

科普趣谈丛书

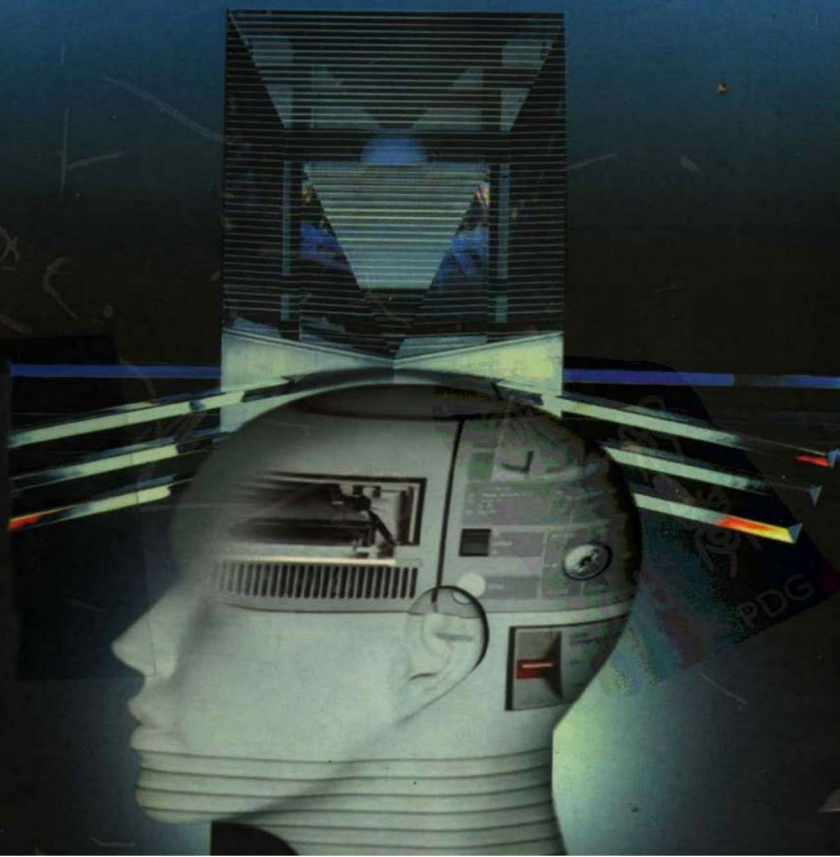
KPQTCS

机器人趣谈

吕恬生 刘文煊

JIQIRENQUTAN

四川科学技术出版社



K 科普趣谈丛书

机 器 人 趣 谈

吕恬生 刘文煊

四川出版集团·四川科学技术出版社

成 都

图书在版编目(CIP)数据

机器人趣谈/吕恬生 刘文煊 编著, - 成都:四川科学技术出版社,
1998.8(2010.3 重印)

(科普趣谈丛书)

ISBN 978 - 7 - 5364 - 4177 - 4

I. 机… II. 吕… III. 机器人 - 普及读物 IV. TP242 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 33761 号

科普趣谈丛书

主 编 周孟璞

选题策划 赵 健

机器人趣谈

编 著 者 吕恬生 刘文煊

责任编辑 赵 健

封面设计 韩健勇

版面设计 翁宜民

责任校对 伍登富 刘生碧

责任出版 邓一羽

出版发行 四川出版集团

四川科学技术出版社

成都市三洞桥路 12 号

邮政编码 610031

成品尺寸 115mm × 184mm

印张 7.5 字数 109 千

印 刷 四川联翔印务公司

版 次 1999 年 8 月第一版

印 次 2010 年 3 月第二次印刷

定 价 11.00 元

ISBN 978 - 7 - 5364 - 4177 - 4

■ 本书如有缺页、破损、
装订错误,请寄回印
刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社
邮购组联系。
地址/成都市三洞桥路
12 号
邮政编码 610031

■ 版权所有·翻印必究 ■

序

周孟璞

20 世纪以来,世界科学技术发展很快,对整个人类社会的影响也很大。当前国际上的竞争,很大程度上是科学技术的竞争;科技愈发达,民众的科学文化素质愈高,则国力愈强,国民愈富。因此,当今的时代,科学技术愈来愈受到重视。努力发展科技已成为时代的潮流。

科技的发展,科技的进步,主要依靠两个方面的实践活动,即科技研究和科技普及,而两者又是相辅相成、共同发展的。科研是科学家们从事的事业,而科普则是面向全民的事业,是提高全民科

技文化素质的战略任务,是科技进步的基础。由于依靠科普可以把人们的生产、生活导入文明、科学的轨道,加强科普已成为时代的要求。

科普的内容十分广泛,概括起来主要有三个方面,即科技知识、科学方法和科学思想的普及。这就是科普内容的三个基本元素。它们之间是互相紧密联系的,其中科技知识普及是基础,科学方法和科学思想的普及常常寓于科技普及之中。一本优秀的科普书籍,不仅向读者普及了科技知识,而且传播了科学方法,进行着科学思想的教育。

