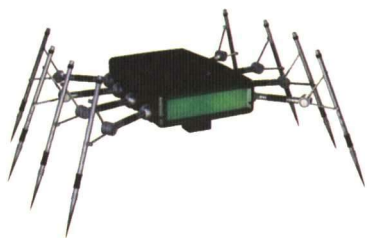


全民科学素质行动计划学习用书

21世纪科学瞭望丛书



大自然的启迪 仿生学揽胜

曹福成 曹永盛/著

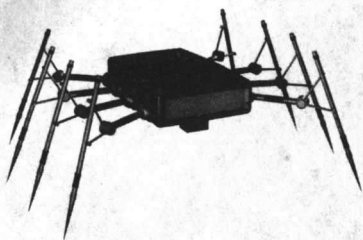
上



吉林文史出版社

全民科学素质行动计划学习用书

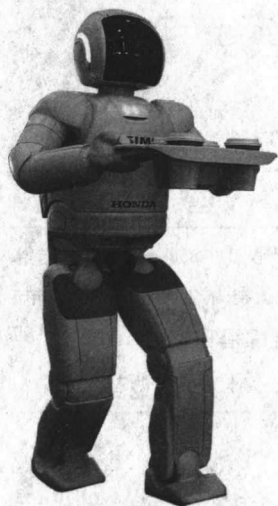
21世纪科学瞭望丛书



大自然的启迪 仿生学揽胜

曹福成 曹永盛/著

上



自大

升贵

林吉

春斗

京北

吉林文史出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大自然的启迪/曹福成, 曹永盛著. —长春: 吉林文史出版社, 1999. 1 (2006. 5 重印)

(21 世纪科学瞭望丛书)

ISBN 7-80626-379-9

I. 大... II. ①曹... ②曹... III. 仿生学—青少年读物
IV. Q811-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 031613 号

大自然的启迪 (上下卷)

曹福成 曹永盛 著

责任编辑: 耿 宏 张雪霜

封面设计: 原创在线

吉林文史出版社 850 毫米×1168 毫米 32 开本 13 印张 140 千字

(长春市人民大街 4646 号) 1999 年 1 月第 1 版 2006 年 5 月第 2 次印刷

北京怀柔红螺福利印刷厂印刷 印数: 5000 定价: 59.60 元

吉林文史出版社发行 ISBN 7-80626-379-9

前 言

前 言

人类仿生学是一门古老而又年轻的科学。说它古老，是因为从人类出现在世界上开始，就产生了人类仿生；说它年轻，是因为人类仿生正式确定为仿生学学科是近几十年的事情。

生物界优胜劣汰，在竞争中生存。而人类之所以能成为万物之尊的最高级动物，除了先天的物种及其遗传基因优势外，更主要的是人类善于学习、借鉴、吸收世间生物的各种长处，来优化、提高自身素质，从而求得在世间的生存、发展乃至取得主导地位。人类的这些在与其他各种生物的竞争中生存、进化的过程，就是人类仿生特别是智能仿生的发展过程。在这个过程中，人类受益匪浅。

人们把生物界称之为蕴藏科学技术的宝库。古往今



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

来，科学家们从模仿、借鉴生物的特殊形体结构和特异功能中，受到启迪，用仿生这把开启新技术的钥匙打开科学技术宝库，以生物界为仿生源泉，使仿生成果硕果满枝。

今天，仿生学作为横跨生物学、物理学、化学、医学、军事学、体育、航空、航天、智能研究等多门科学的边缘学科，尤其是基于广义的仿生学概念（包括物质、能量、信息）去研究生物界各种各样的特征，以改善现代技术设备并创造新的工艺和技术，取得了深入发展。

本书在写作过程中，曾参阅了鲍中行先生的《军事仿生谈》、袁传宓和吴玉璋先生的《仿生学漫谈》等书籍，并得到了王洪、徐潜、王曦昌老师的热情指导，一并表示诚挚的谢意！

目 录

(01)	果敢地自己坠入泥土 第二章
(01)	理论生物学的发展 第一章

前 言	(1)
-----------	-----

第一章 寻根溯源话仿生学	(1)
--------------------	-----

第一节 人类仿生有着上万年的历史	(2)
------------------------	-----



鲁班进深山砍伐树木时，不小心手被一种野草的叶子划破，流了不少血。他轻轻一摸，原来叶子两边长着锋利的锯齿，他的手就

是被这些锯齿划破的，他立刻转怒为喜。

第二节 远古孕育的原始胎儿终于呱呱坠地	(6)
---------------------------	-----



1958年，美国空军斯梯尔少校首先提出了仿生学这个名词。1960年，

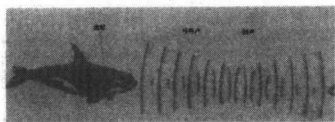


大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

在美国俄亥俄州召开了有史以来第一届仿生讨论会。会上，斯梯尔给这门学科正式下的定义是：“仿生学是模仿生物系统的原理来建造技术系统，或者使人造系统具有或类似于生物系统特征的科学。”

