

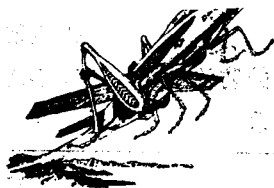
KEPU
WENZHAI

科普文摘



4

1984
(总25)



科普文摘

总 25 期

1984/4

目 录

科学探索	(1) 年轻教授震动国际数学界 (6) 生物工艺学及其科技发展中的地位 (9) 生物是最高级的机械师 (14) 以伪装求生存	钱锡鸿编译 林一平编译 韦青编译 雪萍译
生物世界	(20) 不能让珍稀畜类濒于绝种 (27) 水面上的生命 (31) 千岁巨树轶事 (35) 奇异的蝙蝠 (37) 植物世界中的爱与恨	褚启人译 钱顺德摘译 韦国强摘译 林始俊编译 士琳摘译
科学与生活	(41) 笑——哈！哈！哈！ (44) 雾 (49) 从脚底板看人的直立 (55) 酸牛奶杂谈	冯子坚编译 方葆编译 庚镇城摘译 吕柏金编译

生理与心理	(57) 巧解家庭纠纷	印佳翔编译
	(Q2) 激素漫谈	陈钰鹏编译
	(65) 学龄儿童行为失调的防治矫正	王承璐编译
	(124) 体育纪录与动物纪录	王恩发译
医药和健康	(70) 营养学的新课题	何永祥摘译
	(74) 关节病是老年病吗?	周明德译
	(68) 维生素H	朱永忠译
	(69) 60秒钟的锻炼	袁永乐译
	(76) 从皮下脂肪的重压下解脱出来	黄肇荣编译
世界剪影	(79) 伤残者独立生活的设计	陈振民编译
	(83) 日本大型昆虫工厂见闻	盛树立译
	(86) 宝石城	顾盛卿编译
	(89) 珍贵的燕窝汤来之不易	冯嘉、荣戊寅编译
说古道今	(92) 苏联的人口变更	杨福民编译
	(96) 锁和钥匙	沈福祥编译
	(99) 变化无常的气候	汪衡杰编译
	(103) 风筝趣闻	张文雯编译
知识杂志	(106) 飞旋标	明新、文华、林青编译
	附: 怎样制作飞旋标	
	(53) 眼睛是怎样形成的	(112) 翅膀的功能
	(114) 为什么常绿植物永远是绿的	
科学述评	(115) 您识手相吗?	肖民译
	(120) 捉拿野人,死活都行	苏诚一译

年轻教授震动了国际数学界



尽管德国著名数学家高斯曾经说过，“数学是科学的皇后，数论

是数学中的皇后”，人们也常常把数论中的一些难题叫做皇后“皇冠上的明珠”，实际上，数学家的工作往往很少有人注意。可是，1983年，联邦德国28岁的数学家法尔廷斯却由于证明了英国数学家莫德尔1922年提出的一个猜想成了举世瞩目的新闻人物。法尔廷斯的这一工作被人们评为本世纪数学领域内划时代的突破。

法尔廷斯生于1954年，26岁起，成为西德最年轻的数学正教授，目前在乌珀塔尔大学执教。法尔廷斯所证明的莫德尔猜想，和三百多年前法国大数学家费尔马所提出的“费尔马大定理”有着密切的关系。

一九八三年联邦德国数学教授法尔廷斯证明了一个世界性难题——莫德尔猜想。这一工作被誉为本世纪数学领域内划时代的突破，它朝着著名的「费尔马大定理」的完全证明迈出了

一大步。



生活在十七世纪的费尔马(1601~1665)是一位律师和“业余数学家”。他在数学和物理领域中都有辉煌成就,与笛卡儿、帕斯卡等齐名。“费尔马大定理”是数论中一个最著名的尚未解决的问题,这个问题是在费尔马的读书笔记中发现的。1637年,费尔马研读希腊数学家刁藩都的一本名著《算术》时,在该书中的一处空白上写道:“要把一个整数的立方分为两个整数的立方和,一个整数的四次方分为两个整数的四次方之和,或更一般地,把一个整数的大于2次的乘方数分为两个整数同样指数的乘方数之和,都是不可能的。我确实发现了这个奇妙的证明,此处篇幅太小,我不能把它写下来。”费尔马生前从未公布他的证明,在他的遗稿中,也找不到这一命题的证明。因此,实际上,所谓费尔马大定理,只能当作一种未经证明的数学猜想。

