

新技术革命中的 机器人

冯 世 新

MR

西安交通大学出版社

新技术革命中的机器人

冯世新 编

西安交通大学出版社

1985年4月

内 容 提 要

本书可供大、中学生和一般干部、科学技术人员了解新技术革命中的机器人阅读。对于关心机器人应用和发展中的社会经济问题的理论宣传工作者，也有一定参考价值。

全书用丰富的资料和通俗生动的文字介绍了机器人的基本知识，以及它的历史、现状和发展趋势，并着重阐述了机器人的应用对于社会经济的影响。

新技术革命中的机器人

冯世新 编

责任编辑：孙文声

西安交通大学出版社出版

(西安南大街28号)

西安交通大学出版社印刷厂印装

陕西省新华书店发行·各地新华书店经售

开本 787×1092 1/32 印张 5.375 字数 116千字

1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷

印数 1—5,000册

统一书号：15340·035 定价：0.95元

目 录

(一)、序言

——从美国《时代》杂志的“新闻人物”说起

.....(1)

(二)、什么是机器人

一、再现的“林肯总统”和热情的展览女郎

.....(4)

二、机器人都象人吗?(6)

三、到底什么是机器人?(7)

(三)、从幻想到现实——机器人的历史

一、周穆王西巡的奇遇.....(11)

二、陪伴隋炀帝喝酒的“柳晋”(11)

三、黄金少女和青铜卫士.....(12)

四、“魔鬼”? 还是机器人?(13)

五、瑞士博物馆的国宝.....(13)

六、弗朗肯斯坦和雅拉莉.....(15)

七、“Robot”雅号的由来.....(16)

八、阿西摩夫的“机器人三原则”(17)

九、维纳的《控制论》与“机械动物”(18)

十、现代机器人的诞生.....(19)

(四) 兴旺发达的家族——机器人的构造、家支与种类

一、机器人的构造.....(21)

二、机器人的两大家支.....(26)

三、工业机器人的种类.....(28)

(五)、新时代的宠儿

- 一、“机器人元年”的到来……………(34)
- 二、电子计算机立下汗马功劳……………(35)
- 三、万能自动公司(Unimation)的示意图 ……(37)
- 四、目前全世界有多少机器人? ……(38)

(六)、机器人在世界各地

- 一、美国:捷足先登……………(41)
- 二、日本:后来居上……………(43)
- 三、西欧:急起直追……………(48)
- 四、苏联东欧:方兴未艾……………(55)
- 五、发展中国家:正在前进……………(62)

(七)、产业队伍的新军——“钢领工人”

- 一、焊接机器人……………(64)
- 二、喷漆机器人……………(65)
- 三、加工装配机器人……………(65)
- 四、检验机器人……………(66)
- 五、采煤机器人……………(67)
- 六、林业机器人……………(68)
- 七、开发石油机器人……………(69)
- 八、特殊环境工作机器人……………(70)
- 九、农业机器人……………(71)
- 十、畜牧机器人……………(72)
- 十一、建筑机器人……………(72)
- 十二、交通运输机器人……………(73)

(八)、社会生活的多面手

- 一、海底打捞机器人……………(75)

二、科学考察和研究用的机器人·····	(76)
三、教学机器人·····	(77)
四、医疗卫生机器人·····	(78)
五、体育训练机器人·····	(81)
六、服务机器人·····	(83)
七、会演奏音乐的机器人·····	(84)
八、家务机器人·····	(85)
九、警卫消防机器人·····	(87)
(九)、柔性制造系统和“无人化工厂”	
一、柔性制造系统·····	(89)
二、“无人化工厂”·····	(90)
(十)、机器人与经济	
一、机器人与利润·····	(94)
二、机器人与经济效益·····	(95)
三、机器人与经济结构·····	(100)
(十一)、机器人与世界经济	
一、发展不平衡·····	(105)
二、日本为什么后来居上? ·····	(107)
三、竞争与合作·····	(111)
四、对不发达国家的影响·····	(118)
(十二)、机器人与劳动就业	
一、列昂惕夫的观点·····	(121)
二、经济合作与发展组织的报告·····	(125)
三、需要冷静地作具体分析·····	(128)
(十三)、机器人与社会斗争	
一、机器人是否应该加入工会? ·····	(132)

