

■李耀介紹手術機械人的操作原理。

香港文匯報記者李兵 攝

近日的「中國芯」事件，更堅定了舉國上下對「擁有自主的核心科學技術」的共識，從政府到市場，都大力鼓勵和資助高科技項目實現科技產業化。以人工智能醫學為核心，從事外科機械人研發的成都博恩思醫學機器人有限公司，近日完成了1億元人民幣的A輪融資，公司正在建造一款具有自主知識產權的微創手術機械人系統，預計2019年可進入臨床測試階段。

■香港文匯報記者 李兵 成都報道



■世界機械人專家 Lars Asplund 訪問「博恩思」。
香港文匯報四川傳真



李耀簡歷

- 1980年出生
- 四川成都人
- 四川大學電子信息工程系畢業
- 美國馬里蘭大學電子和計算機工程學博士學位
- 斯坦福大學人工智能機械人實驗室訪問科學家
- 博恩思醫學機器人有限公司創辦人

中國版「達芬奇」明年臨床測試

80後海歸 造微創手術機械人

「5歲前，我的體質非常弱，在華西醫院度過了不少時光。」博恩思醫學機器人有限公司創辦人、80後海歸李耀憶述，年少時患病，覺得求診後藥到病除非常神奇，於是立志長大後要當一名醫生。然而事與願違，李耀1998年考入的是四川大學電子信息工程系。大學畢業後，李耀留學美國在馬里蘭大學攻讀電子和計算機工程學博士學位，並就職於斯坦福大學人工智能機械人實驗室。

「隨着人工智能不斷發展，自動化技術在很多行業得到應用，但在醫療行業卻進展緩慢。」這時，童年的夢想撞擊着他的心扉，觸動了他研發手術機械人的願望。

2016年，李耀回到成都，在成都高新區創辦博恩思，專注於微創手術機械人及醫學輔助機械人的研發、製造及臨床應用。「博恩思英文為Borns，意為新生與重生。」李耀指「博恩思」是一個新生命，「科學研究需要十年磨一劍，我將靜心去打磨每一個細節。」

重點關注腹腔鏡外科

手術機械人核心技術門檻高，目前美國的「達芬奇」在全球幾乎一枝獨秀。截至2017年3月31日，「達芬奇」機械人裝機量4,000台，其中美國

約3,000台，中國內地加上香港共78台。作為後來者，發展空間在哪兒？怎樣才能彎道超車？

李耀表示，「達芬奇」經歷幾代的成長已趨於成熟，不過「達芬奇」的設計理念與內地臨床應用存在差異，沒有覆蓋全部專科，這成為國產手術機械人的重要突破口。為此，他將目光定在專科手術機械人領域，重點關注腹腔鏡外科。「腹腔鏡手術看似很小，但實際操作難度非常大。」李耀說，在傳統腹腔手術中，醫生看到的人體器官影像與現實相反，通過手術機械人能讓醫生看到與真實一致的影像，能大大提升手術的效率，降低手術難度。

精度高操作快創口小

與傳統手術方式相比，使用「博恩思」的精度更高，創口小且操作速度更快，可以邊切割邊止血，減少感染幾率。在傳統手術過程中，醫生注意力需高度集中，勞動強度非常大，未來「博恩思」或能讓醫生坐着、甚至躺着手術。

「『博恩思』操作簡單且應用靈活，充分考慮了內地醫生的手術特點和手術習慣。」李耀介紹，「博恩思」在兩年內首要完成「充當醫生好助手」的目標，根據醫生下達的「指令」協助操作，讓原本需要「5個醫生做6個小時」的手術，提效到「3個醫生2小時



■李耀操作VR微創手術機械人操作培訓系統。
香港文匯報記者李兵 攝

完成」。遠期目標是更加「人工智能化」，做到在手術中自動完成一些步驟，成為醫生可靠的「夥伴」。

「如果說『達芬奇』是一位全科醫生，『博恩思』則是一位專業的腹腔鏡外科醫生。」李耀表示，「博恩思」在智能和遠程操控等方面領先，其模塊化設計具前瞻，可與其他手術設備靈活配合，從而成為「多面手」，大大降低整體成本。

為讓「博恩思」有一個智慧的「大腦」和健康的「體魄」，李耀聘請了

電氣與電子工程師協會(IEEE)終身院士William Levine為首席科學家，與美國斯坦福大學人工智能實驗室合作，並引進了矽谷最新的科研成果。

剛完成1億元A輪融資

近日，博恩思獲得資本市場青睞，獲得由德屹資本領投，瑞華控股和天翼投資聯合投資的1億元人民幣A輪融資，所籌資金將重點用於支持公司完成博恩思全系列微創手術機械人的註冊認證以及商業化上市前準備工作。

售價將比國外產品低

香港文匯報訊（記者 李兵）「『博恩思』已進行多輪整機測試，2017年開始進行動物試驗。」李耀說，「博恩思」與四川省人民醫院以及國外三四家醫院達成臨床試驗協議，各方對這一款國產機械人充滿期待。預計2019年「博恩思」將投入臨床應用。同時，在營銷方式上，除直接銷售外，還會考慮以合資或合作等方式。

