



# 機器人時代 提早來臨

## 新冠肺炎疫情

### 會加速機器人取代理人類工作嗎？

來到密蘇里州聖路易市的一家斯納克斯（Schnucks）超市，衛生紙與烘焙材料幾乎被一掃而空，這時一個滾輪機器人轉進擺滿莎莎醬與塔可餅的走道，迎面遇上一位戴著口罩、穿著短褲、運動鞋的顧客。這名顧客正推著載著麵包的購物車。

這台機器人的外觀像是在自動家用吸塵器上裝落地型揚聲器，高高瘦瘦的，位在半載的螢幕有雙圓圓的眼睛，左看右看，長型的頭上有個紅色標誌，寫著它的自我介紹。「你好，我是塔力！我會檢查貨架庫存喔！」隨後一陣尷尬，塔力感應到有人，嘎然而止，顧客也停下腳步，似乎不知如何是好，該繞過機器人呢？還是等它自行前進？僵持幾秒後，顧客決定繞到另一個走道。

塔力繼續盤點餅乾、鮪魚罐頭與肉荳蔻的存貨。觀察店裡的顧客，有些戴著手套，也有幾個人選擇不戴口罩，對塔力的出現已經見怪不怪。

撰文／早崎繪里香（Erika Hayasaki）

插圖／巴吉克（Franziska Barczyk）

翻譯／連育德

塔力於1年前現身超市的時候，消費者還感到不適應，但如今正值疫情期間，它在店裡變得再尋常也不過了。這台機器人已經成為超市的一部分，說它會造成危險，有些顧客比它還危險；說它存在隱憂，有些問題更讓消費者擔心，例如個人安全、肉類可能短缺，還有下一批濕紙巾何時會到貨。

這樣的機器人不只出現在雜貨店。德州農工大學與機器人輔助搜救中心（Center for Robot-Assisted Search and Rescue）的機器人專家合作，近期調查全球各地逾120份報告，想知道機器人在新冠肺炎疫情期間的應用情況。結果發現機器人的用途多元，有的噴灑消毒劑、有的代人遛狗、有的幫房仲帶看房。然而，機器人最能救命的地方，可能是在醫院——由機器人幫忙消毒、接待病患、運送醫療用品等等。



本刊取得美國麻省理工  
學院Technology Review  
期刊圖文授權  
Technology Review,  
Published by MIT.  
TECHNOLOGY REVIEW  
internet URL: www.  
technologyreview.com

**MIT  
Technology  
Review**



新冠病房看起來像是這樣：窗戶裝上抽風管，將汙染空氣抽出去；病人躺在隔離艙（將壓克力盒罩在病床上，避免汙染）；護士戴著護目鏡、帽子、手套、口罩，身穿拋棄式防護衣，有時小心翼翼地施藥，有時照護病患，有時要拿起iPad，讓病患跟無法進來看病的家人聊天。

這時莫西（Moxi）就派上用場了。早在疫情爆發之前，這款醫護機器人已經在德州兩家醫院效力，在疫情期間持續運送實驗室樣本、靜脈輸液幫浦、藥物、防護衣等等，但尚未用於重症病房、加護病房與新冠病房。受到疫情的影響，發明莫西、位於德州奧斯丁市的遞力傑機器人（Diligent Robots）公司開始思考，如何在這方面提供協助。

5月時，身為創辦人之一的朱薇安（Vivian Chu；音譯）透過視訊通話，介紹這款發明。一身雪白、上半身呈圓桶狀的莫西，造型可愛又不會讓人毛毛的。它的頭裝有攝影機，頭會轉動，但沒辦法轉360度，因為這樣會讓人覺得詭異。它的眼睛亮著溫暖藍光，時機對了，還會變成發光的粉紅色愛心。它靠著輪子移動，伸出手臂向路過的人「開心」揮手。莫西的親和形象是特別設計的。身高163公分的朱薇安，在辦公室實驗室跟我視訊，只比旁邊的莫西高出幾吋，他解釋，莫西可以調整高度，需要時能夠長高。

莫西就好比機械服務生，體內可以攜帶一個托盤，由醫護人員放置藥物或醫療用品。鎖好後，莫西的額頭燈號會呈現紅色，解鎖會轉成綠色。莫西不會交談，但工作時會發出沒有意義的可愛聲音，朱薇安說：「很像R2-D2（電影《星際大戰》裡的機器人角色）。它的聲音會傳達不同意思，運送成功會發出開心的聲音，打開東西的方式錯了，又會發出難過的聲音。」

