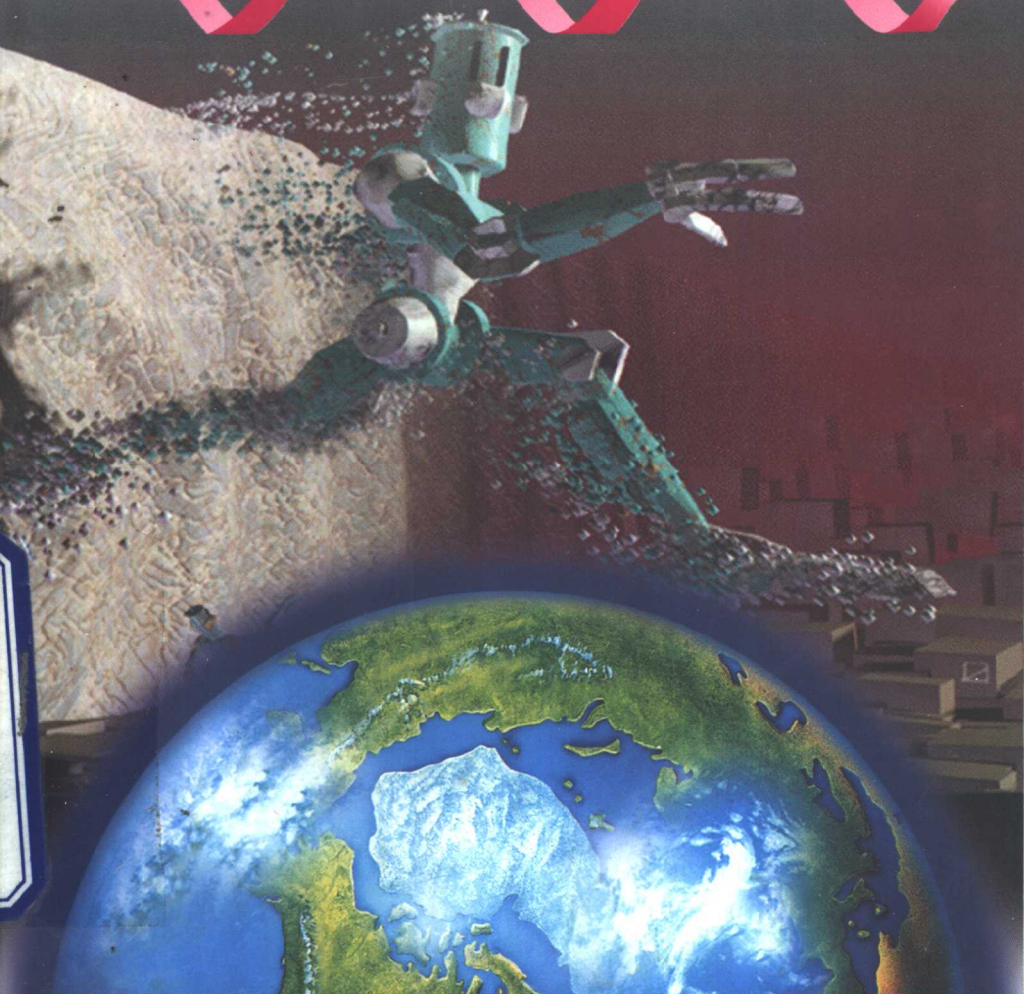


世纪科技趣览丛书

李湘洲 刘宏伟 李睿 编著

机器人趣览

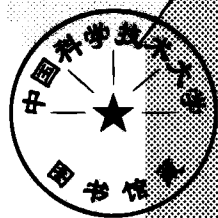


新时代出版社

21 世纪科技趣览丛书

李湘洲
刘宏伟
李睿
编著

机器人趣览



新时代出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

机器人趣览/李湘洲等编著. —北京:新时代出版社,
2000.1

(21世纪科技趣览丛书)

