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

2020年10大突破性技術（上）

《麻省理工科技評論》一年一度的創新技術名單出爐，這些技術可望能發揮實質影響力，解決人類面臨的重大問題，因此遴選過程避免曇花一現的技術創新與言過其實的新產品，聚焦於真正能改變生活與工作方式的劃時代技術。

翻譯／連育德

防駭網路

2020年底前，荷蘭研究人員將建置連通德夫特市（Delft）與海牙的量子網路。

一個建立在量子物理學上的網路即將上路，並從根本達到通信的安全性。任教於德夫特科技大學（Delft University of Technology）的威娜（Stephanie Wehner），目前正率領一支研究團隊，打造貫穿荷蘭4個城市的量子網絡，透過這個網絡傳遞的訊息將無法被破解。

過去幾年，在透過光纖電纜傳輸光子對（Pairs of Photons）時，科學家已經能做到完全保護光子編碼的資訊。中國大陸有個研究團隊使用相關技術，打造出連結

北京與上海、長達2,000公里的骨幹網絡，只是這項工程有一部分必須仰賴傳統零組件，導致量子連接時（Quantum Link）偶爾會斷鏈，再建立新的連結，因此產生駭客攻擊的風險。

相較之下，德夫特網絡將是全球第一座使用點對點量子技術、在城市之間傳遞資訊的網絡。這項技術仰賴原子粒子的一種量子行為，稱為量子糾纏（Entanglement）。一旦糾纏的光子被祕密讀取，內容便會遭到破壞。

但糾纏的粒子不容易產生，要遠距離傳輸更是難上加難。威娜的團隊已證實能將這些粒子傳送超過1.5公里，也有信心於2020年年底前在德夫特與海牙之間，建立起量子連結。

如果要保障未來通過更長的距離而不會斷訊，則需要靠量子中繼器（Quantum Repeater）延伸網絡。德夫特科技大學與其他地方目前正在研發相關的中繼器，威娜表示第一款產品預計在5到6年內完成，全球性的量子網絡可望在2030年前實現。 —Russ Juskalian

---

重要性：網路愈來愈容易遭到駭客攻擊，量子網路可以防駭。

主要研究單位：德夫特科技大學、量子網路聯盟（Quantum Internet Alliance）、中國科學技術大學

成熟期：5年

超級個人化藥物

醫界研發個人化新藥，專門治療罕見的基因突變。

舉一個「無藥可救」的病例：有個小朋友罹患非常罕見的致命疾病，不但無法治療，甚至沒有實驗室在進行相關研究。套句醫界的說法：「病太罕見，沒有意願」。

如今這個現象即將改善，因為新型藥物可以針對病患的基因加以客製化。如果極罕見疾病的成因是由於特定的DNA錯誤所致（有幾千種罕病皆是如此），至少現在有修復基因的一絲機會。

蜜拉（Mila Makovec）就是一例。年紀尚幼的他，罹患一種罕見基因突變的重症，目前正在服用為他特製的藥物。醫師從判斷出他的DNA錯誤到找出療法，只花了1年。整個歷程在2019年10月刊登在新英格蘭醫學期刊（The New England Journal of Medicine）。醫師將藥稱為「蜜拉森」（Milasen）。

這項療法雖然無法治癒蜜拉，卻能讓

病況更加穩定，現在的他不僅癲癇發作的次數變少，漸漸地也能在攙扶下站立跟走路。

而蜜拉有辦法接受治療，是因為現在的基因藥物研發速度比以前更快，也更有機會看到療效。新藥的形式可能包括基因置換（Gene Replacement）、基因編輯（Gene Editing），或是使用於蜜拉身上的反義（Antisense），亦即類似分子橡皮擦，可以刪除或修正錯誤的基因訊息。這些療法的共同點在於，可以透過數位化的方式快速設計，從DNA字母修正或補償遺傳疾病。

目前像蜜拉這樣的醫療病例只有極少數，但未來會有更多人。從前研究人員遇到某些重症，只能搖頭抱歉，如今卻有可能從DNA找到解方。

單一病人接受一種療法的做法在學界稱為n-of-1，其真正的挑戰在於打破醫藥界的所有既定觀念，包括研發、測試、銷售等等。高度個人化療法只能救一個人，卻需要大批團隊進行設計與生產，而這些藥物該由誰買單呢？

—Antonio Regalado

重要性：**基因藥物可以量身訂做，為絕症患者帶來一線希望。**

主要研究單位：A-T兒童計畫（A-T Children's Project）、波士頓兒童醫院、艾恩尼斯藥廠（Ionis Pharmaceuticals）、美國食品藥物管理局（FDA）

