
業 務

我們的使命是一個科技更智能、生活更美好的世界。

我們旨在利用量子物理*、人工智能及機器人自動化加快新型藥物及材料的設計與發現。

概覽

公司簡介

我們是一個基於量子物理、以人工智能賦能和機器人驅動的創新型研發平台。我們採用基於量子物理的第一性原理計算、人工智能、高性能雲計算以及可擴展及標準化的機器人自動化相結合的方式，為製藥及材料科學（包括農業技術、能源及新型化學品以及化妝品）等產業的全球和國內公司提供藥物及材料科學研發解決方案及服務。

我們相信，下列能力使我們從競爭對手中脫穎而出：

- 我們基於量子物理計算的人工智能能力；
- 我們由高性能雲計算支持的基於量子物理的第一性原理計算；
- 我們受各種多模態、客戶導向、基於場景的算法及模型支持的靈活且廣泛的人工智能能力；
- 具有人工智能大腦的智能機器人科學家集群驅動濕實驗室的自動化、可擴展性、標準化及高通量；
- 乾實驗室及濕實驗室間相輔相成的反饋循環；
- 從乾實驗室及濕實驗室協同生成中積累的有意義且大量的數據資產；及
- 我們的專業領域知識、創造性思維及企業家精神。

* 我們的業務並不涉及量子計算或量子計算機的使用，且量子計算或量子計算機的使用並不是我們的主要運營模式。

業 務

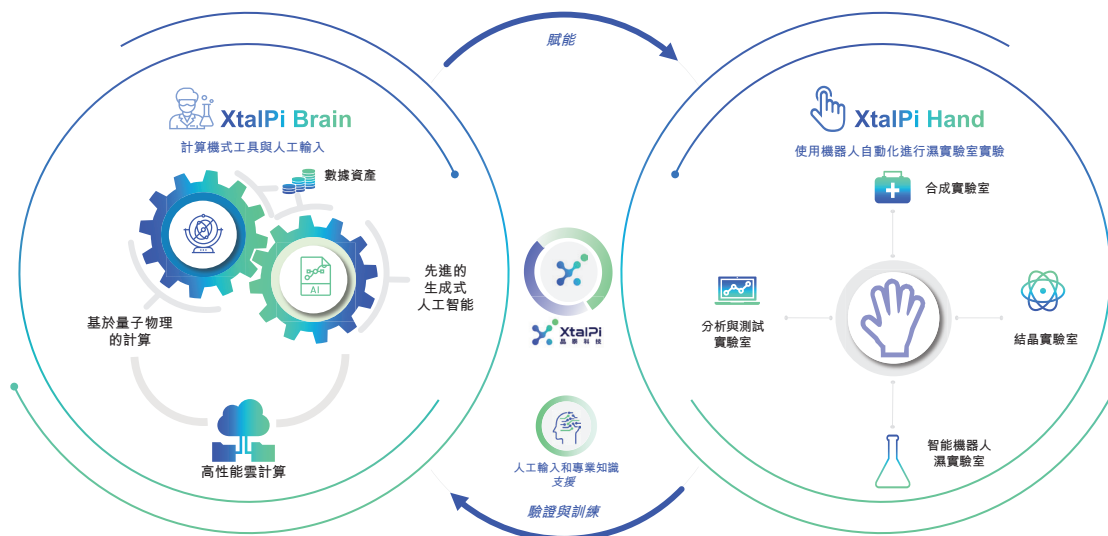
2014年，基於雲的計算能力開始呈指數級增長，我們的聯合創始人敏銳地意識到這將會使高精度及快速的大規模計算成為現實。我們由三位麻省理工學院的博士後物理學家於2015年創立，以基於量子物理的第一性原理計算及人工智能能力為支撐，尋求以超過傳統的替代方法的速度及規模改變藥物及新材料的設計與發現方式。2016年，我們參加了輝瑞舉辦的全球晶體結構預測（「晶體結構預測」）盲測並實現準確預測，從而與輝瑞在技術創新和藥物研發方面建立了長期的戰略重要合作夥伴關係。此後，就技術優勢而言，我們逐漸成為提供固態研發計算服務的全球領導者。我們的晶體結構預測能力及與輝瑞的長期合作，最終使我們能夠幫助縮短確認用於Paxlovid開發及生產的最佳結晶藥物形式所需的時間，在全球抗擊SARS-CoV-2的關鍵時刻成為全球首個獲得FDA批准的COVID-19口服療法。

由於晶體結構預測與藥物設計及發現有著相似的基礎方法及問題解決模式，即通過目標函數在大量可能的結果中尋找解決方案，因此在客戶不斷發展的需求驅動下，我們自然而然地將業務拓展到藥物研發行業。為驗證從藥物研發活動中產生的化合物，我們建立了濕實驗室實驗能力。隨著我們業務的快速增長，我們化合物合成的客戶需求增加，而化合物合成是整個藥物研發過程中最耗時及代價最高的部分之一。為加快我們的合成過程並進一步擴大我們的業務，我們進一步在濕實驗室進行了機器人自動化開發，以實現可擴展、靈活、多項目、更快且更具成本效益的實驗週期。作為一個分子搜索引擎，我們能夠探索新穎的分子級材料設計與發現在各個行業的適用性。

我們建立了一個專有的綜合技術平台，該平台集成了高性能雲計算賦能的計算機式工具，包括基於量子物理的第一性原理計算和人工智能，用於乾實驗室計算和評估以及機器人自動化的濕實驗室實驗。我們的平台旨在利用濕實驗室生成的實驗數據改進乾實驗室計算，並透過從乾實驗室計算中獲得的見解提高濕實驗室的效率。與此同時，我們的濕實驗室積累了大規模、高質量及一致的數據，為我們形成包含感知、生成、預測、決策、計劃和執行的閉環大型模型提供了基礎。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是世界上少數同時擁有基於量子物理的第一性原理計算、人工智能技術及自動化濕實驗室能力的藥物及材料科學研發公司之一。因此，我們相信，我們現在已經做好充分的準備，能夠抓住人工智能、計算能力、數據分析以及可擴展和標準自動化日益重要的結合為新型藥物及材料的設計與發現帶來的機遇。我們相信，基於量子物理的計算、人工智能和機器人自動化技術將像工業時代的水和電一樣，成為支撐人工智能時代藥物及材料科學研發不可或缺的基本基礎設施的組成部分。

業 務

下圖說明我們結合乾實驗室及濕實驗室能力的閉環綜合技術平台的結構：



自2018年以來，我們在藥物設計與發現領域做出了重大貢獻，提高了速度、規模、新穎性和成功率。我們最近擴展業務至材料科學（如生物基材料的設計和發現、農業技術應用新型化合物、新型化學表面活性劑和催化劑以及化妝品）和自動化（如自動化化學合成）領域，並致力於未來持續拓展這一業務。

我們擁有多元化客戶群，涵蓋初創公司到全球生物技術與製藥公司。根據弗若斯特沙利文的資料，我們的客戶群涵蓋全球前20大生物技術與製藥公司（按2022年收入計）中的16家，我們認為這是我們解決方案及服務水平的一項指標。通過在中國和美國均開展業務，我們努力利用每個地區的最大能力和可得資源優勢滿足客戶、合作者及學術合作夥伴不斷變化的需求。我們與輝瑞、強生及德國默克集團等很多世界領先的生物技術與製藥企業集團建立了長期穩固的合作關係，其中多數為我們的回頭客。自成立以來，我們接獲世界知名私募股權投資和戰略投資者的大力投資與支持，包括紅杉、Mirae Asset、谷歌、騰訊、國壽成達及五源資本。我們認為，我們的藍籌股股東群體及卓越的客戶群證明了我們的能力和前景。

截至2023年12月31日，我們擁有500多名科學家和技術專家（包括工程師、藥物化學家及程序員），他們在全球頂尖學術機構和公認的行業參與者中擁有經驗，其中大多數人擁有碩士或以上學位。截至同日，我們亦擁有超過160項授權專利、約39項正在進行的藥物發現項目及四個實驗室面積超過10,000平方米的研發設施。我們的人才、運營基礎設施以及科學和商業成就促進並進而證明了我們強大的研發能力。

業 務

於往績記錄期間，我們透過向生物技術與製藥公司提供藥物發現解決方案以及向製藥行業及其他行業的公司提供智能自動化解決方案產生收入。我們的收入實現了迅速增長，由2021年的人民幣62.8百萬元增至2022年的人民幣133.4百萬元，並進一步增至2023年的人民幣174.4百萬元，CAGR為66.7%。我們於往績記錄期間收入的大幅增加和業務迅猛增長證明了我們的商業化能力和業務可持續性。儘管我們於往績記錄期間產生了可觀收入，但我們為一家未商業化公司（定義見上市規則第18C章）。於2021年、2022年及2023年，我們的虧損淨額分別為人民幣2,137.3百萬元、人民幣1,438.6百萬元及人民幣1,906.3百萬元。截至最後實際可行日期，我們已為全球300多家生物技術與製藥公司和研究機構提供服務；同時，圍繞我們的上下游關鍵產業鏈和技術，我們孵化和投資了數家创新型公司，包括Geode、默達生物、希格生科及萊芒生物。有關我們生態系統的詳情，請參閱「我們的優勢－對我們的客戶和合作者的有意義價值以及我們生態系統內的協同作用」。

我們的業務及收入模式

我們的業務主要包括(i)藥物發現解決方案（提供橫跨藥物發現及研究全過程中不同模塊的解決方案）；及(ii)智能自動化解決方案（主要包括固態研發服務及自動化化學合成服務）。我們擁有多樣化的收入來源，包括(i)來自我們的藥物發現合作的交易預付款、里程碑付款、或有付款及／或特許權使用費；(ii)來自我們的藥物發現解決方案及固態研發服務的交易服務費；及(iii)來自我們的自動化化學合成服務的訂閱服務費。

我們的藥物發現解決方案專注於識別和開發對特定疾病相關靶點表現出藥物活性功能的分子。我們的藥物發現解決方案橫跨藥物發現及研究的整個過程，從靶點驗證、苗頭化合物識別、先導化合物生成、先導化合物優化至臨床前候選化合物推薦，涵蓋了小分子、抗體、多肽、ADC及PROTAC等多種模態。我們亦與若干藥物開發者（「合作者」）合作，共同研究各種治療靶點（「合作項目」）。倘該等合作項目達到相關合約中規定的里程碑或事件，例如在特定地區成功商業化，我們預計將自相關合作中獲得特許權使用費、里程碑付款或或有付款。請參閱「業務－我們的藥物發現解決方案」。

我們的智能自動化解決方案專注於人工智能及自動化賦能的新型藥物及材料發現及研究。具體而言，我們的固態研發服務專注於分析固態材料的物理和化學性質，這是藥物及材料科學研發的關鍵。於2021年，我們的自動化化學合成服務加快了耗時且

業 務

成本高昂的化學合成過程。我們還利用機器人自動化能力及專業知識，為製藥及材料科學行業及其他行業的客戶提供標準或定製的自動化解決方案，從而擴大我們的智能自動化解決方案業務。請參閱「業務 – 我們的智能自動化解決方案」。

我們根據客戶需求，提供獨立的解決方案或服務或解決方案或服務的組合。就我們的藥物發現解決方案而言，我們通常根據事先約定的定價及付款條款，以交易模式向客戶收費。詳情請參閱「業務 – 主要合作」。就我們的固態研發服務而言，我們通常以交易模式或通過允許客戶在需要時下達服務工單的主服務協議向客戶收費。就我們的自動化化學合成服務而言，我們通常以訂閱模式向客戶收費，客戶可在訂閱期內下達工單，並根據相關訂閱協議中規定的全職人力工時費率進行月度或季度付款。

隨著業務的發展，利用我們內部的專有技術和自藥物發現及智能自動化業務獲得的專業知識，我們已推出我們的XtalPi研發解決方案項目以向材料科學（包括農業技術、能源及新型化學品以及化妝品）等其他高價值行業提供研發解決方案。

我們旨在實現業務線與技術之間的協同效應，以更好地滿足我們眾多行業的客戶和合作者的不同及不斷變化的研發需求，並向其交叉銷售多元化服務產品。例如，我們擁有生物材料設計師的合營企業能夠利用基於量子物理的計算及人工智能能力，開發出一種新型咪喃基生物基表面活性劑。有關XtalPi研發解決方案的未來發展，請參閱「– 我們的未來發展」。

業 務

下圖概括說明了我們的業務及收入模式：

特專科技產品	客戶類型	收入模式	於往績記錄期間合約的累計數量及期限	付款時間表	知識產權所有權
藥物發現解決方案(包括藥物發現解決方案及藥物發現合作)	成熟或初創製藥或生物技術公司	客戶及合作者客戶： <ul style="list-style-type: none"> 服務換費用 按交易 合作者 – 被投資方客戶： <ul style="list-style-type: none"> 服務換費用或服務換股權 按交易 	數量： 150； 期限： 一次性，通常介乎一至三年	一站式藥物發現解決方案： (i) 簽訂合約後的預付款；(ii) 指定里程碑事件(如交付研究成果或預期苗頭化合物、先導化合物及臨床前候選化合物) 達成時的里程碑付款；(iii) 或有付款，取決於候選藥物的開發階段(如IND及臨床試驗)；及/或(iv) 根據相關藥物商業化收入水平，獲得個位數至低兩位數的分層特許權使用費	我們通常擁有背景知識產權及與人工智能/機器學習技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權； 我們的客戶通常擁有與目標化合物相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權
智能自動化解決方案	製藥或生物技術公司	<ul style="list-style-type: none"> 服務換費用 按交易 	數量： 398； 期限： 一次性，通常於六個月內	模組化藥物發現解決方案： 一次性付款	我們通常擁有背景知識產權及與人工智能技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權； 我們的客戶通常擁有與目標化合物相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權

業 務

特專科技產品	客戶類型	收入模式	於往績記錄期間合約的累計數量及期限	付款時間表	知識產權所有權
自動化學合成服務	製藥或生物技術公司	<ul style="list-style-type: none"> 服務換費用 按訂閱 	<p>數量：242；</p> <p>期限：經常性，通常介乎半年至一年</p>	主服務協議項下月度或季度付款	<ul style="list-style-type: none"> 我們通常擁有背景知識產權及與人工智能／機器學習技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權； 我們的客戶通常擁有與目標化合物相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權
XtalPI® 研發解決方案	需要我們技術的眾多行業（如自動化及材料科學）的公司	<ul style="list-style-type: none"> 服務換費用 按交易 	<p>數量：3；</p> <p>期限：一次性，通常介乎數月至三年</p>	(i) 簽訂合約後的預付款或首次付款，及(ii)於指定里程碑事件達成時的里程碑付款	<ul style="list-style-type: none"> 簽訂合約後的預付款或首次付款，我們的客戶有權使用根據解決方案開發的知識產權

1. 目前正在開發中且計劃未來商業化

業 務

相輔相成的計算機式工具及濕實驗室

根據弗若斯特沙利文的資料，我們是在藥物及材料科學研發中採用基於量子物理的第一性原理計算、人工智能及機器人自動化的領先者之一。我們認為我們已躋身為中國乃至全球最知名的具備基於量子物理的第一性原理計算、人工智能及機器人自動化綜合能力的藥物及材料科學研發公司之一。

從根本上而言，基於量子物理的計算方法構成我們技術平台的核心。基於量子物理的第一性原理計算使我們能夠自始模擬藥物特性，有助於我們迅速發現及設計有潛力的候選藥物，而無需首先積累實驗數據。我們自基於量子物理的計算所產生的數據反過來有助於我們訓練人工智能模型，以預測從原子、分子、晶體、生物靶標到體外及體內的各種複雜程度的關鍵特性。這些能力使我們能夠識別苗頭化合物、先導化合物，並最終確定適合藥物研發的候選化合物和晶體形式。我們認為，我們基於量子物理的計算能力的基本方法和技術同樣可以應用於材料科學研發領域，從而自然而然地將我們的服務擴展至材料科學研發領域。

我們將我們的人工智能能力整合於我們的諸多核心技術中，包括自動化化學合成、晶體結構篩選以及涵蓋小分子、多肽、ADC、PROTAC和抗體的多模態藥物發現平台，以優化該等技術的效能及性能。不同於部分主要技術是基於量子物理的計算或人工智能的競爭對手，我們將基於量子物理的第一性原理計算與人工智能技術相結合。基於量子物理的第一性原理計算方法研發難度大，耗時長；而人工智能本身具有很大的局限性，因此其本身對提高藥物及材料科學研發效率影響較小，原因是人工智能模型預期會準確預測與訓練集相似的分子特性，但無法推算與訓練集並不相似的分子。相比之下，通過將基於量子物理的計算與人工智能相結合，我們可以享受大規模快速處理數據及計算出超出現有行業能力及數據的分子特性的好處。此外，我們開發出專有的ProteinGPT，這是一種基於人工智能的生物醫學生成工具，旨在預測和篩選蛋白質序列，並通過將LLM納入我們的算法，生成符合特定預設標準的蛋白質候選藥物。我們利用ProteinGPT作為發現及研究多種大分子藥物和新材料的一般策略，包括(i)基於特定的靶蛋白序列生成結合蛋白，(ii)根據特定的預設標準生成抗體庫，及(iii)基於特定的改進要求，優化某些現有抗體。

業 務

我們的濕實驗室採用機器人自動化技術，可以對計算機式工具生成的預測進行驗證，而濕實驗室實驗功能產生的大規模數據則可作為進一步訓練計算機式工具的反饋，從而形成一個相互促進的學習循環。改進後的計算機式工具其後將對濕實驗室實驗的設計和性能產生更好的影響。因此，計算機式和濕實驗室實驗的反覆運算創造了一個良性循環，在這個循環中，數據生成、學習和確認相互促進，並透過分子和化學合成的真實世界實驗數據不斷加強我們的綜合技術平台。

有關我們技術的更多詳情，請參閱「一 技術和閉環綜合技術平台」。

業務

支持我們藥物發現解決方案、智能自動化解決方案及XtalPi研發解決方案的人工智能及自動化技術，分別屬於聯交所指南第2.5章所載的特專科技行業名單中可接納領域「新一代信息技術」及「先進硬件及軟件」。下表載列我們的解決方案及服務以及技術屬於其各自可接納領域的原因分析：

特專科技產品	特專科技	可接納領域	應用	交付時間框架
藥物發現解決方案 (一站式藥物發現方案或橫跨我們藥物發現解決方案的獨立解決方案)	人工智能	新一代信息技術 – 人工智能 – 人工智能解決方案：設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案	我們開發專有的人工智能算法，通過新型藥物及材料的化學空間進行自動搜索，(i) 為現有療法的靶點物色具有新作用模式或新化學骨架的新化合物及(ii) 為新靶點找到具有預期藥理作用的化合物。	一站式藥物發現解決方案 / 藥物發現合作 通常為一至三年內二至八個里程碑
模組化藥物發現解決方案	我們定製化的人工智能算法及模型也可以嵌入到我們基於量子物理的計算算法中，從而能夠更精確、更快地設計與發現所需的分子。		總體而言，與傳統人工方法相比，我們的人工智能驅動的藥物發現解決方案能夠大規模地設計與發現候選藥物，並提高了新穎性、速度和成功率。	一站式藥物發現解決方案的一個或多個步驟，包括苗頭化合物識別、先導化合物生成、先導化合物識別及先導化合物優化以及高品質臨床候選化合物分子的生成
			請參閱「業務 – 概覽 – 我們解決方案的優勢」及「業務 – 技術和閉環綜合技術平台 – 我們先進的生成式人工智能能力」。	
			我們開發專有的人工智能算法及模型，以加快分子篩選速度。	

業 務

特專科技產品	特專科技	可接納領域	應用	交付時間框架
智能自動化解決方案 (指我們的固態研發服務及自動化化學合成服務(作為獨立服務))	人工智能	新一代信息技術 – 人工智能 – 人工智能解決方案； 設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案	我們的人工智能賦能虛擬篩選僅需合成及測試數百個候選分子，便能確定可行的分子，而人工篩選則需合成及測試約5,000個分子方能得出可比較結果。我們的人工智能賦能虛擬篩選還能從廣闊的新型藥物及材料的化學空間中篩選出數十億個潛在分子和化合物，並根據藥物特性對其進行高效排序，而人工篩選只能篩選廣闊的新型藥物及材料的化學空間中的一小部分，而且通常受人為偏見和特異性的約束。	固態分析結果報告通常於六個月內交付。
	自動化	先進硬件及軟件 – 機器人及 自動化 – 機器人技術；機 器人、計算機軟件及機器 的工程設計，以提高任務 及/或自動化流程的性能	我們為濕實驗室配備機器人自動化。我們的機器人工作站可以自動進行樣品進料、粒子靶向、拍照及實時數據監控，以完成結晶及晶體結構測定過程。	
			總而言之，我們的人工智能賦能、機器人驅動的固態研發可以加速並擴大藥物及材料科學研發中的化學合成及濕實驗室實驗。	
			請參閱「業務 – 技術和閉環綜合技術平台 – 智能機器人濕實驗室基礎設施」。	

業務

特專科技產品	特專科技	可接納領域	應用	交付時間框架
自動化化學合成服務	自動化	先進硬件及軟件－機器人及自動化－機器人技術：機器人、計算機軟件及機器人的工程設計，以提高任務及／或自動化流程的性能	我們應用自動化機器人工作站進行化學合成，包括自主反應條件篩選及優化和中間體合成，以加快化學合成的進程並實現更高的通量。請參閱「業務－技術和閉環綜合技術平台－智能機器人濕實驗室基礎設施」。	每週或在我們的客戶要求後於任何時間交付目標化合物，且通常於半年或一年內交付化合物合成結果報告。
XtalPI 研發解決方案	• 人工智能 • 自動化	• 新一代信息技術－人工智能－人工智能解決方案：設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案	利用我們於人工智能、量子物理及自動化的技術能力以及我們於藥物發現解決方案及智能自動化解決方案業務的專業知識及積累的經驗，我們向製藥行業以外（例如材料科學及自動化）的客戶提供研發解決方案，以釋放我們綜合技術平台的潛力及研發能力。請參閱「－我們的未來發展」。	解決方案通常於數月至三年內交付

業務

下表載列我們的各項解決方案及服務的運作時間框架：

特專科技產品

運作時間框架

藥物發現解決方案

小分子發現

開始研發：2017年第二季度
概念驗證（「概念驗證」）：2019年第一季度
商業化就緒：2019年第四季度
產生收入：2019年第四季度

抗體發現

開始研發：2021年第一季度
概念驗證：2022年第二季度
商業化就緒：2022年第二季度
產生收入：2022年第四季度

智能自動化解決方案

固態研發服務

開始研發：2015年第四季度
概念驗證：2016年第四季度
商業化就緒：2017年第一季度
產生收入：2017年第二季度

自動化化學合成服務

開始研發：2021年第二季度
概念驗證：2021年第四季度
商業化就緒：2021年第四季度
產生收入：2021年第四季度

XtalIPi研發解決方案

開始研發：2022年第四季度
概念驗證：2023年第二季度
商業化就緒：2023年第三季度
產生收入：2023年第四季度

業務

我們的技術平台及有關技術大部分為自研專有技術，XFFF除外。下表載列我們主要技術和平台的非詳盡清單概要：

技術	平台	應用	功能	來源及所有權	可接納領域
人工智能 ¹	ID4Inno (包括 ID4Idea和 ID4Gibbs)	小分子藥物發現	旨在以更高的效率和更低的成本探索更廣闊的新型藥物及材料的化學空間。透過ID4Inno，智能計算設計自動化實驗流程並分析結果，將數據反饋給專家，而該等專家為智能計算設定規範指標，從而實現閉環的人工智能藥物研發過程。	自2018年獨立開發專有	新一代信息技術 – 人工智能 – 人工智能解決方案：設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案
			ID4Inno包括兩個子平台，即ID4Idea和ID4Gibbs，兩者具有不同但互補的功能。ID4Idea可根據客戶和合作者不同的具體要求進行定製。其可用於小分子的生成、選擇和評估，擁有超過200個人工智能模型，涵蓋分子生成、分子性質評估和其他各種情況。ID4Gibbs是基於物理建模和第一性原理計算的高精度量子物理計算平台，可實現藥物與靶標相互作用的高精度預測。		
	ProteinGPT	大分子設計和抗體藥物發現	一種生成式算法藥物和新材料設計工具，旨在生成符合特定標準的藥物和新材料。ProteinGPT可應用於(i)根據特定的靶蛋白序列生成結合蛋白，(ii)根據特定的預設標準生成抗體庫，及(iii)根據特定的改進要求，優化某些抗體。ProteinGPT通過將LLM納入其算法進行了升級。	自2022年獨立開發專有	新一代信息技術 – 人工智能 – 人工智能解決方案：設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案

請參閱「—我們的藥物發現解決方案 – 小分子發現」。

請參閱「—技術和閉環綜合技術平台 – 我們先進的生成式人工智能能力 – 蛋白質設計」。

1. 基於量子物理的人工智能技術。

業 務

技術	平台	應用	功能	來源及所有權	可接納領域
	XupremAb (包括XtalFold和XpeedPlay)	抗體藥物發現	包含抗體藥物發現流程的不同重要功能，包括人工智能賦能雜交瘤、人工智能賦能庫NGS發現、人工智能賦能噬菌體展示、從頭設計、超人源、人工智能賦能親和力調整、可開發性評估及優化、雙特異性設計和ADC設計。 XtalFold為抗原－抗體複合物結構預測算法，具有前所未有的可能性及準確性。XpeedPlay為人工智能賦能的噬菌體展示平台，能夠超高速生成苗頭抗體。	自2021年獨立開發專有	新一代信息技術－人工智能－人工智能解決方案：設計並提供用於不同垂直行業的人工智能解決方案
基於量子的物理計算 ²	XFF	藥物發現	請參閱「我們的藥物發現解決方案－抗體發現」。 用於設計參數全局優化的新一代通用分子力場。 請參閱「一技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－力場」。	自2018年與輝瑞聯合開發共同擁有	不適用
	XFEP	藥物發現	一個旨在大規模評估候選分子與其生物靶點之間的結合親和力的結合親和力預測平台，並於進行濕實驗室實驗前過濾假陽性結果。我們的XFEP將高精度、高通量親和力預測與人工智能建模相結合，並集成增強採樣算法、統計分析方法及自研XFF。	自2018年獨立開發專有	不適用
			請參閱「一技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－結合親和力及模式預測」。		

2. 人工智能賦能的基於量子物理的計算。

業務

技術	平台	應用	功能	來源及所有權	可接納領域
	XPose	藥物發現	一個結合構象預測平台，其能夠結合不同採樣及評估算法的優勢，更精準預測小分子靶點－配體的結合構象。XPose可用於構建精準SAR及基於結構的親和力評估，並使用FEP設計及評估分子。XPose可彌合預測靶點結構與不同藥物發現場景的實際應用之間的差異。 請參閱「－技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－結合親和力及模式預測」。	自2021年獨立開發 專有	不適用
	XtalCSP	固態研發	一個晶體結構預測平台，其配備全局搜索算法並涵蓋所有理論穩定形態。XtalCSP是不依賴實驗的平台，可交叉驗證實驗並降低多晶體系的风险。XtalCSP使我們能夠開展熱力學穩定性評估，以確定在不同溫度下相對穩定的晶型。 請參閱「－技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－晶體結構預測」。	自2015年獨立開發 專有	不適用
自動化 ³	ChemPlus	固態研發 自動化化學 合成	一款以人工智能賦能的自動化固體取樣機器人，可實現智能參數調整並支持全過程數據追蹤。ChemPlus可靈活、高通量地處理各種固體樣品，如大型、蓬鬆、高黏度及靜態的固體粉末樣品。 請參閱「－我們的未來發展－智能自動化」。	自2022年獨立開發 專有	先進硬件及軟件－ 機器人及自動化－ 機器人技術： 機器人、計算機軟件及機器 工程設計，以提高 任務及／或自動 化流程的性能

3. 人工智能賦能的自動化技術。

業 務

我們解決方案的優勢

技術是運營和業務的基石。我們憑藉基於量子物理的第一性原理計算、人工智能及自動化，提供藥物及材料科學研發解決方案。透過綜合技術平台，我們能夠對新型藥物及材料進行廣闊的化學空間研究，執行從乾實驗室計算及評估到濕實驗室實驗的整個研發流程。

下表載列藥物研發傳統人工方法和基於人工智能的方法在開發新型療法的速度、規模、新穎性和臨床前開發成功率方面的比較，以及綜合技術平台在該等方面的經驗。

業務

傳統人工方法*

速度
傳統的新型療法藥物研發工作無異於大海撈針。該過程通常涉及對現有分子庫的實驗篩選，以及反覆且耗時的合成和測試，以達到後續臨床開發所需的性質特徵。

傳統上，開發一種新型療法從早期發現到臨床前階段通常需要四到六年的時間，涉及大約5,000種分子的合成和測試。

傳統的基於濕實驗室實驗的晶體結構研究大約需要一年的時間來評估熱力學穩定的晶體形態狀況。

基於人工智能的方法*

一般來說，基於人工智能的藥物研發過程需要兩到三年的時間，才能從早期發現階段確定新型臨床前候選化合物。這將縮短約30%至50%的整體傳統藥物發現週期，並降低約25%至50%的總成本。有了人工智能賦能的虛擬篩選，可能只需要合成幾百種分子，並在濕實驗室實驗中進行測試，以確定可行的臨床前候選化合物，以便進行後續開發。最終結果不僅減少了設計—製造—測試週期，還降低了每個週期所需的時間和資源。

基於量子物理的方法*

基於量子物理的方法能夠自始生成計算機式數據以訓練人工智能模型，其可識別、優先考慮及優化有潛力的候選藥物，從而加速藥物發現進程及降低整體研發成本。

我們的成就

我們基於量子物理的人工智能方法可以進一步縮短藥物發現過程。例如，根據弗若斯特沙利文的資料，在苗頭化合物至先導化合物的發現過程中，傳統人工方法通常需要大約兩年半的時間，基於人工智能的方法通常需要大約十個月，而我們基於量子物理的人工智能方法能夠在不到兩個月內完成苗頭化合物至先導化合物的發現。

我們還能夠在兩到三週內提供普通小分子的晶體結構預測結果。我們的技術也適用於更複雜的分子系統。

我們預計，標準化和自動化濕實驗室將加快藥物研發的化學合成和實驗進程。

業 務

傳統人工方法*	基於人工智能的方法*	基於量子物理的方法*	我們的成就
<p>規模</p> <p>受預算和時間等可用資源的限制，傳統的藥物研發項目只能透過濕實驗室實驗合成和分析不超過幾千個分子。這種小範圍的取樣僅僅代表了廣闊新型藥物及材料的化學空間的一小部分，而且可能充滿了人為偏見和先前經驗的特異性。總而言之，傳統藥物研發流程所探索的新型藥物及材料的化學空間有限且可能存在偏見，這導致了藥物設計與發現的集群化和趨同化，同時也降低了識別具有理想特性特徵的分子以增加藥物研發成功率的可能性。</p>	<p>基於人工智能的方法可以從廣闊的新型藥物及材料的化學空間中篩選出數十億種潛在分子和化合物，並根據藥物特性對其進行高效排序。因此，基於人工智能的方法可以提高識別可行候選藥物的可能性。</p>	<p>基於量子物理的第一性原理計算能夠自始生成大規模數據資產，將我們對關鍵分子特性的計算擴展到超過十億個分子的超大構想集，從而能夠更快速、更成功地確定高質量的候選分子。第一性原理計算生成數據資產亦可用於指導生成式人工智能，從而在更大範圍內高效地發現創新型候選藥物。</p>	<p>我們基於量子物理的人工智能平台可以透過人工智能採樣進一步拓寬潛在治療起點的漏斗，以虛擬方式創建數千萬個分子。透過我們的平台實現的這種規模增加了為傳統上被視為具有挑戰性的靶點發現新型分子的可能性，並識別具有所需特性特徵的分子，從而有助於提高後續開發的進展幾率。</p>

業 務

傳統人工方法*	基於人工智能的方法*	基於量子物理的方法*	我們的成就
新穎性 據估計，在目前已知的約4,000個疾病相關靶點中，目前的治療藥物庫僅作用於其中約四分之一。剩餘的疾病相關靶點具有挑戰性，由於傳統藥物研發往往基於已知靶點的狹窄範圍，因此限制了藥物研發的整體新穎性。	人工智能可以克服人類搜索的局限性，探索更大的新型藥物及材料的化學空間，極大地促進創新。透過自動分析和檢測現有化學數據中的複雜模式，人工智能算法可以通過新型藥物及材料的化學空間中進行搜索，為現有療法的靶點物色具有新作用模式或新化學骨架的新化合物，並為新靶點找到具有預期藥理作用的化合物。	基於量子物理的方法能夠準確地描述分子系統的相互作用，並提供對分子事件的機制見解，通過產生和驗證新假設來增強新藥物和材料的合理設計。此外，基於量子物理的第一性原理計算可生成自始數據，從而超越現有行業知識及數據，在沒有任何訓練集的情況下從頭設計新靶點。	憑藉我們基於量子物理的綜合人工智能技術平台，我們已針對一系列傳統上具有挑戰性或探索不足的靶點開發出候選藥物，即使用基於人工智能的方法也是如此。截至2023年12月31日，我們約有39個針對各種治療領域的進行中藥物發現項目，其中一些項目旨在解決新型靶點問題，或確定新的作用機制及／或新的化學骨架。

業務

傳統人工方法*

成功率⁽¹⁾ 由於傳統藥物發現透過篩選數量有限的分子進行，而該等分子又是根據人類經驗和特性篩選出來的，因此，被選中的分子往往具有較差的活性和理化性質，無法成為合格的臨床前候選化合物。透過傳統人工方法鑒定的候選藥物分子從苗頭化合物到臨床前候選化合物的總體概(成功率)為51%。

基於人工智能的方法*

由於基於人工智能的藥物研發可以更深入地探索新型藥物及材料的化學空間，且受人類經驗和特性的影響較小，因此，透過基於人工智能方法發現的分子往往具有更好的藥物特徵，成為合格的臨床前候選化合物的概率也更高。透過基於人工智能方法鑒定的候選藥物分子從苗頭化合物到臨床前候選化合物的總體概(成功率)估計超過70%。

基於量子物理的方法*

基於量子物理的方法能夠預測分子系統的關鍵特性以協助決策，如結合親和力、溶解度、滲透性、毒性和代謝穩定性，該等特性對識別有潛力的候選藥物至關重要，因而提高藥物發現的成功率。

我們的成就

我們基於量子物理的方法能顯著提高預測的準確性並為化學及生物對象及其相互作用提供更相關的模型，從而提高候選藥物分子從苗頭化合物到臨床前候選化合物的總體概(成功率)。例如，我們的XFEP可將發現活性化合物的幾率由8.5%增至36%。此外，由我們基於量子物理的計算及人工智能能力提供支持的平台Xpose預測成功率顯著提高，對於小分子結合構象的高精度預測，其精準度高達約56% (1.0埃)，而最先進的商業方案約為30%。

根據弗若斯特沙利文的資料，我們基於量子物理的人工智能平台已於我們所有的藥物發現項目中成功產生候選藥物，該等候選藥物前景廣闊，成功率高於未基於量子物理計算的人工智能方法。

* 來源：弗若斯特沙利文

(1) 這是指鑒定候選藥物分子從苗頭化合物到臨床前候選化合物(不包括候選藥物獲得監管機構批准的概(率))的整體進展概(率)。成功率以靶點至苗頭化合物階段的成功率乘以苗頭化合物至先導化合物階段的成功率計算。

業 務

我們的未來發展

我們計劃拓展我們的智能自動化解決方案，旨在利用我們的人工智能及自動化能力及專業知識，賦能我們自動化的機器人實驗室作為實驗基礎設施，以更具效率、更準確、可擴展的方式提供穩定可靠的數據和結果。有關智能自動化解決方案未來計劃的更多詳情，請參閱「— 我們的未來發展 — 智能自動化」。

此外，利用強大的科研能力、綜合技術平台和專業領域知識，我們已啟動XtalPi研發解決方案項目，以開拓其他依靠先進技術的高價值領域，如材料科學（包括農業技術、新化工和能源及化妝品），從而使我們的服務多元化，實現業務增長。我們已成立合營企業，並通過合營企業推出了UpChemist.AI平台，以利用強大的基於量子物理的計算、人工智能和智能自動化能力，將業務拓展到材料科學研發領域。有關新材料發現未來計劃的更多詳情，請參閱「— 我們的未來發展 — 材料科學」。