ISBN 7-5042-0450-1

I. 机… II. 李… III. 机器人-通俗读物

IV. TP242-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 46009 号

新 时 代 出 版 社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 5 $\frac{3}{4}$ 144 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:8.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

序

20 世纪在人类历史的长河中是波澜壮阔的世纪,高新技术使我们的世界发生了日新月异的变化,每个人都深深感受着这种变化的脉搏,特别是计算机的出现,对人类社会的生产和生活产生了极其深刻的影响。

面临世纪之交,人们自然产生众多的期盼和思考:21 世纪是个怎样的世纪?在 21 世纪里人们应该了解和掌握哪些科技知识?人们将怎样工作和生活?21 世纪还将创造出什么样的奇迹……面对这些问题,一部凝聚了作者和出版者心血的科普图书——《21 世纪科技趣览丛书》问世了,给人们做出了回答。它不仅重点介绍了当代发展的高新技术,趣味盎然地展现了一个绚丽多彩的世界,使人们加深了对现代科技的认识和理解,提高科学素养,进而充分发挥科学技术第一生产力的作用,同时展望了高科技重要领域的发展态势及其必将产生的巨大变革,从而预示了 21 世纪必将是一个更加灿烂辉煌的世纪。

这套丛书共 9 个分册,包括:《生命科学趣览》、《电子世界趣览》、《机器人趣览》、《能源趣览》、《宇宙星球趣览》、《海洋世界趣览》、《环境保护趣览》、《现代农业趣览》、《中外建筑趣览》。

在当代高新技术的大千世界里,之所以选择这 9 个技术领域,完全是因为这些领域的重要及其与人们工作、生活的密切相关。当然,随着高新技术的不断发展,还将会有新的领域和知识不断补充到这套丛书之中。现在就这套丛书谈谈我们的认识和各个分册的主要内容。

生物技术是 21 世纪科技的核心。基因工程和蛋白质工程等,将使人类敲开改造生命和创造新生命的大门,从而解决人类面临

ABC 11/17

的能源短缺、食物紧张的世界性难题。在《生命科学趣览》中,不仅展现了丰富多彩的生命世界、错综复杂的生命之网、形形色色的生物行为,而且揭开了众多的奥妙无穷的生物工程的面纱。

信息技术是 21 世纪科技的前导,是高技术的主角。智能计算机、智能机器人、遍布全球的信息资源网络,将使人类全面实现自动化,不仅改变整个社会的生产方式、生活方式,而且改变人们的时空观念。在《电子世界趣览》中,生动有趣地介绍了电话、电视、雷达、遥感、全息照相、计算机、多媒体以及因特网等信息传输和处理系统。使人感受到电子技术大踏步地走进人们生活中的方方面面,令人耳目一新。在《机器人趣览》中你可以了解到机器人从原始到初级,从低级到高级繁衍的有趣过程,领略到机器人八仙过海、各显神通的超凡技艺。

新能源技术是 21 世纪科技的支柱。核能将异军突起,蓝色能源和太阳能将是人类取之不尽、用之不竭的能源。在《能源趣览》中你可以感悟到化石能源危机四伏,蓝色能源尽展丰姿,核能风韵异彩纷呈,太阳光热万世长青,开发自然能量无穷。

空间技术是 21 世纪科技的外向延伸。人们不仅制造了天地往返的航天飞机,而且在外层空间建立了永久太空站,人们对浩瀚的宇宙到底知道多少呢?《宇宙星球趣览》将带领你遨游河外星系、银河系、太阳系的九大行星,还要探索第 10 大行星以及其他宇宙之谜。

海洋技术是 21 世纪科技的内向拓展,是举足轻重的新兴工程技术,其标志技术是深海资源开采和海水淡化。在《海洋世界趣览》中不仅介绍海洋奇观、海洋生物、赤潮之谜、厄尔尼诺现象,而且人们正在向海洋要淡水、要矿藏、要食品、要能源。

