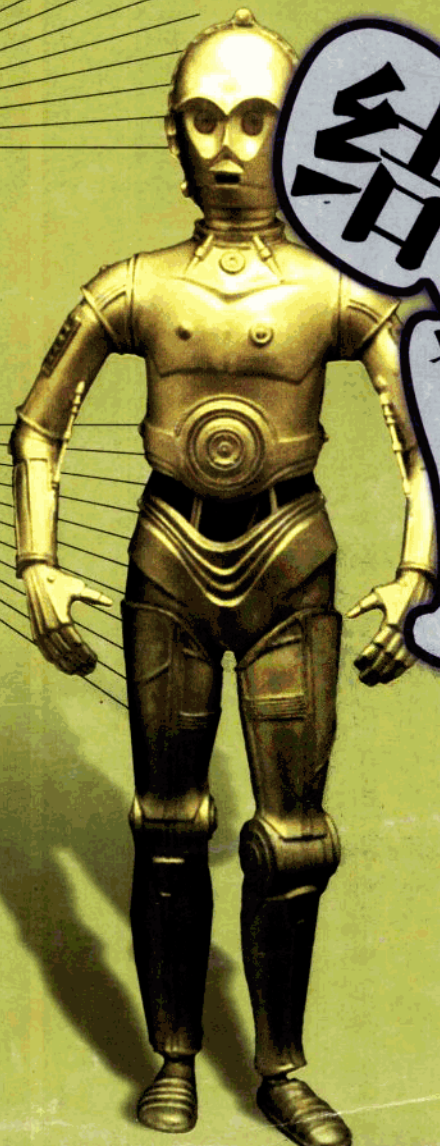


Zhongxiaoxuesheng
kejizhanwang
xilie

ZHONGXIAOXUESHENG
KEJIZHANWANGXILIE

李昌烟
王敬东
李爱华
宋文仁
编著

结识机器人



中小學生科技展覽系列

主編 李昌烟 王敬东

山东大学出版社

《结识机器人》编委会

顾 问 (以姓氏笔画为序)

王存敬 韩曙黎

编委会 (以姓氏笔画为序)

主 任 尹承甫 姜正炜

副主任 张岱徽

委 员 尹承甫 孙蔚黎 李月莲

李同祥 宋玉萍 张岱徽

姜正炜

前 言

21 世纪，随着高新科学技术日新月异的发展，全球的经济、人们生活的质量和方法，也必将发生重大变革。

面临着历史的挑战，科技竞争、尤其是人才的竞争，便成为全面竞争的焦点。因此，许多国家都把提高国民的科学文化素质作为竞争的关键。

少年儿童是祖国的未来，肩负着发展祖国未来高新科学技术重任，国家的发展，民族的兴旺，就历史地落在少年儿童肩上。如果要使自己在科技竞争中，始终站在当今世界科学技术的前沿，那么，就要了解和懂得国际科学技术目前的发展水平和各个科学领域的最新发展成果。为此，我们编写了这套《中小学生科技展望系列》丛书。

这套丛书力求把当今世界的高新科学技术的新成就展现在少年儿童面前。广大少年儿童在领略当今世界先进科技新成果的同时，不仅可以从中学习先进的科学知识、科学思想

和科学的思维方法，而且还能够培养自己的社会实践能力和创新能力。

这套丛书力求文字简洁，浅显易懂，生动活泼，希望广大少年儿童喜欢它们，并从中获益。

作者

2001 年元旦

导 读

机器人，实际上是仿人动作的机器，它的本质是电子计算机和机械传动装置的结合体，是人类 20 世纪高新科学技术的产物。

机器人将人工智能付诸机械又得到了机械的展示，所以，机器人的智慧永远也不会超过人。但是，作为一种智能机械，它在某些方面却胜过人工。例如，它不像生物体那样不能够适应的环境，所以在有毒或危险的场所工作，便是人工不可代替的。

机器人从产生到现在经过了一个逐渐发展的过程。目前，机器人已经发展到智能机器人阶段，就是机器人具有人的某些思维能力。机器人的棋艺战胜过国际象棋大师就是一个突出的事例。