我們的優勢

技術優勢全球領先的基於量子物理、人工智能賦能藥物與材料科學研發平台

我們率先將基於量子物理的計算、人工智能及自動化技術與藥物研發專業知識應用於藥物和新材料的設計與發現，包括生物材料、農業技術應用新型化合物、新型化學表面活性劑和催化劑，以及化妝品和保健產品。憑藉先進的技術、創新的解決方案和在製藥價值鏈中的多樣化應用，我們致力於研發新型候選藥物，目標是開發潛在的同類首創或同類最佳藥物。

自2015年成立以來，我們取得了以下顯著成就：

- 根據弗若斯特沙利文的資料，我們是將人工智能賦能的晶體結構預測應用於藥物及材料科學研發的市場先驅。於2016年，我們參加了輝瑞舉辦的全球晶體結構預測盲測並實現準確預測，使我們與輝瑞達成為期十年的戰略合作夥伴關係。
- 我們的智能自動化藥物發現平台技術榮獲世界人工智能大會頒發的2023年度卓越人工智能引領者獎。

業 務

- 截至最後實際可行日期，我們就小分子所開展的全部晶體結構預測項目取得了100%的成功率，該項成功率可認定為通過典型小分子藥物計算方法正確預測熱力學穩定實驗形態的晶體結構的能力。根據弗若斯特沙利文的資料，我們為全球可實現該等計算精確度的少數公司之一，而晶體結構預測的平均產業成功率介乎86%至93%。
- 截至最後實際可行日期，我們的綜合技術平台已使用逾7億核心小時數的雲計算且我們已為逾500個項目做出貢獻，包括藥物發現及固態研發項目。根據弗若斯特沙利文的資料，截至最後實際可行日期，我們已為全球300多家生物技術與製藥公司及研究機構提供服務，其中包括全球前20大生物技術與製藥公司（按2022年收入計）中的16家。
- 在短短4個月內，我們及我們的合作者成功開發出一種新型生物基呋喃表面活性劑，優於普遍使用的石油基表面活性劑。與傳統的石油基表面活性劑相比，這種新型生物基表面活性劑在某些不同情況下的去污力評估中取得了更好的結果，如更好的發泡性和耐硬水性。此外，新型生物基表面活性劑在金屬加工中也表現出更好的抑制性。
- 除專有先進技術外，我們亦配備了先進的實驗設施來增強我們的濕實驗室能力，這會使我們從競爭對手中脫穎而出。例如，我們於2022年6月在深圳總部設立冷凍電鏡設施，其為一項獲得諾貝爾獎的成像技術，可使科學家以亞納米級分辨率觀察生物分子，並在一週內完成晶體結構分析，而傳統方法通常很難獲得這一晶體結構，顯著提高了我們實驗的準確性及效率。
- 我們與全球多家知名生物技術與製藥企業集團、國家級研究機構和政府部門建立了戰略合作關係，其中包括輝瑞、長江生命科技和實驗藥物開發中心（「EDDC」）（新加坡國家藥物設計與發現平台）。更多詳情，請參閱「一主要合作」。
- 截至2023年12月31日，我們透過私募股權融資從多家全球領先的金融和戰略投資者處籌集了約732百萬美元，根據弗若斯特沙利文的資料，我們在全球所有人工智能賦能的藥物研發公司中的融資總額排名第一。

業 務

基於量子物理、人工智能賦能及機器人驅動的綜合技術平台

技術是運營和業務的基石。我們已經建立了一個專有的綜合技術平台，該平台集成了高性能雲計算賦能的計算機式工具，包括基於量子物理的第一性原理計算和人工智能，用於乾實驗室計算和評估，以及機器人自動化的濕實驗室實驗。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是世界上少數幾家領先的基於量子物理、人工智能賦能的藥物及材料科學研發公司之一，在基於量子物理、人工智能賦能的乾實驗室和可擴展、標準化、自動化機器人濕實驗室能力之間建立了一個具有反覆運算反饋迴路的平台。

基於量子物理的計算

基於量子物理的第一性原理計算加上訓練有素的人工智能，使我們有別於傳統的研發服務提供商，提升了我們在市場參與者中的競爭力，並能提供更有效、高效和準確的服務。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是少數幾家具備第一性原理計算能力的科研公司之一，能夠在分子水平上以自始計算的方式預測潛在候選藥物的特性和行為，包括其與目標蛋白質的結合親和力、可溶性和穩定性等。與傳統的研發服務提供商和其他不具備第一性原理計算能力的市場參與者不同，後者通常需要足夠的實驗數據來訓練其人工智能模型，我們基於量子物理的第一性原理計算可以自始生成可擴展的數據資產和藥物屬性，使我們能夠克服在應用人工智能的早期階段經常出現的數據缺乏問題。因此，基於量子物理的第一性原理計算能力使我們能夠更快、更準確地識別出有潛力的候選藥物，為結合、ADMET和固態特性的可擴展機器學習模型自始生成訓練數據。

此外，由於材料科學更關注於分子結構，因此，我們認為，作為一個行業，材料科學是基於量子物理計算的天然候選者。眾所周知，量子物理學能比傳統計算更有效、更準確地預測和類比原子和分子的結構、特性和行為（或反應性）。因此，我們認為，我們基於量子物理的計算能力使我們能夠自然而然地進入材料科學的高價值領域，該等領域涉及從根本上了解材料構成要素的特性和行為，包括生物材料、農業技術應用新型化合物、新型化學表面活性劑和催化劑，以及化妝品和保健產品。

我們基於量子物理的計算具有一系列固有能力：

- **更快的先導化合物發現**：透過虛擬篩選超大分子庫的解決方案，以及使用各種算法（包括片段生長和鏈接、R基團替換、骨架躍遷、構象約束和分子雜合）進行分子設計，能夠快速識別適合啟動苗頭化合物至先導化合物和

業 務

先導化合物優化工作的強效分子，從而識別出庫中無法找到的新型強效分子；

- **準確的特性預測**：利用基於量子物理的計算，能夠評估分子的關鍵特性，其準確性可與實驗室實驗測定相媲美，從而促進分子特性的優化，包括藥物效力、選擇性和生物利用度；
- **大規模分子探索**：利用計算枚舉和生成式機器學習技術（該等技術經過訓練和構建，可產生可合成的分子），透過計算構思和探索新穎、高質量的分子，供發現項目團隊考慮；及
- **大規模分子評估**：透過將機器學習方法與基於量子物理學的技術相結合，以及大規模利用內部和雲計算資源，將我們對關鍵分子特性的計算擴展到超過十億個分子的超大構想集，從而能夠更快速、更成功地確定高質量的候選分子。

有關基於量子物理的計算技術的更多詳情，包括XFF、Xpose、XFEP、晶體結構預測、構象和載體篩選以及形態預測，請參閱「一技術和閉環綜合技術平台一基於量子物理的計算能力」。

先進的生成式人工智能能力

人工智能技術是我們的核心競爭力之一，使我們有可能徹底改變藥物及材料科學研發的科學領域。我們的綜合技術平台利用人工智能處理信息並生成大規模預測。基於雲計算資源，我們構建了一套超過200個人工智能模型，以對化合物的關鍵特性進行全面評估。此外，我們已建立並不斷升級大分子藥物（包括多肽、RNA和抗體）治療模式方面的技術能力。我們在基於量子物理的計算算法中嵌入人工智能模型，以提高其計算效率，同時保持準確性。對於特定的靶點和化合物，我們能夠根據需要建立定製的人工智能模型，以提高計算機式預測性能。我們開發了一個內部人工智能建模平台，使我們具備了數據特徵提取和數據採擷能力。透過與生物技術與製藥公司的藥物發現合作，我們從基於量子物理的計算中獲得了寶貴的數據資產，該等數據資產將進一步指導和訓練人工智能模型算法，從而提高研發週期的速度、準確性、效率和成功率。

業 務

我們亦實施了名為「ProteinGPT」的生成式算法藥物設計與發現戰略。我們專有的基於人工智能的ProteinGPT工具旨在預測及篩選蛋白質序列，並通過將LLM納入我們的算法生成符合特定預設標準的蛋白質藥物。我們已將ProteinGPT戰略應用於多種大分子藥物和新材料的設計與開發，包括：(i)根據特定的靶蛋白序列生成結合蛋白，(ii)根據特定的預設標準生成抗體庫，及(iii)根據特定的改進要求，優化某些抗體。

人工智能賦能的智能機器人濕實驗室

與其他人工智能賦能的藥物發現公司相比，我們的自動化技術及能力使我們更具競爭優勢。我們最近完成了智能機器人濕實驗室的建設，目的是取代人工實驗，其具有跨學科自動化團隊、機器人科學家集群、標準化及可擴展性、人工智能、智能控制、數字孿生及實驗室即服務的特點。有關我們自動化技術及能力的詳情，請參閱「—技術和閉環綜合技術平台—智能機器人濕實驗室基礎設施」。人工智能賦能的智能機器人濕實驗室可以極大地提高運營效率，降低經營開支。在藥物及材料科學研發的速度、規模、新穎性和成功率方面，計算機式工具和機器人濕實驗室實驗的結合會帶來優於傳統人工方法的優勢。高性能雲計算賦能的計算機式工具和機器人濕實驗室實驗這兩大支柱相互借鑒、相互促進，從而使我們的技術產生協同效應，實現閉環技術鏈。有關先進技術及其內部協同作用的更多詳情，請參閱「—技術和閉環綜合技術平台」。

高性能雲計算基礎設施

我們基於量子物理的計算及人工智能能力通過自主開發的雲架構進行了優化，使我們能夠從雲計算的安全性、可擴展性、靈活性及效率中獲益。我們的雲架構是為多雲容量而設計且得到多個全球領先的公共雲服務提供商（其能夠提供高性能雲計算及穩定的計算資源以滿足我們的需求）的支持。我們的綜合技術平台能夠在主要的雲服務提供商上同時運行，並利用其綜合計算能力。將GPU及雲計算的結果與我們的綜合量子物理及機器學習技術相結合，使我們能夠縮短時間、降低成本及提高藥物或材料科學研發工作的成功概率。我們能夠跨地區調整不同的雲計算集群，在數分鐘內將計算能力擴展到數十萬個內核，以加快計算過程，並快速向客戶或合作者交付結果。強大的高性能雲計算基礎設施使我們能夠在數小時內部署逾百萬個內核，並同時運行數十個項目，從而增強我們的計算能力，提高效率和速度。

業 務

我們亦開發了一個由人工智能及機器學習技術賦能的專有智慧雲資源分配系統，旨在於非高峰時段自動動態地將不同的計算任務分配給低成本的雲資源，從而顯著提高資源利用率、降低雲計算成本及增強雲基礎設施的可靠性和靈活性。於往績記錄期間，透過調整動態集群上限、擴大多規格節點池彈性容量，使整體雲資源利用率保持在90%以上。

隨著先進的技術在業務的各個階段和環節得到越來越多的採用，我們相信，我們可以幫助改變科學研究的方法，釋放基於量子物理的計算、人工智能及自動化的力量，獲得有價值的見解，推動科學研究進入一個技術參與度更高及驅動力更強的時代。

一群知名客戶、合作者和知名投資者

自公司成立以來，我們為眾多全球生物技術與製藥企業集團提供服務和合作，並獲得了世界知名私募股權投資者和戰略投資者的投資和支持。我們相信，藍籌股股東群體及卓越的客戶群證明了我們的能力和前景。

我們與客戶和合作者建立了長期互利的良好關係。自成立以來，我們一直為輝瑞、強生、正大天晴藥業、大熊製藥和德國默克集團等很多全球生物技術與製藥企業集團提供服務，並與之合作。根據弗若斯特沙利文的資料，我們的客戶和合作者涵蓋全球前20大生物技術與製藥公司（按2022年收入計）中的16家。由於出色的研發能力以及對客戶和合作者的獨特價值定位，許多客戶和合作者都是我們的回頭客，與我們進行捆綁交易或長期合作。請參閱「一 主要合作 一 與輝瑞的合作」以查閱具體案例。於2021年、2022年及2023年，我們的客戶留存率分別約為67.5%、51.4%及64.9%。我們的先進技術吸引了私募股權和戰略投資者，其中許多都是全球領先的成熟投資者，擁有良好的往績記錄，如紅杉、Mirae Asset、谷歌、騰訊、國壽成達及五源資本。

知名客戶和合作者以及聲譽卓著的投資者不僅為我們的運營和發展提供了充足的資源、資金或其他資源，而且亦透過其遍佈全球的強大網絡和口碑推薦，加強了我們的品牌聲譽、可靠性以及獲取未來機會的能力。

業 務

對我們的客戶和合作者的有意義價值以及我們生態系統內的協同作用

我們相信，我們是客戶、合作者和其他公司寶貴的業務合作夥伴，原因為與傳統人工方法相比，我們以更快、更可擴展、更新穎、更準確的方式提供技術驅動的多元化服務。我們相信，我們的優勢增加了藥物及材料科學研發成功的可能性，這有助於提高我們的客戶和合作者的運營效率和盈利能力。由於我們參與了大量領先的全球生物技術與製藥公司的研發項目，我們能夠與客戶和合作者分享經驗和專業知識，以及專有的先進技術基礎設施，這些都是傳統公司無法提供的，以增強其內部技術和產品升級能力。透過與客戶和合作者建立長期合作關係，我們深入了解了其業務模式和痛點，從而更好地滿足其不斷變化的研發需求。客戶和合作者大多是處於不同發展階段的生物技術與製藥公司，對我們的人工智能賦能分子設計及發現能力具有強烈需求，以提高其成功率及加速研發進程。我們相信，我們完全有能力提供人工智能賦能、基於量子物理的計算、機器人濕實驗室能力、有意義的數據資產以及我們的專業領域知識和技術嫻熟、經驗豐富的人才，幫助生物技術與製藥公司簡化和加快藥物研發流程，以獲得理想的結果。

例如，通過利用基於量子物理計算的預測算法與機器人濕實驗室實驗驗證相結合，我們幫助輝瑞加速開發全球首個獲得FDA批准的COVID-19口服療法Paxlovid的開發。我們的計算預測提供了強有力的證據，證明輝瑞設計的晶體結構在室溫下最穩定，因此，適合規模化生產。透過這種方式，輝瑞CMC科學家能夠快速做出研究決策，並立即開始開發過程。輝瑞與我們的團隊密切合作，僅用六週時間就完成了藥物晶體結構預測與實驗結果的相互驗證和精確匹配，使後續的開發和生產成為可能。我們相信，我們為客戶和合作者的成功做出了寶貴的貢獻，並贏得了其信任，可以承擔重大項目。請參閱「一 主要合作」，其內容證明了我們為客戶和合作者帶來的價值。

此外，我們亦不時對某些與我們的業務互補或具有巨大市場潛力的合作者進行投資。透過投資合作者和我們產業鏈上的其他公司，我們有望建立一個生態系統，在這個生態系統中，我們和我們的被投資方可以在資源、技術、專業知識和銷售渠道等多方面實現協同效應。例如，我們可以向被投資方提供服務、經驗和資金，而被投資方也可以幫助我們拓展至與我們業務互補的其他領域，並提升我們的現有技術。

業 務

遠見卓識的高級管理層團隊和擁有科學專業知識的優秀骨幹員工

我們組建了一支全球團隊，在算法設計、物理、生物、化學、製藥研發、自動化和機器人技術以及業務開發等領域擁有多學科專業知識，他們共同為我們的業務運營帶來了獨到的見解和豐富的經驗。在聯合創始人溫博士、馬博士和賴博士（三位在麻省理工學院接受博士後培訓的物理學家）的領導下，高級管理團隊由製藥科學家、軟體工程師、金融和業務開發資深人士組成，為我們帶來了學術界和工業界的遠見和豐富經驗。該等經驗和領導力使我們不僅能夠推動技術和發展，而且能夠理解和應對客戶與合作者的挑戰，從而實現更高的業績。

聯合創始人、董事會主席兼執行董事溫博士領導著我們的全球戰略，亦為我們與世界領先的研究機構及生物技術與製藥公司的合作做出貢獻。溫博士是一位量子物理學家，在計算物理及量子化學領域擁有逾14年的研究經驗，並已發表論文36篇，引用次數超過2,100次。溫博士亦為浙江大學的兼職教授。溫博士因其卓越成就獲得了多個獎項和表彰，包括被評為「《財富》中國40位40歲以下的商界精英」之一及「深圳市十大傑出青年企業家」之一。

聯合創始人、首席執行官兼執行董事馬博士在量子信息和數值模擬方面擁有豐富的經驗。馬博士在權威科學期刊上發表了30篇論文，引用次數超過1,700次。馬博士榮登《麻省理工科技評論》評為「35歲以下科技創新人才」，並被評為深圳市地方級領軍人才及深圳市海外高層次人才。

聯合創始人、首席創新官兼執行董事賴博士在人工智能和量子物理在藥理學中的應用方面擁有豐富的研究經驗。賴博士曾在《物理評論快報》等權威期刊上發表多篇論文，並被評為深圳市海外高層次人才。

有關管理團隊和骨幹員工的更多資料，請參閱「董事及高級管理層」。

此外，我們的骨幹員工來自知名的學術和研究機構、生物技術與製藥公司以及金融機構。截至2023年12月31日，我們的全球團隊中有約124名員工擁有人工智能、物理、化學、生物學、藥物化學、有機化學、物理化學、生物化學和計算生物學等不同領域的博士學位，約21名員工入選國家和地區重大人才計劃（如「國家重大人才工程」、「廣東省珠江人才計劃」以及上述人才計劃）的「領軍人才」、「國家專家」或「高層次人才」。截至同日，我們超過50%的員工擁有碩士或以上學位。

業 務

我們的市場機遇

	特點*	市場規模*
藥物研發	<p>許多生物技術與製藥公司選擇與人工智能賦能的服務提供商合作，尤其是同時具備人工智能和濕實驗室能力的服務提供商，其作為一站式解決方案提供商，幫助加快藥物發現過程、降低研發成本，並優化分子。</p>	<p>全球藥物發現的藥物研發外包服務市場規模預計將由2023年的123億美元增長至2030年的325億美元，CAGR為14.9%，而中國藥物發現的藥物研發外包服務市場規模預計將由2023年的35億美元增長至2030年的122億美元，CAGR為19.6%。</p>
固態研發	<p>全球固態研發服務市場主要包括製藥及材料科學。</p> <p>全球製藥公司越來越多地選擇使用基於人工智能的固態研發服務，以便對潛在的晶體／鹽形態進行更系統的篩選，從而做出更明智的決策。</p>	<p>全球固態研發服務市場規模預計將由2023年的38億美元增長至2030年的209億美元，CAGR為27.7%，而中國固態研發服務市場規模預計將由2023年的8億美元增長至2030年的59億美元，CAGR為32.1%。</p>
自動化研發實驗室	<p>自動化是產業升級和改革的大勢所趨，預計將帶來顯著效益，例如，提高研發品質和效率。自動化研發實驗室涉及研發過程的三個方面，包括(i)合成、(ii)結晶及(iii)通過提供篩選、條件控制、品質保證、原位反應分析以及即時監控和數據收集服務實現程序控制。</p>	<p>全球自動化研發實驗室市場規模預計將由2023年的59億美元增長至2030年的607億美元，CAGR為39.6%，而中國自動化研發實驗室市場規模預計將由2023年的12億美元增長至2030年的174億美元，CAGR為39.6%。</p>

業 務

	特點*	市場規模*
材料科學研發	<p>新材料的開發推動了可持續能源及微電子等關鍵領域的研究和技術創新。</p> <p>隨著技術的進步和大數據的日益普及，計算材料科學與工程已成為材料科學研發領域的一個重要分支。其有望徹底改變新材料的發現，縮短研發週期的時間和成本，並加快新材料向產品的快速演進。</p>	<p>全球材料科學研發開支預計將由2023年的763億美元增長至2030年的1,779億美元，CAGR為12.8%，而中國材料科學研發開支預計將由2023年的178億美元增長至2030年的585億美元，CAGR為18.5%。</p>

* 來源：弗若斯特沙利文

我們的增長策略

我們的願景是成為基於量子物理、人工智能賦能的藥物及材料科學研發領域的全球領導者，我們打算實施以下增長策略：

提升我們在生物技術與製藥行業及其他領域的服務能力，擴大服務範圍

我們致力於通過在生物技術與製藥行業及其他領域增強現有服務能力以及拓展服務範圍以擴大我們的業務規模以實現可持續增長及盈利能力。

小分子藥物發現

我們計劃通過提供靈活模組化藥物發現解決方案，作為涵蓋整個藥物發現過程（包括苗頭化合物識別、先導化合物生成、先導化合物識別及先導化合物優化以及高質量的臨床前候選分子生成）的獨立解決方案來擴大我們的小分子藥物發現業務。通過靈活提供模組化藥物發現解決方案，我們能夠提供客戶選擇的整個藥物發現解決方案的一個或多個步驟，我們希望抓住藥物發現每個階段所產生的巨大機遇，而非僅提供只有少數成熟生物技術與製藥公司才能負擔的端到端一站式解決方案。

業 務

抗體藥物發現

我們一直戰略性地探索抗體藥物發現，這是全球藥物研發市場的主要領域之一。我們的目標是通過利用人工智能在抗體藥物發現方面優於傳統濕實驗室的優點，抓住巨大的市場機遇。除我們抗體藥物發現業務的服務換費用模式外，於2024年，我們計劃聚焦於抗體藥物發現與生物製藥公司的合作，我們可能按逐個項目獲得預付款、發展或商業里程碑付款及／或特許權使用費，以表彰我們的技術優勢及貢獻。

自動化

我們將通過建立一個可擴展、標準化及智能機器人濕實驗室以實現更高的規模經濟，持續拓展我們的智能自動化解決方案業務。為實現上述目標，我們將繼續部署更多機器人工作站及機器人並升級現有機器人工作站及機器人以最大限度地實施濕實驗室的標準化功能，包括化合物合成、固態篩選及臨床前研究等。此外，我們計劃為生物技術與製藥行業及其他領域的潛在客戶（熱衷於自動化技術帶來的更高運營效率及精確度以及更低運營成本）提供標準化以及定製自動化解決方案。請參閱「我們的未來發展－智能自動化」。

拓展到新模態及行業

我們將繼續利用我們的技術能力、專業領域知識及經驗以及從現有業務中累積的數據資產，探索其他治療模式，如PROTAC、ADC、多肽及RNA以及材料科學（包括農業、能源、化妝品和醫療保健領域）的分子設計領域的機會。例如，我們已成立合營企業，並通過合營企業推出了UpChemist.AI平台，該平台結合了結構設計、性能篩選、工藝優化、機器人濕實驗室實驗和我們的專業領域知識，以快速、新穎、準確和具成本效益的方式從事新材料的設計、開發和評估。此外，我們一直為美國一家領先的農業化學和化肥製造商提供固態研發服務。

推進支撐我們綜合技術平台的科學

我們致力於掌握最新、最先進的技術，以提高我們的準確性、效率、業務規模、成功率和盈利能力。我們計劃繼續積極主動地進行技術升級及優化，以更好地服務於客戶和合作者，並保持在市場上的領先地位。

業 務

進一步推進我們的技術差異化

我們認為通過基於量子物理的計算、人工智能及自動化技術的獨特組合，我們的技術已在市場中脫穎而出。我們打算通過研發維持我們的領先地位，以擴大及增加計算、自動化解決方案以及數字化等領域的能力。例如，我們將繼續開發及增強LLM，使我們的ProteinGPT能夠快速生成可能具有治療或其他所需特性的從頭結構。我們預計我們更新的ProteinGPT將有可能幫助預測分子相互作用、副作用及療效，加快藥物及新材料發現過程並降低成本。隨著LLM的發展及通過持續使用，我們預計我們的ProteinGPT能夠通過微調及整合我們藥物及新材料發現項目的經驗數據及專業領域知識不斷提高分析及預測能力，提供更有價值的見解及解決方案。我們的最終目標是構建一個可應用於各種模式、業務場景及行業的閉環、智能化及自動化綜合研發平台。

利用數據及計算的協同效應

我們將持續累積藥物發現解決方案及合作項目的數據資產，以期利用獨特的數據集及人工智能提高我們發現項目的效率、速度及能力。我們打算使用我們的累積數據創建一個加速迭代學習：我們現有業務生成的數據為人工智能模型提供基礎，該等模型拓展了功能並能更快地生成數據，從而進一步支持及增強我們的技術及業務。此外，我們的濕實驗室從智能自動化解決方案中積累了大規模、高質量及一致的數據，為我們形成包含感知、生成、預測、決策、計劃和執行的閉環大型模型提供了基礎。

技術應用拓展到新模態、業務場景及行業

我們將持續增強及升級我們綜合技術平台的能力，使我們的技術適用於更多模態、業務場景及行業，從而滿足客戶及合作者不斷變化的差異性需求並發展我們的業務。例如，我們於智能自動化技術方面投入了更多研發工作以使其適用於除自動化化學合成外的其他業務場景及行業。於2023年12月，我們亦與世界最大的石化集團之一合作建立自動化化學合成設施，該設施將能夠為石化公司實現特定生物材料的高通量合成，提高其運營效率。

業 務

擴大客戶群及加深與客戶及合作者的關係，實現交叉銷售

我們旨在拓展及提高我們的客戶群。我們相信，透過持續服務知名客戶及合作者，尤其是具有全球影響力的生物技術與製藥企業集團，我們將能夠透過口碑推薦提升品牌知名度和行業聲譽，這有助於我們透過同行的成功案例有效地爭取新客戶及合作者。我們亦將制定定製化營銷策略，加強業務開發工作，以吸引新客戶及合作者。請參閱「一 業務開發及營銷」。此外，鑒於中小型生物技術與製藥公司在生產未來同類首創或同類最佳治療藥物方面的潛力，我們亦打算與之合作。最後，我們的目標是繼續向製藥行業以外的公司提供XtalPi研發解決方案，從而實現客戶群的多元化。於往績記錄期間後，我們的客戶群已擴展到多個領域，包括生物材料、新型化學表面活性劑和催化劑、能源、自動化、農業技術和化妝品。

我們亦將繼續維持並加深與現有客戶及合作者之間的關係。我們相信，業務可以產生巨大的協同效應。由於客戶及合作者通常具有不斷變化和差異化的需求，我們計劃實現不同業務分部及產品線之間的交叉銷售。例如，我們的自動化化學合成客戶可能亦需使用固態研發服務以評估彼等新材料的化學特性。我們相信，透過在不同業務領域成功實施交叉銷售戰略，我們將能最大限度地提高營銷效率，改善銷售和盈利能力。

創造生態系統內的更多價值

我們將努力與目標客戶建立新的合作關係，包括大型製藥公司、各類規模的生物技術公司及致力於藥物與材料科學研發的非營利組織及政府組織。培養及投資若干合作者，尤其是我們認為擁有潛在的同類首創或同類最佳管線或尖端技術的合作者，將繼續成為我們的增長策略之一。鑒於我們眾多合作者的管線均旨在解決巨大的未滿足醫療需求，我們認為我們將自該等合作者的股權或合作項目的特許權使用費的權利中獲益。此外，我們將根據從合作項目中獲得的數據資產、經驗及反饋不斷改進我們的技術，從而提高我們的競爭力。我們將通過與我們的合作者共享我們的綜合技術平台、專業領域知識及運營能力並利用彼等的成功，持續增強我們的互利生態系統。

業 務

擴大我們的全球足跡

我們旨在拓展全球業務，實現穩健增長。

為成功落實我們的全球拓展戰略，我們在馬薩諸塞州波士頓設立創新演示實驗室以展示我們的研發能力，預期於日後及時在美國當地市場提供解決方案及服務。此外，我們計劃於2024年第三季度在馬薩諸塞州薩默維爾啟動一個全規模機器人實驗室（「薩默維爾機器人實驗室」），為我們的全球客戶提供服務並擴大我們與北美業務合作夥伴的現有合作。薩默維爾機器人實驗室預計將成為我們的美國研發中心，並與馬薩諸塞州波士頓的若干頂尖大學在內的研究機構開展密切合作。我們計劃未來三年不斷擴大薩默維爾機器人實驗室的規模，使其達到約500平方米以增強我們在北美的影響力。我們亦將在美國及歐洲等主要市場建立業務開發及營銷團隊以獲取新客戶及合作者。例如，於2024年，我們將致力於擴大於美國的藥物發現解決方案業務，尤其是抗體藥物發現。此外，截至最後實際可行日期，我們與眾多總部位於歐洲的全球製藥公司商討藥物發現合作及自動化化學合成機會。我們亦將利用我們與若干全球領先生物技術與製藥企業集團建立的長期良好關係，通過口碑推薦或介紹接觸可能缺乏足夠技術和專業知識的潛在客戶。

作為一家總部位於由國務院頒佈並由香港和深圳共同開發的河套深港科技創新合作區的創新科技公司，我們旨在繼續利用我們的地理優勢，把握深圳及香港共同推動生物技術與製藥行業發展所帶來的機遇。此外，由於香港致力於促進技術創新，我們計劃通過設立人工智能賦能的乾實驗室及智能機器人濕實驗室及與本地研究機構建立的戰略聯盟來拓展我們的香港業務以佔領更大市場份額並獲得學術及經濟支持以發展我們的業務。尤其是，我們是香港政府研究、學術及工業部門一加計劃（「RAISe+」）的首批參與者之一，且預計未來三年將增加我們在香港研發方面的投資及努力，包括擴大我們與先進生物醫學儀器中心的合作（這是香港大學與哈佛大學工程與應用科學學院的一項重大合作），旨在將先進的生物醫學儀器轉化為現實世界的醫療保健解決方案，造福香港及世界各地的人民。

此外，為使我們免受可能加劇的國際貿易緊張局勢的影響，我們亦計劃擴大於東南亞及中東地區的業務。尤其是，截至最後實際可行日期，我們與新加坡國家學術機構就藥物發現解決方案開展多個持續項目，並使用我們的自動化技術正在為其中一個

業 務

相關學術機構最終建立庫合成能力。鑒於新加坡政府對人工智能行業的有利支持，我們將繼續於新加坡探索更多商機。此外，截至同日，我們與中東一家全球領先的石化集團就自動化濕實驗室實驗進行戰略合作談判並與沙特阿拉伯一家領先的製藥公司就藥物發現合作及化學合成機會進行討論。我們旨在於2024年底之前啟動該等項目。

截至最後實際可行日期，我們於中國境外（包括美國及歐洲）並無開展任何重大運營。

尋求選擇性收購、合營企業及戰略聯盟機會

為進一步發展業務運營，我們可能會在製藥、自動化和材料科學行業的價值鏈上尋求潛在的收購、合營企業及戰略聯盟，以擴大綜合服務範圍，補充或提升技術。尤其是，我們將主要關注潛在的收購機會，收購那些能夠與我們產生協同效應，或擁有創新技術且與我們的綜合技術平台相適應和互補的合適目標，我們有望透過該等收購機會擴展研發能力和專業知識。

技術和閉環綜合技術平台

概覽

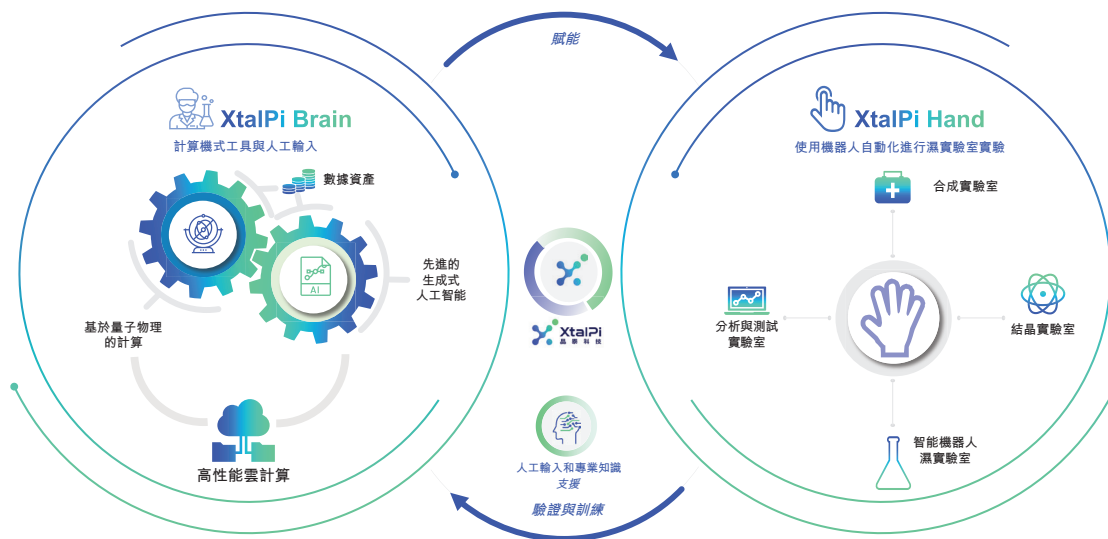
我們的技術平台旨在有效搜索化學及材料空間，以迅速識別及分析具有所需功能特性的先導分子及材料用於藥物及材料科學研發等各個領域，並在我們的客戶及合作者藥物及新材料發現過程中為其提供見解及幫助。

我們的技術平台將(i)用於乾實驗室計算和評估的高性能雲計算賦能的計算機式工具，包括基於量子物理的計算和人工智能，及(ii)以我們的專業領域知識為後盾的機器人自動化濕實驗室實驗結合起來，與傳統的替代方法相比，開發具有加速流程、擴大規模、解決具有挑戰性的目標以及提高成功率等潛力的研發解決方案。與傳統人工方法相比，將計算機式工具和機器人濕實驗室實驗結合起來會帶來好處，我們的乾實驗室與濕實驗室相互借鑒、相互促進，從而打造出一個閉環技術平台。除通過微調算法和利用我們的濕實驗室積累的數據訓練人工智能來不斷改進計算機式工具，我們最

業 務

近提高我們的濕實驗室能力，目的是以機器人自動化取代人工實驗，以於最大適用範圍內提高我們濕實驗室實驗的速度、規模及效率。此外，我們亦通過將LLM納入算法中，成功升級了專有的基於人工智能的ProteinGPT工具，該工具旨在預測蛋白質序列並生成符合特定預設標準的蛋白質藥物。

結合我們乾實驗室與濕實驗室能力的閉環綜合技術平台的結構見下圖：



透過綜合技術平台，我們能夠以超越傳統方法的速度和規模發現新型藥物和新材料。截至最後實際可行日期，我們的綜合技術平台已使用了超過7億核心小時數的雲計算且我們已為逾500個項目作出貢獻，包括藥物發現及固態研發項目。

綜合技術平台的各個組成部分在我們的系統內相互集成、相互促進，具體情況如下：

- 在計算機式工具之間，我們將人工智能模型嵌入基於量子物理的計算算法中，透過減少並無人工智能模型時所需的計算量加快計算過程；我們部署基於量子物理的計算方法，提取分子特徵，以便構建人工智能模型，從而進行更好的預測。我們亦利用基於量子物理的計算所產生的分子、晶體或蛋白質配體複合物層面的結果，如分子內能量和分子間能量，作為訓練集，增強人工智能模型。

基於量子物理的計算算法和人工智能模型由高性能雲計算架構提供支援，該架構使我們能夠從高雲計算能力中獲益，並調整不同的雲計算集群，將計算能力擴展到數十萬個內核，以加快計算過程，並及時向客戶及合作者提供結果。

業 務

- 綜合計算機式工具和濕實驗室實驗，我們在自己的濕實驗室中對計算機式工具生成的預測進行評估，這形成了一個相互促進的學習循環。濕實驗室實驗產生的大規模數據，如生物活性、靶點選擇性、代謝穩定性、hERG責任和結晶傾向等，可作為進一步訓練計算機式工具的反饋。

