

機器人的發展

蕭展南編著

香港萬里書店出版

前 言

人類很早便有製造機器人的願望。不過，由於科學幻想小說的大事渲染，竟把機器人變成了一種人樣怪物。

到了本世紀六十年代，隨着科學的發展，控制技術日臻完善，真正的機器人才開始出現。這種機器人既不是科學幻想小說家筆下的人樣怪物，也不是那種裝有錄音帶的，只能說幾句話的自動器，而是能夠工作的「勞動者」，這些機器人已開始在工業領域中顯露身手。這些機器人在焊接、搬運、放置、包裝等工作範圍，已經受到人們的重視。當然，這些都已經是第一代的機器人了。目前，科學家已在着手研製第二代的機器人。科學家說，明天的機器人將有「感覺」，有帶指頭的手，移動時自動選擇方向，備有電子儲存器，使它儲存命令和採取決定。有人還估計，在不久的將來，將出現帶人造「肌肉組織」和具備幾乎同人手一樣活動和靈巧的「手」的機器人。換句話說，機器人將有人工視覺、聽覺和觸覺等感覺器官，甚至可能還有「條件反射功能」。可能會辨別人的聲音和進行覆述。這種能走、能看、能聽的機器人，將能替人們完成更複雜的工作。

人們也許會擔心，將來的機器人很有本事，人類會不會被機器人所支配呢？這是一種錯誤的想法。因為一切機器，包括未來的機器人，都是人類創造出來的。即使機器人也有「知覺」、有「智能」，也只能是具有人類部分智能而已。機器人畢竟還是機器，它不可能完全像人類一樣。何況，機器人是依照人們的意旨而工作的，人們能夠製造它，也能控制它，怎麼會反被它所支配呢？

又有人說，機器人代替人類工作，會使工人失業。其實，這是某種社會制度所使然。但從長遠的眼光來看，人類創造各種機器，包括機器人，都是用來發展生產，推動社會進步的。我們有信心認為，未來的機器人，將是完全為人類服務的。

本書是一本通俗的知識性讀物，對機器人的現狀和未來發展，都作了一般的講述。由於編者水平所限，加上參考資料之不足，本書一定存在不少缺點或錯誤的地方，希望讀者提出批評指正！

一九七七年一月

目 次

前 言	1
1. 仿生學與機器人	1
2. 高度自動化裝置——遙控機器人	21
3. 登上工業舞台的機器人	30
4. 工業機器人是怎樣進行工作的	42
5. 機器人的控制程序和原理	50
6. 有「聽覺」的機器人	54
7. 有「視覺」的機器人	64
8. 有關神經元的研究	69
9. 人造神經元	76
10. 從脊椎動物的神經系統到人造智能	87

1. 仿生學與機器人



人類很早就想望着製出會活動的「人造人」。中國有個傳說，遠在三千年前，有個名叫偃師的工匠。用木頭製成一個伶人，能歌能舞，博得人們的喜愛。後來這個伶人在天子面前沒有禮貌，得罪了天子，被剖割開來，才知道是一個假的伶人。古代希臘也有用青銅造成「人造人」，大顯神通的故事，都是人們津津樂道的。

現代科技發達，兒童玩具中也出現許多機動的或電動的，甚至無線電遙控動作的機器人，這些玩具引起兒童對電和機器的興趣。有時，他們也會這樣想：「如果製造出大個子的機器人，幫助人們工作，那多好啊！」

事實上，許多現代化的工廠、礦場等都需要機器人從事搬運、起卸、包裝、焊接等工作，而這些機器人也開始出現了。

通常所說的機器人，可分為「擬人型」和「自由型」兩大類。所謂擬人型，是指它的形狀和人體很相像，有頭顱，有四肢，也有內臟。至於自由型的機器人，其外觀則不必像人，而是一部機器，能代替人體部分器官（例如手足等）工作。看來，這兩類機器人都具有發展的前途。

