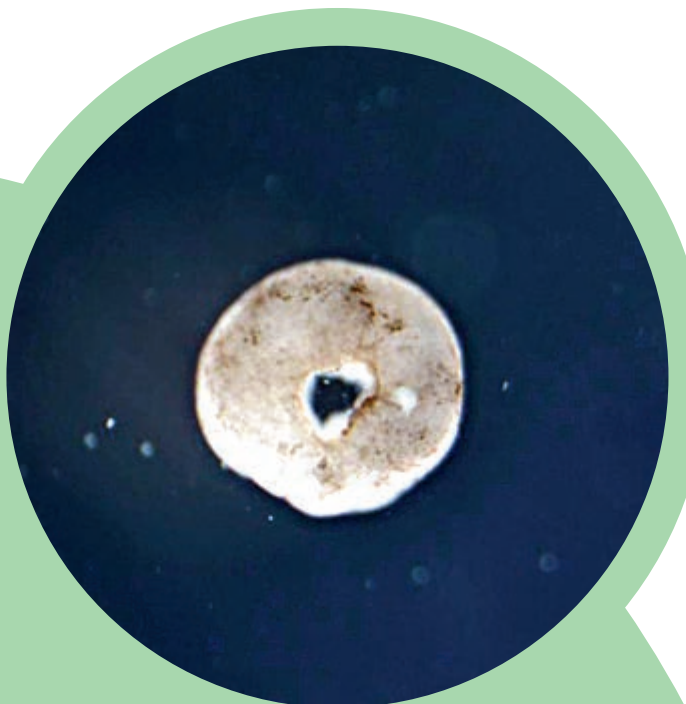




▲四足形態的Xenobot 網絡圖片



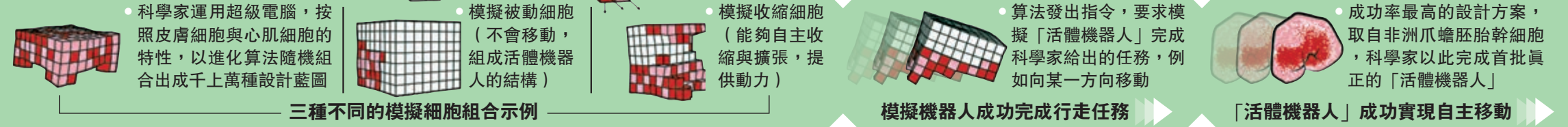
▲圓圈形態的Xenobot 網絡圖片

【大公報訊】綜合《衛報》、CNN及新華社報道：迄今為止，大多數機器都以金屬、塑料、混凝土等為原料，但近日美國研究人員創造出了首批由青蛙細胞構成的「活體機器人」，可進行編程修改、自由移動，甚至被切開後還能自動愈合。這些「生物機器」獨特的性質和功能，在醫學、生物學、化學等領域有很高的研究價值，也有廣闊的應用前景。



「活體機器人」原理

來源：《衛報》



美研發「活體機器人」可自我修復

用青蛙幹細胞打造 打開未來醫學之門

首批「活體機器人」被命名為「Xenobot」，因為它們的原材料是非洲爪蟾（Xenopus laevis）的幹細胞。Xenobot研究項目由美國佛蒙特大學和塔夫茨大學共同完成，獲美國國防高等研究計劃署機器學習計劃資助，研究成果13日刊登於《美國國家科學院院刊》。

研究人員表示，設計Xenobot使用了人工智能領域的「進化算法」。這種算法首先在佛蒙特大學先進計算中心的Deep Green超級電腦上進行了數月的處理，運用500至1000個皮膚及心肌細胞隨機組合出不同的立體構造，再模擬其活動狀態，憑藉移動距離等指標，挑選出表現最好的設計加以改造，最終形成一系列設計藍圖。隨後，塔夫茨大學研究人員從非洲爪蟾的胚胎中提取幹細胞，並培育成皮膚細胞或心肌細胞，在顯微鏡下按照藍圖組裝出Xenobot。

