

01 簡史：互聯網風雲背後的 AI 成長

有句話叫作「你能看見多久的歷史，就能看見多遠的未來。」讓我們首先簡單回顧一下互聯網和人工智慧之間的歷史風雲。

大家對於互聯網的歷史多少已有耳聞，互聯網於 1960 年代誕生於美國軍方的實驗室，一開始用來在幾所高中和科研機構之間傳遞和共享情報。到了 1980 年代末期，一群科學家提出全球資訊網（World Wide Web, WWW）概念，並創造了 TCP/IP（傳輸控制協議／網際網路協議），賦予計算機聯網通信的統一標準，使互聯網得以向全世界擴展。至此，一條寬闊、深遠的資訊高速公路展現在世人面前。

大約在二十年前，23 歲的年輕人馬克·安德森（Marc Andreessen）發明了網景（Netscape）瀏覽器，就此點燃大眾互聯網的熊熊火焰，打開互聯網商用的大門。那時，微軟開始焦慮自身的軟體業務會不會被互聯網顛覆，昇陽電腦（Sun Microsystems）的年輕人則毅然與僵化的公司切割，決定發明一種可以在各種操作系統上通用的語言，以此打破微軟的壟斷，闖開互聯網創新之門，於是就有了程式設計語言 Java 的誕生，Java 語言大大加速了互聯網產品的開發創造。

當時的中國，在北京、上海，也還找不到幾家網路公司吧。1997 年，也就是香港回歸的那一年，互聯網服務供應商瀛海威，剛剛開通了全國網絡存取服務；張小龍剛剛寫出了電子郵件軟體 Foxmail 程式；「全國信息化工作會議」也在那一年召開……從外面來看全球資訊網世界，一切都是剛甦醒的模樣，但在技術圈，新技術、新思想層出不窮，各種商戰明爭暗鬥正酣。

那時，我還在美國搜索引擎先驅公司 Infoseek 工作，在第一線感受到互聯網的商戰氣氛，感受到美國人對新科技浪潮的昂揚熱情。當時我想，新技術革命正在發生，中國準備好了嗎？我在 1998 年寫出了《矽谷商戰》一書，詳細描繪了矽谷天才們的奮鬥與創新過程。在寫完那本書之後，我於 1999 年回國，在北京一家飯店的房間裡，創辦了百度公司。

回想網景、昇陽、微軟這三家公司在互聯網領域類似三國爭雄般的時代，至今依然激動不已。當時，人們都在猜測誰是最後的贏家。微軟看起來好像是戰勝不了的，它總是能夠消化新技術。網景的發展則是起起伏伏，最後被網路服務公司美國線上（American Online, AOL）收購，而美國線上也在 2014 年被美國電信巨頭威訊（Verizon）收購。後來，威訊還收購了叱吒風雲多年的雅虎（Yahoo）。

昇陽一度如日中天，2001 年在全球擁有 5 萬名雇員，市值超過 2,000 億美元。然而，當互聯網泡沫破碎時，昇陽在一年內由峰頂跌入谷底，2009 年被美國軟體開發商甲

骨文（Oracle）收購。

俱往矣，互聯網的發展大大超出了當時大多數人的預料，新科技公司快速崛起，蘋果、谷歌終於憑藉手機操作系統，完成了對微軟的逆襲。而我在《矽谷商戰》開篇就描摹的創新者、創造網景瀏覽器的安德森，如今已經沒有多少90後知道他的名字。

但是，安德森並沒有離開，他成了矽谷創投界教父，而互聯網技術也依然繼續高歌猛進。昔日人們關注互聯網大咖明爭暗鬥，今日人們感慨行動互聯裝置全面超越個人電腦（PC），卻一直在無意中冷落了一個默默崛起的「幽靈」。這個「幽靈」就是AI，互聯網只是它的身體之一。

百鍊成鋼

2012年，我注意到深度學習（Deep Learning）在學術界和應用方面都有了突破。例如，用深度學習的方法來辨識影像，突然比以前任何演算法都有明顯的提升。此時我馬上意識到，新的時代來臨了，搜尋將被革新。過去，我們習慣用文字來搜尋，現在可以用語音和影像進行搜尋，好比說我看到一株不認識的植物，拍一張照片上傳搜尋，就可以立刻辨識出該植物的名稱為「福祿桐」。過去，用文字搜尋時無法描述這樣的植物，現在不僅是搜尋，連很多過去不可能的事情都變成可能了。

語音辨識（Speech Recognition）、影像辨識（Image Recognition）、自然語言理解（Natural Language Understanding）能力，包括為用戶畫像的能力，這些都是人類最本質的智慧能力。當計算機擁有這些能力時，一場新的革命就會到來。以後，速記員和同步口譯人員可能會被機器代替，電腦可以做得更好。以後，我們也許不需要司機了，車輛自己就可以行駛，更安全、更有效率。在企業裡面，有了智慧客服助手之後，人人都可以成為金牌客服了。