目前，美國直覺外科公司研製的「達芬奇」手術機械人每台售價約2,000萬元人民幣，加上高昂的維修和消耗品成本，單次手術費用約需6萬至7萬元人民幣，許多患者因此而被拒之於門外。李耀透露，「博恩思」日後的售價將比國外同類手術機械人低，患者將因而受惠。

先進遙控系統 可作遠程診斷

「博恩思」作為一款國產腹腔鏡手術機械人，具備以下特點：一是專科化，重點突破腹腔鏡外科手術機械人在普通外科的臨床應用；二是模塊化，有機融合微創外科手術設備，以利靈活配置和升級換代，有效降低整體成本及手術費用；三是智能化，全新設計的手術控制系統軟件，可靈活實時切換傳統微創手術操控與機械人操控，降低手術風險；四是遠程化，先進的遙控操作系統，讓手術機械人遠程診斷及治療變為可能，能有效解決外科醫療資源分佈不均的問題。

設VR培訓系統 助熟練機械人

在博恩思實驗室，李耀一邊操作系統一邊介紹，「我們將VR虛擬實境技術與3D醫學影像相結合，製作出國內首個VR微創手術機械人操作培訓系統。」實驗室座艙內的3塊螢幕，左邊螢幕上顯示數據，右邊螢幕上顯示手術實境影片，中間螢幕上顯示模擬手術畫面。李耀指培訓系統模擬的整個手術環境，包含了真實手術影像和虛擬環境的人機交互，能讓醫生在兩個小時內熟練掌握手術機械人的使用。

「目前，手術機械人在骨科和神經外科的應用較多，相信未來還將拓展到普通外科、肝膽、心胸以及兒科等。」李耀表示，每一個細分專科，皆可以研發一款專業手術機械人，相關機構預計內地手術機械人市場將超過1,000億元人民幣。

「達芬奇」——手術機械人始祖

美國直覺外科公司(Intuitive Surgical)研製的「達芬奇」手術機械人於1999年面世，是手術機械人的始祖，該手術機械人是一個使用微創手術方式來協助進行複雜手術的機械人外科手術系統。包含4隻機械手臂的手術台車(Patient Cart)、醫生主控台(Surgeon Console)、中央影像系統(Vision System)，以協助外科醫生執行微創手術。

其手術器械可以模仿人類雙手做旋轉、抓取和捏夾等動作，在人手與腹腔鏡器械無法觸及的狹小空間內施行手術；手術的精準度突破人手操作的限度，醫生可坐在螢幕前操作控制台手術，無須直接接觸病患；其3D-HD高解像度視野，讓醫生有立體感覺並可以清晰準確操作器械。目前「達芬奇」機械人主要應用於泌尿外科、甲狀腺、婦科腫瘤、胃腸和兒童外科等相關手術。

據直覺外科公司生產商的統計顯示，2016年全球單台機械人手術量的冠軍由中國浙江大學附屬第一醫院摘得，全年做手術888台，平均每天超過2台。不過「達芬奇」售價昂貴，每台約2,000萬元人民幣，加上維修和消耗品成本，單次手術費用約人民幣6萬至7萬元。



■「達芬奇」手術機械人的手術臂。直覺外科網頁截圖

價昂貴，每台約2,000萬元人民幣，加上維修和消耗品成本，單次手術費用約人民幣6萬至7萬元。

機械取代人？勿過早擔心

特稿

去年「雙11」期間，順豐、美鳥京東等公司大量使用機械人做倉儲物流工作，提高效率之餘也令機械人更多地進入了大眾的視線。其實機械人已進入多個領域：在商場和銀行正取代客戶助理和服務大使，在工廠和礦山取代工人工作，在平常百姓家負責家務整理、照顧老人和小孩等。不僅是簡單重複的體力工作，連專業的新聞編輯和醫學病理分析及精細的外科手術，部分也開始被人工智能(AI)取代。

與人類比較，機械人進行一些細微或反覆的工作時精準度更高，24小時候命、隨時工作，較人手優勝且成本更低，因此隨着AI技術的發展，機械人越來越普及。有調查顯示，美國5年內約有6%工作將被AI所取代。

然而，圍繞人工智能的發展對人類是好是壞還是壞事這個問題引發的爭論也一直沒有平息。有人認為，越來越多的機器取代人，代表了科技發

展、經濟發達和先進生產力，是人類的社會進步；但也有人認為，機械取代人之後，將有更多的人失業，或引發社會問題。著名英國物理學家霍金在世時就曾表達對發展全面的人工智能的擔心。他指人工智能的發展可能幫助人類消除疾病、消除貧困、阻止氣候變化，但同時也可能產生人們不願意看到的種種後果：包括產生自主武器，造成經濟災難，以及萬一同人類發生衝突時擁有自己意願的機械等等。「強人工智能的崛起可能是人類遇到的最好的事情，也可能是最壞的事情，但我們還不知道答案。」

實際上，自從有了汽車和飛機後，沒有人再以步行、坐轎或騎馬的方式作遠途旅行，轎夫和馬伕也逐漸消失；另一方面，即使市面上的營養食品越來越多，人們也沒有因此放棄每天吃飯充飢。隨着科學的發展和社會的進步，機械人必將越來越多取代人的工作，社會發展中很多事情都是從無到有，物競天擇，相信優勝劣汰規律依然。 ■香港文匯報記者 陸秀霞