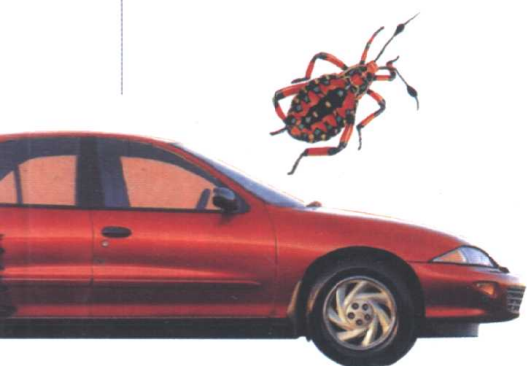


河南科学技术出版社

杜家纬 / 著 DANGDAIQINGNIAN KEPUWENKU

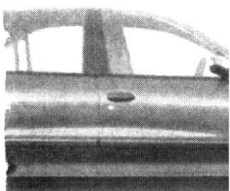
仿生梦幻



河南科学技术出版社

杜家纬 著 DANGDAIQINGNIAN KEPUWENKU

仿生梦幻



当代
青年

又
年
科
普
库



图书在版编目(CIP)数据

仿生梦幻/杜家纬著.—郑州:河南科学技术出版社,
1999.12

(当代青年科普文库)

ISBN 7-5349-2369-7

I.仿… II.杜… III.仿生-普及读物 IV.
Q811

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 15343 号

责任编辑 周本庆 责任校对 张小玲

河南科学技术出版社出版发行

郑州市农业路 73 号

邮政编码:450002 电话:(0371)5737028

山东新华印刷厂印刷

全国新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:9 字数:220 千字 彩图 2 版

2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—6 000

ISBN 7-5349-2369-7/G·704 定价:15.00 元

- 数学上未解的难题 福建科学技术出版社
 极微世界探极微 湖北科学技术出版社
 诱人的超导体 安徽科学技术出版社
 初识化学元素 四川科学技术出版社
 步入化学新天地 河北科学技术出版社
 宇宙漫游 福建科学技术出版社
 地球的表层——人类的家园 上海科学技术出版社
 神秘的海洋 江西科学技术出版社
 生命的历程 云南科技出版社
 对生命的敬畏——新世纪的大话题 内蒙古科学技术出版社
 加工生命——神奇的基因工程 黑龙江科学技术出版社
 脑海探奇 江苏科学技术出版社
 万物之灵——人类的智能 上海科学技术出版社
 高技术的创新与环境支持 海南出版社
 电脑——人类智慧的集结与延伸 广东科技出版社
 硅片的奥秘 江西科学技术出版社
 网上漫步——进入信息高速公路 黑龙江科学技术出版社
 身临奇境——虚拟现实科学与技术 浙江科学技术出版社
 现代社会的神经系统——通信技术 陕西科学技术出版社
 企业腾飞的翅膀——制造自动化 辽宁科学技术出版社
 创造神话的光源——激光技术 安徽科学技术出版社
 神奇的新材料 重庆出版社
 仿生梦幻 河南科学技术出版社
 蔚蓝色的希望——海洋开发技术 山东科学技术出版社
 走出摇篮 广西科学技术出版社
 战场幽灵 湖北科学技术出版社
 新的绿色革命 北京出版社
 21 世纪医学 北京科学技术出版社
 建筑艺术世界 江苏科学技术出版社
 自然资源短缺的困惑 贵州科技出版社
 公众理解科学 山西科学技术出版社
 西学东渐——科学在中国的传播 湖南科学技术出版社
 生存的选择——环境、社会与人 山东科学技术出版社
 从观念到生活方式——高新技术对我们的改变 天津科学技术出版社
 撬动地球的新支点——创新与知识经济 陕西科学技术出版社

《当代中国文学》顾问

吴阶平 (全国人民代表大会常务委员会副委员长)

周光召 (全国人民代表大会常务委员会副委员长)

朱丽兰 (科学技术部部长)

陈至立 (教育部部长)

路甬祥 (中国科学院院长)

邬书林 (中共中央宣传部出版局局长)

杨牧之 (新闻出版署副署长)

《当代中国文学》编委会

主 任 周 谊 王为珍

副主任 (按姓氏笔画为序)

李建臣 肖尔斌 张培兰 林万泉 孟祥林 胡大卫 胡明琇

委 员 (按姓氏笔画为序)

