務分配自動化和業務決策智能化。
- **對物聯網設備的適配性**：企業方舟支持與物聯網設備的無縫集成，以實現實時智能分析。截至2021年6月30日，該平台可兼容超過500種物聯網設備。
- **與企業IT基礎設施的兼容性**：企業方舟可在多種計算設備（包括邊緣設備、雲端服務器及本地服務器）中快速部署。截至2021年6月30日，企業方舟在多種／類計算設備及計算平台上支持配備有人工智能模型的100多種芯片。
- **全面的數據安全及隱私保護**：企業方舟採用全面的數據安全策略，以保護經處理的數據免受未經授權的訪問及濫用。我們通過雙重保障保護客戶隱私免受潛在網絡攻擊：(i)加密經處理的數據；及(ii)使用數據脫敏技術，該技術可隱去個人信息，並對字符及數字進行模糊化處理。

數據保護

就企業方舟開發而言，我們收集的數據包括(i)面部識別數據；(ii)現實世界場景的圖像及視頻；及(iii)特定物體的圖像及視頻。我們獲得面部識別數據的來源僅為自行採集並獲得授權。我們從(i)自行收集來源（包括我們手動拍攝的照片及視頻，包括街頭風景及公共場所的物品）；(ii)第三方供應商；(iii)客戶；及(iv)公共數據集收集現實世界場景及特定物體的圖像及視頻。

提交完整的授權資料後，相關數據方可上傳到我們的內部數據平台。相關數據的機密級別將在上傳到數據平台後標記。

我們僅在內部數據平台上保留自行採集並獲得授權的面部識別數據，以及於相關授權函件或協議中列明的期間從客戶收集的現實世界場景及特定物體的圖像及視頻。我們在內部數據平台上保留從(i)自行收集來源；(ii)第三方供應商；及(iii)公共數據集收集的現實世界場景及特定物體的圖像及視頻。

業 務

我們按照所收集數據的限制用途及限制存儲時間對其標註。未經負責人批准，在數據標註過程中我們不得進行標註以外的數據操作，包括但不限於修改、刪除、保存或共享。標註結果已提交我們的數據平台以供日後參考。

任何數據使用均須事先在數據平台上提交申請，惟須取得該數據相關機密水平對應的批准。任何數據訓練或測試均將在數據平台上進行，且不得在數據平台以外使用數據。

數據在內部使用期限屆滿時，相關數據將須銷毀，並向數據管理部門提供數據銷毀報告。在數據授權到期時，相關數據將被銷毀，而相關數據的所有副本須予刪除。

我們在提供實時數據處理服務過程中亦處理來自客戶的數據，這涉及其最終用戶的數據(其中包含個人信息)。根據我們的內部政策要求，我們僅根據需要在授權範圍內在公共雲服務器上處理包含個人信息的最終用戶數據，而不會將有關數據下載至我們內部數據平台。

商業化

我們為企業客戶提供企業方舟，該平台預裝了人工智能模型以提供企業人工智能應用。人工智能模型對物聯網設備生成的數據進行結構化處理及分析，並為企業提供決策智能。我們就使用企業方舟及相關人工智能應用收取軟件許可費，以及軟件訂閱費。此外，我們也通過銷售支持軟件和相關服務運行的人工智能軟硬一體產品獲得收入。我們業務增長主要是由以下因素驅動：(i)拓展更多不同垂直行業的客戶，(ii)通過不斷增加的AI模型和應用提供更多的客戶價值，以及(iii)規模範圍不斷提升的站點部署。

2018年、2019年及2020年，我們有539名、834名及848名智慧商業客戶，複合年增長率為25.4%。截至2020年及2021年6月30日止六個月，我們的客戶從532名進一步增長19.4%到635名。截至2021年6月30日，我們已經在約6,000個客戶站點部署企業方舟，並已連接超過250萬個物聯網設備。截至同日，我們有總計超過180個智慧商業的客戶為《財富》500強企業或上市公司。我們不斷在眾多垂直行業為AI應用開發新AI模型，這有助於進一步擴展我們的軟件平台能力，並實現業務擴張。

業 務

應用

企業客戶的需求因行業而異，但各類需求在日常運營及管理中也具有諸多共同點。企業方舟能夠滿足這些業務需求，包括完善安全及安保服務、實現卓越運營、實現智能資產管理及設施維護、提升用戶體驗等。

企業方舟支持的主要應用、功能以及企業方舟已為客戶產生巨大價值的代表性垂直行業列示如下：

 安全及安保	 卓越運營	 資產管理及設施維護	 用戶體驗增強
 施工場地安全管理	 工廠三維數字孿生	 巡檢路線自動規劃和導航	 社區老幼關懷
 緊急警報及管理	 通過自動化提高交通效率	 高鐵設施設備狀態監測	 商業空間導航導購
 消防及安全管理	 工業質量控制	 電梯運行狀態監測	 智慧辦公體驗
 食品安全管理	 工序效率監測及優化	 電網設施設備狀態監測	 商業網點個人數字助理
 安全生產管理	 物業服務品質管理	 社區設施維護	 地鐵及遊樂園智能安檢及票務服務
 人員出入控制	 財務流程輔助決策	 商業空間使用率優化	
 車輛出入控制			

商業空間管理

我們的商業空間管理客戶擁有並經營多種場所，如商業綜合體、購物中心、辦公樓、酒店、會展中心和商業園區。企業方舟使我們的客戶能夠通過感知智能來處理這些場所中產生的海量信息。利用企業方舟的決策智能功能，客戶能夠及時了解其租戶不斷變化的需求，並相應優化其業務運營。企業方舟還提供其他功能，如提高商業空間中特定公共設施的安全性和實現自動化業務運營，以改善終端用戶體驗。我們通過企業方舟促進有效管理商業空間的應用示例包括：

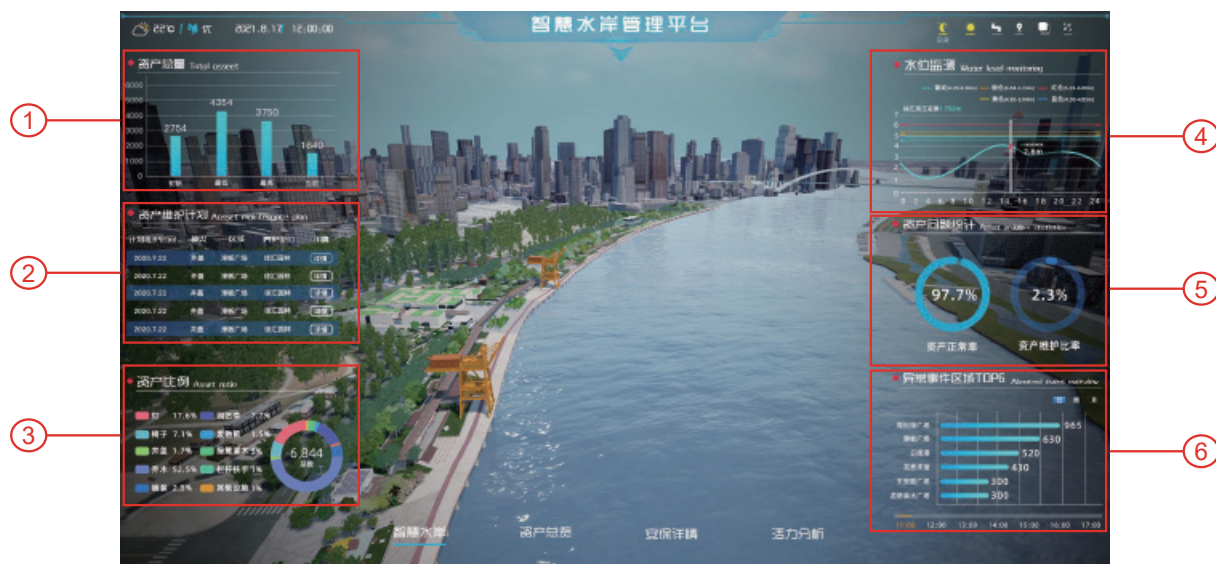
- **對場所管理者的價值：**通過商業場所的空間數字化，我們提供一個基於空間數字孿生的可視化平台，為商業場所提供一站式管理，包括：
 - **辦公室及零售單元管理：**企業方舟支持對商業場所運營狀況進行分析並預測對辦公室及零售租賃單元的潛在租戶流失，從而讓空間管理者提前規劃。
 - **樓層規劃優化：**企業方舟對商業場所特定區域的人群密度和流量進行綜合分析，提出樓層規劃優化建議，包括對不同零售單元進行適當的組合和分配，以實現更高的創收和更好的資源配置。
- **對零售商租戶的價值：**企業方舟支持對商業場所的零售單元的客流量及客戶平均逗留時間的分析，以向租戶提出有關產品流行趨勢、商品展示、銷售及營銷活動方面的建議。該平台為租戶提供全面的業務洞察，以有效迎合訪客喜好並幫助租戶創造更高的收入。
- **對訪客、乘客及員工的價值：**企業方舟通過為消費者提供個性化服務，在銀行及購物中心等商業場所提供室內導航導覽及數字人助理功能。企業方舟還支持地鐵站和遊樂園的智能安檢及票務服務。我們還提供人工智能賦能的智能辦公產品及服務，如智能化的出入管理、會議室管理、雲端打印系統及庫存管理，以提升員工的工作體驗。

案例

商業及產業園區

上海西岸集團管理沿江岸延伸8.4公里的綜合開放園區。該管理團隊面臨多業態、開放式公共空間、流量大且無入口控制等多種困難挑戰。客戶需要投入大量人員進行日常巡

查及異常檢測，但仍面臨響應時間長，無法進行統一遠程管理，並難以預測和預防潛在發生的異常等挑戰。我們對此開放空間進行了數字化，我們的AI模型能夠持續監控綜合體區域內超過6,800個商業資產，包括樹木、路燈、步道及其他設施。在我們的決策智能的AI模型的賦能下，平台在檢測到異常(包括設施遭破壞或盜竊)時會自動觸發警報，並派遣員工進一步處理。截至2021年6月30日企業方舟平台每月能夠處理約200項工作指令，其中98%以上可以在20分鐘內解決，向客戶提供高價值且全面的綜合管理服務，並大幅提升居民和遊客的安全及體驗。



附註：

- (1) 資產總量面板：跟蹤在管商業設施數量的變化
- (2) 資產維護計劃面板：顯示並定期更新商業設施維護計劃詳情
- (3) 資產比例面板：顯示不同類別商業設施之間的比例明細
- (4) 水位監測面板：監測水位變化並在水位達到預定閾值時自動發送警報
- (5) 資產問題統計面板：監控商業設施狀態，實時顯示資產跟進措施
- (6) 異常事件高發區域面板：分析及顯示異常事件高發區域

展覽中心

杭州國際博覽中心是一個佔地85萬平方米的大型多功能綜合體，可包括會議、展覽、酒店、餐飲、商業及辦公空間等多業態多場景。每年舉辦約110個展覽及400多場會議，每

業 務

年參觀人次超過70萬人次，旺季日訪客流量近40,000人次。複雜、多業態的空間運營及大量人流需要更智能、可靠的方法來確保更安全和高效的運營。我們從2018年向客戶推出企業方舟，該平台搭載了我們的人工智能模型以提供全棧服務。企業方舟提供以下服務：

- **異常檢測和警報：**搭載人工智能模型的企業方舟能夠協助安全和安保服務，全面覆蓋包括火災和盜竊在內的各種事件。截至2021年6月30日，98%的異常警報能夠在30分鐘內得到妥善處理。
- **雲上看館：**企業方舟在雲端重建了展覽中心的數字孿生，展區佔地約90,000平方米，7,500多個展位和4,100多個停車位。基於人工智能的內容生成和增強能力，虛擬展覽中心的VR視圖得以呈現，潛在參展商能夠遠程參觀展覽中心並模擬其展位佈局規劃，在參展商節省成本的同時，為展覽中心創造商機以提高租用率。
- **提升訪客體驗：**我們為訪客提供基於人工智能內容生成及增強的AR導航和導覽服務，創建便於用戶使用及交互的一站式解決方案。企業方舟還支持智能停車、智能汽車定位和停車場導航，從而提升訪客體驗。

住宅物業管理

傳統住宅物業管理行業需要大量人力資源來提供日常物業管理服務。我們的企業方舟平台建立從發現問題到解決問題的全週期自動化工作流程，有效縮短了總體服務響應時間，為客戶創造了價值。該平台主要在以下領域支持住宅物業管理：

- **方便、安全的住宅物業出入管理：**企業方舟對登記的住戶及車輛實現無接觸通行管理，並向住戶提供實時停車位狀況更新。
- **異常監測：**企業方舟支持異常情況監測例如識別明火、煙霧、高空墜物等。一旦監測到這些異常情況，企業方舟會向物業管理人員發出警報，以便其及時採取行動。
- **維護清潔、有序的環境：**企業方舟能夠自動識別垃圾滿溢、車輛違規停放，並通過社區空間的實時監測及時通知物業管理人員採取適當行動。

業 務

以下是企業方舟支持的住宅物業管理系統的操作界面屏幕截圖。該軟件平台能夠全天候運行，為物業管理團隊及住戶提供全方位服務。



附註：

- (1) 住宅社區的基本信息
- (2) 訪客及車輛通行統計
- (3) 社區及設施的數字孿生
- (4) 設施狀況及維護工作的實時追蹤
- (5) 安全警報、自動化工作指令及工作效率評估
- (6) 住宅服務追蹤、自動化工作指令及工作效率評估

案例

住宅社區

藍光嘉寶為物業服務提供商，在中國130多個城市管理約1,400處住宅物業。該公司較難以低成本高效率的方式為居民提供優質的物業管理服務。自企業方舟首次部署在住宅社區以來，我們已經幫助藍光嘉寶實現了遍佈四個省份的50多處住宅物業的數字化轉型。企業方

業 務

舟平台通過與8,000多個物聯網設備的連接，能夠準確檢測31種類型的事件和異常，自動發送警報並派遣適當的人員及時響應。我們提供可以在所有社區中跨設備同步人工智能模型的在線升級，已有超過16萬名用戶在「生活嘉」平台上註冊，每天產生1,000多次事件報告，檢測率超過95%。此舉大大提高住宅物業的服務質量及安保標準，獲得客戶的高度評價，成為客戶在物業管理服務行業的差異化優勢。因此，2020年採用我們軟件平台的藍光嘉寶住宅社區運營成本降低了28.6%，大幅提高了運營效益。

工業質量控制

質量控制對製造業至關重要。大多數質量控制檢測仍依賴人工完成。企業方舟能以更高的效率及準確度來精準識別不同種類產品缺陷。鑒於不同垂直行業的質量控制措施差異很大，在SenseCore的人工智能模型量產能力的支持下，我們能夠為檢測各種類型缺陷而生產各種特定場景模型。企業方舟與質量控制的關鍵步驟相結合，能夠幫助製造商及時檢測缺陷及避免生產中斷造成的損失，從而提升整體生產效率。

案例

汽車製造商

中國一汽集團是領先的汽車製造商。在金屬衝壓工藝中，質量控制檢查員難以識別多種不同金屬零件中發現的小缺陷。傳統的檢測過程耗時且缺乏一致性。企業方舟使客戶能夠在6到12秒內自動檢測超過34種缺陷，檢測率超過99%。企業方舟集成於現有生產線上，能夠高穩定性地全天候運行。我們的實時檢測功能進一步幫助客戶實時識別裝配線的缺陷或故障，避免生產流程中斷及產品缺陷帶來的潛在損失。

製糖廠

廣西泛糖科技經營1,060萬畝的甘蔗田及67家糖廠。傳統檢查員主要依靠個人經驗來檢測甘蔗中的雜質，如甘蔗皮、葉、根。為實現自動檢查，我們通過部署企業方舟來規範質量控制流程。它可以自動檢測各種雜質，能夠實現90%以上的檢測率。我們的企業方舟平台將之前的人工檢測變革為自動檢測，檢測效率大幅提高67%。

基礎設施維護

設施設備的維護優化是公用事業和基礎設施公司等重資產行業的關注重點之一。低效的設施維護會縮短設備壽命並增加計劃外的停機時間和維護成本。基於AI模型，企業方舟能夠通過安裝在目標資產周圍或自動巡邏設備上的AI物聯網設備來提高巡檢過程的效率和準確性，來幫助我們的客戶節省維護成本。

案例

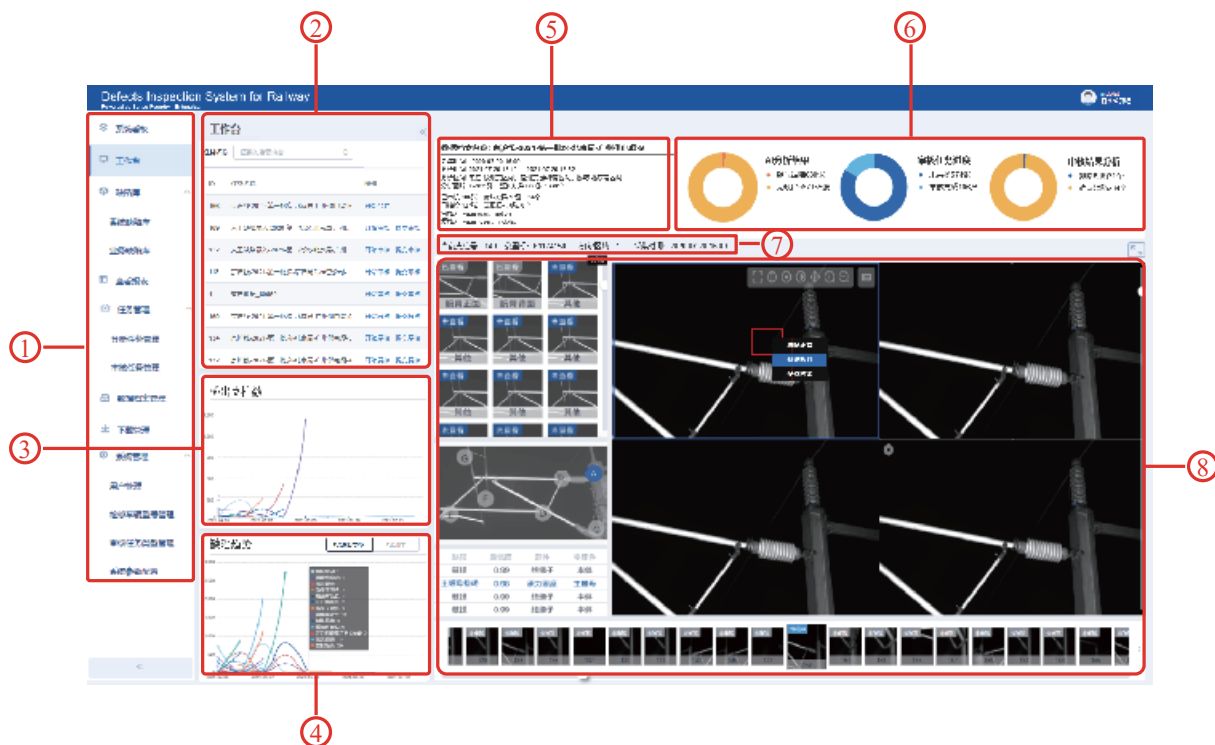
高鐵運維公司

高鐵是由架空電纜進行供電。電力線路的維護對高鐵的日常運行及乘客的安全至關重要。京滬高鐵運營和維護著超過1,000公里的鐵路網絡，其2020年客運量達1.3億。

高清攝像頭安裝於客戶巡檢列車上，當車輛沿著鐵路行駛時會定期拍攝架空電纜接觸網的照片。它們每個季度會生成數百萬帶有位置信息編碼的高清照片用於審閱分析，節省了檢查缺陷所需的大量人力。

企業方舟部署於客戶的數據處理中心。當高清照片傳輸至數據處理中心時，系統會自動檢測包括架空電纜設備、支撐結構及懸掛裝置等514個零部件的2,160種缺陷。截至2021年6月30日，企業方舟平台已自動檢測出累計26,914個缺陷。

相比一天平均檢查2.5公里架空電纜的傳統方法，人工智能驅動的全新檢測方法能夠幫助客戶在相同時間內平均檢查50公里的架空電纜。為進一步提高運營效率，該客戶此後擴展了我們的人工智能檢測服務範圍，截至2021年6月30日，該服務累計覆蓋了9,000多公里。



附註：

- (1) 系統管理面板，包括不同的功能，可以生成檢驗報告
- (2) 系統工作台，列出待處理的任務
- (3) 顯示檢測缺陷的支柱數量
- (4) 顯示檢測缺陷的趨勢分析
- (5) 當前任務摘要，顯示人工智能分析統計、路段最新狀態
- (6) 圖表顯示通過人工智能減少的工作量，檢測任務的工作進度，以及確認的缺陷數量
- (7) 當前檢測任務匯總，派出車輛及其方向及位置
- (8) 當前檢測任務的顯示圖，展示正在檢查中的電纜支桿、拍攝的照片及檢測到的缺陷。

電網

公司K是中國最大的電力公司，覆蓋26個省份，服務超過10億人。公司K在數字化轉型方面的關鍵目標是提高運維效率，並通過在現有變電站上建立邊緣數據中心等方法來充分利用其現有基礎設施。我們部署企業方舟平台用於異常檢測及自動運營管理，例如入侵警告及緊急警報，以確保更有效地執行安全管理程序。此外，我們還為公司K提供AI-as-a-Service，將我們的人工智能模型及算力支持部署到其邊緣數據中心轉型為小型人工智能數據中心，賦能公司K向其客戶提供人工智能支持的雲服務。基於初步部署的效果得到客戶認可，公司K決定進一步部署我們的企業方舟平台，並在一年內將企業方舟的部署擴展到200多個變電站。

智慧城市

城市化及全球主要城市的人口增加改變了城市管理的格局。城市管理者面臨著人口眾多但資源有限的挑戰，他們在維護公共安全同時，需要努力滿足市民對高品質生活的期望。

城市管理者愈發希望通過人工智能技術來實現城市管理的數字化轉型，尤其是需要處理城市物聯網設備產生的海量數據，包括人、城市基礎設施及公共空間之間的交互。管理者亟需一個統一的一站式人工智能軟件平台，來對城市中的物體、事件及信息進行全面數字化分析。

城市方舟概覽

為賦能城市管理，我們的城市級應用軟件平台城市方舟採用了與企業方舟幫助企業數字化轉型的相同步驟，以促進城市數字化轉型。詳情請參閱「[智慧商業 — 企業方舟概覽](#)」。城市方舟部署於為人工智能應用量身定制的GPU雲服務器上。

用於智慧城市的城市方舟平台



城市方舟的主要特點

城市方舟與企業方舟一脈相承。與此同時它是我們為滿足公共部門客戶需求量身打造的城市級別的一站式智慧城市管理軟件平台。擁有超過14,000個AI模型的城市方舟能夠無縫集成於現有城市IT基礎設施中，它將操作界面與現實世界的三維城市模型相結合。此外，城市方舟還具備以下獨特功能：

- **城市級別的先進感知智能及決策智能：**城市方舟可對數百萬物聯網設備的海量數據進行並行分析，並可支持幾秒內同時響應數萬個用戶操作。城市管理者可利用城市方舟獲取對城市運營模式的洞察，並發現日常運營中的瓶頸。
- **自演化及自適應人工智能：**城市方舟配備SenseCore的在線增量訓練引擎，提供AI-as-a-Service。通過頻繁輸入原有人工智能模型處理的在線數據結果及城市管理操作產生的信息，城市方舟能夠自動升級現有人工智能模型，並生成更高精度的新模型。因此，城市方舟能夠利用有限的數據實現各種案例場景應用，同時保持高精度，實現自演化及自適應。

- **高可用性、可靠性及可擴展性：**城市方舟部署在雲服務器上從而實現高可用性、高可靠性及可擴展性。它支持全天候的城市服務，並且能夠持續擴展及升級。為進一步保證數據安全性及服務可靠性，城市方舟支持多層級數據複製，最大限度降低數據丟失風險。

數據保護

就城市方舟開發而言，我們收集的數據包括(i)面部識別數據；及(ii)現實世界場景的圖像及視頻。我們獲得面部識別數據的來源僅為自行採集並獲得授權，且我們從(i)自行收集來源；(ii)第三方供應商；(iii)公共數據集；及(iv)我們訓練數據平台上的數據模擬收集現實世界場景的圖像及視頻。

提交完整的授權資料後，相關數據方可上傳到我們的內部數據平台。相關數據的機密級別將在上傳到數據平台後標記。

我們僅在我們的數據平台上保留我們自行採集並獲得授權的面部識別數據，以及於相關授權函件或協議中列明的期間從第三方供應商收集的現實世界場景的圖像及視頻。我們在我們的數據平台上保留從(i)自行收集來源；(ii)公共數據集；及(iii)我們訓練數據平台上的數據模擬收集的現實世界場景的圖像及視頻。

我們按照所收集數據的限制用途及限制存儲時間對其標註。未經負責人批准，在數據標註過程中我們不得進行標註以外的數據操作，包括但不限於修改、刪除、保存或共享。標註結果已提交內部數據平台以供日後參考。

任何數據使用均須事先在數據平台上提交申請，惟須取得該數據相關機密水平對應的批准。任何數據訓練或測試均將在數據平台上進行，且不得在數據平台以外使用數據。

在內部數據使用期限屆滿時，相關數據將須銷毀，並向數據管理部門提供數據銷毀報告。在數據授權到期時，相關數據將被銷毀，而相關數據的所有副本須予刪除。

我們在向客戶提供城市方舟的整個過程中不會獲得和處理客戶數據。通過我們在智慧城市提供的相關產品，客戶自身可收集數據，且有關數據將由相關客戶存儲及控制。我們不會採取行動通過城市方舟收集數據。根據與相關客戶訂立的業務合約，客戶同意在其指定地點並在該等客戶的監督下僅為客戶訓練及進一步升級客戶系統上的城市方舟AI模型之