采用简洁的数学术语,费尔马大定理可以这样来表述:方程 $x^n + y^n = z^n$ 有没有非零的整数解? 当指数 $n=1$ 时,情况很简单,根据常识,任何两个长度为整数的线段,一定可以合成另一个长度也是整数的线段,例如 $3+4=7$ 。当指数 $n=2$ 时,由勾股定理可知,某些特定的两个整数的平方,也可合成另一个整数的平方,例如, $x=3, y=4, z=5$, 显然有 $3^2 + 4^2 = 5^2$, 即 $x=3, y=4, z=5$ 是方程 $x^2 + y^2 = z^2$ 的一组非零的整数解。值得注意的是,当指数 n 为大于2的整数时,费尔马断定,方程 $x^n + y^n = z^n$ 决不会有任何非零的整数解,这就是费尔马大定理或费尔马猜想的实质所在。

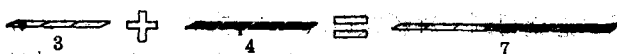
费尔马身后一百多年,瑞士数学家欧拉(1707~1783)首先证明,费尔马猜想在 $n=3, n=4$ 时是正确的,即此时方程 $x^n + y^n = z^n$ 没有整数解。

可惜的是,人们始终未能找到“费尔马猜想”的一般证明。

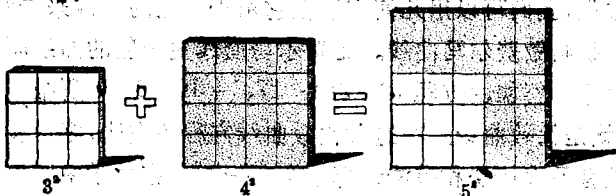
1908年，德国达姆施塔特城的著名数学家沃尔夫斯克特地为解决者准备了十万金马克的奖赏，但始终无人有幸得奖。

三百多年来，在寻求解决费尔马猜想这个世界性难题的过程中，人们创造了不少新的有效的研究方法，大大地推动了数学的进展。1770年，欧拉为了证明 $x^3 + y^3 = z^3$ 在整数范围内的不可解性，灵活地运用了复数的概念。1848年德国数学家库麦尔为了证实费尔马猜想在更高次幂的情况下也能成立，引进了“理想数”的概念，从而对近世代数作出了重大的贡

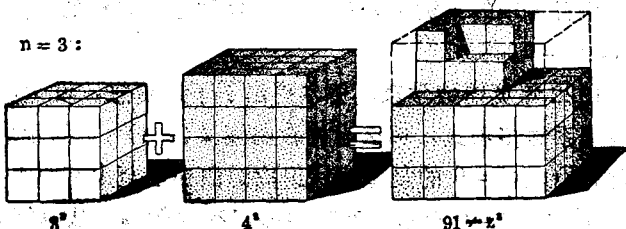
$n=1$:



$n=2$:



$n=3$:



献。近年来，人们根据库麦尔的方法，并应用高速电子计算机，终于证明了当指数 n 不超过 125000 时，费尔马猜想成立。尽管这离开问题的完全解决仍相差很远，但毕竟比欧拉所证明的 $n=3$ 和 $n=4$ 的情况跨出了巨大的一步，充分显示了电子计算机技术的威力。所以，尽管费尔马猜想在长时期内得

不到彻底解决,人们却深情地把它比作“经常能为我们生出金蛋来的母鸡”。据说,为了不把这只会下金蛋的母鸡杀掉,本世纪最伟大的数学家之一希尔伯特曾经声称,他能够解决这个难题,但决定故意回避而不予解决。

将方程 $x^n + y^n = z^n$ 两边同时除以 z^n , 可得

$$\left(\frac{x}{z}\right)^n + \left(\frac{y}{z}\right)^n = 1,$$

用 u 和 v 分别替代分式 $\frac{x}{z}$ 和 $\frac{y}{z}$, 即令 $u = \frac{x}{z}, v = \frac{y}{z}$, 这样费