王浩荧 刘 红 刘振杰 杨新书 李书敏 李光炜 肖尔斌

汪 华 沈火生 张培兰 张敬德 林万泉 胡大卫 胡明琇

赵守富 袁大川 夏 祯 夏同珩 徐惠国 席广辉 黄达全

寇秀荣 覃 春 谢荣岱 曾勇新 额敦桑布

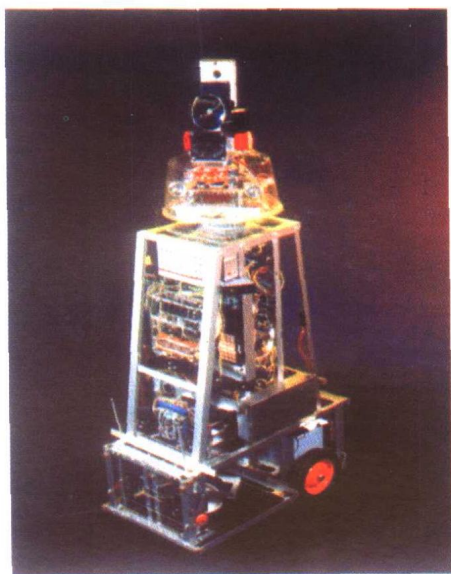
总体策划工作组

组 长 胡明琇 汪 华

成 员 (按姓氏笔画为序)