环境保护是人们普遍关注的话题。环境污染时刻威胁着人们的健康和生活,人们不禁长叹:明净天空几时有,污水横流何时休。在《环境保护趣览》中你将得到答案,从而自觉地树立一个坚定的信念——保护我们的地球,爱护我们的家园。

农业是衣食之源,是国民经济的基础。在《现代农业趣览》中

重点介绍了现代科技在农业上的广泛应用及其所创造的丰硕成果。农林牧副渔、土肥水种密,这是家喻户晓的老话题,而现代科技却赋予农业极其丰富多彩的内涵,书中诗情画意,既展现了现代农村、现代农业的优美画面,又预示了农业将是饱含人类智慧和高科技含量的多功能产业。

人们常把美好的生活比喻为“安居乐业”,可见安居是何等的重要。在《中外建筑趣览》中,你能了解到古今中外千姿百态的著名建筑以及 21 世纪将会出现哪些诱人的建筑。包括丰富多彩的造型,奇特新颖的施工方法,性能各异的材料和设备……读后你一定会感受到“安得广厦千万间”的无穷乐趣并充分感受建筑艺术之美。

《21 世纪科技趣览丛书》以其丰富的科学知识,生动活泼的文字叙述,立足现在,展望未来,深入浅出,图文并茂,作为科普作品奉献给具有中等文化程度以上的广大读者。这套丛书从策划、编写、编辑加工到印刷出版,处处凝聚着作者、编辑和出版印刷人员的心血和汗水,期望能得到广大读者的欢迎并提出宝贵的意见。

前 言

在人类文明历史的长河中,先后发明了蒸汽机、电动机,制造了包括机床、汽车在内的各种机器,从而大大减轻了人们的体力劳动;同时,人类又发明了电子计算机,尤其是目前正在推广应用的可以处理知识、进行推理和学习的第五代计算机,在很大程度上代替了人们所进行的脑力劳动。

将机器和电子计算机相结合,便可以做许多单纯依靠人力所做不到的事情。现在,随着心理学、仿生学、控制论、电子计算机、人工智能等科学技术的发展,各种家用和工业机器人正在进入人类社会,其本身也从早期的固定顺序控制机器人、示教机器人发展为智能机器人。

当前,机器人正以 30% 左右的增长率逐年高速发展。1980 年,号称机器人王国的日本,开始比较多地使用机器人,因此,那一年被称为机器人普及元年。预计到 2000 年,机器人的产量将是 1980 年的 10 倍。

现在,一般的机器人价格约为几百万日元,大约相当于日本普通职工一年左右的工资。随着科学技术的发展,机器人的性能将不断提高,同时价格也会不断降低。估计到 21 世纪,在工业发达国家,机器人将会像现在的汽车一样普及。因此,一些人将 21 世纪称为机器人世纪。

应当指出的是,我们说“机器人”这个词时,实意是指拟人机,机器人没有生命。它是由金属和非金属等非生命物质组成的,它不可能具有生物那种与外界不断进行物质和能量交换,从而不断进行新陈代谢、自我更新和自我繁殖的特征。因此,它只能由人通过各种方式赋予动力和添换零件、材料。

随着机器人,尤其是高水平的智能机器人大量进入人类社会,所引起的社会、法律、哲学等方面的问题,正在成为西方国家的热门话题。

在某些作家的笔下,机器人常常被描写为凶残乖戾或老跟人捣乱的怪物。这是不符合实际的。甚至有些人担心机器人会和人对抗,会超过人、奴役人。应该说这完全是杞人忧天。

迄今为止,因机器人事故而伤害人的情况很为罕见,其数字不仅比汽车所引起的交通事故少很多很多,实际上也比一般机器生产时的工伤率低得多。要知道,即使是高级智能机器人,它的判别是非标准、推理依据原则,以及行动准则等,都是人所赋予的。机器人闯了祸,这也提醒人们还需努力改进机器人的性能罢了。

