

本书选出六十余种如此绚丽奇特、千姿百态的动物，它们努力生活、积极繁衍、与天敌斗争，它们为读者打开了动物知识之窗。

科学
发现
之旅



会催眠的 生物

陈积芳——主编

施新泉 等——著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



会催眠的生物

陈积芳——主编 施新泉 等——著



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

会催眠的生物 / 施新泉等著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2018

(科学发现之旅)

ISBN 978-7-5439-7682-5

I. ① 会… II. ① 施… III. ① 动物—普及读物 IV.
① Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 159537 号

选题策划: 张 树

责任编辑: 王 珺

助理编辑: 朱 延

封面设计: 樱 桃

会催眠的生物

HUI CUIMIAN DE SHENGWU

陈积芳 主编 施新泉 等著

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 650×900 1/16

印 张: 14

字 数: 134 000

版 次: 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7682-5

定 价: 32.00 元

<http://www.sstlp.com>

《科学发现之旅》丛书编写工作委员会

顾 问：叶叔华

主 任：陈积芳

副主任：杨秉辉

编 委：甘德福 严玲璋 陈皆重 李正兴 张 树 周 戟

赵君亮 施新泉 钱平雷 奚同庚 高海峰 秦惠婷

黄民生 熊思东

(以姓氏笔画为序)

} 目 } 录 }

- 001 | 无处不在的原生动物
- 005 | 变形虫的变形术
- 009 | 绿色的草履虫
- 013 | 会催眠的原生生物
- 017 | 动物的蛔虫
- 021 | 蚂蟥（蛭）
- 025 | 蚯蚓的利用
- 029 | 活化石——鹦鹉螺
- 033 | 巨型乌贼之谜
- 037 | 纺织卫士——蜘蛛
- 041 | 虎蠕形螨的发现
- 045 | 古老的鲨
- 049 | 最爱吃蟹话甲壳
- 053 | 三最动物——昆虫
- 057 | 蟋蟀文化
- 061 | 昆虫乐手
- 065 | 萤火虫之光
- 069 | 蜉蝣和朝生暮死
- 074 | 蝗螂与天敌昆虫
- 078 | 蜜蜂和传粉
- 082 | 蝴蝶和蛾子
- 086 | 昆虫的伪装术

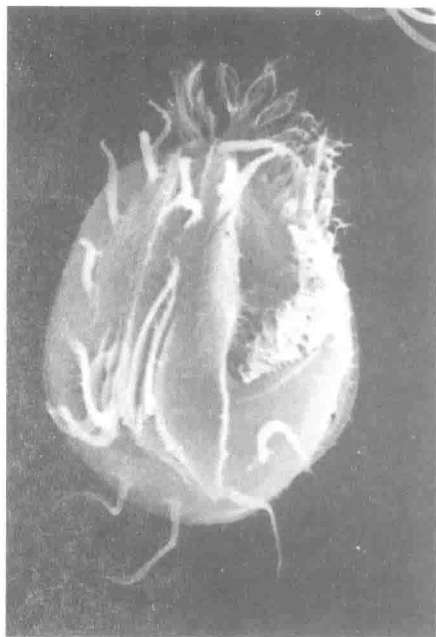
- 090 | 昆虫和中药
- 094 | 苍蝇的功与过
- 098 | 昆虫与植物
- 102 | 蚂蚁世界
- 106 | 十七年蝉
- 110 | 跳蚤、臭虫、虱
- 114 | 点水蜻蜓
- 118 | 骇人的蝗虫
- 122 | 美丽的海星
- 127 | 最原始鱼类
- 131 | 食人鲨
- 135 | 能放电发光的鱼类
- 139 | 发光的鮟鱇鱼
- 143 | 奇特的闪光鱼——光脸鲷
- 147 | 泥潭中的弹涂鱼
- 151 | 海葵鱼的奥秘
- 155 | 剿灭“食人鲳”
- 159 | 观赏鱼
- 163 | 鳗鲡成长的奥秘
- 167 | 娃娃鱼——大鲵
- 170 | 能唱善跳会飞的蛙类
- 175 | 三只眼的楔齿蜥