杨勇翔 李永平 李建臣 汪 华 宋德万 张虹霞 张洁佩

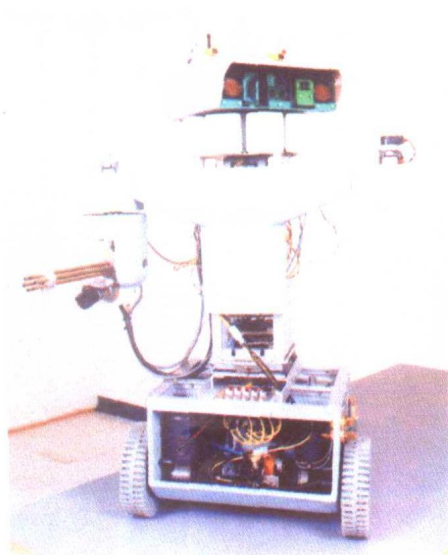
孟祥林 胡明琇 徐荣生 黄元森



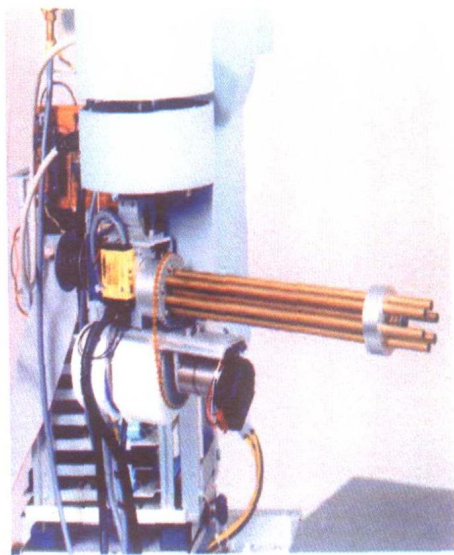
彩图 1 · 罗巴特 1 号机器人



彩图 2 · 罗巴特 2 号机器人



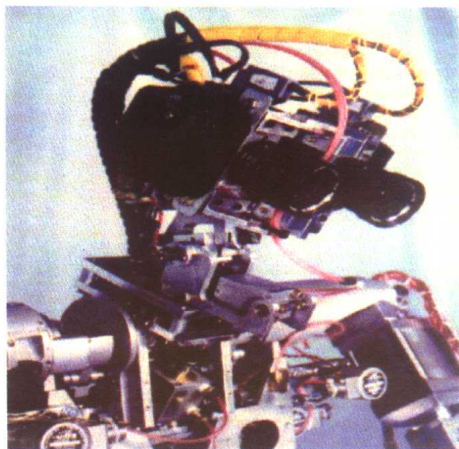
彩图 3 · 罗巴特 3 号机器人



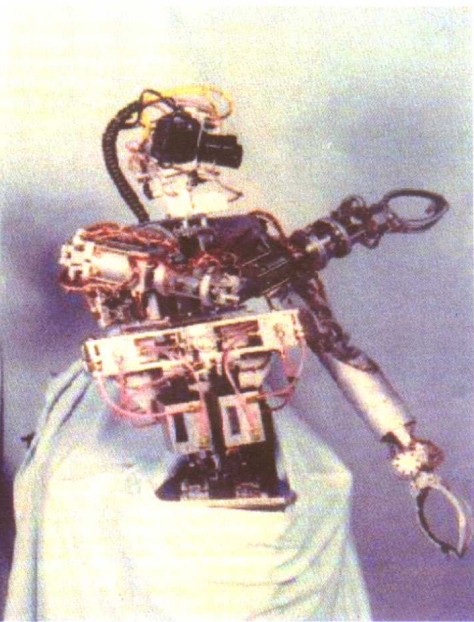
彩图 4 · 罗巴特 3 号机器人武器系统



彩图 5 · 会弹钢琴的机器人



彩图 7 · “绿人”遥控机器人的头部装置



彩图 6 · 命名为“绿人”的遥控机器人

出版一套面向广大青年的科普图书,是许多地方科技出版社萦怀已久的愿望,但是由于种种原因,一直没有哪一家出版社独自将之付诸实施,这常常让我们引为憾事。1995年,新闻出版署确定了《当代青年科普文库》(以下简称为《文库》)为国家“九五”出版重点选题,才使我们有机会通过联合出版的方式了却大家的夙愿。

今天,世界处在科学技术飞速发展、社会生活瞬息万变的时代。处于高科技时代的青年人,通过耳濡目染或者孜孜以求,已经打开了曾经狭窄的眼界,而从各种不同的途径汲取知识,丰富自己,以求得多元的而不是单一的知识结构。将会影响21世纪人类命运和前途的高新科学技术知识,便成为他们涉猎的热点。青年人清醒地认识到,21世纪是青年人的世纪,他们背负着时代赋予的重大责任,而科学技术知识恰恰能开发他们担负起这种责任的巨大潜能。

地方科技出版社承担着向青年系统地进行科学普及教育的重要任务,这是具有使命性的任务。科学普及事业直接影响着社会进步和民族兴衰。翻开历史的卷页,许多事实都证明,科学技术对社会的影响既取决于科学技术的发展水平,又取决于科学技术被公众理解的程度,所以说,科学普及与一切科学活动、科学成就具有等量齐观的价值。我们注意到,由于现代科学技术发展迅速,知识更新日益加快,自然科学的各分支学科之间、

自然科学与社会科学之间的融合愈加紧密,再像过去那样仅向青年人介绍一般的科学常识已经不足以提高他们的科学文化素质。因此,《文库》除介绍了当代科学技术的重要知识内容,并竭力避免浮光掠影地粗浅描述外,还十分注重一定层次的整体描述,企望以此引导青年朋友改变传统的、陈旧的思想观念,确立新的科学理念、科学精神、科学方法和科学的思维方式。

在人类社会发 展进程中,科学技术从来不是孤立存在的,它是社会文化的重要组成部分。今天,人们越来越重视科学技术的文化意义,这对当今社会的进步具有重大意义。我们力求把科学技术放到大 的文化背景中,采用合理的文化观念描述人类、自然、社会相互间的关系,使当代青年从单纯了解科学技术事实的局限中解脱出来,看到科学技术更为广阔和动人的图景。

《文库》的前期准备工作进行了将近两年,总体策划工作组在广泛调查研究的基础上,拿出了选题设想和文库整体编辑方案,之后多次进行了充分的讨论并召开专家论证会,确定了最后的选题编辑方案,这一方案经过地方科技出版社社长、总编年会通过后才正式加以实施。参加这一工程的共有 27 家地方科技出版社。

在《文库》即将全部付梓之际,我们倍觉欣慰。与此同时,我们对在《文库》策划、编辑、出版过程中,给予关心和支持的中宣部出版局、新闻出版署图书司和中国版协科技委员会的领导表示敬意和感谢;对应邀担任《文库》顾问的各位领导和科学家表示诚挚的谢意;对在很短的时间内编写出高质量稿件的各位作者表示衷心的感谢;对承担《文库》编辑、出版工作的各地方科技出版社的领导、责任编辑致以深切的慰问。作为跨世纪的大型科普书,这是我们奉献给当代青年的一份礼物,希望他们能够喜欢这份礼物。

中国出版工作者协会
科技委员会地方工作部

1999 年 6 月

创意研究的源泉

- 仿生学与发明家 (1)
- 科学的未知世界
 - 科学家们和工程师们的追求 (1)
- 仿生学
 - 世界重大发明创造的源泉 (2)
- 仿生学的发展历程
 - 一部人类为生存而斗争的历史 (4)
- 仿生学与发明家
 - 思索问题是众多发明家的特点 (9)
- 视觉暂留与电影摄影机的发明 (11)
- 鸟类飞行与飞机的发明 (13)
- 无马的马车
 - 汽车 (15)
- 青蛙肌肉与电池的发明 (16)
- 蚕宝宝与人造纤维 (17)
- 牛痘接种法与人痘术 (18)
- 心脏活动电流与心电图发明 (20)
- 人造橡胶 (21)
- 大自然是创意研究的源泉 (22)