科技的普及,过去主要依靠讲演、写作和图画进行。现在可以借助于广播、电影、电视等现代化手段,甚而借助于把声音、文学、图像集于一身的“多媒体”。但是,这绝不是说,传统的以图书进行科学普及的形式就不重要了,就不需要发展了,就可以丢掉了。很多优秀科普图书,曾经教育了一代又一代人,今后还将继续发挥其教育人的功能。事实上,国内外许多优秀图书的出版一直没有间断,并且有所发展。这说明,科普图书的出版是社会的需要,是其他形式所不能代替的。

在“科教兴国”深入人心的今天,人们迫切需要更多的优秀科普图书,呼唤更多的科普精品图

书的出现。为此,我们选编了这套“科普趣谈”丛书。这套丛书面向全社会的一般读者,但主要对象是广大青少年。

值得告诉读者的是,这套丛书的作者都是各门学科的专家学者。他们丰富的学识、生动的文笔,一定会为读者所欢迎。

1999年6月14日

目 录

从科幻小说走向现实世界的 机器人

一、有幻想,就有探索·····	1
(一)从古希腊神话“黄金少女”谈起 ·····	1
(二)幻想付诸实现的进程 ·····	3
(三)近代科幻小说的启示 ·····	8
1. 剧本《罗莎姆万能机器人公司》引起的思考 ·····	9
2. 必须遵循阿西莫夫的“机器人三定律” ·····	10

二、原子能利用、宇宙开发的促进	12
(一)简单的“人造手”开创了近代机器人 研究的新纪元	13
(二)大型电子计算机的出现,给“人造人” 送来了“人造脑”	15
三、替代蓝领的钢领工人进入工厂、车间	18
(一)“现代控制理论”推进了工业机器人 的诞生	18
(二)工业机器人的奠基人——“尤尼梅特” 和“沃莎特兰”	19
四、机器人家族新人辈出	21
(一)“钢领工人”队伍不断壮大	21
(二)宇宙机器人登上月球	22
(三)因打捞氢弹闻名于世的水下机器人	25
(四)现代战争中的军事机器人	27
(五)其他领域里形形色色的机器人	29
1. 医疗和护理机器人	29
2. 服务机器人	30
3. 机器人运动员	31
4. 消防机器人	31
5. 其他特殊用途机器人	32

“机器人”是人吗？

一、“机器人”命名的由来	34
二、人希望机器人具有的功能	35
三、机器人是技术密集型的产品	37
1. 人工智能和计算机科学	38
2. 电子技术	38
3. 传感技术	39
4. 机械技术	39
5. 仿生机构技术	39
四、机器人的科学定义	40
(一) 以“人”为蓝本塑造机器人	40
(二) 世界各国对“机器人”的定义之争	42
(三) 仲裁者 ISO 的决定	44
五、三代机器人	46
(一) 第一代机器人	46
(二) 第二代机器人	46
(三) 第三代机器人	47

机器人产业走过的艰难历程

一、应用机器人是生产自动化发展的必然趋势	50
(一) 机器人是自动化生产的核心	50
(二) 科学技术发展和社会需要促使机器人 发展	51
1. 相关技术发展和突破,促使机器人进入实用化	52
2. 社会需要促使机器人产业发展	53
(三) 机器人在工业生产中的应用情况	55
二、机器人诞生国——美国发展机器人走过 的曲折道路	58
三、机器人王国——日本大力依靠机器人 发展国力	60
四、欧洲主要国家机器人发展的道路各具特色	62
1. 德国——起步较晚,技术领先,发展稳健	62
2. 法国——走政府和企业联合开发机器人的 道路	64

3. 英国——从消极到积极	64
4. 苏联——按计划、有步骤地发展机器人	65
五、世界各国发展机器人所走道路给我们的 启示	66

机器人的组成与结构

一、机器人的躯体	70
(一) 机器人的上肢	70
1. 人的上肢结构	71
2. 机器人的手臂	74
3. 机器人的手	78
(二) 机器人的下肢	89
1. 人的下肢结构	89
2. 机器人的下肢结构	90
(三) 机器人的驱动装置	106
1. 电力驱动	107
2. 液压驱动	108
3. 气压驱动	109
二、机器人的感觉器官	110
(一) 机器人为什么需要感觉器官	110

(二) 机器人的内部传感器	114
1. 位置传感器	114
2. 位移传感器	115
3. 速度、加速度传感器	119
(三) 机器人的外部传感器	121
1. 触觉	123
2. 力觉	133
3. 视觉	136
4. 接近觉	141
5. 听觉	145
6. 嗅觉	148
三、机器人的大脑	149
(一) 人的大脑	149
(二) 机器人的大脑	153
1. 计算机的基本结构	154
2. 计算机在机器人中的作用	160
3. 构成机器人控制系统的要素	162
4. 机器人语言	166
(三) 向具有人脑智能化方向发展	168
1. 人的智能与智能化机器人	168
2. 用人工智能技术开发智能机器人	170
3. 带有眼——手系统的智能机器人	173