现在,智能机器人是一种对人有用的、脑力和体力劳动工具的观念,正在被越来越多的人所理解和接受。

目前,全世界已有成千上万智力不等的各类机器人在为人类工作,有人统计,其总数已近 100 万。这已超过一些小国的人口总数了。

21 世纪即将来临。在新的世纪,机器人将在人的控制下,在改造自然、发展生产的事业和家庭生活中,发挥更大的作用。

我们写这本书,是想要普通读者了解机器人的真实形象。读了这本书,你将会了解机器人的一切。我们在这本书里通俗易懂地介绍了:机器人如何由幻想变为现实;在工厂里工作的机器人;各种类型的机器人;机器人怎样走路、说话、看东西、拿取物品、思考问题……。最后还谈了机器人与社会的问题。

对本书的不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

内 容 简 介

本书以丰富的材料和流畅的文字,生动、通俗地介绍了机器人的进化历史、应用现状和发展前景。本书的知识性强、趣味性浓,它把你带进一个奇妙的机器人世界,让你浏览机器人从原始到初级、从低级向高级繁衍的有趣过程,领略到机器人八仙过海、各显神通的超凡技艺,从而增加对机器人的了解和认识,为今后与机器人“共事”作些准备。

目 录

翻开机器人的家史·····	1
中国古代的机器人·····	1
剑下奇观·····	3
头上能挨三斧的“人”·····	4
指南车与记里鼓车·····	6
别出心裁的古董·····	9
从原始走向近代·····	10
国外机器人的足迹(一)·····	12
国外机器人的足迹(二)·····	14
现代机器人的故乡·····	15
机器人之父:加藤一郎·····	17
加藤一郎和他的机器人·····	19
美国机器人元老:英格伯格·····	21
给机器人画像·····	24
速写机器人·····	24
别开生面的展览会·····	26
智和力的工具·····	28
“心脏”与“手”·····	30
怎样控制行动·····	33
机械电子“珠联璧合”·····	36
机器人的大脑·····	37
“电脑”向人脑学习·····	39
解剖“五官”(一)·····	41
解剖“五官”(二)·····	43

让机器人“听懂”人话	45
让机器人露出笑脸	46
眼更亮 手更灵	48
苍蝇·仿生学·机器人	50
步行机的腿和脚	52
奇特的步姿	55
不会摔倒的机器人	57
像孩子似的蹦蹦跳跳	59
儿童搭积木的启发	61
繁衍后代的地方	63
机器人“犯罪”	64
在各条战线上	67
机器人王国——日本	67
日本人喜欢机器人	68
受欢迎的农业机器人	70
机器人主宰农业	72
建筑工地大显身手	75
高楼清洗机器人	77
新上任的汽车装配工	80
试验汽车的机器人	81
新型万能自动车辆	82
给病人做手术	85
医院里的机器人	87
电脑看病 机器摸脉	89
新教师登上讲台	91
机器仆人	93
娱乐机器人	96
在有机器人的家里作客	97
新来的家庭服务员——吉姆	99
会踢足球的机器人	102

有趣的机器人足球赛·····	104
运动场上逞威·····	106
挥拍上阵的机器人·····	108
在棋盘上交锋·····	110
机器人“明星”·····	113
有智能的机器人(一)·····	113
有智能的机器人(二)·····	116
下五洋“捉鳖”·····	118
深海打捞氢弹·····	120
探察沉船之谜·····	122
走向宇宙空间·····	125
太空机器人·····	127
上天揽月·····	129
揭开火星的面纱·····	130
机器人漫游火星·····	133
能打仗的军用机器人·····	135
空战机器人·····	137
“钢铁”士兵·····	138
在未来战争中·····	140
新出世的微型机器人·····	142
小巧玲珑·身手不凡·····	144
米粒一样大的微型机器人·····	146
钻进“孙行者”的肚子里·····	148
试管机器人·····	150
有蛇形机器人吗·····	151
自动化的“摩登”时代·····	154
机器人的今天(一)·····	154
机器人的今天(二)·····	156
人和机器人和平共处·····	158
机器人的功劳·····	159