尔马猜想就得到一种新的提法:对于方程 $u^n + v^n = 1$, 究竟有没有有理数 u 和 v 是它的解? 方程 $u^n + v^n = 1$ 通常叫做费尔马方程,我们可以用几何方法把它用平面上的曲线来表示,这种曲线叫做费尔马曲线。比费尔马曲线更一般的曲线叫做代数曲线,例如由方程 $u^3 + 2uv - 17v^2 + 3u - 8 = 0$ 所描述的曲线,就是代数曲线。在这种代数曲线方程的左边,字母 u 和 v 通过有限次加法和乘法运算结合在一起,在数学中叫做多项式,而且各项的系数都是有理数,代数曲线方程的一般式为 $F(u, v) = 0$ 。

1922年英国数学家莫德尔提出了下述猜想:设 $F(u, v)$ 为有理系数多项式,那么当代数曲线 $F(u, v) = 0$ 的亏格 ≥ 2 (即由 $F(u, v) = 0$ 的复值解所组成的曲面上至少有两个“洞”时), $F(u, v) = 0$ 至多只有有限多组有理数解。从莫德尔猜想艰深的表述形式,即可略知这是多么难的题目。1983年,28岁的法尔廷斯应用了大量代数几何方面的成果,终于证明了莫德尔猜想,他的论文题目也很专门,叫做“关于阿贝尔数体的若干定理”。法尔廷斯的成就震动了国际数学界。莫德尔猜想得到了证明,意味着困扰了人们三百多年的费尔马猜想获

得了重大突破。因为，当 $n \geq 4$ 时，费尔马曲线 $w^n + v^n = 1$ 的亏格 ≥ 2 ，因此它只能有有限多组有理数解，亦即 $x^n + y^n = z^n$ ($n \geq 4$) 只有有限多组整数解。这一结果朝着费尔马猜想的完全证明迈出了一大步。

联邦德国《科学概观》杂志记者专门采访了这位年轻的数学家。法尔廷斯的父亲是物理学家，母亲是化学家。在小学里，法尔廷斯除了对背生词不感兴趣外，学习其他各门功课都不太费力。他本来打算学医，后来又想成为物理学家，但事实上最终却成了数学家。促成这一转变的原因，据他自己分析，是因为他觉得数学比物理学更具有逻辑性的缘故。法尔廷斯于 1978 年得到博士学位，27 岁时到乌珀塔尔大学任教。

记者问法尔廷斯，为了证明莫德尔猜想，他花了多少时间，他回答说只花了十八个月。记者又问他，在他的论文中是否采用了异乎寻常的巧妙方法？法尔廷斯回答：根本没有。

“也许我知道的东西比别人要多一些，因为我对许多领域都有兴趣。我相信，这是一个重要的因素。”“在证明过程中，我当然采用了一些技巧，但就整体来讲，道路是畅通着的，我所要做的工作只是克服细节上的困难而已。”法尔廷斯对自己成功的原因谦逊地作了这样的分析。

法尔廷斯的工作得到了国际数学界的高度评价，人们认为这可能是“本世纪解决的最重要的问题”，“可以毫不夸张地说，至少就数论而言，已经达到了本世纪的顶峰。”

当费尔马猜想获得重大突破，人们以巨大的尊敬给法尔廷斯戴上种种桂冠的时候，也许会想到那只下金蛋的母鸡。看来，在这个问题上也许是希尔伯特错了，那只母鸡不仅未被杀掉，它正咯咯连声，催促人们早日完全解决这个难题呢。

(钱锡鸿编译，题图 赵海明)

生物工艺学

及其在科技发展中的地位

苏联科学院副院长尤·奥夫钦尼科夫院士

不久前，人们还认为生物学基本上是描述性的科学，它的任务主要是凭借经验，采集标本，加以分类而已。

确实，在发展道路上，生物学位于物理学、化学等科学之后。但从上一世纪下半叶起，生物学在现代理论和方法论基础方面出现了重大转折。首先，1859年达尔文发表《物种起源》，为此奠定了基础。

到二十世纪，生物学对人类社会和生产力发展的影响更其明显。医学掌握了疫苗和抗生素，农业经历了第一次“绿色革命”。但是，生物学的最大成就是在近十余年。新的生物学象基本粒子论、天体物理学、量子力学一样，成了时髦的知识领域。许多人认为，我们将进入一个生物学时代。确实，这五十年也真是现代生物学的“文艺复兴时代”的肇始。生物学研究进展惊人，硕果累累。生物学的前景不仅美好，而且正在