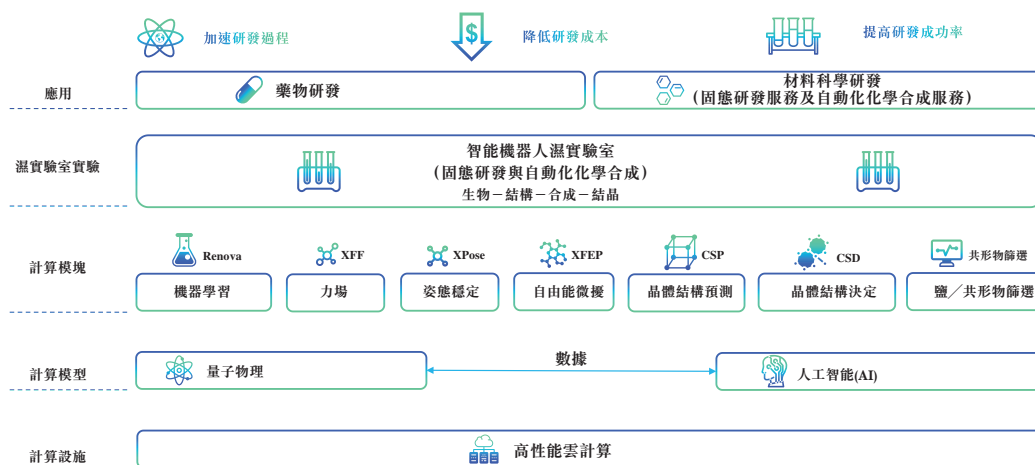
透過實驗證實的預測會加強我們的理解和算法。透過實驗確定為不正確的預測會產生寶貴的數據來完善算法，從而改進未來的預測。改進後的計算機式工具將對濕實驗室實驗的設計和性能產生更好的影響。

因此，計算機式和濕實驗室實驗的反覆運算創造了一個良性循環，在這個循環中，數據生成、學習和確認相互促進，並透過分子和化學合成的真實世界實驗數據不斷加強我們的綜合技術平台。

此外，隨著我們進一步擴大濕實驗室並增強自動化，我們的目的是以機器人取代人工作業，我們有望以較人工作業更快的速度生成豐富的濕實驗室數據，從而進一步增強計算機式工具。

我們透過數據湖設計，管理運營過程中產生的數據，這使我們能夠將數據視覺化，並快速匯總數據，以便進行進一步分析和人工智能建模。

綜合技術平台的工作流程見下圖：



業 務

綜合技術平台的一個重要支柱是計算機式能力，其由基於量子物理的計算和人工智能實現，而這兩者都由高度可擴展的雲計算基礎設施提供支援。我們已與輝瑞達成一項為期十年的戰略研究合作，旨在改進加速藥物研發的計算機式工具。我們相信，這一戰略合作證明了業界對我們技術能力的認可。更多資料，請參閱「— 主要合作 — 與輝瑞的合作」。

根據弗若斯特沙利文的資料，截至2023年12月31日，我們建立了中國最大的乾實驗室和濕實驗室研發團隊，由超過500名經驗豐富的大分子和小分子科學家 and 工程師組成，其中很多擁有博士或碩士學位。

基於量子物理的計算能力

分子（包括可能有助於藥物及新材料設計與發現的分子）的性質及行為本質上由量子物理所決定。因此，基於量子物理的方法可以更準確地預測及模擬該等分子的結構、性質和行為（或反應性），並提供電子和原子層級的機制見解，從而利用人類問題產生新的假設和想法進行新藥和材料科學研發。

基於量子物理的基礎計算方法和我們基於第一性原理建立的其他方法及其應用構成我們技術平台的核心。受自主開發的基於第一性原理的方法和應用驅動，我們能夠高效準確地進行能量和結構計算、高通量篩選、綜合構象分析、構象空間採樣、熱力學特性預測以及結構或參數優化。該等能力使我們能夠識別苗頭化合物及先導化合物，並最終確定適合進行進一步藥物及材料科學研發的候選化合物和晶體形式。

基於量子物理的計算可通過以下方式改善研發週期：

- 更準確地描述分子系統的相互作用，並提供對分子事件的機制見解，通過產生和驗證新假設來增強新藥物和材料的合理設計；
- 預測分子系統的關鍵特性以協助決策，例如候選藥物的理化和藥代動力學特性，如結合親和力、溶解度、滲透性、毒性和代謝穩定性，該等特性對藥物及材料科學研發的成功至關重要；

業 務

- 產生用於人工智能模型訓練的計算機式且精準的數據，以克服人工智能應用早期階段經常出現的數據稀缺問題，使該等人工智能模型能夠預測從原子、分子、晶體、生物靶點到體外和體內的各種複雜程度的關鍵特性；
- 於進入昂貴且耗時的實驗階段之前，通過利用經訓練的人工智能模型協助確定候選藥物的先後順序並進行優化，加速發現過程並降低整體研發成本，從而減少整體研發時間和成本；及
- 引發藥物和新材料研發模式的轉變，從數字化研發轉向基於模擬或計算機式的藥物發現。

力場

分子力學力場是經驗模型，而經驗模型為諸多基於結構的藥物和新材料設計預測的重要組成部分。力場可通過參數化泛函形式描述分子內及分子間相互作用，以表徵分子的勢能。現有力場源自數量有限的組織，且彼等訓練集數量有限，或由於表述過於簡化而導致質量低於預期，或分子建模界獲取該等力場的成本高昂。我們已自主開發用於設計參數全局優化的下一代通用分子力場XFF。自2018年5月至2021年3月，XFF由輝瑞及我們共同開發，此後我們繼續獨立推進XFF的開發。我們擁有利用公開可得數據及所有XFF工具開發的XFF參數，如分子模擬方法及定製擬合工作流程，而輝瑞擁有利用其專有分子結構開發的XFF參數。下文載列XFF的主要特徵：

- **覆蓋廣泛的新型藥物及材料化學的化學空間。**XFF全面覆蓋新型藥物及材料的化學空間，原因為我們的增強型算法及各種不同的訓練集可成倍地計算出更多分子。XFF開發中使用的訓練化合物數量超出公開學術力場約兩個數量級。根據我們在DrugBank及PubChem這兩個重要的公共分子數據庫對XFF的測試，我們發現這兩個數據庫中XFF的分子覆蓋率均在90%以上。廣泛的覆蓋範圍有助於有效探索新型藥物及材料的化學空間並改進藥物和新材料設計流程。

業 務

- **準確描述及預測特性。** XFF使用量子化學及實驗數據進行訓練，從而可靠呈現分子構造、單分子特性、分子間相互作用以及溶液環境及藥物靶點中的分子行為。我們的定製力場在預測分子化能及結構方面較GAFF2及OpenFF2(兩個最流行的開源力場)具有更高的精準度。
- **靈活部署及定製適配參數。** XFF可根據用戶的特定需求提供靈活的雲部署及本地部署的部署選項。雲部署可供用戶訪問計算資源，實現快速驗證及參數調整。另一方面，本地部署可根據用戶的特定內部數據開發定製分子力場。XFF亦具有雲計算功能、千萬量級的分子及百萬量級的量子力學計算數據庫訪問、生成新數據能力、通過機器學習調整力場以及優化新型藥物及材料的化學空間及參數評分。參數評分功能可幫助用戶確保力場參數與其特定分子的適用性，並協助確認力場是否需要調整。

案例研究 — 開發並驗證高質量類藥小分子力場XFF

問題。 生物分子模擬已成為當代藥物發現的重要工具，而分子力學力場則是其基石。在傳統方法中，開發高品質、廣覆蓋的通用力場需要繁瑣的手工操作，以系統性地選擇訓練集，還需要大量的專業知識和專用計算資源，通常需要多年時間來開發或更新。然而，現有的力場僅來自數量有限的學術或研究機構。這些力場要麼覆蓋的新型藥物及材料的化學空間有限，要麼由於過度泛化而導致品質低於預期，要麼獲取成本高昂。因此，為解決該等問題，我們和輝瑞致力於開發一種具有廣泛新型藥物及材料的化學空間覆蓋範圍的高質量類藥小分子力場，用於各種藥物發現應用中的分子建模及模擬。

解決方案。 我們為類藥小分子開發了具有廣泛新型藥物及材料的化學空間覆蓋範圍的一個系統力場參數化平台及一套先進的力場參數。我們已在雲計算平台對力場參數訓練進行了數百萬次的高品質量子力學(「QM」)計算。該等參數的質量已通過分子內及分子間相互作用進行了全面的基準測試，顯示出在分子內特性方面的卓越性能，以及在分子間結合親和力預測方面與領先的商業力場相當的性能。XFF的成功乃歸因於以下關鍵因素：(i)使用骨架網絡圖分析法均衡地選擇訓練集分子；(ii)精心設計參數擬合工作流程，實現快速迭代改進；(iii)高通量雲計算能力，可在數百萬高品質QM數據上訓練力場參數；及(iv)高精準及高規模的分子模擬平台，尤其是用於結合親和力預測的XFEP模擬平台。

業 務

結果。我們開發一種專有的先進小分子力場XFF，其參數可隨時向業界公佈。對QM/MM構象比較及FEP計算進行的廣泛驗證證明了XFF對新型藥物及材料的化學空間的準確性及廣泛覆蓋範圍。與兩個最受歡迎的開源力場相比，我們的XFF在重現QM能量及幾何圖形方面展現出更高性能。在31個公開評估蛋白質配體數據集及1,079對配體的相對結合親和力預測中，XFF在463個配體子集上實現了1.19 kcal/mol的相對結合自由能及0.95 kcal/mol的自由能變化整體精度，而無需對數據集進行定製擬合。該等結果與領先的商業力場的最新版本相當。憑藉可免費使用的參數及新型藥物及材料的化學空間的廣泛覆蓋範圍的優勢，我們的XFF可作為現有學術及商業力場的替代品，用於藥物發現項目中的分子模擬。此外，我們基於雲的高通量定製擬合工作流程亦可使分子特异性FEP模擬擁有更高的準確性。

我們使用擁有開源／學術力場的FEP以及我們的XFF計算及排列候選化合物的結合親和力，得到同類首創靶標的先導化合物。該等力場提出的化合物隨後被合成，並通過實驗計量其親和力。該等結果表明，與開源／學術力場相比，使用我們的XFF進行預測在尋找具有高結合親和力的化合物方面可節省約80%的化學合成工作。

結合親和力及模式預測

自由能微擾（「**FEP**」）是一種預測候選分子與其生物靶點之間結合強度的方式。FEP可構建一系列連接結合態及非結合態的非物理中間態，繼而用於計算配體的自由能。此外，FEP亦可計算不同配體之間的相對結合自由能。

為攻克FEP應用的局限性（包括成本高、等待期長、缺乏可擴展性及應用場景有限等），我們於雲計算平台上執行FEP方案並開發出自研XFEP，一個大規模評估候選分子與其生物靶點之間的結合親和力的親和力預測平台，並於濕實驗室實驗前過濾假陽性結果。我們的XFEP將高精度、高通量親和力預測與人工智能模型相結合，並集成增強採樣算法、統計分析方法及自研XFF。我們利用高性能雲計算來縮短等待時間並提高XFEP的可擴展性。根據弗若斯特沙利文的資料，我們的XFEP每年能夠評估約240,000個分子的結合親和力，是其他知名生物技術與製藥公司的FEP能力的約10到100倍。此外，我們估計，我們的XFEP透過算法調整及優化將傳統FEP的成本降低約75%。通過開發新算法，我們的XFEP可應用於各種應用場景，例如不可逆結合的預測、結構多樣性及蛋白質突變。回顧性及前瞻性測試結果均證實，XFEP預測的價值與實驗數據存在較強相關性，XFEP於R基團替換及骨架躍遷計算中的平均預測誤差為約1.0 kcal/mol，從而可將發現活性化合物的幾率由8.5%增至36%。在我們的XFEP的支

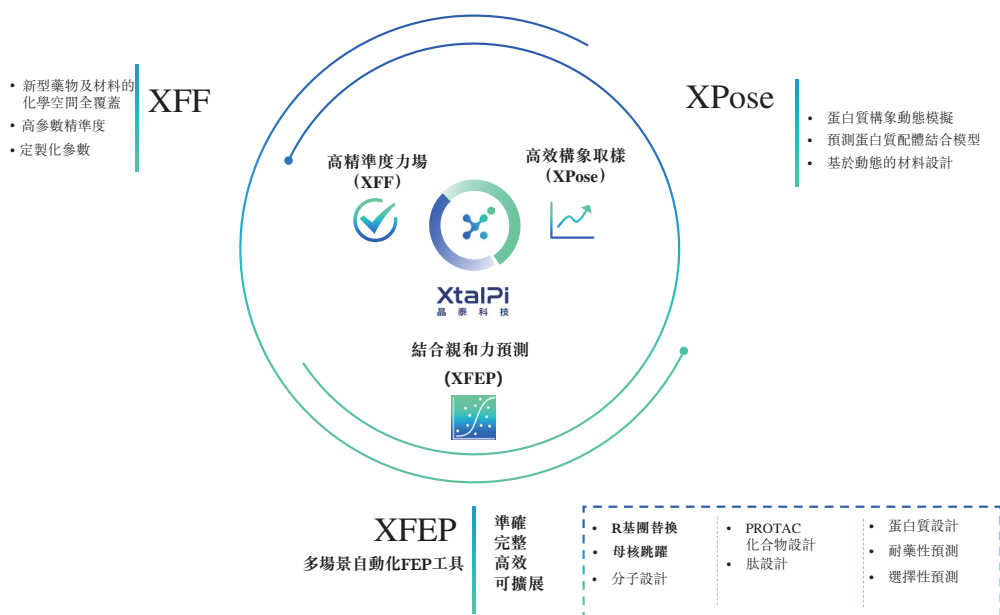
業 務

持下，我們相信我們完全有能力在藥物研發的各個階段探索FEP應用的新機遇，這不僅基於給定化學系列內的結構探索，還基於在更大新型藥物及材料的化學空間進行結構探索期間對完全不相關分子的評估和比較。我們的XFEP為藥物及材料科學研發中準確、全場景、高效、可擴展且經濟實惠的FEP應用提供了基礎。例如，其可以加快從苗頭化合物識別到臨床前候選化合物提名的全過程。

我們亦自主開發了內部結合模式預測平台Xpose，該平台能夠結合不同採樣及評估算法的優勢，更精準預測小分子靶點－配體的結合構象。分子及其靶點猶如鑰匙及鎖。結合構象是分子與其藥物靶點相結合的正確結構及方向。正確的結合構象可幫助化學家設計出與靶點更相符的分子，使分子能夠更有效地「解鎖」靶點，同時避免「解鎖」其他靶點。分子與靶點之間的相互作用及結合構象由自由能決定，而我們的Xpose可模擬藥物或靶點複合物的自由能來預測正確的結合構象。

Xpose可用於構建精準SAR及基於結構的親和力評估，並使用FEP設計及評估分子。Xpose可彌合預測靶點結構與不同藥物發現場景的實際應用之間的差異。Xpose的成功率顯著提高，對於小分子結合構象的高精度預測，其精準度高達約56% (≤ 1.0 埃)，而最先進的商業方案約為30%。

我們的XFF、XFEP和Xpose可根據不同應用場景定製化應用，為新型藥物及材料的關鍵化學空間提供高效、準確的探索和開發。下圖說明這三種技術相互作用的方式：



業 務

案例研究 – 小分子發現：結合親和力預測

問題。我們與楊森製藥（「楊森」）合作開展了一項研究合作項目，據此，我們將為楊森指定的特定靶點提供具有已證明結合親和力的小分子。因該靶點位於不同領域的界面上，其擁有一個高度靈活的變構結合位點。因此，預測結合親和力是一個重大挑戰。此外，這一特定靶點的專利情況高度飽和，從而加大了專利侵權的可能性。

解決方案。我們利用自有的小分子藥物研發平台ID4Inno（包括兩個子平台ID4Gibbs及ID4Idea）將我們自有的雲計算與機器人濕實驗室功能無縫結合，以加速DMTA週期。尤其是，我們使用高精準量子物理計算平台ID4Gibbs估計我們的候選化合物與指定靶點之間的結合親和力。ID4Gibbs是一個通用計算平台，專為使用經優化刺激方案預測相對及絕對自由能而設計。然後，我們利用我們的人工智能藥物發現平台ID4Idea生成約100萬種化合物，並經過一系列流程，包括過濾、對接及高通量FEP計算，以縮小潛在候選物的範圍。最終，我們篩選出高優先級合成化合物。有關我們ID4Inno、ID4Gibbs及ID4Idea平台的詳情，請參閱「我們的藥物發現解決方案 – 小分子發現」。

結果。我們的ID4Gibbs證明實驗數據的相關性更強，相關系數為0.64，而我們客戶使用的其他商業軟件的相關系數為0.37。此外，考慮到有九種新型骨架，37%的合成化合物的藥效更強，這表明其成功率極高。因此，我們成功地在兩個月內為楊森的指定靶點交付了具有九種新型骨架及強大力效的小分子先導化合物的設計和合成推薦，而傳統方法為獲得相似結果或設計多樣性明顯較少的先導化合物，通常需要大量更多的時間。

晶體結構預測

進行藥物及材料的固態研究獲得穩定的晶型，是藥物及材料科學研發及通過專利保護延長生命週期的重要措施。我們同時提供基於量子物理的計算服務與人工智能賦能的晶體結構預測服務，可幫助轉變晶體結構預測的流程。我們的晶體結構預測服務可識別最穩定的晶型，並有效提供不同結構在不同溫度範圍(0K-400K)的熱力學穩定性排序。

我們自主研發人工智能賦能的晶體結構預測平台XtalCSP，其配備全局搜索算法並覆蓋所有理論穩定形態。我們的XtalCSP是不依賴實驗的平台，可交叉驗證實驗並降低多晶體系的風險。我們的XtalCSP可用於開展熱力學穩定性評估，確定在不同溫度下相對穩定的晶型。我們的XtalCSP亦可推薦溶劑，以實現靶向多晶更高的結晶傾向性，

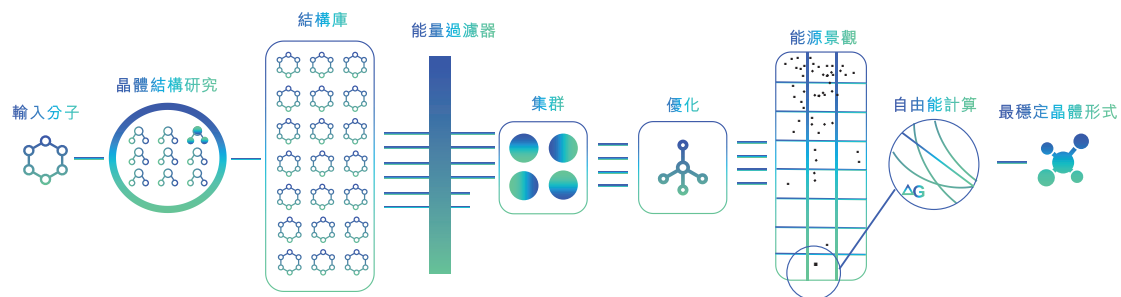
業 務

其每年可驗證70多種實驗形態。截至2023年12月31日，我們已通過XtalCSP降低約350個多晶體系的風險。我們可於短短四至八週內提供融合能量格局，並再過兩週向客戶提供最終報告。

此外，相較於傳統方法，我們可利用綜合技術平台更快部署雲計算資源、篩選晶體結構及精準、高效地確定其穩定性。我們可於兩至三週內提供常見小分子的晶體結構預測結果，而傳統實驗方法通常需要兩個月。鑒於晶體結構預測技術在先前的晶體結構預測盲測試中已被證明能夠預測某些多組分晶體，我們的技術亦可用於更複雜的分子體系，例如擁有超過15個可旋轉鍵的高柔性分子、具有多個柔性環的複雜異構化分子以及鹽型、共晶、水合物、溶劑化物等多組分晶體。

晶體結構預測的結果可加強實驗篩選工作，並可能減少非必要實驗試驗，繼而可選出藥物的最佳固態。選擇藥物的最佳固態可提高後期藥物開發的質量及成功率。

下圖概述晶體結構預測的總體工作流程：



案例研究 — 晶體結構預測：Paxlovid的開發

問題。由於COVID-19疫情持續爆發，防治COVID-19的安全及高效的可口服藥物在全球範圍具有迫切的需求。製藥公司通常需要數年方可篩選出潛在候選藥物，這將推遲高效COVID-19藥物的引入。輝瑞充分認識到我們強大的固態研發能力，並決定與我們合作加快開發潛在COVID-19用藥。

業 務

解決方案。我們的計算預測及濕實驗室實驗驗證提供可信納的證據，證明輝瑞設計的晶體結構是室溫下最穩定的晶體結構，因此適合大規模量產。因此，輝瑞的CMC科研人員能夠快速作出研究決策，並立即啟動研究流程。

結果。我們與輝瑞僅於六週的短時間內完成相互驗證過程，確保預測的晶體結構與實驗結果精確匹配，繼而可幫助進行Paxlovid的後續開發及生產。在我們的幫助下，Paxlovid成為全球首款獲得FDA批准的COVID-19口服療法。

我們先進的生成式人工智能能力

概覽

人工智能技術是我們的核心競爭力之一，使我們有可能徹底改變藥物及材料科學研發。我們的綜合技術平台利用人工智能處理信息並生成大規模預測。基於雲計算資源，我們構建了一套超過200個人工智能模型，對化合物的關鍵特性進行全面評估。我們亦在基於量子物理的計算算法中嵌入人工智能模型，以提高其計算效率，同時保持準確性。對於特定的靶點和化合物，我們能夠根據需要建立定製的人工智能模型，以提高計算機式預測性能。

我們擁有八個自主開發的人工智能基本生成模型，包括用於同類首創藥物發現的口袋型生成模型、用於同類最佳或快速跟進藥發現或SAR研究的骨架躍遷模型，以及用於性質優化的目標導向生成模型等，可在不同場景下定製特定參數，以滿足客戶多樣化和不斷發展的需求。結合物理模型，人工智能系統可以同時提升高通量數據分析情景評估的準確性和效率，而積累的模型和數據反過來又可以優化分子結構的設計與發現。人工智能系統使我們能夠將這些人工智能模型集合用於研發，如活性和ADMET特性預測、新藥及材料骨架設計、新結合口袋發現和結晶傾向等，並提供包含數百億分子的訪問庫，以促進新模型的開發。

尤其是，我們將生成式人工智能用於小分子設計、蛋白質設計及其他計算分子設計。算法生成分子不僅可複製領域專家設計分子，亦可啟發領域專家對所生成的新分子產生新想法。連同我們的預測模型，目標導向的生成可均衡空間探索與開發，從而識別最佳的全部候選物。我們的主要生成式人工智能分子之一是我們的ProteinGPT，類似於ChatGPT，其能夠在研發過程中自主決策。我們目前正在探索其在藥物發現、化學合成及機器人操作方面的潛力。

業 務

小分子設計

我們已開發一個專有的場景驅動分子設計及評估平台，可應用於藥物及新材料發現的不同階段。這一小分子設計平台能在一天或兩天內生成最多數千萬個分子，使我們能夠探索新型藥物及材料更廣闊的分子新穎性、多樣性及創新性的化學空間。我們旨在利用這一平台解決分子設計所面臨的挑戰，方法為向各種應用場景（如同類首創及同類最佳場景）提供可定製的高效解決方案。我們的小分子設計平台集成三個功能模塊（包括定製分子生成、計算機式多參數評估和專家反饋），這三個功能模塊間存在密切聯繫。下圖說明我們的平台三個模塊間的互動方式：



我們的小分子設計平台可以通過以下方式靈活組合，針對特定分子設計場景進行定製：(i)兩種基於規則庫或生成式算法開發的生成模型；(ii)各種人工智能學習範式，如預訓練、遷移學習、強化學習和主動學習；(iii)不同的輸入信息和化合物標記法，如1D SMILES、2D graph、3D shape、結合位點和藥效團；或(iv)用於體外特性篩選的多個計算機式預測模型。在超過200個人工智能模型的支持下，其可用於小分子的目標定向生成、篩選和評估。因此，我們可以利用我們的小分子設計平台高效地獲得具有預定目標功能的小分子。

蛋白質設計

GPT是generative pre-trained transformer (生成式預訓練轉換器)的縮寫，是一系列預訓練的人工智能語言模型，通常在大量文本數據上進行訓練，以生成類人文本。GPT是基於名為大型語言模型（「LLM」）的人工智能范式開發，這是轉換器模型最成功的應用之一。LLM是一種深度學習算法，可以根據從海量數據集中獲得的知識識別、總結、翻譯、預測和生成文本及其他內容。

業 務

正如英語字母表中的26個字母構成英語的基本要素一樣，如果我們將複雜的蛋白質序列結構想像成一種「語言」形式的「句子」和「段落」，構成世界上每種蛋白質序列的20種基本氨基酸即為這種「語言」的基本要素。因此，同樣的LLM可以幫助分析蛋白質序列數據和設計新的蛋白質序列。

同樣，如果我們將DNA序列看作是一種生物「語言」，而各種基因則是這種語言的基本要素，LLM可用於分析、預測、理解並最終設計和改造DNA。LLM或廣義上的人工智能技術在製藥及材料科學領域的應用前景非常廣闊，而且似乎前途無限，有可能大幅加快各個領域的進步，包括個性化藥物、新藥及新材料發現以及更精確有效的臨床試驗。

我們已將LLM應用於自主開發的ProteinGPT，其為一種生成式算法藥物和新材料設計策略。我們專有的基於人工智能的ProteinGPT旨在生成符合特定標準的藥物和新材料。截至最後實際可行日期，我們已將ProteinGPT解決方案應用於抗體藥物發現業務，能夠：(i)根據特定的靶蛋白序列生成結合蛋白；(ii)根據特定的預設標準生成抗體庫；及(iii)根據特定的改進要求優化若干抗體。

我們LLM的特點

LLM使用深度學習技術和海量數據集來理解、總結、生成和預測新內容。人工智能和自動化是藥物及材料科學研發升級和創新的關鍵基礎設施和途徑。透過不斷優化算法模型和整合從不同模式生成的數據，LLM能夠在藥物及材料科學研發的不同關鍵階段提高效率和成功率。此外，LLM的生成和推理能力還能將專業知識與自動化濕實驗室相結合，優化藥物及材料科學研發工作流程，從而在藥物及材料科學研發領域形成飛輪效應。在LLM的賦能下，人工智能與自動化的深度融合可以提高藥物及材料科學研發的成功率，降低研發成本，縮短研發週期，從而為客戶和患者帶來更多價值。我們在藥物及材料科學研發領域的競爭優勢在於，將LLM提供大量現有知識和數據、透過驗證分子協助決策的優勢與自動化的低成本和標準化可擴展性優勢相結合。

業 務

由LLM驅動的自動化藥物及材料科學研發可將DMTA週期的六個傳統關鍵流程（包括研究與分析、分子設計、分子評估、分子選擇、實驗設計與執行以及數據分析）映射為感知、生成、預測、決策、實驗計劃和執行的閉環。

感知

LLM可以根據輸入的實驗數據、文獻數據和專利數據，生成不同場景下的藥物及材料科學研發策略。我們針對不同場景開發了多種LLM系統，如文獻LLM系統和藥物化學LLM系統。我們的文獻LLM系統可以幫助研究人員從海量生物醫學文獻中高效提取關鍵信息，而我們的藥物化學LLM系統可以透過關聯大量文獻中的文本、圖表、表格和實驗結果來構建結構化知識圖譜，為研究人員制定成藥重構策略提供啟示並提高藥物管線成功率。此外，我們的文獻LLM系統還能夠為藥物及新材料篩選和合成過程提供智能優化建議，降低試錯成本和風險，縮短研發週期。然而，一般的文獻LLM系統不支持處理非文獻信息，如文獻中的圖形、表格、數學公式及化學結構。截至最後實際可行日期，我們正在升級我們的文獻LLM系統，通過開發化學結構識別算法及表格識別算法等算法並將其納入我們的文獻LLM系統，以處理文獻、圖形、表格、公式及結構。

此外，我們亦將我們的人工智能和自動化能力應用於靶點發現和驗證。靶點發現是藥物及新材料研發的第一步，也是關鍵挑戰之一。我們透過多維正交驗證來發現和驗證靶點的可利用性。我們還可以利用人工智能算法、基於量子物理的模擬和濕實驗室能力，建立三維虛擬模型，以預測和評估結合位點，並透過虛擬篩選獲得潛在的先導化合物。這使我們的LLM能夠分析大量醫學文獻和實驗資料，為研究人員提供可能被忽視的關鍵信息。因此，我們的LLM可以增強對生物科學及材料科學領域的理解和表達，幫助科學家探索潛在的治療或其他目標，提高藥物及新材料發現的效率和成功率。在這一過程中，我們有策略地積累資料，構建自己的資料庫，不斷改進我們的人工智能算法，優化標準化流程。

業 務

生成

我們的LLM可以從訓練集中學習概率分佈，提取代表性特徵，生成低維連續向量表示，並透過從學習到的資料分佈中採樣，最終生成新的分子或生物實體。此外，我們的LLM還可與進化算法或強化學習相結合，透過向人工智能模型提供起始分子和優化目標，優化生成分子的特定靶標或獎勵塑形。這樣，人工智能模型就能修改和優化起始分子，從而定向生成具有更好特性的分子。

預測和決策

為了實現分子評估和推薦，我們採用互補的物理和人工智能模型相結合的方式，構建了全面的分子特性評估和推薦流程，形成了專家策略、預測模型、資料驗證和專家回饋的閉環流程。利用人工智能模型，我們可以更準確、更高效地預測小分子的ADMET特性以及抗體的表達、溶解性和聚集特性。

實驗規劃與執行

在實驗規劃與執行方面，我們的LLM可以分析文獻、專利和內部數據，生成化學合成所需的相關程序、條件和操作資料，並將該等資料轉化為可由自動化機器人執行的描述性語言。在這種情況下，LLM就像大腦一樣，連接著虛擬世界和現實世界，前者根據海量數據生成操作命令，後者則由自動化機器人執行命令，如進行自動合成和結晶。我們在執行階段應用的自動化技術可以幫助大幅加快耗時的實驗過程，進而加快整個藥物研發過程。有關自動化能力的更多詳情，請參閱「一技術和閉環綜合技術平台一智能機器人濕實驗室基礎設施」。

我們LLM的應用

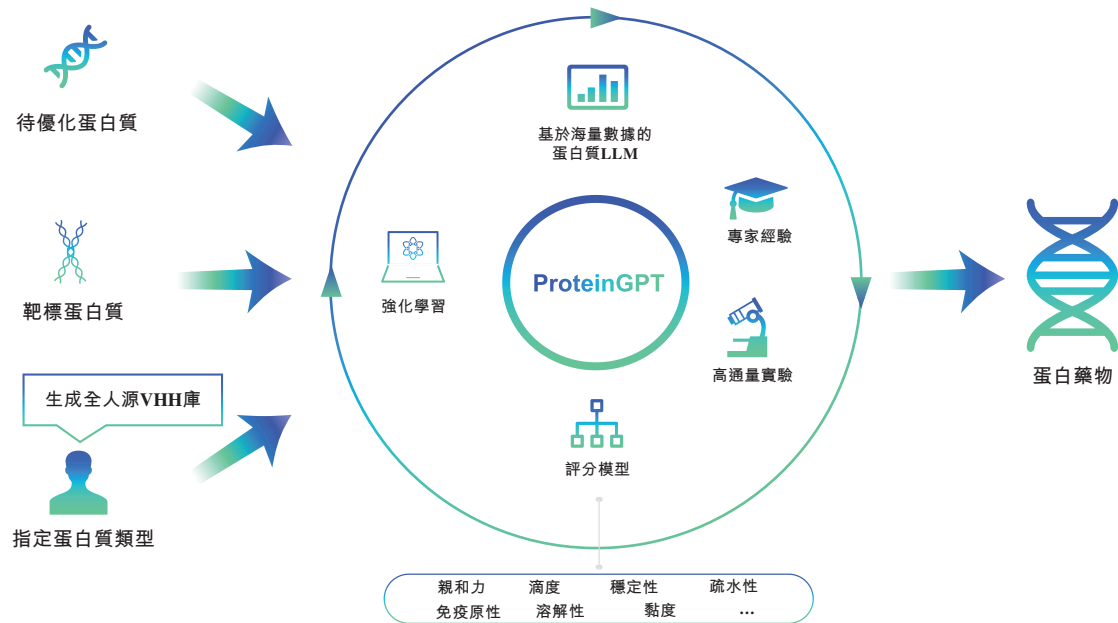
我們於應用LLM時採用兩種不同的實踐範式，包括開發專門針對不同場景的多種人工智能系統，以及開發針對不同工具的集中式人工智能系統。

LLM在分析蛋白質序列數據和設計新蛋白質及DNA序列方面存在若干局限，因為彼等僅可描述訓練集中的自然規律，且LLM設計的蛋白質可能需要進一步的工程設計。然後，與傳統的機器學習方法相比，LLM的應用透過自監督學習和強化學習的

業 務

思想，實現了更大量無標記數據的潛力，使多領域智能得以出現。這為解決生物科學及材料科學領域的問題提供了新的思路和機遇。透過將人工智能與自動化技術有機結合，我們可以受益於人工智能提供的決策幫助，以及自動化帶來的成本降低和規模效益。

下圖說明我們基於人工智能的ProteinGPT工具的工作機制：



案例研究 — 利用我們的人工智能賦能的噬菌體展示平台產生人源重鏈可變重域 (「VHH」) 抗體

問題。 VHH抗體是一種存在於駱駝血清中的天然輕鏈缺失抗體，其重鏈上僅有一個可變重域，具有分子量小、製備週期短、腫瘤穿透力強等優點，是治療癌症的理想工具。然而，為使VHH抗體在人體內有效，並將免疫原性降至最低，這些VHH抗體需要人源化。然而，人源VHH抗體在自然界中並不存在，而且很難大規模生成符合各種可藥用性要求的人源VHH抗體。

解決方案。 憑藉我們的噬菌體展示技術以及自數十億自然序列中學習「語法」的自然語言處理模型，我們的人工智能賦能的噬菌體展示平台XpeedPlay能夠利用LLM超高速生成苗頭抗體。透過同時優化多種藥物特性，XpeedPlay幫助我們獲得了1,000億個最有前景的新VHH抗體序列。隨後，我們隨機選取了26個序列進行測試，發現25個序列在體外重組中成功表達，表達成功率為96.1%，根據弗若斯特沙利文的資料，其遠高於行業平均水平。

業 務

結果。實驗結果表明：(i)人工智能生成序列的平均表達量為59.6 mg/L，大幅超過陽性對照組37.1 mg/L的平均表達量；(ii)大約80%的人工智能生成的序列的疏水性滿足可藥用性要求，因為它們具有與陽性對照組相同的疏水相互作用色譜（「**HIC**」）保留時間，而根據弗若斯特沙利文的資料，在不使用我們的XpeedPlay的情況下，遠高於行業平均成功率；及(iii)根據一種廣泛使用的預測算法，我們所有人工智能生成的序列的人性化程度（與免疫原性成反比的指標）均高於陽性對照組的平均值。截至最後實際可行日期，我們正在通過驗證我們XpeedPlay生成的抗體序列是否在所有方面均優於傳統方法生成的其他序列，以評估XpeedPlay的能力。

我們使用約2.8億條未標記的蛋白質序列數據、幾十億條已公佈的抗體序列數據以及我們內部積累的抗體NGS數據對ProteinGPT進行訓練。在這一完善的閉環流程中，我們可以快速生成、篩選和驗證大量高品質的專有數據，用於訓練我們的人工智能模型。作為中國首家致力於人工智能賦能的藥物及材料科學研發的公司，根據弗若斯特沙利文的資料，自公司成立以來的八年間，我們的各種人工智能算法已完成及生成優於公共測試數據集的結果，且我們已在公司內部成功實施了一整套最佳實踐，實現了從人工智能模型到業務實踐和產品開發的成功過渡。因此，我們迅速確定了基於人工智能的新生ProteinGPT工具的最佳應用場景，這進一步增強了我們在人工智能藥物及材料科學研發領域的領先地位。

結構預測

過往而言，預測分子結構是一項嚴峻的挑戰，這可能是藥物研發的一個限制。然而，在我們預測模型的支持下，我們能夠快速準確地預測分子結構。尤其是，我們開發了專有抗原－抗體複合物結構預測算法XtalFold，該算法具有前所未有的可能性及準確性。