成熟期：現在

數位貨幣

數位貨幣崛起，對金融隱私將有深遠影響。

2019年6月，臉書公布計畫推出名為Libra的「全球數位貨幣」，沒想到引發反彈聲浪，如今Libra可能無疾而終，至少已經不會按原先設想進行。儘管如此，它還是發揮了影響力。在臉書公布計畫後的短短幾天，中國人民銀行的官員便指出，該行將加速發展中國版數位貨幣。如今，中國大陸可望成為全球第一個發行數位貨幣的主要經濟體，實體貨幣將會被取代。

根據原訂計畫，Libra是建立在以美元存底為主的基礎上，但這點在中國大陸領導層的眼中儼然是個威脅，可能加深美國在全球金融體系已經大得不成比例的權力；而美國之所以如此位高權重，是由於美元形同全球的儲備貨幣。部分人士懷疑中國大陸企圖在國際推廣數位人民幣。

演變至今，臉書對Libra的說法也增添了地緣政治的意味。2019年10月，執行長祖克柏（Mark Zuckerberg）向國會承諾說，Libra「將會提高美國的金融領導地位，也能加強美國在全球的民主價值與監督角色。」數位貨幣戰爭正式開打！ —Mike Orcutt

重要性：**實體貨幣式微，交易也日益難以擺脫中介機構；此外，數位貨幣技術可能分裂全球金融體系。**

主要研究單位：**中國人民銀行、臉書**

成熟期：2020年

抗老化藥物

正在研發中的新藥鎖定人體老化過程，藉此治療相關疾病，效果值得期待。

第一批新型抗老藥物已經展開人體測試，雖然暫時還無法讓人類長命百歲，但希望能減緩或逆轉基本的老化過程，治療特定疾病。

這種藥物稱為長壽藥（Senolytics），會清除隨年紀增長而累積的某些細胞。這些「衰老」（Senescent）細胞容易造成低度發炎，抑制細胞修護的正常機制，使得鄰近細胞處在有毒環境中。

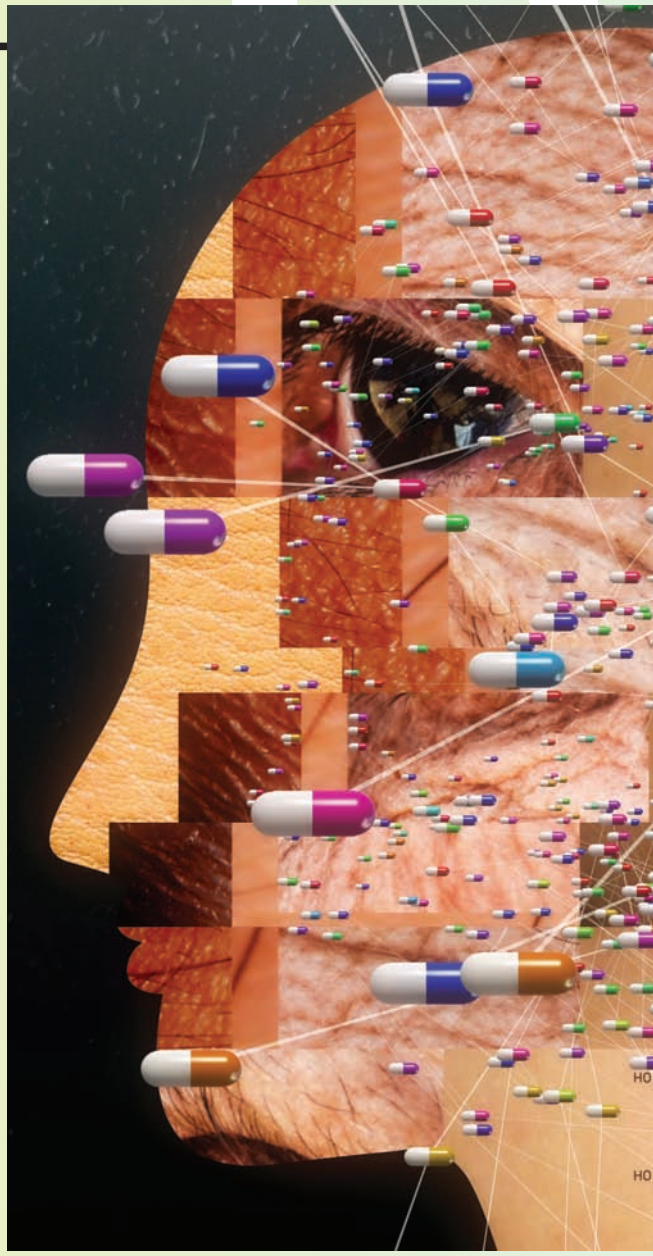
位於舊金山的聯合生技（Unity Biotechnology）曾對患有中重度膝關節炎的病患進行測試，初步結果在2019年6月出爐。另一項更大型的臨床試驗預計在2020年下半年公布結果。該公司亦針對眼睛與肺部等老化相關疾病，正在研發類似藥物。