第二章 生物原型与仿生成果 (10)

第一节 动物的声定位与声测仪 (10)



蝙蝠在飞行时，不断从喉咙中发出超声波脉冲，声波碰

到障碍物后会被反射，再用耳朵接收回来的回声，就可以判断前边的物体的大小和方向。人们根据蝙蝠发出的超声波探测目标的“回波原理”发明了雷达。后来，人们仔细研究了夜蛾逃避蝙蝠追捕的机理，又制成了反雷达装置。

第二节 “钥匙”开启新技术 (17)



当风暴出现时，由于空气和波浪的摩擦就产生次声波。次声波在水中传递的速度比风暴在空气中移动的速度要快得多。水母就是利用这个

目 录

特点,通过它的共同腔接收水中的次声波,预报风暴的来临。研究人员模拟了水母这一感受次声波的器官,制成一种次声波电子仪,可指出风暴来临的方向和强度。

第三节 生物与生物的电光热 (28)



根据响尾蛇的颊窝对周围气温变化感知的原理,不仅发明了跟踪敌机的响尾蛇导弹,还设计出许多种红外线

探测器,其灵敏程度有的已超过了蛇类热定位器几十万倍。

第四节 生物界无穷尽的仿生源泉 (34)



根据鲸在海洋中能纹丝不动地竖立的启迪,美国的一位科学家设计了深水飞行器1号。这种单人座舱水下飞行器已于1996年在美国加利福尼亚州蒙特雷海湾下水,

这种飞机式飞艇在水下可随意飞行,船速可达12节。



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

第五节 色彩伪装隐形——生物护身三要素 ……（44）



人们把在草原、森林地带活动的坦克、大炮等涂上绿色，把在沙漠地带活动的坦克、大炮

等涂上褐色，飞机上涂上白云一样的颜色，把在大海中活动的军舰涂上海水一样的蓝白色。目前，世界许多国家已将坦克、飞机、舰艇、运输车辆等装备，由原来只涂一种颜色发展为涂三四种颜色。

第三章 工业仿生例话 ……（55）

第一节 仿生探矿 ……（55）



地震产生的地震波，能够在地下传

播，碰到不同地层的交界面，也会有部分被反射回来。经过地面仪器接收和处理，就可以了解地层结构，帮助人们找到石油、天然气和其他矿藏。

第二节 天然纤维与人造纤维 ……（59）



蜘蛛网具有很高的强度，与同样直径

的钢丝相比，抗拉的能力要高出10倍左右。南太平洋上的新几内亚岛上的巴布亚人，利用热带金蜘蛛织成的幅宽近3米的大网，下海捕鱼，能从水里捞起半公斤重的活鱼，而蛛网毫无损伤。

第三节 独出心裁的奇布异服 (72)



晶体式衣料是用两种特殊化合物处理过的纤维制成。这两种叫做塑性晶体的化合物，会随着环境冷热不同，

变化着自己的排列结构。把它们做成晶体服装，在大雪纷飞时，衣服会发起热来；当热浪袭来时，外衣又会自己变凉，成了一种冬暖夏凉的“空调”服。

第四节 巧夺天工的人造食品 (75)



一头体重500公斤的牛，每天只能合成0.5公斤蛋白质。

而500公斤的活菌体，只要条件适合，在24小时内能够生产1250公斤蛋白质。早在第二次世界大战时期，德国人就曾用亚



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

硫酸纸浆废水生产饲料酵母，作为军需蛋白质食品，年产近5万吨，称为“人造肉”。

第五节 太阳能与太阳能的利用 (82)



太阳的总辐射功率相当于5 000亿亿马力的发电机功率，即使经大气层

吸收和反射损耗，每秒钟到达地面的仍有81万亿千瓦，相当于1970年全世界各种发电能力总和的8万倍。

第四章 神经系统与智能机 (89)

第一节 神奇的脑 (89)



电脑棋手运算速度每秒钟达30~4 000万次，大大超过人脑细胞每秒1 000次的反应速度。国际大师一般可想到10步或11步之远，

而计算机可算到15步，对于利害关系很大的走法，甚至它可以算到30步以后。

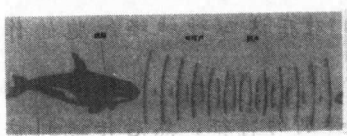
第二节 兴旺的电脑家族 (103)



世界上已至少有10多家国际性大机构在研究下一代最高效的电脑。这

种“超级电脑”，拥有现在电脑千倍以上的速度与存储能量，能模拟若干最复杂的自然现象，例如暴风的形成；预测10年以至100年以内的世界气候……

第三节 人与机器人 (108)

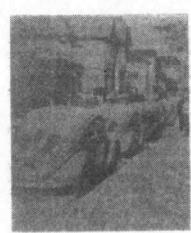


日本已开始制造具有人类特征的“性机器人”。这

种机器人具有与人一样的肌肤，有柔顺的气质，有触觉模拟和震颤装置。它还具有声音系统，能与人谈情说爱。内存的各种程序，可以满足不同人的需要。由于这些“性机器人”的出现，娼妓和性病将大为减少。