我們的XtalFold首先運行多序列比對（「**MSA**」），其考慮蛋白質間的進化關係並因此考慮單個氨基酸的變化。該比對及配對通過機器學習算法迭代傳遞。該算法識別最佳配對交互及比對，並將數據傳遞給管線的第三部分以生成結構。最後兩部分數次重複，生成最終預測結構。與其他生成式人工智能結構預測模型相比，我們的XtalFold具有更高的正確建模蛋白質複合物結構成功率、更高建模精度及更好界面建模質量。截至最後實際可行日期，我們已將XtalFold應用於能夠僅依靠序列信息以高概率及準確率預測抗原－抗體的複雜結構的抗體藥物發現業務，並正在優化XtalFold的速度以實現

業 務

超高通量。鑒於我們在抗原－抗體複合物預測（技術挑戰度最高的場景之一）方面的成功記錄，我們認為我們的XtalFold在預測蛋白質－蛋白質及蛋白質－多肽複合物結構以及其他相關場景方面具有巨大潛力。我們預計我們的XtalFold將在各種抗體相關的應用中（包括抗體工程、表位鑒定、功能闡明及從頭設計）發揮極其重要的作用。

我們的多學科和跨學科人工智能賦能藥物研發技術及平台可廣泛應用於不同模式，包括小分子、抗體、ADC、PROTAC以及多肽和蛋白質。這使我們能夠覆蓋生物技術與製藥行業的多個領域，並降低我們進入尚未涉足的領域的技術壁壘。

智能機器人濕實驗室基礎設施

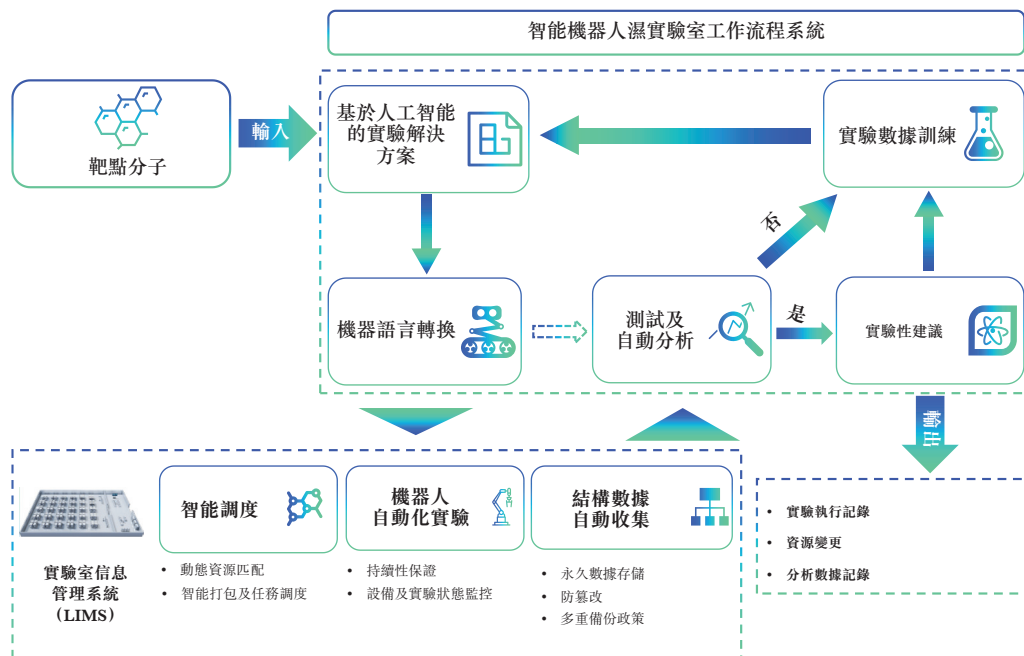
概述

我們的支持智能自動化解決方案（包括固態研發服務及自動化化學合成服務）的智能機器人濕實驗室是我們從競爭對手中脫穎而出的競爭優勢之一。不同於我們的競爭對手，我們能夠於濕實驗室中為我們的運營系統開發專有硬件及軟件。此外，我們於運營系統中整合人工智能技術，使濕實驗室能夠覆蓋並自動化傳統實驗過程中通常涉及的約80%的操作步驟，例如醯胺耦合、還原胺化及取代反應，但目前並不支持氣體反應及低溫反應。作為綜合技術平台關鍵部分，濕實驗室實驗不僅合成化合物，而且還透過評估預測結果來補充我們在操作工作流程中的計算機式工具及生成真實世界實驗數據，以訓練和改進計算機式工具。與此同時，我們的濕實驗室積累了從智能機器人濕實驗室實驗中產生的大規模、高質量及一致的數據，為我們形成包含感知、生成、預測、決策、計劃和執行的閉環大型模型提供了基礎。我們的目標是通過使用人工智能賦能智能機器人取代勞動密集型傳統人工方法對濕實驗室實驗的各個階段進行編碼及自動化改造。相較於傳統的濕實驗室，我們的智能機器人濕實驗室優勢眾多，如通量更高、濕實驗室流程簡潔、人為錯誤最低、營運成本低、流程穩定性高及數據質量更高，這些優勢對人工智能模型的迭代訓練、藥物及材料篩選以及工藝優化至關重要。我們重視濕實驗室操作的安全性。我們已獲得ISO 9001質量管理體系認證，並定期監督我們的操作，以確保我們嚴格遵守認證中的規則及標準。我們亦制定安全手冊，以指導我們在各個安全方面的操作，如危險化學品管理制度、特種設備管理制

業 務

度、醫療廢物管理制度、安全檢查及事故管理制度以及實驗室巡邏規則。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並未發生任何嚴重不良安全事件。我們使用液相色譜質譜儀（「**LC-MS**」，一種強大的分析技術，用於化合物的分離、鑒定及定量，以及闡明不同分子的結構及化學性質）控制在我們的智能機器人濕實驗室中進行的實驗質量。此外，我們採用自動監控系統對我們的系統進行實時監控，並自行開發警報系統，在檢測到任何中斷時及時向我們發出警告，以便我們能夠迅速作出反應，解決相關中斷。我們亦努力使我們的濕實驗室流程更趨標準化，以實現可擴展的機器人自動化。

下圖概述我們的智能機器人濕實驗室的工作流程：



我們的實驗中心及跨學科團隊

截至最後實際可行日期，我們擁有三個濕實驗室實驗中心，200多個機器人工作站及機器人。我們在中國深圳的實驗中心由化學化合物合成實驗室、生物實驗室、分析測試實驗室和結晶實驗室組成。此外，我們在上海有另外一個人工智能賦能的自動化機器人實驗中心。

我們擁有一支在自動化、工程、化學以及計算機科學方面有學術背景的跨學科自動化團隊，透過合成選定的分子和開展包括毒性研究在內的針對性實驗，對我們的算法和人工智能模型得出的預測結果進行評估和補充。我們的自動化團隊主要負責設計實驗及設定特定參數，以滿足不同研究項目的特定需求。利用我們深厚的領域專業知識及在自動化合成及結晶方面的成功往績，我們的目標是通過提供可擴展及標準化的

業 務

濕實驗室服務進一步擴大我們的自動化運營。我們亦計劃定製用於各種其他場景，如化學工程、材料科學研發以及檢驗及測試的智能機器人濕實驗室。我們在深圳和上海的智能機器人濕實驗室設施如下圖所示。



深圳濕實驗室



上海濕實驗室

我們的多元化創新模式

我們的智能機器人濕實驗室與眾不同，原因為我們將場景驅動方法、對市場的快速反應以及尖端科技相結合。第一，我們的濕實驗室配備了自主設計的標準軟件、硬件與技術。第二，我們的濕實驗室擁有各種架構模塊和模塊應用，使我們能夠提供應用於生物技術與製藥行業及其他行業各種場景的定製自動化解決方案，以滿足客戶及合作者的多樣化及不斷變化的需求。第三，我們擁有強大的商業頭腦，對市場走向相當敏銳。我們正在將我們的智能機器人濕實驗室應用於其他行業，如材料科學及能源，以滿足該等行業對高通量、加速過程及高實驗質量日益增長的需求。我們亦利用尖端技術進一步發展我們的業務，提高我們的聲譽。我們已經投入並將繼續加大投入，在我們的智能機器人濕實驗室中採用強大的先進技術，如數字化及數字學生，以提高其性能。

我們的濕實驗室的核心技術

我們的智能機器人濕實驗室能夠利用我們的尖端科技（包括標準化及可擴展性、人工智能、智能控制、數字學生及實驗室即服務（「LaaS」））進行高通量及靈活研發。

業 務

標準化及可擴展性

我們致力於使藥物及材料科學研發過程的各個步驟標準化及自動化。標準實驗流程可優化及加快濕實驗室運行，提高實驗結果的一致性，而自動化可使我們的濕實驗室在並無停機時間及在最少人工干預的情況下永久運行，從而實現更高的通量、數據質量及效率。因此，我們將耗時的「製作」階段標準化及自動化，以縮短DMTA週期的迭代時間。

我們亦利用標準化、自動化群體機器人擴大我們的濕實驗室運作。我們在深圳及上海的機器人工作站擁有超過4,500平方米的專用實驗室空間並且計劃擴大我們智能機器人濕實驗室的能力。我們在深圳及上海的濕實驗室實驗中心目前擁有200多個機器人工作站和機器人，我們預計會進一步擴大機器人工作站的規模。根據我們的內部計算，我們的智能機器人濕實驗室每天最多可進行1,500個實驗。

人工智能

我們的智能機器人濕實驗室一般採取人工智能與自動化能力相結合的模式。我們應用各種算法及人工智能模型簡化及優化DMTA週期，以提高濕實驗室的實驗速度及可預測性。我們使用機器學習算法了解藥物設計者的意圖及決策過程，並提取、整理及規範相關領域的知識及專業技術，從而實現自主設計。我們亦開發機器學習及人工智能方法來取代人工數據分析及質量保證。同樣，我們龐大的圖像數據集使我們能夠開發基於人工智能的機器視覺工具用於實時處理，從而以更快的速度、更多的數量及更高的分辨率進行篩選。這種交互式可視化界面使我們能夠快速搜索及解釋複雜的數據集。此外，我們的機器人工作站記錄實驗數據，並作為數據生成器工作，進而可用於微調我們的參數算法以及訓練我們的人工智能模型，不斷增強我們在閉環中預測及驗證新型候選藥物及新材料的能力。因此，我們目前的計算能力及人工智能使我們能夠發現大數據集中其他方法無法發現的關係。

智能控制

根據弗若斯特沙利文的資料，我們是少數幾家在濕實驗室部署智能控制系統的公司之一。我們的智能控制系統整合各種工具及功能，包括實驗室信息管理系統（「LIMS」）、資源調度系統及控制系統，通過該等系統，我們可管理濕實驗室的各種設備及實驗任務，以實現高效的實驗操作及數據收集，並最大限度地提高濕實驗室的

業 務

資源利用率。我們的LIMS可自動規範原始及處理過的實驗數據的收集、存儲、版本控制及分析，並即時返回重要信息，否則相關工作需耗時數天。我們的資源調度系統可根據任務的數量及優先級，自主地將任務分配至不同的工作站及自動引導車（「自動引導車」）上。該系統亦可智能監控及跟蹤整個實驗過程，並分析實驗數據，進行結果處理。我們的控制系統設有準確的參數，可盡量減少裝置及設備在執行實驗任務時的誤差及不一致性。此外，我們的智能機器人濕實驗室可遠程訪問。該實驗室可接收來自雲端的實驗指示或測試指令及指示，並在本地執行該等指示，同時將實驗結果實時同步予我們的研究人員或客戶，以便及時開展後續研究。

數字學生

我們將數字學生技術整合至智能機器人濕實驗室技術中，以便快速規劃、設計及優化濕實驗室實驗。通過模擬整個實驗過程，我們能夠發現設計中的潛在缺陷，並確定最佳的實驗流程，進行實時調整或重新設計。我們的數字學生能力亦使我們能夠定製智能機器人濕實驗室解決方案，以便在不同場景下為不同行業的客戶進行實驗，而毋須在操作前為每個參與項目建立物理濕實驗室。因此，數字學生可增強我們的濕實驗室設計能力，避免前期物理模擬，降低運營成本，提高實驗質量。

實驗室即服務（「LaaS」）

我們的智能機器人濕實驗室旨在提供以客戶為中心的實驗室即服務，我們能夠利用該線上平台的影響實現我們的智能自動化解決方案的指數級增長。

尤其是我們的濕實驗室可遠程訪問，即接收線上實驗指示或測試指令及指示並在我們的「虛擬」濕實驗室本地執行該等指示，在真實設備上進行真實實驗，生成真實世界數據。我們的客戶或合作者可遠程向我們的濕實驗室提交彼等靶點分子的設計路線及基本反應條件。接收線上指令及指示後，我們的工程師及技術人員準備內部所需材料，而我們的智能控制系統在所需實驗材料準備就緒後協調分配任務。

我們的智能機器人濕實驗室可靈活定製，應用於製藥、材料科學（如農業技術、能源、化妝品及醫療保健）等不同場景及行業。我們已利用智能機器人濕實驗室提供實驗室自動化解決方案，包括高通量化學合成及高通量固態研發，預計未來將專注於提供標準或定製的自動化解決方案。依託我們的機器人工作站，我們的化學合成服務採用「人機」模式，由機器人進行合成，並由我們的技術人員進行監督及驗證。在高通量

業 務

平行反應方面，我們的智能機器人濕實驗室在化合物庫合成、催化劑篩選及方法學研究以及反應條件優化等場景中表現出色。請參閱「我們的智能自動化解決方案－自動化化學合成服務－案例研究－合成化合物庫」，以了解我們在「人機」模式下的高通量平行反應能力。在多步自動化學合成方面，我們的智能機器人濕實驗室能夠篩選及優化苗頭化合物及先導化合物、探索多個骨架結構、進行大量SAR實驗及同時進行多條件反應篩選。

綜合平台業務

我們最初是一家專門從事計算機式固態研發研究的技術創新企業，主要專注於晶體結構預測，為藥物研發從臨床前階段到商業化的各個環節（如CMC、製劑開發和專利保護）提供了寶貴的見解。晶體結構預測源於對弱分子間作用力的精確計算，而這是業內眾所周知的難題。利用基於量子物理的計算和人工智能能力，我們一直在拓展業務，涵蓋藥物設計與發現，重點關注藥物研發的初始階段，目標是建立綜合製藥研發能力。向藥物發現領域的拓展是大勢所趨，原因是晶體結構預測和藥物發現具有類似的問題解決模式，即部署目標函數，在大量可能的結果中尋找解決方案。此外，計算分子間作用力的方法是晶體結構預測的重點，而計算分子間相互作用力的方法可以轉移到計算分子間相互作用的過程中，而分子間相互作用則是預測藥物與靶標相互作用的基礎。由於藥物研發涉及多靶點優化過程，我們的人工智能專長特別有助於加快這一過程，並為後續的計算篩選和實驗評估尋找一組合適的分子。

隨著我們的迅速發展，DMTA週期的傳統人工「製作」流程耗時且易出錯，阻礙了我們進一步發展及擴大業務的能力。為提高我們的運營效率、改善整體實驗質量、最大限度地減少人為錯誤及進一步擴大我們的業務，我們將標準化及自動化應用於「製作」流程。隨著我們自動化技術及能力的發展，我們正在探索為生物技術與製藥行業及其他行業的公司提供標準或定製的自動化解決方案。我們在藥物發現業務中積累的技術和專業知識亦使我們能夠將研發服務擴展到其他相關行業，如自動化及材料科學（包括農業技術、能源和新型化學品以及化妝品）。

我們相信，我們能夠實現紮根本土，佈局全球的優勢。我們在中國擁有人才和基礎設施，而且毗鄰全球生物技術與製藥企業集團，這使我們能夠與中國和全球新興公司建立合作關係。我們相信，我們在製藥行業的潛在市場規模龐大且正在迅速擴大，我們已做好充分準備，抓住該等市場機遇。

業 務

目前的業務

迄今為止，我們利用自身的技術能力專注於兩項主要業務：

- **藥物發現解決方案。**我們的藥物發現解決方案涵蓋藥物發現及研究全過程，就新型藥物發現工作為各類生物技術與製藥公司和學術機構提供模塊獨立解決方案或與之合作。
- **智能自動化解決方案。**我們的智能自動化解決方案主要包括固態研發服務及自動化化學合成服務。
 - 固態研發服務包括計算服務、濕實驗室實驗服務及綜合解決方案，綜合解決方案是計算服務及濕實驗室實驗服務的綜合。計算服務包括晶體結構預測和形態預測，以及結晶用共聚物和載體的篩選。濕實驗室實驗服務涵蓋固態研發的許多方面，如結晶工藝開發和晶體結構測定等。
 - 我們的自動化化學合成服務應用自動化技術，更快更準確地生成化合物。

我們亦向生物技術與製藥行業及其他行業的公司提供標準或定製的自動化解決方案。

下表載列於所示年度按業務分部劃分的收入：

	截至12月31日止年度					
	2021年		2022年		2023年	
	(人民幣千元，百分比除外)					
藥物發現解決方案	39,346	62.7	87,666	65.7	87,728	50.3
智能自動化解決方案	23,453	37.3	45,687	34.3	86,692	49.7
總計	62,799	100.0	133,353	100.0	174,420	100.0

業 務

下表載列於所示年度按客戶類型及業務分部劃分的收入：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
	人民幣千元		
藥物發現解決方案			
合作者及合作者－被投資方客戶	38,186	79,379	78,955
客戶	1,160	8,287	8,773
小計	<u>39,346</u>	<u>87,666</u>	<u>87,728</u>
智能自動化解決方案			
合作者及合作者－被投資方客戶	3,014	807	4,575
客戶	20,439	44,880	82,117
小計	<u>23,453</u>	<u>45,687</u>	<u>86,692</u>
總計	<u>62,799</u>	<u>133,353</u>	<u>174,420</u>

於往績記錄期間，我們藥物發現解決方案的絕大部分收入來自於小分子發現解決方案。我們於2022年開始錄得抗體發現解決方案所得收入，於往績記錄期間（即2022年及2023年）產生總收入人民幣10.3百萬元，累計佔2022年及2023年藥物發現解決方案所得總收入的約5.9%。

藥物發現解決方案及智能自動化解決方案收入的增長反映了我們在業務增長和商業化服務方面的努力。

下表載列我們於所示年度針對不同業務分部可創收的項目數目：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
藥物發現解決方案	18	47	81
智能自動化解決方案	168	246	423
總計	<u>186</u>	<u>293</u>	<u>504</u>

業 務

下表載列於所示年度貢獻收入的客戶（包括合作者及合作者－被投資方）總數的變化情況：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
年初 ⁽¹⁾	43	75	120
添置	63	82	105
因完成項目停止	8	26	33
減：			
於相關年度並無收入貢獻的 現有客戶	23	11	5
截至年末⁽¹⁾	75	120	187

附註：

(1) 包括藥物發現解決方案及智能自動化解決方案兩條業務線的重疊客戶。

於2021年、2022年及2023年，我們分別有75名、120名及187名客戶。客戶數量的增加反映了我們在拓展及發展業務方面所作的努力。我們相信，我們的尖端技術、強大的研發能力以及具有成本效益的解決方案和服務使我們能夠留住許多回頭客，其中包括輝瑞、強生、正大天晴藥業、大熊製藥和德國默克集團。於2021年、2022年及2023年，我們的客戶留存率分別約為67.5%、51.4%及64.9%。

我們的業務存在良性循環。我們從藥物發現和固態研發活動中獲得的回饋有助於完善綜合技術平台的功能，從而提高運營品質，進而增加業務量和加強業務執行力，這反過來又會產生更多回饋，推動綜合技術平台的發展。因為基礎方法相似，基於量子物理的計算方法和人工智能模型在藥物發現或固態研發方面的改進，將提高XtalPi研發解決方案的品質。此外，我們與合作者或自身在藥物發現方面取得的成功也是對平台和方法的肯定，這將進一步吸引現有客戶和潛在客戶。同樣，我們在固態研發領域的成功也是對綜合技術平台的肯定，因此可能使我們能夠向現有客戶交叉銷售我們的藥物和新材料發現業務。

業 務

未來業務的關鍵支柱

隨著業務的進一步發展，我們打算將業務模式演變為「一個綜合平台和兩個關鍵支柱」，未來的兩個關鍵支柱，即智能自動化解決方案和XtalPi研發解決方案，有望作為兩個驅動輪，提升商業前景和綜合技術平台的功能。

我們認為未來支柱是現有業務的自然演變。尤其是我們的自動化解決方案將是我們自動化技術及能力的延伸，為其他高價值領域提供標準或定製自動化解決方案。XtalPi研發解決方案將結合我們在藥物發現和固態研發方面的能力，提供製藥行業以外的研發解決方案，如材料科學（包括農業技術、能源和新型化學品以及化妝品）。每個未來支柱將不再單獨運營業務，而是充分利用我們在基於量子物理、人工智能賦能的藥物發現、自動化和固態研發方面的全部能力，實現內部協同效應並獲得交叉銷售機會。總體而言，我們預計將實現從早期專注於提供固態研發服務到現階段擴大固態研發和藥物及新材料發現服務的過渡，並最終過渡到提供智能自動化解決方案及研發解決方案為價值驅動力的未來階段，而這兩個階段都源於並部署我們在基於量子物理、自動化驅動及人工智能賦能研發方面已經建立並將進一步加強的全方位綜合能力。我們相信，「一個綜合平台和兩個關鍵支柱」的模式將會釋放潛力，促進業務增長並創造價值。

有關未來業務發展的更多詳情，請參閱「— 我們的未來發展」。

我們的藥物發現解決方案

概覽

藥物發現是藥物研發的第一個階段，主要包括靶點識別及驗證、苗頭化合物識別、先導化合物生成及優化以及臨床前候選化合物推薦。我們的藥物發現解決方案主要通過苗頭化合物識別、先導化合物生成、先導化合物識別及先導化合物優化來產生高質量的臨床前候選化合物分子。我們利用綜合技術平台推動傳統人工藥物設計與發現方法變革，助力國內外製藥創新。

業 務

我們的一體化創新技術平台方案採用高效的簡化工作流程及迭代模式，包括人工智能賦能的分子生成、類藥性（如選擇性、溶解度、ADMET及可合成性）綜合評估、通過高精度基於量子物理計算預測分子相互作用以及機器人濕實驗室合成與評估。我們認為我們的方案能夠針對具挑戰性的潛在目標快速進行更大規模的高質量分子發現，並且成功率高於傳統人工方法。

截至2023年12月31日，我們的藥物研發團隊由約160名蛋白質科學、生物化學、生物物理學、醫學及量子物理計算以及臨床前開發領域的專家組成。我們的藥物研發團隊將我們的綜合技術平台方案及實踐專有技術應用於一系列藥物發現和合作項目，彼等項目涵蓋廣泛的疾病目標及適應症。

截至最後實際可行日期，我們已就藥物發現解決方案訂立約188項協議，包括合作項目（其中部分已進入IND促進階段）。該等解決方案及合作項目會產生藥物發現收入，並且通常有潛力產生額外的特許權使用費、里程碑付款或或有付款。我們亦預期自若干合作夥伴獲得股權收益。展望未來，我們計劃提供新解決方案，並建立新合作關係，以提供科學協同效應及有利經濟條款。

於2021年、2022年及2023年，我們分別擁有約18個、47個及81個可創收的藥物發現解決方案及合作項目，客戶及合作者分別約為17個、33個及42個。

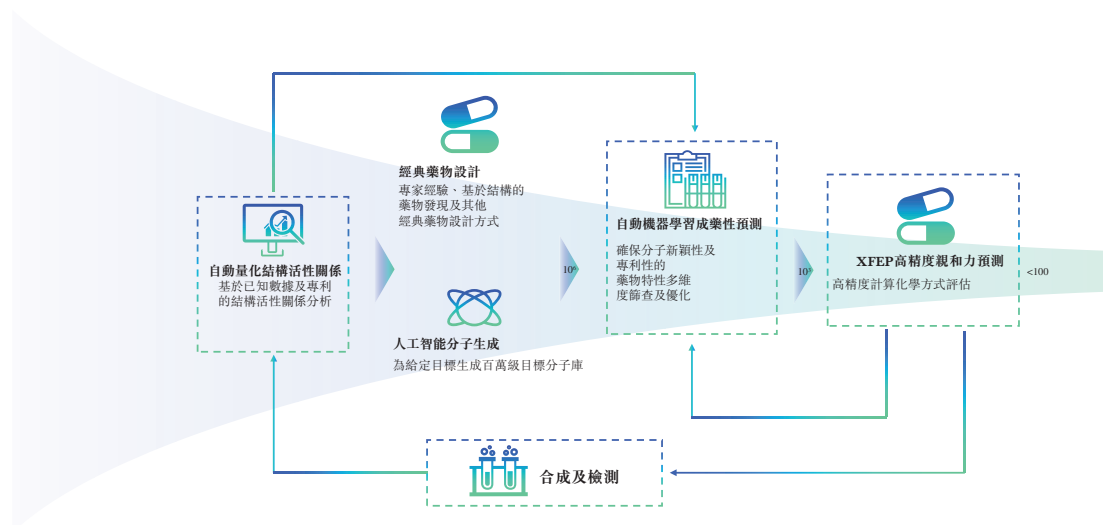
下表載列於所示年度可創收的藥物發現解決方案及合作項目數目：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
藥物發現合作	10	31	36
藥物發現解決方案	8	16	45
總計	18	47	81

業 務

小分子發現

下圖列示小分子藥物設計與發現的全工作流程。



- **廣泛的化學結構樣本。**我們首先使用人工智能模型探索涵蓋數千萬種類藥物分子樣本的新型藥物及材料的廣闊化學空間作為起始庫，然後使用我們的人工智能模型預測篩選相關特定目標。

我們認為，相較於傳統人工方法，我們的方案可對各項目標進行更廣泛及更深入的新型藥物及材料的化學空間搜索，更可能針對傳統上具挑戰性的目標產生高質量候選分子。

- **效力、選擇性及類藥性預測。**隨後，我們將人工智能模型與量子物理相結合，執行多屬性優化流程，利用人工智能模型預測若干類藥性（如溶解度及ADMET特徵），而基於量子物理的平台則預測效力及選擇性，其中部分特性僅可利用傳統人工方法在後期階段進行評估。

候選藥物的最佳特徵為效力、選擇性、溶解度、生物利用度、半衰期、滲透性、藥物間相互作用潛力、可合成性及毒性等特性之間可接受的平衡。我們認為藥物開發是一個多參數優化過程，因為多種特性通常呈負相關性，即優化一種特性通常會降低其他特性。實現平衡特徵具有內在挑戰及不確定因素，傳統人工方法在開發的後期階段方可評估若干關鍵類藥性及

業 務

責任，以及樣本有限的新型藥物及材料的化學空間通常會導致次優候選分子進入後續開發階段，並最終導致巨額後期成本且無法成功。因此，在產生的成本相對較低的藥物研發早期階段識別出潛在失敗項目，有助於提高藥物研發項目的效率，降低總體成本，提高成功率。

我們的預測能夠產生少數具有良好特性的候選分子。我們的算法及預測流程旨在產生足夠小的分子庫，以用作後續濕實驗室實驗的可行性評估，同時又足以減少因計算精度有限而出現的假陰性結果。

- **機器人濕實驗室驗證。**最後，我們通過濕實驗室實驗合成候選分子庫，並通過各種測試評估其特性。我們利用機器人自動化技術開展絕大多數標準合成及測試，繼而降低成本、提高產能並提升準確性。濕實驗室驗證亦會生成分子數據，並用於訓練我們的計算機式工具，從而於未來獲取更優見解。

我們擁有一個專有的「三位一體」人工智能賦能小分子藥物研發平台，ID4Inno，旨在以更高的效率和更低的成本探索更廣闊的新型藥物及材料的化學空間。透過ID4Inno，智能計算設計自動化實驗流程並分析結果，將數據反饋給專家，專家為智能計算設定規範和指標，從而實現閉環的人工智能藥物研發過程。ID4Inno包括兩個子平台，即ID4Idea和ID4Gibbs，兩者具有不同但互補的功能。嵌入生成式人工智能模型、高通量虛擬篩選及豐富的自然預測模型的ID4Idea可根據客戶和合作者的不同具體要求進行定製。其可用於小分子的生成、選擇和評估，擁有超過200個人工智能模型，涵蓋分子生成、分子性質評估和其他各種情況。ID4Gibbs是基於物理建模和第一性原理計算的高精量子物理計算平台，包括用於結構建模、結合位點識別、結合模式預測及親和力評估的XFF、Xpose及XFEP，可實現藥物與靶標相互作用的高精度預測。

以下載列我們的兩個小分子發現項目實例，證明了我們的綜合技術平台及藥物發現專有技術的強大能力。

業 務

案例研究 – 小分子發現：「人工智能 + 高精度」計算加速臨床前候選化合物提名

問題。我們打算在一個合成致死項目中發現並獲得潛在的新型化合物，該項目具有高度競爭性的靶向適應症，是精準腫瘤患者人數最多的項目之一。此外，該目標蛋白與參考化合物的共晶體結構未知，水分子信息也無法從冷凍電鏡結構中獲得。

解決方案。在短短兩個月內，我們建立了可靠的蛋白質配體複合物模型和相關性相對較高的FEP模型，用於結合親和力預測。利用我們專有的人工智能賦能的小分子藥物研發平台ID4Idea，我們生成了大量新型支架，並在我們專有的基於量子物理的高精度計算平台ID4Gibbs的幫助下，從生成的分子中篩選出有限的潛在候選分子。

結果。在生成的分子中，48個分子顯示出較參考化合物更強的細胞效力，75個分子顯示出更好的選擇性。此外，我們生成的大多數分子都具有更好的藥代動力學特性，顯示出極高的成功率。最佳候選化合物能夠在非小細胞肺癌小鼠異種移植模型中誘導腫瘤持續消退，遠優於參考化合物。最終，於合成約120個分子後，我們獲得了潛在的臨床前化合物，並在合成約20個化合物後成功確定先導化合物。

案例研究 – 前景良好的IRAK4 PROTAC

問題。IRAK4是在發炎過程中起著關鍵作用的一種蛋白質，它通過激活Toll樣受體（「TLR」）及IL-1受體（「IL-1R」）來介導炎症。IRAK4的異常激活是多種免疫炎症的根本原因。小分子IRAK4激酶抑制劑已在多項臨床試驗中進行安全性及有效性評估，但由於療效有限，尚未取得積極成果。PROTAC是一種靶向蛋白質降解的新技術。利用PROTAC技術敲除IRAK4是治療IRAK4相關疾病的另一種策略，而KT474是為治療炎症性疾病而開發的一種IRAK4 – PROTAC降解劑，目前已完成I期臨床試驗，並取得了令人振奮的成果。然而，KT474可能產生的心臟副作用及細胞色素P450（「CYP」）抑制問題（可能導致藥物間相互作用，進而產生毒性）為後續開發的潛在風險，而由PROTAC分子介導的三元複合物的計算長期以來一直是分子計算領域的難題。

解決方案。為解決上述難題，我們已開發PROTAC全流程計算平台，並進行全面的臨床前PROTAC生物測定。該平台由三部分組成，包括我們專有的人工智能模型、PROTAC連接子庫及高效連接子虛擬篩選技術。我們的人工智能模型可準確預測E3-PROTAC-Target三元複合物的結構，我們自主研發的蛋白質 – 蛋白質對接算法可搜索穩定的蛋白質 – 蛋白質構象，而我們自創的評分功能可快速準確地選擇最佳的E3-PROTAC-Target構象。截至最後實際可行日期，我們的PROTAC連接子庫已收集6,200

業 務

多個連接子，是PROTAC-DB開源數據庫的四倍。PROTAC連接子庫能為PROTAC分子設計提供更多的可成藥連接子，同時還能利用我們強大的機器學習能力生成成千上萬的新型連接子。然後，我們利用高效的連接子虛擬篩選技術將連接子、彈頭及E3配體組裝成PROTAC分子，並對這些PROTAC分子進行QSAR及X分數預測。最後，我們進一步合成並推薦具有優異降解活性的PROTAC分子。

結果。與已公開的IRAK4小分子相比，我們已成功開發具有全新結構的IRAK4小分子，可作為PROTAC的彈頭。我們已為三個系列的彈頭分子及兩個系列的PROTAC分子申請專利。我們的PROTAC表現出優異的DMPK特性，可改善KT474的CYP抑制及hERG毒性問題。我們的PROTAC在體外及體內的療效均優於KT474，這表明我們的IRAK4 PROTAC是一種前景良好的分子。

抗體發現

受我們的客戶及合作者對抗體藥物發現的需求及抗體藥物發現的巨大市場潛力推動，利用我們在小分子藥物發現方面的能力及專業知識，我們自2021年3月開始建立我們的抗體藥物發現能力。我們已自主開發人工智能賦能的下一代抗體發現平台XupremAb，旨在為抗體發現提供一站式解決方案，涵蓋抗體生成、抗體工程及抗體可開發性評估。XupremAb針對不同的主要功能(包括人工智能賦能雜交瘤、人工智能賦能庫NGS發現、人工智能賦能噬菌體展示、從頭設計、超人源、人工智能賦能親和力調整、可開發性評估及優化、雙特异性設計及ADC設計)融合各種子平台。我們將繼續開發將納入我們的抗體發現平台的特定領域LLM，將慮及更複雜的三維結構信息，乃由於藥物在三維空間中與靶點相互作用並發揮作用。我們預期抗體藥物發現的新方法能夠實現新抗體設計，而幾乎無須濕實驗室實驗，以優化並加速抗體藥物發現過程。有關我們LLM及ProteinGPT的更多詳情，請參閱「—技術和閉環綜合技術平台—我們先進的生成式人工智能能力—蛋白質設計」。我們的抗體發現解決方案以交易模

業 務

式向客戶收取服務費。通過參與抗體篩查及抗體工程合作項目，我們已於抗體發現業務中取得若干進展，並且於2024年，我們計劃聚焦於抗體藥物發現與生物製藥公司的合作，我們可能按逐個項目獲得預付款、發展或商業里程碑付款及／或特許權使用費，以表彰我們的技術優勢及貢獻。於往績記錄期間，我們的抗體藥物發現業務產生收入人民幣10.3百萬元。

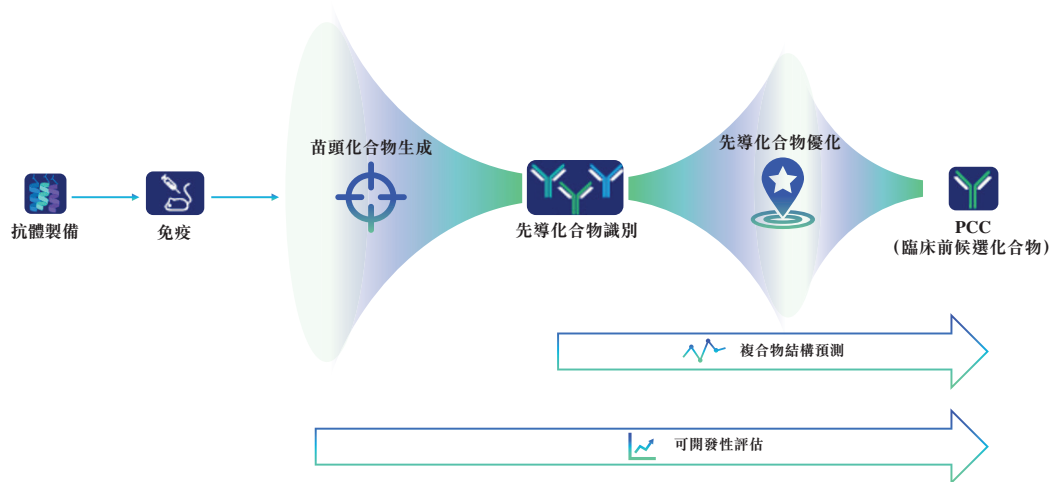
為加速新型救生藥物的研發進程並降低其成本及不確定因素（傳統抗體藥物發現方法的限制因素），我們已採用以下措施：