机器人

——人类的幻想 (26)

■ 机器人

——从幻想世界到现实 (26)

■ 罗巴特系列机器人 (28)

■ 具有表情的机器人 (31)

■ WABOT

——机器人钢琴家 (32)

■ 医学检验机器人 (34)

■ 蟋蟀机器人 (35)

■ 遥控机器人

——人类的替身 (37)

■ 微型空间卫星机器人 (42)

■ 聚氨酯象鼻 (44)

■ 21 世纪的机器人

——科幻小说家的预言 (45)

智能用具 (49)

■ 具有智能特性的用具

——人类模仿生命的又一创举 (49)

■ 智能系统的“肌肉”

——一种具有适变能力的材料 (51)

■ 智能胶

——柔软性人造机械 (56)

■ 传递智能信号的材料

——人造玻璃神经和压电材料 (59)

■ 未来智能用具的发展 (60)

■ 如何实现智能用具具有思维特征 (62)

■ 智能软件

——用户代理人 (63)

生物功能的模拟 (68)

■ 人工血液的巧妙构思·····	(68)
■ 人工生物膜·····	(69)
■ 人工模拟酶·····	(73)
■ 漂浮于细胞膜上的分子潜艇·····	(76)
■ 微脂粒与运送药物的魔术子弹·····	(78)
■ 海豚皮与潜艇·····	(80)
■ 细胞应变的策略和分子监护人·····	(81)
■ 压力反应在医学上的应用·····	(82)
■ 来自海洋生物的抗癌新药·····	(83)
■ 植物抗病信息分子与育种·····	(87)
■ 从青蛙皮得到的启示·····	(89)
■ 人工模拟光合作用·····	(91)
■ 人工合成的植物激素·····	(93)
■ DNA 聚合酶连锁反应与医学·····	(98)
动植物的化学语言·····	(100)
■ 能讲昆虫语言的橡皮塞·····	(100)
■ 会发出告警的昆虫·····	(103)
■ 蚂蚁和蜜蜂的路牌·····	(105)
■ 喜欢聚餐的囊虫·····	(107)
■ 蝴蝶的细声密语·····	(109)
■ 防治卫生害虫的新途径·····	(111)
■ 烦人的蝉声·····	(113)
■ 蜜蜂的语言·····	(115)
■ 蜜蜂的舞蹈·····	(116)
■ 蟋蟀的语言通信·····	(118)
■ 动物的语言·····	(119)
■ 犹如烽火台的荧光通信·····	(122)
■ 植物的自卫·····	(124)
■ 动植物语言仿生大有作为·····	(128)
人造生物转换器·····	(129)

■ 何谓人造生物转换器	(129)
■ 视觉与角膜塑形术	(131)
■ 夜视仪的诞生	(133)
■ 动物的眼睛	(136)
■ 真正的立体电视	(139)
■ 盲人的眼镜	(141)
■ 名画视觉效果之谜	(142)
■ 自动聚焦的塑胶隐形眼镜	(146)
■ 嗅觉与电子鼻	(148)
■ 嗅觉、味觉与人造食品	(150)
■ 新型的人造电子鼻和电子舌	(155)
■ 最灵敏的生物检测器	(158)
■ 动物的听觉	(159)
■ 蝼蛄与高效生物型“护音器”	(160)
■ 听得见的微波	(162)
■ 海豚与鲸鱼的武器 ——音响声	(163)
■ 植物也能听懂音乐	(164)
人造器官和基因治疗	
——疾病患者的福音	(166)
■ 人造组织与人造器官	(166)
■ 人造胰腺 ——糖尿病患者的福音	(167)
■ 眼睛也能人工制造	(169)
■ 人工肝脏	(172)
■ 人造心脏	(174)
■ 人造耳蜗	(175)
■ 耳聋患者能用皮肤来听声音	(177)
■ 生物电和假肢技术	(177)
■ 有感觉的假肢	(179)