机器人家族及其用途

1. 站在工业生产前线的工业机器人 180
2. 能上天揽月、下海捉鳖的宇宙开发机器人
和水下机器人 186
3. 能排雷、作战的军事机器人 190
4. 活跃在田野上的农业机器人 194
5. 为生活服务的机器人 195
6. 为病人效劳的医用机器人 199
7. 形形色色的特种机器人 202

21 世纪的机器人

1. 微型机器人 213
2. 高智能机器人 216
3. 机器人将更广泛地进入人类日常生活
..... 218
4. 机器人技术的发展与人类的未来 219

从科幻小说走向现实 世界的机器人

一、有幻想,就有探索

(一)从古希腊神话“黄金少女”谈起

有史以来,人们就幻想着制造出一种超脱于人的、能独立动作的人或物,来帮助人们战天斗地。为此,人们创作了许许多多美丽的神话和传说,用来寄托人们的向往和追求。

早在公元前 8 世纪,即距今约 2 800 年前,古希腊诗人霍梅罗斯(Homeros)的长篇叙事诗《伊利亚特》中就提到,冶炼之神瘸腿海倍斯特司能

制造出各种灵巧的机械器具,他用黄金铸造出一个美丽、聪明而又勤劳的姑娘,充当他的侍女,帮助他做许多事情。有名的“青铜巨人泰洛斯(Talos)”则是来自公元前3世纪希腊神话《阿鲁哥探险船》。它叙述发明家戴达洛司为克里特岛上的梅诺斯国王造出了一个海防守护官——青铜巨人泰洛斯。泰洛斯高大魁梧、力大无比,身体用青铜铸成,从头顶到脚跟有许多管子,里面装满了热的液体。它忠心耿耿地为国王守护着岛屿,每天在岛上巡逻三次。如有敌船靠近,它能毫不费力地搬起巨石把船击沉。若有敌人来犯,它身上的管子就能射出高温液流,把入侵者活活烫死。

格列姆(Glim)是出现在中世纪犹太传说中的用泥土做成的巨人。它被安放在犹太教堂里。当信奉犹太教的人们受到反犹太教的贵族老爷的欺侮时,它就积极帮助犹太教徒去惩罚他们。所以,格列姆被尊奉为犹太教徒的守护神。

我国古代的文学著作中,也有不少对人造人和人造物的描述。如3000年前周朝《列子》一书的《汤问》篇中,就描述了一个形态逼真、能言善舞的人造人。

(二)幻想付诸实现的进程

美丽的神话激励着人们大胆地设想和勇敢地创造。在变神话为现实的道路上,人们进行着不懈的、顽强的实践。一开始,人们设计制造出来的是简单的模仿人的动作的装置。早在两千年前,我国已经制作出自动木人和人形舞姬等古代机器人的雏形。与此同时,在欧洲建立了马其顿剧院,由自动木偶演出希腊戏剧。牵线表演的木偶是用悬挂的重物驱动的。

三国时代,我国著名工匠马钧发明了指南车。在车上有个小木人。车子无论朝哪个方向行驶,小木人的手臂始终指向南方,使人们远行时不致迷失方向。

妇孺皆知的诸葛亮是中国古代著名的军事家。他设计制造的木牛流马专供作战时运输军粮,长方形的牛背上可驮载几百斤粮食,并能自动行走;马背上可以坐人,马肚子里可以装载粮食,为蜀国打败魏国的司马懿立下了大功。

随着手工艺技能的发展,我国历史上出现了不少由能工巧匠制作的机器人。如汉末魏晋时期

的记里鼓车。据《古今注》中描述：该车分上、下两层，上层有木人和钟各一个，下层有木人和鼓各一个。车子每前进一里（1 里 = 500 m）路，由车轮、齿轮等组成的机械就把运动传到下层木人的手臂上，使手臂击一次鼓。击鼓的动作又通过传动机械传到上层木人的手臂上，使其在每击鼓十次后敲一次钟，表示已前进十里路。

到了唐朝（618—907），又制作出了更为精巧的机器人。江苏能匠马待封为唐明皇造了一台装有木头仕女的梳妆台，供皇后梳洗打扮时使用。皇后坐在镜子前，打开小门，木仕女就会从小门出来，递上梳妆用品。等皇后梳妆完毕，她又能把用品收归原处，并自动退入柜内。马待封还为崔邑县令李劲造了一个名叫“酒山”的机械装置。主人宴请客人时，“酒山”顶上的阁楼门会自动打开，走出一个木人来斟酒劝饮。唐代宫廷营造官杨务廉制作了一个木头和尚。他能在接受香火钱时双手合十，向善男信女道谢。

欧洲在文艺复兴时期（14—16 世纪）也制作出了许多仿生的自动装置。传说欧洲最早的人形自动装置是 13 世纪德国科学家阿尔伯特·冯·博尔斯泰脱制造的。这个人造人能开门迎客，并