变成现实。

十多年前出现的遗传工程学是生物学一次质的飞跃。科学家掌握了微生物世界（细菌、病毒等）定向变异的方法，从而能创造崭新的生命系统。现在每天都有新的人造微生物从实验室中制造出来。微生物学已经进入工业领域，有着无限广阔的前景。从而，若干年前才出现的一个新的术语“生物工艺学”，今天已不胫而走，成了十分流行的字眼。

生物工艺学就原则而言，就是研究将生物过程应用于工业目的的科学。生物工艺学一词其实不是什么新鲜玩意，它早在本世纪初即已出现。用发酵法制取酒精、面包、干酪以及酿酒、青贮饲料等都属于生物工艺学的范围。不过，在现代生物学取得的巨大成就的基础上，“生物工艺学”这一术语今天已具有与前不同的崭新内含。

现代生物工艺学是综合性的

多方面的科技进步的部门,包括微生物合成、遗传工程学、细胞工程学、酶工程学等等。正是由于这些学科作出的努力,才得以解决医学方面的许多重大问题。在解决粮食问题方面,人们对生物工艺学也寄予无限希望。

利用生物生产能源也属于现代生物工艺学。这不是指利用石油和煤炭之类,而是指蓄存太阳能的植物界,这就涉及到各种各样的光合作用问题。

对环境保护和防止污染而言,生物工艺学更具有决定性的意义。目前只有使用微生物方法才能消除和处理工业和生活废物,才能在人口和工业高度集中的地区保持合理的生态平衡。

微生物生产工艺的要求比较简单,在多数情况下,都能获得可观的利润。目前,苏、日、美、法和某些一些国家都在利用微生物工艺生产蛋白质和维生素以满足农业之需。

遗传工程学是人们认识核酸和蛋白质的结构及功能后取得的重大成果。它是生物工艺学中最有发展前途的部门。遗传工程学一般是指人们按自己的意图来制造脱氧核糖核酸。从获得的所谓复合脱氧核糖核酸中分离出携带

一定功能信息的基因,嵌入能使其迅速增殖的某个系统。质粒往往作为媒介的系统。质粒是一种独立结构,携有不大的环状脱氧核糖核酸信息。许多微生物中都有质粒。新遗传材料的载体除质粒外,还有病毒、噬菌体等。新的质粒和嵌入其内的外来基因在增殖过程中可以把外来基因决定的信息传递给质粒所属的细胞。这样,细胞就得到了合成人类需要的物质的能力。遗传工程学面临的任务是提取人和动植物的蛋白,这对人来说十分需要,尤其在医学方面。比如胰岛素、干扰素的制取。

目前许多国家在这方面都投入了大量资金。不久前,利用遗传工程学制取的生长激素,可治疗侏儒症、灼伤、骨折等等。

生物工艺学另一个重要部门是细胞工程学。这先得从免疫学谈起。免疫学和机体本身的保护能力有关,是现代生物学的一个重要分支。免疫系统如何工作呢?它借助于抗体。抗体由特殊分化的淋巴细胞——浆细胞产生。一个浆细胞所产生的抗体分子都是一样的,称为单克隆抗体。脊椎动物的体内具有成千上万不同克隆的浆细胞,以对付不同的抗原。

现代免疫学最重要的任务是对付抗原时调节免疫的作用,即加强、削弱或完全压制抗原的作用,这就有可能治疗自身免疫或无免疫能力的疾病。

怎样制取这种抗体?很大程度上要依靠细胞工程来制造出担负特殊使命的单一性抗体。为此要先制造一种杂种(混合)细胞,它能象癌细胞一样增殖,从而产生出单克隆抗体。各国都对这种抗体感到兴趣,因为它将得到广泛应用,可用于诊断、治疗、分离酶、激素、干扰素……

细胞工程也可利用动植物细胞进行移植。最有前途的是利用植物细胞制取植物新陈代谢的产物,如各种生物硷、苯酚化合物、皂素、多糖等。医学、农业、食品工业、香料化妆品工业都需要这些原料。目前苏联就在用细胞生物合成提取人参甙剂。过去用200~250公斤人参根提取,现在用细胞工程学方法生产,每年可生产5吨人参浸膏。