業 務

目的，為我們提供數據，惟須獲得法律許可及局限於根據合約進行。此外，根據與相關客戶訂立的合約，客戶同意，彼等應遵照有關(其中包括)數據安全及人格權的適用法律及法規使用相關產品。即使在相關客戶未遵守有關規定的情況下，倘受影響一方因未能取得授權或同意或有關授權或同意存有缺陷而向我們提出任何申索，我們亦有權終止相關業務合約，而相關客戶應負責處理相關糾紛，或根據我們的要求協助我們進行抗辯並就因此造成的損害向我們作出彌償。

此外，根據《數據安全法》，國家提倡建設數據基礎設施，鼓勵數據在各個行業及領域的創新應用，並支持數據的開發與利用，以提高公共服務的智能化。根據《民法典》，「人格權」指生命權、身體權、健康權、姓名權、肖像權、名譽權、榮譽權、隱私權及民事主體享有的其他權利。就客戶端進行的數據收集及處理活動而言，根據《個人信息保護法》，如對維護公共安全而言屬必要，則允許安裝公共監控設備。若為合理履行保障公眾利益的行為，則毋須取得肖像權持有人的同意；若為根據有關中國法律及法規保護公眾利益而合理進行數據處理，則有關處理者毋須承擔民事責任。

經計及以上所述者，以及根據《個人信息保護法》城市管理者出於公共安全目的通過我們智慧城市的應用程序收集數據時可能毋須取得個人同意，據我們的中國法律顧問確認，於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們為城市管理者提供智慧城市的應用程序實質上遵守有關人格權的適用中國法律及法規，理由如下：(i)我們並無自願收集或儲存來自智慧城市業務的數據；(ii)我們已就數據保護採取各種措施，並已取得多項認證，包括(其中包括)個人身份信息保護管理體系認證(ISO/IEC 29151:2017)；(iii)我們就我們與客戶承擔的數據保護相關責任及法律義務與相關客戶訂立協議；及(iv)我們並無面臨任何第三方就客戶在中國使用我們智慧城市的應用程序所造成的侵犯人格權而對我們提出的任何重大訴訟或其他法律程序。此外，我們亦已實施相應措施，以遵守相關海外城市有關數據保護的相關法律及法規，亦無任何第三方就客戶在相關海外城市使用我們智慧城市的應用程序所造成的侵犯個人信息相關權利而對我們提出的重大訴訟或其他法律程序。我們將嚴格遵守中國以及相關海外城市的適用法律及法規，以及與智慧城市的相關客戶訂立的業務合約。

業 務

商業化

我們主要向公共部門的客戶提供城市方舟，並在雲端部署該軟件平台。城市方舟與城市IT基礎設施相結合，提供感知智能和決策智能的能力，實現城市管理數字化轉型。我們對城市方舟平台及其人工智能應用的使用收取軟件許可費，以及軟件訂閱費。此外，我們還通過銷售我們人工智能軟硬一體產品產生收入。我們的業務增長主要是由以下因素推動：(i)擴大地域覆蓋範圍並連接更多的物聯網設備，以及(ii)不斷增加人工智能模型以提供更多的功能，從而創造更多客戶價值。

我們服務的中國城市數量由截至2018年12月31日的21個增加到截至2019年12月31日的45個，並進一步增加到截至2020年12月31日的90個及截至2021年6月30日的115個。我們於2019年開始海外智慧城市業務，並於業務紀錄期逐步發展該業務。截至2021年6月30日，我們於四個海外城市提供服務，分別為新加坡、迪拜、利雅得及吉隆坡。

應用

城市方舟從出行和交通管理、城市服務、環境保護、應急響應等各方面支持智慧城市管理。

 出行及交通管理	 城市服務	 環境保護	 應急響應
 交通違章檢測 <ul style="list-style-type: none">• 駕駛違章• 違規停車	 公共安全 <ul style="list-style-type: none">• 公共治安管理• 消防管理	 城市景觀監督 <ul style="list-style-type: none">• 綠化面積減少檢測• 土地使用不當檢測	 災害檢測 <ul style="list-style-type: none">• 火災檢測• 積水預測
 高速公路異常警告	 公共基礎設施 <ul style="list-style-type: none">• 緊急出口堵塞檢測• 事故處理提醒	 城市環境保護 <ul style="list-style-type: none">• 垃圾處置監測• 投放垃圾事件警告• 施工車輛檢測與識別	 生產安全 <ul style="list-style-type: none">• 危險化學物質檢測
 交通流量管理優化	 公共衛生及社會服務 <ul style="list-style-type: none">• 共享單車管理		 防疫措施 <ul style="list-style-type: none">• 體溫測量
 交通態勢信息提取			

出行和交通管理

城市方舟將分散的交通管理系統集成到一站式系統中，並使其與物聯網設備連接，實現實時信息交換，從而形成一個更高效、全面及以數據為中心的智能交通管理系統。該平台使交通管理能夠基於自下而上的實時數據反饋方式完成智能決策，以解決城市交通擁堵問題。

出行和交通管理的典型應用場景包括：

- **交通違章監測**：基於先進的感知智能，可以自動識別、報告及收集交通違章證據，包括：(i)車輛違章載客，及騎手未帶頭盔；(ii)違章停車；及(iii)特種車輛的超載及違章。
- **高速公路異常預警**：對高速公路異常事件(如行人闖入、擁堵、違章停車、煙霧和火災)執行實時的識別和警報。
- **交通流量管理優化**：識別交通擁堵，對異常情況進行實時診斷，通過信號燈控制協助高效的交通流量管理。
- **交通態勢信息提取**：通過感知智能來提取並數字化交通信息，如交通流量、排隊長度、車輛距離和路口通行時間，並進行交通狀況評估。

城市服務

傳統的城市服務方式效率低、執行難度大，嚴重依賴人力巡查和派員執行，且常面臨違章活動取證困難。城市方舟通過為城市服務系統提供區域、城市或省級綜合感知和決策智能能力，幫助重塑城市服務的流程和應用，推動城市服務的精細化和轉型。

城市服務的典型應用場景包括：

- **公共安全**：感知和分析景點的人群密度、流量及異常情況，追蹤限制區域附近的徘徊和跟蹤行為，偵測煙霧及火災，以提升公共安全及安保管理。

業 務

- **公共設施**：識別並報告可能影響公眾設施的異常，監測車輛及其它大型物品堵塞緊急出口的情況，並提醒業主或管理人員妥善處理此類事件。
- **公共衛生及社會服務**：識別和提醒吸煙、污水違規排放和非法路邊攤，並促進其他事件的管理，如公共停放區域的共享單車管理。

環境保護

環境保護是保障城市可持續發展的重中之重。城市方舟在公共區域衛生和空氣污染檢測等領域實現自動檢測、預警、分析和資源調度，從而完成污染源溯源、污染治理、資源配置、成果評價的全流程改造，推動環保轉型升級。

環保的典型應用場景包括：

- **城市景觀監督**：城市方舟支持城市景觀監督的管理、規劃、決策、監督和執行，包括檢測綠化面積減少、土地使用不當。
- **城市環境保護**：對道路和街區進行實時分析，以檢測公共區域的垃圾處理情況，並提醒管理人員及時妥善處理亂扔垃圾事件以改善環境衛生。通過對道路圖像掃描和實時分析，檢測和識別施工車輛和道路拋灑。判斷是否有泥土、岩石、磚塊和其他垃圾的溢出，並相應地發送警報。

應急響應

我們提供城市方舟支持相關城市部門達成安全、健康及應急響應的目標，通過包括早期預警、智能事件檢測和自動事件處理程序，更準確、更有效、更高效地識別、評估和處理緊急情況來協助城市管理者。

城市方舟在安全、健康及應急響應場景的典型應用包括：

- **災害檢測**：基於城市景觀的可視化數據分析，檢測火災及煙霧並提供預警，探測滯留車輛，預測易產生積水的城市位置，如低窪地區、涵洞、地下通道和道路施工現場。

- **生產安全**：監測危險化學物質的儲存及運輸，就任何潛在安全問題發出警報，並指導施工現場工人實施良好的安全操作規範，如妥善佩戴頭盔、手套、口罩、制服及反光背心。
- **防疫措施**：提供體溫測量及監督疫情控制措施，如佩戴口罩、保持社交距離及人群聚集管理。

案例

華東一線城市(城市A)

城市A為中國最大且人口最多的城市之一。城市A的治理是一個複雜而多元化的龐大系統。其每日支持3,000萬人口，為超過270萬家公司提供服務。城市A採用網格化管理方式，將城市的城區劃分為大小合適、邊界清晰的街區，即網格。在每個網格中，公共資產的管理和事故的發現主要依賴網格員不斷的巡邏和檢查，這需要大量人力投入。人工發現事故也可能存在一定的時間滯後，且在處理後需要人工核實及確認。城市A的目標是實現全面數字化轉型。

城市A使用城市方舟建立視覺分析平台，該平台使用數千種AI模型實時分析物理世界數據，並將數據轉化為運營洞察、事件警報和管理行動。城市方舟協助客戶提供城市服務，諸如檢測井蓋、消防栓、電線桿、電話亭、道路護欄和路標等公共設施的狀況，常見問題包括丟失、損壞、移位、歪斜、不平整和鬆動。例如，共享單車服務近年來在城市A流行，引發了城市管理中的自行車停放問題。城市方舟輔助監測違規停放單車和廢棄單車，案件監測和上報效率從數小時提升到數分鐘。80%的自行車重新擺放工作由城市方舟自動派發。在部署城市方舟之前，政府需要投入大量人力來巡邏街道進行維護。城市方舟部署一年後，從2020年1月到2020年12月，人力需求大幅降低，自行車違規停放行為減少了35%。

城市A還使用城市方舟來跟蹤事故，如交通事故、火災和煙霧、緊急通道堵塞、垃圾亂放、道路損壞、道路擁堵、違規停車、未經許可佔用道路及爆炸。城市方舟將傳統的網格管理轉化為自動閉環流程，包含以下四個步驟：(i)事故自動發現；(ii)自動立案與派遣；(iii)事件處置；及(iv)自動核查與結案。城市方舟已發展成為重要的城市數字化操作系統，並推

動城市服務從人力密集到人機交互、從經驗判斷到數據驅動，以及從被動響應到主動發現轉型。城市方舟致力於提升城市的安全、高效、便捷和環境質量。

國際大都市(城市B)

城市B是一個國際大都市，其目標是向智慧城市轉型。通過AI-as-a-Service，我們提供城市方舟及小型AIDC，為城市管理者提供支持。城市方舟具有自演化能力，只需輸入少量數據即可在本地訓練人工智能模型，以滿足當地政府的要求。

基於城市方舟，我們為城市B開發了11個交通管理應用。城市方舟可以充分利用和分析執法車上所安裝的物聯網設備產生的少量數據，實現端到端的交通違規管理，使移動執法成為可能，例如檢測未系安全帶的準確率高達94%，召回率達94%；再比如檢測開車時使用手機的準確率高達86%-96%，召回率達93%-94%，還有包括兒童車載安全，車牌識別，車燈損壞，檢測車識別，車輛品牌和車型識別。它提高了駕駛員遵守交通規則的安全意識，減少了嚴重事故的發生，提高了整體交通管理效率。

華南一線城市(城市C)

城市C總面積約2,000平方公里，常住人口超過1,700萬。我們給城市C提供了交通管理和城市服務。例如城市中非機動車數量巨大，有限的執法人員難以對其違規行為進行有效的檢測和追蹤。該問題一直使得城市管理者面臨複雜且耗費人力的挑戰，我們的交通管理應用使交警能夠有效地管理交通違規行為。自部署城市方舟以來，已發現約50,000起輕便摩托車騎手違反交通規則的事件。非機動車交通違規案件數量從2020年12月的1,800起下降56%至2021年1月的約800起，而同期電瓶車騎手或乘客戴頭盔的比例從44%大幅提升至94%。城市方舟平台增強了城市的有效執法，創造了更安全、更有序的交通環境。

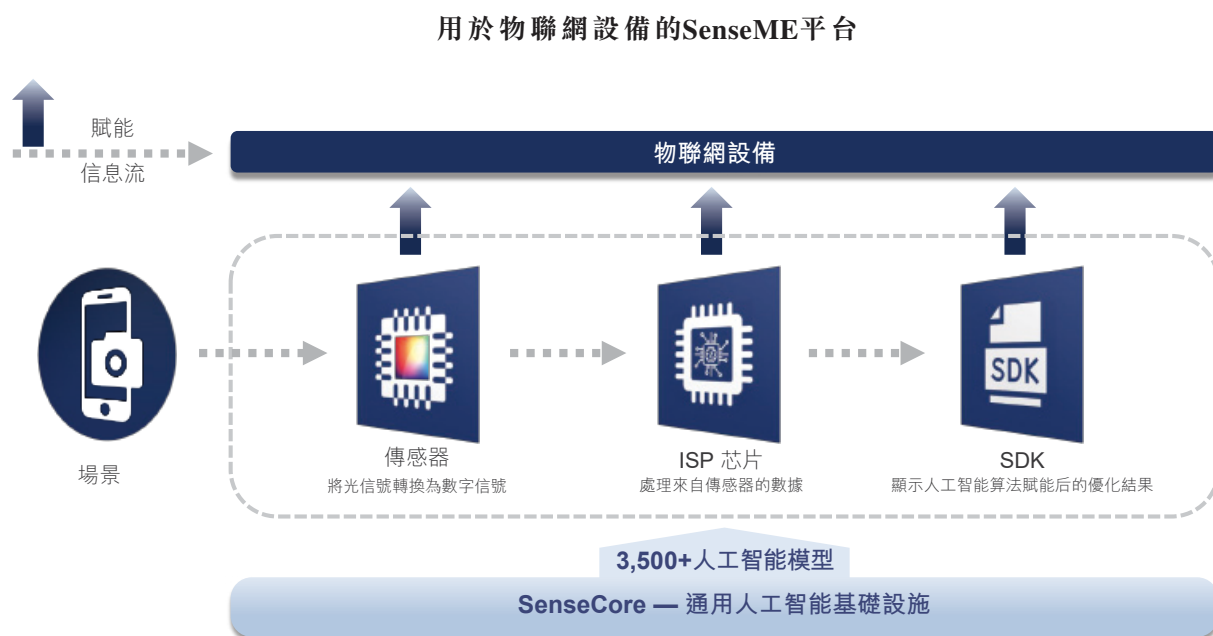
智慧生活

在當今的數字時代，各類智能物聯網設備以及各種基於這些設備的軟件應用遍佈人們的生活。為進一步釋放數字時代的潛力，相關應用與設備也需進行智能升級。我們的智慧生活軟件平台產品包括人工智能軟件、傳感器及ISP芯片，可使人們的生活變得更加豐富多彩及便捷。我們的核心能力在於人工智能模型，可以嵌入到多種物聯網設備中。憑藉我們行業領先的人工智能能力，我們的SenseME、SenseMARS和SenseCare軟件平台已成為推動物聯網設備、元宇宙及智慧醫療等多個新興領域快速增長的不可或缺的一環。

SenseME賦能物聯網設備

我們的SenseME軟件平台由超過3,500個AI模型組成，提供包括SDK、AI傳感器和ISP芯片等全套產品，能夠支持諸多物聯網設備，以促進感知智能和內容增強。過去物聯網設備生產商需要向不同的供應商採購傳感器、ISP芯片和SDK，並集成在設備上。嵌入了我們的AI模型的CMOS圖像傳感器和ISP芯片可兼容大多數物聯網設備，對空間、成本、帶寬和功耗的要求較低。傳感器接收物理場景中的信號，進而為ISP芯片提供輸入。ISP芯片的輸出結果經過我們的SDK進一步處理，為終端用戶提供感知智能和內容增強。

下圖說明我們由SenseME賦能的產品：



SenseME賦能的AI傳感器可大幅改善用戶體驗，它可以增強真實世界圖像感知、提高圖像和視頻的質量、豐富內容細節、同時最大限度地降低設備功耗以及增強數據安全性。我們的AI模型幫助AI傳感器在物聯網設備上實現：(i)多光譜成像，(ii)各種光線條件下的圖像和視頻增強，(iii)高動態範圍成像，(iv)慢動作成像，及(v) 3D深度效果。我們進一步設計AI ISP芯片，以優化AI傳感器的輸出，並最大限度地發揮AI傳感器性能。

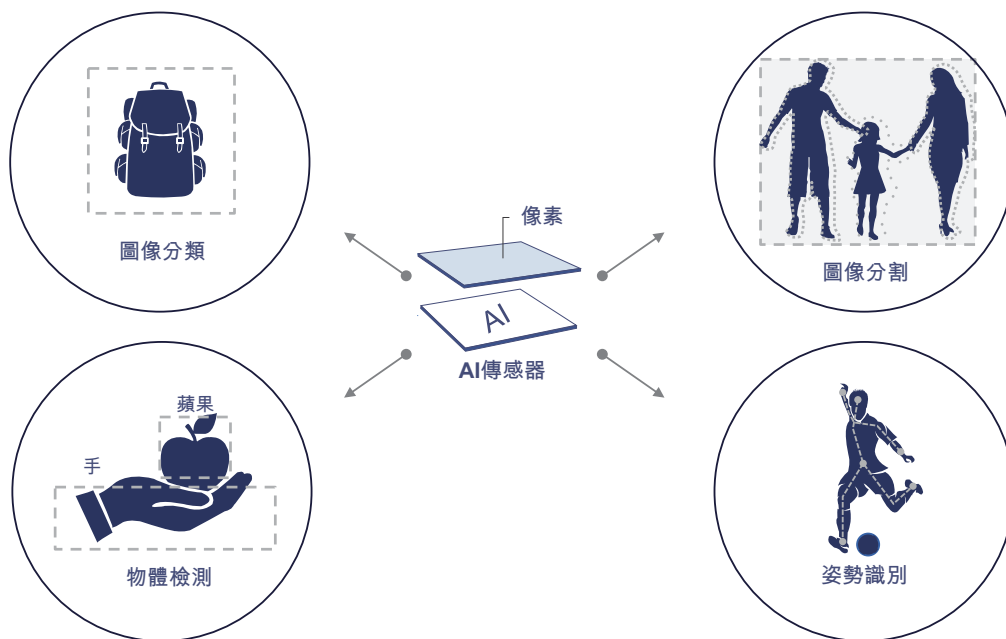
主要特點及應用

感知智能

SenseME通過SDK和AI傳感器為物聯網設備提供感知智能功能。與普通SDK產品相比，AI傳感器具有以下優勢：

- **更好的用戶體驗：**AI傳感器可實現實時的感知智能，基於低延時的高速數據處理，提供圖像分類、圖像分割、物體檢測、姿勢識別等功能。
- **輕量級部署：**AI傳感器可廣泛兼容物聯網設備，對使用空間、成本及帶寬的要求相對較低。AI傳感器於設備端實現本地高速數據處理，無需向服務器傳輸原始數據，為物聯網設備提供低成本的部署方式。AI傳感器從圖像及視頻中提取關鍵信息作為元數據，進行傳輸及處理，從而大大降低了所需帶寬。
- **低功耗：**通過輕量級部署，AI傳感器可減少對算力及數據傳輸的要求，進而降低數據處理的功耗，延長電池使用時間，提升用戶體驗。
- **增強數據安全性：**我們的AI傳感器識別並隱去了證件數字等個人信息，只傳輸元數據，從而增強了數據安全性，並最大限度地降低個人信息洩露風險。

下圖說明了通過部署AI傳感器實現的幾個主要的人工智能應用：



視覺內容增強

SenseME通過SDK、AI傳感器和AI ISP芯片增強圖像和視頻質量，擴展人類視覺邊界。

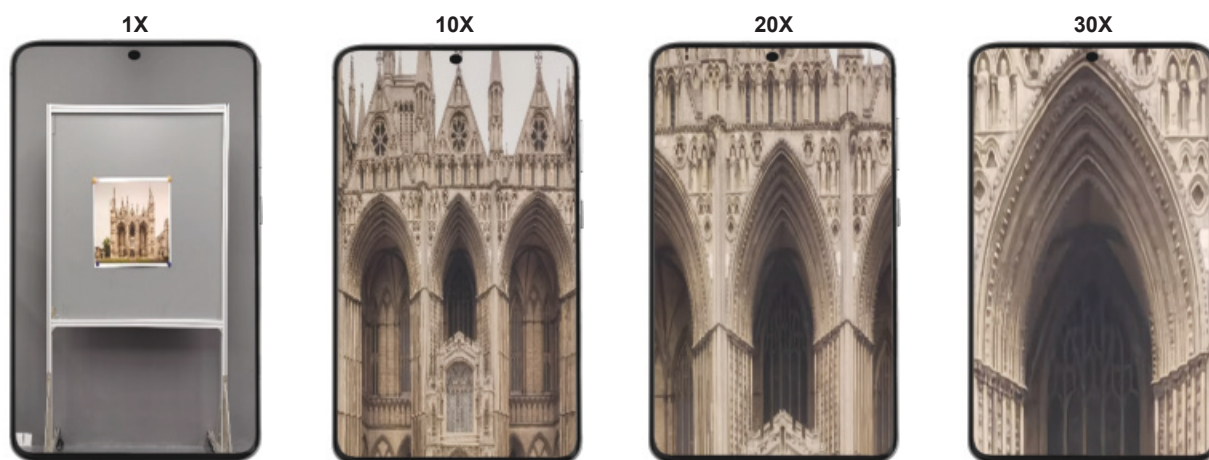
AI傳感器通過動態範圍控制、去噪和顏色融合，在弱光條件和高速運動等極端條件下捕獲高質量圖像和視頻。與傳統的圖像處理技術相比，數據驅動的人工智能模型在增強各種條件下的圖像及視頻質量方面均表現優異。

業 務

下圖分別展示了(i)在我們SenseME平台支持下的內容增強功能，包括在弱光條件下拍攝的圖片的增強效果(圖2)；以及(ii)背景虛化效果(Bokeh)(圖4)：



下圖展示了在SenseME支持的超分辨率功能還原圖像細節的效果。放大10倍、20倍和30倍後，建築的細節紋理清晰可見：



我們的AI ISP芯片與傳感器無縫銜接，進一步實時提高圖像和視頻的質量，可以在極端條件(包括弱光或低功耗條件以及高動態和高速運動場景)下大規模處理圖像和視頻。具有豐富色彩通道和新感應模式的AI傳感器需要配套新的ISP芯片才能夠進行多格式數據處理，而傳統ISP僅接受標準數據格式，無法充分利用AI傳感器輸出，因此在數據格式轉換後無法保存關鍵信息。基於我們的AI模型和芯片設計能力，我們的AI ISP芯片將與新型傳感器(如深度傳感器、多光譜傳感器和動態視覺傳感器)協同工作，從而提升圖像質量。

商業化

我們正通過不同的部署方法將SenseME商業化：

- **面向手機及其它物聯網設備製造商的SDK**：我們通常向客戶收取在手機及其他物聯網設備上使用SDK的許可費。我們的軟件幫助手機廠商實現卓越的攝影性能並豐富其產品功能。我們是領先的手機人工智能軟件供應商之一，全球前五大安卓手機廠商都是我們的客戶。截至2021年6月30日，我們的SDK已安裝在全球逾4.5億部智能手機上，涵蓋200多款智能手機。我們的客戶還包括智能電視、智能投影儀及平板電腦製造商。
- **AI傳感器的知識產權許可**：我們就AI傳感器收取知識產權許可費。該許可費包括前期研發服務費及按AI傳感器收入比例收取的費用。我們的首個AI傳感器的知識產權已於2021年成功授出。
- **面向手機及其它物聯網設備製造商的AI ISP芯片**：我們於2021年開始開發AI ISP芯片，目標客戶主要為手機及其他物聯網設備公司。

案例

領先的手機廠商

我們於2017年與公司L簽訂戰略合作協議，為其提供全棧的SDK，幫助其實現豐富的突破性功能，並提升產品的成本效益：

- **單攝像頭背景虛化效果**：背景虛化效果通常需要雙攝像頭才能實現。我們在業內首發單攝像頭背景虛化效果應用，在眾多款式的手機上有效提升了用戶體驗。公司L的產品於2016年搭載了該功能。單攝像頭背景虛化效果現已成為行業主流。
- **3D應用**：我們AI加持的3D應用充分挖掘3D攝像頭的潛力，實現3D美顏、AR標尺及肢體操控遊戲功能等。2018年，公司L首次搭載由我們的3D應用支持的3D攝像頭，並以此為特色重磅推出其旗艦手機。
- **AR平台**：2018年，我們開始向公司L提供AR平台，以支持AR相關應用，如含虛擬人物的AR拍照、戶外AR導航及虛擬家具佈景等。

- **視頻集錦**：我們為公司L提供具有智能視頻分析功能的視頻集錦應用，並被公司L作為2019年旗艦手機發佈會的一大亮點。視頻集錦可自動從用戶的視頻相冊中提取並重新組織精彩片段，生成優質的視頻短片。

領先的手機廠商

我們為公司M提供多種SDK，以助力公司M提升用戶體驗：

- **智能相冊**：2016年，我們為公司M提供市場首創的人工智能相冊，累計已安裝在超過1.5億部手機上。其圖像分類可自動識別照片中的不同物體或人物，用戶可方便地管理手機相冊。
- **超分辨率**：我們於2014年推出首個基於深度學習的超分辨率應用，可用於還原圖像細節。公司M在其所有手機型號上均採用我們的超分辨率應用。
- **超級夜景攝影**：我們與公司M合作開發超級夜景攝影應用，能夠在光線不足的情況下拍攝高質量視頻。