圖 1 玩具機器人之二





圖 2 玩具機器人之二

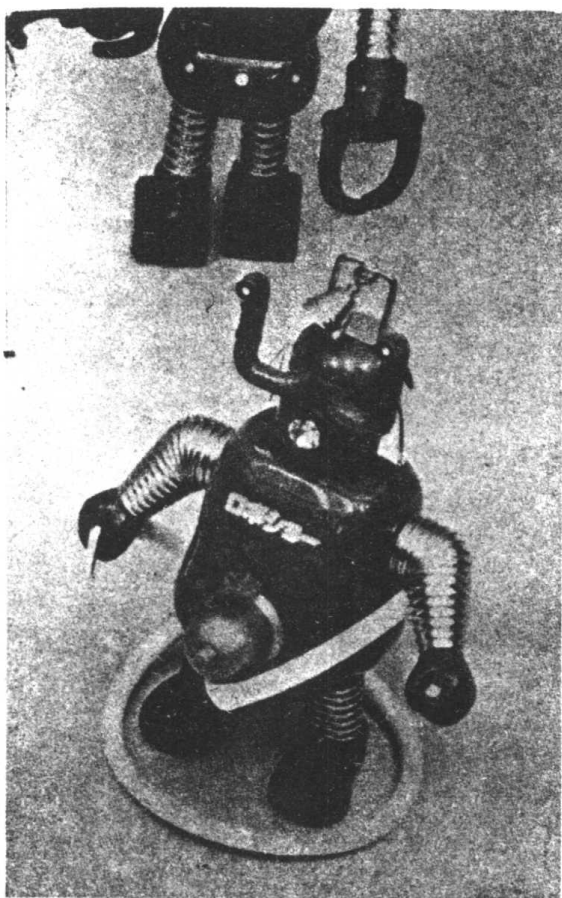


圖 3 玩具機器人之三

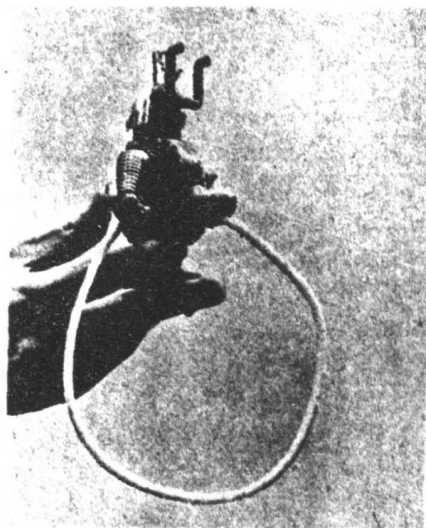


圖 4 玩具機器人之四

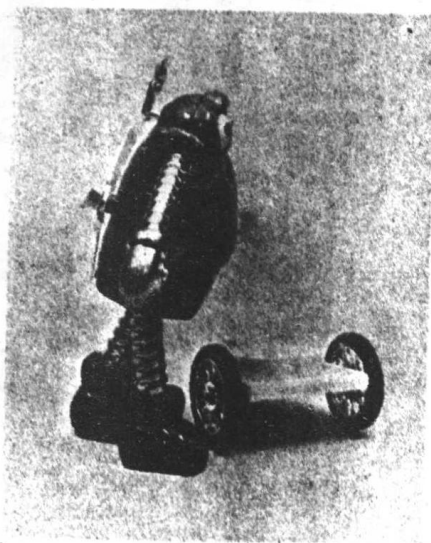


圖 5 玩具機器人之五

圖 6 玩具機器人之六

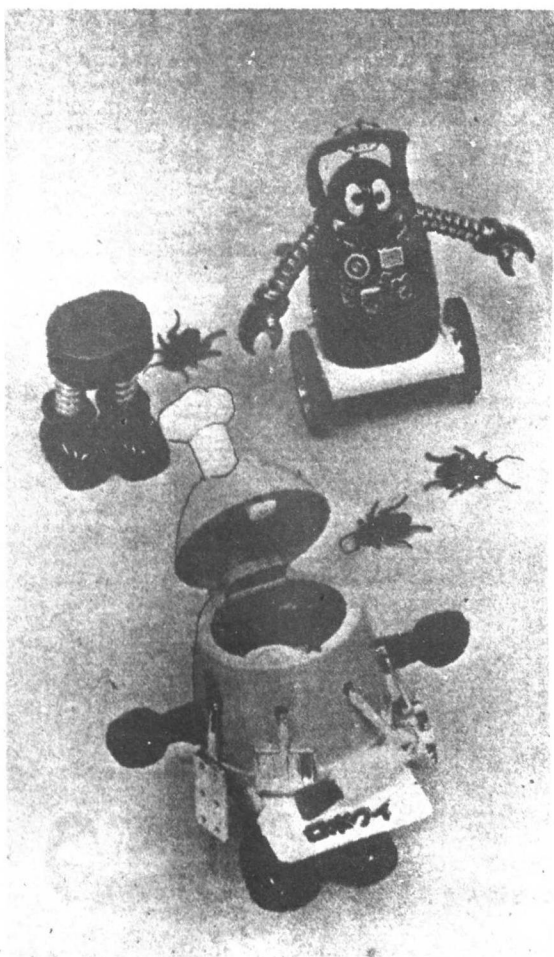


圖 7 玩具機器人之七



圖 8 玩具機器人之八

圖 9 玩具機器人之九

機器人的研製，是和生物學分不開的。生物界在億萬年的漫長進化過程中，通過自然選擇，形成許多卓有成效的導航、發現、計算、生物合成和能量轉換等系統，其小巧性、靈敏性、快速性、高效性、可靠性和抗干擾性簡直令人驚嘆不已！例如，在許多方面，電子計算機尚不及昆蟲的區區之腦。螳螂能在0.05秒的一瞬間，計算出飛掠眼前的小昆蟲的速度、方向和距離，一舉將牠捕獲，使上噸重的電子跟踪系統爲之相形見絀。又如，人眼能在 20°C 溫度下感受幾個光量子的變化，而現代技術要達到這一點，則需在液氮的溫度下，即在周圍熱噪聲幾乎等於零的條件下。因此，若能創造出具有人眼靈敏度的光敏儀器，那可說是測量技術的大躍進。