- **廣撒網。**我們人工智能賦能的庫發現平台可解鎖抗體序列空間，尋找更好更稀有的候選抗體。傳統的雜交瘤檢測方法僅可檢測到所有B細胞的0.01%至0.1%，難以尋找稀有結合物；而我們基於序列的人工智能模型及NGS技術可幫助搜索更廣範圍庫空間，捕獲幾乎全部免疫反應，大幅提高苗頭化合物的多樣性，並獲得超過50%的苗頭化合物。
- **設計而非猜測。**我們認為抗體工程屬於設計工作而非猜測。我們按照特定方向設計抗體，盡力減少傳統工程所採用的隨機突變及試錯方法。我們的預測人工智能模型套件僅使用序列分析抗體，減少需要製作及測試的序列數量。因此，我們人工智能賦能的高精度工程可快速準確地根據目標特性對候選抗體進行微調。
- **全方位卓越表現。**我們尋找預計在功能、可開發性及免疫原性等所有特性方面均具有卓越表現的最佳候選抗體。我們基於廣泛預測序列的人工智能模型可以更高精度更快速預測可開發性，並實現聚集性、熱穩定性、黏度及產出率等多目標優化。
- **設計卓越的抗原。**我們的目標是設計出超越自然的抗原。例如，GPCR難以按其本身形式表達，因此製備GPCR抗原面臨挑戰。利用熱穩定技術進行GPCR表達通常需要進行突變，而識別突變需要人為判斷及試錯法，頗為繁複耗時。因此，我們利用人工智能技術進行大規模突變以實現GPCR抗原的熱穩定性。我們使用生成式人工智能模型（主要是我們的ProteinGPT及專有LLM）生成突變體，並利用具有穩定性及ECL構象的預測人工智能模型縮小突變體的範圍。隨後利用分子動力學建模進行穩定性細粒度評估，以選擇最佳突變體，並通過基準抗體及明確穩定性測試進行驗證。我們的獨特方法可快速識別突變，維持ECL構象，並提高GPCR抗原的穩定性及表達水平。

業 務

- **整合與協同。**我們將各種平台與多元化端到端功能相結合，整合濕實驗室與乾實驗室能力，以期取得最佳成就。具體而言，我們將計算能力與實驗能力相結合以實現閉環協同效應，整合我們的內部數據生成與即時濕實驗室反饋以打造卓越的人工智能模型，並定期優化及訓練多個特定項目的專用模型以生成及積累新數據。

下圖概述我們抗體發現平台的總體工作流程：



我們正在利用綜合技術平台及用於小分子藥物發現的類似相關方法探索人工智能賦能的解決方案，用於生成及預測其他藥物模式，如多肽、ADC及PROTAC。結合理論計算、經驗實驗數據及專家判斷，人工智能賦能的功能預測模型使我們能夠篩選及推薦候選序列以符合研究項目的特定需求及標準。

憑藉人工智能賦能能力及實踐經驗，我們能夠協助客戶及合作夥伴高效地解決藥物設計與發現中的問題，並以超越傳統濕實驗室方法的速度及規模發現新型療法。

案例研究 — 發現具挑戰性的GPCR靶點抗體

問題。G蛋白偶聯受體（「GPCR」）被視為是多種適應症（如哮喘、高血壓及抑鬱症）的最大一類治療靶點。然而，GPCR的複雜結構由七個跨膜螺旋、胞內環以及胞外N端及胞內C端結構域組成，給抗原製備及抗體發現帶來了巨大的挑戰。迄今為止，僅三種針對GPCR的抗體獲得FDA批准。

業 務

解決方案。為應對該複雜性，我們尋求透過人工智能賦能的GPCR抗原設計及人工智能賦能的抗體發現平台XploreSeq（利用NGS及人工智能技術，以超快的周轉速度挖掘B細胞庫，能夠分析數百萬個抗體序列並以50%以上的命中率推薦高度多樣化的候選抗體）解決GPCR抗原製備及抗體發現的雙重挑戰。

人工智能賦能的GPCR抗原設計：我們採用ProteinGPT以產生新抗原，其特點為野生型GPCR的非抗原決定位跨膜域發生大規模突變。隨後，我們對這些新型GPCR的結構進行建模，並使用分子動力學模擬評估其結構穩定性。

人工智能賦能的抗體發現：我們透過XploreSeq，利用免疫動物樣本上的單細胞和大量第二代測序以深入研究具有數百萬個獨特序列的抗體序列空間，其範圍是傳統平台所能探索的數百倍。此外，我們將一套生物資訊學分析及集成人工智能模型應用於該廣闊的序列空間，以仔細有效地評估、排序及選擇具有最佳藥物樣特徵的候選抗體，用於表達及後續驗證。

結果。ProteinGPT使我們能夠於傳統方法的六分之一至三分之一的時間內獲得包含超過100個點突變的抗原，該等抗原表現出優異的同質性、高產率、良好的穩定性及強烈的免疫反應。此外，使用XploreSeq顯著加快了抗體發現過程，將自開始對動物進行免疫接種至苗頭化合物識別階段之間的時間縮短。

下文載列我們藥物發現解決方案（合作項目除外）常規協議的主要條款概要：

期限。我們與藥物發現解決方案客戶的協議期限通常介乎一至三年。

各自角色與職責。我們一般負責(i)根據協議執行研究計劃；(ii)實現不同的里程碑，通常包括苗頭化合物識別、先導化合物識別、先導化合物優化、臨床前候選化合物預提名及臨床前候選化合物提名；(iii)定期更新研究項目的進展或相關數據；及(iv)提交研究報告。我們的客戶通常負責(i)進行化合物合成及可研發性評估；及(ii)提供我們完成研究項目所需的信息，如化合物結構、靶點活性或其他化合物特性。

付款時間表。我們通常有權(i)於相關協議生效後的特定時間段內，獲得預付款項或初始款項；及(ii)於相關項目達到相關協議中特定發展里程碑或事件時，通常獲得二至八個里程碑付款。

業 務

信貸期。我們通常授予客戶10至30天的信貸期，並與客戶以電匯方式結算。

知識產權。我們通常擁有背景知識產權及與人工智能／機器學習技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權；我們的客戶通常擁有自研究項目產生的知識產權，並有權為該等知識產權申請專利。

排他性。根據協議，我們通常擁有排他性責任，即禁止我們研究、開發或設計，或使其他方能夠於特定期間內開展與研究項目有關的任何化合物、分子或其他靶向部分的有關活動，但某些例外情況除外，例如我們的客戶書面同意或我們的客戶書面豁免此類排他權。部分排他性條文在指定期間內有效，通常為二至八年。

保密。我們及我們的客戶負有義務對與履行協議有關的任何信息保密，包括但不限於從其他方取得的保密信息。

終止。倘我們無法在規定期限內交付符合相關協議規定標準的預期工作產品，我們的客戶通常有權提前終止協議；倘我們的客戶未能在規定期限內按照相關協議付款，我們一般有權提前終止協議。倘我們的客戶認為該等協議項下的研究項目沒有必要持續，客戶通常可提前10至30天發出書面通知終止協議。

戰略合作

除藥物發現解決方案外，我們亦與若干藥物開發商（「**合作者**」）合作，共同研究具有巨大未滿足醫療需求的各種治療靶點（「**合作項目**」），倘該等合作項目達到相關合約規定的里程碑或事件（例如在特定地區成功商業化），我們預計將自相關藥物發現合作中獲得特許權使用費、里程碑或或有付款。我們負責根據預定靶點設計、合成及評估候選分子。我們的合作者對合成的化合物進行補充測定，並與我們分享測定結果。如有必要，我們將進一步優化分子，而我們的合作者將進行進一步測試，直至生成滿意的化合物庫。

業 務

我們致力於成為創新生物技術與製藥及相關公司的高價值合作夥伴，推動將新生物發現快速轉化為其具前景的新臨床候選藥物。我們已與生物技術與製藥公司及學術機構建立諸多合作關係，據此，我們的合作夥伴開展腫瘤學、神經病學、呼吸病學及炎症性疾病等多個治療領域的研究。在若干情況下，我們至少保留相關合作中管線項目的部分所有權（通常介於兩位數百分比範圍內）。我們並不負責推進生成臨床前候選化合物之外的臨床前開發。

在選擇合作夥伴時，我們考慮的主要因素包括潛在利益衝突、充足的目標架構信息、充分了解目標的性質及高治療潛力、目標與我們綜合技術平台優勢的契合程度以及合作夥伴的互補能力，所有該等因素均有助於提高我們的成功率。

憑藉我們的綜合技術平台及在藥物發現方面的實踐經驗，我們可為合作夥伴提供以下主要優勢：

- **即時使用我們的綜合技術平台。** 即時高效獲得我們一流的計算機式工具、機器人濕實驗室設施以及我們深厚的實踐經驗及專有技術的全部優勢。
- **訪問海量數據資產。** 利用我們計算及實驗中積累的海量有價值數據資產，減少候選藥物的設計及發現以及類藥性評估的時間及成本。
- **獲得強大的計算能力。** 通過藥物設計及發現多雲基礎設施使用十萬級核心計算能力，規避自建基礎設施所需的時間及成本，提高資本及研究效率。
- **目標的唯一性。** 根據我們的合作協議，我們通常僅同意特定合作夥伴使用我們的綜合技術平台及專有技術設計特定靶點或多個靶點的藥物，從而加強知識產權保護並減少未來利益衝突的概率。

股權。 我們可能不時(i)提供解決方案以換取處於早期發展階段、資金短缺且增長潛力巨大的公司的股權或(ii)對開發與我們的技術互補且我們認為符合我們戰略定位的選定公司進行股權投資（相關合作者及選定公司統稱為「合作者－被投資方」）。XtalPi Investment是若干合作者－被投資方股權的最終控股公司並擔任合作者－被投資方的孵化器平台，其由我們的聯合創始人及張佩宇博士（我們的首席科學家）領導及由我們的科研人員、技術人員及僱員支持與執行。

業 務

我們投資於我們認為擁有潛在同類首創或同類最佳管線或尖端技術的公司的股權，以建立一個生態系統，在該生態系統內我們及我們的合作者－被投資方可在資源、技術及專業知識等多個方面實現協同增效。我們主要關注從事與我們現有業務重點相一致領域的合作者－被投資方，包括藥物和新材料的設計與發現、生物材料、農業技術應用新型化合物、新型化學表面活性劑和催化劑以及化妝品和保健產品，我們認為這些領域更加可能會從我們提供的特定資源和專業知識中獲益。此外，我們根據各種因素對合作者－被投資方進行評估及評價，其中包括：(a)合作者－被投資方項目的新穎性和潛在科研成果；(b)通過應用我們基於量子物理的計算、人工智能和自動化技術，我們與合作者－被投資方可能實現的協同效應；(c)創始人和管理團隊的資歷、彼等於各自科學領域的研究項目研發成果和行業經驗；(d)市場上同類藥物或技術的市場規模和競爭格局；(e)合作者－被投資方所處的具有較高增長潛力的發展階段；(f)合作者－被投資方現有合作夥伴及股東的背景及投資組合；及(g)潛在的退出方案。作為一個孵化器平台，除提供服務方案以換取股權外，我們還可根據合作者－被投資方的需要，通過利用我們的綜合技術平台，為其早期業務成長及發展提供各種支持資源，包括為其提供企業風險投資機會、為其提供業務開發、運營及技術基礎設施支持、為潛在投資者提供交流機會、推薦及介紹潛在客戶、供應商、業務合作夥伴及被許可人、分享我們的發展及運營經驗及提供技術和實驗室基礎設施方面的指導。我們希望合作者－被投資方能夠助力我們拓展至與我們業務互補的其他領域，提升我們的現有技術，並使我們能夠從彼等的增值及發展中獲利。

我們的合作者－被投資方通常在相關投資協議中向我們授予若干特殊權利，包括知情及查閱權、優先購買權、共同出售權、跟賣權、反攤薄權利、贖回權、董事提名權及／或清算優先權。

就該等服務換股權非現金交易而言，我們會在將相關研究成果的控制權轉讓予合作者時確認收入，同時在我們獲得對該等權益的法定所有權或相關風險及獎勵時，將相關股權計為採用權益法列賬的投資及按公允價值計入損益的金融資產。具體而言，當我們將相關研究成果的控制權轉讓予合作者－被投資方，但尚未取得相關股權的法定所有權或相關風險及回報時，我們將該股權確認為應收款項；當我們取得合作者－被投資方股權的法定所有權或相關風險及回報，但尚未將相關研究成果的控制權轉讓予彼等時，我們將該股權確認為合約負債。於2021年、2022年及2023年，我們確認的非現金交易收入分別為人民幣14.8百萬元、零及零。2021年非現金交易產生的收入主要來自我們的一家合作者－被投資方，我們以服務換股權模式為其提供藥物發現解決方案。自2022年起，我們開始僅從合作者－被投資方收取現金對價。詳情請參閱「財

業 務

務資料－綜合財務狀況表若干項目概述－按公允價值計入損益的金融資產」。除該等服務換股權非現金交易外，我們亦可能向合作者－被投資方收取服務費，以向彼等提供其不時需要的解決方案或服務。

有關我們藥物發現合作的主要條款，請參閱「－主要合作」。

下表載列截至最後實際可行日期我們在選定合作者－被投資方中的股權：

公司	持股 %	主要業務
Geode	35.00	腫瘤學
默達生物	15.34	自身免疫性疾病及免疫代謝
希格生科	9.11	腫瘤學
杭州劑泰醫藥科技 有限責任公司（「劑泰醫藥」）	4.17	人工智能賦能的藥物遞送及藥物開發
PhoreMost Ltd.	6.67	腫瘤學及靶向蛋白質降解平台
CytoCan Inc	14.19	多特異性融合蛋白藥物開發
科邁生物科技（蘇州）有限公司	30.0	抗體從頭生成
萊芒生物	15.82	人工智能賦能的腫瘤免疫治療藥物開發及細胞治療
新生泰（杭州）材料科技有限公司	30.0	人工智能賦能的新材料發現平台
杭州箴泰生物科技有限公司	30.23	人工智能及自動化驅動的藥物透皮試劑研發

我們定期監督合作者－被投資方的運營並評估其表現。我們採用靈活的退出策略，以優化我們的回報，根據這一策略，在我們認為適當且條款及估值具吸引力時，當出現退出機會，我們可通過私人交易、收購（倘合作者－被投資方被第三方收購）或公開市場銷售（倘合作者－被投資方上市）將合作者－被投資方的全部或部分股權轉讓予第三方。

業 務

截至最後實際可行日期，我們的所有合作項目仍處於發現及臨床前階段。通常，隨著項目推進，我們有資格從合作項目中獲得的付款會增加，而在項目早期階段，我們可能會產生大量的前期費用。我們將繼續評估符合我們選擇標準且合作夥伴的特定專有技術可能與我們產生協同效應的新合作項目。

然而，由於我們無法完全控制該等合作，我們無法預測獲得該等合作下任何特許權使用費、里程碑付款、或有付款或其他付款的時間或可能性，亦無法估計該等付款的全部金額，甚至我們可能根本無法獲得該等付款。有關我們在獲得任何相關付款方面所面臨風險的進一步討論，請參閱「風險因素－與我們的財務前景及額外資本需求有關的風險－我們對合作者及其他被投資公司的資源及現金的投資，可能永遠無法實現回報。我們所投資公司的經營業績及我們的投資的公允價值出現波動可能會對我們的財務狀況造成不利影響」。

業 務

下文載有我們合作者 — 被投資方的精選案例以及我們互補互利關係的概要。

合作者 — 被投資方	背景	關係	藥物管線	我們合作夥伴管線的市場潛力
Geode	Geode是一家總部位於波士頓的創新藥物研發公司，致力於多種癌症的免疫抑制藥物研發，擁有自研腫瘤抑制靶點發現平台及專有生物篩選評估模型。	我們與Geode建立戰略合作關係，共同開發PI3K β 選擇性抑制劑，據此，Geode將利用獨特的人工智能模型和人工智能輔助合理設計，開發一系列差異化良好的新型治療藥物，包括針對PI3K β 及其他靶點的靶向藥物和免疫調節藥物，旨在改變PTEN缺陷型癌症的治療格局。	我們設計出一種具有高選擇性的新型PI3K β 小分子抑制劑，用於治療三陰性乳腺癌等（不論作為單一療法或與免疫檢查點阻斷聯合治療）PTEN缺陷型癌症。	根據弗若斯特沙利文的資料，2022年全球乳腺癌藥物市場規模約為356億美元，預計於2030年將增至約649億美元。
	目前尚無獲批專用於治療PTEN缺陷型癌症的療法，PTEN是一種主要腫瘤抑制因子，亦是PI3K活性的關鍵負調節因子。泛PI3K抑制劑的早期臨床試驗顯示，其對大多數PTEN缺陷腫瘤患者的療效有限且具有顯著毒性。		我們已將XTC-002由概念階段發展成為一種有效的臨床前分子，其具有卓越功效、良好藥代動力學及藥效學(PK/PD)特性以及高異構體選擇性。	

業 務

我們合作夥伴管線的市場潛力

藥物管線

關係

背景

合作者 – 被投資方

默達生物

默達生物是中國首家免疫代謝藥物開發公司，其利用代謝途徑開發用於治療免疫及代謝失調引發的各種慢性疾病的新藥。

我們投資於默達生物並與其建立了密切的合作夥伴關係，目的為共同開發具有新靶點的同類首創藥物，為自身免疫性疾病及癌症患者提供潛在的身心幫助。

得益於我們的資金及技術支持，默達生物已發現一系列具有同類首創潛力的新可成藥靶點，並開發涵蓋三種同類首創小分子抑制劑的管線，其中一種是治療黃譜自身免疫性疾病的候選抑制劑 META-001。

根據弗若斯特沙利文的資料，2022年 全球自身免疫性疾病藥物市場規模約為1,323億美元，預計於2030年將增至約1,767億美元。

默達生物在我們的人工智能賦能的計算和自動化技術的支持下提高自身免疫性疾病藥物的設計與發現能力並加快默達生物基於免疫代謝的小分子管線的開發。

默達生物已將META-001由苗頭化合物發展為有效的臨床前候選化合物分子，並在體外細胞測定中取得良好結果。

希格生科

希格生科是一家臨床前階段生物製藥公司，專注於利用自主開發的類器官疾病模型開發同類首創靶向癌症藥物。

我們於2020年投資希格生科並與其建立戰略合作關係，旨在將我們的人工智能，基於量子物理的計算及自動化能力與希格生科獨特的新型類器官疾病模型相結合，生成同類首創候選管線。

截至最後實際可行日期，希格生科已開發兩種創新候選藥物，分別為全球首款瀰漫性胃癌靶向候選藥物FAK (IND促進階段) 及泛癌靶向候選藥物 Hippo (先導化合物 – 臨床前候選化合物階段)。

根據弗若斯特沙利文的資料，2022年 全球胃癌藥物市場規模約為163億美元，預計於2030年將增至約343億美元。

業務

合作者 – 被投資方

背景

關係

藥物管線

我們合作夥伴管線的市場潛力

我們基於量子物理的計算與人工智能模型及領域知識相結合，可生成超出已知新型藥物及材料的傳統化學空間範疇的新型骨架，並可更精準預測分子行為以及重要理化特性及類藥性。隨後，我們將我們的濕實驗室中合成頂級分子，用於生物及功能評估，結果用於進一步微調我們的人工智能模型。

萊芒生物 萊芒生物是一家生物技術公司，專注於研發、生產及商業化新型腫瘤免疫治療藥物，積極拓展開發新型免疫治療平台的戰略佈局。萊芒生物在耗竭T細胞代謝重編程的突破性核心技術可顯著提高多種免疫治療的療效，已受到全球眾多知名戰略投資者及私募股權基金的認可。

我們於2022年投資萊芒生物並與其建立戰略合作關係，旨在通過共同開發人工智能賦能的超致細胞因子研發平台推動下一代癌症免疫療法升級，利用我們於人工智能、基於量子物理的計算及自動化能力的專有技術，提高代謝重編程調節因子的設計與發現能力，並加快新型腫瘤免疫治療法的開發。

截至最後實際可行日期，萊芒生物已開發一種增強型代謝細胞治療產品Meta10-19(研究者發起的實驗臨床研究階段)及一種創新生物大分子藥物IL-10-Fc(CMC及非臨床研究階段)。

我們認為，IL-10-Fc有潛力與各種現有免疫療法聯合，廣泛用於治療多種實體瘤(包括結腸癌及黑色素瘤)患者；而Meta10-19有潛力成為治療瀰漫性大B細胞淋巴瘤及B細胞急性淋巴細胞白血病患者的下一代療法。

根據弗若斯特沙利文的資料，2022年全球癌症免疫治療法的市場規模為約502億美元，預計於2030年將增至約2,197億美元。

業 務

案例研究 – 臨床前候選化合物藥物發現合作

問題。三陰性乳腺癌（「**TNBC**」）被認為較其他類型乳腺癌更具侵襲性且預後較差。我們的合作夥伴發現一個與**TNBC**相關的新靶點，並有意開發具有良好類藥性的臨床前候選化合物分子。我們合作夥伴發現的靶點具有四種高度同源的異構體，因此難以提取僅作用於問題靶點且不影響其他異構體的選擇性候選分子。

解決方案。我們構建四種異構體模型作為選擇性過濾器，並利用我們人工智能賦能的分子生成方法及結合親和力預測平台**XFEP**進行採樣及評估百萬級分子。尤其是，我們可利用**XFEP**預測不同分子與異構體的結合親和力，並消除預計無法區分靶點與其他異構體的分子。就結合計算機式與濕實驗室研究的每次迭代而言，我們部署各種基於結構或人工智能的方法優先選定具前景的小型分子庫。然後，由我們的藥物化學家評估結果，並進一步縮小至約十個分子進行合成及濕實驗室實驗。

結果。於約15個月內，我們推薦兩種不同骨架的四種高選擇性臨床前候選化合物。目前，我們的合作夥伴正在IND促進研究中評估該等候選分子。

我們的智能自動化解決方案

我們的智能自動化解決方案利用我們的人工智能及機器人自動化，賦能我們的濕實驗室，以更具效率、更準確、可擴展的方式提供穩定可靠的數據和結果。我們的智能自動化能力是我們自動化、數字化及人工智能能力的自然延伸。自動化可降低人為失誤和實驗成本，從而提高實驗效率和質量；數字化可連接所有數據，使數據處理和分析更加可見並容易獲得；人工智能可以將我們對數據的感知從簡單的統計分析模式和經驗驅動的研發模式轉變為人工智能模型驅動的創新研發模式，幫助我們更高效地發現研發過程中的變異點以及相應的新規定及模式。

我們的智能自動化解決方案主要包括面向藥物發現客戶及合作者的固態研發服務和自動化化學合成服務，並計劃戰略性地專注於向製藥及材料科學行業的潛在客戶提供標準或定製的自動化解決方案。

業 務

下表載列我們於所示年度按業務線劃分的來自智能自動化解決方案的收入：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
	(人民幣千元)		
固態研發服務	23,296	27,756	42,184
自動化化學合成	55	17,931	43,715
其他 ⁽¹⁾	102	-	793
總計	23,453	45,687	86,692

附註：

- (1) 根據客戶要求的其他服務的收入包括2021年的租金收入及2023年主要來自提供自動化解決方案的收入，例如為一家生物材料公司建立自動化濕實驗室。我們於2023年推出了自動化解決方案，作為XtalPi研發解決方案的一部分。

下表載列我們於所示年度可創收的智能自動化解決方案項目數目：

	截至12月31日止年度		
	2021年	2022年	2023年
固態研發服務	166	198	283
自動化化學合成服務	1	48	137
其他 ⁽¹⁾	1	-	3
總計	168	246	423

附註：

- (1) 根據客戶要求的其他服務的收入包括2021年的租金收入及2023年主要來自提供自動化解決方案的收入，例如為一家生物材料公司建立自動化濕實驗室。我們於2023年推出了自動化解決方案，作為XtalPi研發解決方案的一部分。

於往績記錄期間，我們的固態研發服務和自動化化學合成服務的收入及項目數量增加，反映我們戰略性地重視智能自動化解決方案，基於我們預計將提供標準或定製的自動化解決方案，我們預計有關收入及數量將進一步增長。

業 務

固態研發服務

概覽

固態研發是藥物開發的一部分、是藥物研發的第二個階段，主要包括臨床前研究及臨床實驗。固態研發於藥物開發全週期發揮重要作用。藥物開發通常需要在至少三個階段進行固態研究：臨床前階段、I期後臨床研究及II期後臨床研究，旨在為體外研究、中試研究及專利保護確定合適且熱力學穩定的晶體形態。固態研究的質量將直接影響藥物研發的諸多方面。根據弗若斯特沙利文的資料，按人工智能能力及2022年完成的計算項目數量評估，我們在提供固態研發計算服務方面處於全球領先地位。根據相同資料來源，我們是全球少數可同時提供晶體結構預測計算服務以及實驗多晶篩選與選擇服務的公司之一。

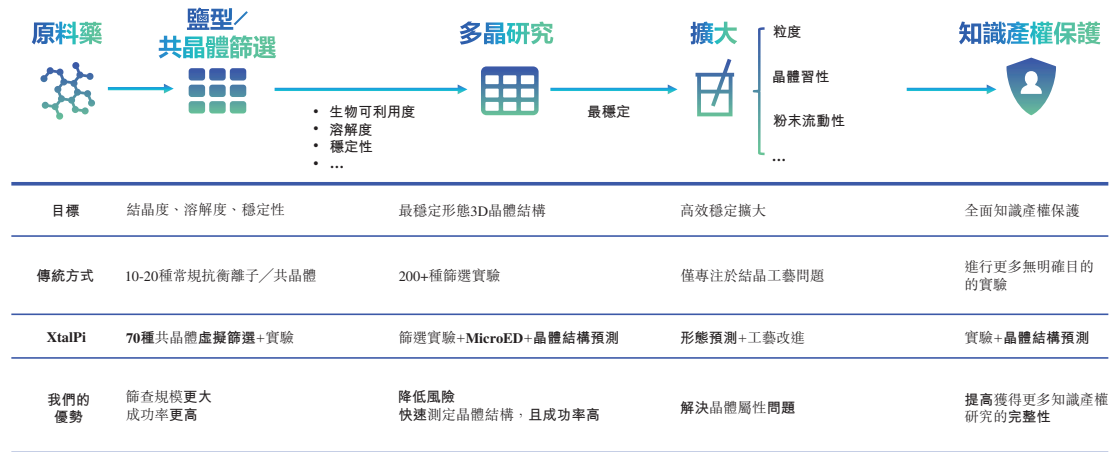
我們利用濕實驗室的計算及實驗能力，為製藥、生物技術及材料科學公司提供固態研發服務，我們通常是在乾實驗室發現及設計目標化合物後，鑒定該化合物的最佳晶體形式。我們固態研發的旗艦項目是晶型研究。許多化合物結晶不止一種獨特的晶型，該現象稱為多晶型現象，多晶型現象對於藥物分子尤其重要，因為特定晶型可顯著影響藥物的生物利用度及功效。全方位固態研究對於獲得特定藥物分子的主要晶型專利保護而言至關重要。

根據弗若斯特沙利文的資料，傳統的固態研發主要依賴研究人員的實踐經驗，需要進行大量實驗篩選且無法保證全面解析所有晶型，繼而導致藥物的生物利用度及功效方面的潛在風險。相反，我們致力於通過理論計算與濕實驗室實驗相結合的方式改進固態研發的工作流程，旨在涵蓋固態研發的主要步驟，包括從全面篩選晶型及晶型表徵到結晶工藝開發。我們的固態研發服務可高效及有效解決傳統固態研發方案面臨的挑戰，如原料藥溶解度低、體外穩定性差、吸濕性、原料藥構象不清晰、多晶風險等。

我們已取得可彰顯我們固態研發服務價值的積極成果。作為我們服務質量的例證，截至最後實際可行日期，我們在所有就小分子所開展晶體結構預測項目中達到100%的成功率。

業 務

下圖列示我們固態研發方案及其相較於傳統人工方法的優勢：



我們的固態研發服務包括計算服務、濕實驗室實驗服務及計算服務與濕實驗室實驗服務相結合的綜合解決方案。

我們的計算服務

憑藉我們在改進固態研究計算機式工具方面的多年經驗及專有技術，我們能夠自固態研發行業的同類公司中脫穎而出，乃由於我們在利用計算研究預測固態藥物的晶體結構及晶體形態方面的核心能力。該等計算研究有助於為後續濕實驗室實驗提供更多資訊，並降低藥物開發及專利保護失敗的風險。

晶體結構預測

在傳統方法中，多晶型研究幾乎完全依賴於實驗篩選。然而，由於時間限制及原材料供應有限，確定藥物開發的最佳晶型或確保晶型景觀的完整性往往面臨諸多挑戰。我們同時提供基於量子物理的計算服務與人工智能賦能的晶體結構預測服務，可幫助轉變晶體結構預測的流程。我們的晶體結構預測服務可識別穩定的晶型，並有效提供不同結構在不同溫度範圍(0K-400K)的熱力學穩定性排序。有關我們晶體結構預測技術的詳情，請參閱「一技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－晶體結構預測」。

業 務

共晶體、鹽型、溶劑化物及載體的虛擬篩選

我們可進行計算篩選來推薦合適的共晶體、抗衡離子、溶劑及載體，繼而可能加速固態研發，降低成本，避免實證疏漏，並提高成功識別共晶體、抗衡離子、溶劑或載體的可能性。我們可利用先進的虛擬篩選技術進行合理設計，從而僅於一週內向客戶提供一份具前景的共晶體或抗衡離子清單，並最終推薦約20種具前景的共晶體或抗衡離子，以便於兩至三週的短時間內進行跟蹤實驗研究。

形態預測

晶體形態高度依賴於結晶條件，是影響固體藥物的流動性、可壓縮性及溶解度的主要特性之一。我們的形態預測乃基於多種計算模型，可全方位探索晶體形態的可變性及可控性。我們的形態預測有助於合理設計相關結晶參數，以獲取工業流程所需的形態，從而解決過濾困難大或粒度分佈寬泛等問題。

我們的濕實驗室實驗服務

除計算服務外，我們亦開展固態研發的濕實驗室實驗，以為我們的自研工作提供支持並滿足客戶的特殊需求。我們的濕實驗室能力涵蓋固態研發的各階段，從早期固態篩選到擴大生產的工藝開發。結合經改進的算法及實驗專業知識，我們可利用自研自動化結晶工作站設計、定製並有效執行固態篩選流程。我們亦打造微晶電子衍射（「**MicroED**」）技術能力，以加快結構確定過程，並避免傳統方法的局限性，例如適用於粒度較大且規則形狀均勻取向的單相晶體的單晶X射線衍射。

多晶篩選與選擇

我們結合晶體結構預測技術定位低能量結構，作為篩選實驗的明確靶點，以確保多晶篩選的完整性並降低錯失穩定形態的風險。我們亦將實驗結果與計算生成的能量排序進行比較，以評估晶型之間的相對穩定性。

鹽型篩選與選擇

如果游離態原料藥的溶解度或穩定性不理想，常見的優化策略是篩選可能的鹽型並選擇最佳形態進行後續研發。我們的全方位鹽型篩選與選擇服務將抗衡離子虛擬篩選與溶劑體系建議相結合，在游離態原料藥的成鹽反應中測試10種以上酸性及鹼性抗

業 務

衡離子。通過一系列方法對所得樣品進行表徵，確認鹽型的形態，確定若干參數（如抗衡離子的比例），並評估熱力學性質。就具有所需特性的鹽型而言，我們隨後可進行擴大生產及全方位表徵研究（如吸濕性、穩定性及溶解度），以選擇最佳鹽型用於後續研發。

晶體結構測定

於獲得特定候選藥物的晶型後，確定其晶體結構至關重要，我們主要通過兩種實驗方法獲取結構信息：MicroED及傳統的單晶X射線衍射。MicroED使用的電子束與晶體中原子的相互作用較X射線更強，從而產生更清晰的衍射圖案。相較傳統的單晶X射線衍射方法，MicroED降低對晶體樣品形狀、尺寸及純度的要求，並能在更短的時間內測定晶體結構，從而可提高晶體結構測定的效率。我們的MicroED平台亦配備自動化流程，整合樣品進料、粒子靶向、拍照及數據收集進度動態監控功能。與通常需耗時兩個月的傳統方法相比，我們可於僅兩至三週內完成結構測定項目。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是全球少數幾家擁有MicroED技術能力的公司之一。

結晶工藝開發

原料藥晶型研究是化學合成與後續配方開發的中間環節。晶型研究的基本要求是確保自固態研究中選擇的所需晶型能夠進行可重複且可擴展的生產。我們的結晶工藝開發服務可幫助客戶組建科學合理的結晶工藝生成選定晶型，並通過優化產出率、純度、溶劑殘留、粒度及粒度分佈、堆積密度等提高原料藥的總體質量。舉例而言，我們可優化工藝條件，避免出現易碎的針狀晶體，因為該晶體在攪拌及過濾流程中容易破碎，產生大量二次成核位點，並對晶體的最終粒度及形態產生負面影響。我們亦全方位研究優化晶體粒度及粒度分佈的方法，以減少與粒度分佈不均勻相關的風險，而粒度分佈不均勻可能導致溶解問題及晶型質量波動。

我們的綜合解決方案

除單獨的計算或實驗服務外，我們亦結合計算及實驗方面的專業知識，根據客戶需求提供綜合解決方案，並解決客戶在固態研發各環節的問題。截至最後實際可行日期，我們提供了一系列解決方案，包括先導分子的固態特性篩選、溶解度改進研究、高難度分子結晶工藝開發及晶體結構測定、藥用晶型的多晶風險評估以及仿製藥的多晶專利突破研究。

業 務

下圖列示我們提供先進、優質及高效固態研發服務的「實驗+計算」綜合服務平台。



以下案例研究展示我們的固態研發服務如何應用於提高我們客戶及合作夥伴的能力。

案例研究 – MicroED與實驗篩選：結構測定

問題。一家中國創新藥物開發客戶希望獲得候選藥物的特定鹽型結晶。鹽型藥物對藥物的質量、安全性、特性及性能有著根本性的影響。我們受委託開展廣泛的固態研發，包括鹽型篩選、對所選鹽型進行多晶篩選以及對所選多晶進行晶型結構測定。此外，由於樣品為鹽型，我們亦負責識別鹽型質子化位點。

解決方案。從游離態樣品開始，我們進行鹽型篩選，以確定最佳候選鹽型，然後對所選鹽型進行廣泛的多晶篩選。多晶篩選僅產生數種結晶粉末樣品，並未獲得單晶。因此，傳統的單晶X射線衍射方法無法解析晶體結構。為解決該問題，我們採用MicroED直接從粉末樣品中確定晶體結構。

結果。我們於兩個月內進行鹽型篩選，共涉及約45項實驗。所得鹽型表徵表明，二鹽酸鹽為最佳候選形態。隨後，我們又於兩個月內對二鹽酸鹽進行200次多晶試驗篩選。多晶篩選自二鹽酸鹽中僅獲得三種結晶較差的粉末樣品，表明其難以結晶。傳統方法幾乎不可能對少量結晶較差的粉末樣品進行晶體結構測定。然而，我們使用MicroED方法於一週內成功測定其中一種粉末樣品的晶體結構。結構表明，該樣品為一水合二鹽酸鹽，並確定原料藥中陽離子的實際質子化位點。

業 務

以下載述我們固態研發服務常規協議的主要條款概要：

期限。我們與固態研發服務客戶簽訂的協議期限通常少於六個月。

我們的角色與職責。我們一般負責(i)按照協議約定執行研究計劃中所述步驟；(ii)定期更新研究計劃進度；及(iii)提交研究報告。

付款時間表。我們通常有權(i)於相關協議生效後的特定期限內獲得預付款項或初始款項；及(ii)於相關研究計劃完成後獲得最終付款。

信貸期。我們通常授予客戶15至30天的信貸期，並與客戶以電匯方式結算。

知識產權。我們通常擁有背景知識產權及與人工智能／機器學習技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權；根據協議支付所有款項後，我們的客戶通常擁有自研究項目產生的知識產權，並有權為該等知識產權申請專利。

保密。我們及我們的客戶有義務對與履行協議有關的任何信息保密，包括但不限於從其他方取得的保密信息。

終止。倘我們無法在規定期限內交付符合相關協議規定標準的預期工作產品，我們的客戶通常有權提前終止協議；倘我們的客戶未能在規定期限內按照相關協議付款，我們一般有權提前終止協議。

