

# 西工大師生破技術瓶頸將科幻變現實

# 意念駕駛機器「腦控」時代不太遠

人工智能的應用一度顛覆了很多人的傳統生活，而在不久的將來，或許你在回家時連鑰匙都不用掏了，直接「腦控」開門，也就是用意念來支配你的生活。可能在很多人看來這簡直是異想天開，但是西北工業大學謝松雲腦控團隊經過多年的深入研究，用「腦機一體化」攻破了腦控技術的難題和技術瓶頸，將這種遙不可及變成觸手可得，讓異想天開變成隨心所欲。目前，該團隊已經成功實現腦控小車、腦控機器人、腦控無人機，而對於未來，團隊負責人謝松雲教授還有着更大的理想，那就是讓腦控技術走入尋常百姓家，最終為普通民眾的日常生活服務。

大公報記者 李陽波

意念控制俗稱腦控，儘管在世界範圍內它依然存在很多技術上的瑕疵和短板，但是在很多荷里活科幻大片中，這種技術卻被機甲戰士們運用得得心應手，也成為很多人渴望擁有的「超能力」。

「其實剛開始做的時候，腦控並不被看好，當時在內地尚屬於邊緣學科。」雖然大學和研究生階段所學的電子技術、信號處理方面的專業和腦控技術有些相通之處，但直到留校執教多年，謝松雲都沒有想過會從事這個在別人看來極其不靠譜的研究，而2002年的一次德國留學的經歷卻改變了一切。謝松雲告訴記者，當年在國家留學基金委的支持下，自己赴德國研學神經和信息交叉專業，在德國期間她萌發研究腦控技術的想法，特別是接觸到柏林工大和夏洛特醫學院先進的實驗設備後，更讓她越來越覺得腦控並不神秘，只要用心去做，一切皆有可能。

## 腦怎麼想 機器怎樣動

2003年底，帶着一整套理論和實驗數據，謝松雲學成歸國。而她回校後的第一場學術報告，便得到學校的認可，不僅獲得50萬的啟動資金，同時還創建了一個專門的「神經信息實驗室」。「儘管實驗室不大，但是卻給了我莫大的信心和鼓勵。」雖然有了一個好的開始，但謝松雲依然面臨着諸多的困難。由於當時內地在此領域的研究基礎非常薄弱，謝松雲不得不從零開始做起，與自己的研究生組建起一支「神經信息」團隊。上天似乎總是比較眷顧努力的人，歷經十多年奮鬥，謝松雲帶領她的團隊，先後獲得了國家自然科學基金、陝西省科技項目和學校等科技項目資金支持，硬是從腦控小車、腦控機器人，一路做到腦控無人機，在零基礎上攻克了一個又一個技術難關，最終研發出腦控領域具有突破性的創新技術，將科幻變為現實。

「腦機一體化」讓大腦實現對事物的隨意控制，雖然早已有所耳聞，但是在謝松雲團隊的實驗室，腦控無人機的現場演示還是讓記者吃了一驚。只見實驗人員戴着一頂輕便的「腦電帽」，不用任何操作，僅需認真盯着屏幕或依靠運動想像。而場外操場上的無人機，在實驗人員腦電波的指令下，緩緩滑翔、起飛、繞過障礙物、降落，一氣呵成，而這每一個動作是由實驗人員的「大腦」直接控制完成的。

面對記者的疑惑，謝松雲笑着表示，其實腦控就是通過採集腦電波，然後通過設備進行分析解碼，轉換為控制信號，進而實現對「事物」的控制。這些「事物」可以是設備裝置，甚至可以是生物體。

而要想實現高質量的控制，最關鍵、難度最大的就是對「腦功能特徵」的提取，經過十多年不懈的努力，團隊研發出了視覺刺激、運動想像、事件想像等多種誘發模式相結合的腦控技術，從而實現「腦子裏怎麼想，事物就怎樣運動」的效果。

## 平均任務1.5秒內完成

儘管實現了多模式腦特徵的提取，但腦機接口還存在一些較難克服的局限性，如速度慢、正確率不夠高。為解決這一問題，謝松雲團隊率先提出了「腦機一體化」的概念，將大腦的智力和基於計算機技術的人工智能結合起來，使大腦作為計算機控制系統的一個組成部分，構成一個既有大腦的靈活和智能，又有計算機的高速和大容量的新型系統，用於對各種事物的控制。「腦機一體化」不僅可以大幅度提高腦控的智能化和適應性，亦將有力推動腦控技術的實際應用。

