



内 容 简 介

《大众科学》(The Book of Popular Science)是美国格罗利尔公司出版的一部多卷丛书,原书共十卷。每卷包括下述各类文章:宇宙、空间探索、地球、生命、植物、动物、人、健康、数学、物质和能量、工业、运输、通讯、科学史、研究课题和实验等十五大类。为使读者阅读方便,我们按类分成若干册出版。每册有十余篇文章,原书有些文章署有作者名,有些则没有。凡有作者名的,我们在目录页内加署。

《生命》是丛书中的一个分册,本书对什么是生命?它的基础是什么?它是怎样形成的?有些什么有趣的生命现象?生物是怎样遗传和进化的等问题作了探讨,有高中以上文化水平的人均能阅读。

THE BOOK OF POPULAR SCIENCE

Grolier, Inc., 1977

大众科学译丛

生 命

张荫郁 孟一凡 等译

责任编辑 蒋太培

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1981年7月第 一 版 开本:787×1092 1/32

1981年7月第一次印刷 印张:8 3/8

印数:0001—10,650 字数:191,000

统一书号:13031·1500

本社书号:2196·15—10

定价:1.05 元

目 录

生命是什么?	1
生命的基本单位	17
胚胎学	拉莫柔 (Lynn Lamoreux) 40
生物光	哈威 (E. Newton Harvey) 55
生物电池	梅里克 (Helen Merrick) 72
季节的变化与生命	
.....	费茨帕特里克 (F. L. Fitzpatrick) 85
生态学	舒尔茨 (Beth Schulty) 93
生物的节律和生物钟	小布朗 (Frank A. Brown, Jr.) 116
生存斗争	费茨帕特里克 131
现代进化学说	库柏 (Kenneth Kooper) 151
脱氧核糖核酸与核糖核酸	
.....	克莱兹门 (Steven N. Kreizman) 180
遗传工程学	拉莫柔 194
仿生学	卡尔 (Morley R. Kare) 202
生物化学	克赖兹门 (Stephen N. Kreitzman) 211
生物的名词	222



生命是什么？

宇宙间一个尚未解决的问题

在宇宙间一切奇迹之中，最令人惊异的也许就是生命——一只极小的昆虫、一头笨重的大象、一棵大红杉和一个人的生命——本身的表现。生命到底是什么呢？没有直截了当的答案。我们当然知道，某些东西是有生命的，还有些东西是无生命的。人、狮子、鱼、栎树和蔷薇树当然是活的；岩石和冰柱以及像桌子和钢柱这样一些人造的东西，当然不是活的。但是有些东西却不容易分辨它有没有生命。

如果我们将一块面包和一根铁条暴露在空气中，面包总有一天会发霉，铁会生锈。我们怎么知道霉和锈是有生命的

还是无生命的呢？我们不能因为它们“跟人或树一样”，就简单地说它们是活的，也不能因为它们“跟岩石或冰柱一样”，就说它们不是活的。我们只要知道生物和非生物在哪些方面有区别，我们就能分辨霉或锈是有生命的还是无生命的。事实上，我们很了解这些区别。

一个重要的区别是：实际上一切生物主要都是由一种称为原生质的复杂物质构成的，这种原生质排列在称为细胞的单位中。研究原生质就是研究生命；生物的一切活动都发生在这种物质中。然而，某些称为病毒的有机体，并没有原生质和细胞结构；但是它们也被划归为生物。我们将在本文的后面讨论它们。

生物和非生物之间的第二个区别是：生物都能表现出应激性。我们这样说并不意味着人、狮子或树的脾气都是急躁的；我们的意思只不过是说，它们对周围环境的变化能有所反应。

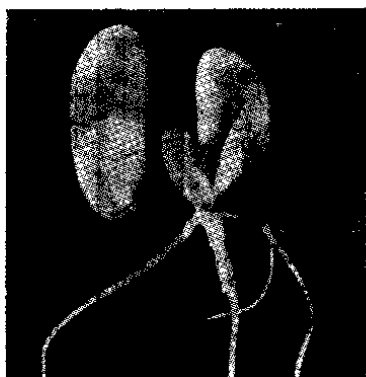
我们假如将一粒砂和一颗种子并排埋在地里，那砂粒会一直留在那里，要不就是它可能被某种动物——也许是蚯蚓——带到地面上来。它可能受热、受潮或受寒；但它仍然是砂粒。种子怎么样呢？它在某一段时间内也会处于惰性状态。但是，假如它的环境开始变化，假如土地被太阳晒暖、被雨水或溶雪滋润，那么，种子就会起反应，它会开始发芽。不久，它的茎会钻出地面；经过一段时间，细小的茎会长成一棵树。种子不同于砂粒，表现出了应激性；它对周围环境的变化起了反应。