朱薇安解釋說，研發人員當初花很多心思，想打造出一款讓人親近的機器人，就像團隊的一份

子，不要太像人類，「但又不能像放在角落的麵包機，這樣沒人會注意它。」

朱薇安和共同創辦人湯瑪絲（Andrea Thomaz）是社交型機器人的專家，以協助第一線醫護人員為長期願景。他們花了2年半的時間跟著護士做事、訪問護士、觀察護士與病人的互動。結果發現，許多護士被迫去做拿醫療用品與藥物這類雜事，反而無法將時間花在面對面照護病人。

湯瑪絲還記得奧斯丁一位護士助理的情況，對方在輪班剛開始時把咖啡放下，就再也沒碰過，因為實在太忙了。「我們在輪班時間近距離觀察他們做事，會發現他們一站就是12個小時。」他說。

有些醫護人員發現湯瑪絲與朱薇安在研發醫院用機器人，第一個反應是十分懷疑。「等等，你們想要研發機器人做我們的工作？」湯瑪絲仍記得當時有人這麼問。

「機器人做不來護士的工作，沒辦法變成護士。」朱薇安說：「但它很適合從旁協助，減輕護士的龐大負擔。」疫情嚴峻時，華盛頓、紐約與紐

澤西幾州的醫院負擔過重，「那時就像是團結的號召。協助護士向來是我們的使命之一。我們對看一眼，心想護士現在真的亟需幫忙，」湯瑪絲說。

約翰霍普金斯大學運算感測與機器人實驗室（Laboratory

for Computational Sensing and Robotics）主管泰勒（Russell Taylor）表示，不只護士需要機器人，加護病房、外科手術與居家照護未來同樣會有需求。疫情爆發時，他的實驗室開始研發一款平價的小型機器人，計畫用於病房。

「護士常常只是為了按呼吸器的幾個按鈕，就必須走進病房裡。」泰勒說，這個舉動卻需要穿上全副防護衣，所以有些醫院採用特別的輸液幫浦，在病房外的走廊操作。換成是機器人，就能直接進到病房。

「如果找得到辦法讓  
危險的工作自動化，  
就值得去做。」





湯瑪絲與朱薇安目前正與醫院溝通，討論機器人可以如何幫助臨床醫護人員，例如在病房執行風險較高的工作，或運送實驗室樣本。機器人也能負責清掃與消毒，讓護士有更多心力從事更重要的工作，例如握著病患的手。「如果找得到辦法讓危險的工作自動化，就值得去做，」湯瑪絲說：「機器人的用途就在這裡。」

儘管機器人有機會幫助到醫療院所的第一線人員，卻可能直接威脅到其他人的生計。

提贊（Brian Tieszen）從小就很喜歡機器人，也是星際大戰電影的鐵粉。如今他已是兩個孩子的單親爸爸，對R2-D2、星際帝國和未來世界的熱愛仍舊不減。他在2000年拿到電機學副學士學位，2014年找到亞馬遜的工作，他很興奮，心想這份工

作可能發展成一輩子的事業。一開始他在倉庫擔任夜班人員，通勤往返需要1個小時。工作是很好，但他幾乎看不到小孩。到2016年，他聽說公司要在加州東谷市（Eastvale）成立以機器人為主的新倉庫，有職缺釋出，而且離家近很多。他立刻申請轉調。

東谷廠開幕那天，他人就在現場，跟其他新員工互相擊掌加油，臉上堆滿了笑容，把照片發布在社群媒體上。為了慶祝這一天，提贊和其他員工還在3個機器人身上簽名。

一開始提贊負責從卡車卸貨，貨品包括電視、烤肉架等等，後來位階逐漸往上爬，負責訓練新人。他工作很努力，說：「我很擅長這份工作，而且做得很快。」不久之後他發現，這裡的機器人其實不像是未來的科幻機器人，而比較像是運行於虛擬公路系統，輸送著好幾層貨架的巨型滾動托盤。它們在倉庫裡一絲不苟地四處移動，運送成筒包裝紙、緞帶、洗髮精等等。它們跟人類員工隔著綁著黃色警示帶的金屬柵欄，提醒員工越線容易發生危險，宛如是犯罪現場。

提贊身高185公分，塊頭很大，星際大戰T恤穿的是XXXL號，但在這座倉庫中，他只能算是小蝦米。工作半年，有天他負責從高度如他的拖板卸下書籍，此時的他已經連續8個小時彎著腰卸貨，一度感到脊椎「喀」的一聲，撐到下班時已經站不起身。後來提贊被診斷出有2個椎間盤突出。他花了好幾個月臥床休養，到現在尚未完全復原。「對貝佐斯來說，我們都是他的帝國風暴兵，」他這麼形容亞馬遜創辦人。