■ 手机肉瘫痪病人的福音	
——仿生手套	(181)
■ 基因与医学	(182)
■ 可用于早期诊断的生物感应器	(186)
■ 手术中的知觉检测器	(187)
■ DNA 的电特性给人们的启示	
——基因电流检测器	(188)
■ DNA 新的简易检测法	(189)
■ 基因也会污染环境	(191)
分子机械和生物计算机	(192)
■ 仿生组织工程	
——取之不尽的器官、组织库	(192)
■ 生命是一群粒子碰撞的结果	
——人工自行复制组合分子	(195)
■ 自行组合的微型器件	(202)
■ 能用细菌做成人造分子发动机	(207)
■ 2020 年将出现在血管中工作的纳米机器人	(207)
■ 人造光学神经计算机	(212)
■ 神经元电路	(216)
■ 用遗传物质解决数学问题	
——分子计算机	(219)
■ 用神经信号控制电脑	(221)
人力飞行、导航与通信	(226)
■ 人力飞行	(226)
■ 蝙蝠的生物声纳与雷达系统	(231)
■ 响尾蛇与红外技术	(235)
■ 雷电现象和超长波	(238)
■ 蛙眼和抗干扰系统	(240)
■ 动物的翼和鳍与流体力学	(241)
■ 昆虫复眼和目标跟踪系统	(243)

■ 蜜蜂的超顺磁铁与导航	(245)
■ 有趣的生物“天线” ——昆虫触角	(246)
■ 昆虫的“电磁波”通信	(249)
新技术 新挑战	(251)
■ 新技术展望和启示 ——一些没有写完的信息仿生学问题	(251)
■ 打击毒品生产的新武器	(253)
■ 防治蚊子的新招	(253)
■ 清洗隐型眼镜的新技术	(254)
■ 不会褐化的蔬菜、水果新品种	(255)
■ 毒蛇不会中毒的仿生学启示	(256)
■ 蜘蛛网给人的启迪	(257)
■ 谁是将化学能转变为光能的高手	(259)
■ 能供电能的太阳能玻璃窗	(261)
■ 植物拟态再向人类挑战	(263)
■ 用淀粉生产可降解的塑胶制品	(268)
■ 细胞寿命是由“生物钟”控制的	(269)
■ 无脊椎动物静水骨骼的启示	(271)
■ 人工控制闪电 ——人类向大自然的又一挑战	(272)
■ 利用细菌采石油	(275)
■ 可再生的能源 ——潮汐发电	(277)
后记	(279)

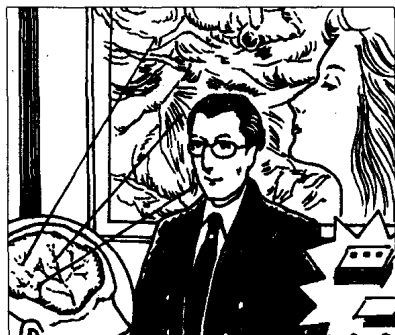
创意研究的源泉

——仿生学与发明家

■科学的未知世界

——科学家们和工程师们的追求

英国皇家学会会员、1962年诺贝尔奖金获得者J. 肯德鲁士 (John C. Kendrew) 在《科学的未知世界》一书中指出：尽管20世纪出现许多尖端的现代技术，我们仍然对于许多日常生活中熟悉而普通的生物现象的机制知之甚少，有时候甚至连这些现象的目的也一无所知。例如，睡眠的目的何在？它的机制又是什么？另一个是记忆。大脑在何处以及如何储存记忆呢？这是神秘莫测的。这就涉及生物的复杂性了。因为睡眠和记忆是由亿万个细胞所组



成。例如，睡眠的目的何在？它的机制又是什么？另一个是记忆。大脑在何处以及如何储存记忆呢？这是神秘莫测的。这就涉及生物的复杂性了。因为睡眠和记忆是由亿万个细胞所组

成极其精细复杂的结构和功能的整体来表现的。即使在当今，单个细胞已使人类感到极其复杂了，不要说亿万万个细胞所组成的复杂结构了。

再看看我们的日常生活，许许多多的人们都在利用中国传统气功健身治病。气功是什么东西？意念是怎么回事？针灸和经络又是怎么回事？这些都是人类每天都在思考而百思不得其解的问题。有一个答案是正确的，人类对自然界的生物系统了解得太少太少，并且人类对自己的了解仍然还很肤浅。因此，几个世纪以来，探索自然界生物系统、模仿生物系统的结构和功能是最能激起人类竭尽智力的领域之一，因为它是人类在地球上生存下去至关重要的领域。21世纪即将来临，相信人类在仿生学领域内会有更大的突破：会出现一批我们想都没想到、看都看不懂的顶尖技术和原理；制造出只在科幻电影才能展现的各式各样的装置、用具、药物。到那时，你可能只有一个问题：科学家和工程师们是怎么想出来的？你看完本书后或许能悟出个答案来。

■仿生学

——世界重大发明创造的源泉

仿生学（Bionics）这个名词来源于希腊文“bion”，其含意是生命的单位，并不是大家所想像的那样认为仿生学就是把生物学和电子学两门学科合并起来。事实上，仿生学的研究涉及其它许多学科。具体地讲，仿生学主

