

新世紀叢書

知識的、趣味的
機器人的世界

編譯者：林傑斌 羅崇浩
卓彰賢 陳奇麟

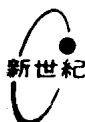


072

新世紀叢書

機器人的世界

銀禾文化事業公司印行



072

新世紀叢書

機器人的世界

主編：新世紀編輯小組

編譯者：林傑斌 羅崇浩

卓彰賢 陳奇麟

出版者：銀禾文化事業有限公司

發行人：陳俊安

地址：台北市和平東路2段96巷
3-1號

電話：7335575・7335576

郵撥：0736622-3

定價：新台幣80元

新聞局登記證局版台業字第3292號

1986年12月初版

■版權所有・不准翻印■

S8809 / 45 (中 7 - 11 / 15)

機器人的世界 (新世紀叢書)

BG000180

序

在科學進步，知識爆發的現代世界中，一個國家民族的興衰取決於全體國民是否擁有現代化的知識。一個國家即使擁有很多進步的科學機器，但是人民的思想、觀念仍停留在幾十年前的舊巢中，那將是滿清時代所追求的「船堅礮利」翻版而已，完全無補於事，因此普及全民知識是一件刻不容緩之事。

本公司有鑑於此，特成立新世紀編輯小組，無論就自然科學或社會科學，選定重要題目編輯成一系列叢書，逐冊推出，並且以普及版方式印製，希望這一系列的叢書能提供給國人一連串新的知識與觀念。

一件事情的成功，固然是要在事前有妥善規劃與謹慎的執行，而一套叢書發行的成功除了要有上述的要件外，更需要有廣大讀者的支持和批評。希望讀者們能在閱讀本書後給我們寶貴的意見，做為我們編列這套書的參考，謝謝！

陳俊宏

於一九八五年十一月

前 言

在科學技術領域裏，大概沒有哪幾種東西比機器人更能引起青少年讀者的興趣了。

幾年前，機器人像幼兒學步，醉漢貪杯那樣，蹣跚蹣跚地向人們走來。本書就從這裏開始，和讀者談一談它的身世，談一談它躍登工業舞台以來，在人類活動各個領域的應用。使讀者對機器人有個大致的了解，以區別於科幻小說中所出現的那種無所不能的“機器人”。

機器人技術是一門新興的技術學科。它是隨著電子計算機技術、現代控制理論、機械工程、人工智慧、仿生學等學科的發展而興起的。機器人能代替人做工，使人從危險、單調、繁重、有毒的勞動工作中解放出來，並且大大地提高了勞動生產率。高級的智慧機器人現在已經逐漸離開實驗室，走向新的崗位。這些智慧型機器人能夠代替人的部份腦力勞動，具有不同程度的人工視覺、聽覺、觸覺和智慧。機器人技術的開發正方興未艾。它在人類科技史上將留下一連串越走步伐越大的腳印。

目前，世界上許多國家都在競相研究它。我國的機器人技術在迎接世界新的技術革命的挑戰中也有了新的

發展，出現了令人鼓舞的事實。國際上每年一次的工業機器人討論會已經召開了十五屆。再過幾十年，當現在的年輕人步入壯年的時候，機器人廣泛進入人們的生活，將不再是“海客談瀛洲”那樣虛無飄渺的事兒了。

林傑斌 羅崇浩
卓彰賢 陳奇麟

1986年6月於台北

目 錄

前 言	I
第一章 談古論今	1
第二章 全面的體格檢查	19
第三章 爲人類服務	41
第四章 開發三大領域	75
第五章 實驗室中的趣聞	103
第六章 方興未艾	129