应激性是以运动的方式表现出来的。当然，运动决不只限于生物。河水流动，是由于受到了外力的影响；重力使水从高处流向低处。外力也能使生物运动。当跳伞运动员跳离飞机时，重力对他所起的作用，就象对河水所起的作用一样。这

并不是我们所说的作为应激性表现出来的那种运动。我们所指的是某些应激性运动，如种子内部的幼芽对阳光有反应而膨胀，或者花蕾在夜间入眠时便关闭。

生物除了对外力有反应以外，对内部刺激也有反应。小孩摸到一个热炉子就急忙把手缩回，这是因为内部的刺激——刺激从受伤害区沿神经传到反射中枢，又从反射中枢传到手臂肌肉。在非生物中就没有与此相应的东西。

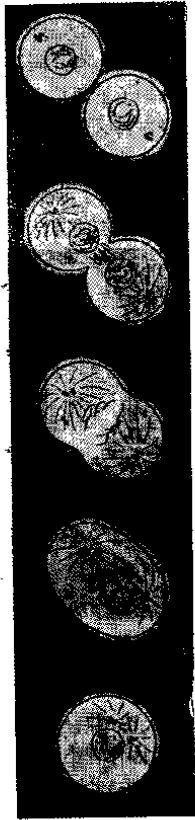
还有，生物不同于非生物，是因为它们的增长方式不同。非生物只有通过附加的方法才能够增长——即在它们原有的



一粒豆(图左)被埋在地下，当土地被太阳晒暖，被雨水或落雪滋润时，豆就会对它周围环境的变化起反应。豆变成一颗幼苗(图右)

大小上再加上一些由同样物质构成的东西。河流就是通过这种方式变大的，因为有小溪的水流了进来；冰柱变大，是因为越来越多的水增加到冰柱上，又结成了冰。但是一条变大的河流里的水和增大的冰柱上的水，并没有任何变化；它仍然是水。另一方面，一个生物(比如小孩)的发育，是依靠向体内吸

收在化学成分上与他本身不相同的食物，用化学方法改变这



非生物，如岩石，只能通过附加的方式来增长——即在它原有的体积上再加上一些由同样物质组成的东西。洞穴里的钟乳石和石笋就是用这种方法构成的（上图）。活细胞的生长是通过改变食物的化学成分，并使它成为本身的一部分。细胞在生长时达到一定阶段以后，常常分裂为二，如下图所示

种食物,并把它变成自己的一部分。正在发育的小孩体重增加,是因为他吃了奶类、蛋类、面包和肉类。但是这些食物已经改变了,你要在小孩的二肌头肌肉或小腿肚上找到一点儿奶类、蛋类、面包和肉类,是徒劳无益的。

最后,生物有自我繁殖的能力。人、蛇和昆虫全都有幼体,这些幼体可发育为成年体。树结出种子,过一段时间,种子变成树。非生物没有这种性质。

很久以前,有人相信某些非生物能生长为生物。有些读书人常常说,蚜虫是从植物上的露水中长出来的;蛆是从腐烂的肉中生出来的;马鬃可以变成蠕虫;尼罗河的淤泥可以生出



鹿(上图),像大多数动物一样,能够运动,即从一处运动到另一处。称为矽藻的一种微观植物(下图),也能自由移动,它在这点上与大多数植物不同

鱼来。然而我们现在知道，蚜虫、蛆、蠕虫和鱼，全都是从成年母体所产的卵中产生出来的。换句话说，就我们现在的知识水平而言，生命产生生命；只有生物才能自我繁殖*。

由此可知，生物不同于非生物，这是因为：(1)生物一般都含有原生质；(2)生物表现有应激性；(3)生物能生长；(4)生物能自我繁殖。用这四条来衡量，我们就能确定霉或铁锈是生物还是非生物。霉(1)含有活的原生质；(2)表现有应激性；(3)能吸收食物并生长；(4)能自我繁殖。铁锈不能做到生命所需要的这四个条件中的任何一条；因此它不是生物。