SenseMARS賦能元宇宙

元宇宙指物理世界、增強現實及虛擬現實在共享數字空間中的融合。在感知智能的支持下，增強現實及混合現實技術實現人機交互及基於人工智能的內容生成，構築了元宇宙的基礎。元宇宙具有成為未來數字社交互動通用平台的潛力。我們一直在開發可廣泛部署在雲及物聯網設備上的元宇宙相關技術，這些技術有望構築元宇宙無處不在的入口，創造真正沉浸式的元宇宙體驗。

SenseMARS平台通過三種核心元素支持沉浸式和交互式的元宇宙體驗，即SenseMARS Reconstruction、SenseMARS Avatar及SenseMARS Agent。SenseMARS Reconstruction通過3D重建技術實現了物理世界的數字重構。SenseMARS Avatar為人們創建虛擬化身，並提供一個進入虛擬世界的界面。SenseMARS Agent生成軟件智能體，可與數字世界中的人交互。以上三要素的結合可在雲端創造一個數字世界，可實現物理世界與數字世界的無縫融合，並與軟件智能體及彼此的虛擬化身進行互動。

下圖呈現了元宇宙的一個典型場景：



附註：

- (1) 虛擬化身或軟件智能體
- (2) 物理世界的3D重建

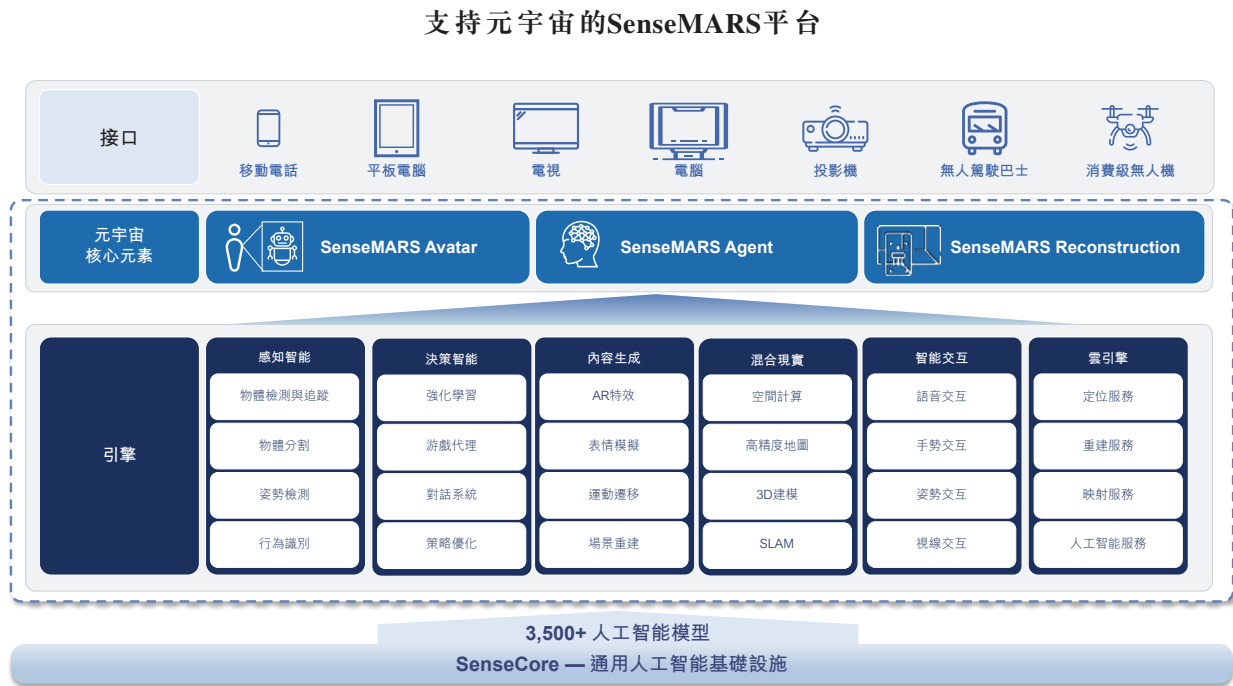
SenseMARS概覽

SenseMARS軟件平台是元宇宙創造新的交互體驗的技術賦能平台。我們與手機廠商、半導體制造商、移動應用開發商及遊戲開發商合作，共同構建多層基礎設施，以支持元宇宙的發展，提升元宇宙用戶體驗。

SenseMARS搭載多種關鍵功能，包括感知智能、決策智能、智能內容生成(包括增強現實、混合現實及軟件智能體)及其他基礎設施(如雲引擎等)，為各類元宇宙應用提供支持。SenseMARS可兼容(i) app、小程序及H5等不同應用形式，及(ii)超過200款手機、平板電腦、AR及VR眼鏡、智能電視及消費級無人機等多種物聯網設備。截至2021年6月30日，SenseMARS總共提供超過3,500個人工智能模型。

業 務

下圖展示了SenseMARS軟件平台的架構：



我們是中國增強現實核心技術產業聯盟的創始主席單位，該聯盟由小米、OPPO、京東等300多家成員組成。我們發起制訂了業界首個移動設備增強現實技術標準提案(《移動設備增強現實標準》)，該提案於2020年正式獲批。我們目前為電氣電子工程師學會(IEEE)的移動設備增強現實標準工作組的主席單位。

商業化

我們SenseMARS平台的客戶包括三類：

- **物聯網設備製造商：**SenseMARS賦能物聯網設備，幫助用戶在元宇宙進行互動。我們通常會向客戶收取SDK許可費。
- **移動應用及內容供應商：**SenseMARS幫助應用程序創建數字世界並為用戶生成虛擬化身。SenseMARS已在200多個移動應用中使用，其中包括五個月活躍用戶超過5億的超級應用程序。我們向客戶收取SDK許可費。
- **商業地產，例如商店、博物館及機場：**我們為商業地產客戶提供SenseMARS，以重建商業空間的數字孿生。其為訪客帶來AR導航、AR營銷及AR遊戲等全新互動體

業 務

驗，亦生成可與訪客互動的軟件智能體或數字人。除收取SDK許可費之外，我們亦向客戶提供AI支持的雲端內容生成服務並收取費用。

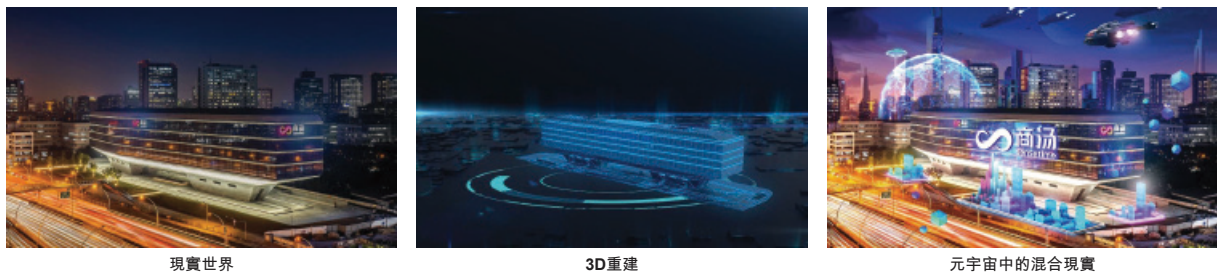
應用

SenseMARS平台通過三個核心元素SenseMARS Reconstruction、SenseMARS Avatar及SenseMARS Agent支持沉浸式及交互式元宇宙體驗。

SenseMARS Reconstruction — 物理世界的數字重建

完全沉浸式的元宇宙體驗需要數字世界與物理世界的無縫銜接。SenseMARS令用戶能夠利用消費級移動設備(包括手機、運動相機及無人機)就可有效地重建物理世界的高精度三維模型。SenseMARS亦提供厘米級精度的空間映射及定位能力，可通過AR眼鏡、智能手機及智能電視，將視覺內容疊加在物理世界中。

下圖展示了物理世界中某地的數字重建及混合現實效果：



SenseMARS Reconstruction覆蓋場景廣，支持對各種大小物體及空間的重建，從小物體到購物商場、交通樞紐乃至城市都可以完美複刻。以下為部分近期應用案例：

- 我們為故宮博物院提供SenseMARS Reconstruction服務，以數字方式重建其珍貴藏品，並通過AR在故宮日曆中呈現。
- 我們正在使用SenseMARS打造三體沉浸式體驗館(《三體》是中國最暢銷的科幻小說之一)。
- 我們為上海世博展覽館和曼谷素萬那普機場提供SenseMARS Reconstruction及交互式混合現實應用。

業 務

- 我們為大型線下嘉年華BilibiliWorld 2021打造了虛擬體驗空間，幫助用戶與虛擬主播現場互動。
- 我們在杭州西湖實現了沉浸式AR導覽。
- 我們是2022年亞運會的智能視覺技術官方供應商，提供由SenseMARS支持的多種人工智能及混合現實應用。

下圖展示了通過SenseMARS實現的數字重建及混合現實效果：



SenseMARS Avatar

虛擬化身(Avatar)指元宇宙中個人的數字身份。得益於SenseMARS Avatar，不同風格的生動形象的虛擬化身可由照片自動生成。通過準確的姿勢及微表情識別，SenseMARS Avatar使用戶能夠通過智能手機等物聯網設備，輕鬆生成自己的虛擬化身，並支持在以前需要專業動作捕捉設備才能實現的功能。智能物聯網設備為每個人提供可進入接口，使其能夠通過特定的移動應用以自己的虛擬化身進入元宇宙。例如，SenseMARS Avatar已在多個移動應用中支持主播創建虛擬化身進行直播。

業 務

下圖展示了通過照片生成虛擬化身的過程：



SenseMARS Agent

SenseMARS Agent通過涵蓋自然語言處理以及語音、手勢、姿勢及視線的感知智能及決策智能，實現智能人機交互。例如，SenseMARS數字人作為類人軟件智能體，通過對話、表情及手勢與用戶進行自然而生動的互動。經過不同領域的知識數據庫訓練後，SenseMARS數字人可用於不同場景，包括購物中心、展館、旅遊景區、銀行等。

下圖展示了多種多樣的用於不同場景的SenseMARS數字人：

SenseMARS數字人



SenseMARS Agent也服務於遊戲公司，生成由人工智能驅動的NPC (non-player characters，非玩家角色)或虛擬玩家，在不同類型的線上遊戲中與玩家競玩。

案例

一家國際移動應用公司

公司N在社交、電商、照片共享及在線遊戲領域擁有眾多流行的移動應用程序。公司N採用SenseMARS以增強用戶體驗，包括以下內容：

- **AR特效**：公司N於2016年初推出一款具有AR特效的直播應用程序。該應用程序憑藉SenseMARS提供的高精度、高適配性及計算效率的人工智能模型，實現了2D/3D AR貼紙、美顏及背景裝飾等AR效果，以創新的方式創造差異化的用戶體驗。
- **SenseMARS Avatar**：2018年，公司N的一款元宇宙應用程序採用了虛擬化身，一經推出即廣受用戶歡迎。我們幫助用戶在數字世界中生成可自由操控的具有個人特徵的虛擬化身，用戶可以使用其虛擬化身進行社交或一起玩遊戲。

一家視頻平台公司

嗶哩嗶哩運營中國領先的年輕世代視頻社區，月活躍用戶超過2億。SenseMARS幫助嗶哩嗶哩為用戶帶來全新體驗。

- **AR特效**：SenseMARS支持在直播視頻中疊加AR內容，提供美顏效果，支持主播通過AR效果與觀眾互動。
- **SenseMARS Avatar**：SenseMARS為各主播生成帶有個人特徵的虛擬化身，可籍此在元宇宙漫遊，與觀眾互動，並參與虛擬直播。
- **SenseMARS數字人及SenseMARS Reconstruction**：在SenseMARS數字人及SenseMARS Reconstruction的支持下，線下漫展的物理場景可被數字重建，而粉絲可與虛擬主播進行互動，為用戶帶來沉浸式體驗。

下圖展示了我們向哩哩哩所提供產品的應用：



大型購物中心

公司O為香港最大的房地產開發商之一。公司O已在其成都及長沙的購物中心的手機app端運用SenseMARS。SenseMARS通過3D重建，為購物中心建立高精度地圖，提供厘米級精度的室內空間定位能力，帶來便捷、有吸引力的購物體驗：

- **AR導航及AR導覽：**SenseMARS通過感知智能實現精準導航，用於如尋找車位或尋找特定店鋪。SenseMARS亦在用戶手機屏幕上疊加店鋪信息及優惠券等虛擬營銷內容。
- **AR遊戲及AR拍照：**SenseMARS同樣提供AR遊戲及AR拍照，遊客可藉此在增強的現實環境中玩遊戲，拍攝虛擬內容與真實場景相疊加的照片。

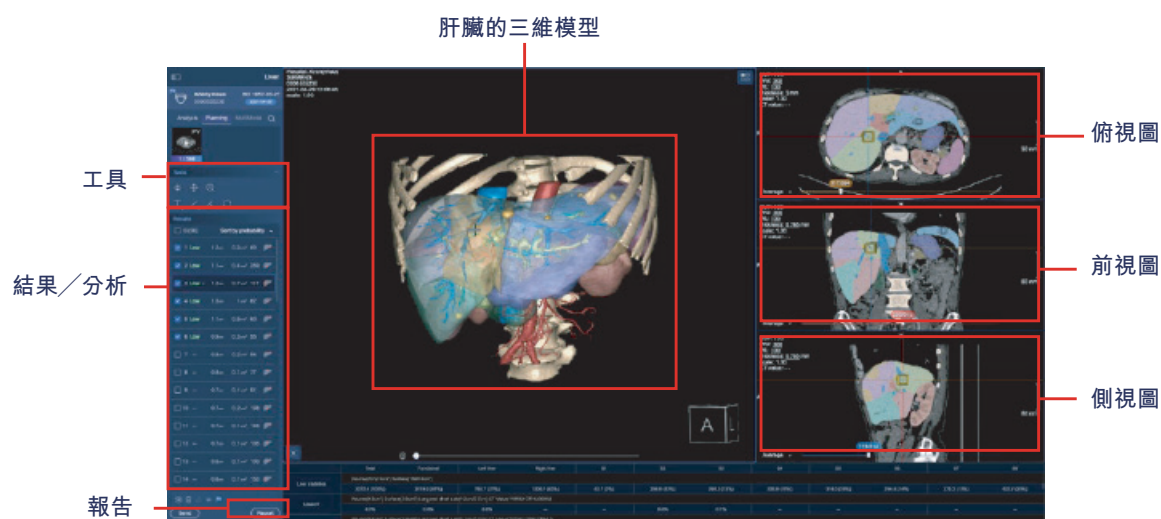
SenseCare賦能的智慧醫療

我們的智慧醫療人工智能軟件平台SenseCare，以人工智能工具輔助醫生進行診斷、制訂治療規劃及康復建議。SenseCare中嵌入諸多人工智能模型，支持對多種器官的異常檢測、識別及自動診斷分析，服務於重點臨床科室。

SenseCare主要特點

- **全面的診斷服務**：產品支持涵蓋13個身體部位及器官的診斷，包括心臟、肝臟、肺、胃、腸及宮頸等。產品服務於重點臨床科室，包括放射科、病理科、放療科、外科及骨科等。
- **治療規劃及康復建議**：我們還為醫療專業人員及患者提供三維手術規劃及康復建議。
- **支持高併發，靈活部署**：SenseCare可以部署在本地或雲端。此外，我們專有的高併發渲染技術讓SenseCare可支持來自不同醫院及其他醫療機構多個終端的併發訪問。

下圖展示了SenseCare支持的肝臟篩查診斷界面，應用了多維成像及自動三維重建功能：



商業化

我們SenseCare的數字病理圖像處理軟件等四個模塊獲得了國家藥監局認證。根據適用的中國法律法規，SenseCare的該等模塊在中國對應的分類為II類。有關適用的中國法律法規之更多詳情，請參閱「監管概覽—醫療器械條例及分類」。我們包括SenseCare-Lung Pro及SenseCare-Chest DR Pro在內的另外五個模塊還獲得了CE標誌。

業 務

我們就SenseCare收取軟件許可費，亦向我們的部分客戶提供研發服務。SenseCare已在國內外醫院及其他醫療機構應用。截至2021年6月30日，我們已與中國的16家三甲醫院合作。

我們向地方衛健委提供AI-as-a-Service服務，服務地方醫院網絡，建設區域性智慧醫療中心，連接多家醫院及診所，幫助客戶構建區域醫療協同平台，優化醫療資源配置。

案例

醫院A

醫院A是澳門最大的私立醫院之一。我們為醫院A提供SenseCare平台，對包括心臟CTA、肺部CT的圖像分析，頸動脈CTA和胸部X線檢查在內的影像輔助進行日常分析和後處理加工。基於自動的疾病分析和三維重建功能，SenseCare極大地提升了醫院的診斷效率和患者體驗。

數據保護

就SenseME、SenseMARS及SenseCare開發而言，我們收集的數據包括(i)面部識別數據；(ii)身份證明文件圖像；(iii)現實世界場景的圖像及視頻；及(iv)匿名後的醫學影像。我們獲得面部識別數據及身份證明文件圖像的來源僅為自行採集並獲得授權。我們從(i)自行收集來源；(ii)第三方供應商；(iii)客戶；及(iv)公共數據集收集現實世界場景的圖像及視頻，而我們從合作夥伴收集匿名後的醫學影像。

提交完整的授權資料後，相關數據僅可上傳到我們的內部數據平台。相關數據的機密級別將在上傳到數據平台後標記。

我們僅在我們的數據平台上保留自行採集並獲得授權的面部識別數據，以及於相關授權函件或協議中列明的期間從客戶收集的身份證明文件圖像以及現實世界場景的圖像及視頻。我們在我們的數據平台上保留從(i)自行收集來源；(ii)第三方供應商；及(iii)公共數據集收集的現實世界場景的圖像及視頻以及從合作夥伴收集的匿名後的醫學影像。

我們按照所收集數據的限制用途及限制存儲時間對其標註。未經負責人批准，在數據標註過程中我們不得進行標註以外的數據操作，包括但不限於修改、刪除、保存或共享。標註結果已提交我們的數據平台以供日後參考。

業 務

任何數據使用均須事先在數據平台上提交申請，惟須取得該數據相關機密水平對應的批准。任何數據培訓或測試均將在數據平台上進行，且不得在數據平台以外使用數據。

在內部數據使用期限屆滿時，相關數據將須銷毀，並向數據管理部門提供數據銷毀報告。在數據授權到期時，相關數據將被銷毀，而相關數據的所有副本須予刪除。

我們在提供實時數據處理服務過程中亦處理來自客戶的數據，這涉及其最終用戶的數據(其中包含個人信息)。根據我們的內部政策要求，我們僅根據需要在授權範圍內在公共雲服務器上處理包含個人信息的最終用戶數據，而不會將有關數據下載至我們本身的數據平台。

智能汽車

絕影平台(SenseAuto)是我們的智能汽車應用平台，旨在幫助我們的客戶抓住汽車智能化大潮中涌現的新的商業機遇。絕影平台由五個產品組成，即SenseAuto Pilot、SenseAuto Cabin、SenseAuto Empower、SenseAuto Robobus及SenseAuto Connect。

我們於2016年開始研發絕影平台。從2017年起，我們已成為本田汽車的戰略合作夥伴，向其提供我們自動駕駛相關的AI技術。我們一直在致力於開發L4級自動駕駛技術，將我們在感知智能方面的優勢轉換為全棧能力，包括涵蓋人工智能行車記錄儀、激光雷達及毫米波雷達的傳感器融合、車輛及行人行為預測、駕駛決策、規劃及控制、城市級三維地圖重建及高精度定位等。截至2021年6月30日，我們已經在自動駕駛相關的國際競賽中獲得18個冠軍。

在進一步加強自動駕駛功能的過程中，及時監測駕駛人員的警醒程度是至關重要的。同時，配備駕駛員監控系統(DMS)也是車企滿足法規要求的關鍵功能。我們將SenseAuto Pilot中內含的ADAS，連同SenseAuto Cabin中的DMS進行聯合設計，來確保駕乘人員的安全性。此外，隨著自動駕駛的普及，車艙將成為人們生活空間的延續，人們將有更多時間在車艙內工作及休閒。我們在智能車艙系統內使用了大量源自於我們在其他業務線的應用場景中開發的技術與產品，如智能手機和移動應用等，充分體現了我們內部不同業務線的協同性。

自伊始階段，我們即面向領先車企進行研發投入，且直接針對量產要求進行研發。我們的技術通過優化，可用於主流操作系統、芯片，使產品能夠滿足不同車企的要求。我們

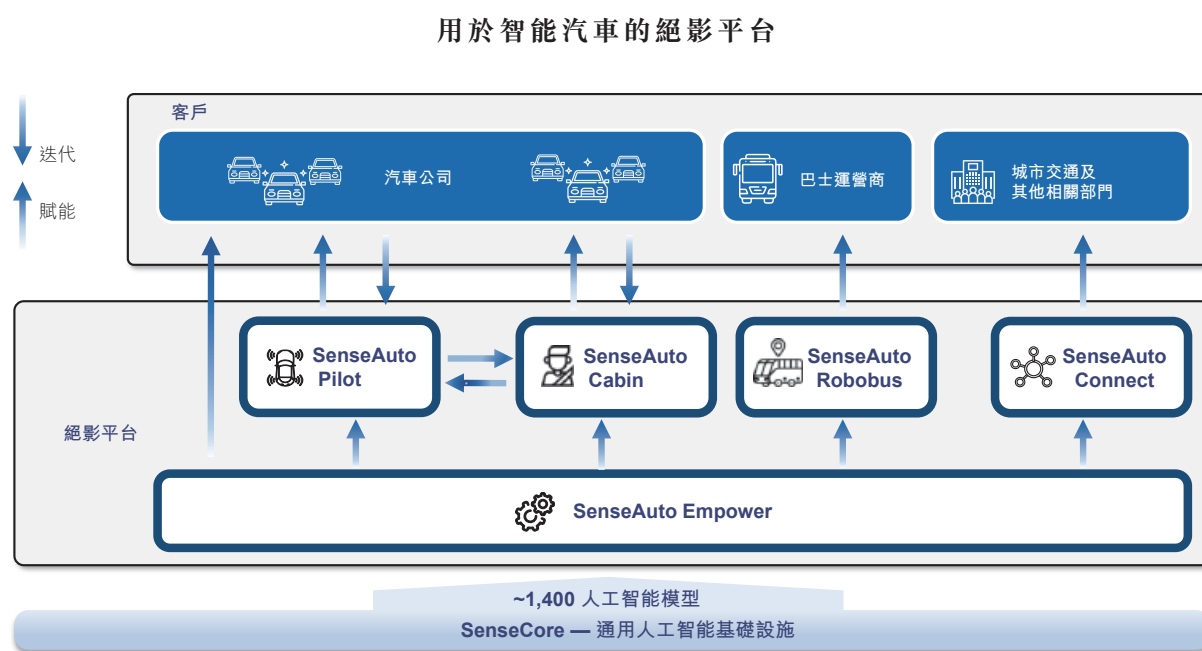
業 務

的開發嚴格遵循業內認可的量產品質管理體系。例如，我們已獲得汽車軟件性能改進汽車產業軟件流程改進車能力測定標準(ASPICE) L2及汽車安全完整性等級(ASIL)-B的認證。我們亦與超過50名合作夥伴建立全面的供應鏈體系。

我們為車企提供AI-as-a-Service產品SenseAuto Empower，帶來由約1,400個人工智能模型與雲端AI算力構成的一站式解決方案。這一產品旨在支持車企內部的人工智能開發計劃，可高效部署於不同車型超過30款的芯片上。

我們已向巴士運營者推出基於我們自動駕駛與AR能力的產品SenseAuto Robobus。我們也已開發SenseAuto Connect，提供AI賦能的V2X功能。

下圖說明我們通過絕影平台提供的產品：



產品

SenseAuto Pilot

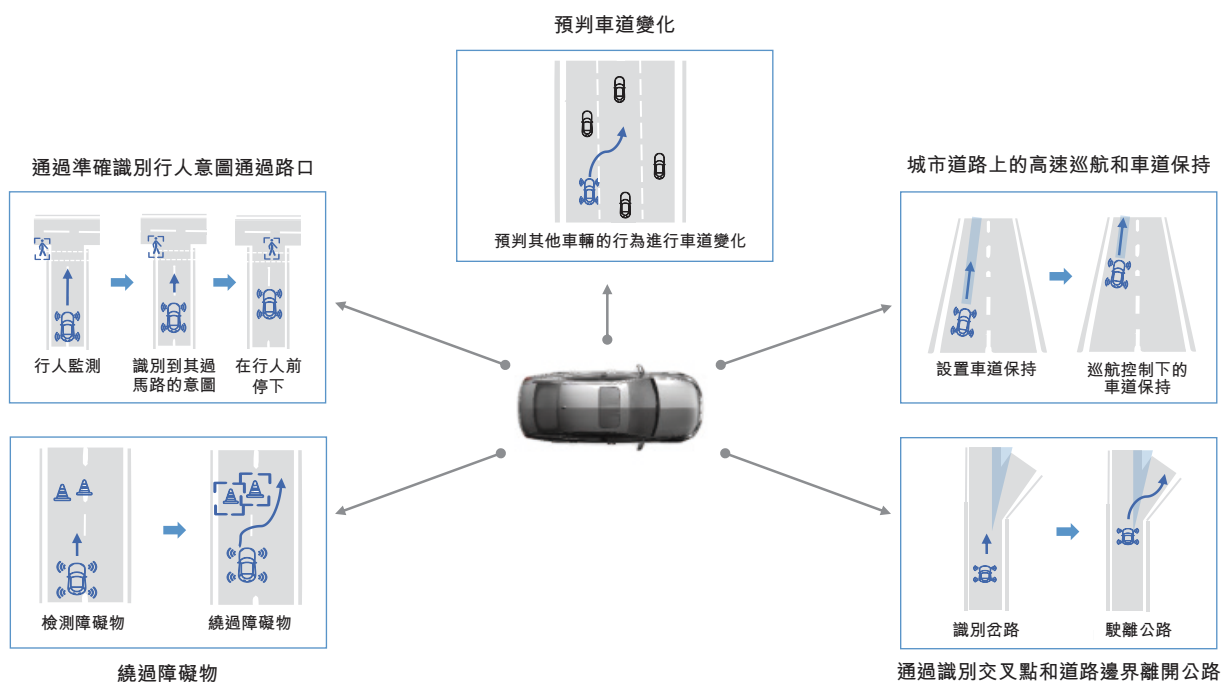
我們已開發SenseAuto Pilot，承載與高級駕駛輔助系統(ADAS)相關的產品與功能。我們一直在開發人工智能感知技術，其在遠距離及多視角感知方面表現出色，在包括極端場景

