

赵明远 任利◎编

信息技术教育大全

XINXI JISHU JIAOYU DAQUAN

08

机器人探索



新疆青少年出版社

机器人探索

赵明远 任利 编

新疆青少年出版社

图书在版编目(CIP)数据

机器人探索/赵明远,任利编.—修订本.—乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2007.3

(信息技术教育大全丛书)

ISBN 978—7—5371—4029—4

I. 机... II. ①赵... ②任... III. 机器人—基本知识

IV. TP242

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 115340 号

信息技术教育大全

机器人探索

赵明远 任利 编

新疆青少年出版社 出版

(地址:乌鲁木齐市胜利路二巷 1 号 邮编:830049)

北京市朝教印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 100 印张 1200 千字

2007 年 4 月修订版 2007 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—3000 册

ISBN 978—7—5371—4029—4

总定价:340.00 元(共 20 册)

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前 言

二十一世纪是信息爆炸的时代,也是知识经济飞速发展的时代。这就要求我们要不断地更新观念,掌握现代信息技术,以适应时代发展的需要。

二十世纪六十年代开始萌芽发展的新兴电子计算机信息科技,与二十世纪九十年代初期开始普及的国际互联网通讯科技,构成了信息技术的基本框架,它改变了人类获取信息的途径,提高了人们的工作的效率。

电子计算机信息科技的优势在于能够较容易地实现信息处理的高速度性、高准确性、高标准化;更加合理地配置企业物力和人力资源;增加个人的生产力、支援高层决策力、降低生产成本。国际互联网通讯科技的作用则体现在缩短人与人、人与世界之间的距离;打破国界、疆界的阻隔,让不同种族、不同语言的人们通过网络来互相了解、互相学习、共同提高;将人类的生产力与价值带到一个更高的境界。电子计算

机信息科技与国际互联网通讯科技的联姻可以算得上是科技革命史上最具里程碑式的结合。两者的相互作用,影响了整个世界的信息技术格局。

本套丛书具有知识性、趣味性和实践性的特征。它从人们的日常需要的角度出发,对日常生活、学习、工作中遇到的各种问题进行了有益的探讨,并给出了精辟的讲解,注重知识体系的关联性、整体性和开放性,帮助大家获得信息技术前沿的各种知识。本书不仅注重书本知识的学习,更加注重实践动手能力的培养。让大家在学习中提高,在学习中获得足够的实践。我们的目标是把最优秀最可靠的信息技术知识介绍给广大的读者朋友,让大家在读书中有所获益。

本套丛书在编写过程中,经有关部门批准对部分作品进行了节选,以取适合本套丛书的部分,望未及时取得联系的作者见书后与我们取得联系,以便支付稿酬。另因编辑水平有限,加之时间仓促,文中难免存有谬误之处,望广大读者朋友批评指正,我们不胜感激。

编 者

目 录

第一章 机器人的诞生和发展	1
第一节 机器人的发展史	1
第二节 机器人的定义	12
第三节 机器人的器官	17
第四节 机器人技术的新进展	22
第二章 工业机器人	30
第一节 世界工业机器人概况	30
第二节 世界机器人发展特点	35
第三节 国产机器人走向实用化	37
第四节 采矿机器人	41
第五节 核工业机器人	43
第六节 食品工业机器人	45
第三章 农用机器人	48
第一节 机器人为农民而造	48
第二节 嫁接机器人	50



第三节	林木球果采集机器人·····	54
第四节	伐根机器人·····	55
第五节	采摘水果机器人·····	57
第六节	移栽机器人·····	59
第七节	自动挤牛奶系统·····	62
第八节	喷农药机器人·····	64
第四章	特种机器人·····	67
第一节	脑外科机器人·····	67
第二节	消防机器人·····	70
第三节	雕刻机器人·····	73
第四节	汽车加油机器人·····	74
第五节	导游机器人·····	76
第六节	康复机器人·····	78
第五章	水下机器人·····	81
第一节	探索海底世界·····	81
第二节	水下 6000 米无缆自治机器人 ·····	83
第三节	海上打捞·····	88
第四节	参观“泰坦尼克号”·····	91
第五节	向查林杰海渊进军·····	94
第六章	军用机器人·····	98
第一节	军用机器人的定义·····	98
第二节	能分清敌我的机器人 ·····	100

