

# 35名35歲以下 新銳創新者

最新一期《Technology Review》列出的全世界年輕創新者中，有些人所開發的消費者網站服務，例如 Spotify 或 Dropbox，可能讀者已經駕輕就熟地使用了。其他創新者正在進

行的基礎性改變，譬如更有效率的引擎，或是在光通訊上的改善，則有待未來進一步商業化。更有一些創新者在以前並不存在的領域擔任開路先鋒，例如微型機器的彈出生產法 (pop-up

fabrication)，或是可以看到轉角背後的相機。但是這35位新銳創新者都有一個重大的共同點——他們的工作都可能產生長期性的影響。希望他們的故事為讀者帶來驚奇與鼓勵。



本刊獨家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](http://www.technologyreview.com)

**Technology**  
PUBLISHED BY MIT  
**Review**



# 年度創業家——吳仁恩

透過對光線方向的追蹤，光場相機照的相片，可以對同一場景中的不同物體分別重行對焦。

年齡32歲 服務單位萊陀公司

作者湯姆·西蒙尼特

目前數位相機可以為你自動對焦，但是偶爾也會照出模糊的主體，把相片搞砸。但是吳仁恩 (Ren Ng) 的光場相機就絕對不會有這個問題。他的公司——萊陀 (Lytro)——銷售一款399美元的相機，這一台相機和傳統相機捕捉光線的方式不同，它記錄每一道光線進入鏡片的角角度。如此拍攝的相片，在照完很久之後，仍然可以對場景的任何部分清楚的對焦，然後再對同一場景的其它部分再行對焦。吳仁恩說，相對於過去從底片轉移到數位照相，新的光場相機將帶來更大的轉換。

吳氏相機處於「攝影運算」這個新領域的尖端地位，攝影運算利用軟體在傳統以及一些新的光組件上玩花樣。萊陀公司將發表軟體更新，使它的一款相機能以立體3D模式檢視照片。另外該公司也正在開發一些技術，期望可以用廉價鏡頭相機，如手機上的鏡頭，來拍出專業級的相片。

對焦變換就是一個很有看頭的開始。當萊陀相機照出的相片

在電腦上後製時，任何人都可以點選相片中的任何物件，以及相片上其他與相機同距離的任何物件，來清楚對焦，並讓相片其它的部分變成朦朧美。當游標點選相片其它部分時，相片的焦點也隨之改變。朋友在臉書或其它線上環境互相分享萊陀相片時，他們也可以自行點選，改變萊陀相片的焦點。

傳統數位相機於光線碰上感光晶片時捕捉已對焦的影像，但是萊陀相機用塑膠片將數千個小鏡片置於感光晶片前，這些鏡片接受以不同角度進入相機的光線，然後將這些光線導引到感應晶片上不同的點。這樣的影像並沒有對焦，但是沒有關係，因為吳氏相機內的軟體，可以運用光線進入相機角度的資訊，將影像的任何一部分準確對焦。

吳仁恩在2006年曾是史丹佛大學博士班的學生，研習虛擬物體的照明。但是他希望工作能產生更具體的影響力，所以他延後完成博士學位，開始研發較優相機設計的創意。他一開始並不確

定要如何進行，直到有一天他很挫折的瞪著自己一張對焦模糊的相片，吳後來回想，「我想：『相機一定要在照相前完成對焦嗎？』」他有很強烈的預感，答案應該是否定的。他也因此立刻開始來證明這件事。

當他想到要在相機裡面裝許多片鏡片的時候，吳仁恩就開始將



吳仁恩展示可以在事後對焦的萊陀光場相機。  
攝影 提摩西·阿區巴

傳統的數位相機拆開，重新改變組裝來建立他的相機原型。從此，吳仁恩除了組合相機零件之外，就是透過網路搜尋他所需要的相關專業技術及財源。經過了九個月，終於在他廚房的桌子上，組裝完成可於事後對焦的全功能相機原型。原型相機運作成功，它也成為吳氏得獎的博士論文主題。

吳仁恩決定以相機的技術為基礎開設一家公司。最簡單的方法，是將技術授權給市場上的相機大廠，例如尼康或是佳能，而不是與這些大廠直接競爭。但是他擔心相機大廠會嚐試將該技術加諸於她們現有的相機上，當作是一項新增的改良。吳說，「轉換型的科技 (transformational technology) 需要轉換型的产品 (transformational product) 來表現。」所以他創設了萊陀這家公司。經過四年暗中的開發工作，公司於今年二月開始運交第一款新相機。