「全新的生命形態」

Xenobot的長度不足1毫米，比起一般人認知中有齒輪和機械臂的機器人，看上去更像一塊肉團。由於心肌細胞能自主收縮及擴張，Xenobot如同自帶迷你引擎，可在水中直行或繞圈。研究團隊表示，它們能夠在沒有額外營養補充的情況下存活7至10天，進行自主移動、探索。令人吃驚的是，它們還展現出了協同能力，如共同繞圈、推動物體。

佛蒙特大學資深研究員邦加德（Joshua Bongard）表示，Xenobot既不是傳統意義上的機器人，也不是任何一種已知動物，而是「有生命的機器」。塔夫茨大學生物學家萊文（Michael Levin）形容它們是「全新的生命形態」、「活生生的可編程生物」。

Xenobot發展潛力很大，它們由生物組織構成，受損時能自行治愈傷口，即使被切成兩半也能恢復，任務完成後則可完全分解，就像自然生物死後腐化一樣，對環境較為安全。從一些藍圖中可見，它們可以被設計為帶有中空結構，以便攜帶微小物體到指定區域，有望實現將藥物精準釋放在人體特定位置，而不損傷健康組織。萊文表示，「活體機器人」未來還有望用於搜索並清理放射性污染、收集海洋中的塑料垃圾，或在動脈中清除粥樣硬化斑塊等。

推動再生醫學發展

研究團隊指出，Xenobot不僅實際應用前景廣闊，還有助於細胞生物學的發展，為人類推開未來之門。萊文表示，研究對再生醫學影響深遠，今後的方向是擴大「活體機器人」結構規模，甚至可能以血管細胞、感知細胞等，組成人造眼等立體生物構造，彌補先天缺陷、重建老化器官。相關技術還有望實現癌變組織正常化。

十步構建Xenobot

- 1 顯微注射受精的非洲爪蟾胚胎（直徑1.15-1.2毫米）。
- 2 在攝氏14度條件下培養24小時後，用顯微手術鉗取出每個胚胎的卵黃膜。
- 3 使用顯微鉗取出每個胚胎的動物帽（animal cap），然後在離解媒質中培養10分鐘。
- 4 將離解內細胞與外細胞分離。
- 5 輕輕攪動剩餘組織，以更好地進行離解。
- 6 大量的細胞轉化為瓊脂糖壁（agarose well），使得細胞再聚合。
- 7
- 8 重新黏附時細胞集合體逐漸壓縮，然後在攝氏14度條件下繼續培養兩天。
- 9 使用微燒灼設備調整Xenobot的形狀。
- 10 使用顯微手術鉗確定最後的造型。

難界定生物還是機器 Xenobot引道德爭議

【大公報訊】綜合《衛報》及CNN報道：Xenobot研究的發表，吸引眾多科技媒體報道，人們對於這種全新生命形態議論紛紛，有人表示這像是反烏托邦科幻電影的情節。甚至有網友問道：「Xenobot進化成Xenomorph（異形）需要多久？」

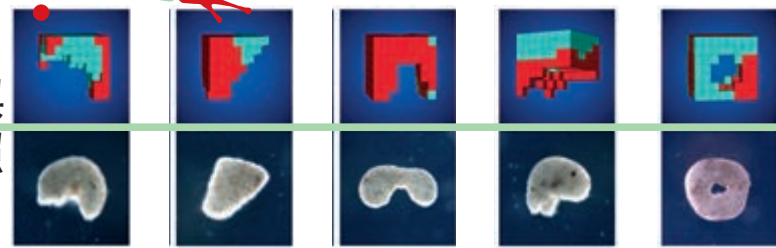
研究報告第一作者、佛蒙特大學博士生克里格斯曼承認，活體機器人可能引發道德爭議，特別是未來的機器人可能會擁有神經系統，乃至特定的認知能力。他認為，應讓公眾討論如何規管，但相信短