AI對人類的天賦能力，超過以往任何一個時代。工業革命解放了人的體力，過去一些例如搬石頭之類的粗活需要人類自己來做，現在機器可以替人類搬起更巨大的石頭。AI革命到來之後，原本很多需要耗費腦力的事情，機器也可以幫你做。在未來二十到五十年間，我們會不斷地看到各種各樣的變化、收獲各種各樣的驚喜，這是一個很自然的過程。

Internet 大會師

以深藍為代表的計算機人工智慧，似乎與互聯網無關。然而，雲端運算和大數據的發展，使得AI和互聯網終於合二為一、元神合體，得出不同於深藍時代的智慧模式。多晶片分散式計算加上人類積累的大數據，再透過超越決策樹的新算法來貫通，體

現了人類智慧與機器智慧的結合。

2016 年至 2017 年，谷歌旗下 DeepMind 所開發的 AI 圍棋程式「AlphaGo」，橫掃人類圍棋高手圈。AlphaGo 下棋的「思路」不同於人類，也不同於深藍；簡而言之，是千萬盤人類圍棋對弈的數據滋養了它。如果要提出更專業的解讀，則可以說是蒙地卡羅樹搜尋（Monte Carlo Tree Search, MCTS）演算法，以及根據深度學習的模式識別（Pattern Recognition）促成了 AlphaGo 的成就，其中最重要的恰恰是其前輩深藍所不具備的深度學習。

根據各方的研究來看，AlphaGo 不是自己想出棋步，而是學習了人類高手的千萬盤棋局，這就是大數據。它記錄了每盤棋局中的每個局面，把上百萬個局面當作輸入進行訓練，透過一個多層神經網路來預測人類高手會走出的下一著。經過巧妙的神經網路設計與訓練，這個多層神經網路建置模擬人類高手的「棋感」，也就是對於當前局面，已知以往下棋歷史中的勝率。

蒙地卡羅樹搜尋演算法體現了機率學的精妙。假設在某個棋局局面下，深度學習網絡提供三個候選落子辦法 A、B、C，以這三個點為根節點，分別往下走子，可以想像成三棵樹，每棵樹還有無數分支。蒙地卡羅樹搜尋演算法不去窮盡所有分支，而是派出 300 萬隻螞蟻，分別從 A、B、C 點出發，每個點 100 萬隻，飛速向樹梢爬去，也就是黑白棋交替走子直到決出勝負。基本上，走 200 步就會分出勝負，最後總有部分螞蟻走到最高點，決出勝負（假設螞蟻走到終點的情況代表黑子勝，沒走到終點的情況代表白子勝。）

假設從 A 點出發的 100 萬隻螞蟻，有 30 萬隻到達終點，從 B 點出發的有 50 萬隻到達終點，從 C 點出發的有 40 萬隻到達終點，系統就會認為黑子走 B 點勝率更高，於是就會選擇 B 點。這就是機率學的取樣演算法，相較於逐項窮舉法而言，大大縮減了計算量。

為什麼派 100 萬隻螞蟻，而不是 10 萬隻，或 1,000 萬隻？這是根據電腦的計算能力，以及針對競爭對手的大致估計來確定的。如果派 10 萬隻螞蟻就可以得到較高勝率，那麼派 10 萬隻也可以。在相同時間內派出愈多螞蟻，對計算能力的要求也愈高。

雖然具體的算法和策略，遠比前文描述的複雜，相信聰明的讀者就算不大了解數學理論，基本上也已經明白 AlphaGo 是如何運作的了。AlphaGo 向大眾展現了當前 AI 與深度學習技術的發展程度，但實際上做同類研發的機構和人才很多，而且八仙過海、各顯神通。

巨頭群起逐鹿

時間進入到 21 世紀的第二個 10 年，AI 萬事俱備，百舸爭流的競爭時代開始了。自 2015 年以來，AI 創業潮持續發酵。根據美國風投數據機構 CB Insights 發布的 AI 產業數據分析，AI 投資金額在 2016 年第一季就超過了 10 億美元，第二季發生了 121 筆融資，而 2011 年同期只發生 21 筆。2011 年第二季到 2016 年第二季，AI 相關投資金額超過 75 億美元，其中有 60 多億美元，都是在 2014 年後產生的。

《烏鎮指數：全球人工智能發展報告》顯示，2016 年前兩季，中國新增了 60 多家 AI 創業公司，投資金額達到 6 億美元。在過去一年中，中國在 AI 領域進行了 202 筆投資，總共涉及 10 億美元，市場規模龐大。