称为病毒的生物

一般说来，我们能明显地规定生物的特性。然而，有些生物并不能表现出所有这些特性；这种生物就是病毒。

病毒是由俄国科学家伊万诺夫斯基 (Dimitri Iwanowski) 于1892年发现的；当时他正在研究一种植物疾病，称为烟草花叶病。那时一般都认为，这种病是由细菌——这是一种只有在显微镜下才能看到的极小的植物——引起的。当时已经知道，可以用由瓷或压实的粘土制成的极细的过滤器，把细菌从它们生活的液体中过滤出来；液体能通过过滤器，但是细菌不能。

伊万诺夫斯基证明，患病植物的汁液，虽然为了排除细菌而经过过滤，但经他再注射到健康烟叶中时，仍然能引起烟草花叶病。他得出结论说，某些疾病是由能通过最细的过滤器的媒介物引起的。其他一些科学家证实了伊万诺夫斯基的发现。这种新发现的疾病媒介物称为病毒 (virus 是拉丁词，意思是“毒”)。它们有时也称为可滤病毒，因为它们能通过任

* 在几十亿年以前，生命可能起源于非生物，这是确实的。

何有孔物质；它们也称为超微观病毒，因为用普通显微镜看不到它们。它们在比较复杂的生物体的活细胞中自然生长和繁殖，从而引起疾病。细菌、高等植物、动物和人都会受到感染。在人体中，病毒引起天花、麻疹、感冒、流行性感冒、狂犬病、大脑炎和某些癌症等疾病。

现在能用一种特殊的膜来过滤病毒。用普通光学显微镜我们还不能看到它们。但是电子显微镜能使我们绘出病毒的影相图，在这些影相图中可看出具有一定体积和形状的细小粒子。一种疾病的病毒，其大小和形状是一样的。

用倍数极高的电子显微镜和其他一些方法所进行的详细的研究表明，大多数病毒的结构很复杂。它们是由各种核酸、蛋白质和其他化合物(如糖)组成的。有些病毒紧贴在某些生物体的活细胞上，逐渐溶进细胞，并利用原生质去自我繁殖。其结果是细胞往往遭到破坏。

有些病毒能在受侵袭的细胞的核中取得遗传机制——基因。然后它们能调节细胞的活动，以适应病毒的生长和繁殖。事实上，病毒在成分和结构方面很像基因；某些专家认为，它是“不存在于细胞内的基因”。

有人认为病毒能引起某些癌症，并且非常怀疑病毒还能引起其他的癌症。当致癌病毒感染一个正常细胞时，它使该细胞大量繁殖，永不停止。结果就可能是致命的。

病毒能转变为外形很像无机物的晶体。引起烟草疾病的烟草花叶病病毒，就能以这种方式结晶。但是这种晶体能溶解，并能多次注射到烟草中引起花叶病。

很明显，还有比病毒更小的生物。它们称为亚病毒，能在人类和一些低等的动物身上，引起某些严重的神经疾病。现在对亚病毒还知道得太少。

病毒和细菌之间的生物

在生物等级表上，有些微生物看来处于真病毒和细菌之间。例如，引起鹦鹉热和各种与此有关的疾病的微生物，常常



上面 A 图中所示的纯珊瑚，与大多数动物不同，形成永远附着在礁石上的群体。B 图中所示的植物红海葱，像其他大多数植物一样，不能移动

被归到相当复杂的大病毒一类中去。它们的外形很像病毒；它们像病毒一样，也只能在活细胞中生长和繁殖。 鹦鹉热微

生物的发育周期,是从小球体分裂为更小的颗粒。在这个过程中,它们使受感染的细胞分裂。在他们生命的各个阶段,都有点儿像细菌;它们也能像细菌那样以同样方法染色。

立克次氏体[以其发现者、芝加哥大学的立克次(H. T. Rickettes)的名字命名]在外形和习性上更像细菌。它们非常小,是球形或长形体,以分裂方式繁殖。立克次氏体像细菌一样能染色,而且可以用普通(光学)显微镜检验。然而,立克次氏体只能在活细胞内繁殖,它们在活细胞内可以引起严重疾病,其中包括斑疹伤寒和脑脊髓热。这些微生物通常由它们所寄生和发育其中的节足动物(昆虫及其近缘动物)携带。带有立克次氏体的节足动物通过叮咬把立克次氏体注入人体或其他哺乳动物体内。