人能够控制机器人吗·····	161
我国为什么要发展机器人·····	163
中国机器人队伍在壮大·····	165
走向 21 世纪 ·····	167
未来是美好的·····	168

翻开机器人的家史

中国古代的机器人

我国最早对机器人的记载,约在西周。《列子·汤问篇》里说,周穆王时有位匠师,名叫偃师,他制造的机器歌舞人,快步行走,动作千变万化。周穆王见到这个机器歌舞人时,还误以为是真人呢。

三国时,即距今 1500 多年前,魏国扶风(即今陕西兴平)的著名匠师马钧制作的“水转百戏”,用大木雕刻,结构为轮形,置于平地,用水发动,使舞台上的木制机器人能够击鼓、吹箫、掷剑、倒立等,出入悠然自得。

《晋阳秋》记载,大兴年间(公元 431~436 年),北燕国匠师区纯,建造了一所木屋,中有一木制妇女,人敲其门,妇女就应声开门而出,向人行礼后再返回屋内,木屋又重新关闭。

除区纯外,还有后赵国君石虎的两名“御匠”——解飞、朱猛变。《邺中记》记载解飞制造的舂米车,做木人和舂碓于车上,车行则木人踏碓舂米,行十里路,舂米十斗。

最奇妙的是解飞用木质坚硬的檀木制造的金佛像车。车长一丈多,下有四轮,中间有一铸金佛像,像前有一香炉,四周有九龙喷水。佛像旁有一木制道人用手抚摩佛的身部,佛像四周又有十多名二尺多高、身穿袈裟的木制道人绕佛而行,当行走到佛前,就自动动作揖行礼。

那时的机器人,有的由水力发动;有的应用轮轴原理,由车轮转动而牵引机器人的活动;有的则装置了特殊的机关,一触即发,牵引机器人的活动。

到了唐代,装置特殊机关的机器人的制作更为精巧,动作更加复杂,有的还能说话。开元年间(公元713~741年),山西有位姓马的侍师,因为官至侍封,所以称为“马侍封”。他为皇后制造了一个金漆彩画的梳妆家具,中间置有镜台,镜台下两层抽屉都有门户。皇后梳洗打扮时,只要一打开镜台的镜匣,触动机关,台下两层门户就自动启开,立即有木制妇人,穿着漂亮的衣服,手里拿着梳篦和毛巾出来。皇后取走后,木制妇人即自动退回。随后,往返送来脂、粉、发髻、绢花等,全部送完后,门户又重新关闭。

唐代还有两名制造机器人的匠师——杨务廉和殷文亮。杨务廉主管宫廷、宗庙和陵墓等的营造工作,他曾在沁州(今山西沁源)制造了一个“木和尚”,手执木碗,在街上行乞。如果木碗中钱币盛满时,就能触动开关,使木和尚自己作声:“布施,布施”。

当时,这一机器人在街上行乞时,市民们竞相观看,纷纷往木碗中扔钱,想让和尚说话,以至木和尚每日所得布施竟有数千枚之多。

殷文亮是唐代洛州(今河南洛阳)的县令,性情好酒,他所制造的木人,衣以缙彩,酌酒、举杯称贺,彬彬有礼,又制造木制歌女,能唱歌、吹笙。

我国古代这些精巧绝伦的机器人,一直流传到清代。康熙年间,安徽歙县黄村有位匠师姓黄,逸其名,工巧神奇,人称“黄异人”。他曾在宫廷内修理并仿造外国进贡的奇珍异宝,更擅长制造机器人。他家的童仆都是机器人,甚至连守门的狗也用木制成,小偷入门就被咬住而不得逃脱。