提贊找來律師費里曼（Brian Freeman）打官司，他有72名客戶都是亞馬遜的員工。「他們整天彎腰搬貨，」費里曼說：「以平常不習慣的姿勢彎著，突然腰就斷了，幾乎沒辦法動。」通常是因為身體磨損、持續操勞的結果。他補充說，大多數人的身體撐不住長期這麼勞動，亞馬遜員工就像「人類機器人」。



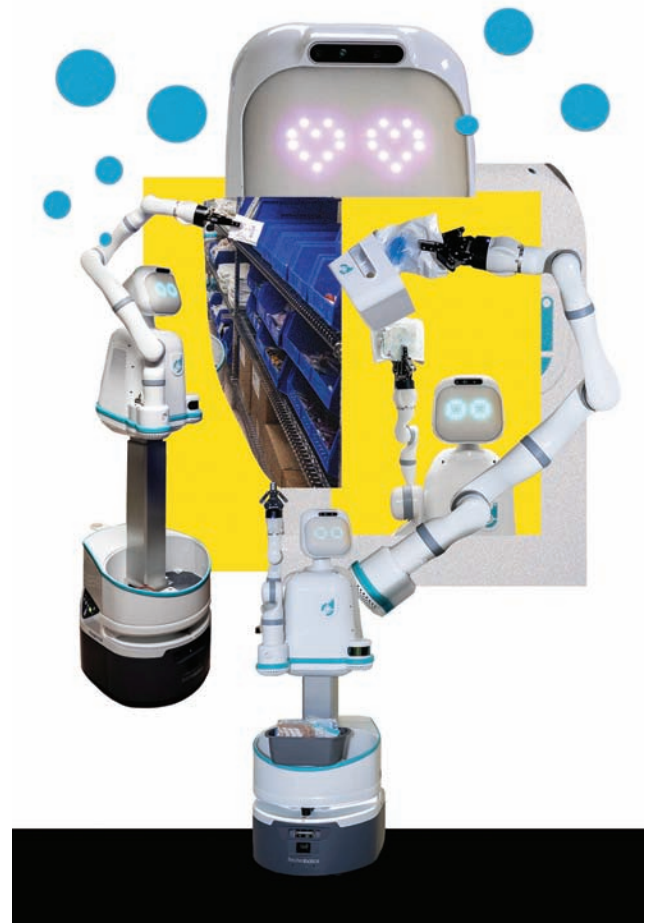
亞馬遜的機器人被冠上不同名字，例如Kiva、Pegasus、Xanthus等等，目前已經負責許多更重的搬運工作。亞馬遜指出，機器人讓倉庫運作更有效率，員工也更加安全、工作更輕鬆，公司因此能夠提高工資。未來的機器人還能代替人類從事容易受傷的工作。

但疫情可能翻轉這樣的設想。疫情爆發之前，除了物流與醫藥公司之外，也有許多企業希望引進機器人，一方面降低成本，一方面避免員工從事危險工作。如今，員工反而成為危險來源，可能把病毒傳染給別人。「現在的問題是，最低薪資的勞工反倒可能是帶原者，」加州大學聖地牙哥分校情境機器人研究所（Contextual Robotics Institute）所長克里斯丁森（Henrik Christensen）說。

也就是說，人力愈來愈是一種負擔。隨著線上訂單激增，亞馬遜增聘17.5萬名員工，為此，勞方社運份子與員工向亞馬遜提出多項要求，包括提供防護設備、倉庫消毒、增加休假日、提高薪資、員工檢測等等。亞馬遜不願公布有多少員工感染或死於新冠肺炎，但它與其他企業都有以機器人永久取代更多員工的明顯誘因。畢竟，機器人不需要戴口罩、投保健保與進行社交距離，也不會為了爭取更好的工作條件而罷工。

在這樣的心態轉變下，或許機器人很快就不再只是在雜貨店盤點庫存，也能夠清掃地板和貨架，讓員工去做更複雜的工作。「以後會更常看到機器人在醫院清掃，」克里斯丁森說：「我希望我家附近的雜貨店能夠每天至少消毒一次，我會更安心。郵輪產業如果不能徹底改變清潔的方式，可能很難再站起來。」

也就是說，在疫情的推波助瀾下，包括送貨員、收銀員、公車火車駕駛、肉品加工人員這些所謂的「必要工作者」（Essential Worker），可能會更早被機器人淘汰。這些人沒有工作保障，也缺乏再培訓與教育的管道，不僅現在為了維持經濟運作而冒生命危險，等到疫情緩和後，又可能丟了生計。