第三节	机器警察	103
第四节	机器工兵	106
第五节	机器保安	111
第六节	机器侦察兵	113
第七节	现代战争的骄子	115
第八节	未来战争中的奇兵	121
第七章	空间机器人	124
第一节	固定翼无人机	124
第二节	微型旋翼无人机	125
第三节	扑翼式微型无人机	126
第四节	太空显身手	128
第五节	旅居月球	130
第六节	登上火星	133
第七节	月球探测车	136
第八章	娱乐机器人	139
第一节	风靡日本的机器人相扑赛	139
第二节	活灵活现的机器人动物园	141
第三节	好看好玩的机器小狗	143
第四节	能表达感情的宠物机器人	146
第五节	书法机器人	148

第一章 机器人的诞生和发展

第一节 机器人的发展史

20 世纪是电子计算机的世纪。科学家们深谙电子计算机的潜能,他们提出用电子计算机代替人进行复杂的智力劳动,开创了人工智能研究领域,这是一块十分诱人的尚未开拓的处女地。

人工智能的历史可以追溯到 20 世纪 50 年代中期。

1956 年夏天,美国达特默斯大学举行了一次重要会议,发起人是著名人工智能专家麦卡西、明斯基和西蒙等人。这次会议首次正式使用人工智能概念,是人工智能科学诞生的重要标志。会议一开就是很长,人们开展了长达两个多月的激烈讨论,从此美国形成了几个以人工智能为研究对象的研

究集体。

第一个人工智能研究集体以 IBM 公司的塞缪尔为首,主要将研究兴趣集中在智力游戏上,他们开发的电脑跳棋机曾轰动世界。1997 年 IBM 公司的电脑国际象棋机“深蓝”曾战胜国际象棋大师卡尔希波夫。其实就是这一研究群体的人工智能的杰作。

第二个人工智能研究群体以纽厄尔和西蒙为核心。他们从心理学角度出发,编制出逻辑理论家的程序,用电脑来证明数学定理。西蒙等人用电脑机器程序证明了罗素《数学原理》第二章 38 个定理,正确无误。电脑程序可以求解不定积分、三角函数、代数方程等十几个不同性质的课题。这方面最著名的一个例子,就是电脑证明“四色问题”。

第三个人工智能研究重点是机器翻译,以耶鲁大学为重要研究基地。科学家们编制的电脑程序,可以阅读英语、西班牙语和汉语等语言文字,并能写出合乎逻辑、语法要求的摘要。

20 世纪 70 年代以来,人工智能理论指导下的机器人研制达到空前发达的地步。机器人正朝着全面模拟人的智能包括记忆、逻辑推理、判断、感觉以及初步创造等各个方面。

21 世纪将成为一个机器人充斥社会的世纪。

从 1969 年美国斯坦福大学费根鲍姆等人研制成功一个

化学专家系统以来,人工智能在专家系统方面取得了长足的进步。

费根鲍姆的化学专家系统,由化学家的知识和质谱仪的知识构成的两个新系统,其能力甚至超过年轻博士的能力。

1977年,斯坦福大学又设计了一个医疗诊断的专家系统,其系统诊断和治疗达到专家水平,在日常诊治中广泛使用。后来,中国科学家根据中医肝病权威关幼波教授的治疗肝病经验编制的专家系统,其治愈率接近关教授的最高水准,在中医院得到广泛应用。