期內這種技術並不會對人類構成威脅。研究團隊強調，Xenobot的構成細胞已成熟分化，不能繁殖或演變成其他形態，而在研究中發揮重要作用的超級電腦，也「不太可能」懷有惡意。研究人員指出，以目前的情況，人工智能想

要製造有害生命體，並不比一個邪惡的生物學家這麼做難度更低。

資深研究員道格拉斯則提到活體機器人的權益問題。他認為，除非這些機器人有神經組織、能感受到痛苦，不然就暫時不用考慮它們作為「生物」的權益。但另一些人認為所有生命都應受到保護，對於這部分人來說，Xenobot究竟應歸類於生物還是機器，是一個很難回答的問題。

部分設計藍圖與機器人成品對照



達美客機洛杉磯迫降 燃料灑操場殃及學童

【大公報訊】綜合路透社及法新社報道：14日，一架原定從美國洛杉磯飛往中國上海的達美航空客機，起飛後不久就因為引擎故障而緊急折返，迫降前放油時，燃料竟灑到一間小學的操場上，導致26名師生輕傷。

達美航空發言人表示，涉事航班編號DL89，載有149名乘客和16名機組人員，原定由洛杉磯國際機場飛往上海浦東國際機場，卸油後已於中午時分安全降落。洛杉磯消防局表示，燃油灑落在距離機場以東約25公里的「公園路小學」，現場有17名學童和9名成人抱怨皮膚感到刺激疼痛，已當場治療處理，毋須送醫。當局表示，燃油也灑落在洛杉磯南部另一所學校，所幸沒有學生或教職員受傷。

有人拍到，客機緊急折返放油時頗為接近地面，而放出的燃料造成的長軌跡清晰可見。

洛杉磯聯合學區發表聲明稱，事發時，學童和教職員就在校園操場上，隨後被緊急疏散，70名消防員到場救助傷者。有學童回憶道，當時飛機就在頭上低飛，空氣瀰漫一股燃料的濃烈刺激性氣味。

達美航空解釋道，涉事客機在緊急降落前需放油，以減低重量。美國聯邦航空總署表示，正對此事故展開調查，並指對於進出美國主要機場的飛機，空中放油有一套特定程序，規定飛機需在指定無人區進行放油，並保持較高高度，讓燃油在到達地面之前便霧化消失。



▲達美航空客機14日迫降前放油，燃料軌跡清晰可見 美聯社

西國化工廠爆炸 至少兩死八傷

【大公報訊】綜合美聯社及法新社報道：西班牙東北部塔拉戈納省一間化學工廠14日發生大爆炸，導致至少2人死亡，8人受傷。當地民眾表示，工廠上空出現巨大火球和滾滾濃煙，爆炸聲在數公里外都能聽見。西班牙首相桑切斯對爆炸事故表示關切，並主動提供幫助。

塔拉戈納屬加泰羅尼亞自治區，加泰內政部長布奇表示，西班牙唯一的環氧乙烷製造商Iqoxe的一間工廠，14日晚間發生爆炸。民防機構稱，這次爆炸可能是「化學事故」。當地消防部門表示，爆炸產生的金屬碎片擊中附近一間民居，導致一人死亡；涉事工廠廢墟下發現一名死者，另有8名

工人受傷，其中3人傷勢嚴重。Iqoxe行政總裁莫蘭斯表示，爆炸發生在一個儲量為20噸的環氧乙烷容器內。

布奇在推特上強調，爆炸產生的火焰及煙霧沒有毒性，但建議附近居民留在室內。涉事工廠鄰近塔拉戈納省首府，30名消防人員徹夜與爆炸導致的大火搏鬥，應急部門一度呼籲當地30萬居民不要外出。稍後，當局縮小影響，僅剩利卡農哈和比拉塞卡兩區居民被要求留在屋內。

2015年，塔拉戈納建起南歐最大的「化學城」ChemMed。上月11日，東北部小鎮蒙托內斯-德爾巴列斯一間化工廠剛發生過爆炸事故，所幸無人傷亡。



▲西班牙一間化學工廠14日大爆炸，現場出現巨大火球 網絡圖片

大公報整理