目前謝松雲團隊所研發的腦控技術在世界上處於先進水平，實驗平均任務完成時間為1.5秒以內，並正向1秒以內的目標努力。



▲腦電帽設計得越來越便捷

大公報記者李陽波攝

▶謝松雲教授向記者介紹腦控技術的原理

大公報記者李陽波攝



◀研究人員為模型佩戴腦電帽  
大公報記者李陽波攝



◀謝松雲與德國教授共同實驗  
受訪者供圖



員▶謝松雲科研團隊部分成員  
受訪者供圖

## 學生擔當主力 十五屆接力攻關

謝松雲腦控團隊所在的國家重點學科「電路與系統」所屬的「神經信息實驗室」，自從2004年由她負責組建開始，便一直由在校研究生和大學生擔當主力，至今已歷經十五屆。在謝松雲看來，腦控技術能有今天的成果，與這一代代學生團隊的辛勤耕耘密不可分。這些學生的參與，不僅見證和推動了中國腦控技術的發展，同時也正是基於這段經歷，也讓他們中的很多人在走出校園後，成為社會上的佼佼者。

作為腦控團隊的負責人，謝松雲同時也是西工大的一名教師，她是兩

門陝西省精品課程的負責人和數字電子技術基礎核心課程的首席教授，在科研的同時，亦承擔了大量的教學任務。而在長期科研+

教學雙重工作體制下，謝松雲也探索出一套創新性的人才培養新模式，那就是將課堂搬到實驗室。她認為大學生除了課堂上的理論知識，更重要的是要培養一種動手的科研實踐能力，只有理論加實踐都做好了，那才不負這四年的大學時光。於是十餘年來，在謝松雲的實驗室，總會看到這樣一群朝氣蓬勃的年輕人利用課餘時光，找資料、做實驗、算數據、參與難題攻關，而他們也用中國當代大學生的活力與智慧，實現着屬於他們的科研夢。

在謝松雲和學生們的共同努力下，截至目前，團隊主持國家自然科學基金、國家重點實驗室基金等科研30餘項，授權及申請國家發明專利20餘件、軟件7件，發表SCI、EI等高水平論文60餘篇，獲得國家級、陝西省科技進步獎及科技競賽獎10餘項。

## 團隊在壯大 冀港資介入開發

成功總是很美好的，但成功的過程卻往往被很多人所忽略。如今，謝松雲的腦控技術無論是從設想還是演示，似乎都「看上去很美」，然而在這份「美」的背後卻是謝松雲及其團隊十年如一日，不計得失、勤勤懇懇、百折不撓的默默付出和無私奉獻。

談及自己的奮鬥歷程，謝松雲感到最難克服的不是研究資金的不足，也不是技術難題的攻克，而是創新思想和技術不被人理解和認可，甚至經常受到質疑。在德國期間，為了能利用當地最先進的儀器設備多做實驗，謝松雲親自當被試人員參與實驗。而到了節假日，她又經常在辦公室處理數據，以便為日後的創新研究做準備。回國後，在技術攻關



▲「腦機一體化及其無人系統應用國際聯合研究中心」2018年揭牌

受訪者供圖

## 技術應用前景廣 致力帶入百姓家

科學研究的最終目的都是為了應用，正是基於這樣一種理念，從介入腦控研究的第一天起，謝松雲的終極目標就是讓這一技術早日進入尋常百姓家，為大眾生活而服務。而以目前的研究進程來看，這一目標的實現似乎並不是很遙遠。

在接受記者採訪時謝松雲表示，腦控技術應用前景廣闊，未來可廣泛用於健康醫療、養老產業、無人駕駛、工業控制、教育娛樂等領域。目前中國已經進入老齡化社會，腦控技術可以在輔助殘障人士、老年人的生活方面大顯身手，腦控輪椅、腦控殘疾人智能手臂，不僅可以幫助老年和殘障人士實現生活自理，同時也減少了家庭的負擔。之前也有類似的助殘設備，比如霍金輪椅，起初是計劃採用腦控的，但由於難度太大，改為通過檢測面部肌肉和眼動來控制，且這樣一個輪椅價格高達數百萬美元，很難廣泛應用。

## 採非侵入式腦控技術

還有一種「侵入式」的腦電波設備，必須要在使用者頭部開刀，然後將檢測腦電的電極植入大腦，這種方式，不僅會對人體造成創傷，而且容易感染，不方便長期使用，也很難推廣使用。謝松雲指出，他們的腦控技術採用的是「非侵入式」，就是用電極製成「腦電帽」，使用的時候戴在頭上，不用的時候取下來，既方便又安全。

此外，腦控技術還可應用於當前熱門的無人駕駛汽車領域。據悉，目前大多數無人車都是通過人工智能學習各種路況後來規劃行駛路線的，但現實路況往往更加複雜多變，如果出現一些突發狀況或者知識庫中從未學習過的情景，無人車可能就無法識別。謝松雲告訴記者，如果應用「腦機一體化」技術，人類的大腦可以即時判斷突發狀況，及時給出正確的決策，有效填補完全由機器控制的不足。



▶謝松雲在德國Charité醫學院共同指導實驗

受訪者供圖