現代科學技術的發展，使學科越分越細，目前知道的學科已有1,150種之多。同時，它也促使各學科之間，有時本來是相距很遠的部門之間的相互滲透，產生了一系列所謂邊緣科學。一門嶄新的科學——仿生學就這樣在生物學、數學、工程技術學的邊緣產生出來了。

仿生學是一九六〇年正式誕生的。它研究生物系統的結構性質、能量轉換和信息過程，並將所獲得的知識用來改善現有的和創造嶄新的機械、儀器、建築結構和工藝過程。因此，生物模擬就成爲現代發展新技術的重要途徑之一。下面介紹一些與仿生學有關的工具和儀器。

電子假手

假手的出現並非始於今天，如鐵爪等之類是古已有之

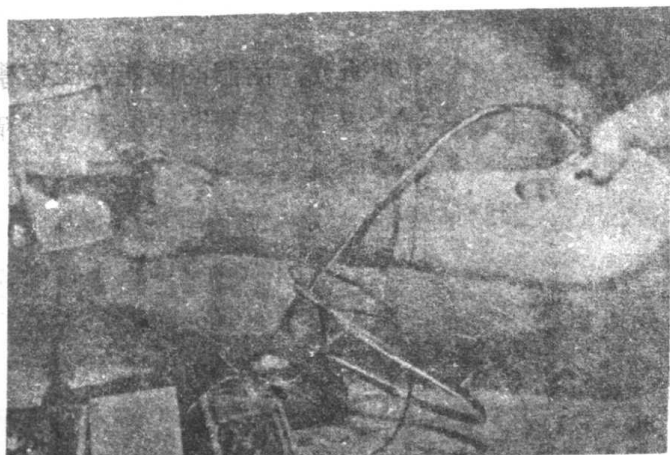


圖10 能活動自如的人造手

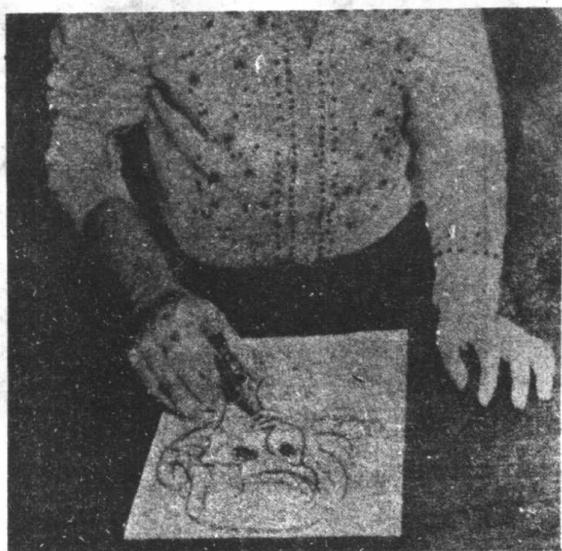


圖11 裝在人體上的人造手，不但能書寫文字，而且能繪圖畫畫。

的。可是，經過仿生學的研究，活體的機能在工程學上接二連三地獲得了闡明和證實，並已發明了一種極其精巧的電子假手，這種假手是利用人體肌肉發生的極微量的肌電流來控制的。當然這種電子假手也還是一種機器，但同時也是人體的代用物。如果它的機能愈是接近活體的機能的話，則愈可稱為合乎理想的假手。此外，還得考慮和人手