克里斯丁森預估，工作被機器人取代後，有些人未來可以找到協助機器人的工作，「未來會有一些新的工作機會，由機器人輔佐員協助機器人，從事軟體和人工智慧還不容易達成的工作。」

位於加州芳塔納市（Fontana）的工業技術學習中心（InTech），距離亞馬遜東谷廠（提贊之前工作的地方）18哩，學生在這裡為未來做準備，以便因應機器人成為主流工作者的那一天。我在疫情爆發前拜訪中心，助教華德（Steve Ward）說：「是啊，有些工作會被機器人取代。但世界本來就隨時間轉變。」

華德要學生避開會被機器人取代的工作。「大家要當修理機器人的人，」他說：「這樣工作才有保障，賺的錢也多。」

在訓練中心裡，學生守在其中一台中央機器，

學習怎麼操作機器人系統。「我們從一個小小的主機操控這麼多動作，」華德說。他身穿短襯衫、牛仔褲與布鞋，站在一堆機具前面，機器上頭又是按鈕旋鈕、又是開關燈號、又是電線，好不鮮豔。他指向大小有如公事包的藍色控制盒。

在機電課程中，學生要學習設定機器人程式，讓它知道不同材質的差別，例如壓克力塊和鋁塊有何不同。學生可以讓機器人分辨輸送帶傳來的是西瓜還是水瓶。「如果被大工廠採用，每小時可以省下幾千美元的生產成本，」華德說：「那台機器人的發明人能夠過好日子。」

華德補充說，不是每個人都適合讀大學或想要背負學貸。這個新興行業的薪水很好，因為政府補助或公司合約的關係，員工常常能上免費課程。「肯定不必離家讀4年大學，」他說。

華德走到一台外觀彷彿黃色鋼鐵手臂的機具旁，比他自己的手臂壯碩好幾倍。他說：「拿這個機器人來說，它的工作只是把零件拿起來，如果無法處理，就把零件移到下一個工作站。」

華德說，他先前曾拜會一家製造商，看到亞馬遜的原型機器人，外觀類似眼前這台機器人手臂，不同的地方在於「他們的機器人看得到。」華德目睹6個測試人員把寫上住址的信封丟給機器人。「那台詭異的機器人把信封撿起來，翻面看了一看，把信封放置整齊。它掃描了每個條碼與住址，把每個信封放在正確的位置。」華德說，即使是他這樣的機器人達人，「看了還是覺得有點毛毛的。」

然而，工作被機器人取代後，未來會有足夠的機器人輔佐員填補就業缺口嗎？如果機器人技術愈來愈精良，愈來愈不需要人類指導，又該怎麼辦？

牛津經濟研究院（Oxford Economics）去年出版的報告指出，在2030年前，自動化預計會取代全球製造業的2,000萬個工作，占全球總數的8.5%。在

工業技術學習中心在地學院協調職業訓練的福克斯（Jon Fox）說，目前已經可以確定，機器人會取代不需要技能的低階勞動工作，也就是大多數人不希望做一輩子的的工作。」如果能夠重新受訓而成為機器人輔佐員，未來賺的錢可能更多。

但不是每個人都能受訓。有些人年紀大了，不想再回學校上課；有些人沒辦法撥空重新學習新的專業領域；有些人單純沒有成為機器人輔佐員的體力和心力，這些人最後可能會被淘汰。

疫情可能會永遠轉變我們工作與購物的方式。未來會如何發展，沒有人能鐵口直斷。全世界沒有一種演算法能準確告訴大家，人類與莫西或塔力這樣的機器人共事，會有什麼結果。但未來不會永遠愁雲慘霧。

對遞力傑機器人公司的創辦人而言，問題不在於沒有足夠的機器人作業員，而是怕時間來不及。

這波疫情最讓他們覺得使不上力的地方是，莫西的設計已經成熟，可以提供更多幫助，但仍然得根據客戶需求來調整，而且需要時間學習新環境。機器人雖然內建地圖和感測器，

能夠整合到工作流程，但需要程式設計人員花時間駐點調整。湯瑪絲說，正值疫情期間，不適合推動以機器人取代人工，更何況現在醫療院所正處於苦撐階段。

因此，他們把眼光放在日後，寄望醫療助理機器人在未來逐漸崛起。他們最近籌得1,000萬美元，計劃未來1年半推出更多醫院機器人。「再過幾個月，可能是疫情結尾的時候吧，我們的機器人其實就能上路，」湯瑪絲說：「但我們的目標是為下一波疫情做好準備。」■

「機器人會取代不需要技能的低階勞動工作。」

早崎繪里香（Erika Hayasaki）在加州大學爾灣分校教授新聞學。