自動化化學合成服務

化學合成是通過化學反應將反應物或起始材料轉化為化合物的過程，這既耗時又昂貴。於2021年12月，作為對傳統非自動化化學合成服務的升級，我們開始憑藉我們的自動化技術及能力提供自動化化學合成服務。我們開發了內部自動化系統XtalDynamics，它能夠加快化學合成過程，提高數據質量，並每天24小時生成大量數據，同時將人工干預降至最低，確保職業安全。我們的XtalDynamics可實現若干自動化濕實驗室流程標準化，確保減少人為乾預及錯誤並獲得一致的操作結果。我們的實驗室操作人員只需在我們的系統內設置程序，如試劑的添加順序、加熱溫度及實驗時間，XtalDynamics即可自動運行化學合成。為確保我們的數據質量，我們還應用一種

業 務

強大的分析技術LC-MS，以監測及控制我們自動化化學合成進程的質量。有關實驗質量控制的進一步詳情，請參閱「－技術和閉環綜合技術平台－智能機器人濕實驗室基礎設施」。憑藉從我們的自動化化學合成服務積累的大量優質數據，我們可進一步優化反應條件及高效合成目標化合物。此外，我們的自動化機器人工作站可以實現更高通量的反應條件篩選及優化，加快中間體合成，並顯著提高化合物庫的合成效率。

案例研究－合成化合物庫

問題。客戶希望在四週內完成400個分子的合成，以建立一個化合物庫。

解決方案。我們採用「人機」模式：為該項目指派一個自動合成機器人工作站，由一名研究員和一名實驗室操作員進行監督和驗證。

結果。研究人員首先線上設置了約600個合成反應，分配的機器人工作站僅用五天就迅速完成了所有平行反應，而傳統實驗室至少需要三週。純化團隊和化合物管理團隊在九天內完成了整個項目，向客戶交付了包括約392個靶標化合物的化合物庫。由此可見，與傳統實驗室相比，我們的自動化合成解決方案大幅提高了效率，減少了客戶的等待時間和成本。

以下載述我們自動化化學合成服務常規協議的主要條款概要：

期限。我們與自動化化學合成服務客戶簽訂的協議期限通常介乎半年至一年。

各自角色與職責。我們通常負責執行自動化化學合成工作，並交付目標化合物和化合物合成結果的最終研究報告。我們的客戶通常負責向我們提供完成項目所必需的資料、材料及其他支持。

付款時間表。我們通常有權於收到發票後的規定期限內，根據協議中規定的全職人力工時費率按月或按季度收取付款。

信貸期。我們通常授予客戶10至30天的信貸期，並與客戶以電匯方式結算。

業 務

知識產權。我們通常擁有背景知識產權及與人工智能／機器學習技術相關的項目中開發的知識產權的獨家所有權；我們的客戶通常擁有研究項目產生的知識產權，並有權為該等知識產權申請專利。

保密。我們及我們的客戶有責任對與履行協議有關的任何信息保密，包括但不限於從其他方取得的保密信息。

終止及續約。通常情況下，倘一方未能在30天通知期內糾正違約行為，雙方均可終止協議。協議亦可在雙方同意的情況下終止。

我們將竭力將我們的自動化技術及能力應用於其他高價值領域及業務場景，例如向從事製藥及材料科學行業的公司提供自動化解決方案，從而拓展智能自動化解決方案業務。請參閱「我們的未來發展－智能自動化」。

我們的未來發展

為利用我們的綜合技術平台、研發能力以及積累的專業知識及經驗的潛力，我們已於2022年底推出我們的XtalPi研發解決方案項目，以將我們的業務拓展至材料科學及自動化等領域。

我們已並將持續開展工業用途的分子設計。我們的XtalPi研發解決方案業務預計會採用與藥物發現客戶類似的成熟技術，將我們的現有業務自然延伸至新材料研發領域。我們相信通過整合我們的藥物發現專有技術、固態研發能力、人工智能賦能的量子物理計算以及高通量標準化及自動化濕實驗室設施，將使我們能夠提供製藥行業之外領域的研發解決方案。

截至最後實際可行日期，我們已訂立多份提供定製研發解決方案的合約，但仍處於探索於XtalPi研發解決方案中使用我們的技術及專業知識的早期階段。

材料科學

我們人工智能賦能的量子物理綜合平台亦可應用於解決有價值的新問題及新研究領域。由於促進生物製劑與其靶點相結合的相關物理原理與促進藥物小分子與蛋白質相結合的物理原理並無差別，因此我們能夠將該等技術成功應用於生物製劑發現。同樣地，材料特性的相關物理原理與藥物分子特性的相關物理原理並無差別。因此，我們認為我們能夠將綜合技術平台應用於材料科學應用，包括生物材料、農業技術應用的新型化合物、新型化學表面活性劑及催化劑以及化妝品與醫療保健品領域。

業 務

基於量子物理的計算、自動化及人工智能等先進技術促進了新材料的研發變革。類似於傳統的藥物發現工作，新材料的傳統發現方法亦需要耗費大量時間及精力，新材料可能需要長達10至20年時間方可上市。我們致力於利用我們的技術推動新材料的發現方式變革，包括將我們人工智能賦能的自研量子物理綜合平台納入我們的XtalPi研發解決方案。

生物材料

我們認為材料科學行業僅初步認識到計算方案的潛力。根據弗若斯特沙利文的資料，全球材料科學研發開支預計將由2022年的664億美元增加至2030年的1,779億美元，CAGR為13.1%，而中國的材料科學研發開支預計將由2022年的148億美元增加至2030年的585億美元，CAGR為18.7%。根據經濟合作與發展組織（「經合組織」）的預測，於未來十年，美國約20%的石油基產品將被生物基產品所取代。以生物基產品替代石油基產品不僅有助於有效減少碳排放，亦符合全球及中國的零碳戰略。鑒於傳統污染物材料的新興變革會帶來前所未有的機遇，並為改善環境作出貢獻，我們正在利用基於量子物理的計算、人工智能以及標準化及自動化濕實驗室解決傳統新材料研發相關的挑戰，包括流程耗時較長、成本高、效率低及環境污染。

我們已於2022年5月與中科國生（杭州）科技有限公司（「**中科國生**」）成立一家合營企業，專注於石油基材料向生物基材料的轉變。該合營企業已搭建自研UpChemist.AI平台，將我們基於量子物理的計算、人工智能及自動化能力與中科國生在產品產業化方面的專業知識相結合。UpChemist.AI平台旨在結合結構設計、性能篩選、工藝優化、機器人自動化以及我們在該領域的專業知識以加速及擴大生物基材料的研發及商業化。

我們在生物基表面活性劑研發方面取得部分進展。在我們的合營企業與廣東省科學院化工研究所的合作項目中，UpChemist.AI平台大幅縮短新型表面活性劑的研發週期。我們僅於四個月內即成功開發出新型咪喃基生物基表面活性劑，其優於一般用途的石油基表面活性劑。相較於傳統的石油基表面活性劑，新型生物基表面活性劑在若干不同場景下去污能力評價中取得較好結果，例如具有更好的起泡性及抗硬水性。此外，新型生物基表面活性劑在金屬加工領域表現出卓越的腐蝕抑制特性。

業 務

此外，於2023年12月，我們與世界最大的石化集團之一合作建立自動化化學合成設施，該設施將能夠為石化公司實現特定生物材料的高通量合成，提高其運營效率。

農業技術

我們預測智能技術在諸多農業領域具有廣泛的市場潛力。根據弗若斯特沙利文的資料，全球農業人工智能解決方案的規模預計將由2022年的54億美元增加至2030年的560億美元，CAGR為34.0%。為把握該機遇，我們已組建一支由行業領袖及學者組成的具有豐富經驗的資深團隊，以期革新農業產業。我們致力於利用我們的研發能力及積累的專業知識，尤其是我們的人工智能及基於量子物理的技術，以實現更具成本效益、更精確以及更快地設計與發現具有預期性質的新化合物，例如在殺蟲劑及化肥領域。根據弗若斯特沙利文的資料，按2023年的可持續發展表現計，我們正尋求與農業行業的全球市場領導者開展農藥劑型固態研發合作的機會。

化妝品

我們亦計劃憑藉我們的研發能力，開拓具有巨大市場潛力的化妝品及醫療保健行業。我們認為，借助我們在提供藥物發現解決方案過程中積累的技術及專業知識，我們將能夠在化妝品與醫療保健行業進行創新研發，並超越其他市場參與者。根據弗若斯特沙利文的資料，全球美容及化妝品行業人工智能解決方案的規模預計將由2022年的27億美元增加至2030年的281億美元，CAGR為34.0%。我們的目標是幫助化妝品與醫療保健公司發現高質量的產品，並加快其產品開發流程。

於2023年7月，我們與Edelweiss Connect (「**EwC**」) (一家瑞士產品設計與風險評估解決方案提供商) 訂立戰略合作，以透過集成機器學習、體外測定及高內涵細胞成像分析技術，共同開發人工智能賦能的護膚品安全評估解決方案。該戰略合作旨在提供一種集成的計算機式及體外評估方式以代替動物測試，預期在護膚品的風險評估中更為準確及可靠，並減少成本及時間。我們預計，該等安全評估方式的未來應用將應用於醫療保健產品、環境化學品及藥品的其他安全性終點，最終為不同行業及社會帶來重大社會及經濟效益。

業 務

新材料及化學品

我們致力於將藥物研發技術及經驗應用於新材料及化學品的開發。我們旨在順應全球減少碳排放的趨勢，通過發現及開發更環保的材料推動我們的研發解決方案業務。我們正在開發石化產品自動化合成技術及電動汽車（「EV」）電池使用的新材料。此外，我們正與一所頂尖大學合作開展電池研發自動化，主要側重於電池電解液配方及性能測試的自動化。電池研發自動化項目旨在通過自動稱重及混合、高通量配料及自動配方記錄實現電池電解液自動化配方工藝的快速迭代、降低實驗成本及縮短實驗週期。

智能自動化

我們已推出智能自動化解決方案，目標為引領下一代實驗室自動化平台的設計及生產，強調效率、靈活性、可擴展性、與第三方硬件及軟件的無縫集成以及數字孿生應用。我們的目標是創建一個強大的智能研發基礎設施，策劃適合最佳數據流的工具，並於下一代自動化實驗室解決方案中發揮領導作用。

我們的智能自動化解決方案將戰略性地專注於提供標準或定製自動化解決方案，使我們的客戶能夠擴大業務規模，提高產品或服務質量，並降低運營成本。

我們自行設計的ChemPlus為我們提供標準自動化解決方案的一個例子。ChemPlus為一款智能桌面固體採樣器，與人工方法相比，其設計目標是更準確、高效且更易使用。其採用人工智能算法，可實現智能參數調整並支持全過程數據追蹤。我們的ChemPlus可靈活、高通量地處理各種固體樣品，如大型、蓬鬆、高粘度及靜態的固體粉末樣品。ChemPlus配備觸控屏，操作簡單高效，並允許用戶同時設置多個實驗任務。其可以自動執行並完成任務，無需人工干預。ChemPlus擁有六個接收托盤，可將樣品精確裝載到不同尺寸或類型的樣品瓶及多孔板中，樣品重量範圍為1毫克至20克。

主要合作

與輝瑞的合作

於2018年4月，我們已就我們的固態研發服務業務與輝瑞訂立為期十年的戰略性主研究合作協議（「輝瑞主協議」），據此，輝瑞與我們已開展戰略研究合作，開發混合物理及人工智能賦能的技術，以加速藥物研發。輝瑞與我們已批准輝瑞主協議項下的

業 務

一個研究計劃，其中包括研究目的及項目里程碑並確定了完成該研究計劃所需的各方資金及資源。倘雙方並未另行商定，各方須自行承擔與研究計劃相關的費用。

根據輝瑞主協議，輝瑞與我們成立了一個聯合指導委員會（「**聯合指導委員會**」），雙方代表人數相等並由一名輝瑞成員擔任主席。聯合指導委員會負責協調、監督並就輝瑞主協議項下的研發活動作出決策。

作為輝瑞主協議的一部分，各方向另一方授予其某些技術及知識產權的非排他性、免特許權使用費且已付清費用的許可，以使另一方能夠履行其於輝瑞主協議項下的義務以及有限的其他目的。該等技術及知識產權包括(i)各自的背景技術，包括輝瑞及我們在訂立輝瑞主協議之前分別擁有的或在輝瑞主協議之外獲得的若干技術、技術資料、知識產權及專有知識；及(ii)各自的項目技術，其為根據輝瑞主協議開展研究項目時使用一方的背景技術所開發。我們授予輝瑞的許可還包括改進項目技術，包括在輝瑞主協議範圍之外通過使用可增加我們的項目技術新功能或改進其性能的若干輝瑞背景及項目技術而開發的若干有限變更或增加。

根據輝瑞主協議的條款，我們擁有我們的項目技術及改進項目技術的所有權利、所有權及利益。我們擁有獨家權利（但無義務）自行承擔費用並自行決定申請、起訴及維護有關我們的項目技術及改進項目技術的任何專利權。同樣，輝瑞亦擁有其項目技術的所有權利、所有權及利益，且其擁有獨家權利（但無義務）自行承擔費用並自行決定申請、起訴及維護有關其項目技術的任何專利權。

在我們與輝瑞就晶體結構預測的現有合作基礎上，該研究合作旨在幫助我們及輝瑞進一步發展我們基於計算的合理藥物設計及固態選擇能力。例如，我們基於量子物理的計算使輝瑞的科學家得以在數天內進行晶體結構預測計算，而使用傳統方法可能需要長達四個月。我們認為，該合作已改變輝瑞進行篩選工作的方式，並具有顛覆整個行業的潛力。

迄今為止，我們已與輝瑞合作開展多項研究計劃，包括優化力場參數的開發。力場參數用於描述分子內及分子間相互作用，是基於結構的藥物設計預測及晶體結構預測研究的重要組成部分。我們認為，我們與輝瑞的戰略合作表明行業對我們基於量子

業 務

物理的計算及人工智能賦能的固態研發能力的認可，並為我們提供升級技術的寶貴機會。有關我們與輝瑞合作的案例，請參閱「技術和閉環綜合技術平台－基於量子物理的計算能力－晶體結構預測－案例研究－晶體結構預測：Paxlovid的開發」。

與長江生命科技的合作

長江生命科技（長江和記實業集團的成員公司）於香港聯交所上市（股份代號：0775）。長江生命科技從事產品及資產的研發、製造、商業化、營銷、銷售與投資，其分為三個核心類別，包括保健產品、醫藥產品及診斷產品，以及農業相關產品。其醫療保健研發專注於腫瘤疫苗及痛楚舒緩產品的研發，以及早期腫瘤檢測。

2022年11月，我們就我們的藥物發現解決方案業務與長江生命科技訂立了一項為期三年的研究合作協議（「長江生命科技協議」），共同開發人工智能賦能的新型腫瘤疫苗研發平台，以提高腫瘤疫苗的發現與設計能力，加快更多類型疫苗的開發。我們的合作目標是為全球患者實現精準治療。

根據弗若斯特沙利文的資料，2022年全球癌症免疫療法的市場規模為約502億美元，且於2030年預計將增至約2,197億美元，2022年至2030年的CAGR為20.3%。現有的腫瘤疫苗設計及臨床前開發流程複雜冗長，限制了腫瘤疫苗研發的效率及成功率。為解決該等未獲滿足的醫療需求，我們與長江生命科技開展合作，利用我們在基於量子物理的計算、人工智能及機器人自動化方面的先進技術及行業專業知識，建立人工智能賦能的腫瘤疫苗研發平台，以應用人工智能算法及高精度分子建模預測及設計可激活特異性免疫反應殺死腫瘤的多種腫瘤疫苗。腫瘤疫苗將通過智能機器人濕實驗室實驗進行篩選及驗證。我們通過該平台整合算法反饋以優化活性及功效，繼而生成具有強大免疫活性的臨床前腫瘤疫苗候選化合物。

為擴大現有合作夥伴關係，於2023年10月，我們與長江生命科技訂立為期三年的協議，以探索及開發臨床可用的高精度分子診斷模型用於預後風險預測，該診斷模型可能提高醫生評估癌症復發風險及實施更好的術後治療計劃的能力，以提高患者的生存率及生活質量。利用我們的人工智能能力及機器學習模型，我們預計該項目將促進先進智能解決方案的開發以處理及建模整體多維生物醫學數據、生物標誌物發現及術後復發風險預測。此外，我們擬利用該項目確定的關鍵生物標誌物以進一步增強我們在臨床診斷、疾病管理及新療法篩選方面的計算建模能力，並為我們未來涉及更大及更複雜數據集的項目奠定基礎。

業 務

與一家總部位於印第安納州印第安納波利斯的全球領先製藥公司的合作

於2023年4月，我們就我們的藥物發現解決方案業務與一家總部位於印第安納州印第安納波利斯的全球領先製藥公司達成價值高達250百萬美元的人工智能小分子藥物發現合作。我們的合作者為一家總部位於美國、於紐約證券交易所上市的全體製藥企業集團，截至2023年9月30日，其總資產約為57,915.5百萬美元，在約110個國家發現、開發、製造及營銷人用醫藥產品。我們的合作旨在開發針對目前有巨大未滿足醫療需求的疾病的候選藥物。我們將利用人工智能能力及自動化機器人平台從頭設計及交付一種新型化合物，並利用該合作者的臨床及商業開發加快進程。尤其是，我們的小分子藥物發現平台有助於創建及探索針對特定靶點的巨大化學空間，並發現具前景的先導化合物。我們將利用自身的生化、藥效學、細胞及藥代動力學分析能力來測試各種合成分子組合。我們將各項目的特定研發數據通過設計、製造、測試及分析的迭代循環錄入生成式人工智能模型。通過使用多個自動化機器人工作站，我們能夠以高效節能方式全天候開展精準化學合成及測定。基於人工智能及量子物理算法閉環與大規模機器人實驗數據工廠之間的協作，我們認為我們擁有應對該合作者新目標下各項挑戰的獨特優勢。

我們合作協議的主要條款

下文載列我們主要合作的典型協議主要條款概要：

期限。我們的合作協議期限通常介乎一至三年。

各自角色與職責。我們通常負責(i)開放數據收集；(ii)數據庫建造；(iii)人工智能模型建設；(iv)計算設計；及／或(v)機器學習算法發展，利用我們的綜合技術平台及技術識別、生成、優化及輸送針對某些靶點的特定苗頭及／或先導化合物。我們的合作者通常負責(i)指定治療目標；(ii)提供相關原始數據、數據集以及測試集；(iii)開展實驗及嚴格測試；(iv)開展臨床試驗及商業開發；及／或(v)籌備及遞交任何適用監管備案，以進一步開發並最終商業化候選產品。

定價及付款時間表。我們通常有權(i)於相關協議生效後的特定時間段內，獲得數萬美元至數百萬美元不等的不予退還一次性預付款項或初始款項；(ii)於相關項目達到相關協議中特定里程碑或事件時，獲得數萬美元至數百萬美元不等的里程碑付款(各里程碑範圍為二至四個月)；(iii)於合作項下候選產品達到特定開發階段(如IND及臨床試驗)時，獲得或有付款；及／或(iv)於候選產品成功商業化且達到特定收入目標時，按收入獲得個位數至低兩位數的分層特許權使用費。我們的里程碑付款和特許權使用費

業 務

差別很大，主要是由於交易規模的不同、項目的不確定性以及我們開拓新客戶及新地區的意圖。就研究合作項目而言，其主要出於學術目的（我們就此不收取對價），則雙方應根據相關協議載列的付款時間表向指定賬戶付款，為研究項目提供資金。

信貸期。我們通常授予協作者／合作者10至60天的信貸期，並與彼等以電匯方式結算。

研究計劃及成本。雙方應共同制定一份全面的書面研究計劃，其應載有(a)適用研究計劃的目標、各方將開展的研究及臨床前開發活動，以及彼等相應的分配；(b)所需工作產品的標準；(c)與有關活動有關的預計時間線及里程碑；及(d)研究結果及主要交付產品的準備過程及向我們的合作者供應流程。就研究合作項目而言，各方通常應承擔其自身開展的研發活動的全部成本及開支，包括根據研究計劃進行的研發活動。

知識產權。我們通常擁有背景知識產權及於相關項目中開發的與人工智能／機器學習技術相關的知識產權的獨家所有權。我們的客戶通常擁有自研究項目產生的知識產權，並有權為該等知識產權申請專利。但就數量有限的合作項目而言，各方或其各自僱員、聯屬人士、代理人或承包商於履行其合作協議項下的責任或行使其合作協議項下的權利的過程中，共同構思的所有發明、專有技術、保密資料及其他知識產權應由參與方共同擁有。儘管如此，各方應(i)繼續擁有截至協議生效日期起相關方擁有的獨立於協議開發的、不適用或參考另一方背景技術的所有知識產權；及(ii)單獨擁有其自身僱員、顧問或承包商製造的任何知識產權，除非該知識產權依賴於另一方背景技術。

許可。通常情況下，各方向另一方授予其某些技術及知識產權的非排他性、免特許權使用費且已付清費用的許可，以使另一方能夠履行其於協議項下的義務（「交叉許可」）。我們亦向我們的合作者授予我們某些專有技術及知識產權的排他性、不可撤銷、含特許權使用費、可轉授權的許可，以進一步開發或商業化合作協議項下的已開發工作產品。

排他性。根據合作協議，我們通常擁有排他性責任，即禁止我們研究、開發、製造或商業化，或使其他方能夠永久或於特定期間內開展與合作有關的任何化合物、分子或其他靶向部分的有關活動，但某些例外情況除外，例如僅顯示出預防、非臨床特性的工作產品。

業 務

續簽及終止。通常情況下，倘另一方未能於15至60日的通知期限內糾正違約行為，雙方可終止合作協議，亦可發出30至60日事先書面通知無理由終止該等協議。此外，倘我們無法在規定期限內交付符合相關協議規定標準的預期工作產品，我們的合作者通常有權提前終止協議。該等協議通常可在雙方同意的情況下延期。

商業化及業務可持續性

商業化

我們認為，我們的商業化工作已經並將繼續推動我們在中國及全球的快速增長。以下為我們在美國及歐洲的商業化計劃的簡明概要：

擴大我們的現有解決方案及服務 根據弗若斯特沙利文的資料，藥物發現的全球藥物研發外包服務市場規模預計將由2023年的123億美元增至2030年的325億美元，CAGR為14.9%，而全球固態研發服務市場規模預計將由2023年的38億美元增至2030年的209億美元，CAGR為27.7%。鑒於目標市場規模的預期增長，我們將繼續擴大藥物發現解決方案及固態研發服務的規模，以抓住市場機遇。

- 我們計劃擴大靈活模組化藥物發現解決方案作為涵蓋整個藥物發現過程的獨立解決方案，以提高我們解決方案的可得性、擴大客戶群及發展業務。請參閱「我們的增長策略－提升我們在生物技術與製藥行業及其他領域的服務能力，擴大服務範圍」。
- 鑒於客戶日益增長的需求及巨大的市場機遇，我們正戰略性地重點發展抗體藥物發現業務。特別是，除提供抗體藥物發現解決方案以換取服務費外，於2024年，我們計劃聚焦於與生物製藥公司的抗體藥物發現合作，我們可能按逐個項目獲得預付款、發展或商業里程碑付款及／或特許權使用費，以表彰我們的技術優勢及貢獻。

業 務

- 我們將繼續加強我們的技術，提高我們的服務能力以進一步發展我們的藥物發現及固態研發業務，提高我們的運營效率。我們將結合藥物及材料科學研發行業的技術格局以及客戶不斷變化的需求，不斷升級現有技術及開發新技術。有關我們研發升級的路線圖及流程，請參閱「研發」。
- 我們亦將努力擴大客戶群，以擴大現有解決方案及服務，詳情請參閱「— 我們的戰略 — 擴大客戶群及加深與客戶及合作者的關係，實現交叉銷售」。此外，我們亦將制定一系列營銷策略以提高新客戶轉化率，包括指定專門的業務開發及技術人員與潛在客戶進行溝通，定期進行高層拜訪以了解潛在客戶的問題及需求，以及與更廣泛的行業參與者建立關係。

拓展到新模態、業務場景及行業 於往績記錄期間，我們的大部分收入來自小分子藥物發現。由於我們從現有業務中獲得的基礎技術、專業領域知識及經驗可應用於多種模態、業務場景及行業，我們計劃拓展其他高價值業務。

- 許多全球生物技術及醫藥巨頭一直在探索新型治療模式，這是未來疾病治療的趨勢，具有巨大市場潛力。例如，根據弗若斯特沙利文的資料，2022年全球ADC市場銷售已達到約79億美元，預計2030年將增至647億美元。為更好地服務客戶，緊跟製藥行業市場趨勢，抓住這一新興機遇，我們計劃利用我們在小分子藥物發現方面的技術、經驗及專業知識，探索更多的治療模式，如PROTAC、ADC、多肽及RNA。

業 務

- 在全球對提高效率及降低成本的需求的推動下，許多行業及公司都在探索新技術的應用。我們將利用我們的先進技術、專業知識及經驗，開拓更多的業務場景。例如，鑒於全球石化企業集團正戰略性地關注人工智能及自動化技術的應用（根據弗若斯特沙利文的資料），我們將自動化技術應用於石油工程。我們亦計劃將材料科學研發能力應用於電動汽車電池先進材料的發現。
- 我們將我們的服務拓展到更多行業。比如，我們的基於量子物理的計算能力使我們自然而然地拓展到其他高價值領域，如材料科學（包括農業技術、能源、化妝品和醫療保健）。根據弗若斯特沙利文的資料，全球材料科學研發開支預計將由2023年的763億美元增至2030年的1,779億美元，CAGR為12.8%，而中國材料科學研發開支預計由2023年的178億美元增至2030年的585億美元，CAGR為18.5%。

有關我們打算如何擴展至更多業務場景及行業的詳情，請參閱「— 我們的增長策略 — 提升我們在生物技術與製藥行業及其他領域的服務能力，擴大服務範圍」及「— 我們的未來發展」。

業 務

推進智能自動化 業務

由於全球技術革新，工業領域內的眾多市場領先者正在將其運營升級為自動化、數字化及智能化，這為具有自動化能力的解決方案提供商提供了巨大商機。根據弗若斯特沙利文的資料，全球自動化研發實驗室的市場規模預計將由2023年的59億美元增至2030年的607億美元，CAGR為39.6%。為抓住如此巨大市場機遇，我們將戰略性地集中拓展我們的智能自動化業務，因為我們相信自動化能有效加速研發進程、提高運營效率及增強產品或服務質量。我們計劃利用我們的自動化技術及能力向期望簡化運營程序的潛在客戶提供標準或量身定製的自動化解決方案，並提供定製自動化解決方案以迎合客戶的差異化及不斷變化的需求。

有關我們打算如何擴大智能自動化解決方案業務規模的詳情，請參閱「— 我們的增長策略 — 推進支撐我們綜合技術平台的科學」及「— 我們的未來發展」。

全球拓展

我們自中國產生的收入佔我們總收入的比例最大。此外，根據弗若斯特沙利文的資料，美國及歐洲仍主導製藥行業並佔據最大市場份額。因此，為進一步更有效地發展及商業化我們的解決方案或服務，我們計劃投入更多精力及資源以拓展我們的全球業務（尤其是美國及歐洲），同時維持我們在中國的現有業務。此外，為保護我們免受潛在加劇的國際貿易緊張局勢的影響，我們計劃通過設立乾實驗室或濕實驗室拓展我們於美國、歐洲及其他地區（包括新加坡及沙特阿拉伯）的業務。截至最後實際可行日期，我們於中國境外（包括美國及歐洲）並無開展任何重大運營。有關我們全球拓展的商業化計劃詳情，請參閱「— 我們的增長策略 — 擴大我們的全球足跡」。

截至最後實際可行日期，我們已為全球300多家生物技術與製藥公司及研究機構提供服務，根據弗若斯特沙利文的資料，我們的服務涵蓋全球前20大生物技術與製藥公司（按2022年收入計）中的16家。此外，我們已經並將繼續探索與全球生物技術與製藥企業集團的合作機會，以維持我們的增長。舉例而言，我們已與輝瑞及強生建立良好的長期關係，彰顯出我們的優勢及前景。有關更多詳情，請參閱「— 主要合作」。

業 務

商業化途徑

我們主要向全球的製藥或生物技術公司提供藥物發現解決方案及智能自動化解決方案。

藥物發現解決方案：我們簽訂藥物發現解決方案及藥物發現合作合約，並就此收取預付款、里程碑付款及／或特許權使用費。

- **藥物發現解決方案：**我們通常收取服務費，該等服務費一般於簽署相關合約後一年內確認為收入。
- **藥物發現合作：**我們通常於合約簽署後收取合約價值（不包括或有付款及特許權使用費）的約15%作為預付款，而剩餘部分將於達成若干里程碑（如交付預期苗頭化合物、先導化合物及臨床前候選化合物或完成毒性研究）後支付並確認。我們於藥物發現合作項下收取的預付款及里程碑付款通常於簽署相關合約後18個月內確認為收入。根據我們的藥物發現合作，我們亦有權(i)獲得或有付款，取決於候選藥物的開發階段（如IND及臨床試驗）；及／或(ii)根據相關藥物商業化收入水平，獲得個位數至低兩位數的分層特許權使用費。

智能自動化解決方案：我們簽訂固態研發服務及自動化化學合成服務合約，並就此收取服務費。

- **固態研發服務：**我們通常於合約簽署後收取預付款並於相關研究項目完成後收取最終付款。我們於固態研發服務項下收取的付款通常於六個月內確認為收入。
- **自動化化學合成服務：**我們通常每月或每季度收取付款並確認為收入。自動化化學合成合約的期限通常介乎半年至一年。

請參閱「業務 — 概覽 — 我們的業務及收入模式」及「業務 — 主要合作 — 我們合作協議的主要條款」。

我們亦可能不時(i)提供解決方案以換取處於早期開發階段、資金短缺並具有巨大增長潛力的合作者的股權，或(ii)對開發與我們的技術相輔相成的技術且我們認為其與我們的戰略定位相適應的選定合作者進行股權投資。請參閱「業務 — 我們的藥物發現解決方案 — 戰略合作」。

業 務

強大的管線項目及預計收入

我們擁有強大的持續項目，並預計在不久的將來持續迅速增長。尤其是，截至最後實際可行日期，我們擁有多項預計產生可觀收入的現有主要合作，包括(i)與一家全球領先的製藥公司合作開展一項價值高達250百萬美元的小分子藥物發現項目；(ii)與一家全球製藥公司合作開展小分子化合物庫合成項目；(iii)與兩家國際公司合作開展抗體藥物發現及開發項目；(iv)與一家北亞領先的石化集團合作開展自動化催化劑研發項目；(v)與一家新材料公司合作開展電池材料的試點研究，預計將應用於包括電動汽車在內的多個領域；(vi)與一家中國港交所上市生物製藥公司的全資附屬公司進行一項價值高達人民幣19.0百萬元藥物發現合作；及(vii)與一家日本領先的製藥公司合作開展藥物發現合作項目，其中大部分款項預計將於2024年確認為我們的收入。此外，截至同日，我們正(i)與一家全球領先的石化企業集團就人工智能及機器人自動化領域進行戰略合作；及(ii)與多個潛在客戶就藥物及新材料發現解決方案以及智能自動化解決方案進行談判。此外，鑒於(i)我們的若干合約（尤其是我們的固態研發服務合約）通常為履約期少於六個月的短期合約；(ii)於往績記錄期間，我們已獲證實能夠在財政年度內獲得可創收合約的能力；(iii)我們於往績記錄期間較高的客戶留存率；及(iv)我們於2024年初不久後成功獲得新合約，並計劃在2024年及之後繼續分配資源以獲得短期及其他合約，我們預計我們將能夠在2024年餘下期間訂立更多可創收合約。

我們將進一步加強解決方案或服務的商業化，並持續升級我們的閉環綜合技術平台及解決方案產品。例如，我們正在消費者醫療保健、中藥、鈣鈦礦、農業及OLED材料等領域積極探索商業及／或技術應用機會。尤其是，就藥物發現解決方案業務而言，我們預計進一步於小分子藥物發現方面至少建立兩個合作亮點。同時，由於我們的抗體藥物發現平台及業務模式日益成熟且我們已於2023年底設立專門的業務開發團隊以擴大我們的抗體藥物發現業務，我們預計自2024年及以後抗體藥物發現業務將產生可觀的收入。就智能自動化解決方案業務而言，由於我們不斷投資於濕實驗室設施，建立新的濕實驗室並增加自動化機器人的覆蓋範圍以增強我們的運營能力及效率，我們認為，我們能夠獲得更多的固態研發及自動化化學合成業務。請參閱「我們的未來發展」。

業 務

根據截至2024年2月29日的現有創收合約（「現有合約」）的付款條款（其中就按月或按季度付款、預付款、里程碑付款及或有付款等作出規定），我們的合約總價值（不包括合作項目項下的潛在特許權使用費）不少於280百萬美元（相當於2,188百萬港元）。此外，截至2023年12月31日，我們的合約負債為人民幣25.7百萬元，即合作者／客戶就購買我們的解決方案及／或服務（尚未交付予合作者／客戶）支付的預付款。根據我們現有合約所載付款時間表及我們於往績記錄期間的收入模式，我們預計於2024年產生的大部分收入將來自於2024年訂立的合約，而非2024年之前訂立的合約，原因為我們的合約通常以項目為基礎，尤其是就我們的固態研發服務而言，通常為履約期少於六個月的短期合約。鑒於我們的現有合約及我們預計將於2024年訂立的其他合約，我們認為我們於2024年的收入（「2024年收入」）預計將與已商業化公司的收入閾值極為相似，且假設我們於2025年的收入至少將有較低水平的增長，我們預計我們於2025年的收入將達到該收入閾值。尤其是，我們預計小部分2024年收入將來自我們的現有合約（「高信心收入」），其中約32.1%預計將來自藥物發現解決方案業務及約67.9%預計將來自智能自動化解決方案業務。我們相信，我們將實現高信心收入，原因為其大部分為將隨時間推移而確認的預付款及每月或季度付款。此外，我們預計大部分2024年收入將來自現有合約及將於2024年訂立的其他合約（「預計收入」），惟須實現及滿足所有相關假設及條件（如下文進一步所述），其中約54.3%預計將來自藥物發現解決方案業務及約45.7%預計將來自智能自動化解決方案業務。我們的預計收入將來自(i)預期合約及(ii)我們現有合約項下的里程碑付款，該等收入將於達成若干里程碑（如交付預期苗頭化合物、先導化合物、臨床前候選化合物或完成毒性研究）後確認。我們將盡力與現有及潛在客戶／合作者進行磋商，以獲得新業務合約和探尋新商機，從而達到已商業化公司的收入閾值。

迅速發展的行業及巨大的市場機遇

作為人工智能賦能的藥物研發行業的領導者，及由於我們自2023年以來一直戰略性地專注於材料科學研發，我們相信，憑藉我們的技術優勢、出眾及廣泛的客戶群、於業務發展及商業化的持續耕耘及富有遠見的管理團隊，我們將自全球及中國的重要市場機遇中獲益。根據弗若斯特沙利文的資料，結合人工智能與機器人自動化的藥物及材料科學研發預計將於2024年及之後蓬勃發展。根據同一來源，隨著越來越多的全球公司，包括製藥及材料科學產業的公司，在其分子發現中應用人工智能及自動化技術方面投入大量資金，並與藥物及新材料發現解決方案提供商合作，我們預見我們的解決方案及服務將有很大的全球需求。

業 務

具體而言，根據弗若斯特沙利文的資料，(i)全球的藥物發現藥物研發外包服務市場規模預計將由2023年的123億美元增長至2030年的325億美元，CAGR為14.9%；(ii)全球固態研發服務市場規模預計將由2023年的38億美元增長至2030年的209億美元，CAGR為27.7%；(iii)全球自動化研發實驗室市場規模預計將由2023年的59億美元增長至2030年的607億美元，CAGR為39.6%；及(iv)全球材料科學研發開支預計將由2023年的763億美元增長至2030年的1,779億美元，CAGR為12.8%。

財務可行性

自成立以來，我們經歷了快速發展。於往績記錄期間，我們的收入由2021年的人民幣62.8百萬元大幅增加至2022年的人民幣133.4百萬元，並進一步增加至2023年的人民幣174.4百萬元，CAGR約為66.7%。多個為我們客戶開發的藥物發現項目及我們的藥物發現合作項目（進入IND促進階段）已取得顯著進展。於往績記錄期間，我們收入的大幅增加及業務的快速增長證明我們的商業化能力及業務可持續性。我們相信，由於我們的發展戰略以及商業化努力及計劃，我們的收入將持續增加，與我們的往績記錄保持一致。