机器人的家族相当繁盛，能够广泛应用于不同的领域中。例如，机器人在航天技术中可以代替人类首先在其他星球上

探险，可以在太空驰骋，清理太空垃圾；在军事领域中能够代替人工排雷、布雷和站岗执勤等；在工业领域中能够代替人工劳动，大大减低人工的体力消耗，有些国家已经出现了无人工厂，即整个车间的流水线全由机器人控制；在农业方面能够帮助农民撒药、摘苹果、剪羊毛等等。

本书展示了机器人的发展过程、家族以及在不同领域中所显示出来的独特本领。少年儿童朋友在阅读中不仅要学习书中的科学知识，更重要的是学习科学发明发现的思维方法，启迪自己的心灵，把握发明发现的思路，激发自己对科学研究的兴趣，从而投身到科学事业中去。

机器人已经在世界上形成了一个庞大的家族，机器人在21世纪将发展成什么样子，我们希望看到少年儿童朋友的佳作。

目 录

导 读.....	(1)
一、机器人问世.....	(1)
古老的梦想变现实.....	(2)
硬件系统.....	(5)
软件系统.....	(6)
机器人的“粮食”	(8)
第一台机器人问世.....	(9)
机器人家族的繁衍	(11)
二、机器人的器官	(14)
聪明的“大脑”	(15)
灵活的“手臂”	(16)

目 录



稳健的“脚板”	(19)
灵敏的“耳朵”	(20)
明亮的“眼睛”	(22)
甜蜜的“嘴巴”	(24)
三、机器人的家族	(26)
“操纵型”机器人	(27)
“自动型”机器人	(28)
“智能型”机器人	(30)
仿真机器人	(32)
仿生机器人	(33)
嗅觉机器人	(36)
微型机器人	(37)
食肉机器人	(39)
机器人子孙	(41)
四、机器人走进工厂	(43)
“钢领”工人	(44)
建筑高手	(45)
爬行壁面	(47)
金条加工	(49)
机件装配	(50)
巧技焊接	(52)
多彩喷漆	(54)
清洁的制药工	(55)
核工业中的勇士	(57)



机器人剪裁	(59)
五、机器人“务农”	(62)
剪羊毛的“姑娘”	(63)
加工厂的“屠夫”	(64)
摘水果的“能手”	(66)
秧苗“检测员”	(68)
生猪“饲养员”	(69)
洒药“飞行人”	(70)
嫁接“技术员”	(72)
六、航天开发的助手	(75)
登月“探路者”	(76)
火星“漫游者”	(78)
太空维修哈勃望远镜	(80)
太空擒纵航天器	(82)
七、纵横海洋显神威	(84)
海上潜水员	(85)
神奇的“沃特”	(86)
“探索者”独领风骚	(88)
海底采矿	(90)
打捞“黑匣子”	(92)
八、军事领域的新成员	(94)
火力侦察	(95)

目 录



别具一格的军事演习	(97)
“警察标兵”	(99)
基地“巡警”	(100)
九、服务周到的“仆人”	(103)
聪明的“仆人”	(104)
家庭“保姆”	(105)
教育的助手	(108)
护士“小姐”	(110)
医生的好帮手	(111)
消防“队员”	(113)
图书“管理员”	(115)
十、明天的召唤	(117)
机器人越来越像人	(119)
不断发展的机器人器官	(120)
机器人的新能源	(122)