179		变色龙传奇
183		最大的壁虎——蛤蚧
187		长寿的鼋
191		海岛上的巨龟
195		遨游大洋的海龟
199		绿毛龟的人工养殖
203		蛇王——水蟒
207		最大的眼镜蛇
211		海蛇的秘密

无处不在的原生动物

讲到动物，你立即会想到动物园里的老虎、狮子、大象……但可能不会想到原生动物。其实，原生动物也是动物界中一个不可缺少的成员，它无处不在，时刻与我们发生着直接或间接的联系，甚至对我们的生活、工作和学习产生十分重要的影响。因此，认识 and 了解原生动物十分重要。

随着科技的发展，人们对“细胞”这一词并不陌生，除病毒等一些非细胞生物外，地球上几乎所有的生物都是由细胞组成的，细胞是生物生命活动的基本单位。目前，我们能看到的动物都是由无数个细胞所组成的，因此也被称为多细胞动物，但原生动物则并非如此，它的一个身体就是一个细胞，因此被称为单细胞动物。与多细胞动物相比，原生动物体形微小，身体大小在几微米



▲ 一个原生动细胞
和细胞表面结构（扫描电镜照片）

到几百微米之间。其中个体较大的纤毛虫，也只有 300 微米左右，若用肉眼仔细观察，看到的仅是一个模糊的小点，只有在显微镜下才能看清楚它的形态，因此有人常将它称为显微镜下的动物。

尽管原生动物身体结构简单，但一个细胞体不仅含有与多细胞生物的细胞基本单元相似的结构成分，例如细胞膜、细胞核、线粒体、高尔基体等结构，并且具有各种功能性的“小器官”，能行使相似于一个多细胞生物体的运动、摄食、消化、生殖等全部生命活动。例如鞭毛虫、纤毛虫

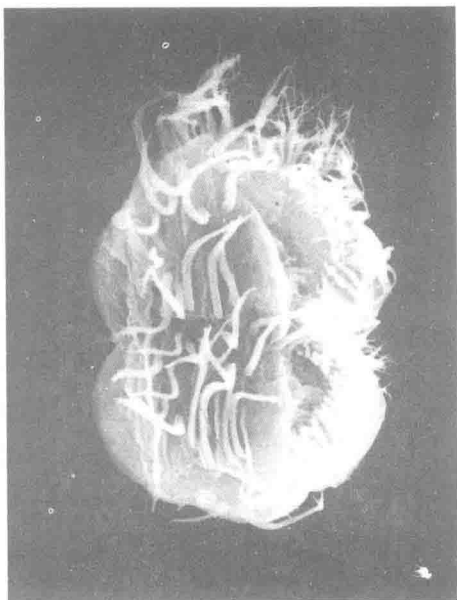
中的鞭毛、纤毛负责运动，胞口、胞咽等“口结构”负责摄食；变形虫甚至可用伪足进行运动，由于细胞没有“口结构”，也可用伪足来取食。当然，与多细胞生物体由不同细胞组成的各种组织、器官和系统行使的生理功能相比，原生动物中细胞小器官执行的种种生理功能是十分原始的。但在细胞水平上，原生动物一个细胞内所形成的种种结构，则要比多细胞动物中的任何细胞都要复杂得多，这也是原生动物细胞的特殊之处。

有人估计现在地球上存在的生物有 500 万至 3 000 万种之多，但目前已鉴定的仅有 170 万种。也有人调查，全世界已报道的原生动物约 6.8 万种，估计还有相当数量

的种类尚未被发现或报道。在自然界，凡是有人类及其他生物活动的地方，都有原生动物大量生存，从江、河、湖、海到池塘、溪流、水沟和临时性积水坑中，从动物（包括人类）的体表到口腔、营养道、组织器官甚至血液中，都有原生动物的身影。可以说，原生动物无处不在。

原生动物不仅生活在含水的环境中，并且也有在特殊条件下生活或生存的能力。曾经被认为没有原生动物活动的土壤，经过世界各地的土壤调查，有记载发现的原生动物约有 250 种，其中有 21 种以土壤作为唯一的栖息地。大多数土壤原生动物是以包囊形式存在的。包囊外是一层由碳水化合物和蛋白质组成的厚壁，原生动物处于包囊壁内，能抵御干燥和极端的温度等不利条件，这就为原生动物的传播提供了适当的途径。例如，已经观察到原生动物包囊与泥土一起附着在鸟的羽毛或腿上，甚至在水中迁移的甲虫身上也有原生动物包囊，原生动物由此被动物从一处带到另一处。此外，在空气中也有原生动物包囊，这样小的干燥的包囊，完全可能被气流携带行进一定距离。