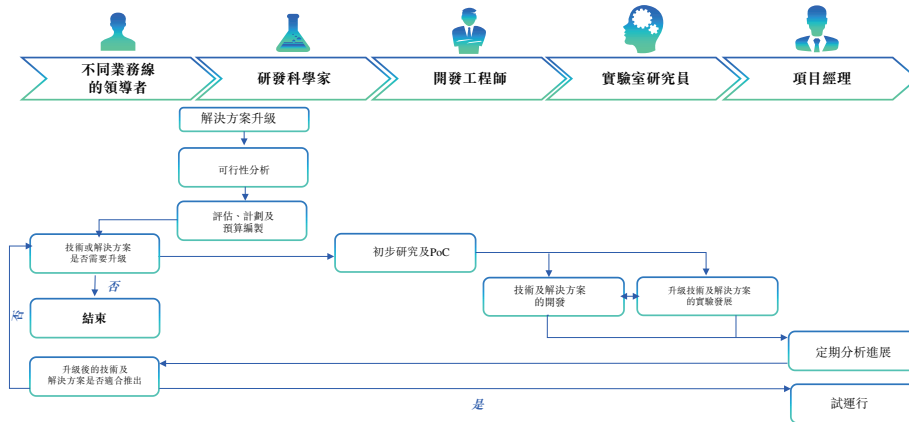
基於我們的發展戰略、商業化計劃及上述分析，我們預計我們將能夠於2025年前獲得已商業化公司資格。然而，我們能否於2025年前獲得已商業化公司資格取決於截至最後實際可行日期的合理估計及確信以及多種假設，其中許多假設超出了我們的控制範圍，包括但不限於以下假設：(i)我們的商業化計劃及發展戰略不會出現重大延誤或阻礙；(ii)我們將能夠按照預期的方式及質量提供解決方案及服務；(iii)我們將能夠履行與解決方案及服務有關的合約承諾並確保按照相關合約條款履行；(iv)我們的對手方將根據相關合約條款履行責任並與我們合作；(v)我們的對手方能夠根據相關合約成功開發並商業化候選藥物，包括以及時並具有成本效益的方式完成臨床試驗、獲得監管批准以及製造及營銷相關候選藥物；(vi)我們的運營以及與主要客戶及合作者、供應商及其他合作業務夥伴的業務關係不會受到重大影響；(vii)任何監管制度不會損害我們的業務；(viii)我們的運營條件不會發生重大變化；(ix)不會有任何其他重大不利影響損害我們的業務及財務表現；(x)我們的業務及財務表現於2025年將更好且我們於2025年的預計收入將以類似或高於往績記錄期間的速度增長；及(xi)概無發生「風險因素」中所披露的任何事件。與我們的解決方案及服務商業化有關的相關風險，請參閱「風險因素－與我們的解決方案及服務商業化有關的風險」。

業務

研發

作為一個技術驅動的研發平台，我們致力於通過內部研發活動或與我們合作夥伴（一般為各自行業的市場領導者）合作，不斷進行技術升級、改進及增強。

下圖闡述提高或維持我們研發能力的路線圖及流程：



於往績記錄期間，我們與輝瑞合作優化力場參數，並與長江生命科技合作開發新型人工智能賦能的腫瘤疫苗研發平台。有關我們研發合作的更多詳情，請參閱「一 主要合作」。作為藥物發現業務的組成部分，我們亦與多家生物技術與製藥公司開展合作。有關我們藥物發現合作的更多詳情，請參閱「一 我們的藥物發現解決方案 – 戰略合作」。

我們的研發團隊

截至2023年12月31日，我們的研發團隊由在麻省理工學院接受博士後培訓的三位聯合創始人領導，並由500多名科研人員及技術專家組成。彼等擁有算法設計、物理、生物學、化學、醫藥研發、自動化及機器人技術等方面的多學科專業知識，共同為我們的研發工作提供見解及經驗。我們的研發人員擁有深厚的背景知識，其中許多研發人員擁有高等學位以及在全球領先學術機構及知名行業參與者工作的寶貴經驗。我們的研發團隊大部分擁有碩士以上學歷。尤其是，截至2023年12月31日，我們的研發團隊中有約80名成員擁有化學、生物學、藥物化學、有機化學、物理化學、生物化學及計算生物學等領域的博士學位。其中，21人獲認定為中國人才計劃下的「領軍人

業 務

才」、「國家級專家」或「海外高層次人才」。截至2023年12月31日，我們擁有超過160項授權專利、約39項正在進行的藥物發現項目以及實驗室面積達10,000多平方米的四個研發設施。於往績記錄期間，我們的研發開支由2021年的人民幣214.4百萬元增加至2022年的人民幣359.0百萬元，並進一步增至2023年的人民幣480.3百萬元，分別佔我們同年總經營開支約52.4%、53.5%及49.8%。

我們在中國北京亦擁有一支專門創新團隊－XIC團隊，聚焦基於人工智能、科學計算及先進實驗技術的基礎創新，持續開發人工智能及自動化實驗技術在生命科學以及材料科學(包括農業技術、能源、化妝品及醫療保健)等高價值領域的應用。我們聯合創始人賴博士領導的XIC團隊在深度學習、數據挖掘、多模態集成等人工智能領域擁有深厚的專業知識，以界定及解決研發過程及計算算法方面的主要問題。賴博士擁有芝加哥大學博士學位，並在麻省理工學院進行博士後研究，在人工智能及量子物理的藥理學應用方面擁有豐富的研究經驗。截至2023年12月31日，我們的XIC團隊由約22名跨學科研究人員組成，平均擁有約七年相關經驗，其中約64%擁有碩士或以上學位以及計算機科學、化學、生物化學及分子生物學方面的多元化專業知識。

核心研發成員

簡介

溫書豪博士

我們的執行董事兼董事會主席，彼在計算物理及量子化學領域擁有逾14年的研究經驗，並已發表論文36篇，被引用次數超過2,100次。溫博士主要負責監督我們的整體研發工作，包括人工智能、基於量子物理的計算及自動化技術。彼亦為我們與世界領先的研究機構及生物技術與製藥公司的合作做出貢獻。溫博士曾被評為「《財富》中國40位40歲以下的商界精英」之一及「深圳市十大傑出青年企業家」之一。

業 務

核心研發成員

簡介

馬健博士

我們的執行董事兼首席執行官，彼在物理學領域擁有逾12年的研究經驗，並在全球領先的科學期刊（包括《Physics Reports》、《物理評論快報》及《Journal of Chemical Physics》）上發表30篇論文。彼主要負責監督我們的整體研發工作，包括人工智能、基於量子物理的計算及自動化技術。馬博士曾被《麻省理工科技評論》評為「35歲以下科技創新人才」之一及被評為深圳市地方級領軍人才及深圳市海外高層次人才。

賴力鵬博士

我們的執行董事兼首席創新官，彼在物理學領域擁有逾11年的研究經驗，並曾在《物理評論快報》等權威期刊上發表多篇論文。彼主要負責監督我們的人工智能開發。賴博士曾被評為深圳市海外高層次人才。

蔣一得博士

我們的執行董事兼首席策略官，彼擁有逾20年科研管理經驗，如制定研發策略並牽頭進行跨職能研發外部合作及項目。彼主要負責監督我們的藥物發現解決方案業務。

張佩宇博士

我們的首席科學家，彼在物理化學領域擁有逾13年的研究經驗。彼主要負責我們藥物發現平台的研發。

有關我們核心研發成員的更多詳情，請參閱「董事及高級管理層」。

業 務

我們非常重視人才招聘及保留。我們認識到人才是未來成功及可持續發展的關鍵。為支持我們的業務擴張，我們將繼續招聘及培訓頂尖人才，尤其是擁有相關行業領先公司的經驗及相關領域專業知識的人才。為實現這一目標，我們將繼續培養創新、合作及高效的文​​化，完善我們的組織架構以使我們的領導者及團隊成員對彼等各自的工作發揮主人翁精神並對其貢獻給予獎勵。此外，我們致力於通過全面的培訓系統（包括週期性技術培訓及定期分享行業見解），不斷提高我們團隊的技術專業知識、繼續教育、項目管理能力及服務質量，以加速學習進程並提高員工的知識及技能水平。為進一步激勵我們的研發人員，我們亦已設立知識產權激勵計劃，據此，我們向提交知識產權申請或取得若干知識產權、獲得任何政府知識產權獎勵及幫助維護我們知識產權的僱員授予現金獎勵。

我們與研發人員訂立保密及發明轉讓協議及競業禁止協議，或在研發人員的僱傭合同中納入保密、發明轉讓及競業禁止條款。有關我們與主要管理人員及技術人員的僱傭合同的主要條款，請參閱「董事及高級管理層－僱傭合同的主要條款」。我們亦與客戶及合作者訂立保密協議或在相關協議中納入保密條款。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們概無任何可能對我們的主要研發項目及業務營運產生重大不利影響的法律申索或訴訟。

我們的研發過程

下圖列示我們研發過程的工作流程：



問題發現。我們會發現研發活動中的所有潛在問題，例如合適的方法、計算機式工具的準確性、算法及人工智能模型的優化、技術平台參數的調整、濕實驗室的功能、研究計劃與實驗結果之間的差異，以及與項目管理、數據管理、團隊協作及不斷變化的行業需求相關的其他問題。隨後，我們會對人工智能賦能的解決方案進行初步可行性評估，並設計相關驗證實驗。

解決方案設計。我們的多學科研發團隊（包括人工智能專家、製藥科學家及濕實驗室技術人員）通力合作，集思廣益，想出潛在的解決方案，並設計出可能有效解決此類問題的綜合方法。然後，我們會考慮現有的各種策略及技術，並選擇最有前景的策略及技術進行進一步開發。

業 務

原型解決方案開發。我們創建原型解決方案以測試選定的策略。例如，在我們藥物發現解決方案的DMTA週期中，首先，我們通常會從發現研發過程中的潛在問題著手，例如評估靶點的結構及可開發性、評估分子的親和性、設計及合成分子，以及評估體外藥代動力學特性及體內代謝動力學。其次，我們會優化算法及人工智能模型，針對相關解決方案調整計算機式工具的參數。再者，我們會進行濕實驗室實驗，以驗證計算機式工具生成的結果。最後，我們利用濕實驗室生成的數據不斷優化我們的計算機式工具。我們的人工智能團隊開發算法及模型，而我們的濕實驗室技術人員則負責實驗設置及程序。我們在人工智能及濕實驗室兩部分之間保持緊密的反饋循環，以確保原型解決方案具有實際功能，並符合成功應用的必要標準。

嚴格測試及優化。原型解決方案需要經過測試，以便我們評估其性能，並通過計算模擬及濕實驗室中的經驗實驗確定需要改進的地方。該等測試數據將用於改進原型，且我們尋求優化人工智能算法及濕實驗室協議，以獲得更好的結果。

在概念驗證研究中進行驗證。在準備部署解決方案之前，必須通過在真實世界場景中進行更多的測試來對其進行驗證。我們通常會啟動與研發活動中遇到的真實世界場景非常相似的概念驗證研究。

部署及監控。一旦通過驗證，解決方案將被納入我們的研發工作流程並投入使用。我們會監控其性能，並不斷收集有關其影響及效率的數據，通過該監控，我們可以迅速發現任何問題，並做出必要調整，以保持其性能。

持續改進及迭代。我們定期重新審視我們的解決方案，利用新的數據、研究反饋意見，並隨著技術進步進行升級，以迭代及改進我們的工作流程。

我們的研發外包安排

我們不時聘請第三方服務提供商開展若干研發活動。根據弗若斯特沙利文的行業標準，我們一般會將相對標準化及行政性的研發相關活動（如實驗及測試程序、知識產權相關申報以及研究項目資金申請等）外包予第三方，以便我們能夠將研發資源集中在核心技術、解決方案及服務上，並提高研發效率。

業 務

於往績記錄期間，我們的第三方研發服務提供商主要包括實驗檢測服務提供商、CMC顧問、知識產權代理及學術機構。於2021年、2022年及2023年，我們與研發外包安排有關的研發開支項下的專業服務費分別為人民幣34.9百萬元、人民幣15.5百萬元及人民幣29.2百萬元。

知識產權

我們依賴非專利商業秘密、保密專有技術及持續技術創新來發展、增強及維持我們的競爭地位。我們還盡力保護及加強對我們的業務增長具有重大商業價值的專有技術、發明及改進技術，包括探索、維護及捍衛專利權。

取得並維持與我們業務相關的具有重要商業價值的技術、發明及專有技術的專利及其他專門保護，保護並執行我們的知識產權（尤其是專利、商標及版權），保守商業秘密的機密性，並在營運過程中不侵犯、盜用或違反第三方有效且可執行的專利及專有權利，對我們未來在商業上的成功而言至關重要。我們能否防止第三方生產、使用、銷售、要約銷售或進口我們開發的技術產品，可能取決於我們是否擁有該等活動相關的有效且可執行的專利或商業秘密。

與我們類似公司的專利狀況通常存在不確定因素，並可能牽涉複雜的法律、科學及事實問題。我們無法預測我們已提交的專利申請是否可以使我們在任何特定司法權區獲授予專利，或者任何已授予專利的申索權能否提供充足的專有保護以免受競爭對手侵權。此外，我們無法保證未來任何專利申請能夠獲授予專利，亦無法保證現時或未來任何專利能夠有效保護我們的軟件、技術、計算平台以及我們開發的任何候選產品。此外，專利申請的保護範圍可能於獲授予專利前大幅縮減，並可能於獲授予專利後重新詮釋甚至遭受質疑。因此，我們無法保證我們開發的任何技術產品將受到可執行專利保護或持續保護。此外，我們持有或可能持有的任何專利均可能遭受第三方的質疑、規避或宣告無效。有關我們知識產權相關風險的更全面描述，請參閱「風險因素－與我們的知識產權有關的風險」。

我們商業化的成功很大程度取決於我們獲得、維持及捍衛我們的專利及其他知識產權組合的能力。我們的策略是提交專利申請，涵蓋（其中包括）構成我們的綜合技術平台及我們的藥物發現項目基礎的關鍵軟件及程序、人工智能、計算及自動化相關的方法、系統及技術，以確保及保護我們的知識產權。截至2023年12月31日，我們獲授163項專利，包括12項美國專利、147項中國專利、兩項日本專利及兩項台灣專利，並已提交312項專利申請，包括24項美國專利申請、210項中國專利申請、8項台灣專利

業 務

申請、4項歐洲專利申請及專利合作合約（「PCT」）項下66項專利申請，基於此，我們計劃在美國、中國及其他司法權區提交該等申請以及其他PCT優先申請。截至2023年12月31日，所有475項專利及專利申請中，472項為內部開發，3項為根據與學術機構的研究項目共同開發及共同擁有。各共同擁有人均對該等專利擁有全部所有權，且並無與該等共同擁有專利相關的合約期限及重大付款義務。儘管我們認為我們待決申請的特定及通用申索權能夠為我們的綜合技術平台及藥物項目各方面提供充分保護，但第三方可能就該等申索權提出質疑。若我們的專利並未作出任何調整或延期，預計將於2031年至2043年期間屆滿。

下表載列於所示年度我們的專利及專利申請累計數量以及按地理位置劃分的相應增長率：

	截至12月31日止年度					
	2021年		2022年		2023年	
	數目	增長率	數目	增長率	數目	增長率
中國	157	55.4	279	77.7	357	28.0
美國	26	73.3	32	23.1	36	12.5
其他國家	101	53.0	86	(14.9)	82	(4.7)
總計	<u>284⁽¹⁾</u>	<u>56.0%</u>	<u>397⁽²⁾</u>	<u>39.8%</u>	<u>475⁽³⁾</u>	<u>19.6%</u>

附註：

- (1) 於2021年，我們有10項專利及專利申請被視為有關特專科技產品的重大知識產權。
- (2) 於2022年，我們有17項專利及專利申請被視為有關特專科技產品的重大知識產權。
- (3) 於2023年，我們有17項專利及專利申請被視為有關特專科技產品的重大知識產權。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們並無(i)除我們合作協議項下的三項共同擁有專利及其他共同開發的知識產權外的任何其他重大共同擁有知識產權，及(ii)除我們合作協議項下的交叉許可安排外的與第三方的任何重大許可安排，該等安排並無任何合約期限及重大付款義務。截至最後實際可行日期，我們分別與一家生物技術公司及一家材料科學公司達成兩項授出安排。相關安排項下的專利以預付款項、里程碑付款及／或無限期特許權使用費的形式授出。此外，截至2023年12月31日，概無任何與剩餘知識產權相關的合約條款，我們亦不知悉任何第三方對剩餘知識產權提出

業 務

任何索賠。與我們綜合技術平台及藥物項目相關的重大已授予專利及已提交專利申請的詳情，請參閱「附錄四－法定及一般資料－B.有關本公司業務的進一步資料－2.我們的重大知識產權」。

申請程序頗為耗時，並且最初提交予美國專利商標局、中國國家知識產權局及其他類似專利主管機構審查的申索範圍可能於獲授予前大幅縮減，甚至無法獲授予專利。我們預計我們的部分待決專利申請亦可能如此。

個別專利的有效期乃取決於授予專利國家的法定有效期。在我們提交申請的大多數國家，專利的有效期為自提交非臨時專利申請的最早日期起20年（若未作出任何調整或延期）。

此外，就美國而言，在若干情況下，FDA批准藥物的專利有效期有資格根據1984年的《藥品價格競爭和專利期限恢復法案》延長專利有效期，以補償FDA監管審查過程中損失的專利有效期。延長期限最高為五年，但專利的剩餘有效期自產品批准日期起合計不得超出14年。在符合延期條件的專利中，僅有一項專利以及涵蓋已批准藥物、其使用方式或生產方式的專利可進行延期。中國、歐洲及若干其他司法權區亦有類似規定，可延長已批准藥物的專利有效期。我們未來可能取得的已授予美國或中國專利可能有權延長專利有效期。若我們候選產品的用途或候選產品本身獲得FDA或國家藥監局批准，我們計劃申請專利延期（如適用），以延長已批准用途或候選產品的專利有效期。我們亦計劃在任何適用的司法權區尋求延長專利有效期。然而，我們無法保證FDA、中華人民共和國國務院專利行政部門等相關主管部門將認同我們對是否授予延期的評估以及該等延長的期限（如獲授予）。

除專利保護外，截至2023年12月31日，我們擁有超過60項專有軟件代碼相關的版權註冊。我們還依賴非專利商業秘密及保密專有技術以及持續技術創新來發展及維持我們的競爭地位。然而，保護商業秘密及保密專有技術面臨諸多挑戰。我們盡力保護專有信息，其中部分乃通過與客戶、科學顧問、服務提供商、僱員及顧問訂立保密協議，以及與我們的僱員及選定顧問、科學顧問及合作者訂立發明轉讓協議。該等協議可能無法提供有價值的保護。我們的商業秘密或保密信息面臨第三方侵權、未經授權使用或獨立開發的風險。我們未必能夠一直就侵犯或未經授權訪問我們專有信息獲得充足的補救措施。

業 務

下表載列截至2023年12月31日我們有關特專科技產品的重大知識產權的詳情：

序號	知識產權	註冊所有 人名稱	來源及 所有權	特專科技產品*	對我們特專科技 的重要性	註冊地點	申請/ 註冊日期	屆滿日期
1	構建極化力場的方法 及應用、預測藥物 晶型的方法及系統	深圳晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/智能自 動化解決方案 (固態研發服 務)	與用於改進一般 力場參數的人 工智能技術相 關	中國	2016年 8月29日	2036年 8月29日
2	原子類型定義系統及 其原子類型匹配 方法	深圳晶泰、 深圳智藥	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/XtalPi研 發解決方案 (材料科學)/ 智能自動化解 決方案(固態 研發服務)	與用於提高力場 計算精度的人 工智能技術相 關	中國； 美國	2018年 5月4日	2038年 5月4日
3	類藥有機分子的自動 化構象分析方法	深圳晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/智能自 動化解決方案 (固態研發服 務)	與用於提高分子 設計及估計精 度的人工智能 技術相關	中國； 美國	2018年 5月9日	2038年 5月9日
4	科學計算流程 管理系統	深圳晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/XtalPi研 發解決方案 (材料科學)/ 智能自動化解 決方案(固態 研發服務)	與用於提高雲基 礎設施運行效 率的雲計算技 術相關	中國； 美國	2018年 5月10日	2038年 5月10日
5	分子力場參數生成的 計算任務管理分析 系統及其運行方法	深圳晶泰、 深圳智藥	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/智能自 動化解決方案 (固態研發 服務)	與用於調整計算 能力以加速力 場構建的人工 智能技術相關	中國； 美國	2018年 12月21日	2038年 12月21日
6	分子自由能計算、穩 定性分析方法、裝 置、設備及存儲 介質	上海智藥	獨立開發專有	藥物發現解決方 案/XtalPi研 發解決方案 (材料科學)	與用於準確計算 分子晶體自由 能，從而提高 運行效率並降 低成本的人工 智能技術相關	中國	2021年 12月10日	2041年 12月10日

業 務

序號	知識產權	註冊所有 人名稱	來源及 所有權	特專科技產品*	對我們特專科技 的重要性	註冊地點	申請/ 註冊日期	屆滿日期
7	蛋白質的序列設計方法、蛋白質的結構設計方法、裝置及電子設備	北京晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方案	與用於加速首選蛋白質序列生成的人工智能技術相關	中國	2022年 2月9日	2042年 2月9日
8	環肽設計方法、複合物結構的生成方法、裝置及電子設備	北京晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方案	與用於加速識別或生成與目標受體結合效果更佳的自始優化蛋白質的人工智能技術相關	中國	2022年 3月3日	2042年 3月3日
9	夾爪及帶有該夾爪的夾取裝置、移動機器人	上海智藥	獨立開發專有	智能自動化解決方案(自動化化學合成服務)	與用於提高運行期間自動化設備穩定性的自動化技術相關	中國	2022年 6月22日	2032年 6月22日
10	一種粉末分配設備及粉末分配系統	深圳晶泰	獨立開發專有	智能自動化解決方案(自動化化學合成服務)	與用於自動噴粉從而提高粉末樣品實驗效率的自動化技術相關	中國	2022年 6月29日	2032年 6月29日
11	加粉桶、粉桶裝置、粉末分配設備及粉末分配系統	深圳晶泰	獨立開發專有	智能自動化解決方案(自動化化學合成服務)	與用於設計結構簡單及成本較低的粉桶的自動化技術相關	中國	2022年 6月29日	2032年 6月29日
12	樣品製備工作站及樣品製備系統	深圳晶泰	獨立開發專有	智能自動化解決方案(自動化化學合成服務)	與用於實現樣品製備自動化從而提高運行效率及降低成本的自動化技術相關	中國	2022年 7月15日	2032年 7月15日

業 務

序號	知識產權	註冊所有 人名稱	來源及 所有權	特專科技產品*	對我們特專科技 的重要性	註冊地點	申請/ 註冊日期	屆滿日期
13	毒性預測模型的構建方法 及預測模型、預測方法及裝置	北京晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方案	與用於提高藥物毒性預測精度的人工智能技術相關	中國	2022年 12月27日	2042年 12月27日
14	FACES雲計算資源調度平台V1.0	深圳晶泰	獨立開發專有	藥物發現解決方案/XtalPi研發解決方案(材料科學)/智能自動化解方案(固態研發服務)	與用於開發我們的雲資源分配系統，從而提高雲資源分配系統運行效率及降低雲計算成本的雲計算技術相關	中國	2016年 5月6日	不適用
15	自由能微擾計算軟件V1.0.9	上海智藥	獨立開發專有	藥物發現解決方案/智能自動化解決方案(固態研發服務)	與用於提高自由能微擾計算精度的人工智能技術相關	中國	2022年 1月4日	不適用
16	ID4藥物設計平台V1.0.0	上海智藥	獨立開發專有	藥物發現解決方案/智能自動化解決方案(固態研發服務)	與用於整合藥物發現的各種算法及運行工作流程的人工智能技術相關	中國	2022年 1月4日	不適用

* 指我們已應用我們的重大知識產權及/或我們預計將應用我們的重大知識產權的領域

我們亦在中國、美國及外國司法權區擁有「XtalPi」及「晶泰科技」等多項註冊商標。我們會在我們認為有利於鞏固我們的競爭地位時，尋求註冊更多商標。有關我們知識產權的進一步詳情，請參閱本文件「附錄四 – 法定及一般資料 – B.有關本公司業務的進一步資料 – 2.我們的重大知識產權」。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們概未牽涉針對我們的與知識產權侵權申索相關的任何重大法律程序，亦並未提起該等法律程序。然而，我們面臨未來無法保護自有知識產權的風險。有關詳情，請參閱「風險因素 – 與我們的知識產權有關的風險」。

業 務

競爭

由於技術革新及不斷變化的客戶需求，全球藥物及材料科學研發及固態研發市場正快速發展並面臨激烈競爭。鑒於我們在中國及全球開展業務，我們面臨本地及全球眾多不同來源的潛在競爭，而我們的競爭對手（包括人工智能賦能及傳統藥物發現解決方案提供商）提供的解決方案及應用於規模、廣度及範圍方面各不相同。

我們專有的計算機式及濕實驗室綜合平台、技術專業知識及技術創新為我們提供較現有及新進入者更大的競爭優勢。根據弗若斯特沙利文的資料，我們是在藥物研發中採用基於量子物理的計算、人工智能及自動化技術的領先者之一。儘管我們基於該等因素具有競爭優勢，但較多新興及成熟公司亦已於我們經營的業務領域建立起其技術及能力：

- 在藥物發現解決方案方面，我們面臨來自主要製藥公司、專業生物技術與製藥公司、技術公司、學術機構及政府機構以及公辦及私營研究機構等諸多來源的競爭。尤其是，我們面臨從事人工智能賦能的早期藥物研發競爭對手的競爭。我們的部分競爭對手在藥物研發方面擁有雄厚實力，並已與我們的諸多現有及潛在合作者及客戶（包括大型生物技術與製藥公司及學術機構）建立長期關係。我們亦面臨來自內部開發人工智能賦能的藥物研發解決方案的製藥公司、提供針對比我們目標市場更具體的市場的藥物發現解決方案及服務的較小型公司以及諸多專注於將基於人工智能及量子物理計算技術應用於藥物發現的公司的競爭。然而，僅有為數不多的競爭對手如我們一樣同時擁有乾實驗室和濕實驗室能力，更有能力進一步加速藥物發現過程。
- 在固態研發方面，我們面臨來自提供計算及／或實驗固態研發服務的公司的競爭，其中包括專業固態CRO、其他大型CRO及基於人工智能的CRO。我們亦面臨來自內部開發固態研發的製藥公司的競爭。然而，僅有為數不多的競爭對手如我們一樣，同時結合計算機式預測和濕實驗室實驗，能夠提供更高效率的固態研發服務。儘管目前的市場仍以專業固態CRO及其他大型CRO等傳統人工方法提供商為主，但由於基於人工智能的固態研發服務具有研發效率更高、質量更佳的優勢，預計基於人工智能的服務提供商的市場份額將有所增長。

業 務

業務開發及營銷

截至2023年12月31日，我們的業務開發及營銷團隊由約45名具有製藥及材料科學行業相關資格及經驗的成員組成。我們的業務開發團隊領導業務開發流程，涵蓋聯繫潛在客戶至啟動不同業務線的項目。業務開發團隊的任務包括但不限於物色潛在客戶及項目，建立及維護與我們潛在及現有生物技術與製藥合作夥伴及研究機構的關係，了解客戶的業務發展目標及面臨的挑戰，協助我們的研發團隊籌備定製解決方案，負責客戶與我們研發團隊之間的協調，並磋商及達成協議。

我們的營銷團隊與我們的科學家、技術專家及主題專家合作，與現有及潛在客戶溝通了解其需求並提供定製解決方案。我們的營銷團隊製作營銷資料和銷售支持工具，開展多渠道營銷活動，以突出我們平台的優勢和差異化能力，建立合作關係，並將我們的藥物或新材料發現業務、固態研發服務和其他XtalPi研發解決方案商業化，包括參加學術會議和行業展會等現場和在線活動，以及利用我們過去的成就進行口碑營銷，建立良好的行業聲譽。我們旨在通過該等活動提升我們的技術、解決方案及服務的競爭優勢，並使我們從其他競爭對手中脫穎而出。

為支持我們的業務開發及營銷工作，我們亦成立專門的市場分析團隊，主要負責預測行業趨勢、評估市場前景並審慎選擇及評估潛在客戶。彼等的專業知識有助於我們更有效篩選各業務線的機遇，進一步加強我們的業務開發及營銷工作。

定價

我們對解決方案及服務定價時考慮諸多因素，如我們的合約履行成本、我們的解決方案或服務對客戶的價值、我們的解決方案或服務的市場稀缺性、我們的解決方案或服務交付的緊急性及確定性、我們的交付能力、市場競爭情況、市場的支持意願、整體市況及競爭對手的定價策略等。經考慮該等因素，我們針對不同的解決方案或服務可採用成本驅動定價或目標回報定價。

業 務

我們的客戶

我們的客戶包括：(i)我們向其提供解決方案並收取服務費的普通客戶；(ii)與我們共同研究各種治療靶點並分享經濟利益的合作者；(iii)我們投資並提供解決方案的合夥者－被投資方。有關我們的合夥者及合夥者－被投資方的詳細資料，請參閱「我們的藥物發現解決方案－戰略合作」。於往績記錄期間，我們的客戶主要包括中國及美國的生物技術與製藥公司。於2021年、2022年及2023年，來自我們五大客戶的收入分別為人民幣38.8百萬元、人民幣66.1百萬元及人民幣63.3百萬元，分別約佔我們同年總收入的61.8%、49.6%及36.3%。

據我們的董事所深知，於往績記錄期間，我們各個年度的五大客戶均為獨立第三方。此外，據我們的董事所深知，除作為我們的合夥者－被投資方（包括希格生科集團、劑泰醫藥、北京默達生物科技有限公司及客戶D）或彼等各自的聯屬公司（如適用）外，我們與我們的五大客戶、彼等各自的主要股東、董事或高級管理層或任何彼等各自的聯繫人之間於往績記錄期間概無其他過去或現在的關係（包括融資、信託或其他）。於往績記錄期間，據我們的董事所深知，概無董事、彼等緊密聯繫人，或持有已發行股份總數5.0%以上的任何股東於我們各個年度的五大客戶持有任何權益。

下表載列於往績記錄期間我們各個年度的五大客戶的詳情。

截至2021年12月31日止年度

客戶	建立業務關係的 起始日期	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入的百分比 (%)
希格生科集團*	2019年12月	一家於2020年12月成立的總部位於深圳的私營臨床前階段生物製藥公司，註冊資本為人民幣1.7百萬元，主要從事創新靶向癌症藥物開發	藥物發現 解決方案	15,094	24.0

業 務

客戶	建立業務 關係的 起始日期	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入 的百分比 (%)
北京默達生物科技 有限公司*	2021年6月	一家於2021年成立的總部位於深圳的私營創新藥物發現公司，註冊資本為人民幣1.0百萬元，專注於自身免疫性疾病	藥物發現 解決方案	12,696	20.2
上海青煜醫藥 科技有限公司	2021年3月	一家於2016年12月成立的總部位於上海的私營生物製藥公司，註冊資本為人民幣30.0百萬元，主要從事同類首創及／或同類最佳小分子開發	藥物發現 解決方案	4,127	6.6
思路迪生物醫藥 (上海)有限公司	2021年2月	一家於2014年成立的總部位於上海並於聯交所上市的生物製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為人民幣13億元，主要從事腫瘤免疫治療藥物的研發及商業化	藥物發現 解決方案	3,686	5.9
客戶A	2017年4月	一家於1849年成立的總部位於紐約並於紐約證券交易所上市的跨國生物製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為1,972億美元，主要從事藥物及疫苗開發及生產	固態研發服務 及其他服務	3,201	5.1
總計				<u>38,804</u>	<u>61.8</u>

* 指我們的合作者－被投資方

業 務

截至2022年12月31日止年度

客戶	建立業務 關係的 起始日期	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入 的百分比 (%)
再和醫藥	2022年8月	一家總部位於蘇州的私營創新生物製藥公司，註冊資本為人民幣10.0百萬元，主要從事小分子靶向藥物的臨床前及臨床階段開發，研究重點為腫瘤治療領域	藥物發現 解決方案	33,019	24.8
客戶D*	2021年6月	一家於2021年5月成立的總部位於深圳的私營基因組學平台，註冊資本為30.0百萬美元，主要從事針對人類RNA的新藥物開發	藥物發現 解決方案	9,434	7.1
客戶A	2017年4月	一家於1849年成立的總部位於紐約並於紐約證券交易所上市的跨國生物製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為1,972億美元，主要從事藥物及疫苗開發及生產	固態研發服務	9,116	6.8

業 務

客戶	建立業務 關係的	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入 的百分比 (%)
	起始日期				
上海青煜醫藥 科技有限公司	2021年3月	一家於2016年12月成立的總部 位於上海的私營生物製藥公 司，註冊資本為人民幣30.0 百萬元，主要從事同類首創 及／或同類最佳小分子開發	化學合成服務 及藥物發 現解決方案	9,076	6.8
齊魯製藥 有限公司	2019年12月	一家於1992年8月成立的總部 位於濟南的私營製藥公司， 註冊資本為人民幣600.0百萬 元，主要從事原料藥及藥品 研發、生產、銷售及國際貿 易	藥物發現 解決方案	5,500	4.1
總計				66,145	49.6

* 指我們的合作者－被投資方

業 務

截至2023年12月31日止年度

客戶	建立業務 關係的 起始日期	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入 的百分比 (%)
客戶A	2017年4月	一家於1849年成立的總部位於紐約並於紐約證券交易所上市的跨國生物製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為1,972億美元，主要從事藥物及疫苗開發及生產	固態研發服務	21,048	12.1
客戶D*	2021年6月	一家於2021年5月成立的總部位於深圳的私營基因組學平台，註冊資本為30.0百萬美元，主要從事針對人類RNA的新藥物開發	藥物發現 解決方案	15,133	8.7
客戶E	2022年3月	一家於2003年2月成立的總部位於台灣並於證券櫃檯買賣中心上市的生物製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為新台幣40億元，主要從事用於癌症的治療藥物的開發	藥物發現 解決方案及 化學合成服務	12,921	7.4
客戶F	2023年4月	一家於1876年成立的總部位於印第安納波利斯並於紐約證券交易所上市的全領先製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為495億美元，主要從事藥品的發現、開發、生產及銷售	藥物發現 解決方案	7,392	4.2

業 務

客戶	建立業務 關係的 起始日期	客戶的背景及主營業務	收入性質	收入金額 (人民幣千元)	佔總收入 的百分比 (%)
大熊製藥	2022年3月	一家於1945年成立的總部位於首爾並於韓國證券交易所上市的製藥公司，截至2022年12月31日的總資產為1.6萬億韓元，主要從事藥品開發、製造及商業化	藥物發現 解決方案	6,843	3.9
總計				<u>63,337</u>	<u>36.3</u>

* 指我們的合作者－被投資方

我們的供應商

於往績記錄期間，我們的主要業務營運供應商主要包括研發耗材及設備供應商以及研發服務提供商。於往績記錄期間，我們的供應商亦包括業主、翻新服務提供商及差旅管理服務提供商。於2021年、2022年及2023年，來自五大供應商的採購額分別為人民幣116.2百萬元、人民幣77.1百萬元及人民幣122.7百萬元，分別約佔我們同年總採購額的33.7%、17.6%及27.1%。

據我們的董事所知，除騰訊雲計算(北京)有限責任公司(為意像架構投資(香港)有限公司(我們的主要股東)的聯繫人)外，於往績記錄期間，各個年度的五大供應商均為獨立第三方。此外，據董事所知，於往績記錄期間，除作為我們[編纂]投資者之一的意像架構投資(香港)有限公司外，我們過往或現時與五大供應商、其各自的主要股東、董事或高級管理層或彼等各自的任何聯繫人之間並無其他關係(包括融資、信託或其他關係)。於往績記錄期間，據我們的董事所知，概無董事、彼等緊密聯繫人，或持有已發行股份總數5.0%以上的任何股東於我們各個年度的五大供應商持有任何權益。