一、机器人问世

机器人诞生已经半个世纪了。半个世纪以来，横
向科学不断发展，使机器人走过了一个自我不断完
善的历程。

特别是近十几年以来，随着微电子技术和信息
技术的巨大进步，推动了机器人的研究日臻成熟，使
机器人越来越向着人类要求的方向迈进。

回顾机器人的发展历程，主要沿着两个方向发
展：一个是利用机器人代替人类的某些功能，从而
改善人类生活的质量和条件；另一个就是用机器人
拓展人类功能和活动的领域。

机器人的发展历程，是一个从低级到高级、从
简单到复杂的过程，这是一般事物发展的必然规律。

当今，机器人已经在工农业生产和一些特殊领
域，诸如海洋探测、空间开发等，发挥着它们的巨
大作用。

那么，机器人是怎样问世和发展的呢？让我们
一起走近机器人，去了解一下它们家族的历史吧。

古老的梦想变现实

制造出一种具有人类智能的机器人，是自古以来人类的梦想与企盼。

中国古代，就有偃师造人的传说。

到了三国，就有了诸葛亮造木牛（实际上是独轮车）、流马（实际上是四轮车）。启动机关后，它们能够自己在崎岖的山路上行走，转运粮草。

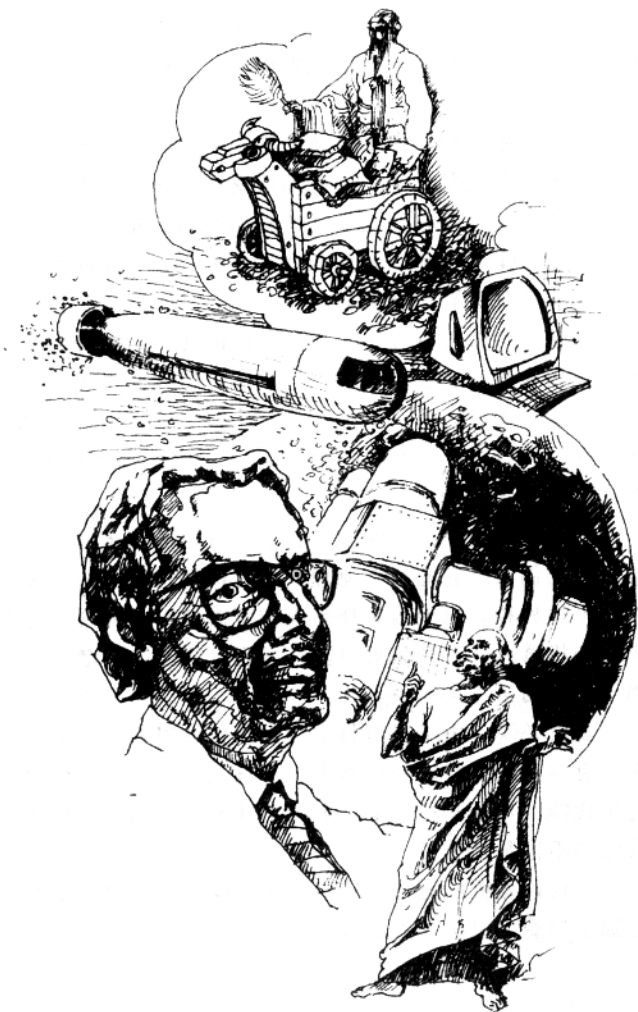
在国外，也有许多关于机器人制造的传说。例如，古希腊神话中，就有用黄金制成的侍女、用象牙雕琢的妻子等等。这些都反映了古代劳动人民的美好愿望。

到了我国宋代，著名的天文学家苏颂制造了一台水运仪象台。它巧妙地运用齿轮系统制成机械控制的木人，向人们报告时辰。

这座水运仪象台，里面有五层木阁，木阁后面设有一套精巧的机械传动装置。每层木阁中，有司辰木人的出现并能做打击乐器的动作。

第一层木阁叫“卫衡钟鼓楼”，负责全台报时，每个时辰（古人把一昼夜分为十二个时辰）的时初，一个穿红衣的小木人出现在右门口，用手摇铃。每过一刻钟，中间门口又有一个身穿绿衣的木人击鼓。每个时辰的时正（时辰中间），还有一个身着紫衣的小木人出现在右门口敲钟。

其他四层木阁则分别装有齿轮传动装置，报告不同的时刻。



整个仪象台的机械运转都是以水为动力的。其原理是，把水提升到高处水槽里，然后通过水管流下来，冲击一个水轮，使它运转。

为了使水轮保持恒定转速，苏颂在水轮顶部安装了一套杠杆装置，与现代钟表的关键部件擒纵器原理基本一致。

应该说，这是古代人设计的最原始的机器人。

18 世纪以后，随着科学技术的不断发展，使人类制造机器人的希望又见到了新的曙光。

瑞士的钟表匠皮埃尔·德罗和他的儿子，因为经常接触钟表的齿轮传动装置，便萌发了制造机器人的设想。

父子二人制造了一个抄写员，一个画家，一个女音乐家。而抄写员可以写字，画家能够画画，音乐家能够弹奏乐曲，这使人们的眼界大开。

19 世纪，加拿大人摩尔制造了一台用蒸汽汽车为动力的自动行走的偶人，它的基本原理，也是借助于机械传动装置。

上述种种，只能被看作是人类梦想的初步体现，还不是真正的机器人，充其量可以算是现代机器人的老祖宗，相当于人类的祖先类人猿一样。

这就是说，由于当时科学技术条件的限制，人们要想制造具有一定人类智能的机器人，还只是一种希望。然而，通过历代能工巧匠和科技工作者的不断努力，制造理想的机器人已经不再是梦想了。