萊陀公司籌措了五千萬美元的投資，目前正在導入新軟體來拓展現有相機的功能，今年會增加立體3D的功能提升。吳仁恩說，未來相機將增加重行對焦的攝影 (refocusable videos) 功能。

## 拉娜·卡里歐比

教儀器分辨愁眉苦臉和笑容的差別。

年齡 34 歲 服務單位 Affectiva 公司

撰文 凱倫·溫滔伯



拉娜卡里歐比的技术幫助電腦區分人不同的面部表情。

攝影 韋伯·查伯

電腦處理資訊很棒，但無視人們的情緒。麻省理工學院媒體實驗室的科學家拉娜卡里歐比 (Rana el Kaliouby) 認為，這是一個真正的缺陷。因為電腦因此在我们們打出指令之前，無法有效地回應我們的需求。為了彌補這個缺陷，卡里歐比開發了一些技術，來幫助電腦辨識人們臉部的表情，以及其它代表某人感覺的身體指標。未來，這項人臉辨識技術將使得機器更能夠協助我們。

卡里歐比並非第一位設法描繪臉部表情的研究員，但是其他人聚焦於設法讓電腦辨識在實驗室錄

製的幾個誇張的表情，而她所辨識的臉部表情比其他人更多元，更細微。她說，「這一個問題需要更尖端的電腦視覺與學習能力。」

再進一步剖析這個問題，她聚焦於臉部24個地標，然後她訓練電腦辨識人臉如何因應不同的情緒而改變形狀，例如緊鎖的眉頭。為了確保這一個技術在不同的文化環境都能發揮功能，住在開羅的卡里歐比每月花一個星期到麻省理工學院，從全球六大洲招募了數千人來幫助她。這些人讓電腦內建的攝影機記錄他們觀看應影片時的臉部表情，累積成世界最大的臉部影像資

料庫。

這門技術的一項早期實驗性應用，是將攝影機安裝在眼鏡上，就讓患有亞斯伯格癥候群（Asperger's Syndrome）的病人配戴，這些患者通常對辨識別人的情緒狀態感到困擾。這個裝置能夠分辨帶眼鏡患者面對的人是否顯得很無聊了，如果確認如此，那它就會用眼鏡上的小燈發信號給戴眼鏡的人。卡里歐比本人就戴著頭部攝影機進出實驗室，攝影機就插在她的頭巾上。

卡里歐比在麻州的Waltham與人共創了Affectiva公司，主要是將臉部辨識技術以及她開發測皮膚電導係數的腕帶商品化，皮膚電導係數與情緒的激發有關，用於及時偵測焦慮。目前，Affectiva公司運用臉部辨識技術最主要的賣點，是讓廣告商瞭解他們的廣告對讀者的影響力。這家公司召集許多由線上觀眾組成的焦點小組（focus group），將他們的表情記錄下來加以分析。長期而言，卡里歐比也想要把她的技術帶到教室，幫助老師分辨學生最喜歡的教材。

這項技術最終將成為許多電子裝置的重要元件，能認知我們的困惑、挫折、快樂或是悲傷，進而能夠以合適的資訊或音樂幫助我們。至於如何使我們的電話，電腦以及衛星定位系統認知我們想要獨處的時刻，這就有得說了。 ■

## 崔威廉

藉由高強度太陽光和一種便宜材料，將氫從水中抽離出來。

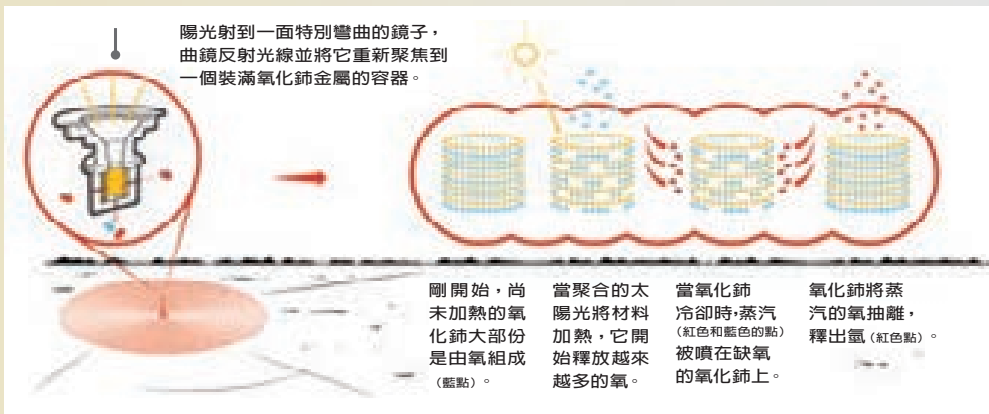
年齡29歲 服務單位 史丹佛大學

撰文 彼德·費爾利

在加州理工學院進行博士研究時，崔威廉（William Chueh）秀出太陽的熱力可以將一種便宜的材料——氧化鈣，轉化成有效的催化劑，將水中的氫抽離出來作為燃料。其它的氫抽取術，則依賴鉑金等貴金屬所做成的催化劑來完成。目前為史丹佛大學材料科學家的崔威廉說，

