



「發現」（「體會」）了圍棋的微妙棋感如：先手、模樣、味道、劫爭等，深度學習出一種數值的直觀，克服先前圍棋程式的弱點，更讓電腦實質上可與圍棋大師並駕齊驅。

圍棋只是 DM 一項計畫。Google 看中這家公司的 Deep-Q 網絡面對 Atari 2600 遊戲機的 45 款經典遊戲，光靠螢幕畫素與得分就成功「學習」成遊戲大師。DM 領導人哈沙比斯（D. Hassabis）的真正野心是萬用神經網絡，圍棋只是第二個階段性指標。Google 和李世乭簽約一定要下滿五場，正是因為與大師對局的數據，是分析系統最寶貴的資料。

AlphaGo 的兩顆「腦」都是多層神經網絡，行話稱為深層卷積神經網絡（deep convolutional neural networks），可以學習更抽象的「概念」，也是深層學習常用的模型。這種模型戰績輝煌：2009 年贏得手寫辨識比賽；2010 年讓語音識別速度提升 70 倍；2012 年以來，微軟團隊在知名 ImageNet 大賽中，以 152 層深層學習把錯誤率由 26% 降低到 3.57%（人類是 5%）。這些都是突破性的成就。現在智慧型手機裡面已經有非常多基本功能，受惠於這些發展。

基於深層學習有模有樣的「智慧」，以及大數據與數據科學的應用前景可期，網路或電腦產業的巨頭如 Google、Facebook、Microsoft、百度，都已經投下重資。李世乭被打敗後，韓國總統朴瑾惠也隨即宣布投入一兆韓元（約 280 億台幣），發展人工智慧產業。

人工智慧的成功不免讓人擔心其威脅，霍金就警告：「創造人工智慧的成功，將是人類史上最巨大的事件，但不幸的，它也可能是最後一個。」不過哈沙比斯認為這是杞人憂天，「我們才剛踏上第一階樓梯，目前還只是遊戲階段。」以史為鑑，人類還不如擔心使用科技的同類。據載哈沙比斯和霍金面談四小時後，霍金就不再公開反對人工智慧。哈沙比斯描述，當他與霍金道別時，霍金說：「我祝你幸運，」然後眨了眨眼，「但是不要太多。」（編輯部）

本文參考資料請見〈數理人文資料網頁〉  
<http://yaucenter.nctu.edu.tw/periodical.php>

## 2016 年數學大獎

堪稱數學諾貝爾獎或終生成就獎的阿貝爾獎，今年頒發給英國數學家懷爾斯（A. Wiles），他在 1995 年證明谷山 / 志村猜想中半穩定橢圓曲線的特例，因此證明數學界幾世紀的猜想——費馬最後定理。他十年磨一劍的故事早已是膾炙人口的科普軼事。懷爾斯今年 63 歲，是平均得獎年齡 78 歲的阿貝爾獎迄今最年輕的得獎者。

去年首頒數學突破獎的五位得主組成評選委員會（見本刊 3〈一個時代的終結？〉），將 2016 年數學突破獎頒給加州大學柏克萊分校的阿戈爾（I. Agol）。

費爾茲獎得主瑟斯頓在 1982 年一篇論文中，提出「幾何化猜想」（geometrization conjecture），推廣以常曲率刻畫二維曲面的想法，猜測所有三維流形都可以拆成八類標準幾何形體的某種結合，而且與二維一樣，雙曲幾何將占有主要角色。這篇論文為一整代三維拓樸學家畫出詳細的地圖。到了 2012 年，文中列出的 23 個問題只剩下四個與雙曲幾何有關的難題。連被認為是世紀猜想的三維龐卡赫猜想，也在 2003 年被帕瑞爾曼以漢米爾頓的瑞奇流方法證明了。

2012 年 3 月，阿戈爾與他的夥伴證明了所謂的魏茲猜想（Wise's conjecture），結合幾何、拓樸、幾何群論的跨領域研究，一舉解決了剩下的雙曲幾何相關猜想。這項結果讓三維流形的研究進入後瑟斯頓時代。而在提出猜想的 30 年後，瑟斯頓安然病逝於 2012 年 8 月。

今年同時首頒、為新秀研究者設立的數學新視野獎則頒給麻省理工學院的古斯（L. Guth）與倫敦帝國學院的奈維斯（A. Neves）。後者和馬奎斯（F. C. Marques）合證出已 50 年的威爾摩猜想（Willmore conjecture）。有趣八卦兩則：第三位得獎者，解決德利涅單值猜想、波昂大學的舒茲（P. Scholze）拒絕了這個獎；古斯的父親就是提出宇宙爆脹論的阿朗·古斯（A. Guth）。

另外，今年的物理突破獎頒給五個微中子研究團隊，總人數超過 1300 人，其中包括中國的大亞灣團隊。（編輯部）