与此同时,斯坦福国际系统研究所研制的一个名叫“勘探者”专家系统更是神奇。它由20名地质学家提供的找矿专门知识和模型,350个语义网络,二百多条规则,200种矿石类别,250种矿物和500种矿物岩石等构成,可自动成图绘出探矿钻孔地点,对矿床预报准确率达到地质专家的水平。

1983年,美国通用动力公司研制出一个万能修理机专家系统,具有一个高级工程师的专门知识和权威水平……

20世纪90年代以来,关于各个方面各种类别的机器人更是如雨后春笋般涌现,每个机器人都是一个高级专家系统。

一场关于机器人的争论正在全球兴起。

一、美国

美国是机器人的诞生地,早在 1962 年就研制出世界上第一台工业机器人,比起号称“机器人王国”的日本起步至少要早五六年。经过 40 多年的发展,美国现已成为世界上的机器人强国之一,基础雄厚,技术先进。综观它的发展史,道路是曲折的,不平坦的。

由于美国政府从 20 世纪 60 年代到 70 年代中的十几年期间,并没有把工业机器人列入重点发展项目,只是在几所大学和少数公司开展了一些研究工作。对于企业来说,在只看到眼前利益,政府又无财政支持的情况下,宁愿错过良机,固守在使用刚性自动化装置上,也不愿冒着风险,去应用或制造机器人。加上,当时美国失业率高达 6.65%,政府担心发展机器人会造成更多人失业,因此不予投资,也不组织研制机器人,这不能不说是美国政府的战略决策错误。20 世纪 70 年代后期,美国政府和企业界虽有所重视,但在技术路线上仍把重点放在研究机器人软件及军事、宇宙、海洋、核工程等特殊领域的高级机器人的开发上,致使日本的工业机器人后来居上,并在工业生产的应用上及机器人制造业上很快超过了美国,产品在国际市场上形成了较强的竞争力。

进入 20 世纪 80 年代之后,美国才感到形势紧迫,政府



和企业界才对机器人真正重视起来,政策上也有所体现,一方面鼓励工业界发展和应用机器人,另一方面制订计划、提高投资,增加机器人的研究经费,把机器人看成美国再次工业化的特征,使美国的机器人迅速发展。

20 世纪 80 年代中后期,随着各大厂家应用机器人的技术日臻成熟,第一代机器人的技术性能越来越满足不了实际需要,美国开始生产带有视觉、力觉的第二代机器人,并很快占领了美国 60% 的机器人市场。

尽管美国在机器人发展史上走过一条重视理论研究,忽视应用开发研究的曲折道路,但是美国的机器人技术在国际上仍一直处于领先地位。其技术全面、先进,适应性也很强。具体表现在:

- (1) 性能可靠,功能全面,精确度高;
- (2) 机器人语言研究发展较快,语言类型多、应用广、水平高,居世界之首;
- (3) 智能技术发展快,其视觉、触觉等人工智能技术已在航天、汽车工业中广泛应用;
- (4) 高智能、高难度的军用机器人、太空机器人等发展迅速,主要用于扫雷、布雷、侦察、站岗及太空探测方面。

二、英国

早在 1966 年,美国 Unimation 公司的尤尼曼特机器人和 AMF 公司的沃莎特兰机器人就已经率先进入英国市场。1967 年英国的两家大机械公司还特地为美国这两家机器人公司在英国推销机器人。接着,英国 Hall Automation 公司研制出自己的机器人 RAMP。20 世纪 70 年代初期,由于英国政府科学研究委员会颁布了否定人工智能和机器人的 Light hall 报告,对工业机器人实行了限制发展的严厉措施,因而机器人工业一蹶不振,在西欧差不多居于末位。