二、资本家破坏罢工的新策略·····	(133)
三、机器人行凶，谁来负责？·····	(134)
四、中央情报局碰壁·····	(136)
五、五角大楼的预言·····	(137)
(十四)、机器人的未来	
一、机器人的生产和需求预测·····	(141)
二、机器人技术的发展趋势·····	(144)
三、机器人的长期技术预测·····	(150)
(十五)、发展中的我国的机器人	
一、我国有多少机器人？·····	(153)
二、怎样对待挑战？·····	(155)
三、前程似锦·····	(158)
(十六)、结束语——正确看待机器人 ·····	(160)
后记 ·····	(162)
编写本书主要参考文献、资料 ·····	(164)

(一) 序言

——从美国《时代》杂志 的“新闻人物”说起

在美国，有一家闻名世界的《时代》杂志。它从1928年开始，每年年初都要公布一个或者一组“新闻人物”，都是在上一年里对重大历史事件发生过强烈影响的世界风云人物。但是，这家杂志在选择1982年“新闻人物”时，却大出人们所料，被选者既不是名播五洲的“政治明星”；也不是深刻影响未来的“科学巨人”。而是谁呢？它就是机器人。把机器人推为举世瞩目的“新闻人物”，这并不是跟人们开玩笑，更不是这家杂志的编辑先生喜欢猎奇，这正反映了机器人在世人心目中的非凡地位。

《时代》杂志预言：机器人的发展，将使美国和整个世界发生巨大变化。给机器人以这样高的评价，这绝不是《时代》杂志的独家见解，而是国外舆论对机器人在新技术革命中的地位和作用的普遍议论。例如，美国《商业周刊》的一位副主编就把机器人列为八十年代的“三大火车头技术”之一。他认为现代任何新技术要站得住脚，至少必须具有三个特征：第一，节约能源。不但本身耗能少，而且制造出的新产品的能耗也低；第二，对于人类生活具有直接渗透性影响，能够改变人们的生活和工作；第三，能使用较少的劳动力和原料达到较高的生产效率。他说：“今天只有机器人、生物工程和电子电讯合乎以上要求。到1990年左右，这三种技

术将改变全世界。”西德的巴特尔研究所在1983年发表了一项研究成果，他们通过各种评估方法，从250项技术中选出八十年代的10项关键技术。其中，“机器人——传感技术”名列首位。他们之所以选择这十项为关键技术，是“由于这些技术具有运用范围广；可为技术的继续发展和利用奠定基础；社会影响大；提高投资利用效果等特点”，它能导致生产力的提高，并能持续影响社会结构和布局、人的行为方式和准则。当前，美国和日本都力图以“技术革命促进生产革命”，其中人们议论最多的就是机器人、电子计算机辅助设计(CAD)、“柔性制造系统”(FMS)。西方有人统称它们为“生产革命的‘三剑客’。”

目前，一场新的技术革命正在世界范围内蓬勃兴起。一般学者认为，这场新技术革命的基本动向，主要是在电子技术（包括机器人技术在内）、新材料技术、生物工程、海洋工程、光通讯技术、激光技术、空间技术、新能源技术等方面酝酿着重大的突破，将对经济发展和社会生活产生重大影响。但是，根据专家们的研究，认为这些被列为新技术革命主要标志的技术领域，其发展程度是很不相同的。新材料技术已经崭露头角，它是各种新兴工业的基础。但目前由于成本高，还不能普及。生物工程技术大部分处于研究开发阶段，还没有超出实验室范围，它的普及应用将是二十一世纪的事。至于空间技术、开发海洋、新能源的生产技术、资源和能源的循环利用技术，也正在发展中，它们的迅速发展仍有待于未来。只有电子技术，经过三十多年发展已处于极盛时期，微电子技术也正方兴未艾。特别是与微电子技术相联系的机器人技术，正在迅猛发展。在某些经济比较发达的国家

里，它已经对经济生活和社会生活发生着重要影响，同时在技术上它又正向新的高度——“智能化”进军。正是由于机器人在新技术革命中处于这样的特殊地位，所以，人们怀着极大的兴趣来关心机器人的发展，报章杂志以各种崇高的字眼来赞誉和评价机器人。

近年来，我国掀起了关心和研究世界新技术革命的热潮。许多青年同志都很想了解机器人，关心它怎样“参加”新技术革命。本书的任务，就是将搜集到的国内外书籍、报刊上的一些资料加以综合整理，比较系统地介绍机器人的历史、现状、发展趋势，特别是它对社会经济的影响。

(二) 什么是机器人

说到机器人，许多同志并不陌生。我们早已看到过它们的形象：如电影《未来世界》中的 700 型机器人，电视连续剧中的“铁臂阿童木”等。许多同志在出国访问期间，在游乐场所和展览馆里也见过各种生动有趣的机器人。