植物细胞独一无二的特性是它的全能性,即任何个体细胞都能独立形成植株。这样,我们就可利用细胞选择和细胞工程学创造出高产、抗逆力强的优良作物。

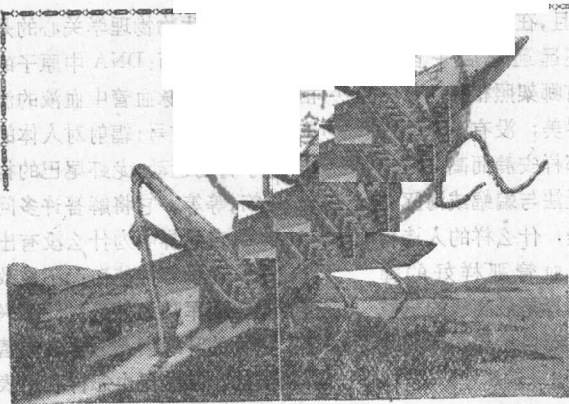
对动物细胞,大牲畜的卵细

胞的研究也获得了丰硕成果。细胞工艺学的水平已达到建立优良品种动物胚胎冷冻库的程度。在这一基础上,对珍贵动物进行基因复制的工作已在大规模地展开。

不久前有一个惊人发现——动物和人的大脑中存在着一些肽。它能调节睡梦和记忆的过程,引起和消除疼痛及惊惧感,这简单的化合物竟介入了高级神经活动,有机地补充着抑制、兴奋等电生理机制。这些物质,有些已经分离、提纯成功,并判明了它们的结构,因而可以合成。

十多年前,发现有些细菌所含的蛋白与视网膜最重要的光敏成分视紫红质有惊人的相似之处。这种同视紫红质相近的蛋白对它们有什么用呢?原来细菌视紫红质是一种特殊的唧筒,它能吸收光量子,使氢离子跃过细胞膜,合成三磷酸腺甙(ATP)。在科学上,这是第一次了解到不含叶绿素的生物直接利用太阳光的例子。

苏联对视紫红质及细菌视紫红质的研究,已掌握了这两种蛋白的结构。细菌视紫红质是天然的太阳电池、离子流发生器,而且在外界作用下惊人地稳定,因此



我们都不能违反伽里略、牛顿发现的那些基本的物理规律。但是，在人类发现这些规律之前，生物界已经在这些规律制约下生存了亿万年。在长期的竞争和进化过程中，生物学会了巧妙地驾驭这些规律。人类有很多地方可以向生物界学习。

人类每天都有许多引以自豪的发明创造。但是，人类发明的

技术却常常是在重复生物千百年来早已有

将来很可能用在日光利用装置上担负渗透性工作，如淡化海水等。此外，细菌视紫红质的每个分子约有30埃($\text{\AA}$)，在光的作用下能可逆地改变色彩，这就能用来制造高效光敏变色材料，可以在新一代的电子计算机中用这些材料制作记忆元件……

×

生物工艺学是现代生物学知

识和工艺经验相结合的新阶段，它产生于微生物学、生物化学、遗传学、细胞学、生物有机化学与分子生物学的交叉点上。生物工艺学以基础科学研究的成果为基础，对基础科学的发展也作出相应的贡献。

(林一平根据〔苏联〕

《科学与生活》编译)

之的东西,而且,在许多领域中,人类的技术还远远落后于自然界。比如,没有哪架照相机比得上人眼的尽善尽美;没有哪台发动机能象肌肉那样安静而高效;任何声纳仪都无法与蝙蝠或海豚的超声波媲美;什么样的人造材料都没有象血管那样好的弹性……生物可算是最高级的机械师。人类需要向自然界学习的地方实在太多了。

这是怎么回事呢?难道是人类——万物之灵名不符实吗?不,这里的原因很简单:世上的生物也同人类、同宇宙万物一样,都要遵循那些最基本的物理规律。它们在亿万年的进化过程中,在严酷的自然条件逼迫下,发展了一套利用、驾驭这些规律的巧妙手段,而人类发现这些规律却只有几百年、几十年时间,对有些事理还不甚了解,当然比不上自然界的长期造化之功。

现在,科学家正在设法学习生物界的这些手段,将之用于医药、生活、娱乐、军事等各个领域。在这方面,生物物理学正发挥着越来越大的作用。生物物理学家从物理的角度和方法去看待和研究生物,还把生物现象分析成数学模型,以寻找控制这些现象的