广东南海县匠师郑黄，字摘千，也巧技过人，所制造的木人和船、车等，有的小至数寸，进退如生。特别是他制造的木牛、木马，能载重 100 斤，自行 60 多步。

我国机器人的悠久历史，显示了我国古代科学技术的发达和精湛技艺，也充分表现了我国古代劳动人民的聪明智慧。

剑下奇观

2900 多年前，我国周朝有个皇帝叫周穆王。一天，皇宫里正在进行午宴。诸侯公卿大夫们陪同周穆王欣赏着仕女们的歌舞，不时地举杯痛饮。虽说眼前这些新选的民间女子个个花容月貌，妩媚多姿，但周穆王还觉得不够尽兴。

“朕意选一美男子伴舞岂不妙哉！”

穆王流露出对“后宫佳丽，三千宠爱”的厌腻，要换换口味。这可难坏了小心侍奉善于阿谀奉承的诸侯公卿，他们对周穆王的话不摸底细，心揣惶恐，谁也一时想不出良策来。

这时，忽闻府门外有一名叫偃师的工匠通报进见，并宣称有所贡献。待偃师稳步踏上厅阶，相见喜出望外。

真乃天遂王意，偃师带的恰是一名美少年。但见他眉清目秀，齿白唇红，外貌非凡。周穆王即令他合着乐曲的节拍跳舞。

只见那“轻盈万态金步摇，缓歌漫舞戏凤龙，回眸一笑百媚生，六宫粉黛显无色”，周穆王看得眼花缭乱，所有在座的诸侯公卿们更是专注神往，惊得目瞪口呆！偃师在一旁心中得意，只待受赏。但，谁能料到，事有突变，险些惹来一场杀身之祸。

当乐曲终了的时候，那美少年胆大妄为，竟然冒渎地动手动脚，眉来眼去挑逗穆王身边的一侍女。穆王见此，勃然大怒，命卫士擒拿，立刻推出斩首。众人见了吓得面如土色。

偃师赶紧手捧盘水，加上宝剑，跪向穆王请罪：“穆王在上，此系小人疏忽，并非有意无礼。拙制木革之作，尚不完善，乞望体

谅。”

“什么？木革之作？你还敢哄骗于我？”宝剑在穆王手中闪着寒光。

为了证实美少年不是真人，偃师当场将它大卸八块，然后将其肝胆心肺、胃脾肾肠等统统拿出来请人过目。

原来，这仅仅是一个皆用木头皮革涂上各种油漆颜料制成内脏、皮毛、齿发的机器人！

“它身上有几处活动开关。”偃师边说边指点，“这个管走路，这个管唱歌，这个管跳舞，这个管眼睛转动……”

围观侍从开始是怀疑，接着是惊诧，最后是赞叹。周穆王也听得入了神，半晌才清醒过来，怒消气散，不禁发出感叹：“人之巧乃可与造化者同功乎！”

当然，这不过是一个传说，即使偃师真是一位了不起的能工巧匠，在当时条件下，要造出一个像上面提到的“美少年”那样维妙维肖、能歌善舞的机器人，也是困难的。

头上能挨三斧的“人”

有句成语叫“班门弄斧”，这个“班”就是指鲁班。意思是说，在鲁班门前拿着斧头卖弄技能，太不自量力。自古以来，木工、泥瓦工把鲁班当作祖师。在人们心目中，鲁班就是一切技艺高超的工匠的化身。

鲁班大约生活在春秋、战国交替的时代，姓公输，名般，般和班同音，因为是鲁国人，所以人们叫他鲁班。他家世代代都是工匠。在这个劳动家庭里，鲁班从小学会了多种手艺。他会盖房子，会造桥，会制造机械，会雕刻石头。他最突出的成就，是在木工方面。

有一次，鲁班在沂蒙山区造出了刻木为身、削竹为翼，能够遨游长空三日而不落的“木鹰”之后，这位能工巧匠更是名声大震，目