### 設法用陽光來降低我們對燃料的需求

崔威廉曾用同樣的製程來分離二氧化碳，產生的一氧化碳和前面釋出的氫氣，來製造甲烷等碳氫燃料。和從地面開採相比，這是一項可以再生的替代方案。使用同樣的能源，這一項技術比其它



「根本沒有足夠的貴金屬，可以稍稍降低我們對燃料的需求。」

崔威廉的製程，依靠一些太陽能集光場使用的鏡子，來將陽光強度增加1500倍。太陽光將氧化鈣加熱到1500°C來釋出它的氧，當氧化鈣逐漸冷卻時，噴上蒸汽，蒸汽釋出氧給缺氧的氧化鈣，同時釋出氫氣。釋出的氫氣被收集起來，而氧化鈣可以被再加熱來重複這個製程。

的製程多產生100倍的一氧化碳。

崔威廉的想法，是將他研發的催化劑和發電所使用的大型太陽聚光器並用。他同時在嘗試讓以氧化鈣為基礎的氫產生法降溫，因唯有貴金屬製造的容器才能承受1500°C的高溫而不溶解，但貴金屬成本太貴了。他已開發了氧化鈣和另外一種材料的混合體，有在500°C作用的潛力，這樣只要使用不鏽鋼的容器就可以了。 ■



# 方丹尼

以壓縮空氣的方式儲存能源，讓清潔能源發揮作用。

年齡24歲 歸屬 輕帆能源

撰文 雷秋·媚芝

當風靜止、陽光不再照射時，如何能有效地儲存能源？這個問題，成為人們增加使用太陽能和風力發電等清潔能源時，所面臨最大一個絆腳石。方丹尼（Danielle Fong）導入一種新奇的方式，使用大水箱來存放壓縮空氣以儲存能量，讓清潔能源被大規模地有效使用。她說，「這個方法會大幅改變再生能源的成本效益。」



創造如同最佳電池一樣有效率的製程

使用壓縮空氣來儲存能源並不是新的構想。太陽能板或是風渦輪產生的電，可以轉動馬達來壓縮大水箱中的空氣，當需要電力的時候，空氣壓力可以轉換成能量來驅動發電機發電。問題是當空氣被壓縮時，溫度會升高到1000°C。這表示能量以熱的形式消耗掉了，用傳統的鋼容器儲存變的不合適。

方丹尼在閱讀一本將近百年的古籍時，意外地發現一個解決方

案——在壓縮空氣時噴水，製造水霧來降低溫度。為了讓流程更實際，她開發了一種技術，把熱水從壓縮的空氣中分離出來到一個水箱，這樣熱就可以被重新收集，將能量損失降到最低。這一個流程的效率可以媲美最好的電池：每10千瓦小時的電力存入，需要時可以用到7千瓦小時。

方丹尼在加州柏克萊創立了輕帆能源（LightSail Energy）公司，來發展相關的技術。創業剛起步的時候，她打算開發以壓縮空氣為動力的摩托車。但是Khosla創投公司的支持者韋諾德科斯拉說服方丹尼改變，以供應智慧電網（power grid）的電力為目標。

目前儲存剩餘風力和太陽能的最先進技術，依舊是電池。但是方丹尼說，輕帆的系統購買成本較低，可以使用十年以上。方丹尼說長期而言，她的系統購置與營運成本會是電池的十分之一。一個體積像一只貨櫃加上一部汽車大小的系統，可以儲存一具百萬瓦風力發電機組運轉三小時所產生的電力。

方丹尼和輕帆團隊已經開發出一套過濾系統，可以將水從高壓的空氣中分離出來。另外一項挑戰是，需要設計一個系統來兼做壓縮空氣，和解壓縮空氣以驅動發電機，以前必須要兩套分離的系統來做兩件事。

輕帆公司不但完成了兩件挑戰，方丹尼還找到一種仍是商業機密的複合材料，做成的壓縮空氣儲藏箱，能比鋼材更有效率。用這種材料做成的儲藏箱，不需要像一般材料花大錢在地下安裝。另外，輕帆系統不像標準系統，並不需要發電機組以平穩速度運轉，才能有效率的壓縮空氣，這表示輕帆系統更能夠應付風力強弱變化的狀況。