由于原生动物具有采集容易、培养方便、单细胞体积大、便于观察处理等多方面的优点，很早就引起了生



▲ 正在分裂中的原生动物，细胞和细胞表面结构已分成两部分（扫描电镜照片）

物学家的重视，被作为遗传学、细胞与分子生物学、生物医学等领域的研究材料。目前，有许多国家利用原生动物纤毛虫来消除有机废物、有害细菌，对有害物质进行沉淀、净化和处理污水；地质学工作者经常利用原生动物有孔虫来寻找矿产和石油资源；土壤原生动物对增加土壤肥力也有作用，因而在农业生产中也引起了重视。

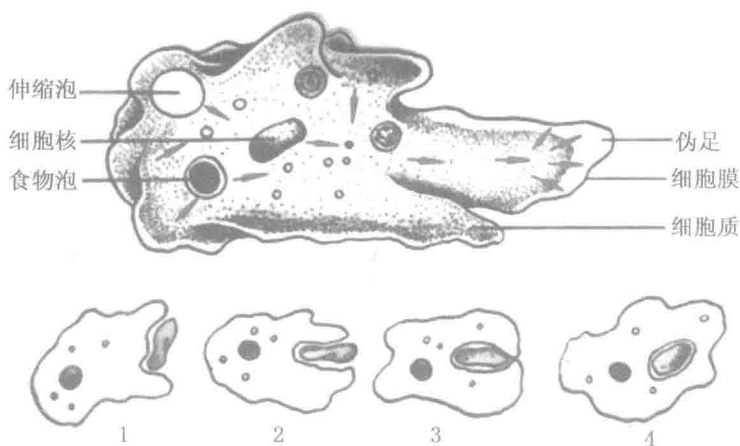
但据报告，有 28 种原生动物是人体寄生虫，给人体健康带来不同程度的影响，例如，原生动物疟原虫会引起疟疾，利什曼虫会引起黑热病，还有一些原生动物会引起睡眠病、毛滴虫病、痢疾等疾病。此外，某些海洋腰鞭虫大量繁殖时会引起海洋赤潮，破坏生态环境，对鱼类、其他经济动物，甚至人类带来严重影响。

（曾 红 顾福康）

变形虫的变形术

变形虫是一种单细胞原生动物，分布广，种类有上千种，有生活在淡水中的例如大变形虫，有生活在海洋中的如拟变形虫，也有生活在潮湿土壤中的如网柄变形虫等，此外还有不少种类在人类以及高等动物体内共栖或寄生，如生活在人体齿龈间的齿龈内变形虫，生活在人体结肠内的结肠内变形虫，不过这些变形虫对人体是无害的。而痢疾内变形虫则能引起痢疾，它们寄生在人体大肠内，穿入肠壁，吞食红血球和其他细胞，同时分泌毒素，破坏组织，使肠黏膜溃疡脱落而下痢，有时虫体还侵入血管和淋巴管内，可随血流侵入各种器官内。

由于这种虫体没有一定的形状，随着原生质的流动，体形会经常变化，因而称变形虫。虫体的任何部位都可



以延伸形成伪足，伪足伸出的方向代表身体临时的前端，由于可以不断地伸出新伪足，此行为学术上称之为“变形运动”，是动物运动的最原始形态。变形虫的运动和摄食都要依靠伪足，因此它的生活离不开变形运动。

伪足是变形虫摄食、消化、排泄的主要胞器。变形虫没有永久的口，在摄食时就以伪足充当“口”来获取食物，其食物有细菌、藻类、鞭毛虫等，并且如四膜虫、草履虫这些运动迅速的纤毛虫也能被伪足所捕获，成为变形虫的盘中餐。据科学家调查，一个变形虫在 24 小时内能以伪足捕获 28 个四膜虫，在饥饿情况下则能捕获 47 个。对较小的唇滴虫，它每 2 小时就能捕获 63 ~ 98 个，可见伪足捕食的能力十分惊人。