根本机制。生物物理学关心的是生物的这个方面:DNA中原子的相互作用;静脉血管中血液的流速;神经的信号;辐射对人体的作用;手臂的运动;龙虾尾巴的构造;等等,等等。它将解答许多问题,诸如,自然界中为什么没有出现轮子?动物怎样使自己不被敌害看见,而军队为什么对此感兴趣?植物的叶绿素是怎样合成营养物质的?某些昆虫怎样利用表面张力?这跟新生儿的生存是否有关?这些问题的答案将会揭开进化论与物理学的本质结合,将我们引入一个至今还很少有人熟悉、然而却又对每个人都有影响的世界。

巧妙地驾驭规律

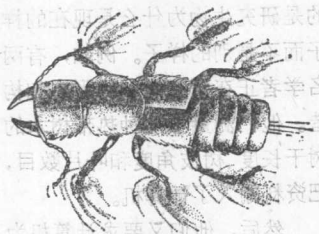
生物物理学家们强调,生物界没有破坏任何一条物理规律,但它们用非常聪明的办法巧妙地驾驭规律。

例如,经过千百年的选择过程,海鸟能将它蛋生在光秃秃的海边悬崖上,而不必担心它们会被强劲的海风吹落海中。海鸟蛋的形状象个梨子,重心很低,在大风中只会象不倒翁似地前后摇摆,却不会滚到巢外。

有些小甲虫不会游泳,却能

在池塘的水面上连走带跑，动作十分优雅。它们之所以能在水上漫步，是因为它们巧妙地利用了水的表面张力。但是，要想利用表面张力，它们自身就必须是防水的。如果身子被水浸湿了，水就会把它们包进水表面之内，使它们沉入水底。这些机灵的小甲虫当然“懂得”这个道理。它们身下或腿上都长着一层致密的厌水性纤毛，保证了它们的身子不会被水浸湿。

另有一种生活在水面的甲虫利用水表面张力的方式更令人叹为观止。它身材细长，有一双大大的眼睛，身子一动不动就能在水面任意滑行。秘密在它腹部末端的腺体中。这个腺体分泌的一种物质降低了它身后的水表面张力，而其他方向的水表面张力则仍然未变。几个方向上受力的不平衡推动了它前进。顺便提一下，这种甲虫的化学推进器对附近水面上的其他甲虫是危险的，它会使水表面张力降低，承受不了甲



虫的体重，因而使它们遭到灭顶之灾。

显然，我们可以看到，生物的结构都经历了数百万年的无情选择，已经按照各自的目的设计得十分精密了。

科学家们在许多事例中都意识到了这个事实。他们惊讶地看到，有机体对于外界的超负荷作用力，不是按建筑师建造摩天大楼和桥梁时的规矩，以巨大的安全系数来对付，而是以更漂亮得多的办法来解决的。例如，羽毛是由成千上百各自独立的、几乎互不相干的羽小枝组成的。无论看上去还是摸上去，这种组织结构都显得很脆弱。但事实恰恰相反。羽小枝的分布对于增强整片羽毛的弹性和强度都很有帮助。而且，即使这儿或那儿少掉个把羽小枝，也不会削弱整片羽毛的结构。在这方面，建筑学家难道不该好好学学吗？

有些生物物理学家更感兴趣

的是研究生物为什么是现在的样子而不是别的样子。例如，有两名学者正在研究树木的形态和构造。他们测量了几种热带树木的树干长度、树枝角度和叶片数目，把资料输入了计算机。

然后，他们又要求计算机为某种树设计一个理想的分枝方案。计算机绘出了一个精细复杂的排列秩序。按照这种排列，可使所有树枝上的全部叶片照到的阳光最多。他们将这个方案跟实测资料一比较，发现两者惊人地相似，好象树木本身极为精确地了解应当如何合理安排它的枝叶！

海象的肢体结构

如果树木被认为是一种复杂的生命形式，那就请设想一下，解释海象那样复杂的动物的结构该是如何困难。这种哺乳动物一半时间生活在陆上，一半时间生活在水中。因此，它的身体结构必须适应这两个截然不同的世界，这可是个不能小看的本领。

所有在水中游泳的动物都要与摩擦力作斗争。它们的普遍做法是想方设法减小水的阻力。它们有的将身体形状发展成水滴形或鱼雷状，有的则分泌一种粘稠的液体，涂布在身体表面，以减小

阻力。那些游得最快的鱼分泌的粘液也最多。

大型陆上动物面临的是另一类不同的问题：它们的身躯和肢体必须抵挡重力，而不是克服水的阻力。但海象却要同时应付这两种不同的生活环境。

美国佛罗里达大学的动物学家肯尼思·戈登对海象的水中生活作了多年研究。他作出的力学分析不仅解释了这些水生哺乳动物肢体的功用，而且解释了它们原先可能有过哪些现已消失了的作用。