方丹尼說，建置機組提供整座城市電力並沒有技術上的困難。公司有計畫生產這些系統，她同時說，好幾家再生能源的開發者已經成為這些系統的客戶了。第一座先導機組預定2013年末或2014年交運，但是方丹尼還是希望看到那些空壓動力的摩托車。

# 高山蕾拉

使用人類學的工具，讓人和機器人相處與工作得更輕鬆。

年齡 31 歲 服務單位 柳木車庫公司

撰文 傑西·卡萊伯

人們經常發現機器人令人困惑，甚至很嚇人。高山蕾拉 (Leila Takayama) 是一位社會科學家，她發現一些方法來減少機器人麻煩的地方。經過許多研究與實驗，觀察人們對機器人各方面的反應，從它們的高度到姿勢，高山蕾拉對機器人的外貌和動作應該如何得到人群的接受、對人們更實用，提出了許多洞見。

高山蕾拉為柳木車庫公司所設計的一款先進機器人，有特別大的影響，柳木車庫是位在加州門羅公園的一家新創公司，高山蕾拉在這家公司工作。這款機器人叫 PR2，它是新一代機器人的早期原型，為老人，身障，或是家裡、辦公室需要一些幫忙的人不可或缺的幫手。

PR2 可以做一些讓人印象深刻的事，例如折衣服，拿飲料。但是高山蕾拉懷疑那一組架在 PR2 頭上半打以上的鏡頭會讓使用者有疏離感。為了確認，高山蕾拉找到群眾，把機器人頭部的影像，秀給這群為了這項研究找來的線上觀眾。結果證實了高山蕾拉疑慮，

她也成功地說服公司將一些鏡頭丟棄，這些被丟棄的鏡頭有些還是重複的。

最近，高山蕾拉專注於改善一款叫做「德克賽專案」的機器人，它是由人操控而非自動運作的。高山蕾拉做了詳盡的田野調查，來找出德克賽專案機器人如何適應不同公司的辦公室環境。她每兩個禮拜到每一間辦公室走一趟，蒐集人們的回饋，並且觀察辦公室職員與她同事遙控的機器人如何互動。這項研究得到一項令人驚訝的發現，「當你遙控一台機器人，到某一種程度，許多人會感覺機器人就像自己的夥伴一樣。」她如此解釋，「他們不要其他人站得太靠近或是觸動銀幕上的按鍵」。

她又發現，如果容許辦公室職員打扮德克賽專案機器人，他們最後會覺得對機器人不是那麼舒服。將機器人做個人化的裝扮會讓人對機器人產生擁有的感覺，也比較不容易接受別人控制機器人的事實。高山蕾拉下結論說，德克賽專案機器人應該做個人化裝

扮，但是要由「駕駛員」來裝扮，而不是機器人四周的人。她同時發現機器人的尺寸大小會大幅影響人們對機器人的接受的程度，所以她正在進行一項研究，來敲定德克賽專案機器人的最佳高度。另外一個重要的問題是——當人站著或坐著的時候，是否讓機器人停留在人眼的視線水平比較好？



高山蕾拉協助製造一款命名為 PR2 的機器人，讓老人以及需要機器人在家幫忙的人，覺得它不是那麼困難操作。

高山蕾拉目前正在進行對長者和身障者的家庭訪談，來發掘那些功能對他們最有幫助。她預測，未來長者很快就會使用機器人來幫助他們與家人和朋友溝通。

# 德魯·休士頓

把所有儲存遠程檔案的複雜性，隱藏在一個小藍色盒子後面。

年齡29歲 歸屬 Dropbox

撰文 大衛·陶伯特



在搭車的途中，休士頓創造了第一版的 Dropbox 檔案存儲服務。

攝影：溫妮·溫特麥爾

2009年的某一天，德魯·休士頓（Drew Houston）和他的商業夥伴阿拉西飛爾多西，把他們Zipcar會員租車的車子停到位在加州Cupertino的蘋果總公司。「我們到了櫃檯。」休士頓回想起來，「你那時候該說什呢？我們到這裡來見賈伯斯」。史蒂夫·賈伯斯邀請他們最主要原因，是探尋收購Dropbox這家在休士頓快速成長公司的可能性。