第一章 談古論今

一則不尋常的電訊

1981年2月13日，美聯社記者從日本東京發出專電：

日本早稻田大學最近研製成功一種新型機器人，它兩腿走路動作靈活，與人相似。這所大學的加藤一郎教授製造的最新機器人，以重心不斷轉移的行走方式，達到9秒鐘走一步。

無線電波頃刻傳遍世界各個角落。在大洋彼岸、在歐洲、在世界各地，都知道了日本人利用油壓伺服技術和計算機技術解決了模擬人行走的難題。

世界各地的機器人專家都認為，這是一個重要的突破，具有不尋常的意義。

這是機器人“進化”史上具有劃時代意義的創舉，雖然在專家中引起了震動，可是大多數的人們却不解地發出了這樣的疑問：只不過實現了機器人走路，有什麼了不起？

不是早就有比人的能力還高強十倍的機器人麼？

2 機器人的世界

機器人不是靈活的像猴子嗎？

機器人即使不是真的像美國科幻影片《未來世界》那樣，不是也具有非凡的本領嗎？

看來，從科幻小說中得到機器人形象，已經深深地印在人們的腦海中了，現實的機器人是什麼樣子？許多人並不清楚。

究竟什麼是機器人？現代的機器人已經達到了什麼水平？它是怎樣發展起來的？到西元二千年，機器人到底能為人類做些什麼？二千年以後呢？

現在，我們來看一下機器人是如何“走”過來的，今後還將如何“走”下去。

從女媧造人到木“鍾馗”

你一定聽說過女媧造人的故事吧。傳說女媧是開天闢地以來，一個能夠煉石補天、磚土造人的女神。她用粘土捏出許許多多的泥人，一著地，便成了會繁衍後代的男男女女，據說這就是萬物之靈的人類的起源。

人們這種既美好又浪漫的願望，竟然歷千年而不衰。明代的吳承恩在《西遊記》中就塑造了孫悟空這樣的人物：他無所不能，神通廣大，可以拔下一撮毫毛，嚼碎後噴出去，轉眼間就出現了數不清的“替身”，幫助孫悟空降妖除魔。你看，孫悟空製造“替身”的方法不

是比美國科幻影片中製造機器人的方法，還要“先進”得多嗎？

幻想啟發了人們的智慧，智慧卻使人不沉湎於幻想。自古以來，不少能工巧匠利用當時的技藝製造了各種會動的玩偶和機械。翻閱一下古籍，可以看到不少有關這類玩偶和機械的記載。它們與現代的機器人有著某種血緣的關聯，可以說它們就是機器人的祖先。

最古老的要數大名鼎鼎的指南車。指南車實為定向車，車子無論直行或轉彎，車上小木人的手臂永遠指向正南。那車上的小木人大概就是機器人的老祖宗了。關於它有種種不同的說法。一種說法是：4500年前，黃帝和蚩尤戰於涿鹿之野（現在的河北省涿縣，巨鹿附近的涿鹿山一帶）。蚩尤施行妖法，使戰場上大霧迷漫，黃帝被圍困在霧中，無法辨別方向，於是製造了指南車，在霧中打敗了蚩尤。

古書上還記載著這樣一件事，周朝初年，安南南部（現在的東南亞地區）的越裳國派了會說話的使者覲見周成王，獻上珍貴的白雉。回國時，周成王賜給越裳使者一輛指南車。使者就乘這輛車，靠它指引方向。經過一年的時間，歷盡千山萬水，返回相隔萬里的越裳國。

有準確史料可考的，是漢代的大科學家張衡依照古例製造的指南車。至今也有1800年了。

4 機器人的世界



這是根據史料記載複製的一種指南車模型

比指南車出現稍晚的是記里鼓車。漢末魏晉時期，它出現了。晉《輿服志》中說：“記里鼓車駕四馬，製如司南車。”司南車即指南車。

另一部古書《古今注》中對它這樣描述：“記里鼓車”分上下兩層，上層設一鐘，下層設擊鼓一面，各有木人一名。走一里，下層擊鼓；走千里，上層擊鐘。

記里鼓車上的小木人，頭戴峨冠，身穿錦袍，危坐戰車之上。戰車走路時，車輪、齒輪等機械，把動作傳到它那可以活動的木製手臂上，積累夠一定的程度，就

“砰”一聲敲一下鼓，擊鼓十次就敲一下鐘。它是應古代戰爭需要創造出來的“機器人”，這種古老的自動機器，用各種機械零件，如輪軸、齒輪、連杆、軸承，棘輪等組合而成。當然，不像現在的機器那樣精密而結實，它大部份是用木頭製作的，但對當時，這的確是驚人的傑作了。