如惡劣天氣、特殊車型及惡劣的道路條件等各類駕駛條件下，均表現優異。我們已為視覺感知、激光雷達感知及多傳感器融合等功能開發了統一的人工智能感知平台，支持ADAS產品、L4自動駕駛計劃及SenseAuto Connect產品。

SenseAuto Pilot為客戶提供不同的可選方案：基於視覺的高性價比系統，以及多傳感器融合系統，覆蓋了高端及大眾市場：

- **基於視覺的高性價比系統**：SenseAuto Pilot提供的這套系統，能夠檢測200米以內的車輛及150米以內的行人。我們只需使用大多數車型中常見的數字視頻錄像機(DVR)為感知攝像頭，即可提供高精度的ADAS功能。這表明我們這一視覺系統具有高度可擴展性。鑒於此，SenseAuto Pilot能與各種車型兼容。
- **多傳感器融合系統**：我們也為各款汽車提供具有更廣視角及高清特徵的多傳感器融合系統。我們將人工智能感知模型嵌入到傳感器(包括激光雷達)中，並可以輕鬆集成至具有不同硬件平台的汽車。SenseAuto Pilot提供全面的功能，如自適應巡航控制(ACC)、車道居中控制(LCC)、交通擁堵輔助(TJA)及自動領航輔助駕駛(NoP)。

下圖說明我們SenseAuto Pilot系統所面臨的常見場景：



業 務

我們正為傳統及新能源車企開發L2+ ADAS產品。預裝我們L2+ ADAS產品的車型預計將在2022年實現量產。結合我們從L2+ ADAS產品開發中獲得的經驗，我們也正在研究先進的L4自動駕駛技術。這一過程也會對我們提升L2+ ADAS產品提供幫助。未來我們將繼續升級ADAS產品，推出更高階的自動駕駛功能，支持車企的發展。

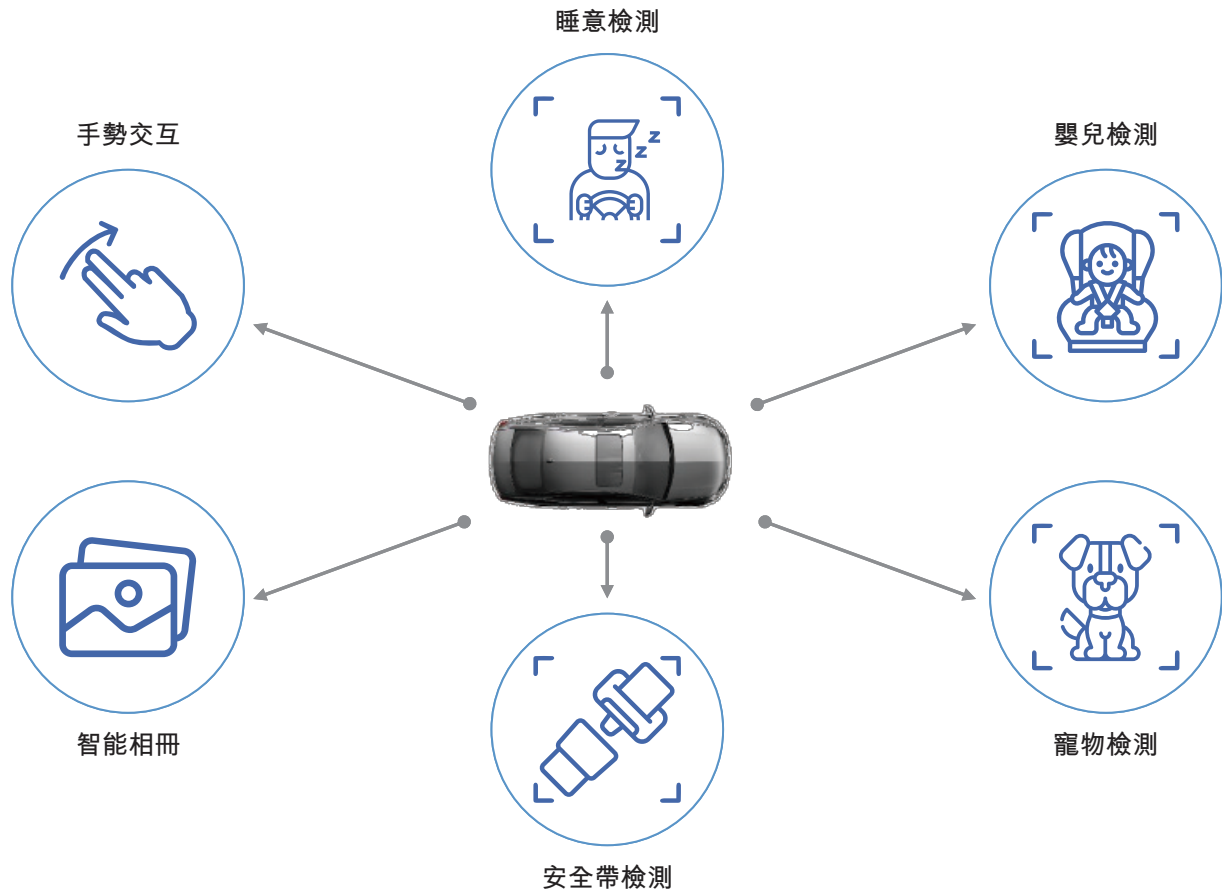
SenseAuto Cabin

SenseAuto Cabin由駕駛人員分析系統(DMS)、乘客分析系統(OMS)及車載信息娛樂系統(IVI)組成，帶來更智能、更安全及更舒適的駕乘體驗。

- **DMS**：我們的DMS包括駕駛員身份識別、睡意檢測、專注度檢測、缺席檢測及異常情況檢測，幫助駕駛人員提高駕駛安全性。DMS作為L2以上級別自動駕駛必備安全措施，也能夠為SenseAuto Pilot產品提供關鍵支持。我們的DMS已經部署到各類車型中，可以滿足高端和大眾市場的需求。
- **OMS**：OMS對未經授權的乘客及車艙內無人看管的物品進行檢測，並提供智能識別及分析功能，包括對嬰兒／兒童、寵物、遺失物品、安全帶及安全座椅等進行檢測，從而提高乘客的安全性。我們的OMS嬰兒／兒童檢測產品已於2020年在客戶車型上使用，是中國市場上首個同類產品。
- **IVI**：我們已將SenseMARS產品嵌入到我們專有的IVI系統中，以提供新的創新功能，包括車艙內圖像質量增強、AR高精度導航及美顏相機特效，以及智能相冊及虛擬助手功能。例如，2021年我們向廣汽傳祺推出了美顏相機，這也是中國市場首款集成到車載系統的美顏相機，它有賴於將我們現有產品中的成熟技術應用到手機中。

業 務

下圖說明我們SenseAuto Cabin產品的功能：



SenseAuto Empower

在智能汽車時代，車企對改善駕乘體驗有著多種需求。其不斷改善產品設計，增加新功能快速響應消費者需求，深入診斷安全問題，並通過數據回流更新模型解決各種極端案例。我們將SenseAuto Empower產品作為AI開發關鍵基礎設施提供給車企，以支持其內部AI開發，其中包括我們為汽車行業需求量身定制的AI模型和雲端的算力支持。

人工智能技術由數據驅動，且持續升級。通過SenseAuto Empower，我們向車企提供AI-as-a-Service作為其內部定制化AI開發的手段推動其內部技術和產品的演進。SenseAuto Empower可以為車企提供約1,400個人工智能模型，幫助其有效地診斷問題、升級產品並適用於不同硬件配置的車輛。由於裝載SenseAuto Empower的車企客戶會對SenseAuto Pilot和

業 務

SenseAuto Cabin不斷更新，它會使得我們的產品更具競爭力；SenseAuto Empower也能夠為車企提供先進人工智能研發服務。我們還向車企提供AI-as-a-Service，並通過SenseAuto Empower主導與知名車企開展的聯合研發。

由於智能汽車需要巨大的算力和存儲，自建這些能力對車企來說成本高昂，也非常複雜，我們的AIDC也會為車企提供必要的算力。SenseAuto Empower為車企提供強大的數據處理、檢測、分析、合規與模擬，以及模型訓練與推理能力。SenseAuto Empower遵循嚴格的安全和隱私保護標準對數據進行處理，通過清洗、加密和匿名化實現自動脫敏。在SenseAuto Empower的支持下，車企可以有效地管理和處理海量數據，並根據自己的需求評估和迭代AI模型。

SenseAuto Robobus

我們已推出一款L4自動駕駛產品SenseAuto Robobus，用於巴士運營公司的自動班車服務。由於在商業園區、旅遊景點及指定的自動駕駛試驗區都有廣泛的應用場景，我們戰略性地選擇自動駕駛巴士作為在此階段的主要自動駕駛產品。我們已經開發出從多模態傳感器融合、規劃及控制到城市級高精地圖的全棧L4自動駕駛技術，並已為安全可靠的自動駕駛進行廣泛的測試。

我們亦利用SenseMARS賦能的元宇宙相關功能，為SenseAuto Robobus開發量身定制的互動車窗。在車艙內，生成的虛擬內容與周圍的實體世界會疊加於智能車窗(亦作為動態AR效果的顯示屏)上。對於在旅遊景點運營及城市旅遊線路的巴士，採用元宇宙賦能技術的智能車窗可打造沉浸式體驗，巴士可以在特定位置向乘客自動展示城市發展、景點歷史及文化遺址介紹。我們在2021年世界人工智能大會(WAIC)期間推出SenseAuto Robobus，為遊客提供沉浸式城市觀光體驗班車服務。SenseAuto Robobus當選2021年WAIC的十大鎮館之寶之一。

下圖描繪SenseAuto Robobus及其車內設置：



SenseAuto Connect

SenseAuto Connect是利用雲端及邊緣計算對汽車及其周圍(包括路側單元及其他車輛)進行一站式管理的平台。除接收車輛信號外，其亦通過激光雷達及毫米波雷達等傳感器為路側單元提供全方位智能感知能力，是V2X應用場景的樞紐。

SenseAuto Connect為城市的交通及其他相關部門提供強大的數據分析工具，包括多模態感知、數據傳輸、信息聚合及仿真。SenseAuto Connect可以助力交通管理服務，作出有效決策，提高效率及安全性。

數據保護

就智能汽車產品而言，我們收集的數據包括(i)面部識別數據；(ii)現實世界場景的圖像及視頻；及(iii)特定物體的圖像及視頻。我們獲得面部識別數據的來源僅為自行採集並獲得授權。我們從(i)自行收集來源；(ii)第三方供應商；(iii)公共數據集；及(iv)我們訓練數據平台上的數據模擬收集現實世界場景以及特定物體的圖像及視頻。

提交完整的授權資料後，相關數據方可上傳到我們的內部數據平台。相關數據的機密級別將在上傳到數據平台後標記。

我們在內部數據平台上保留我們直接收集並獲得授權的面部識別數據，以及現實世界場景及特定物體的圖像及視頻。

我們按照所收集數據的限制用途及限制存儲時間對其標註。未經負責人批准，在數據標註過程中我們不得進行標註以外的數據操作，包括但不限於修改、刪除、保存或共享。標註結果已提交我們的數據平台以供日後參考。

任何數據使用均須事先在數據平台上提交申請，惟須取得該數據相關機密水平對應的批准。任何數據訓練或測試均將在數據平台上進行，且不得在數據平台以外使用數據。

在內部數據使用期限屆滿時，相關數據將須銷毀，並向數據管理部門提供數據銷毀報告。在數據授權到期時，相關數據將被銷毀，而相關數據的所有副本須予刪除。

業 務

我們在提供實時數據處理服務過程中亦處理來自客戶的數據，這涉及其最終用戶的數據(其中包含個人信息)。根據我們的內部政策要求，我們僅根據需要在授權範圍內在公共雲服務器上處理包含個人信息的最終用戶數據，而不會將有關數據下載至我們本身的數據平台。

商業化

我們通過SenseAuto向車企提供研發服務及AI-as-a-Service，推出SenseAuto Empower產品。我們已向車企推出可預裝在各種車型上的SenseAuto Pilot及SenseAuto Cabin產品。我們已從SenseAuto Robobus中獲得收入，並將從SenseAuto Connect產品獲得增量收入。

- **車企**：我們通過SenseAuto Pilot、SenseAuto Cabin及SenseAuto Empower產品為車企提供AI能力。就SenseAuto Pilot及SenseAuto Cabin而言，我們通常向客戶收取初次部署的工程費用及基於搭載我們軟件按照實際汽車出貨量計的許可費。就SenseAuto Empower而言，我們通常就研究項目及計劃收取研發服務費，並就我們提供AI-as-a-Service收取訂閱費。
- **巴士運營商**：我們通過向巴士運營商出售SenseAuto Robobus以用於自動班車服務來獲得收入。
- **公共部門客戶**：我們將在2021年底向公共部門客戶提供SenseAuto Connect軟件產品。我們擬根據通過軟件所提供的人工智能應用數量收取許可費。

截至2021年6月30日，我們擁有超過30家國內外領先的汽車企業客戶。我們已被選為50多個車型的供應商，在未來數年內，我們可向2,000多萬輛汽車供應絕影產品。

案例

一家中國領先汽車製造商

公司P每年銷售超過100萬輛汽車。公司P將智能汽車升級作為其戰略優先，已為約120萬輛汽車預訂了SenseAuto Cabin產品。我們已提供包含AI軟件、攝像頭和域控制器的集成系統，支持車艙內的所有視覺感知功能。絕影平台的產品大幅降低系統集成成本，縮短部署

AI功能到新車型的時間。我們亦為P公司提供SenseAuto Empower，支持通過軟件空中下載進行升級來改善用戶體驗。首批預裝SmartAuto Cabin產品的車型已於2021年4月上市。

- **SenseAuto Cabin DMS**：我們的DMS提供多種智能功能，為汽車提供包括身份識別、情緒識別、睡意檢測、專注度檢測以及視線跟蹤等功能。它可以根據駕駛員的預先設置自動調整座椅和後視鏡。當系統檢測到駕駛人員在駕駛過程中出現疲勞、注意力分散和接聽電話等危險行為時，它會向駕駛人員發出警告。它提供了更好、更安全的駕駛體驗。
- **SenseAuto Cabin OMS**：我們的OMS能夠智能感知車艙內的乘客及物體，為駕駛人員及乘客提供個性化服務。一旦嬰兒／兒童留在車艙內，OMS會自動提醒父母。檢測到丟失物品的時候也會發送提醒。
- **SenseAuto Cabin IVI**：通過準確的視線與手勢識別，我們的IVI系統提供了非接觸式交互功能，例如通過手勢控制音響系統。它支持新的IVI活動並提高駕駛安全性。

一家智能新能源車企

合眾汽車為中國近年快速增長的一家智能新能源車企。我們賦能合眾汽車開發深受市場歡迎的智能汽車。搭載絕影產品的合眾車型已於2020年量產。

- **SenseAuto Pilot**：我們為合眾提供的ADAS系統具有多種功能，包括LDW（車道偏離警告）、FCW（前方碰撞警告）、PCW（行人碰撞警告）、SGW（前車停步提醒）、HBA（智能遠光燈）、TSR（交通標誌識別）及TLR（交通燈識別）。
- **SenseAuto Cabin DMS**：我們的DMS能夠識別駕駛員身份、睡意檢測、情緒識別和視線跟蹤。我們還提供專為智能交互設計的車載助手。通過情緒識別，車載助手會自動發起與駕駛員的溝通，並為其提供定制化的服務。

我們的通用人工智能基礎設施

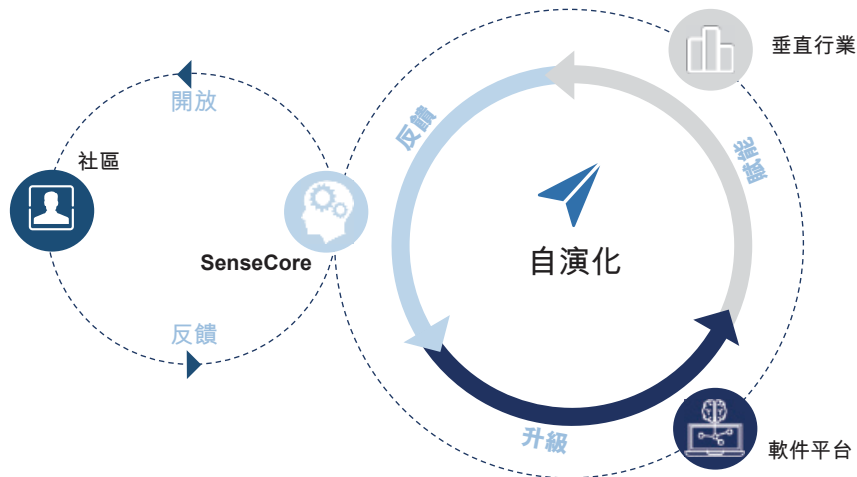
SenseCore是支撐我們軟件平台的通用人工智能基礎設施。它以低成本、高效率大規模生產高性能的人工智能模型。SenseCore生產的人工智能模型具備感知智能、決策智能、智能內容生成及智能內容增強等功能，被集成到我們的產品及軟件平台中以支持垂直行業。

業 務

SenseCore利用人工智能算法、人工智能系統、人工智能芯片及人工智能傳感器方面的尖端技術，為我們的研究人員及工程師提供端到端自動模型生產的深度學習平台。在過往三年，得益於這些平台和工具的創新以及算力的提升，我們的模型生產產能已經提升了超過300倍。

SenseCore提供強大的人工智能模型，可擴展及適應廣泛的應用場景。SenseCore可以按需提供人工智能模型生產、訓練、部署及迭代，以更大的靈活性服務於客戶，並縮短商業化時間。

每一次SenseCore隨著技術突破而升級，我們針對不同領域垂直行業的軟件平台都會同步升級，功能和性能方面亦會得到明顯改善。另一方面，眾多垂直行業也為SenseCore提供了豐富的場景及反饋，以促進SenseCore的演進。這種飛輪效應(如下圖所示)使我們在與從事單一垂直行業人工智能公司競爭當中處於更有利的地位。



業 務

如下圖表所示，SenseCore由三層結構組成：模型層、深度學習平台及計算基礎設施：

SenseCore:通用人工智能基礎設施



模型層

模型層通過工業級模型工廠為我們的軟件平台提供面向工業應用的人工智能模型。我們通過OpenMMLab開放感知智能模型，通過OpenDILab開放決策智能模型，從而發展人工智能生態系統。在人工智能的生態系統中，SenseCore通過吸收垂直行業及學術社區的反饋持續升級。

模型工廠

工業應用需要針對特定場景定制人工智能模型。模型工廠的主要目標是高效生產具有優越性能的特定場景模型，以滿足豐富工業場景產生的大量「長尾」需求。

然而，用傳統方法生成高性能人工智能模型的成本非常高且耗時，因為其需要大量標註的訓練數據，訓練過程冗長及消耗大量資源，針對不同場景的研發程序各異且複雜。

SenseCore基於兩階段方法解決該關鍵挑戰，從而使大規模模型生產成為可行。第一階段是基於海量數據訓練基模型，該模型具有優越的性能，可以很好地推廣到多種場景。第二階段是從基模型中衍生出輕量級的特定場景模型。該階段產生的模型速度更快，體積更小，因此更適合在設備上部署。該兩階段方法的優點如下：

- **處理「長尾」場景**：這對我們業務的可擴展性至關重要。基模型聚集來自眾多場景海量數據的通用知識，在處理極端案例及複雜案例方面表現出顯著的性能提升。憑藉基模型，可以用更少的訓練數據生成特定場景模型，從而可以用更少的工作量有效地解決長尾場景，極大拓寬了人工智能的應用範圍。
- **最大化數據使用率**：相比為每個場景從頭開始訓練新模型，我們的兩階段方法顯著降低了對數據的需求。
- **規模經濟**：我們對研發及計算能力的投資側重於基模型的開發；一旦基模型得到改善，所有特定場景模型的性能均可得到相應提升，從而降低成本。我們的模型工廠亦可為新場景自動推薦現有特定場景模型，進一步大幅降低成本。

訓練基模型至關重要且具有挑戰性。挑戰包括如何彙聚來自多場景的大量已標注訓練數據，複雜的模型架構設計及對海量計算資源的需求。SenseCore通過整合計算基礎設施、多功能訓練數據平台、隱私計算和數據脫敏技術及我們專有的訓練框架SenseParrots，使我們能夠有效地應對此類挑戰。

基於人工智能模型的規模化生產能力，我們建立了一個巨大的商業化模型庫，為我們的軟件平台提供支持。截至2021年6月30日，我們已經積累了超過22,000個人工智能模型。該模型庫正在持續擴大並得到加強。

我們可以根據硬件設置和運行效率的具體要求，自動定制特定場景模型，這有助於我們的客戶根據自身需求選擇和部署特定場景模型。我們針對這一龐大且不斷增長的模型集合進行大數據分析，通過系統推薦，我們可以從現有模型庫中找到適應新場景的模型。

OpenMMLab

開源生態系統一直是人工智能技術進步的核心驅動力。開源工作是我們發展生態系統的重要組成部分。2018年，我們推出旨在覆蓋感知智能算法的開源計劃OpenMMLab。經過

三年發展，OpenMMLab已經成為全球最全面的感知智能開源算法系統之一。其包括10個代碼庫，提供超過210種算法及1,500個人工智能模型。截至2021年6月30日，OpenMMLab的代碼庫在GitHub上累計獲得超過38,000顆星標，吸引超過100個國家和地區的用戶。多家知名企業及研究機構在上面建立其代碼庫。OpenMMLab的成功使我們成為推動感知智能算法進步的主導力量。

OpenMMLab連同以其為中心的繁榮社區已形成具有全球影響力的生態系統。該生態系統使我們與行業合作夥伴及學術界的聯繫更加緊密。更重要的是，OpenMMLab不僅讓能我們分享能力，也讓我們有機會向開源社區學習，從而加快我們的技術進步。

OpenDILab

決策智能是通向更高層次人工智能的重要途徑。2021年我們聯合上海人工智能創新中心發佈了決策智能開源平台OpenDILab。OpenDILab提供全面的算法，並具有工業級可擴展性。與該領域的現有框架相比，OpenDILab在多個方面表現突出，包括訓練與部署的無縫集成、環境提供及算法執行的標準化框架及與大多數學術及行業數據模型的兼容性。

截至2021年6月30日，OpenDILab已發佈超過20個通用決策人工智能算法系列，例如多智能體強化學習。我們在OpenDILab平台上，提供了多個工業級應用，包括用於自動駕駛的高級決策系統、面向複雜遊戲的決策智能系統及城市級交通信號控制系統。

深度學習平台

我們專有的深度學習平台包括訓練數據平台、SenseParrots訓練框架、模型壓縮工具及跨平台模型部署工具，它們無縫集成以實現高效的訓練性能，可以支持強大的人工智能模型訓練，使模型生產(包括訓練及部署過程)變得高效，並擴大了人工智能模型在不同類型芯片平台的覆蓋範圍。