2007年設立，Dropbox將猶如iPhone的便利性和可靠度帶到雲端檔案儲存，這是蘋果公司那時尚未提供的服務。使用任何瀏

覽器或者作業系統，在任何機器上，使用者都可以把任何檔案拉到Dropbox的圖標上——一個打開的藍盒子。這些檔案儲存在Dropbox的伺服器上，每一次儲存都會讓檔案同步。所以在任何跑Dropbox的機器上都可以使用這些檔案。

休士頓和他的團隊解決了數千個問題來建造一個沒有一般困擾，容易使用的系統。Dropbox知道Linux檔案名稱有分大小寫，但是Windows系統不分大小寫，所以一個Windows檔案叫「ABC.doc」可以直接覆蓋另外一個叫「abc.doc」的檔案，這樣可以防止防毒軟體干擾Dropbox檔案的同步系統。它可以和不同的使用者介面整合。例如在Mac上，當檔案已經同步時，Finder會在Dropbox的圖標上秀一個勾號。

Dropbox為使用者擋下大批煩人的細節和系統維護工作。「為了應付各種馬戲團把戲。」休士頓這樣形容，這是Dropbox變得熱門的原因。休士頓在搭車從波士頓到紐約的路途上寫了Dropbox

的原始碼，他說，「我們所做的看似輕鬆，但是磨掉數千個毛邊，來讓系統在任何時間都能百分之百工作，實在是非常非常的難。」即是同步一個檔案這樣簡單的事，如果要做十億次都完全正確就是一件非常複雜的事了。

這就是目前眾人每兩天更新Dropbox檔案的次數。當消費者放更多的東西到Dropbox時，就有多人會超過二十億位元（2GB）的免費上限，而開始付每月10美元的費用來取得更多的儲存空間。Dropbox說它目前有五千萬使用者，其中4%是付費使用。

另外一個挑戰，是如何讓Dropbox在任何一台機器上都能跑得很快。使用者通常存儲數千個檔案，追蹤和同步每一個檔案會吃掉記憶體和處理器的時間。Dropbox第一個版本的服務耗掉二十億位元（2GB）的記憶體，但是Dropbox最終將它削減到100MB。同時，為了避免在作業系統改版或是使用者的PC升級時，Dropbox產生任何漏接，公司建立了專屬的分析工具來偵測並解決任何的軟體衝突。

休士頓團隊目前正在建置先進的相片同步與分享能力，同時準備好未來的快速持續成長所加諸於軟體的要求。「我們正在設計一個可以連接數十億使用者的系統。」他說，公司的人員去年增加了三倍到150人，也在舊金山租用一間大辦公室。

回到2009年在蘋果公司的會議，休士頓告訴賈伯斯他沒有興趣把公司賣掉。之後蘋果公司開始推出她自己的iCloud服務來競爭。很難說Dropbox那時有些短視，因為最近私人投資者對Dropbox的公司評價為40億美元。

# 陳啟鑫

改善電力的需求預測來節省燃料及降低排放

年齡 30 歲 服務單位 中國清華大學

撰文 凱文·布里斯



透過陳啟鑫的軟體，在他身後的電廠將變得更有效率。

攝影：傑瑞米·華塞曼

試想一個問題——許多連接到智慧電網的發電廠，以低於滿載容量在運作，所以浪費燃料。如果人們沒有辦法儲存大量的電力，或精準地預測電力需求，那麼保有閒置容量是快速因應突發需求的唯一方法。這個問題在擁有廣大電力消費者的中國特別具挑戰性，中國強力推動增加輸出變動，難以預測的風電機組，讓平衡供需變得愈發困難。

解決方案是：中國清華大學電子工程師陳啟鑫所發展的軟體，能夠準確地預測電力需求，幫助

電力公司協調它們的電廠。他的軟體已經在 10 個省份 200 個城市使用。他說，有一個省提報在一年內節省了 3 千萬美元和 24,000 噸燃煤。

陳發現兩個方法來改善目前需求預測的軟體。首先，他設計的軟體可以依地區選擇更好的預測方式；需求和天氣形態的差異代表某些技術更適合一些特定的地區。然後，他運用軟體來分析該軟體上次預測的誤差，接著調整公式，以便在下一次類似情況發生時將誤差降到最低。結果是需

求預測提前一個月還可以做得準確。比較起來，其它的預測系統提前一兩天做就不準了。

這些結果正幫助電力公司更有效率的供電。目前陳忙著調校他的軟體來預測風電機組的電力輸出。他的系統將機組四周數英里的風力數據納入評估，對未來幾小時那一股風力會影響機組，提供更清楚的預測。這代表電力公司能夠知道何時可以從風電機組得到電力，因此他們可以相對減少傳統發電。