上图中的眼虫藻,处于植物界和动物界之间。它像植物,因为它含有叶绿素,并能制造自己的食物。但是它与其说像植物,倒不如说更像动物,因为它能吞食和消化食物,并在水中向前游动

动物和植物的区别

区分亚病毒和病毒是植物还是动物,是没有意义的。这些生物是生物等级表中很低的寄生生物。但是高等生物本身,则比较明显地分为两个不同类别——动物和植物。在比较高等的生物中,这种划分特别恰当。

动物和植物之间的最明显的区别,大概就是大多数动物能自由自在地运动,因为它们具有神经系统和肌肉系统;然而

绝大多数植物，实际上包括所有的高等植物，都是固定在一处的。但是也有例外。许多微观的、称为硅藻的单细胞植物，在它们所生活的淡水或海水中自由移动。另一方面，有一种微小的海生动物，称为纯珊瑚，即石蚕，常常成片地附着在岩石或礁上。单个的动物终生都停留在这里；在它死后，它的骨骼留了下来。珊瑚礁就是通过一代代粘附在它们先辈骨骼上的石蚕而形成的。

在细胞的外部结构方面，动物与植物不同。大多数植物有着相当坚硬、没有弹性、主要是由纤维素构成的细胞构架。纤维素是一种碳水化合物——由碳、氢和氧组成的化合物。动物中没有纤维素，除了一种称为石勒率的低等动物（被囊类动物）以外。在动物中，外部细胞“壁”称为表膜，它比植物细胞壁软得多，有弹性得多。它们主要由蛋白质构成。

最后，动物和植物获得食物的方法不同。大多数植物通过一种称为光合作用的过程——在动物中没有这种过程——制造自己的食物。这所以可能，是因为植物具有绿色素——叶绿素。只要有这种色素和阳光，植物便能用净水和空气里的二氧化碳生产葡萄糖——一种单糖。然后，这种葡萄糖与植物内的其他物质相化合，构成一系列产品——糖、淀粉、脂肪和蛋白质。这些产品的一部分被植物自身所利用；另一部分被贮存在植物中，可供动物食用。

动物不制造自己的食物；它们从所食用的生物——植物或者动物，或者两者兼而有之——中得到食物。它们消化食物；即把构成食物的复杂物质分解为它们能比较容易吸收的较简单的物质。有少数植物也确实能吞食生物。捕蝇草是生长在沼泽中的植物，能捕捉和消化昆虫；瓶子草也能如此。但是这种例外是很罕见的。

大多数生物都能明确地划分为动物和植物。科学承认这

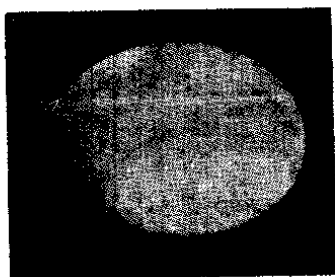


细胞类型。在上图 A 中，我们看到称为变形虫的单细胞动物。虽然变形虫仅由一个单细胞组成，但它能移动，能包围和吸收食物，并具有动物的其他一些基本活动。B 显示了集合在通往人的肠道内部的导管周围的一系列腺细胞 (a,b)。这些细胞是高度专门化的；它们产生分泌物，进入导管，流入肠内，与食物混合，帮助消化。C 表示软木栓细胞横断面。注意植物所特有的界线分明的细胞壁

个现实，把生物学——研究生物的科学——分成研究动物的动物学和研究植物的植物学。然而，有一些生物无法据此分类。例如，极小的绿色生物眼虫藻很像植物，因为它含有叶绿素，并能通过利用太阳的辐射能来制造自己的食物。但是它有嘴和食道，能像动物一样吞食和消化食物。它也非常像动物，因为它能在水中向前游动。无怪乎植物学家通常把眼虫藻看成是植物，而动物学家认为它是动物。许多螺旋体——引起疾病的微生物——也处在植物界和动物界之间。