訓練數據平台

與學術環境相比，訓練工業級模型通常需要更大、更多樣化的高質量標注數據集。然而，在此種規模下獲取、管理及傳輸訓練數據具有挑戰性且成本高昂。我們已搭建工業級

業 務

訓練數據平台以支持該過程。該平台提供全方位服務，涵蓋訓練數據集全生命週期的所有階段。

與傳統數據管理系統相比，我們的訓練數據平台乃根據人工智能研發需求定制，提供以下多項獨特的能力：

- **半自動化數據標注**：我們的訓練數據平台利用基於人工智能模型的自動化工具，協助對圖像、視頻及三維點雲等進行標注，將傳統的人工標注過程改造為更高效、更有指導性的過程，引導標注者專注於真正需要人工輸入的部分，而系統可通過人工智能自動完成餘下部分。與純手工的數據標注相比，一些任務的標注成本可降低90%。
- **訓練數據生成**：為補充來自真實世界的數據，我們亦通過模擬及渲染(如模擬交通狀況以生成交通數據)探索其他生成及獲得數據的方式。例如，為了在我們的訓練平台上模擬一座城市，我們首先自行收集或從公共數據集中收集真實世界城市場景的圖像及視頻。然後我們讓我們的平台來研究場景中所有對象的3D幾何、語義及外觀資料。我們的目標是為我們的訓練數據平台重建該等真實場景，以執行下游任務，運行和訓練智慧城市及自動駕駛的AI模型。然後，我們的訓練平台可以人為地生成可隨意放置的新場景、汽車及行人，以進行進一步訓練。
- **高效的數據存儲及訪問**：我們的訓練數據平台建於存儲系統之上，該系統針對存儲大量訓練數據進行了極致優化，且允許每秒百萬級的併發訪問。
- **通用數據檢索**：降低數據獲取成本的一個重要方法是檢索與特定場景相關的數據，並且通過獲取新數據以彌補現有數據不足。我們已開發以人工智能為引導的數據檢索能力。憑藉此能力，我們可在內部平台上進行各種形式的查詢(基於關鍵詞或參考圖像)檢索跨領域的數據集。
- **無縫集成**：我們的訓練數據平台與模型生產流程的其他階段無縫集成。憑藉標準化的交換格式，其可將多個來源的數據合併為可隨時用於訓練的大型統一數據集。它亦提供易於使用的網絡用戶界面及一套標準化應用程序界面，以集成至自動或半自動工作流程。
- **隱私計算支持**：我們通過一系列加密計算技術，整合尖端隱私計算技術，使用存

儲在客戶端的客戶數據進行數據訓練，而無需傳輸原始數據樣本。這確保了整個生產過程中的數據安全性、數據隱私和監管合規。

- **數據脫敏及保護隱私**：數據安全及隱私保護被視為我們訓練數據平台的基本要求。我們力求遵循最高標準的信息安全及數據隱私。具體而言，我們通過系統性的訪問控制及數據加密來保護數據並通過自動脫敏保護數據隱私。例如，我們隱去個人及敏感信息，確保數據用於訓練時不附帶任何個人信息。

整體而言，專有訓練數據平台有效提高數據獲取、標注及訪問的效率，能同時訓練大量模型，並執行最高標準的數據安全及隱私保護。

SenseParrots訓練框架

深度學習框架是人工智能研發的基石。深度學習框架的能力對模型生產的效率起到關鍵作用。**SenseParrots**是我們專有的深度學習框架，作為人工智能模型的核心訓練引擎，是**SenseCore**的核心。

根據沙利文報告，2015年推出的**SenseParrots**是中國最早自主開發的深度學習框架之一。自推出以來**SenseParrots**不斷發展，已成為具備多功能、高效率及高產的成熟訓練框架，具有以下鮮明特點：

- **具備動態計算路徑的人工智能模型高效訓練**：高級人工智能模型的訓練過程依賴底層計算路徑的動態變化，相比於其他只支持固定計算路徑的訓練框架，**SenseParrots**使得人工智能模型的訓練更加高效、優化。然而，支持訓練過程中計算路徑的變化極具挑戰性。**SenseParrots**內置的即時編譯器可以實時快速編譯計算路徑，解決了該問題。
- **大規模並行訓練**：為在合理時間內訓練超大基模型，訓練框架需要協同多個服務器以及其中的數百個或更多GPU聯合工作。它需要GPU之間非常頻繁的同步和高吞吐量的通信。憑藉對內存存儲、通信及同步的高度優化，**SenseParrots**可將訓練任務擴展至數千個GPU。它在1,024個GPU上實現了91.5%的高並行效率，而主流訓練框架的效率約為25%。根據沙利文報告，我們已訓練的一個包含超過300億個參數用於視覺識別的AI模型，是基於公開信息可查的計算機視覺中具有最大參數數量的模型。

- **支持多種人工智能訓練芯片**：近年來，針對特定領域設計的專屬新型訓練芯片已成為主流GPU的替代品。SenseParrots旨在支持多種人工智能訓練芯片。
- **與模型生產流水線的無縫集成**：模型生產過程由多個階段組成，包括準備數據、模型訓練及部署。SenseParrots可直接在我們的訓練數據平台提供的數據集上直接運行，從中導出的訓練模型可直接輸入模型部署工具內。該精簡流程顯著提高模型生產效率。

整體而言，SenseParrots為模型及算法的快速創新提供了堅實基礎，從而使我們與依賴開源框架的企業相比處於有利地位。

模型壓縮工具

在將模型適配到不同設備或不同應用時，運行效率、內存佔用及功耗是關鍵因素。為達到高準確度，我們在GPU上訓練特定場景下的大型模型。然而，該等模型通常對內存及算力的需求高，不適合在移動設備上直接部署。

為確保適用於對計算環境有嚴格要求的設備，我們開發了模型壓縮技術，例如模型的量化、剪枝及蒸餾。該技術已經被整合進我們的模型生產流程中。它可以將訓練好的大型模型轉化為輕量級模型，在設備上運行更快，消耗內存更少，同時保持類似精度。

跨平台模型部署工具

我們業務的成功依賴於高效地將人工智能模型部署至多個垂直行業的大量場景中的能力和及時響應客戶需求的能力。以超分辨率攝影產品為例，2018年在一款手機上部署超分辨率模型需要30個人月。通過我們的跨平台模型部署工具，一個類似規模的團隊現在一年內可以支持來自不同廠商、使用不同計算平台及傳感器的近百款機型。一名工程師可以在一週內同時支持三到四款手機。這對於擴大我們在手機垂直領域的業務至關重要。如此顯著的效率提升得益於SenseCore提供的自動跨平台模型部署工具，它能夠支持100多種芯片，並提供統一部署的雲服務。

計算基礎設施

SenseCore的計算基礎設施包括AIDC、人工智能芯片及邊緣設備、傳感器及ISP芯片。我們持續開發該基礎設施，以提供低成本模型訓練中的計算資源及大規模數據管理。隨著人工智能模型的規模、複雜性及多樣性不斷增加，人工智能軟件的使用範圍正在快速擴大。根據沙利文報告，支持訓練最先進的大型AI模型所需的計算資源在過去十年中增加了100萬倍。新芯片和傳感器的開發擴大了人工智能軟硬一體設備的範圍和能力。

AIDC

截至2021年6月30日，我們已經建立了23個超級計算集群，擁有超過20,000個GPU，達到每秒1.17百億億次浮點運算的總算力。我們的AIDC通過其大規模數據處理及高性能計算的能力，為研發提供支持。我們已開發系統軟件棧，作為支持人工智能任務的基礎，具有以下幾種關鍵能力：

- **高性能計算**：訓練及推理都是計算密集型任務。為充分發揮計算芯片的能力，並使任務得到有效執行，我們已開發一款高性能計算引擎，它包含豐富的高度優化的計算程序(在人工智能計算語境下通常被稱為「算子」)、編譯器及運行時環境。與芯片供應商提供的計算引擎相比，我們的計算引擎通過優化的算子及全圖優化技術，顯著提高端到端的運行效率，不僅涵蓋神經網絡計算，亦涵蓋預處理及後處理階段。
- **高效的分佈式調度**：我們的AIDC具有分佈式任務調度系統，可以在成千上萬個GPU上動態調度數以萬計的計算任務。該系統每年調度超過2,000萬個任務，從而確保研發活動能夠及時及有效地進行。在多種調度策略的支持下，調度系統可保持算力的高利用率，從而大大降低訓練一個模型所需的平均成本。
- **高速的數據輸入／輸出(IO)**：在數據集上訓練模型時，每個數據樣本都會以高頻率和隨機順序加載和處理多次。我們的AIDC通常同時運行大量的訓練任務，對數據IO造成巨大壓力。存儲及IO系統不僅要存儲大量的訓練數據，也要允許對它們進行快速隨機訪問。我們的AIDC可以提供非常高的IO吞吐量，允許訓練任務每秒加載超過兩百萬張圖片，保證訓練任務可以全速運行而無需等待數據。

- **硬件／軟件協同設計**：訓練具有數十億個參數的基模型對算力及內存容量有非常高的需求，需要基於GPU的高性能計算。各計算節點的GPU相互通信，並頻繁從分佈式存儲系統中獲取數據。而在分佈式環境中，協同上述複雜操作很容易導致運行時性能的顯著損失。我們採用硬件／軟件協同設計的方法，根據我們對人工智能任務的理解來配置硬件設置，同時相應地設計軟件棧並進行跨層優化。通過此種設計，我們的AIDC能夠以高效方式進行大規模的模型生產，每年可生產數以萬計的模型。
- **高標準的系統安全**：我們非常重視我們計算基礎設施的安全性，在設計其架構時在多個層級確保系統安全。例如，我們制訂全面的指引，按照不同安全級別對數據進行分類，並授予相應的訪問權限。我們的存儲系統包括先進的訪問控制系統。敏感數據以加密的形式存儲及傳輸。分配給不同授權組的計算資源實現了合理隔離。我們的安全團隊實時監控AI數據中心的運行，並在出現潛在風險時採取行動。

預期於設計計算能力為每秒3.74百億億次浮點運算的上海臨港AIDC投入運營後，我們的計算能力將達到每秒4.91百億億次浮點運算。這將進一步提升我們的AI-as-a-Service服務以及我們在中國人工智能行業的領先地位。我們將把該等計算資源作為基於雲的計算基礎設施服務，供客戶大規模部署我們的軟件，以及支持客戶建立內部人工智能能力的訓練需求。我們將降低各行業大規模人工智能應用的准入壁壘。

人工智能芯片及邊緣設備

人工智能芯片及邊緣設備是SenseCore支持人工智能應用的重要硬件基礎設施。為高效利用人工智能芯片的算力並降低功耗，未來人們將會愈來愈多地協同設計人工智能芯片、人工智能模型及人工智能軟件。此種聯合優化具有大幅減少成本及明顯提高效率的潛力。

我們於2018年開始開發首款人工智能專用芯片STPU，以支持智慧商業及智慧城市的應用，並於2020年1月流片成功。截至2021年6月30日，我們共量產了11,000個STPU芯片。STPU針對我們的人工智能模型，為智慧商業及智慧城市的智能視頻分析量身定做，大大提升了推理速度。通過STPU，企業方舟及城市方舟的硬件成本大幅降低75%，處理的視頻流數量增加了3倍。STPU使我們的客戶能夠構建更具性價比的集成了人工智能的產品及服務。「人

業 務

工智能引擎，即人工智能計算加速器，是STPU的核心知識產權。其對人工智能模型加速有卓越的性能，因為其架構結合了我們對人工智能算法及人工智能系統的深入理解，其性能已經被我們數以萬計的人工智能模型所驗證。SenseCore為STPU提供了包括操作系統、編譯器工具鏈及開發平台在內的完整軟件系統。

我們也開發了多種配備STPU的智能處理卡，它們可以分別適用於邊緣及雲端服務。對於不同的應用，單卡可以同時處理8至200個視頻流。

我們也已經啟動了人工智能訓練芯片的開發，為人工智能的下一代重大突破作好準備。隨著人工智能模型複雜程度的增加，與通用GPU相比，針對此類模型開發的人工智能芯片會展示出顯著的優勢。我們協同設計人工智能芯片、人工智能模型及SenseParrots訓練框架的能力，在人工智能行業未來發展中將顯得尤為重要。

傳感器及ISP芯片

SenseCore亦具有將人工智能模型部署至傳感器的能力，它們對人工智能覆蓋更多場景非常重要。我們正在開發ISP芯片，以進一步增強具備AI能力的CMOS圖像傳感器的功能。請參閱「— 智慧生活 — SenseME賦能物聯網設備」以了解詳情。

研發

我們在業內的領先地位源於我們在強大研發能力支持下的技術創新。我們在人工智能基礎設施SenseCore、基礎技術、軟件平台及人工智能生態系統持續投入大量研發資源。我們的研發成員緊密合作，為客戶提供高質量的產品及服務，持續創新並不斷拓展技術邊界。截至2021年6月30日，我們有40名教授領導研發工作，有3,593名研發成員，其中約有三分之二持有或正在攻讀碩士或博士學位，包括超過250餘名博士及博士學位候選人。於2018年、2019年、2020年及截至2021年6月30日止六個月，研發開支分別為人民幣848.7百萬元、人民幣1,916.0百萬元、人民幣2,453.9百萬元及人民幣1,771.7百萬元，我們豐富及原創的研發成就鞏固了我們在人工智能領域的領先地位。

基礎研究

我們的研究涵蓋感知智能、決策智能、智能內容生成及智能內容增強。深度學習及強化學習是支持該等領域的基礎技術。我們是多個領域研究及技術的引領者，此令我們成為部分垂直行業的先行者。截至2021年6月30日，我們在全球競賽中獲得超過70項冠軍。

- 2014年，我們在人臉識別方面首次超越人眼，是人工智能產業化應用的重要里程

碑。2020年，我們在美國國家標準與技術協會(NIST)舉辦的人臉識別供應商測試(FRVT)(人臉識別領域最知名的競賽之一)中贏得五項冠軍。

- 2015年，我們開發了一種有1,207層的神經網絡模型(作為基模型)，為當年層數最多的神經網絡模型，訓練它的方法是最早的大型模型訓練方法之一，而當時的模型通常不足一百層。憑藉強大的基模型，我們在解決智慧商業、智慧城市、自動駕駛等領域的長尾問題上取得不俗的成績。我們贏得了斯坦福大學和谷歌聯合舉辦的ImageNet挑戰賽，它是2010年至2017年最有影響力的視覺感知挑戰賽，ImageNet數據集包括1,000個目標類別。我們還贏得了由微軟、谷歌及Facebook舉辦的COCO挑戰賽，其中包括150萬個對象實例。

- ImageNet大規模視覺識別挑戰賽

- 2015年視頻中物體檢測冠軍
- 2016年目標檢測、視頻中目標檢測及場景分類冠軍

- 微軟COCO挑戰賽

- 2017年圖像分類冠軍
- 2018年目標檢測冠軍
- 2019年檢測及全景任務冠軍

- 我們從2016年開始我們的AutoML研究，我們是最早開發工業級AutoML技術的公司之一。2018年，我們在CVPR上發表的關於AutoML的論文，是當年僅有的兩篇之一。
- 2014年，我們發明首個基於深度學習的超分辨率技術。我們的超分辨率攝影產品已被頂級智能手機廠商廣泛使用。我們在NTIRE(圖像及視頻質量增強領域的最重要挑戰之一)中八次贏得冠軍，如：

- 圖像恢復及增強的新趨勢研討會及挑戰賽(NTIRE)

- 2019年榮獲兩項視頻去模糊挑戰賽冠軍

業 務

- 2019及2021年三項視頻超清挑戰賽冠軍
- 2020年RGB圖像光譜重建賽冠軍
- 2021年兩項重度壓縮視頻質量增強挑戰賽冠軍
- 我們是亞洲首個與全球領先汽車企業合作開發L4自動駕駛技術的人工智能公司。我們在自動駕駛相關的全球競賽中獲得18個冠軍，如：
 - KITTI視覺基準數據集(由卡爾斯魯厄理工學院及豐田科技大學芝加哥分校構建，是用於自動駕駛測試的大型視覺基準數據集)
 - 2016年行人及車輛檢測的冠軍
 - 2017年KITTI雙目視覺2015基準數據集的冠軍
 - 2019年KITTI中等三維物體檢測的冠軍
 - Cityscapes，這是最大的自動駕駛圖像分割數據集之一
 - 2016年像素級語義標注任務冠軍
- 我們是將深度學習應用於動作識別的先驅之一。我們開發了時間分段網絡(TSN)，其極大地擴展了處理長視頻的能力，並已廣泛應用於工業環境。動作識別在智慧商業及智慧城市中發揮著重要作用：
 - ActivityNet，最具影響力的動作識別基準之一，擁有200種事件類型標籤
 - 2016年未剪輯視頻分類挑戰賽冠軍
 - 2020年ActivityNet-2020 Kinetics-700 Challenge冠軍
 - 2021年時序視頻定位挑戰賽冠軍

業 務

- 我們利用先進的追蹤技術通過人工智能實現交通優化。我們在目標追蹤方面贏得五個冠軍挑戰，包括：
 - 多目標跟蹤(MOT)挑戰賽(目標跟蹤的最高基準)
 - 2016年獲得多目標跟蹤基準的冠軍
- 自2016年起，我們率先將AR效果應用於互聯網直播及視頻生成。我們用於生成AR效果的面部關鍵點設計已經成為垂直行業的標準。我們在2020年首次在AR、H5及商用小程序中成功實現大規模六自由度的目標跟蹤，其為AR的核心技術。AR技術在廣泛的手機應用中至關重要。
 - 我們在AR和MR的頂級會議ISMAR 2020上獲得了最佳論文獎，我們的論文是第一篇來自亞洲的最佳論文。

我們在頂級學術會議和期刊上發表了600多篇論文，其中在全球最具影響力的三大計算機視覺會議CVPR、ICCV和ECCV上發表了500多篇論文。根據沙利文的數據，我們在2015年1月1日至2021年6月30日期間在CVPR、ICCV和ECCV上發表的論文數量排名第一。

開發

我們已在國內及海外市場建立一支經驗豐富的產品開發及部署團隊。我們的團隊按照嚴格的指引支持大規模部署、快速迭代及持續維護產品。此外，我們的用戶體驗設計(UED)團隊專注於人工智能產品設計的創新，包括用戶體驗研究、交互設計和視覺設計。截至2021年6月30日，已獲授超過800項產品設計專利。

技術能力是我們核心競爭力的重要組成部分。多年來，我們在多個領域形成了多項關鍵技術能力，包括異構並行計算、跨平台編譯、大規模並行訓練、海量數據存儲、分佈式調度、大規模矢量搜索、物聯網連接與管理、安全與雲等。下面列出的是我們先進技術能力的關鍵亮點：

- **人工智能芯片加速的分佈式矢量搜索引擎**：其為城市方舟平台用於城市級信息匹配的核心引擎，並支持在具有1,000億特徵的數據庫中進行向量搜索。其集成了(i)分佈式數據庫技術及(ii)基於深度學習的矢量壓縮及快速搜索技術。它實現了實際應用中經常需要的高可用、高擴展性和高併發的要求。

- **「編譯一次，隨處運行」運行框架**：該框架實現人工智能模型在不同類型的雲、邊緣設備及終端設備上的高效部署。我們通過在特定的場景下將人工智能模型推理與業務邏輯相集成的跨平台的運行框架來實現該目標。
- **大規模物聯網連接及管理**：這種能力對所有軟件平台與大量物聯網設備連接至關重要。我們的物聯網連接引擎針對傳感器的人工智能應用進行優化。兼容網絡攝像機、智能設備、路側設備，支持百萬台設備的數據訪問、傳輸和存儲。
- **產品安全性**：我們建立了一支在數據合規、網絡安全等級保護、安全平台開發、滲透測試等方面具有豐富經驗的專業安全管理團隊。建立了安全管理系統，為產品整個生命週期的安全合規性設置了控制點。

未來重點突破方向

我們正在探索可能通向下一代人工智能技術的新領域。例如，隨著人工智能模型愈來愈大、愈來愈複雜，GPU在用於訓練某些高級模型時或會遇到困難。我們將利用我們全面的人工智能芯片、人工智能軟件平台及人工智能模型設計及開發能力來應對該挑戰。其他領域包括智能內容生成、下一代人工智能傳感器，以及通過決策智能提高AIDC的運營效率及降低功耗。

研發合作

我們一直與學術機構進行可持續技術創新方面的研發合作，吸引及培養了人工智能人才，從而支持我們的快速發展。2020年我們與上海交通大學成立清源研究院，計劃五年內將配備20名高級研究人員，專注於人工智能的基礎理論研究及技術創新。我們與一家東南亞地區知名的大學建立了人工智能聯合實驗室，為我們拓展東南亞業務提供強大的研發支持。預計在5年內有125名研究人員(包括博士、研究員及教授)。我們是全球人工智能學術聯盟的創始成員，該聯盟的成員包括全球18所大學。我們與合作大學及教授分享SenseCore人工智能基礎設施，他們也為OpenMMLab及OpenDILab作出貢獻。有關合作亦為學術夥伴提供從工業應用中尋找鼓舞人心的研究課題的機會。截至2021年6月30日，我們與52所高校密切合作，建立15個聯合實驗室，並開展257個聯合研究項目。該等研發合作互惠互利，參與其中的第三方機構及研究人員因彼等對研發結果的貢獻而獲得學術或行業認可，而我們主要有權獲得所產生的知識產權。我們通常負責合作項目的貨幣支持及其他實物資助，以及

業 務

與知識產權申請及知識產權維護相關的開支。利潤分享由通過相關合作開發的知識產權的所有權決定。通過我們的研發合作創造的知識產權所有權安排因研究所而異。對於我們的大部分合作，相關知識產權將(i)由我們單獨擁有(在此情況下知識產權商業化的經濟利益完全屬於我們)；或(ii)由我們的合作學術機構和我們共同擁有。

對於我們的研發合作，我們通常承擔以下角色及職責：

- 提供貨幣支持及其他實物資助；
- 分享研究資源並提供對SenseCore的訪問；
- 為項目指定研究人員及委任聯合實驗室主任；
- 相關知識產權申請的準備、提交和申請，以及相關知識產權的維護；及
- 監控合作進度，包括項目完成後的檢查點檢查及評估；

而第三方學術機構通常承擔以下角色和職責：

- 指定項目的首席教授及研究人員；
- 向項目組提供定期的項目更新；及
- 達成項目的既定目標，例如所需開發的知識產權數量。

相關合作協議的主要條款通常包括：

- 各方的角色和職責；
- 建立的聯合實驗室的管理和各方於其中指定的人員；
- 出資；及
- 所開發知識產權權利的所有權。

業 務

我們擁有注重未來人工智能人才培養的長期實習項目。過去六年，我們培訓了3,500多名實習學生，其中許多學生其後立即或在全球頂級大學攻讀高級學位後加入我們。

知識產權

知識產權對創新至關重要，而創新是我們成功的基礎。我們尋求通過專利、版權、商標、域名、商業秘密、保密協議及其他措施保護我們的知識產權。

截至2021年6月30日，我們擁有8,123項廣泛的知識產權組合，包括中國的4,169項專利資產及海外的3,954項專利資產。根據沙利文的報告，截至2021年6月30日，我們是亞洲人工智能行業中發明專利組合最龐大的公司之一。截至2021年6月30日，在專利資產中，1,324項為獲授專利及6,799項專利申請待審批，及7,134項為發明。我們的海外專利資產(包括256項獲授專利)覆蓋20個國家及地區，主要位於東亞、美國及東南亞。我們亦已申請971項PCT國際專利。

作為人工智能技術創新的長期領導者，我們已建立廣泛的專利組合，涵蓋業務的所有關鍵領域。我們的基礎及核心技術專利主要包括(i) SenseCore人工智能基礎設施的389項專利資產；(ii) 感知及決策智能專利資產4,072項；(iii)用於人工智能賦能的內容增強的458項專利資產；(iv)用於人工智能賦能的內容生成的1,463項專利資產；(v)89項人工智能芯片及傳感器專利資產；(vi) 475項醫學圖像分析專利資產；及(vii) 1,100項智能汽車技術專利資產。

截至2021年6月30日，我們亦擁有4,178項註冊商標及商標申請、497項註冊軟件版權、57項註冊版權及591個註冊域名。

請參閱「附錄四 — 法定及一般資料 — 有關我們業務的其他資料 — 知識產權」。

我們已設計並採取全面措施保護知識產權。我們與僱員、若干顧問及諮詢人員訂立載有保密、不競爭契約及知識產權所有權條款的僱傭協議。他們確認，彼等就受僱於我們所開發的知識產權(包括我們內部開發的內容)為我們的財產。

於業務紀錄期及截至最後實際可行日期，我們並無因侵犯第三方商標、許可及其他知識產權而面臨任何重大糾紛或索賠。然而，第三方未經授權使用知識產權及為保護知識產權而產生的開支可能對我們的業務及營運造成重大不利影響。請參閱「風險因素 — 與我們

業務有關的風險 — 第三方未經授權使用知識產權可能會損害品牌及聲譽，並對業務產生重大不利影響，我們可能會為保護知識產權而產生大量費用]及「風險因素 — 與我們業務有關的風險 — 我們可能面臨知識產權侵權索賠，作出辯護可能耗時且費用高昂，並可能轉移財務及管理資源」。於業務紀錄期，我們經歷了多起第三方侵犯我們註冊商標的事件。於業務紀錄期，我們並無發現其他未經授權使用我們的知識產權的情況。

數據隱私及個人信息保護

我們高度重視數據安全及保護。我們已採取標準保護措施，包括保密分類、訪問控制、數據加密及脫敏，以防止未經授權訪問、泄露、不當使用或修改、損害或丟失數據及個人信息。

數據安全及個人信息保護管理委員會監督數據安全及個人信息保護工作。我們已建立全面的個人信息管理系統，並制訂一系列技術標準及規範，以確保數據及個人信息於整個生命週期內的安全：

- **數據來源**

我們在日常業務運營過程中，根據需要處理數據，用於提供我們的產品和服務。我們收集或使用的幾乎所有數據都以照片和視頻的形式供我們分析場景。我們在處理該等數據之前會取得客戶的授權，並保存相關授權的憑證。根據行業內的具體情況，我們可能主要依賴我們自己或我們的客戶收集的數據。我們的訓練數據平台還能夠通過模擬生成數據，以作為來自現實世界的數據的補充，用於模型訓練。請參閱「— 我們的通用人工智能基礎設施 — 深度學習平台 — 訓練數據平台 — 訓練數據生成」。此外，我們還使用(i)從直接授權予我們的來源收集的數據，(ii)從第三方供應商購買的數量有限的數據，及(iii)從公共數據集下載的數據，該等數據包括現實世界場景的圖像及視頻以及不包含個人信息的特定對象。我們於業務紀錄期向第三方供應商購買的數據乃根據與該等供應商訂立的相關協議經匿名處理後提供予我們。我們制定了數據隱私政策，以確保我們根據適用的法律和法規收集數據，且收集的數據用於合法目的。我們要求第三方供應商在協議中明確確認其從合法來源獲取數據，且其已獲得將該等數據用於協議規定的目的的權利。對於公共數據集，我們將下載的數據範圍限制為不包含個人信息的圖像及視頻。我們將我們的數據保護要求同樣適