記里鼓車

三國時期的諸葛亮，發明了人盡皆知的木牛流馬，可以跑路、衝鋒陷陣，運輸輜重，但可惜沒有流傳下來。

我國宋朝的著名科學家沈括，在他寫的《夢溪筆談》中曾記載過這樣一件事：大宋慶曆年間，有一位姓李的衛士，曾經製作了一個高二、三尺的木鍾馗。它右手握鐵條，左手裏放著誘鼠的香餌。一但老鼠爬上左手取

食，觸動機關，左手就握住它，右手的鐵條也跟著下來把手裏的老鼠擊斃。這個1000年前的機器人，已經有一些實用的價值了。

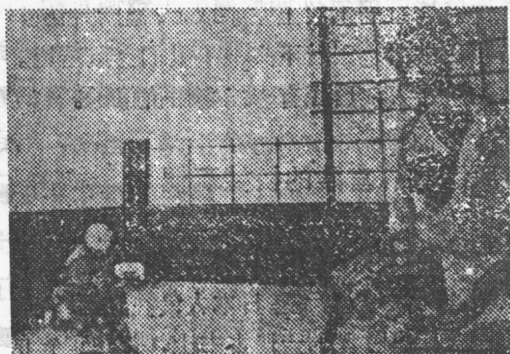
風靡歐洲宮廷的機械玩偶

正如關於機器人的幻想沒有國界一樣，製造機器人的嘗試也在世界各國不約而同的進行著。日本人民在幾百年前，也製造過這類玩偶。在江戶時代的一冊古書上，記載了它的詳細圖紙。那是一個非常漂亮的小姑娘，頭上梳著劉海，身著艷麗的和服，赤著兩隻嬌小的腳，



偶人的內部機構

手裏托著漆盤，會走路，畢恭畢敬地給客人獻茶。“她”走路時，實際上是利用和服裏的木頭輪子在轉動，兩隻赤腳和地面並不接觸。前幾年著名的日本機器人專家，早稻田大學的加藤一郎教授，曾和學生們一起複製了這個小姑娘。把“她”放到台子上，上好弦，“她”就款款地動作起來，端莊穩重，很有日本婦女的風度。這個小姑娘的身體裏，也



這是木偶人向跪坐著的女主人獻茶

是齒輪、連杆、發條、槓桿一類的機械。上圖為與此類似的斟茶偶人。

會動的玩偶還出現在古代的歐洲。相傳亞里斯多德的希臘戲劇中就有好幾場完全是由自動木偶演出的，木偶靠牽線上掛的重物來驅動。

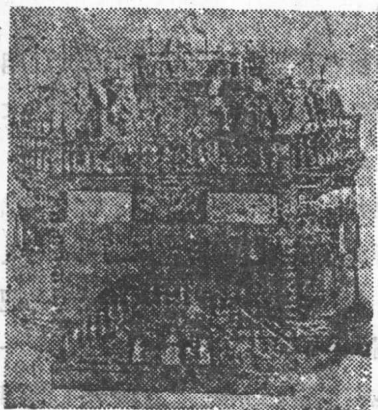
文藝復興以後的歐洲，科學文化開始興盛。十三世紀法國學者大亞爾培，設計了機械看門人。它在客人來的時候，會把門打開，等客人走後再把門關起來。15世紀，有個叫圖里阿諾的機械師製造了一個機械的歌舞女郎。“她”演奏三角琴，跳著舞，演出以後還能向觀眾鞠躬行禮。