但是,国际上机器人蓬勃发展的形势很快使英政府意识到:机器人技术的落后,导致其商品在国际市场上的竞争力大为下降。于是,从 20 世纪 70 年代末开始,英国政府转而采取支持态度,推行并实施了一系列支持机器人发展的政策和措施,如广泛宣传使用机器人的重要性、在财政上给购买机器人企业以补贴、积极促进机器人研究单位与企业联合等,使英国机器人开始了在生产领域广泛应用及大力研制的兴盛时期。

三、法国

法国不仅在机器人拥有量上居于世界前列,而且在机器人应用水平和应用范围上处于世界先进水平。这主要归功于法国政府一开始就比较重视机器人技术,特别是把重点放在开展机器人的应用研究上。

法国机器人的发展比较顺利,主要原因是通过政府大力支持的研究计划,建立起一个完整的科学技术体系。即由政府组织一些机器人基础技术方面的研究项目,而由工业界支持开展应用和开发方面的工作,两者相辅相成,使机器人在法国企业界很快发展和普及。

四、德国

德国工业机器人的总数占世界第三位,仅次于日本和美国。这里所说的德国,主要指的是原联邦德国。它比英国和瑞典引进机器人大约晚了五六年。之所以如此,是因为德国的机器人工业一起步,就遇到了国内经济不景气。但是德国的社会环境却是有利于机器人工业发展的。因为战争,导致劳动力短缺,以及国民技术水平高,都是实现使用机器人的有利条件。到了 20 世纪 70 年代中后期,政府采用行政手段

为机器人的推广开辟道路；在“改善劳动条件计划”中规定，对于一些有危险、有毒、有害的工作岗位，必须以机器人来代替普通人的劳动。这个计划为机器人的应用开拓了广泛的市场，并推动了工业机器人技术的发展。日耳曼民族是一个重实践的民族，他们始终坚持技术应用和社会需求相结合的原则。除了像大多数国家一样，将机器人主要应用在汽车工业之外，突出的一点是德国在纺织工业中用现代化生产技术改造原有企业，报废了旧机器，购买了现代化自动设备、电子计算机和机器人，使纺织工业成本下降、质量提高，产品的花色品种更加适销对路。到 1984 年终于使这一被喻为“快完蛋的行业”重新振兴起来。与此同时，德国看到了机器人等先进自动化技术对工业生产的作用，提出了 1985 年以后要向高级的、带感觉的智能型机器人转移的目标。经过 20 多年的努力，其智能机器人的研究和应用方面在世界上处于公认的领先地位。

五、俄罗斯

在前苏联（主要是在俄罗斯），从理论和实践上探讨机器人技术是从 20 世纪 50 年代后半期开始的。到了 20 世纪 50 年代后期开始了机器人样机的研究工作。1968 年成功地试制出一台深水作业机器人。1971 年研制出工厂用的万能机



机器人。早在前苏联第九个五年计划(1970年~1975年)开始时,就把发展机器人列入国家科学技术发展纲领之中。到1975年,已研制出30个型号的120台机器人,经过30年的努力,俄罗斯的机器人在数量、质量水平上均处于世界前列地位。国家有目的地把提高科学技术进步当作推动社会生产发展的手段,来安排机器人的研究制造;有关机器人的研究生产、应用、推广和提高工作,都由政府安排,有计划、按步骤地进行。

六、中国

有人认为,应用机器人只是为了节省劳动力,而我国劳动力资源丰富,发展机器人不一定符合我国国情。这是一种误解。在我国,社会主义制度的优越性决定了机器人能够充分发挥其长处。它不仅能为我国的经济建设带来高度的生产力和巨大的经济效益,而且将为我国的宇宙开发、海洋开发、核能利用等新兴领域的发展做出卓越的贡献。

我国已在“七五”计划中把机器人列入国家重点科研规划内容,拨巨款在沈阳建立了全国第一个机器人研究示范工程,全面展开了机器人基础理论与基础元器件研究。十几年来,相继研制出示教再现型的搬运、点焊、弧焊、喷漆、装配等门类齐全的工业机器人及水下作业、军用和特种机器人。目