用於所有類型的數據，無論其來源如何。我們還建立了數據訪問、內部或外部傳輸及解密的審批機制。

- **數據處理**

我們以對數據主體權利影響最小的方式嚴格處理數據。我們在為達成目的的最小範圍內，以特定且合理的目的處理數據。數據不得用於任何與該目的無關的目的。我們已經在不同的業務線中實施了統一的數據處理要求。對於AI模型訓練，我們的訓練平台會在處理前自動對輸入數據進行脫敏處理。我們對面部、車牌及個人身份信息等個人及敏感信息進行脫敏處理，並確保我們的數據用於訓練目的，而不會附加個人信息。對於客戶數據處理，我們在服務器端部署訪問控制機制，對可能接觸最終用戶個人數據的人員採取最小授權原則，並定期檢查訪問者及訪問日誌。我們的操作系統和數據庫系統有密碼複雜度要求，採用SSH安全協議進行遠程管理，並嚴格限制對默認賬戶的訪問。我們為我們的系統(涵蓋所有系統用戶)保留全面的審核記錄。

我們就(i)人工智能軟件開發；及(ii)提供實時數據處理服務處理客戶數據：

- **人工智能軟件開發**：我們並無擁有來自客戶的數據，只會根據需要處理該等數據，以實現我們合作協議所同意的合作目的。我們不會永久存儲和使用最終用戶的數據，只會在與客戶協定的合作期間內使用該等數據。就若干垂直行業的產品及服務而言，除非法律要求更長的存儲期限，否則我們只會在為客戶開發人工智能模型所需的有限時間內保留最終用戶不含個人信息的數據。我們並不下載載有個人信息的任何數據至我們的數據平台，且我們僅於必要時下載不含個人信息的數據至我們的數據平台。我們根據合作協議內列明的限制用途及限制存儲時間對來自客戶的數據註解。合作完成後，我們將遵守我們的相應義務，銷毀來自客戶的相關數據。
- **提供實時數據處理服務**：我們在提供實時數據處理服務的過程中處理來自客戶的數據，當中涉及最終用戶包含個人信息的數據。根據我們的內部政策要求，我們僅根據需要在授權範圍內在公共雲服務器上處理包含個人信息的最終用戶數據，而不會將有關數據下載至我們本身的數據平台。於提供實時數據處理服務時，我們並不下載任何客戶資料至我們的數據平台。

- **數據使用及存儲**

我們採用了數據加密系統來確保數據的安全傳輸，並防止任何未經授權的用戶或人員出於非預期目的訪問或使用我們的數據。數據根據其機密級別進行分類，並在由我們的人員處理之前進行去標識化及匿名化處理。數據的使用和檢索須遵循評估及審批程序，並須維護操作日誌。我們的應用系統設置了身份認證、用戶身份唯一性驗證、基於角色的訪問控制以及其他安全控制機制，並使用HTTPS協議進行安全通信。

我們與客戶密切合作以提供我們的產品和服務，並通過與客戶的日常溝通深度參與部署。我們協助理處理通過使用我們的產品和服務收集的數據，並持續升級我們提供的產品。我們通常要求我們的客戶在其合同中其他他們不會將我們的技術用於非法、不道德或不適當的目的，並保留在我們發現該等事件時終止合同的權利。為確保客戶正確使用我們的技術，我們定期進行專項合規檢查，以檢查客戶的數據安全運行情況。具體而言，我們會檢查我們的客戶是否已獲得其收集數據的適當授權。我們還對客戶進行回訪，以進行數據安全評估。

我們在數據隱私和保護方面採取並實施了相關政策和管理制度，與第三方數據提供者的相關合同包括相關第三方就遵守相關法律法規作出的陳述和保證，及救濟和彌償條款以及我們在相關數據提供者違約時可以訴諸的爭議解決機制。就本集團所深知，於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，概無任何針對本集團發起的與侵犯人格權或違反數據隱私及保護有關的重大調查、處罰或訴訟會對本集團的業務造成重大不利影響。根據前述內容以及我們的中國法律顧問進行的公開搜索並經本公司確認，我們的中國法律顧問表示，於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，並無發生因任何侵犯人格權或數據保護而引發或與之相關的重大訴訟或其他訴訟，因此本集團並無違反與人格權和數據保護有關中國法律法規且會對我們業務造成重大不利影響。

我們同時在軟件和硬件層面使用防火牆、反惡意軟件、網絡安全保護應用程序及各種加密技術來保護數據隱私並安全地存儲相關數據。為最大程度減少數據丟失或洩漏的風險，我們會定期進行數據備份和數據恢復測試。我們審核和監控參與服務器操作的所有使用者賬戶。倘我們發現任何服務器操作系統存在任何安全漏洞，我們將升級安全保護，以確保所有服務器系統及應用程序的安全。

下文載列我們數據及個人信息保護措施的主要原則：

- **數據的授權存取及使用**

客戶委託我們就若干業務合作處理其數據。我們要求客戶確認，彼等乃從合法來源獲得該等數據並已取得該等數據的使用權，且彼等終端用戶已同意協議中指定的使用目的。我們僅使用數據作客戶明確授權的用途，例如身份核實、記錄保存及統計數據，且不得將數據用於未經事先批准及同意的用途。我們持續監控與第三方的數據處理合作，並定期審查該等合作的內容、合作協議的範圍及該等協議的執行情況，以確保遵守相關法律法規。

- **獨立數據庫及安全服務器系統**

我們擁有自己獨立的數據庫，並且不會與其他第三方共享客戶或終端用戶的個人信息。我們的服務器系統已受增強的安全級別保護。我們定期對服務器運營進行用戶賬戶審核及監控。一旦發現若干服務器系統出現安全問題，我們將立即升級有關係統，以確保服務器系統及應用的安全。我們已加強系統中個人敏感信息的加密力度，以確保數據保密性。我們擁有全面的個人信息安全及管理系統，涵蓋我們數據、源代碼、個人信息、第三方人員、網絡安全事件及基礎設施的安全管理。

- **全面的數據及個人信息安全及管理政策**

我們已實施全面的僱員保密政策、數據使用審批程序及數據追蹤機制，以確保我們數據庫的安全性。我們已根據相關規則及法規制訂相應的工作流程。作為數據處理者，我們已實施多項數據保護及網絡安全措施，以確保我們妥善處理敏感數據，包括我們用於所有數據培訓活動的數據脫敏技術。通過對技術進步的持續投資，我們提高整體安全能力。同時，我們獲得信息安全管理體系認證(ISO/IEC 27001:2013)、個人身份信息保護管理體系認證(ISO/IEC 29151:2017)及隱私信息管理系統體系認證(ISO/IEC 27701:2019)等多項認證，重點產品已通過信息安全等級保護評測。此外，在產品設計方面我們高度重視數據安全，且產品在推出或交付給客戶前必須通過數據隱私評估及安全測試。

- **定期審核及應急計劃**

我們每年都會由我們的內部控制團隊對我們的數據安全合規狀態進行專項審核。於業務紀錄期，我們並未發現數據安全方面的重大違規問題。我們已制訂網絡安全應急計劃，並每年進行培訓及安全演習，為任何緊急網絡安全事件作好準備。倘安全措施受到影響，我們將根據相關法律法規向主管部門報告，並及時通知受影響的用戶。

負責任及可持續的人工智能

我們堅持秉承負責任人工智能的原則，致力於應對全球社會、經濟及技術可持續發展所面臨的挑戰。

堅守負責任人工智能的原則

我們於2020年6月發佈關於人工智能可持續發展倫理準則的《AI可持續發展白皮書》，奠定我們關於人工智能倫理論述的基礎，該白皮書已獲納入聯合國經濟和社會事務部發佈的《人工智能戰略資源指南》。於2021年，我們進一步提煉了負責任人工智能這一核心倫理原則（「人工智能倫理原則」）為以下幾點：

- **可持續發展原則**：我們致力於推動人工智能倫理的治理，以確保人工智能能夠促進全社會的經濟、文化及環境的可持續發展。在可持續發展原則下，我們提倡開放及包容的合作，促進人工智能在環境保護及和平發展方面發揮重要作用，倡導人工智能倫理方面的社會認識，並積極探索創新及可持續的人工智能治理模式的應用。
- **以人為本的原則**：我們認為，人工智能技術帶來的裨益最終應當與每一個人分享，而非僅僅與少數人分享。我們致力於追求不同文化之間的道德共識，並在此價值體系上建設包容性數字倫理。我們尊重及包容不同國家及地區的多樣性，並努力減少因文化、種族、司法管轄區或其他差異而產生的偏見。在以人為本的原則下，我們著重強調人權、隱私保護及無偏見地應用技術。
- **技術可控原則**：我們認為人工智能技術應該處於人類的監督及控制範圍下。我們重視提升大眾對人工智能技術的裨益及潛在風險的認知。在採用任何人工智能技術前，必須密切審查合法性、可驗證性、可認證性、可信度、負責任及可靠性等關鍵指標。在技術可控原則下，我們遵守相關司法管轄區的適用法律及法規，並堅持通過以可審核、公開及透明的方式應用我們的人工智能技術，從而建立信任。

業 務

在該三項原則的指引下，我們運用領先的人工智能技術，以應對COVID-19疫情及氣候變化等全球挑戰，並長期促進創新、合作、環保及開放性。

人工智能倫理舉措

通過遵循該三項人工智能倫理原則，我們在以下方面就人工智能倫理展開積極工作：

組織架構及管治

我們的人工智能倫理委員會領導負責任及可持續的人工智能舉措。我們的人工智能倫理委員會由六名成員組成，包括一名外部顧問和一名獨立非執行董事，彼等均為人工智能倫理領域的學術專家，以及四名高級管理人層成員。目前，上海交通大學凱原法學院原院長兼首席講席教授季衛東教授擔任我們人工智能倫理委員會的外部顧問，我們的獨立非執行董事委員會成員為薛瀾教授。我們的人工智能倫理委員會負責確定及實施人工智能倫理相關原則、戰略及政策。其調動內部資源並與外部主要利害關係者溝通，以審查我們在人工智能倫理方面的實操並提供建議，以確保相關運作的專業性、中立性及客觀性得到遵守。

內部舉措

為遵循該三項人工智能倫理原則，我們已在營運的各個方面實施多項舉措，包括風險控制、研究及培訓。

人工智能倫理風險控制計劃

我們已建立人工智能倫理審查程序，以審查及監測我們產品及服務的潛在倫理風險，涵蓋從項目審批、產品及服務的發佈、到持續運營監控，及其後的產品及解決方案迭代的整個生命週期。我們的倫理審查程序根據符合我們上述三項人工智能倫理原則的標準評估項目及服務。在評估過程中，我們可選擇駁回新產品方案、中斷進行中的產品開發項目，或停止不符合我們原則及標準的現有產品。我們亦非常重視數據隱私保護，並會對我們所有的項目及解決方案的數據隱私相關事項進行全面審查。有關我們對數據隱私保護措施的審查流程的詳情，請參閱「數據隱私及個人信息保護」。我們亦聘請外部顧問為我們的審查程序及風險管理模型提供建議，以確保我們的產品及服務符合倫理規範。

全球人工智能倫理研究成果

我們在人工智能倫理的研究涉及諸多課題，包括但不限於人工智能倫理及法律、人工智能治理及可持續人工智能。我們認為，該等研究工作鞏固了我們人工智能倫理原則的基

業 務

礎，並將我們的產業實踐與人工智能倫理原則結合起來。截至2021年6月30日，我們的研究已被納入多項國際及國內報告，包括聯合國兒童基金會發佈的《兒童人工智能政策指南(Policy Guidance in AI for Children)》。

此外，我們自2019年起建立全球人工智能倫理案例數據庫，以跟上全球人工智能行業不斷變化的發展及倫理挑戰。數據庫已收集數以百計關於人工智能在現實生活中應用的正面及負面案例，涵蓋城市治理、人工智能教育、人工智能醫療及自動駕駛。在為全球不同地區制訂人工智能倫理治理政策的白皮書時，我們利用人工智能倫理案例數據庫作為關鍵參考點。

培訓及促進人工智能倫理

我們定期為員工組織人工智能倫理培訓。我們自行設計並持續更新我們的倫理訓練課程及材料。我們認為定期培訓可提高僱員在日常工作中的倫理意識，該等培訓對確保本集團對人工智能倫理的遵守至關重要。

合作

我們與第三方機構及智庫的合作使我們能夠實時了解人工智能倫理領域的最新發展，並在實施人工智能倫理實踐時保持中立及客觀。該等合作亦鞏固了我們作為人工智能生態體系中的行業領導者的地位，並進一步提升我們在倡導負責任及可持續人工智能方面的影響力。

外部研究及合作

為推進我們在人工智能治理領域以人為本的原則，我們承擔清華大學人工智能國際治理研究院的副理事長單位角色，該研究院是中國人工智能治理領域的領先學術機構，由國內外知名學者代表。我們與該等學者合作，推動諸如敏捷治理等創新及可持續的治理模式的研究。

我們在人工智能法律及合規領域倡導技術可控原則，並與上海交通大學共同成立計算法學與人工智能倫理研究中心，在數據安全、隱私保護、無偏算法等領域進行研究。我們亦與其他機構合作，對人工智能算法的可解釋性進行研究。

為進一步推動我們可持續發展原則在全球發展，我們與聯合國及其他國際組織進行深入合作。在聯合國於2021年6月發佈的《人工智能戰略資源指南》(Resource Guide on

Artificial Intelligence (AI) Strategies)中，《AI可持續發展白皮書》(Code of Ethics for Sustainable AI Development)被選定為私營部門的主要參考出版物之一。

制訂人工智能倫理標準的舉措

我們擔任人工智能可信賴國家標準工作組的副主席。我們參與起草由人工智能可信賴國家標準工作組發起的13項國家或組織人工智能倫理標準。該等標準包括人工智能—風險評估模型、人工智能—倫理風險評估指南等。我們亦擔任上海市人工智能標準化技術委員會副會長單位，使我們能夠密切參與制訂多個領域的行業標準，如負責任的人工智能、人工智能倫理及數據安全。

環境、社會及管治事宜

對社區產生積極的環境、社會及管治(ESG)影響是我們業務的一個重要組成部分，也是我們自成立以來的核心價值觀。利用人工智能技術及平台，我們致力於為合作夥伴、客戶、投資者、僱員及社會創造可持續價值，從而建立一個健康、充滿活力及可持續的生態系統。

我們的人工智能倫理委員會、企業社會責任部及人工智能產業研究院聯合負責我們的ESG事宜：

- **人工智能倫理委員會**：請參閱「—負責任及可持續的人工智能—人工智能倫理舉措—組織架構及管治」。
- **企業社會責任部**：負責本集團的企業社會責任戰略，並承諾為消費者、社會公共利益、教育及環境保護作出持續貢獻。
- **人工智能產業研究院**：負責進行深入的產業研究並為本集團收集市場情報，包括但不限於有關人工智能倫理、碳中和及其他ESG問題最佳實踐的研究。

我們甄別、評估、管理及緩減環境、社會及氣候有關的風險，並成立專門的項目工作組負責相應項目的生命週期管理。

對環境保護及碳中和的承諾

作為一家專注開發負責任的人工智能技術以推動全球經濟、社會及人類發展的全球公司，我們積極探索辦法，實現環境保護並達成碳中和。環境、社會及氣候相關風險對我們

業 務

業務具有多方面的潛在影響。一方面，我們於建設上海臨港AIDC時須更加注重節能措施，並須調整我們的軟件平台產品以滿足我們客戶的碳中和需求。另一方面，新的人工智能應用機會跨越不同垂直行業應運而生。

我們已採用一個智能能源平台，於我們的自有辦公大樓內實現最高能效。我們使用我們的軟件平台實現我們自身辦公大樓的數字化，並提供人工智能賦能的辦公產品和服務，例如門禁控制、會議室管理、雲端打印系統及存貨管理，旨在提高移動使用並減少紙張消耗及碳足跡。

我們亦開發人工智能算法、傳感器及芯片，致力將人工智能軟件平台及我們其他產品的功耗降至最低。我們的人工智能傳感器消除了對高性能處理器或外部存儲器的需求，使得最終設備需要更少的帶寬和更少的電源。我們的人工智能傳感器處理圖像和視頻，並將提取的信息作為元數據傳輸，以便進一步處理，大大減少了物聯網設備所需的帶寬和能耗。

我們的上海臨港AIDC將匯聚中小型企業的計算需求，提高社會的總體計算效率。我們已為上海臨港AIDC採取各種能源優化措施，包括光伏發電、高效變頻離心機、UPS Eco模式、LED照明及濕膜加濕。我們將為我們的上海臨港AIDC實施離心系統，並部署工業冷卻製冷劑，預期將令我們的冷卻效率提高3-5%/°C，從而將能耗降低80%。我們將在AIDC內實施節能功耗系統，預期將令線損率降低約50%。我們預期上海臨港AIDC啟動後的功耗將比中國其他數據中心的行業平均水平低約10%，每年可節省約4,500萬千瓦時功耗。

我們將繼續監測我們的二氧化碳排放，我們預期於上海臨港AIDC竣工後二氧化碳排放將主要來自我們的辦公場所及上海臨港AIDC。我們預期將在2025年前後達到二氧化碳排放峰值，估計峰值排放量不超過350,000公噸二氧化碳當量，並於2050年前後達到淨零排放。

除於我們本身營運中進行可持續及生態友好的實踐外，我們亦為跨越不同垂直行業的價值鏈賦能，以實現更大的可持續發展。能源行業為二氧化碳排放的主要來源之一，為賦能能源行業數字化轉型，我們正通過企業方舟及SenseMARS實現電網智慧檢測，提高可再生能源併網系統的安全及效率。此外，我們的高精度三維遙感系統為環境管理及進行各種碳中和實踐提供全面的分析。

業 務

中期而言，我們擬利用我們的計算機視覺技術協助進行自動化工業檢測，涵蓋光伏發電及風力發電企業的製造及營運。我們將於SenseFoundry中構建「碳中和」模組，以甄別、仿真及指導節能模式的最佳實踐。

長期而言，我們擬應用我們的決策智能技術實現集群發電預測及提高用電效率，並於我們的AIDC支持下探索儲能電站的規劃及建設。

我們的目標為實現可持續發展，這構成我們擴大及豐富我們技術產品的基本戰略。我們將與業務夥伴一起，繼續促進公平、負責任及合法地應用人工智能技術。

培養下一代人工智能人才

自2018年與華東師範大學合作出版第一版人工智能教科書以來，我們一直積極支持中國的公立學校人工智能教育。我們已設計全面的人工智能課程，並提供全套教材，包括教科書、學生教師互動實驗軟件平台及其他教學工具。

截至2021年6月30日，通過與當地學校及教育機構的合作，我們已在30多個城市為超過2,700所中小學引入人工智能課程。我們亦為超過7,200名教師提供最新的人工智能相關科目的培訓。

我們一直提供免費的線上及線下人工智能課程，涵蓋有關人工智能實際應用的各種場景。我們認為通過該等課程，學術可以更進一步地融合及參與進商業及產業的最新發展中，從而加速人工智能技術在不同行業的應用。

抗擊COVID-19

於COVID-19疫情期間，我們迅速升級SenseCare-Lung Pro軟件，並向多家醫院及醫療機構免費提供該產品，以幫助提高基於CT圖像的COVID-19診斷的效率及準確性。我們還為病毒分析及疫苗研究提供免費的人工智能計算資源。我們已經開發出能於室內及室外使用的非接觸式體溫測量產品，在幫助控制疫情中起到了作用。

自2020年初以來，我們已向全球有需要的醫院、大學及其他機構捐贈超過300,000個口罩及其他防護設備。

關懷弱勢群體

我們致力於讓人工智能可供弱勢群體使用並起到作用。例如，我們為視障人士推出智能便携式及可穿戴設備，便於他們能夠更加獨立地生活。該設備能夠識別屏障及障礙物，並向用戶發出提示，以便視障者可及時繞過障礙物。一直以來，我們與若干地方政府及慈善機構合作，來提供人工智能賦能的腦機接口技術，旨在改善使用義肢人士的生活水平。

關懷員工

員工是我們成功的關鍵。我們物色尚處於職業生涯起步階段的人才，並大力投資於培訓及留住該等人才。我們提供足夠的資源以幫助他們取得成功，包括讓員工可以輕鬆接觸到超算集群、內部開源計劃、行業相關見解、知識分享及定期培訓研討會等。

我們鼓勵所有僱員在工作與生活之間取得健康平衡。我們信奉「智慧工作」，因此進行大力投資以實現部分工作流程的自動化，以提高效率。我們通過為員工提供福利（如健身設施、母嬰室及健康諮詢服務），推廣健康的生活方式。我們亦定期進行僱員反饋調查，並根據反饋結果進行調整。

業務可持續發展

自2014年創始以來，我們的收入及客戶均實現強勁增長。我們的收入由2018年的人民幣1,853.4百萬元增長至2019年的人民幣3,026.6百萬元，並進一步增長至2020年的人民幣3,446.2百萬元，複合年增長率達36.4%；及由2020年上半年的人民幣861.2百萬元增長至2021年上半年的人民幣1,651.8百萬元，收入同比增長率達91.8%。我們的毛利率由2018年的56.5%增長至2019年的56.8%，並進一步增長至2020年的70.6%，及由2020年上半年的72.1%增長至2021年上半年的73.0%。

另一方面，我們於2018年、2019年、2020年及2021年上半年分別錄得年度／期間經營虧損人民幣338.8百萬元、人民幣1,606.5百萬元、人民幣1,811.7百萬元及人民幣2,150.7百萬元。經營虧損主要因為我們對研發能力進行投資，我們於2018年、2019年、2020年及2021年上半年的研發開支分別為人民幣848.7百萬元、人民幣1,916.0百萬元、人民幣2,453.9百萬元及人民幣1,771.7百萬元。消除了不能反映我們經營業績的非現金項目的影響後，我們同期經調整淨虧損（非國際財務報告準則計量）分別為人民幣150.0百萬元、人民幣1,155.2百萬元、人民幣707.7百萬元及人民幣578.3百萬元。

我們擁有健康的現金結餘，可以支撐我們的運營及未來業務擴張。於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們歷來主要透過股東出資以及於私募配售交易中發行優先股進行

業 務

融資為現金需求提供資金。我們的現金及現金等價物主要包括手頭現金及銀行存款。截至2018年、2019年及2020年12月31日以及2021年6月30日，我們的現金及現金等價物分別為人民幣7,227.1百萬元、人民幣6,672.9百萬元、人民幣11,427.9百萬元及人民幣8,925.8百萬元。截至2021年6月30日，我們的現金結餘總額為人民幣19,528.4百萬元，包括現金及現金等價物人民幣8,925.8百萬元、定期存款人民幣7,938.7百萬元、結構性存款人民幣2,186.4百萬元及受限制現金人民幣477.5百萬元。我們的現金結餘總額足以覆蓋我們經營活動所用現金流量淨額，為我們的持續業務營運提供充足的流動資金。我們相信，考慮到我們可用的財務資源，包括預期收入及估計全球發售所得款項淨額，我們擁有充足的營運資金，包括充足的現金及流動資產。

日後我們擬通過(i)持續的收入增長及(ii)改善我們的經營槓桿維持我們業務的可持續發展及增長，並實現盈利。

持續的收入增長

我們在這十年增長最快速的商業領域之一經營業務。根據沙利文的報告，預期全球人工智能軟件的市場規模於2025年將達到1,218億美元，自2020年起的複合年增長率為31.9%。作為一家賦能百業的領先人工智能軟件公司及按2020年收入計亞洲最大的人工智能軟件公司，我們有能力於日後創造高額、可持續的收入增長。我們的增長驅動力來自以下三個方面：(i)客戶擴張，(ii)服務擴張及(iii)地域擴張。

客戶擴張

於業務紀錄期，我們的客戶群持續擴大，原因是我們進入更多的垂直行業並提高我們的品牌知名度。2018年、2019年及2020年，我們分別有539名、834名及848名智慧商業客戶，複合年增長率為25.4%，且於截至2020年及2021年6月30日止六個月我們的客戶人數從532名進一步增長19.4%到635名。服務的城市數量由截至2018年12月31日的21個增加至截至2019年12月31日的47個，並進一步增加至截至2020年12月31日的94個及截至2021年6月30日的119個。智慧生活客戶人數由2018年的126名增加至2019年的211名，並進一步增加至2020年的236名，及由2020年上半年的152名增加至2021年上半年的155名。智能汽車客戶人數由2018年的9名增加至2019年的19名，並進一步增加至2020年的25名，及由2020年上半年的9名增加至2021年上半年的13名。我們日益增長的客戶群反映我們人工智能軟件平台的可擴展性及強大。

未來，我們擬進一步發展我們的客戶群，加深客戶關係。由於我們的標準軟件平台普遍適用於相關垂直行業，我們預期能夠於我們目前覆蓋的相同或類似垂直行業以低成本吸攬新客戶。例如，我們已經在製造、物業管理、交通管理和智能汽車等垂直領域建立自己的業務，而這些行業仍然處於利用人工智能技術的相對早期階段。我們計劃以全面及可擴