2016 年，中科院副院長、中國人工智能學會副理事長譚鐵牛院士說，2015 年全球 AI 市場規模為 1,270 億美元，2016 年預計達到 1,650 億美元，到 2018 年將超過 2,000 億美元。

中、美、英三國是 AI 的發展重地，美國為互聯網和 AI 的起源地，擁有得天獨厚的人才優勢，加上技術家底雄厚、科研經費龐大，使其在 AI 領域領先。除了谷歌、臉書、微軟、亞馬遜（Amazon）、IBM、蘋果等巨頭大舉投入 AI 領域，還有大大小小近百家致力於 AI 事業的公司，包括擅長自然語言處理的 X.AI 公司，三輪融資達 3.4 億美元。英國則繼續老牌名校的輝煌，在製造業萎縮的背景下，將人才都聚集到 AI 領域，研發 AlphaGo 的 DeepMind 公司就是其中的代表。

亞馬遜推出了智慧語音助手 Alexa 和智慧音響 Echo，與蘋果、谷歌、微軟爭奪語音入口。2016 年 6 月，亞馬遜執行長傑夫·貝佐斯（Jeff Bezos）在接受美國科技產業評論家華特·莫斯伯格（Walt Mossberg）採訪時透露，亞馬遜針對 AI 領域關鍵項目的投資已經持續四年時間：「亞馬遜從事這些項目的團隊超過 1,000 人，你看見的只是冰山一角。」

2016 年 9 月，微軟宣布在全球執行副總裁沈向洋的領導下，成立新的 AI 研發事業群。他領導數千名計算機科學家和工程師，將 AI 整合到公司產品中，包括搜尋引擎「Bing」、智慧語音助理「微軟小娜」（Cortana），以及機器人專案。

當年年末，微軟正式發布可開發聊天機器人的服務，並宣布將為伊隆·馬斯克（Elon Musk）和創業孵化器 Y Combinator 執行長山姆·奧特曼（Sam Altman）共同創辦的 Open AI 實驗室提供 CPU 服務。

臉書也擁有自己的 AI 實驗室，以及類似谷歌大腦的團隊，即應用機器學習事業群。該機構的使命是在各種臉書產品中推廣 AI 技術，用該公司技術長麥克·斯克洛普夫

(Mike Schroepfer) 的話說：「臉書現在大約有五分之一的工程師，都在使用機器學習技術。」

AlphaGo 的主人谷歌，當然也不會只滿足於下棋，其 AI 投入多年來不斷膨脹。2012 年，谷歌只有兩項深度學習專案，到 2016 年底，就突破了 1,000 項。目前，谷歌從搜尋、安卓 (Android) 系統、免費網路郵件服務 Gmail、翻譯、地圖、影音網站 YouTube，甚至到無人車，都有深度學習的影子。

中國擁有龐大的業務應用場景、用戶和數據，以及基數最龐大的人才群體，所以進步很快。除了 BAT——百度 (Baidu)、阿里巴巴 (Alibaba)、騰訊 (Tencent) 三大互聯網公司，以及華為等巨頭大力開發 AI 外，還有很多垂直領域的 AI 公司湧現。2016 年，在各個互聯網論壇上，無論是電商、社群媒體或搜尋引擎，各家互聯網企業掌門人都將話題引向 AI，彙報著或大或小的成績。

2016 年，百度語音辨識準確率達到 97%、人臉辨識準確率達到 99.7%。百度天算、天像、天工和天智平台作為百度大腦的雲端化，相繼向社會全面開放百度大腦的技術和能力。

百度在 AI 的布局

問百度要做什麼？不如問為什麼一定要做？！

每家企業都有自己的策略戰術。2013 年，中國行動互聯網創業風潮開始興起，不少企業將巨額資金投入這個巨大的無底洞，體現在戰略上的勇猛，百度則著眼於戰略的長遠和科學。當時，注意到百度全面發展 AI 的人並不多；今天，AI 蜚聲世界，有人感佩於百度戰略的超前和堅定，因為百度提前認識到互聯網訊息產業的本質，一旦下定決心，就堅決走自己的路，不在乎外人的評判。為此，百度多方布局、重點突破，當全世界都開始關注 AI 的時候，在 AI 的大格局上，已有百度立下的柱石。

我們沒有讓百度的 AI，去參加圍棋、預測歌手比賽結果等活動，而是專注於發展內功，集中力量把 AI 轉化為能夠改善人類生活的實用性服務。我們不只把深度學習應用到語音辨識、機器翻譯和街景門牌號碼辨識等少數領域，而是將深度學習成功應用於顯著提升用戶體驗。