機械玩偶曾是歐洲皇族的時髦癖好。在帝王的宮院

裏，各式各樣的機械玩偶被寵幸了幾個世紀。

1767年5月，俄國的尼日尼·諾夫戈羅德城歡迎女皇卡德琳娜二世駕臨該城。機械師庫里賓的禮物受到女皇的賞識，這是一個奇妙的小鐘，每到一小時，就有兩扇小門打開，露出一個小小鍍金的廳堂。在廳堂的門旁，倚着一條石頭，石頭兩邊各站一個荷槍的士兵。就在這時，廳堂裏出現一個天使，於是石頭倒下了，門開了，荷槍的士兵伏在地上。又過了半分鐘，從裏面走出了兩個女人，同時響起報時的鐘聲，音響盒三次奏起教堂的音樂。鐘聲停止後，兩扇小門慢慢地關上。

與庫里賓同時的法國機械師杰克·沃康生（170—



1582年瑞士的自動木偶人時鐘

1782)製成了吹笛人和鴨子。吹笛人有真人那麼高，拿著笛子湊在嘴邊，用手指按捺笛孔，演奏流行的小曲。而鴨子卻能扇動著翅膀，啄食撒在地上的飼料，而且還“嘎嘎”地叫。沃康生帶著吹笛人和鴨子走遍整個歐洲，表演獻藝。

1770年，瑞士德烈·德羅父子倆，在巴黎的展覽會上展出了機械的繕寫員，機械畫師和一個會演奏鍵盤樂器的機械女樂師。繕寫員把羽毛筆插進墨水瓶，再筆劃整齊地寫出許多字母在紙上。同時“他”還慢慢地把頭向右邊轉動，好像隨著筆勢，在細心地觀看。而寫好之後，“他”還在紙上撒上細砂，吸乾墨水，然後再把它抖掉。畫師則彎著腰，在紙上畫著各種圖形，畫好一個，停頓一下，好像在思考下一個該畫什麼。

有一次，另外一名機械師製造的機械女樂師，參加了音樂會演出，“她”與另外兩名真正的音樂師一大、小提琴手，組成了一個真假人混合的三人樂隊，獲得了空前的轟動。

歐洲皇室的玩偶還遠涉重洋來到中國。乾隆35年（1770年），英國公使給中國皇帝進貢了一個能寫“八方向化，九土來王”八個漢字的機器人，以此取悅和迷惑閉關自守，妄自尊大的滿清皇帝。

歐洲鐘錶上的自動裝置就更多了。有不少由鐘錶操

縱的金屬小人會自動報時，鳴鐘奏樂。

幾百年前，這些能夠模仿人簡單動作的機械，遠不能和現代的機器人相比。現代的機器人，已經具有高度的自動化水平。古人沒有想到的事情，它們都已經能做到了。機器人已經能夠登陸月球，能夠潛入海底，還能在各種惡劣的環境中工作。機器人簡直比神話中的孫悟空本領還大。可是追本溯源，它們還不是由古代的這些玩偶逐漸演化而來的嗎？

機器人的母親——大工業

人類真正用機器人來代替自己的勞動，是在近代大工業興起之後。

十九世紀末，由於內燃機的問世，發明了汽車，並開始形成了一種嶄新的行業——汽車工業。汽車工業發展 20 年後，自動機床、自動生產綫應運而生，開始了人類的大工業生產。

1913 年，美國福特汽車公司，為了解決自動機床的上料、下料問題，首次研製了類似古代玩偶的上料機。

在此之前，美國的汽車工人們整天在汽車生產線上幹活，把汽車零件無休止地裝上卸下。人越幹越累，效率越來越低，稍有不慎，還會被機器軋壞手臂。福特公司的老板為了榨取工人更多的血汗，獲得高額利潤，就