業 務

展的軟件平台深化行業滲透度，原因為這些垂直領域的企業推進其數字化。我們亦擬通過更多以我們人工智能模型賦能的物聯網設備觸達更多的終端用戶。

此外，由於我們的SenseCore能夠高效、大規模生產複雜的人工智能模型，我們有能力以時間及成本高效的方式進軍新的垂直行業。我們一直在不斷拓展到新的垂直行業。例如，我們於2018年開始為地鐵系統提供人工智能軟件，於2019年為機場提供我們的產品及服務，於2020年為我們在食品加工及基礎設施行業的第一個客戶提供服務，並於2021年下半年與運動中心垂直行業領域的潛在客戶進行業務商討。未來我們擬繼續與啟始客戶合作，彼等作為市場領先者擁有可以支援模型生產的深厚行業知識及豐富場景數據，旨在賦能予數字化需求最大的更多垂直行業。為啟始客戶落實產品後，我們預期將為其他客戶（例如中小型企業）提供實惠的標準化產品和雲計算服務，以加速在相同垂直行業的商業化。

服務擴張

我們將繼續擴張我們的產品及服務項目。我們會定期以增強功能和新功能升級我們的軟件平台。於2019年、2020年及2021年上半年，我們分別生產了1,152個、9,673個及8,377個AI模型。截至2021年6月30日，我們已積累生產超過22,000個用於不同應用的商業化的人工智能模型，涉及多個垂直行業。我們依賴AI模型開發、適用、推廣及升級我們的軟件平台。

我們亦預期利用我們廣泛的人工智能模型庫及深入的行業覆蓋，實現跨領域創新，創造更具競爭力的跨行業人工智能應用，更好服務於不同垂直行業的複雜需求。例如，我們計劃未來提供更多的跨領域產品，例如自動駕駛+交通管理、智慧城市+元宇宙和智慧醫療+新藥研發等。

我們亦將向更多的行業及客戶推廣基於我們AIDC基礎設施的AI-as-a-Service，令其能夠以較少的努力、專業知識及投資生產適合其業務所需的人工智能模型。我們計劃於2022年初在上海臨港AIDC落成後在訂購的基礎上將SenseCore的技術能力進一步開放給學術界和產業界合作夥伴。此外，我們已為AI軟件開發量身定制的AI芯片及邊緣設備，預期為客戶提供該等產品，包括手機製造商及其他IoT設備公司。

我們計劃持續開發與推進元宇宙相關服務的商業化。我們將會繼續提升SenseMARS上人工智能、增強現實和混合現實的功能和能力，夯實客戶基礎，建立更完整的研發生態，以鞏固公司在元宇宙領域的領先地位。

業 務

就我們的智能汽車業務而言，我們正為傳統及新能源車企開發L2+ ADAS產品，且預裝我們L2+ ADAS產品的車型預計將在2022年實現量產。隨著產品和服務組合的不斷擴展，我們能更靈活地優化我們的產品和成本結構，最終為我們的客戶帶來更多的長期價值。

此外，由於我們軟件平台的定價由(i)提供的人工智能模型數量及複雜性，(ii)獲賦能的物聯網設備數量及類型，(iii)運行人工智能模型所需的硬件及計算資源以及(iv)部署及維護服務所驅動，因此我們相信，我們產品及服務的持續升級及擴張將有助於我們維持或提高我們的定價能力。

地域擴張

我們計劃通過加強我們的銷售及營銷能力，以及增進與目標地域(尤其是東北亞、東南亞及中東地區)的領先公司及城市的戰略合作，實現更強勢的全球佈局。相關的潛在風險，請參閱「風險因素 — 國際業務面臨各種風險及不確定性。倘我們無法管理國際市場擴張帶來的風險，財務業績及未來前景可能會受到不利影響」。於業務紀錄期，我們擴大對AI及數字化轉型有強烈需求的海外地區的業務。於2018年、2019年、2020年及2021年上半年，我們來自中國大陸以外市場的收入分別為人民幣319.7百萬元、人民幣475.2百萬元、人民幣762.1百萬元及人民幣238.8百萬元。於業務紀錄期，我們在日本、韓國、新加坡、馬來西亞、沙特阿拉伯及阿聯酋等國際市場建立銷售據點。我們本地團隊了解客戶喜好，並能夠快速地向產品及服務組合本地化，旨在發展當地關係及業務夥伴關係。我們預期於不久的將來，隨著全球COVID-19疫情逐步得以遏制，我們的全球業務影響力將會有所增加。我們於2021年下半年在澳門設立當地辦事處。具體而言，我們將繼續在我們的智慧城市業務具有巨大增長機遇的區域(例如東南亞及中東)進行國際擴張。依照我們的業務擴張戰略，我們計劃積極與具有強大地方影響力的主要實體合作。例如，我們近期已與中東一家主要主權財富基金訂立一份協議以成立將進一步擴大我們在當地業務佈局的合營企業。

改善經營槓桿

由於我們將提供人工智能軟件作為戰略重心，我們於業務紀錄期毛利快速增長，並享有高毛利率。於2018年、2019年、2020年及2021年上半年，我們的毛利分別為人民幣1,046.8百萬元、人民幣1,719.2百萬元、人民幣2,432.1百萬元及人民幣1,205.1百萬元，對應的毛利率分別為56.5%、56.8%、70.6%及73.0%。

自創業伊始，我們高瞻遠矚地選擇大力投資研發，並持續構建我們的專有通用人工智能基礎設施SenseCore。受益於SenseCore，我們已實現人工智能模型的高效大規模生產。我

業 務

們的研發人員於2019年、2020年及2021年上半年分別開發合共1,152個、9,673個及8,377個商業人工智能模型，相當於同期每人年均研發0.44個、3.45個及5.24個人工智能模型。日後我們將利用SenseCore不斷提高的生產力及技術，致力於創造規模經濟，縮短人工智能模型部署及商業化的上市時間，從而隨著業務發展實現經營槓桿的改善。具體而言：

- 隨著我們持續提升SenseCore的技術及生產能力，我們預期將受益於人工智能模型生產效率的提高，人工智能模型生產的邊際成本將有所下降。因此，我們預期更具成本效益的人工智能模型生產將有助於改善經營槓桿。
- 我們預期我們的行政開支將隨著我們的業務增長而增長，這主要由於預期僱員福利開支會有所增加所致。我們預期將繼續評估及監督我們行政開支的有效性及其效率，以改善我們的經營槓桿。因此，我們預期於不久的將來，我們的行政開支佔收入的百分比將維持相對穩定，但從長遠來看會有所下降。
- 我們預期我們的銷售開支將隨著我們的業務增長而增長，這主要由於預期僱員福利開支會有所增加所致。隨著我們縮短人工智能模型的上市時間，幫助我們更快、以更低成本獲得新客戶，我們預期我們的銷售開支將於收入中維持一個相對穩定的百分比。

改善經營現金流量狀況

於2018年、2019年、2020年及截至2021年6月30日止六個月，我們錄得經營活動現金淨流出，分別為人民幣749.7百萬元、人民幣2,869.4百萬元、人民幣1,228.8百萬元及人民幣830.9百萬元。於業務紀錄期，我們的經營現金流量有所改善，且我們的經營現金流出主要由於：(i)我們為提升產品及服務而於研發中作出重大投資；及(ii)貿易及其他應收款項因於業務紀錄期業務增加而增加，從而導致營運資金變化所致。

未來，我們期望通過(i)以發展客戶群、擴大產品及服務項目及加強全球市佔率推動收入持續增長；(ii)改善經營槓桿(因為我們預期我們的收入增長將逐漸超過費用增加)；及(iii)改善營運資金，改善我們的經營現金淨流出狀況。

為改善及優化我們的營運資金管理，我們繼續利用我們的行業領先地位，與客戶及供應商就更具吸引力的合約條款進行磋商，並已實施加強的信貸期限審批程序。未來，我們計劃與更多信用狀況良好的客戶發展關係。我們亦預期以更高效的方式回籠我們的貿易應收

款項，並已實施相關措施，如將貿易應收款項的現金回籠表現作為我們銷售經理的主要績效指標之一。此外，我們預期將增加新興收入來源的收入貢獻，如智慧生活及智能汽車，導致我們收入結構隨著我們開發、升級及商業化新產品及服務發生轉變。有關詳情，參閱「概要 — 近期發展」。我們預期智慧生活及智能汽車收入來源的敞口增加將可能會改善我們的營運資金，原因為這些收入來源的客戶傾向於擁有較短的付款週期。

銷售及營銷

銷售

我們主要採用直銷模式，並已建立專業的銷售團隊。團隊成員平均擁有十年工作經驗，並在各自的垂直行業積累了深入的行業見解及經驗。銷售團隊的豐富經驗對於人工智能軟件在各個地區及行業的成功採用及實施至關重要。

我們對全球銷售及營銷工作作出重大投資。截至2021年6月30日，我們的銷售團隊由超過900名僱員組成，並分佈於中國內地、香港、澳門、日本、韓國、新加坡、馬來西亞、沙特阿拉伯及阿聯酋等多個國家及地區。我們利用新加坡等區域性樞紐覆蓋鄰近國家。我們亦在中國內地主要城市設立銷售辦事處，包括上海、北京、深圳、成都、杭州、南京、西安、青島、三亞及南平。通過該等銷售辦事處，我們已將業務擴展至中國內地幾乎所有省份。

銷售團隊通常按垂直行業組織，對彼等所覆蓋的行業及客戶有深入了解。憑藉彼等豐富的行業經驗，銷售團隊全面識別市場趨勢及客戶需求，同時與研發團隊緊密合作，以確保彼等能夠準確地解決客戶痛點並及時提供令客戶滿意的產品及服務。當我們進入新行業時，我們通常會與啟始客戶合作，而此類緊密合作使我們能夠積累行業專業知識，並展示我們的技術能力，全棧軟件平台及應用，這將於之後成為我們對其他潛在客戶的樣板，從而幫助我們進一步滲透入相關垂直行業。

我們銷售團隊的若干成員負責為主要客戶提供服務，而該安排讓我們能夠與該等客戶維持緊密關係、了解及預估彼等的需求，以及尋找新的業務機會。該安排使我們能夠持續豐富產品、提升能力及促進我們產品的廣泛採用，從而產生更多收入、推廣生態系統及推動我們業務的可持續增長。

業 務

為鼓勵及激勵銷售團隊，我們設計了包括固定部分及績效部分的薪酬架構。我們為每名團隊成員設定特定的績效目標。我們每年兩次評估有關僱員的表現，並相應支付績效薪酬。

營銷及品牌推廣

在打造技術驅動創新的全球品牌過程中，我們採用全面的營銷及品牌策略，利用各種渠道接觸潛在客戶，包括現場及線上活動、內容營銷、合作夥伴營銷、開發商推廣、搜索引擎優化、社交媒體及公共關係。

我們舉辦及參與各種線下活動，如行業會議、產品發佈及開發者論壇，包括上海的世界人工智能大會、新加坡的ConneCTechAsia及迪拜的AI Everything全球峰會，以展示客戶的成功故事及開發者的突破進展，並加深行業聯繫。這些備受矚目的活動使我們能夠展示人工智能應用如何賦能公共及私營部門提高生產力。通過在該等地區及全球活動中設立展覽攤位，我們全球的潛在客戶可以體驗我們利用人工智能技術將城市及業務數字化的方式。

我們亦已在全球設立多個人工智能體驗中心，客戶及合作夥伴可在沉浸式環境中了解廣泛的人工智能案例並與人工智能技術互動。於2021年7月，我們於新加坡推出人工智能創新中心，為東南亞首個同類項目之一，彰顯我們於該地區的技術能力及合作夥伴生態系統。

此外，我們進一步提升品牌知名度，並通過線上渠道推廣新產品及現有產品和服務，包括在社交媒體平台進行定期分享及通過代碼共享平台與開發者互動。

市場進入策略

我們通過與多個行業的全球早期採用者或啟始客戶建立合作關係進入新市場。該策略使我們能夠利用他們在行業的領先地位，更好地滲透至新的垂直行業。我們亦與啟始客戶緊密合作或進行長期研發合作，以探索不同的人工智能案例、開發定制產品及展示人工智能賦能應用。因此，我們有效擴展不同垂直行業的解決方案。同時，啟始客戶的本地及全球定位使我們能夠擴展至彼等經營所在的不同地區市場。

於向類似客戶交付產品後，我們亦利用跨市場的協同效應迭代升級及完善產品，從而創造具有價格競爭力的標準化產品，以加快人工智能技術的商業化。

客戶

我們擁有廣泛及多元化的客戶群，該客戶群於業務紀錄期迅速擴展。我們已建立一支經驗豐富的團隊，其熟悉相關垂直行業的技術進步及參與者面臨的痛點，使我們能夠提供直接滿足客戶需求的軟件平台。我們的客戶包括不同垂直行業的企業、城市管理者及公共部門實體。有關我們各軟件平台客戶的資料，請參閱「— 軟件平台」。

我們一般與客戶訂立書面協議，其主要條款及條件載列如下：

- **服務範圍**：我們提供軟件使用權的許可、與軟件有關的維護及升級服務及／或嵌入軟件的硬件產品及研發服務。
- **價格**：定價主要根據產品功能、服務範圍、硬件及組件採購成本及為客戶創造的價值釐定。此外，我們會考慮我們產品的技術複雜性及優勢、競爭對手產品的價格及整體市場需求。
- **所有權**：我們根據協議提供的軟件、產品、服務及技術材料的所有知識產權歸我們所有，且不會因產品所有權轉讓而改變。就涉及新研發的協議而言，有關研發結果的知識產權所有權乃基於商業磋商。任何一方均不得對對方提供的軟件、硬件及相關技術進行任何反向工程、反向編譯、反彙編或使用其他方式試圖獲取源代碼及底層算法。
- **數據使用**：如有必要，客戶可授權我們按與彼等協定的目的處理其數據。倘數據來自客戶的用戶或由客戶的用戶產生，我們會就合作協議訂明的目的取得客戶同意。我們通常承諾遵守有關收集客戶數據的所有適用法律及法規，包括但不限於有關知識產權、隱私、數據保護及圖像權利的任何法律。詳情請參閱「— 數據隱私及個人信息保護」。
- **合規**：客戶證實所有產品或服務將按照所有適用的法律法規使用。
- **保密**：各方應對就相關協議及其合約條款所獲取的信息保密，不得將獲取的信息用於其他目的。

業 務

我們大部分客戶為我們產品及服務的終端用戶，也有些客戶為系統集成商。部分智慧城市終端用戶會委聘系統集成商選擇供應商或服務提供商。該等系統集成商幫助終端用戶與大量供應商或服務提供商直接磋商。在大多數情況下，終端用戶亦會批准及確認供應商選擇，尤其是項目核心供應商(包括人工智能軟件平台提供商)。通常在城市管理者推出城市管理系統項目之前，其會列出其計劃實現的目標及項目預算，並委聘系統集成商，該集成商將在項目實施中提供各種協助，如就融資計劃提供意見、選擇供應商、管理建設及整合不同供應商的工作產品。於2018年、2019年、2020年及截至2021年6月30日止六個月，我們分別共有732名、1,165名、1,225名及853名客戶，其中分別有29.1%、34.7%、33.1%及24.7%為系統集成商。

儘管部分客戶為系統集成商而非終端用戶，我們認為我們的業務模式並非分銷模式。如上所述，系統集成商並非我們委聘來擴大我們銷售渠道的分銷商；而是我們終端用戶(例如政府機構及企業)選擇以實施其項目的代理人，而選擇服務提供商的最終決定主要由終端用戶作出。無論合約直接與終端用戶還是與系統集成商訂立，合約條款與服務範圍並無重大差異。當我們與系統集成商訂立合約時，我們確認該系統集成商而非相關終端用戶為我們的客戶。因此，我們認為系統集成商並非分銷商，亦不認為其作為我們的直接客戶會引起有關存貨風險、互相蠶食或應收賬款可收回性的任何疑慮。

我們擁有多元化的客戶基礎，且我們並不依賴特定垂直行業的客戶。截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度以及截至2021年6月30日止六個月，來自我們最大客戶的收入分別佔我們於該等期間總收入的8.7%、7.7%、11.9%及22.9%。截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度以及截至2021年6月30日止六個月，來自我們五大客戶的收入分別佔我們於該等期間總收入的28.4%、26.3%、31.4%及59.3%。

客戶	客戶背景	所提供產品／服務類型	建立業務關係的年份	收入貢獻 (人民幣 百萬元)	佔總收入的 百分比
2018年					
客戶A.....	一家中國主要互聯網公司，業務覆蓋電子商務、技術基建、數字媒體及娛樂	人工智能軟件平台及相關服務 先進人工智能軟件	2018年	160.7	8.7%

業 務

客戶	客戶背景	所提供產品／服務類型	建立業務關係的年份	收入貢獻 (人民幣 百萬元)	佔總收入的 百分比
客戶B.....	一家總部位於日本的全球主要汽車製造商	研發服務	2017年	129.2	7.0%
客戶C.....	一家資訊科技及專業服務提供商，為一家中國主要電信運營商的附屬公司	人工智能軟硬一體產品	2015年	93.4	5.0%
客戶D.....	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟硬一體產品	2018年	71.7	3.9%
客戶E.....	一家新加坡系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務	2018年	69.7	3.8%
總計				524.7	28.4%
2019年					
客戶F.....	一家業務覆蓋線上線下渠道的中國零售商	人工智能軟硬一體產品	2019年	233.8	7.7%
客戶G.....	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務	2019年	209.6	6.9%
客戶E.....	一家新加坡系統集成及資訊科技服務提供商	先進人工智能軟件 人工智能軟硬一體產品	2018年	150.3	5.0%
客戶B.....	一家總部位於日本的全球主要汽車製造商	研發服務	2017年	129.1	4.3%

業 務

客戶	客戶背景	所提供產品／服務類型	建立業務 關係的年份	收入貢獻 (人民幣 百萬元)	佔總收入的 百分比
客戶H.	一家專注於教育的中國出版商	人工智能軟件平台及相關服務 先進人工智能軟件	2018年	73.1	2.4%
總計				795.8	26.3%
2020年					
客戶I.	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務 先進人工智能軟件	2019年	411.6	11.9%
客戶J.	一家中國國有公共事業企業	人工智能軟件平台及相關服務	2020年	202.9	5.9%
SoftBank Group Corp.	一家日本跨國集團控股公司，投資於技術、能源及金融領域的公司	人工智能軟硬一體產品研發服務 先進人工智能軟件	2018年	187.9	5.5%
客戶F.	一家業務覆蓋線上線下渠道的中國零售商	人工智能軟硬一體產品 先進人工智能軟件	2019年	155.3	4.5%
客戶B.	一家總部位於日本的全球主要汽車製造商	研發服務	2017年	124.3	3.6%
總計				1,082.0	31.4%
截至2021年6月30日止六個月					
客戶K.	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務	2020年	378.3	22.9%

業 務

客戶	客戶背景	所提供產品／服務類型	建立業務關係的年份	收入貢獻 (人民幣 百萬元)	佔總收入的 百分比
客戶I	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務	2019年	246.4	14.9%
客戶J	一家中國國有公共事業企業	人工智能軟件平台及相關服務	2020年	142.2	8.6%
客戶L	一家中國系統集成及資訊科技服務提供商	人工智能軟件平台及相關服務	2020年	127.1	7.7%
客戶M	一家中國主要房地產開發商	先進人工智能軟件	2019年	85.8	5.2%
總計				979.8	59.3%

於2018，我們自智慧商業、智慧城市、智慧生活及智能汽車各自最大客戶所產生的收入分別佔同期我們智慧商業、智慧城市、智慧生活及智能汽車各自收入的10.9%、26.6%、14.5%及92.2%，於2019年分別佔18.8%、16.5%、17.5%及92.7%，於2020年分別佔13.7%、23.5%、12.2%及78.5%，於截至2021年6月30日止六個月分別佔22.0%、48.1%、39.0%及77.5%。

於2018，我們自智慧商業、智慧城市、智慧生活及智能汽車各自五大客戶所產生的收入分別佔同期我們智慧商業、智慧城市、智慧生活及智能汽車各自收入的42.2%、57.8%、48.1%及99.6%，於2019年分別佔41.3%、34.8%、41.5%及97.7%，於2020年分別佔47.2%、45.3%、38.0%及92.2%，於截至2021年6月30日止六個月分別佔66.4%、84.6%、61.5%及97.9%。

截至最後實際可行日期，除SoftBank Group Corp.及阿里巴巴集團控股有限公司外，各董事、彼等的聯繫人或我們的任何股東(擁有或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上)於任何五大客戶中無擁有任何權益。

我們已經注意到於香港聯交所上市的著名房地產集團近期遇到財務困難，其股價下跌及自2021年3月以來難於償還債務就可以證明此事，表明該集團的信貸風險大幅上升。我們來自該集團的貿易應收款項為人民幣1,900元及應收票據為人民幣49.0百萬元，應於到期日2021年7月15日支付，且截至2021年9月30日列作減值撥備人民幣33.9百萬元。我們根據該集團的外部信貸評級，以穆迪歷史數據為基準的相應可回收性及截至2021年6月30日及之後

業 務

的統計數據及若干情景分析，單獨評估與來自其到期應付的應收票據有關的預期信貸虧損（「**預期信貸虧損**」）。我們正與該集團就該等應收款項的可收回性積極展開對話，並根據磋商結果可能進一步增加該等應收款項的減值撥備。董事認為，儘管我們最終無法收回該等應收款項人民幣49.0百萬元，這將不會對我們的財務及業務表現造成重大不利影響。

供應商

我們的產品組合包括人工智能軟硬一體產品。我們採購服務器及其他硬件組件，其中部分由我們設計並外包予合約製造商生產，該等組件將嵌入我們的人工智能軟件。

我們主要委聘合約製造商生產嵌入我們的軟件的服務器，其次生產門禁控制系統及輕型服務器盒等若干軟硬件集成邊緣設備。我們通常與合約製造商訂立框架協議，當中載列產品列表、價格及一般商業條款及條件。然後我們發出訂明數量的採購訂單。我們通常每月向合約製造商結算款項，且我們一般於收到每次發票後獲授30至100日的信貸期。合約製造商必須符合我們指定的質量要求，且負責因產品缺陷而導致的責任。框架協議一般信貸期為一至五年。於業務紀錄期，我們與供應商的框架協議條款並無重大變動。

我們通常委聘信譽良好的供應商以確保產品質量。可能影響我們選擇的因素主要包括技術專長、產品質素、資質及證書、市場聲譽及價格。我們通常與供應商訂立框架協議，當中載列採購的一般條款及條件。

業 務

截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度以及截至2021年6月30日止六個月，向最大供應商的採購分別佔我們於該等期間採購總額的9.6%、15.6%、22.8%及31.6%。截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度以及截至2021年6月30日止六個月，向五大供應商的採購金額分別佔我們於該等期間採購總額的35.4%、39.5%、45.0%及61.6%。

供應商	所提供產品／服務類型	建立業務關係的年份	採購額 (人民幣百萬元)	佔總採購額的百分比
2018年				
供應商A ...	服務器	2018年	91.6	9.6%
供應商B ...	其他硬件	2016年	85.2	9.0%
供應商C ...	其他硬件	2016年	68.8	7.2%
供應商D ...	服務器	2018年	51.9	5.5%
供應商E ...	服務器	2018年	39.2	4.1%
總計			336.7	35.4%
2019年				
供應商A ...	服務器	2018年	251.1	15.6%
供應商F ...	其他硬件	2019年	126.3	7.8%
供應商G ...	服務器	2019年	107.0	6.6%
供應商H ...	其他硬件	2019年	77.8	4.8%
供應商I ...	其他硬件	2019年	75.1	4.7%
總計			637.4	39.5%
2020年				
供應商A ...	服務器	2018年	291.9	22.8%
供應商J ...	其他硬件	2020年	95.1	7.4%
供應商E ...	服務器	2018年	79.2	6.2%
供應商K ...	服務器和其他硬件	2020年	55.6	4.3%
供應商L ...	服務器和其他硬件	2020年	53.1	4.2%
總計			574.9	45.0%
截至2021年6月30日止六個月				
供應商M ...	服務器和其他硬件	2021年	106.9	31.6%
供應商A ...	服務器	2018年	59.2	17.5%
供應商N ...	其他硬件	2019年	20.4	6.0%
供應商O ...	服務器和其他硬件	2019年	12.1	3.6%
供應商P ...	其他硬件	2020年	9.5	2.8%
總計			208.1	61.6%

截至最後實際可行日期，各董事、彼等聯繫人或我們的任何股東(擁有或據董事所知擁有我們已發行股本5%以上)於任何五大供應商中無擁有任何權益。

客戶及供應商重疊

於業務紀錄期，一間雲計算公司為我們於2018年的五大客戶之一，亦為供應商。於2018年、2019年、2020年及截至2021年6月30日止六個月，我們向該公司的銷售額分別佔我們總收入的8.7%、1.2%、0.1%及0.5%。於業務紀錄期，我們向該公司(作為多個智慧城市項目的系統集成商)的銷售主要包括智慧城市軟件產品及服務。我們向該公司的採購主要包括研發活動中消耗的服務器及雲服務。

向上述公司銷售及向其採購的條款乃單獨磋商，而銷售及採購彼此並無關連，亦不互為條件。董事認為，鑒於我們與該公司按公平基準磋商，該等安排屬互惠互利。此外，與上述公司的交易條款符合市場慣例，並同我們與其他客戶及供應商的交易條款相若。