2013 年，「百度導航」率先宣布永久免費，把中國帶入導航免費時代。現在，我們把「百度地圖」的數據介面開放出來，提供人們開發使用。用戶可以使用百度地圖所提供的定位技術和方案，相比傳統的全球定位系統追蹤器 (GPS Tracker) 節省了大量成本。快遞公司可以據此規劃最佳送貨路線，遊戲開發者可以開發類似《精

《寶可夢 Go》(Pokémon Go) 的定位遊戲。我們開放「百度大腦」，讓更多人可以使用 AI 的眼睛和耳朵為自己服務；我們開放深度學習開發平台 PaddlePaddle，讓更多有志者可以創造屬於自己的 AI 服務。我們也希望讓非技術人員，學會用數據智慧改善自己的工作、完善自我個性、追求理想。

有很多大學考生，想必已經使用過百度機器人「度秘」，幫助自己選擇志願。在中國，任何事情都有很多人去做。在我讀書的年代，人們把考大學這件事，稱作「千軍萬馬過獨木橋」。和地圖數據類似，度秘機器人透過對千軍萬馬的考試數據進行分析，藉由深度學習技術回應並感知大學考生的渴望、焦慮，盡力提供精準回應。在這裡，AI 記錄的，不是物理空間裡的地圖軌跡，而是學子成長的心靈軌跡。

1990 年代初期，我遠赴美國學習計算機技術，當時有很多跟我一樣的年輕人，懷抱著用代碼改變世界的願望，候鳥般往來於中美。如果當時有張數據地圖記錄這些跨洋軌跡，想必會是件很有意思的事情。如今，AI 科學家再次把火種帶到中國，我相信這次火焰會燃燒得更熱烈，因為中國有足夠的燃料。中國受教育人口數量巨大，電腦和行動裝置普及極快，大量的數據使中國在發展和應用深度學習技術方面，擁有得天獨厚的優勢。有了這樣的優勢，我們可以厲兵秣馬，創造 1990 年代的矽谷傳奇。

百度要做的事情，不僅是前沿開發，而且要為用戶提供大數據基礎設施，提供深度學習的開發平台，網聚人類的智慧。

未來已來：焦慮和夢想

不久前，亞馬遜的無人超市「Amazon Go」引起血拚族的驚嘆。這種特別的購物體驗背後，卻是收銀員丟了飯碗的陰影。今天，當各種線上客服被機器人客服取代，當速記翻譯被語音辨識取代，甚至當收銀員、駕駛員、工廠工人、文書和律師都被 AI 取代時，人們該如何迎接這個世界？政府和企業該為勞動者提供怎麼樣的支持？我們又該如何調整經濟、社會生態結構，以適應 AI 時代？我們希望聆聽一般人的需求，這也是我們 AI 團隊共同打造本書的初衷。

矽谷有位和馬克·安德森齊名的風投鬼才彼得·提爾 (Peter Thiel)，他是線上金流服務 PayPal 創辦人，善於把握科技的重大趨勢、捕捉黑馬。2016 年，他因為準確預測川普當選美國總統，再次聲名大噪。提爾在 2011 年時曾經說過：「我們需要能飛的汽車，結果只得到 140 個字。」(We wanted flying cars, instead we got 140 characters.) 140 個字的推特 (Twitter) 一度熱鬧無比，但提爾清楚看到互聯網喧囂背後缺少了什麼。他批評，人類放慢了進步速度，嬉皮文化代替進步主義，風投熱中投資輕資產企業，其中大部分是行動互聯網公司，如 Airbnb、優步等，卻對未

來沒有清晰的規劃和信心。

提爾認為，「互聯網+」時代，人類在比特層面進步大，在原子層面進步小。因此，他果決投資火箭、抗癌藥物，以及 AI。我同樣認為，行動互聯網創業的喧囂，掩蓋了我們真正所要追求的進步。百度要為自己的方向奮鬥，要為人類的核心能力進步做出貢獻。提爾說，20 世紀初期的美國人願意嘗試新事物，敢於規劃幾十年週期的登月計劃加以實現，但現在人類沒有這樣的計劃了，只有風投在到處尋找眼前的增值和即時的痛快。百度願意幻想一個智慧化的世界並且加以實現，要讓 AI 成為新的操作系統，不僅是電腦、而且是世界的操作系統，同時嚴肅思考和提前應對 AI 的挑戰，最終讓這個世界從此不同。所以我說，一定要把這件事情辦成！

AI 革命是對生產和生活方式的良性革命，也是對我們思維方式的革命。巨大的機遇與挑戰並存。在後面的章節中，我們將具體探討 AI 革命的方方面面，詳談視覺辨識、語音辨識、自然語言處理等在深度學習基礎上取得的突破性進展，並從製造業升級、無人駕駛、金融革新、管理革命、智慧生活等多角度，描繪即將到來的智慧社會，進一步探討人類應該如何應對 AI 發展，與讀者一起掌握 AI 革命的脈搏。