一、再现的“林肯总统”和热情的展览女郎

我国新闻代表团赴美国访问期间，参观了美国著名的游艺中心——洛杉矶的狄斯耐乐园。华尔特·狄斯耐是美国著名的动画片创作家，他创造的“米老鼠”的形象曾经风行全世界，他在三十年代制作的动画片《白雪公主》也是我国广大群众所熟悉的。这个游艺中心就是由他创作、设计并命名的。这个游乐园划分为好多区域：什么“冒险世界”、“幻想世界”、“明日世界”，还有“全景电影”……等等。每逢休假季节，国内外游客大批涌来，真是人山人海。在它的那些游艺节目中，最使人惊异的是游客们能亲自见到美国前总统林肯的形象。当人们走进狄斯耐乐园的一个小剧场时，幕布徐徐拉开，在美国国会大厦的背景前面，一个人坐在椅子上，灯光逐渐由暗转明，人们才看清楚那是林肯总统。起初他一动也不动，好象是一具蜡像。接着，他慢慢地站了起来，开始发表演说。他的声音缓慢而庄严，他的举止安祥而严肃。参观者往往以为这是一位杰出演员在表演，其实这是一个机器人！

我国航天工业部门的同志在 1981 年 5—6 月间到巴黎参观航天航空展览会。他们在美国佩尔利仪器公司的展区里，看到一个具有一定“智能”的机器人。它正在和一群观众谈话。突然，机器人转到航天工业部一位同志面前，问道：

“贵姓？”回答：“我姓沈”。机器人就记住了，以后谈话总称“沈先生”。机器人主动邀请客人说：“你能不能跟我握手呢？”握手后，机器人满意地说：“我感到很荣幸。”

客人问机器人：“你几岁了！”它回答道：“九岁了。”还反问客人：“你几岁了？”客人笼统地回答说：“当然比你老得多了。”机器人用英语彬彬有礼地说：“是的，从您的样子可以看出来，您是度过了很多年可尊敬的年华。”它说的这番话看来不象是事先准备好的。

机器人转到代表团另一同志跟前说：“您是东方人！”估计这个机器人已有一定的辨别颜色的能力，是从皮肤、眼睛和头发的颜色上来推断出是东方人的。

不一会儿，飞机在室外进行航空表演，一架战斗机巨吼着从屋顶上掠过。机器人转过头斜着往上望了望，说了一声：“真讨厌！”

“你们谁和我跳个舞好不好？”机器人主动向群众央求说。它没有腿，身体下部有一个圆盘，圆盘底下有个轮子，可以向任何方向走动。一个外国女孩子上前和它跳舞。机器人叫她踩上圆盘，指着自己的肩膀说：“两只手搁在我这里。”接着机器人就和她跳起舞来。

客人问机器人：“你会做几件事？”它问答道：“我能讲英语，能说以拉丁语为根的各种语言，我还有一点小小的智能作用。”

二、机器人都象人吗？

在银幕、荧光屏上和展览厅里与观众见面的机器人，许多都具有人的形象，往往是四肢齐全、五官端正，使人感到和蔼可亲。但是，其他许多在工业上和生活中运用的机器人并不都具有人的外形。它们只是根据人的设计，能够完成某些动作和功能的设备。

例如，在美国和日本工厂里使用着一种能进行焊接作业的“万能伙伴”机器人，它的躯体是一个长方形的箱子，从躯体上伸出臂杆来。臂杆象人的胳膊，上端有手腕、指头。臂杆能前后伸缩一米，手腕可作旋转、弯曲动作，两个指头可以张开合拢。这样的机器人能代替人操纵很重的焊接机。

1982年11月1日，日本东芝公司宣布它研制成功一种能检查核反应堆管道的机器人，它的样子看上去象一条大蟒蛇，所以又称为“蛇形机器人。”它有一条2.25米长的臂，是由八个万能关节连接起来的。装在机器人臂顶端的一台电视摄象机，能显示检查目标的状况，另外一个有焊枪装备的机器人，可以做“小修”工作。这个机器人的特点是有107个传感器。当机器人的顶上装上一台立体电视摄象机时，它还能在一大堆障碍中找出一条它自己走的路来。

日本机械工程研究所曾经研制成功一种“盲人引路机器人”它有四条腿，外形有点象狗，因此也被叫做“引路狗”。日本东京工业大学在研制具有触觉的类似于“肠”蠕动的机器人。还有的研制模仿鲍鱼行走的“爬墙机器人”。此外还有如同长甲虫、螃蟹、蜘蛛，有的则能做大象鼻子和章鱼那样的动作。