長壽藥目前正處於人體實驗階段，其他許多抗老療法鎖定與老化和各種疾病相關的生物過程，也同樣值得期待。

Alkahest公司將年輕血液的成分注入患者體內，聲稱能夠避免輕重度阿茲海默症患者的認知及功能衰退。該公司也有帕金森氏症與失智症藥物，目前正在人體測試階段。

2019年12月，卓克索大學（Drexel University）醫學院的研究人員甚至在測試一種含有雷帕黴素（Rapamycin；免疫抑制藥）的藥膏，看看是否能減緩人類皮膚老化。

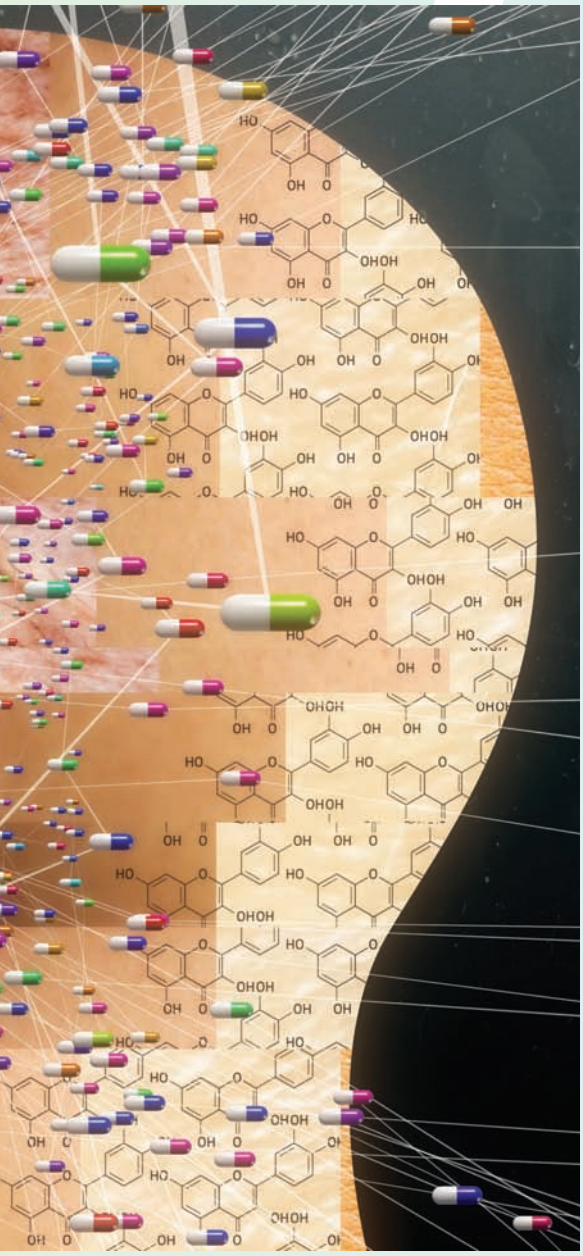
這些測試反映出研究人員正在朝多方面努力，希望解決心臟病、關節炎、癌症、失智症等等老化相關疾病的根本問題，延後發病時間。 —Adam Piore



重要性：延緩老化過程，或許能治療諸如癌症、心臟病和失智症等多種疾病。

主要研究單位：聯合生技、Alkahest；梅約醫學中心（Mayo Clinic）、Oisín生技

成熟期：5年內



以人工智慧發掘分子

科學家借重人工智慧之力，發掘有發展潛力的類藥物化合物。

有可能發展成救命藥物的分子數量多得驚人，據研究人員預估約有10的60次方，數量比太陽系的原子總數還多，用於化學上的可能性幾近無限，但前提是化學人員找得到值得研究的分子。

現在透過機器學習工具，可以探索既有分子與其特性的大量數據庫，使用所得資訊開創新的可能性，讓新候選藥物的發掘過程更加迅速且更便宜。

2019年9月，由香港英科智能（Insilico Medicine）與多倫多大學所組成的研究團隊取得重大進展，以人工智慧運算法合成幾款候選藥物，可望能證實這樣的發掘策略奏效。

拜深度學習（Deep Learning）與生成模型（Generative Model）技術所賜，電腦當年打敗圍棋世界冠軍，而研究人員現在採取類似先進技術，找出約3萬種特性適合的新型分子。他們從中選出6種進行合成與測試，其中有一種分子特別活躍，經過動物測試後證實前景看俏。

從事藥物開發的化學專家經常發揮創意，打造出新的分子，這樣的過程宛若一門藝術，除了多年經驗的磨練，也需要頂尖的新藥開發人員善用敏銳直覺。如今這些科學家多了一項新工具，讓想像空間進一步延伸。■

—David Rotman

重要性：一款新藥的商轉平均花費約25億美元，原因之一是很難找到有類藥物前景的分子。

主要研究單位：英科智能、Kebotix、Atomwise、多倫多大學、BenevolentAI

成熟期：3～5年

Copyright©2020, Technology Review. All Rights Reserved.