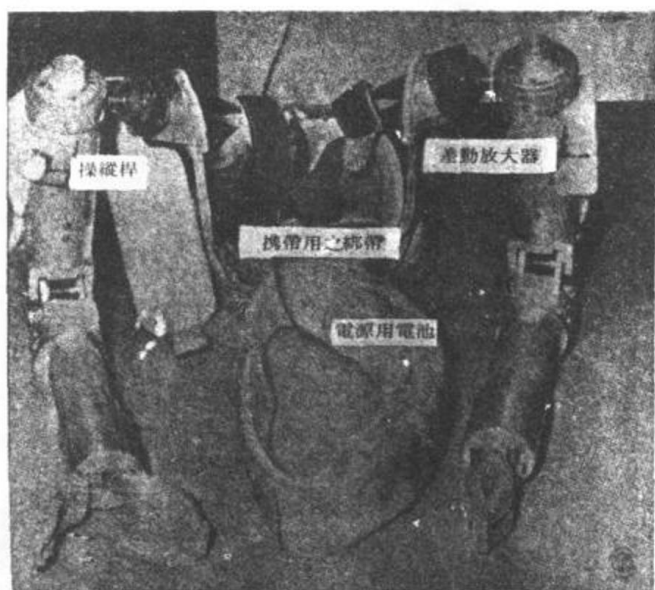


圖12 這是一種由多組集成部件組成的機器手，它可以在一定程度上具有人手的工作能力。它的前臂可以前、後、上、下伸展，手部還可以檢拾體積不太小的物體。



圖13 這種人造手能作10種不同的動作。圖中所示，是這種人造手正和人手握手時的情形。



圖14 這隻「猴子」已裝上一種人造手，只需按動操縱盤的鍵，人造手就能做出28種動作。將各種動作記錄在磁性帶中，通過再現裝置，就能像有生命的真猴那樣活動，如果同時配有錄音，這隻猴子便能說話唱歌。

相似，目前成為問題的是，小型的電子零件和具有適應性能的柔軟機械——如人造肌肉等的研製。對於殘廢人士來說，這種電子假手的出現，當然是一個莫大的喜訊了。

機器腳

最近，有些國家已經設計了一種能夠模仿人類步行的機器腳，這種機器腳可以交替地跨出步子和轉變方向，與人類的脚步運動能力甚為相似。這副機器腳的膝位、腳踝



圖15 這是一種電子手，裝在人體上之後，它能和人的真手一樣做出各種動作。

和大腿等關節都能前後左右移動和旋轉，各運動部分都裝置了精緻的運轉機構。研究的目標和口號是：「更接近人類的器官和感覺能力！」

眨眼開關

這是美國國家航空和宇宙航行局(Nasa)研製成功的一種開關。這種開關，給受到強烈的重力，而至手脚運動陷

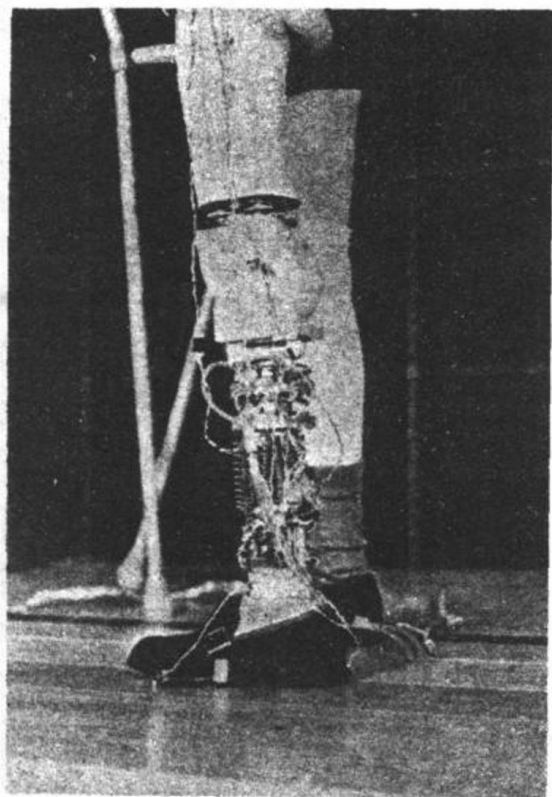


圖16 這是一種供傷殘者使用的假脚，用袋形的橡膠製成肌肉代替人類膝部的關節。