第五章 生物体与人造器官 (122)

第一节 奇妙的人体 (122)



比利时一位医生对世界各国人的饮食习惯和人体气味进行了多年研究。他认为经常进食大量肉类的人，都有较浓而又各异的味儿。如美国人体的气味



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

如水牛，德国人体的气味如野猪，而进食蔬菜或其它素食为主的人，身上的味却清淡得多。

第二节 重塑“五官”当如何 (132)



蛙眼里面有四种神经细胞，也就是四种“检测器”，青蛙在这四种神经细胞的作用下，能把一个复杂的图像分解成几种容易辨别的特征，然后传送到脑的视觉中心，经过综合，就能看到原来的完整图像。于是人们根据蛙眼的视觉原理，研制成功一种电子蛙眼。把电子蛙眼装人雷达系统后，雷达的抗干扰能力大大提高。

第一章 寻根溯源话仿生学

第一章 寻根溯源话仿生学

说到仿生学，您也许还有点陌生。其实，追溯仿生学发展的历史，也可算得上是人类的“老朋友”了。

仿生学是模仿生物的科学。生物界各种丰富多彩的功能，具有极其复杂和精巧的机构，其奇妙程度远远超过迄今为止的许多人造机器，因此在工程科学的进一步发展，人们需要向生物寻找和进行模拟是很自然的，这种努力有着广阔的前景。

虽然仿生学成为一门独立的学科，只有几十年的历史，但人类仿生却有着上万年的历史。自古以来，人类就与生物共同生存在地球上，人类就是在仿效生物形形色色的奇异功能和本领的过程中，丰富和发展了自己。远在有史以前，人类就开始模仿生物的形态、结构和机能，来适应自然条件，以保护和发展自己。以后，又在



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

反复实践中，不断地探索、模仿，制造出各种各样的生产工具，战胜自然，创造了更多的物质财富。这些历史十分悠久，古今中外也有很多记载。

第一节 人类仿生有着上万年的历史



鲁班进深山砍伐树木时，不小心手被一种野草的叶子划破，流了不少血。他轻轻一摸，原来叶子两边长着锋利的锯齿，

他的手就是被这些锯齿划破的，他立刻转怒为喜。

早在上古时期，大约离现在 50~100 万年的时候，人类的祖先——猿人出现在世界上时，陆地上到处布满原始森林，有大量的狮、虎、狼、豹等猛兽和毒蛇。智力、生产、生活能力低下的人类，成天面临着野兽的侵袭和毒蛇类的危害。为了生存，人类便模仿鸟类在树上

第一章 寻根溯源话仿生学

筑巢，用树枝、树叶和枯草，把巢建成有门有户比鸟巢高明得多的住所。后来，他们又将筑巢的方法搬到地上，模仿野兽造穴的方法，把树枝搭在地上，倚山靠石进行筑巢。他们把木头削尖，连结起来，再敷上泥土，上面铺上兽皮，建成了原始的房屋。生活在黄土高原的猿人，还模仿野兽造穴在高原的土壁上挖洞造穴，后又装有门、窗，逐渐发展成为较近代的房屋。

人类在狩猎中，发现蜘蛛在树枝上织网。一些昆虫飞来一撞，即被蜘蛛网裹住，在一旁守候的蜘蛛迅速扑上去，抓住美餐一顿。有些蜘蛛网形似漏斗，上方开一个大口，下端封闭。昆虫一旦落网，蜘蛛立即跳出将昆虫拖到“漏斗”底慢慢享用。这些猎人看到蜘蛛捕食昆虫的方法，受到启发。心想，一个小蜘蛛用网能捉到昆虫，人为什么不能用网去捕捉小鸟、小兔呢？于是，他们就用树皮、野藤、草绳等仿照蜘蛛网的样子，织成了一个大网。把这种网张开，架设在各处草丰林茂的地方，网住了兔子；布在树上，捕到了飞鸟；网撒到水中，捉到了鱼鳖。比起用棍棒打猎、用鱼叉叉鱼来，既方便又省力。后来，人类又模仿蜘蛛织网的方法，用麻绳织成像网一样的粗布，再一点点地缝缀起来，做成衣服遮羞



大自然的启迪——仿生学揽胜（上卷）

御寒。

“赵州桥来鲁班修”，“班门弄斧”……春秋战国时期，鲁国有一位名叫鲁班（姓公输，名般）的能工巧匠，他的名字和关于他求师学艺的故事，一直在民间广为流传，后代土木工匠都尊称他为祖师。

鲁班生于2 000多年前，那时人们要使树木成为平滑的木板，还没什么好办法。鲁班在实践中留心观察，模仿生物形态，发明了许多木工工具如刨子、锯子等等。

鲁班是怎样发明锯子的呢？相传有一次官府命令他率众修建一座宫殿，由于工程大、工期紧，仅用当时现有的斧子砍伐树木便会延误工期。一次他进深山砍伐树木时，一不小心手被一种野草的叶子划



鲁班发明锯子