物流及存貨管理

物流

硬件產品通常直接從供應商倉庫運送至客戶指定的地點。我們亦委聘聲譽良好的第三方物流服務供應商由我們於深圳租賃及營運的兩個倉庫運往客戶指定的地點交付產品。據我們所知，所有該等物流服務供應商均為獨立第三方。

存貨管理

存貨主要包括服務器及其他智能硬件設備。截至2018年、2019年及2020年12月31日以及2021年6月30日，存貨餘額分別為人民幣117.3百萬元、人民幣430.1百萬元、人民幣715.5百萬元及人民幣667.2百萬元。我們定期追蹤存貨狀態，以維持足以滿足客戶訂單的存貨水平。我們亦積極評估市況變動，並在預期可能出現供應短缺的情況下預存戰略性原材料。供應管理團隊定期與業務運營團隊審閱存貨賬齡報告，並採取必要行動以盡量降低存貨陳舊風險。

質量控制

我們致力於為客戶提供一貫優質的產品及服務。為符合行業標準，我們已成立專業的品質控制團隊並制訂了一套品質控制措施，以密切監控並標準化我們從研發到生產的整個週期，包括監督產品設計過程、管理產品需求文件、明確產品研發的設計及技術要求，及

業 務

處理存在缺陷的成品。我們亦設立多個品質控制點來統一整個生產週期的品質控制標準，以持續優化產品的品質。於業務紀錄期，我們並無錄得重大銷售退貨或召回。

就品質控制及測試自動化而言，我們獨立開發人工智能產品的一站式測試管理工具，以連接自動測試、缺陷追蹤及報告等關鍵控制點。在與合約製造商確立合作關係前，我們會仔細審查其牌照、相關證書及技術專長，以確保我們在整個合作過程中可以持續進行品質監控。

同時，我們建立了完善的品質控制體系，並獲得多項專業資質，為持續交付高標準產品奠定堅實的基礎。我們已註冊ISO9001(質量管理體系)、ISO/IEC20000(資訊科技服務管理)、CMMI三級認證ITSS(資訊科技服務標準)、ISO/IEC 27701(隱私信息管理)等重要資質。在智能汽車領域，我們已獲得ASPICE L2及ASIL-B認證。

競爭

人工智能軟件市場競爭激烈。該市場的特點為快速的技術進步及頻繁的升級，顯著擴展人工智能技術的應用。我們面臨來自其他專注於開發及商業化人工智能技術的公司的競爭。我們日後亦可能面臨新加入者帶來的加劇競爭。例如，擁有大量財務資源、先進技術能力及廣泛分銷渠道，且技術更成熟的公司可能開發出直接與我們競爭的人工智能解決方案。對我們而言重要的主要競爭因素包括通用人工智能基礎設施、應對長尾場景的模型訓練生產力、跨垂直行業服務能力、持續技術創新、研發能力及人才。有關我們所處行業競爭格局的其他詳情，請參閱「行業概覽」。

有關我們於業內競爭力的風險，請參閱「風險因素 — 與我們行業有關的風險 — 倘若我們無法不斷開發及創新產品及服務，以滿足客戶持續變化的對功能、性能、可靠性、設計及安全性方面的需要，我們可能無法留住現有客戶、吸引新客戶或提升銷售額」。

業 務

僱員

截至2021年6月30日，我們擁有5,286名僱員。下表載列按職能劃分的僱員人數：

僱員職能	僱員人數	佔總人數的百分比
研發.....	3,593	68.0
銷售及營銷.....	925	17.5
行政.....	768	14.5
總計.....	5,286	100.0

在適用法例及規例要求的情況下，我們參與適用地方市級及省級政府組織的僱員社會保障計劃，包括住房、養老、醫療、工傷、生育及失業福利計劃。我們與執行高管、經理及僱員訂立有關保密、知識產權及不競爭的僱傭合約及協議。

我們的僱員目前沒有工會組織。我們認為，我們與僱員維持良好的工作關係，且於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們並無經歷任何重大勞資糾紛或在招聘運營所需員工時遇到任何困難。

保險

由於我們已按照中國法律法規的要求及根據行業商業慣例投購所有強制性保險，我們認為我們的保險涵蓋範圍已屬充足。僱員相關保險包括中國法律法規規定的養老保險、生育保險、失業保險、工傷保險及醫療保險。

根據一般市場慣例，我們並無投購相關司法管轄區的法律下未作強制規定的任何業務中斷保險或產品責任保險。我們並無投購關鍵人物保險、針對網絡基礎設施或資訊科技系統損壞的保險。於業務紀錄期，我們並無就業務作出任何重大保險索償。有關進一步詳情，請參閱「風險因素 — 與我們業務有關的風險 — 我們投購的保險有限可能使我們面臨巨額成本及業務中斷」。

健康、安全及環保措施

我們並無經營任何生產設施。因此，我們並未面臨重大健康、安全或環境風險。我們

業 務

預期不會就此產生任何重大負債或開支。於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們並無因違反健康、安全或環境法規而遭受任何重大罰款或其他處罰。

物業

公司總部位於上海及香港。截至最後實際可行日期，我們擁有一處位於上海徐匯區的建築面積為30,716平方米的物業，其主要用途為辦公，並且我們就該物業所在位置面積為12,112平方米的地塊擁有專屬土地使用權。此外，我們就上海浦東區的面積為57,997平方米的地塊擁有專屬土地使用權，且我們正在該土地上興建上海臨港AIDC，該中心將於2022年初投入使用。

截至最後實際可行日期，我們在中國租賃96項物業，總面積合計為74,207.7平方米。租賃物業主要用作登記及辦公室用途。

截至最後實際可行日期，我們在日本擁有三項物業，總面積合計為22,579平方米，作辦公及自動駕駛測試用途。

美國出口管制法律及法規

本公司其中一間附屬公司北京商湯於2019年10月9日被列入美國商務部工業和安全局（「工業和安全局」）實施的實體清單（「實體清單」）。該附屬公司被列入實體清單（「列入實體清單」）限制了北京商湯在未獲工業和安全局許可情況下購買或以其他方式取得受出口管制條例（「出口管制條例」）規限的若干商品、軟件及技術（統稱「物項」）的能力。受出口管制條例規限的物項包括，原產於美國的物項，包含有超過最低部分原產於美國的受管制成分的非原產於美國的物項，以及若干原產於美國的受管制軟件或技術的直接產品的非原產於美國的物項等。有關進一步資料及違反美國出口管制的潛在後果，請參閱「監管概覽 — 美國出口管制法律及法規」。

就以上而言，本集團先前對新疆客戶的銷售符合中國法律。截至2018年、2019年及2020年12月31日止三個年度各年以及截至2021年6月30日止六個月，該等銷售產生的收入分別佔本集團銷售收入總額約0.09%、0.6%、0.002%及0%。

根據工業和安全局發出的常見問題（「FAQ」）第134號及第136號，我們有關美國出口管制法律的法律顧問Hughes Hubbard & Reed LLP（「HHR」）確認，由於列入實體清單而對北京商

業 務

湯施加的限制並不適用於在法律上獨立於北京商湯的其他集團實體。FAQ第134號澄清「附屬公司、母公司及姐妹公司與上市實體依法區分[及，]...因此，因一間上市實體上市而對其施加的許可及其他責任本身並不適用於其附屬公司、母公司、姐妹公司或並無列入實體清單的其他依法區分的聯屬公司」。同樣，工業和安全局亦表示「實體清單許可規定不會延伸至母公司，除非公司的適用上市如此說明」(見工業和安全局FAQ 136)。

HHR進一步確認，只要(i)有關物項並非直接或間接出口、重新出口或轉讓予北京商湯；(ii)有關物項並非由實體清單上未識別的其他在法律上獨立的集團實體轉至北京商湯；及(iii)北京商湯沒有以其他方式充當該等物項的買家、中間收貨人、最終收貨人或終端用戶，我們的供應商可以繼續向在法律上獨立於北京商湯的其他集團實體提供受出口管制條例規限的物項。有關HHR以上觀點的更多資料及依據，請參閱「監管概覽 — 美國出口管制法律及法規」。此外，HHR亦確認(i)我們的供應商可以且仍然繼續向北京商湯提供不受出口管制條例規限的物項；及(ii)我們的客戶可以合法地自北京商湯購買受出口管制條例規限的物項，只要有關物項是由北京商湯合法獲得(例如，在列入實體清單之前獲得或根據工業和安全局的許可獲得)。

為在列入實體清單後解決出口管制條例相關風險，出於謹慎考慮，我們已經在整個集團內採取一系列出口管制合規措施。根據該等措施：(i)我們要求供應商向我們提供非出口管制條例物項確認(進一步詳情載於下文)，以識別及確認所提供的物項是否受或可能受出口管制條例規限；及(ii)就受出口管制條例規限的任何物項或並無獲發非出口管制條例物項確認的物項(「**出口管制條例物項**」)而言，我們採取相關出口管制合規措施，以確保所提供的出口管制條例物項符合出口管制條例。於業務紀錄期，有兩類出口管制條例物項的供應被中斷或暫停，即(i)重大受影響產品，為對我們業務而言屬重大的出口管制條例物項；及(ii)不重大受影響產品，為對我們業務而言並不重大的出口管制條例物項。如下文進一步載列，我們已就各類出口管制條例物項實施相關合規措施。

就非出口管制條例物項確認而言，作為一項政策，我們要求所有供應商通過以下方式確認相關物項不受出口管制條例的規限：(i)由有關供應商在採購合約中確認；或(ii)由有關供應商提供證明(「**非出口管制條例物項確認**」)。

對於出口管制條例物項，我們已實施內部合規程序，以確保在該等情況下供應的出口管制條例物項符合出口管制條例。若干供應中斷或暫停的出口管制條例物項(「**重大受影響產品**」)對我們的業務至關重要。於最後實際可行日期，重大受影響產品與本集團手機及智能汽車業務有關。作為我們為整個集團制定的高度謹慎的出口管制合規計劃的一部分，我

業 務

們已在北京商湯和我們需要出口管制條例物項的業務(包括我們的手機、智能汽車及人工智能芯片業務)之間建立了信息系統和人員隔離機制。有關進一步資料，請參閱「業務 — 內部控制措施」。於最後實際可行日期，重大受影響產品的供應已恢復。

截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度各年以及截至2021年6月30日止六個月，重大受影響產品應佔我們的硬件和軟件總採購成本的百分比分別低於0.3%。截至2018年、2019年及2020年12月31日止年度各年以及截至2021年6月30日止六個月，手機及智能汽車業務佔本集團收入的百分比介於7%至13%之間。

由於列入實體清單及由於內部合規程序，本集團無法從若干供應商處採購若干出口管制條例物項(例如若干品牌的網絡交換機、台式電腦、3D建模和設計軟件)。該等出口管制條例物項主要用於本集團的日常運營，並不直接用於創建和開發本集團的軟件平台。該等供應中斷或暫停的出口管制條例物項對我們的業務運營並不重大(「不重大受影響產品」)。

不重大受影響產品並無直接為本集團的收入作出貢獻，佔截至2018年及2019年12月31日止兩個年度各年以及佔截至2020年12月31日止年度及截至2021年6月30日止六個月的硬件和軟件總採購成本的百分比分別為低於3.0%及0%。截至最後實際可行日期，本集團亦已為不重大受影響產品確定成本及質量可比的替代供應鏈安排。

鑒於以上所述，列入實體清單並無對我們的業務及財務表現造成任何重大不利影響，且我們董事認為(假設出口管制條例限制或列入實體清單的範圍未發生擴大)其於近期亦將不會對我們的業務及財務表現造成任何重大不利影響。此外，截至最後實際可行日期，概無我們的重要投資者、客戶或供應商由於列入實體清單而撤回投資或不再與我們開展業務。

基於(i)誠如HHR發出的法律意見所述，實體清單許可限制規定僅延伸至北京商湯，而不會延伸至實體清單上並無列明的本集團其他實體，亦不會延伸至不受出口管制條例規限之物項；(ii)於實行出口管制合規計劃後，相關的本集團實體(不包括北京商湯)可繼續採購與本集團相關業務有關的出口管制條例物項；(iii)誠如以上各段所披露，不重大受影響產品對本集團而言並不重大，聯席保薦人認同本公司的意見，認為列入實體清單對本集團業務並無造成任何重大不利影響。

內部控制措施

為解決出口管制條例相關的疑慮，我們已採取所有合理措施，根據工業和安全局發佈的《出口合規指引—有效出口合規計劃要素》制訂由專門的合規資源支持的出口管制合規計劃。謹慎起見，我們已將出口管制風險控制計劃擴大到涵蓋整個集團。

我們委聘一間具有國際貿易執業資格的知名四大會計師事務所作為出口管制顧問，協助制定出口管制合規計劃，並可就該計劃的若干方面獲得另一名美國有關出口管制方面的律師事務所協助。

我們的出口管制合規計劃涵蓋工業和安全局發佈的有效出口管制合規計劃的所有八大要素，並符合出口管制顧問風險評估報告的主要結論：

- (i) **管理意識及承諾**：我們已向所有僱員發佈並將繼續發佈年度聲明，表明管理層團隊支持出口管制合規、違反出口管制條例的後果和有關事項的指定聯絡人。我們要求所有僱員簽署確認書，確認其符合我們的出口管制合規政策和程序。
- (ii) **風險評估**：根據我們的出口管制顧問進行的風險評估檢討以及我們的出口管制合規手冊，我們正在實施(其中包括)政策及標準操作程序，以：
 - (a) 識別、限制和監控訪問受出口管制條例規限的軟件或技術，使北京商湯及其人員不會訪問任何有關軟件或技術；
 - (b) (i)通過獲取相關出口管制信息、出口管制分類編號(「**出口管制分類編號**」)(如適用)來識別向供應商採購的物項並進行分類；及(ii)通過司法權區分析及出口管制分類編號的分類識別我們創建的物項及進行分類；及
 - (c) 對照美國、歐盟、聯合國和澳大利亞制度下的受限制和制裁人士名單篩選我們的業務合作夥伴(包括客戶及供應商等)。

此外，我們的政策是禁止其他集團實體向北京商湯提供出口管制條例物項。

業 務

- (iii) **出口授權**：我們將監控和定期審查(在內部和通過外部顧問，如有必要)我們採購的和可銷售的物項，以確定其是否受出口管制條例規限，如受規限，則確定相關分類及許可要求。
- (iv) **記錄保存**：我們已採納《SenseTime Group出口管制合規記錄保存管理政策》(「**記錄保存政策**」)，該政策澄清了關於出口管制合規記錄保存、檢索和其他相關工作的要求。我們正在按照記錄保存政策規範各部門的記錄保存程序。
- (v) **培訓**：我們將至少每年為僱員進行一次各種形式(包括現場和在線培訓)的出口管制合規培訓。僱員在每次培訓後將需要簽署培訓確認函。截至最後實際可行日期，我們已經於2021年為所有僱員和有關部門組織四次出口管制合規培訓課程。
- (vi) **審計**：我們將對相關業務線和部門進行年度內部審計，以遵守我們的出口管制合規計劃。我們的內部控制部門已成立審計團隊來進行有關審計。
- (vii) **出口違規行為及糾正措施**：我們已採納《SenseTime Group出口管制違規行為管理政策》，當中列出有關實際或疑似違反出口管制法律和法規的任何報告的可用報告渠道和調查過程。出口管制合規部門將調查任何潛在的問題，向出口管制違規行為管理委員會報告，採取糾正措施，並在適當的情況下向相關監管機構作出自願披露。所有報告都以嚴格保密的方式處理。
- (viii) **出口管制合規手冊**：我們已採用適用於本集團內所有實體的出口管制合規手冊。手冊明確規定了與出口管制條例有關的規則和法規，並明確禁止集團實體(北京商湯除外)向實體清單上的公司(包括北京商湯)轉讓受出口管制條例規限的物項。我們將每年審核和更新本手冊，以確保其反映出口管制條例和公司營運的任何變化。

業 務

作為我們為整個集團制定的高度謹慎的出口管制合規計劃的一部分，我們亦已在北京商湯和本集團需要出口管制條例物項(包括重大受影響產品)的業務之間建立了信息系統和人員隔離機制。本集團需要出口管制條例物項的業務為手機、智能汽車及人工智能芯片業務(統稱「**隔離業務**」)。隔離機制包括：

- (i) 為隔離業務構建單獨的IT分佈式存儲系統，並將與隔離業務相關的所有數據和文件遷移至該等存儲系統。本集團的政策為禁止北京商湯的員工訪問受出口管制條例規限並與隔離業務相關的任何數據及文件；
- (ii) 發佈全面的內部指引，其中就隔離業務規定了軟件管理的程序和協議及對數據和文件的邏輯訪問控制；及
- (iii) 制定內部政策以禁止北京商湯員工參與任何涉及出口管制條例物項的項目。

為確保我們的出口管制合規計劃的可持續性，我們已經建立一個新的出口管制合規部門，以制訂和實施出口管制合規政策和程序(包括但不限於上文所述的政策和程序)，並作為僱員關於任何出口風險管制相關問題的聯絡中心。出口管制合規部門確保我們的業務營運符合出口管制法律法規。

HHR已審閱我們的出口管制合規政策，並認為，假設我們繼續依靠經驗豐富和信譽良好的外部律師和顧問來持續審核並指導我們的出口管制合規計劃並提供意見，並且實施和執行上述上述合規政策以及採納獨立美國出口管制顧問和出口管制顧問的意見，我們的出口管制合規措施應該可以為我們確定和減輕與實體清單有關的任何重大風險提供合理地充分和有效的內部控制框架。

基於(i)如上段所述，HHR的法律意見認為，本集團的出口管制合規措施為本集團確定和減輕與實體清單有關的任何重大風險提供合理且充分有效的內部控制框架；(ii)本集團確認其已在其獨立美國出口管制顧問和出口管制顧問的協助下，建立(並一直在實施)出口管制合規計劃，該計劃涵蓋上述相關指引下有效出口管制合規計劃的八大要素，並符合出口管制顧問風險評估報告的主要結論；(iii)聯席保薦人在上述法律意見及風險評估報告以及彼等與HHR及本集團出口管制顧問的訪談中注意到，並無發現不遵守本集團出口管制合規計劃的情況；及(iv)根據本公司在聯席保薦人就本集團的出口管制合規計劃進行盡職調查過程

業 務

中提供的相關資料及確認，聯席保薦人認為內部控制措施(以出口管制合規計劃的形式，旨在識別及減輕與實體清單相關的任何重大風險)的設計屬充分，並且可以合理得出其應該有效之結論。亦請參閱「風險因素—與我們業務有關的風險—我們面臨與國際貿易政策、地緣政治及貿易保護措施相關的風險，以及我們的業務、財務狀況及經營業績可能會受到不利影響。本公司其中一間附屬公司北京商湯於2019年10月遭美國商務部工業和安全局列入實體清單，此限制其購買或以其他方式取得若干商品、軟件及技術的能力」。

董事認為，且據HHR確認，制定出口管制合規計劃將有利於日後申請將北京商湯從實體清單中除名。截至最後實際可行日期，北京商湯尚未向工業和安全局提交除名申請。然而，我們仍致力於將北京商湯從實體清單中除名，並打算建立我們的出口管制合規計劃往績記錄。我們將在出現適當機會時盡快請求從中除名。

牌照、批文及許可證

我們的合併聯屬實體上海商湯科技開發有限公司已獲得提供互聯網數據中心服務(局限於互聯網資源合作服務)及互聯網接入服務的增值電信業務經營許可證，該許可證的到期日為2025年8月11日。截至最後實際可行日期，據我們於相關司法管轄區的法律顧問告知，我們已取得在中國內地、香港、新加坡及日本經營業務所需的所有重要牌照及許可證(即我們中國附屬公司的營業執照)，且該等營業執照仍具有十足效力。中國法律顧問認為，(1)於業務紀錄期及截至最後實際可行日期，我們已於所有重大方面遵守與有關牌照、批文及許可證有關的所有相關中國法律及法規；及(2)於業務紀錄期及截至最後實際可行日期，我們的中國附屬公司(綜合附屬實體除外)均無受聘從事或從事《外商投資准入特別管理措施(負面清單)》(2020年版)及《中華人民共和國外商投資法》項下的任何外商限制或禁止類業務。根據聯席保薦人與中國法律顧問的討論，並考慮我們中國法律顧問的意見，聯席保薦人贊同，於業務紀錄期及截至最後實際可行日期，我們的中國附屬公司(綜合附屬實體除外)均無受聘從事或從事《外商投資准入特別管理措施(負面清單)》(2020年版)及《中華人民共和國外商投資法》項下的任何外商限制或禁止類業務。截至最後實際可行日期，我們已獲得開展業務所需的所有重要許可證、牌照及批文。

法律程序及合規

法律程序

我們在日常業務過程中可能會不時涉及訴訟、行政處罰或其他糾紛等法律程序。於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們未曾成為任何重大法律、仲裁或行政訴訟的參與方，而該等法律、仲裁或行政訴訟可能個別或共同對業務、財務狀況及經營業績造成重大不利影響。

合規

於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，我們已在所有重大方面遵守與我們業務有關的適用法律及法規，且並未涉及董事認為個別或共同對整體業務造成重大不利影響的任何不合規事件。於業務紀錄期，我們並無因業務營運而受到任何重大處罰或調查，且我們已從政府主管部門取得證明我們並無受到任何重大行政處罰的相關合規證書。因此，我們的中國法律顧問認為，於業務紀錄期及直至最後實際可行日期，本公司已在所有重大方面遵守適用的中國法律及法規。

風險管理、內部控制及合規文化

我們致力於建立及維持健全的風險管理及內部控制系統。我們已採納並持續改善內部控制機制，以確保業務營運合規。此外，我們定期檢討風險管理政策及內部控制措施的實施情況，以確保其有效性及充足性。

我們一直致力於推廣合規文化，並將就各項合規事宜採納政策及程序，包括聯交所對企業管治以及環境、社會及管治事宜的規定。董事會將共同負責建立及運作有關企業管治及環境、社會及管治的機制。董事參與該等機制及相關政策的制訂。

我們已在業務營運的各個方面採納及實施風險管理政策，以解決與營運、合規、信息安全及數據隱私、知識產權及投資有關的各種潛在風險。

運營風險管理

運營風險是指由不完善或有問題的內部程序、員工失誤、資訊科技系統故障或外部事件所造成的直接或間接財務損失的風險。我們已建立一系列內部程序以管理有關風險。

我們對運營風險管理採取全面的方法，實行責任細化、權責分解、獎懲制度明確的制度。資訊科技、人力資源、財務及營運部門共同負責確保營運遵守內部程序。倘發生重大不利事件，有關事宜將提請首席執行官及董事會採取適當措施。通過有效的運營風險管理，我們預期通過識別、計量、監測及控制運營風險，將運營風險控制在合理範圍內，以減少潛在損失。

合規風險管理

合規風險指因未能遵守相關法律、法規、規則及指引而遭受法律及監管制裁以及重大財務及聲譽損失的風險。

合規管理指對我們有效識別及管理合規風險，主動防範風險事件發生的動態管理流程。合規風險管理乃我們風險管理活動的核心，為有效內部控制的基礎，亦為我們企業文化的重要方面。作為全面風險管理體系的一部分，我們已建立完善的合規風險管理框架，以實現對合規風險的有效識別及管理，並確保運營符合適用法律及法規。

信息安全及數據隱私風險管理

請參閱「一 數據隱私及個人信息保護」。

知識產權風險管理

我們已實施一套全面的措施以保護知識產權。主要措施包括：

- **統一及集中化的知識產權管理**：我們通過法律及知識產權部進行統一及集中化的知識產權管理。我們知識產權的任何申請、實施、授權或轉讓均須經法律及知識產權部門批准。

業 務

- **本集團內的共享知識產權**：只要任何知識產權由其中一間附屬公司或受控制實體擁有，任何知識產權可由本集團成員公司共享，以製造、進口、銷售或承諾銷售相關產品。

投資風險管理

我們投資或收購與業務互補且符合我們整體增長策略的業務，例如可擴大服務種類及增強我們技術能力的業務。一般而言，我們擬以優先股或附有優先權的普通股形式長期持有投資。為管理與投資相關的潛在風險，我們一般自投資組合公司取得少數股東保障權。

戰略投資部主要負責我們投資項目的物色、篩選、盡職調查、風險評估、估值、執行及投資後監控。評估每項投資時會考慮戰略價值、風險及回報。我們已建立投資項目評估及審批程序。投資委員會審閱及釐定所有新投資及重大出售。

反腐風險管理

反腐風險指為以下目的而使用欺詐、賄賂或其他非法手段的風險(i)以犧牲本公司經濟利益為代價謀取不正當的個人利益；及(ii)謀取本公司的不當利益。我們制定了反腐風險管理政策，禁止員工為謀取不正當個人利益或不正當本公司利益而進行任何腐敗活動。我們的首席執行官辦公室直接負責反腐風險管理，並在其下設有一個專門的反腐委員會，該委員會由我們人力資源、內部控制和法律事務部的指定人員組成。我們設有一個舉報機制，鼓勵內部舉報可疑活動。我們對腐敗零容忍，不接受對腐敗事件負有責任的人士的僱用及晉升。我們開展例行的內部培訓，並要求所有供應商在簽約之前簽署反腐敗承諾。

審計委員會經驗及資曆以及董事會監督

為監察我們風險管理政策的持續實施，我們已成立審計委員會，來持續檢討及監督財務報告程序及內部控制系統，以確保內部控制系統持續有效識別、管理及降低我們業務運營所涉及的風險。審計委員會由三位成員組成，即林怡仲先生、范瑗瑗女士及厲偉先生。林怡仲先生為審計委員會主席兼獨立非執行董事。請參閱本文件「董事及高級管理層 — 董事」一節。

業 務

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