由上可见，所谓机器人并不一定具有人的外形，甚至也

并非都只是能模拟人的某种动作和功能。

三、到底什么是机器人？

这是国内外学者们众说纷纭、争论不休的问题。

第一次提出“机器人”这个名词的捷克剧作家查培克说：机器人是一个“有劳动能力，但没有思考能力的类似人的东西”。也有人把它定义为“给予人们恐怖又会做出幽默行动的死脑筋的机械做的人。”《韦氏大辞典》认为：机器人是“一个具备人形、做着人的机械性工作的机器。”这些定义由于所处的历史条件不同，对机器人的功能的认识和表达不同，但是，它们都比较强调机器人“具备人形”、“类似人”。

从机器人发展的实践来看，尽管设计一个用人造腿走路、或讲一口流利的英语的机器人是完全能够做得到的。但是，除了适应电影、展览等特殊需要以外，机器人制造商很少考虑要让机器人看上去或者行动起来象人。因为从工业生产上的需要来讲，让机器人固定在一个地方，让它讲没有抑扬顿挫的运算语言，会更加便宜，而又能提高生产效率。因此，许多人认为机器人的基本功能并不在于其外观或行动象人，而是能干人的工作。为此，他们提出了一些新的机器人定义。例如：

英国伦敦大学玛丽皇后学院的机器人专家斯灵（M·W·Thring）教授认为：机器人是“具有胳膊和手，能在人们计划下进行各种连续动作或搬运工作，并仔细观察周围环境、按预先规定的方法调节自己的运动或到处移动的机器。”

日本早稻田大学加藤一郎教授的意见是：“会工作的人

造手、会移动的人造足、会思考的人造脑凑到一起，并具备眼、耳、触觉和平衡感觉等器官的自动机械，就是机器人。”根据它的定义，机器人是三要素和一定感觉器官和能力的统一。（如图1）

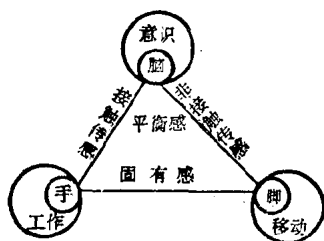


图 1 机器人是人造脑，人造脚，人造手三要素和一定感觉器官和能力的统一

日本的高开宏幸等人还从机器人所具有的能力来给机器人下定义。他们认为对机器的能力评价标准与对生物能力的评价标准一样，包括物理能、机能和智能三个方面。认为一般机器只有物理能（包括力、速度、连续运行能力、均一性、可靠性、联用性、寿命等），是一元机械。某些工程机械不仅具有物理能，而且还有机能（有移动性，占有空间不固定等），是二元机械。电子计算机等信息处理机械除物理能外，还有若干智能（具有记忆、运算、学习、鉴定、综合判断能力和感觉、知觉等），也属于二元机械。而机器人则具有以智能度、机能度和物理能度三坐标表示的“生物空间”的特点。

(如图2),所以他们提出的定义是:“机器人是具有生物空间三坐标的三元机械。”

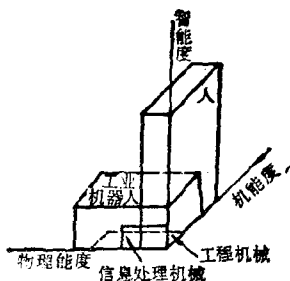


图2 机器人具有智能度,机能力和物理能力
三坐标的“生物空间”的特点

日本《每日新闻》社记者牧野贤治对机器人的简明定义是:“机器人是代替人工作的自动机器,其形状有的与人相似,有的不相似。”他解释说:“机器人有类人型机器人和非人型机器人。类人型机器人,其形状类似人,好象具有与人相同或超过人的智能似地进行动作的自动机器。非人型机器人,其形状并不与人相同,而对于某种特殊工作具有与人相同或超过人的能力的自动机器。”

目前在国际上比较流行、影响较大的机器人定义,主要有两种说法:

一种是以日本为代表的比较广义的解释:机器人是“能模拟人的某一动作的操纵机。”在它们的概念中,机器人包括固定程序的自动装置和手控操纵机。

一种是以美国为代表的、由美国机器人研究所提出的比较严格的定义:“机器人是借助于各种编制程序能够使用专

门装置，并可以再编制程序的多功能操纵机。”

关于机器人的定义虽然争论不休，但是为了研究问题，总需要有一个各方面倾向于能够接受的看法。目前在国际上比较通用的是我们最后提到的美国机器人研究所的解释。根据这个定义，机器人，不同于一般的自动化的机器和简单的机械手，它是一种能操纵机器的自动化的专门装置。而且是用“电脑”（电子计算机）装备起来的可以根据使用者的需要来重复编制程序、具有多种功能的自动化的操纵机。