细胞是生命的基础

一切显然有生命的东西，不论是动物还是植物，不论是简单的还是高度组织起来的，都有一个共同点——即它们的基本单位是细胞，都是由提供生命的物质原生质组成的，这点我们在上面已经提到过了。

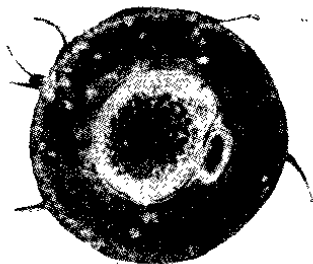


各种细胞在大小上差距很大。鸡卵黄(上图)是一个单细胞；它是动物细胞中能用肉眼看到的比较少见的种类之一

这种原生质，可能包括一种肉冻状的稠密物质，或者说可能是粘稠状的。它含有将近三十种化学元素，其中包括氧、碳、氢、氮、磷、钾、硫、氯、钠、钙、镁、铜和铁。这些元素以各种

不同的方式化合成复杂的化合物——蛋白质、脂肪和碳水化合物——和某些其他物质。

水构成了原生质的60%—90%；其数量在不同生物中各有不同。水是一种十分普通的物质，我们认为它没有什么了不起；然而如果没有水，生命就不可能存在。它有许多宝贵的特性。其中最重要的特性是，水比我们所知的其他任何化合物都能溶解更多的物质；它是良好的保温体。



由精子(男性细胞)包围的人体卵细胞,其体积是微观的。但是这个生命物质的精细的小泡,却能发育成一个人体

蛋白质是原生质中仅次于水的最多的物质。蛋白质是极端复杂的化合物；它们的每一个分子都含有好几百个原子，在某些情况下含有好几千个原子。蛋白质一向被称为生物的建筑材料；它们是生长和维持生命所必不可少的。

原生质中的碳水化合物和脂肪是碳、氢和氧的组合物。它们是供细胞活动的能量的来源。大多数细胞含有滴状脂肪；高等动物可以在某些组织的细胞中贮藏大量脂肪。碳水化合物，一般以固态粒子的形式贮存在动物的肝脏和肌肉细胞中。植物细胞的淀粉颗粒和构成细胞壁的纤维素，是碳水化合物的两种形式；还有一种形式是糖。

矿物盐通常只占细胞原生质的很小的一部分，但是它们都是非常重要的。它们是植物制造的复杂物质中的必要元素；它们也是制造这些物质时的化学调节剂。它们对骨骼的形成也是很重要的。

最后，原生质含有名为酶、激素和维生素的物质。它们的作用是加速原生质内发生的化学反应，而它们本身并不受到这些变化的影响。

大多数细胞可以用普通显微镜清楚地看到，但是只有极少的细胞能用肉眼看到。鱼类和鸟类的卵细胞——卵中称为卵黄的那一部分——是其中最大的。在体形大的鸟中，细胞的直径为一英寸或一英寸以上。细胞的形状多种多样：它们可能是圆形的、椭圆形的、扁平的、长形的、枣核形的或圆柱形的。

细胞是一种很复杂的东西，具有许多错综的结构。我们在本套大众科学丛书的其他地方来描述这些结构。

单细胞和多细胞动植物

正如我们已经指出的，生物可以由一个单细胞构成，生命的所有功能都发生在这一个细胞中。有一种称为原藻属的单细胞植物，是藻类的成员之一，能进行光合作用、消化、吸收、生长和繁殖，就和一棵树干很长，有许许多多根、叶和枝的大栎树一模一样。有一种叫变形虫的单细胞动物，能进行动物的一切基本的活动。它能移动，捕食、消化并吸收食物，排泄不可消化的东西，产生分泌，对周围环境的变化起反应和自我繁殖。

然而，单细胞的构造并不理想。多细胞动植物，在生存斗争中具有某些有利条件。首先，它们不那么容易受到周围环境的影响。微观的细菌不断受到它们生存其中的水分子的不