他认为，海象很久以前的祖先是以前肢划水前进的。但现在的海象却以后肢为推进器，前肢主要是作机动用。他设想，这种变化可能是捕食习惯改变而引起的：海象的祖先在水面捕食，因而需要以前肢为推进器。后来，它开始捕食海底动物，它的前肢在捕食时被用于机动，后肢也就接替了前肢的推进器功能。

戈登说，海象的进化可能还没有结束。在分析了海象肢体运动的角度、旋转的度数以及肢体肌肉的体积和位置之后，他认为，海象的前肢正变得更加灵活，变得以转动为主。从这点说，它有点象人的手臂了。

生物物理学最令人瞩目之处，也许就在于它使得人类的发明家和工程师都自惭形秽。经常有人点出，某个聪明的、有胆略的工程师的最新设想，实际上是几百万年前某种爬虫或软体动物的发明。

以泡沫塑料为例，这是一种很轻的合成物，由于它含有许多气泡，既防震、又隔热，所以具有广泛的用途。然而，爪哇飞蛙在千万年前就会分泌一种粘稠的液体，并打成泡沫状，以保护它的卵。

植物也有一些给人留下深刻印象的发明。包装用的瓦楞纸板和某些飞机的机翼都是在波纹状的内芯两边各覆上一层平板材料制成的。这种结构与蜂窝结构(请注意，这也是生物界的发明)同属一类，既轻又牢。而海藻在几百万年前就掌握了这种结构。这种结构保护了它们，使它们不致被汹涌的波浪撕破，或被尖利的礁石磨碎。

大自然也为军事研究提供了

范例。麦克斯纳·道格拉斯公司最近展出的一种喷气战斗机的起落架，它的工作原理就象炸蝎腿一样。

将一架喷气机降落到在海上起伏摇晃的军舰上，其冲击力相当于从三层楼将一块 33,000 磅重的石头扔到一辆开动着的汽车上。为此，工程师们为喷气机设计的起落架带有灵活的液压关节。它既有极佳的避震性能，又非常灵活，不用时还能折叠、收藏起来。飞机公司的代表自豪地声明这是一项最新发明。但是，炸蝎却在旁边暗暗发笑。

不管飞机设计师是否承认这一点，许多科学家都希望生物物理学能在各种事务中都助他们一臂之力。它被卷入了医药、基因工程、农业、养牛、国防、空间科学、体育和休闲娱乐等等各个方面。几乎可以说，生活中的任何领域早晚都会与生物物理学发生联系。

(韦青编译，赵天鹏插图)





粗粗一看，这是一片叶子，再
仔细看看，藏着一只蝴蝶

以伪装 求生存

人类借鉴于自然界
中最狡猾的欺骗手段，
把伪装术变成一门精细
的科学。

一个士兵蹲伏在树林边，看
上去活象一丛灌木。在他身边还
架着一挺机枪，似一堆略呈异色
的树叶。头顶上一架飞机呼啸而
过，当士兵抬头望时，灰蒙蒙的

天空中却什么也没看到。

一只栖息在花上的蝴蝶看上去很象一片外加的花瓣。一只在水中
浮游的企鹅，在潜游于深水中的捕食者眼中，它已与明亮闪光的水面混
同一体。而从上往下看时，企鹅则消融于茫茫的水中。

人、机器和动物均消失在周围的环境之中——是伪装保护了他
(它)们。那是一场最大的捉迷藏游戏，最终目的是为了求得生存。

为了表演这种魔术般的隐身术，人和动物都借助于同样的物理原
理。而敌方，不管是敌方士兵还是捕食者，又都受到同样的心理学法则
的愚弄：假如某物或某人看上去不象他自己想象中的那副模样，那么它
仿佛就不在那儿似的。

在隐蔽方式和欺骗手段上，今日的军事专家与大自然几乎一样身
手不凡。在麻萨诸塞州纳蒂克陆军研究和发展实验室里，研究人员的
研究项目比起那些为人熟知的色彩斑驳的军服和车辆之类来，已经深
入多了。他们能改变人们所熟悉的物体的形状，能消除影子和影象，能
使立体形变得平坦。他们还在把物体和背景的色彩混为一体的科研中