现代计算机的诞生，特别是智能电脑的出现，使人类终于圆了制造理想机器人的梦。

硬件系统

真正机器人的诞生，是同计算机密不可分的。因此，机器人同计算机一样，也分为硬件系统和软件系统。

那么机器人的硬件系统是什么呢？

一般地说，机器人应该具有四种能力，即运动能力、感知能力、思维能力、人一机通信能力。

这四种能力，既有分工，也有协调，最后达到统一完成任务。

所谓运动能力，就是用手、脚动作来操纵物体对象。机器人的手能够进行关节活动，具有触觉感，而脚只是移动器，负责本体移动。

美国一家公司生产的一种机器人，触觉感很灵敏，能在工厂装配机件的过程中，测量出各种误差的位置，甚至误差的倾斜度，提醒人们注意这种偏差。

所谓感知能力，就是获得外部环境信息的能力。

机器人的感知能力，来自于电视摄像机或激光测距仪，用来接受和分析光信号。这种感知就像人的眼睛看到了什么，立即传给大脑，然后进行分析，决定采取什么行动一样。

所谓思维能力，就是求解问题的认识、推理、判断能力。这便是计算机的“大脑”。

机器人把触觉和感知到的外部环境信息，迅速传到“大脑”中，经过认识和逻辑推理、判断，作出采取什么动作的决定，处理随时出现的问题。

所谓人一机通信能力，就是理解指示命令、与人进行

“对话”的能力。人发出指令，机器人通过“电子耳”即话筒接受指令，经过“大脑”的思维，作出判断，然后通过扬声器或文字、图像，与人交流。这便实现了人机交流的目的。

一个复杂的智能机器人，就是通过这四种能力完成自己的工作的。例如，工厂利用机器人搬运货物。要把仓库中的一大堆钢锭搬到炼钢车间，搬运队的每个机器人，首先要通过“脚”的运动走到仓库，然后通过手的感触和感知能力认识钢锭，把信息传给“大脑”进行思维，决定采取怎样的搬运方法——用车拉还是用手搬。最后，机器人把自己的想法，通过人一机通信能力告诉人们，再根据人的指令，机器人便进行工作。

只要仓库里有钢锭，车间里需要，它们就会源源不断地运输。

如果仓库的钢锭搬完了，机器人仍旧通过人一机通信方式报告主人，根据主人的指令停止，或者到别处搬动。

机器人的这四种能力便是机器人的硬件。机器人的设计，一般离不开这四种能力。

软件系统

机器人除了硬件系统，还有软件系统。要想让机器人工作，硬件系统和软件系统要同时运用，才能达到目的。

那么，什么是机器人的软件系统呢？

机器人的软件系统，实际上就是人工智能的主要技术对于机器人的综合运用。

大家知道，机器人要求解问题，就要机器人自动去做满

足一定条件的一些动作，例如安装、穿行障碍物等。

人们互相交流，要用语言和文字，机器人像人一样，也能够谈话、听话或使用文字。

那么，怎样让机器人具有这种能力呢？

让机器人理解语句的“含义”，就需要事先对语句进行分析，然后获取语句“含义”的信息，并表示出来，最终对语言文字作出解释，让人们理解。

机器人的触觉和视觉，也是一个理解过程。它的感觉装置可以获取和处理外界景物的各种特征和信息，最终建立起景物的“模型”，即把感受到的数据，描述成一种容易处理、明白而又有意义的表达。

机器人的软件核心是知识库。它是把许多知识分类组织后，库存起来。就像图书管理员把图书分类以后，便于查找和运用一样。这样，机器人的知识库就起着问题求解、对状态的控制、动作的表示和自然语言理解中的推理过程等的机构作用。

另外，机器人的软件还要控制运动控制问题，主要解决机器人复杂的机械结构，例如如何移动、手脚协调等问题。

机器人的软件系统是机器人智能的表现，是机器人的“生命”。各种问题的求解、语言处理、感觉识别等，都是软件系统解决的问题。

由此可见，机器人的硬件系统和软件系统是机器人不可缺少的两大系统。

随着科学技术的不断发展，目前科学家又在研究“神经机器人”，机器人的硬件系统和软件系统越来越科学，其应用技能也会越来越高。