業 務

以下為與我們的研發耗材及設備提供商訂立的典型協議的主要條款概要：

- **產品／服務**。供應商向我們提供產品，如研發耗材及設備，及／或主協議或採購訂單中規定的服務。
- **期限**。通常為一年，或直至雙方履行協議規定的義務。
- **價格**。除非雙方就特定採購達成較低的價格，否則產品（包括服務）的價格應按照協議規定釐定。
- **付款**。我們須根據雙方同意的付款時間表向供應商付款。
- **信貸期**。我們的供應商一般通過電匯與我們結算，並授予我們30至60天的信貸期。若干供應商還要求預付款。
- **保密**。供應商同意對與履行協議有關的任何信息保密，包括但不限於與我們、協議或採購訂單有關的任何文件、專有技術及其他信息。
- **停止供應**。倘任何產品停止生產或供應，供應商應立即通知我們；我們有權按照合理要求的數量對該等產品下達最終訂單，供應商應按照雙方商定的價格接受該訂單，該價格不得高於協議中規定的適用價格。

以下為與我們的研發服務提供商訂立的典型協議的主要條款概要：

- **服務**。供應商向我們提供主協議或採購訂單中指定的化合物檢測服務等服務。
- **期限**。通常為一年，或直至雙方履行協議規定的義務。
- **付款**。我們須根據雙方同意的付款時間表向供應商付款。
- **信貸期**。我們的供應商一般通過電匯與我們結算，並授予我們10至30天的信貸期。
- **保密**。我們及供應商同意對與履行協議有關的任何信息保密，包括但不限於從其他方取得的保密信息。

業 務

下表載列於往績記錄期間我們各個年度的五大供應商的詳情。

截至2021年12月31日止年度

供應商	建立業務關係的 起始日期	供應商的背景及主營業務	採購性質 (現金基準)	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比 (%)
廣東省中科 進出口有限 公司	2020年5月	一家於1993年10月成立的總部位於廣州的私營專業外貿公司，註冊資本為人民幣50.0百萬元，為廣東省科學院的附屬公司，並由廣東省控股	研發設備	46,847	13.6
深圳宏一科技 集團有限公司	2021年2月	一家於2011年1月成立的總部位於深圳的私營公司，註冊資本為人民幣101.0百萬元，主要從事提供實驗室解決方案、生物淨化、機電安裝服務	翻新服務	26,801	7.8
深圳市賽諾 實驗設備 有限公司	2020年12月	一家於2006年11月成立的總部位於深圳的私營實驗室系統設備及解決方案提供商，註冊資本為人民幣36.0百萬元	翻新服務	21,794	6.3
供應商D	2021年9月	一家於2019年10月成立的總部位於上海的私營科研技術服務提供商，註冊資本為人民幣13億元	研發設備	11,188	3.2

業 務

供應商	建立業務關係的 起始日期	供應商的背景及主營業務	採購性質 (現金基準)	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比 (%)
康龍化成(北京) 新藥技術股份 有限公司	2019年5月	一家於2004年7月成立的總部位於北京並分別在聯交所及深圳證券交易所上市的生命科學研發服務公司，截至2022年12月31日的總資產為人民幣205億元	實驗檢測服務	9,579	2.8
總計				116,209	33.7

截至2022年12月31日止年度

供應商	建立業務關係的 起始日期	供應商的背景及主營業務	採購性質 (現金基準)	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比 (%)
深圳市羽坤 科技有限公司	2021年5月	一家於2015年11月成立的總部位於深圳的私營新技術公司，註冊資本為人民幣2.0百萬元，專業從事電氣傳動與運動控制技術開發及銷售	研發設備及原材料	18,064	4.1
上海張投智谷 科技發展 有限公司	2022年11月	一家於2022年1月成立的總部位於上海的私營公司，註冊資本為人民幣680.0百萬元，經營範圍主要包括房地產開發與經營、能源技術、信息與網絡技術開發、技術服務、轉讓及諮詢	租賃費用	17,058	3.9

業 務

供應商	建立業務 關係的 起始日期	供應商的背景及主營業務	採購性質 (現金基準)	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購額 的百分比 (%)
珠海市華亞 機械科技 有限公司	2022年3月	一家於2007年6月成立的 總部位於珠海的私營專 業智能製造解決方案提 供商，註冊資本為人民 幣23.8百萬元	原材料及服務	14,565	3.3
廣東省中科進出口 有限公司	2020年5月	一家於1993年10月成立的 總部位於廣州的私營專 業外貿公司，註冊資本 為人民幣50.0百萬元， 為廣東省科學院的附屬 公司，並由廣東省控股	研發設備	14,265	3.3
泉心泉意(上海) 生命科技 有限公司	2021年11月	一家於2014年1月成立的 總部位於上海的私營實 驗室採購及供應管理服 務提供商，註冊資本為 人民幣20.0百萬元	研發設備及原材料	13,170	3.0
總計				<u>77,122</u>	<u>17.6</u>

業 務

截至2023年12月31日止年度

供應商	建立業務關係的起始日期	供應商的背景及主營業務	採購性質 (現金基準)	採購金額 (人民幣千元)	佔總採購額的百分比 (%)
供應商E	2023年3月	一家於1986年成立的總部位於無錫的中國大型國有企業，註冊資本為人民幣100.0百萬元，主要從事清潔工程及工業建築工程	翻新服務	57,809	12.8
上海星北實業(集團)有限公司	2021年4月	一家於2011年12月成立的總部位於上海的私營生命科技產業投資及運營公司，註冊資本為人民幣18億元，主要從事產業園開發運營及投資管理	租賃費用	29,062	6.4
上海張投智谷科技發展有限公司	2022年11月	一家於2022年1月成立的總部位於上海的私營公司，註冊資本為人民幣680.0百萬元，經營範圍主要包括房地產開發與運營、能源技術、信息與網絡技術開發、技術服務、轉讓及諮詢	租賃費用	15,373	3.4
泉心泉意(上海)生命科技有限公司	2021年11月	一家於2014年1月成立的總部位於上海的私營實驗室採購及供應管理服務提供商，註冊資本為人民幣20.0百萬元	研發設備及原材料	10,611	2.3
供應商F	2021年9月	一家於2015年6月成立的總部位於上海的差旅管理服務公司，註冊資本為人民幣50.0百萬元	差旅管理服務	9,866	2.2
總計				122,721	27.1

業 務

客戶及供應商的重疊

於往績記錄期間，我們的若干藥物發現解決方案及自動化化學合成客戶亦為我們的研發設備及原材料以及實驗檢測服務供應商。根據弗若斯特沙利文的資料，業內常見的是，製藥行業的研發設備及原材料供應商以及實驗檢測服務提供商可能亦有其自有研發項目，並對我們的藥物發現解決方案及／或自動化化學合成服務有需求。於2021年、2022年及2023年，我們的重疊客戶及供應商數量分別為零、零及六。我們與該等重疊客戶及供應商之間的銷售及採購條款談判為單獨進行，銷售及採購之間既不相互關聯，也不互為條件。我們的董事確認，我們與該等重疊客戶及供應商的所有銷售及採購都是在正常業務過程中按照正常商業條款及公平交易原則進行的。於2021年、2022年及2023年，我們自該等重疊客戶及供應商處獲得的收入分別為零、零及人民幣0.7百萬元。於2021年、2022年及2023年，我們向該等重疊客戶及供應商採購的金額分別為零、零及人民幣8.3百萬元。

僱員

截至2023年12月31日，我們擁有783名僱員，其中共有碩士或博士學位僱員420人，約佔我們僱員的53.6%。其中，753名僱員位於中國，30名僱員位於美國。下表載列截至2023年12月31日按職能劃分的僱員明細。

職能	僱員人數	佔總數的百分比 (%)
管理	56	7.2
研發	543	69.3
一般行政管理	139	17.8
業務開發及營銷	45	5.7
總計	<u>783</u>	<u>100.0</u>

我們的成功取決於我們吸引、激勵、培訓及留任合資格人員的能力。我們認為，我們為僱員提供具競爭力的薪酬待遇及促進職業發展的環境。為招募新人才，我們採

業 務

用校園招聘、同事推薦等多種方式建立及培養我們的自有專業人才庫。我們留任人才的措施包括高管輔導、僱員調查或聘用、培訓及發展、薪酬及獎勵。通過該等努力，我們相信我們總體上已成功吸引及留任合資格人員，並已組建穩定的核心管理團隊。

我們與僱員訂立個人僱傭合同，以建立正式僱傭關係。該等合同涵蓋薪金、獎金、僱員福利、工作場所安全、保密義務、工作成果轉讓條款及終止理由等事項。我們亦與所有僱員訂立保密及發明轉讓協議以及競業禁止協議，或在僱員的僱傭合同中納入保密、發明轉讓及競業禁止條款。特別是，我們確保僱員於僱傭期間創造的任何發明，均將通過保密及發明轉讓協議轉讓予本公司。有關我們與高級管理層成員及其他主要人員的僱傭合同的主要條款，請參閱「董事及高級管理層－僱傭合同的主要條款」。

為維持員工隊伍的質素、知識及技能水平，我們為僱員提供內外部繼續教育及培訓計劃，以提高僱員的技術、專業或管理技能。我們亦定期舉辦培訓課程，以確保僱員熟悉並遵守我們各方面的政策及程序。此外，我們為僱員提供各種激勵措施及福利，包括為僱員（尤其是關鍵僱員）提供具競爭力的薪金、獎金及激勵計劃。

根據中國法律法規的規定，我們參與由市級及省級政府組織的社會保障計劃，包括養老保險、醫療保險、工傷保險、失業保險、生育保險及住房公積金。根據中國法律法規，我們需根據僱員薪金、花紅及若干津貼的具體比例向僱員社保計劃供款，最高金額由當地政府不時指定。我們已經並計劃未來繼續向我們的僱員授予以股份為基礎的獎勵，以激勵彼等為我們的成長及發展做出貢獻。請參閱「風險因素－與我們的營運有關的風險－倘未能按照中國相關法律法規為僱員足額繳納社會保險及住房公積金供款，我們可能會受到處罰」。

我們的僱員已成立工會。我們認為我們與僱員維持積極的工作關係。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們未曾與僱員產生任何重大糾紛。

業 務

保險

我們根據中國法律法規的要求以及我們對營運要求及行業慣例的評估購買保險。我們按照中國法規的要求參加市級及省級政府組織的各類僱員社保計劃，包括養老保險、失業保險、生育保險、工傷保險、醫療保險及住房公積金。此外，我們亦為全體僱員購買商業保險作為額外僱員福利，如定期人壽保險、意外傷害保險、重大疾病保險、醫療保險、交通意外保險等。未來，若上述任何類型的保險因法律變更或其他原因而成為強制性保險，我們將購買該等保險以確保持續遵守法律。我們的董事認為，我們現有保險的範圍足以滿足我們目前的業務需求，且符合中國行業慣例。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們概未提出任何重大保險索賠，亦並未在續購保險方面面臨任何重大困難。

物業

自有物業

截至最後實際可行日期，我們並未持有任何不動產。

租賃物業

截至最後實際可行日期，我們在深圳、上海、北京、廣州、蘇州、香港及馬薩諸塞州劍橋市租賃17項物業。我們的總部位於中國深圳，主要行政辦事處及實驗室的總佔地面積為約11,207平方米。我們在中國上海租賃了約15,508平方米的實驗室空間，用於研發和實驗室業務擴展及業務開發，租約將於2029年5月屆滿。我們在中國北京亦擁有約1,303平方米用於人工智能研究的辦公空間，在香港亦擁有約17平方米的辦公空間，租約將分別於2024年7月及2025年10月屆滿。此外，我們在馬薩諸塞州劍橋市設有業務發展與戰略辦事處以及創新演示實驗室，辦公空間及實驗室空間的總面積為逾100平方米。根據服務協議，我們劍橋辦事處及創新演示實驗室配備經驗豐富的藥物及材料科學研發科研人員，並主要作為我們的業務開發中心。截至最後實際可行日期，我們租賃物業的總建築面積為約37,202平方米，每項租賃物業的建築面積介乎約17平方米至15,508平方米。相關租賃協議的租賃屆滿日期介乎2024年6月至2029年5月。

業 務

我們認為我們的租賃設施可滿足我們目前的需求，並定期評估我們的空間需求。截至最後實際可行日期，我們並不知悉會對我們設施的預期用途產生重大影響的任何環境問題或其他限制因素。

截至最後實際可行日期，我們在中國的四項租賃物業的出租人尚未向我們提供有效產權證書或證明其擁有出租有關物業的權利的相關授權文件，其中，我們於中國兩項租賃物業的出租人並非該等租賃物業產權證書上所述的業主。此外，截至同日，我們尚未就可擴展面積與我們的租賃物業之一的出租人訂立補充租賃協議及尚未就可擴展面積與我們的租賃物業之一的出租人訂立補充租賃協議及尚未與我們其中三項租賃物業的出租人續簽租賃協議。因此，該等租約可能無效，並且存在我們可能無法繼續使用該等物業的風險。此外，截至最後實際可行日期，我們的五項租賃物業，包括我們深圳總部及廣州兩項辦公物業的租賃協議受事先登記的抵押規限。深圳總部的每一份租賃協議均規定，倘該物業被抵押權人取消贖回權，則任何一方均可單方面終止該租賃協議。倘抵押權人取消我們有事先登記的抵押的租賃物業的贖回權，我們可能須搬離該等物業。根據適用的中國法律法規，物業租賃合約必須在中國住房和城鄉建設部的地方分支機構進行登記。截至最後實際可行日期，我們尚未就我們位於中國國有土地上的12項租賃物業進行租賃登記，主要由於以下我們無法控制的原因：(1)根據當地部門規定，轉租登記需要原出租人及承租出租人的配合；(2)若干物業的所有權證書涵蓋的面積大於我們租賃物業的面積，而就我們的租賃登記而言，業主須區分其物業，並為我們租賃的物業申請新的房屋所有權證；及(3)若干出租人於提供租賃登記所需的文件方面不夠配合。倘主管部門要求，包括要求相關業主配合我們完成新租賃協議或續期租賃協議項下的租賃登記，我們將採取一切可行的合理措施確保對未登記的租賃進行登記。根據我們中國法律顧問的意見，未進行租賃合約登記不會影響租賃協議在中國法律下的有效性。請參閱「風險因素－與我們的營運有關的風險－我們的租賃物業或租賃協議存在風險。我們對若干租賃物業的使用亦可能受到第三方或政府部門的質疑」。

業 務

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們在續簽租賃協議或物色我們設施的新場地方面並未遇到任何重大困難。我們預計於相關租賃屆滿並重續時不會出現任何重大挑戰或阻礙。在若干情況下，我們的租賃權受出租人的貸款人的抵押貸款所規限。若抵押物贖回權遭取消，我們可能遭取消租賃，但於往績記錄期間及直至最後實際可行日期未曾出現這一情形。若我們需要新增或搬遷至新設施或擴大現有設施以容納更多僱員，我們認為我們將能夠覓得我們營運所需的合適空間。

根據香港法例第32L章公司（豁免公司及招股章程遵從條文）公告第6(2)條，本文件獲豁免遵守公司（清盤及雜項條文）條例第342(1)(b)條有關公司（清盤及雜項條文）條例附表三第34(2)段所載內容的規定，其中要求就我們擁有的所有土地或建築物權益提供估值報告，原因為截至本集團最近期經審核綜合資產負債表日期，我們租賃的任何物業的賬面值佔我們綜合資產總值不足15%。

環境、社會及管治

概覽

健全的環境、社會及管治（「ESG」）管理體系對我們實現可持續發展至關重要。作為一個基於量子物理、以人工智能賦能和機器人驅動的創新型研發平台，我們致力於將ESG管理融入日常營運，通過科技創新不斷節能減排，實現綠色可持續發展。為有效管理及實施我們的ESG相關事宜，我們已建立自上而下的ESG管理架構，由董事會擔任我們ESG相關事宜的最高治理單位，負責審查我們的ESG相關風險、機遇及重大議題，評估我們的ESG戰略及目標，以及定期檢測及審查我們在實現ESG目標方面的表現及進展。我們亦成立了ESG工作組，負責實施各項ESG相關事宜。我們的ESG工作組由戰略及投資部門以及環境、健康及安全部門的員工組成，負責協調各種ESG相關溝通，實施及實現我們的ESG戰略及目標，並不斷增進我們的ESG表現。ESG工作組亦與其他相關部門合作，將我們的ESG戰略及理念融入我們營運的各個方面。我們根據上市規則附錄C2的標準制定了內部ESG政策，其中概述各工作層級在管理ESG事宜過程中的職責及權限，以及我們管理ESG相關風險及機遇的方式。

業 務

ESG相關風險的識別及評估

我們重視與所有持份者的溝通，努力建立正常的溝通機制，積極接受並回應所有持份者的期望及要求，保障彼等的權益。我們的內部及外部持份者主要包括投資者、員工、客戶、供應商、其他業務合作夥伴、監管機構、社區及公眾。鑒於我們的業務性質以及與持份者的溝通，我們已識別以下重大ESG事宜並分析其潛在風險及機遇：

重大議題

潛在風險／機遇

環境保護

我們須妥當處理及處置業務活動產生的固體廢棄物，按照相關法律法規處置有害廢棄物，減少營運活動對大自然的影響，避免因管理不當而產生潛在的不合規行為。

鑒於與傳統人工方法相比，我們基於量子物理、人工智能賦能和機器人驅動的藥物及材料科學研發使用的耗材、用品及能源要少得多，我們相信我們在資源節約、節能減排方面具有優勢，使我們和我們的持份者能夠以更環保的方式發展。

數據安全與隱私保護

在提供我們的解決方案及服務時，我們收集、存儲及處理大量數據。隨著全球範圍內廣泛的網絡威脅，潛在的網絡安全事件可能會對我們的業務運營產生不利影響，導致聲譽受損、收入虧損、法律成本或市場競爭力下降。

為防止我們出現數據安全及隱私問題，我們制定了一套全面內部政策及措施。請參閱「－信息安全與隱私保護」。

知識產權保護

知識產權保護是我們技術及業務運營的基礎。為防止我們或第三方可能侵犯知識產權，我們需建立有效的知識產權保護及侵權調查機制，以保護我們及我們持份者的權益。請參閱「－知識產權」。

業 務

重大議題

潛在風險／機遇

僱員權利與人才發展

由於人才對我們開發先進技術、提供優質解決方案及服務以及保持市場競爭力至關重要，我們的成功取決於我們吸引、激勵、培訓及留任合資格人員的能力。我們努力以科學有效的方式吸引、留任及晉升我們的人才，提供具有競爭力的薪酬及福利，指導職業發展，定期培訓以提升彼等的專業技能，並關注彼等的心理狀況。請參閱「一 僱員」。

職業健康與安全

職業健康與安全風險可能使我們面臨生產力下降、運營中斷及僱員受傷索賠的風險。我們致力於為僱員打造一個健康安全的工作環境，降低工作場所事故及接觸有害物質的風險。我們需要建立健全的職業健康與安全管理機制、制定安全事件應急預案、定期開展應急演練以及提供安全意識培訓，以最大限度減少健康與安全問題。請參閱本節「一 僱員健康及安全」。

商業道德與反貪污

我們須以正直及誠信的態度開展業務，並遵守我們運營所在各司法權區的相關法律及監管規定以及道德標準。合規運營有助於我們與所有持份者建立信任，實現健康可持續發展。道德管治機制的缺陷及相關不當行為可能會導致聲譽受損、法律風險增加及市場競爭力下降。

為防範上述ESG相關風險，我們制定了相應的風險防控機制，並採取了相關措施，以最大限度地減少潛在風險對我們業務及營運的影響。截至最後實際可行日期，我們已獲得ISO 27001信息安全管理體系認證、ISO 9001質量管理體系認證及知識產權管理體系認證。我們定期識別並評估我們的ESG相關風險，設立ESG相關目標以持續改進我們的ESG表現，並在董事會的監督下追蹤我們的關鍵ESG指標。

業 務

環境保護

我們的業務運營會優先考慮環境（包括氣候相關）保護事宜，並確保為僱員提供安全的工作場所。為此，我們已在全公司實施環境、健康與安全手冊、政策及標準操作程序。我們在環境、健康與安全保護方面的主要措施包括：

- (i) 在實驗室設施中實施與僱員健康與安全、環境保護以及操作安全有關的安全準則，並密切監控該等準則的內部遵守情況；
- (ii) 將有害廢棄物儲存於專門倉庫，並就按季度處理有害廢棄物與合資格第三方訂立合約；
- (iii) 定期對溫室氣體及污染物檢測及排放、有害廢棄物處理、噪聲排放、廢水檢測及排放進行環境評估，以確保所有運營均符合適用法律法規；及
- (iv) 制定資源節約政策以降低資源消耗水平。

我們密切監控以下與制定及實施環境（包括氣候相關）管理及資源節約政策有關的指標（如適用）：

污染物排放

- *溫室氣體排放*。根據我們的最佳估計，於2021年、2022年及2023年，溫室氣體的排放總量分別為約819.0噸、3,138.0噸及2,719.5噸。
- *有害固體廢棄物排放*。根據我們的最佳估計，於2021年、2022年及2023年，有害固體廢棄物的排放總量分別為約8.8噸、57.5噸及84.2噸。
- *有害液體廢棄物排放*。根據我們的最佳估計，於2021年、2022年及2023年，有害液體廢棄物的排放總量分別為約21.4噸、122.8噸及268.1噸。

業 務

隨著業務擴張，我們計劃實行政策及措施以管理各類排放物、污染物及廢棄物的排放。我們為廢棄物排放設定了可追溯目標。我們旨在於2025年前將有害固體廢棄物排放量及有害液體廢棄物排放量相較於2023年的基線每年降低約0.5%。這將通過積極監測全部排放水平，採用先進設備，並在必要時委聘專業第三方來實現。我們將通過確保有效的環境保護措施，努力最大限度減少對環境的負面影響。我們亦計劃於2030年及2040年前將溫室氣體排放強度相較於2023年的基線分別降低12%及25%。我們將在運營過程中嚴格遵守適用的通用及行業特定標準。

資源消耗

- **用電量**。於2021年、2022年及2023年，用電總量分別為約1,436,200千瓦時、5,502,300千瓦時及4,768,600千瓦時。
- **用水量**。於2021年、2022年及2023年，用水總量分別為約5,614.2噸、21,509.0噸及31,794.0噸。

我們致力於以可持續的方式擴張業務，同時亦考慮我們的預測增長以及節電措施和設備及節水舉措的實施情況。我們為用電量及用水量設定可追溯目標。我們旨在於2030年及2040年前將我們的用電強度相較於2023年的基線分別降低12%及25%，以及於2030年及2040年前將我們的用水強度相較於2023年的基線分別降低15%及30%。

為實現該等目標，我們致力於利用先進的電力技術最大限度的提高用電效率並減少能源消耗。我們將逐步淘汰相關政府部門宣佈淘汰的機電產品。在能源消耗管理方面，我們已制定業務運營的節電標準。我們確保於開關及控制箱上張貼節電標誌，並於下班後進行人工檢查，減少非必要照明。此外，我們努力節約用水，定期檢查水龍頭以防止漏水，及時報告任何損壞情況，並通過在辦公室張貼節水標誌提高僱員的節水意識。

業 務

作為一家高科技公司，我們努力通過節能措施及可持續發展最大限度減少對環境的負面影響。我們鼓勵僱員採用可持續措施減少碳足跡，包括推廣節能措施及減少紙張浪費。隨著業務擴張，我們將優先考慮業務增長與ESG需求之間的平衡，以實現可持續發展。我們將定期審查與資源消耗相關的重要指標，以確保符合本集團的需求。儘管我們認識到ESG事項的識別及確定優先順序為一個動態及持續的過程，但我們已初步確定重點關注的領域，包括：

- i. 降低能源消耗密度；
- ii. 倡導環保辦公措施，盡量使用自然採光，並實施空調節能方案；及
- iii. 嚴格遵守實驗室「三廢」處理實施標準。

於2021年、2022年及2023年，遵守相關環保法律法規的成本分別為約人民幣400,000元、人民幣2,100,000元及人民幣2,700,000元。

隨著業務擴張，我們預計未來與環境、社會及氣候相關事項的開支將會增加。然而，我們預計該等開支佔我們總收入的比例將會下降。

僱員健康及安全

我們採用並維持一系列規則、標準操作程序及措施以為僱員維持一個安全健康的工作環境。我們要求新僱員參加安全培訓以熟悉相關的安全規則及程序。我們還制定各種政策並採取相關措施確保我們工作環境的衛生及僱員的健康。

僱員管理

我們高度重視多元化公司文化的發展及不斷實施支持多元化的管理措施，為所有僱員提供公平的待遇及就業機會。我們制定員工手冊及透明的員工晉升制度，以保護僱員的合法權益並合理規劃僱員的專業發展。

業 務

社會責任

就社會責任而言，我們的公共關係部門負責披露我們的發展及成就，並積極與媒體、大學、政府、投資者、公共福利組織及其他各方開展交流。我們已在人才教育及醫療保健領域開展眾多活動，並通過線上平台、研究合作、社會福利組織及科學課程等多個渠道為公眾、大學生及患者提供支持及幫助，以期了解及找到解決關鍵社會問題的方法。

我們積極參與中國的患者關愛活動，並在活動期間提供關愛及有趣的活動及與患者共度假期。此外，我們致力為生物技術與製藥行業培育一個強大人才庫。我們舉辦科學研討會、為有潛力的年輕人提供專業指導及引導彼等積極參與製藥研發項目以促進彼等對該行業的興趣。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已在所有重大方面遵守與環境及職業健康與安全有關的法律法規，且我們概未遭遇會對我們的業務、財務狀況或經營業績產生重大不利影響的任何事件或投訴。

信息安全與隱私保護

我們獨家擁有在任何研發計劃開始前開發、生成及積累的數據資產。我們亦獨家擁有研發過程中在研發活動之外獨立開發、生成或積累的數據。倘數據乃由我們的對手方與我們在相關合約約定的研發過程中共同開發、生成或積累，則我們的對手方與我們通常將共同擁有該等數據資產的所有權。

我們在中國及美國收集、存儲及處理臨床前乾實驗室及濕實驗室實驗數據，並將其存儲在收集該等數據的本地服務器中。我們在收集、存儲及處理數據時須遵守當地的數據安全法律法規，並實施嚴格的數據安全政策及程序，以確保在我們運營所在各司法權區收集、使用、存儲、傳輸及傳播數據時，均符合所有重大適用法律及法規。我們的數據安全技術措施主要包括對敏感數據進行加密以防止數據洩漏、對數據進行訪問控制以防止未經授權的訪問、對用戶身份進行驗證以防止冒名頂替、對網絡入侵進行檢測以防止網絡攻擊以及對數據進行備份以防止數據丟失。我們亦成立數據安全管理委員會，負責數據安全相關工作的協調、監督及檢查。

業 務

為符合藥物及新材料發現以及智能自動化解決方案的嚴格數據安全要求，我們已建立全面的信息安全管理體系（「**信息安全管理體系**」）。我們的信息安全管理體系專注於雲安全、數據安全、操作安全及合規性四個主要方面。我們的信息安全管理體系實施自主託管的多雲管理系統，以管理不同的雲計算資源並推動執行「計劃－執行－檢查－調整」操作規程。該體系為不同雲服務提供商持續執行雲安全政策，以保護我們客戶及合作夥伴的保密信息，並提供符合其數據加密標準的虛擬安全環境。由於我們在我們運營所在的各司法權區與多家全球領先的雲服務提供商合作，故於往績記錄期間及直至最後實際可行日期我們既無依賴任何一家雲服務提供商，亦無遇到任何服務短缺或中斷。

自2019年起，我們的信息安全管理體系已取得英國皇家認可委員會及中國國家認可委員會的ISO 27001認證。ISO 27001是信息安全領域公認且廣泛應用的以信息資產安全及業務風險管理為核心的管理體系標準。此外，我們的藥物發現平台已獲得中國公安部頒發的「國家信息系統安全等級保護」三級認證。

為確保數據安全，我們採用內部防火牆隔離項目團隊並減少利益衝突。此外，我們實施終端安全管理工具，嚴格控制出站數據及外部設備使用，並對所有出站數據添加水印。我們亦採用網絡訪問管理平台，對訪問內網的辦公設備進行安全檢查，僅允許符合安全要求的設備訪問內網。

數據安全採用三層保護措施：(i)使用安全軟件確保基礎設施安全，(ii)持續審核及監控數據以確保日常運營安全，及(iii)委聘數據諮詢公司以確保遵守適用法規。我們制定了標準程序以應對潛在的未授權訪問或數據洩露事件。在終端安全層面，我們的系統能夠識別終端風險及提供可追溯性分析，以在終端數據丟失防護產品的協助下降低安全風險。我們密切監控終端上的敏感數據流及一旦發現任何異常我們將及時發出預警。我們還委聘第三方網絡安全公司進行定期滲透測試以確定我們系統的薄弱環節及評估其安全性。倘發現問題，我們將迅速採取行動調整或升級我們的系統及降低任何可能破壞我們系統安全性的潛在問題。我們亦定期進行數據安全風險評估，以識別、分析及評估數據安全風險，並制定相應的風險防控措施。為提高我們信息安全管理的總體水平，我們計劃引進數據丟失防護與安全運營平台，並進一步投入虛擬桌面基礎設施以保護我們的實驗數據。

業 務

由於我們的業務運營僅專注於臨床前研究，我們並未處理、存儲或訪問任何人類數據。根據中國最新數據安全法規，我們委聘一家領先的中國律師事務所進行數據審查。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們概未接獲任何第三方因我們侵犯任何適用法律法規項下數據及隱私保護權而對我們提起的任何申索，亦概未因未遵守數據隱私及安全法律法規而遭受任何罰款或其他處罰。

然而，我們仍可能面臨與加強監管及市場審查有關的若干風險。有關更多資料，請參閱「風險因素－與我們的營運有關的風險－我們受複雜且不斷變化的私隱、數據保護及網絡安全法律、法規及政府政策規限。實際或遭指控未能遵守現行或日後的私隱、數據保護及網絡安全法律法規，可能導致政府強制執法行動（可能包括民事、行政或刑事罰款或處罰）、監管機構的調查或制裁、私人訴訟、其他法律責任及／或負面宣傳。遵守或未能遵守此等法律或會增加解決方案及服務的成本，會限制彼等的使用或採納，並在其他方面對我們的經營業績及業務造成負面影響」。

法律訴訟及合規

法律訴訟

我們在日常業務活動過程中可能不時牽涉法律訴訟及申索。我們無法預測訴訟及申索的結果。請參閱「風險因素－與我們的營運有關的風險－我們面臨與糾紛及法律訴訟有關的風險，這可能會對我們的業務、財務狀況及經營業績造成重大不利影響」。

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，概無針對我們或董事且可能個別或合共對我們的業務、財務狀況及經營業績產生重大不利影響的待決或面臨威脅的法律訴訟。

不合規事件

於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，除本文件其他章節所披露者外，我們並無涉及任何重大不合規事件，導致會對我們的業務、經營業績、財務狀況或聲譽造成重大不利影響的罰款、執法行動或其他處罰。

業 務

內部控制與風險管理

隨著我們業務的增長及擴張，與我們業務相關的潛在風險亦隨之增加。有關我們面臨的各項風險及不確定因素的討論，請參閱「風險因素」。我們的董事認為，內部控制程序及風險管理對我們的業務發展及成功而言至關重要。

為加強內部控制程序及風險管理體系，更好地維護股東的利益，我們已採用以下加強內部控制及風險管理的措施：

- 我們已制定利益衝突管理制度，並實施申報程序及指引，從而為僱員提供識別、申報及管理已知、潛在或實際利益衝突的指引。作為該項戰略的組成部分，董事及高級管理層成員必須向本集團申報任何可能產生個人利益累積的潛在利益衝突；
- 我們已制定反欺詐、反腐敗及反賄賂指引及手冊，為我們的僱員提供識別及解決業務過程中可能出現的欺詐及賄賂風險的指引。該等指引亦提供受制裁個人或國家相關交易的指引；
- 我們已制定環境、安全及公司治理（「ESG」）指引，以減少ESG相關風險對我們運營及社會其他利益相關者的潛在影響。截至最後實際可行日期，我們已獲得ISO 27001信息安全管理體系認證及ISO 9001質量管理體系認證，同時通過科學全面的政策與管理體系有效控制ESG相關的潛在風險，確保在所有重大方面遵守相關法律法規；
- 我們已實施劃分各級職務的僱員職責及權限的規則。該等規則亦規定僱員批准交易權限的限額，具體取決於對價的規模及交易類型；
- 我們已制定內部控制指引，其中規定內部審核工作的原則及依據。尤其是，我們已成立審核委員會，負責監督我們的內部控制程序、財務資料披露及財務申報事宜。審核委員會的權力包括但不限於監督本公司的審核程

業 務

序、內部控制程序及風險管理體系。有關風險管理負責人的資格及經驗的詳情，請參閱「董事及高級管理層－董事會」及「董事及高級管理層－董事委員會－審核委員會」；及

- 我們已採取政策確保遵守上市規則及其他適用法律、規則及法規，包括但不限於遵守上市規則第13章（持續責任）、第14章（須予公佈的交易）及第14A章（關連交易）以及附錄D2（財務資料披露），及證券及期貨條例第XIVA部。

鑒於我們已採納及實施上述內部控制程序及風險管理措施，我們的董事認為，我們經強化的內部控制及風險管理體系足以有效應對已識別的業務相關各項潛在風險。

牌照、許可證及批文

根據中國法律法規的規定，我們須就我們經營的若干業務自相關政府部門取得許可證、牌照、批文、備案及認證。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們已取得對我們的業務運營而言屬重要的所有牌照、許可證、批文、備案及認證，且該等牌照、許可證、批文、備案及認證仍具十足效力。有關我們所遵守的法律法規的更多詳情，請參閱「監管概覽」。於往績記錄期間及直至最後實際可行日期，我們於重續該等牌照、許可證、批文及認證方面並無經歷任何重大困難。據董事所深知，我們目前預計該等牌照、許可證、批文及認證到期時（倘適用）進行重續不會遭遇任何重大困難，且自其各自發行日期起並未產生重大意外或不利變化。

下表載列截至2023年12月31日對我們的業務及運營而言屬重要的主要牌照及許可證。

牌照／許可證	持有人	授予日期	屆滿日期
廣東省二級病原微生物實驗室備案通知書	深圳晶泰	2022年1月7日	不適用

業 務

牌照／許可證	持有人	授予日期	屆滿日期
上海市病原微生物實驗室備案憑證	上海智藥	2022年11月15日	不適用
北京市病原微生物實驗室 及實驗活動備案通知書	北京晶泰	2023年9月4日	不適用

獎項及認可

截至2023年12月31日，我們已獲得多項獎項、榮譽及認可，其中包括：

授予年份	獎項／認可	頒發機構／主管機構
2023年	2023世界人工智能大會鎮館之寶	世界人工智能大會
2023年	2023年度卓越人工智能引領者獎	世界人工智能大會
2023年	2023年全球獨角獸榜	胡潤研究院
2022年	2021年度中國醫藥研發50強	全國工商聯醫藥業商會
2022年	2022中國創新力企業50強	福布斯中國
2022年	最具社會影響力創業公司	《財富》中國
2022年	2022深圳行業領袖企業100強	深圳市行業領袖企業發展促進會、 深圳商報及讀創用戶端

業 務

授予年份	獎項／認可	頒發機構／主管機構
2022年	2021年生物製藥企業「勇猛15」 榜單	Fierce Medtech
2021年	高新技術企業	深圳市科學技術局、深圳市財政局及 國家稅務總局深圳市稅務局
2021年	深圳市科學技術獎－專利獎	深圳市人民政府
2021年	2021年福布斯中國企業科技50強	福布斯中國
2020年	2020年中國50家聰明公司 (中國TR50)	麻省理工科技評論
2020年	中國高科技高成長50強(TF50)	德勤
2020年	2020生物科技創新企業50強	快公司
2020年	中國最具潛力種子企業	安永會計師事務所、復旦大學
2020年	數字健康150強	CB Insights Research
2020年	新基建之王人工智能領域 TOP50企業	36氪
2019年	《2019年中國大健康產業影響力》榜 單－最佳生物醫藥創新企業	億歐