具叶型伪足的种类（如大变形虫）取食时，靠伪足在食物周围呈杯形包围，伪足逐渐向食物四周延伸靠拢，直至把食物完全包围在原生质内形成“食物泡”，然后再

进入虫体的细胞质中。食物泡是变形虫临时的消化细胞器，内质分泌的酸及各种消化酶注入其中进行食物的分解与消化，不能消化的食物残渣随原生质的流动被留在身体后端，最后通过细胞膜排出体外，食物残渣被排出的过程称为排遗。

那么变形虫变形运动的过程是怎样完成的？对此，科学家们展开了深入的研究。在光学显微镜下，变形虫体可以明显地分成无色透明的外质和具有颗粒不透明的内质，内质中含有伸缩泡、食物泡及大小不等的颗粒物质，内质又可分为两部分即呈固态状的凝胶质外层和呈液态状的溶胶质的内层。变形运动主要是变形虫细胞质内质发生凝胶质与溶胶质的相互转化过程。变形虫的原生质溶胶质向运动方向流动，到达前端后，溶胶质进一步向前朝外膨胀，而后转变为凝胶质，此时，后面的凝胶质转变为溶胶质，继续向前流动。在这样凝胶至溶胶、溶胶至凝胶的周而复始的不断循环变化中使变形虫的身体也不断向前移动。

是什么动力促使细胞质流动呢？在变形运动的动力是如何产生的问题上，各个学者的研究成果和假设并不一致，主要有两种正好相反的假设：一种意见认为，变形运动好比“挤牙膏”一样，由于变形虫后部原生质凝胶质收缩产生了压力，将内部溶胶质挤向前端，前端的溶胶质转化成凝胶质而收缩，细胞便向前运动。这一假说称为“尾部区收缩动力学说”。后来，有学者提出了另一种与前者相反的假说“前部区收缩动力学说”，他认

为，伪足前端的溶胶质变化成凝胶质时，使体积缩小产生动力，结果拖拽了中央稳定化的细胞质，这部分溶胶质到达前端后又收缩变成凝胶质，由外侧向后运动，一直到转化成松弛状态的溶胶质，再继续前面的变化过程。这两种假设至今也很难统一。

随着研究的不断深入，科学家们在电子显微镜下发现，在变形虫的细胞表面下的凝胶质和溶胶质中，普遍含有肌动蛋白和肌球蛋白成分，称为细胞质收缩蛋白，当存在三磷酸腺苷（ATP）时，全部肌动蛋白丝均能和肌球蛋白结合，发生收缩反应，最终引起了细胞质的收缩。目前对于变形运动的分子水平上的研究都是由变形虫非细胞提取液进行的，这些结果只能告诉我们活细胞中可能发生什么，而不能告诉我们实际上发生了什么。目前人们对变形运动的了解还很肤浅，搞清楚这一问题还需要进行大量的研究工作。将来的研究趋势，看来是集中注意在对变形运动有直接关系的收缩蛋白的装配和产生张力的机理上，以及收缩蛋白系统与细胞其他结构联系的反应等问题上，并且非细胞的研究必将与整体活细胞的工作结合起来。

（倪 兵 姜裔琳）

绿色的草履虫

在科幻小说中，人们虚构了一种绿色的动物，它们不需要吃太多食物，只要晒晒太阳，把水和自身排放的二氧化碳通过光合作用合成储藏能量的有机物，为自己提供营养，同时还能释放出氧气净化空气，改善环境。现实中，这种动物是不存在的，然而，绿草履虫或许可以给我们一些联想和启发。

绿草履虫是一种生活在淡水中的原生动物纤毛虫，细胞呈雪茄或鞋形，细胞长 $100 \sim 150$ 微米，宽 $50 \sim 60$ 微米。一般草履虫是无色的，可绿草履虫为什么会呈绿色呢？在显微镜下观察发现，绿草履虫细胞内生活着另外一种生物——小球藻，这是一种绿藻细胞，它含有与高等植物叶绿体结构类似的载色体，里面也含有能进行光合作用的叶绿素，每个绿草履虫内生活着 $600 \sim 1\,000$

个小球藻，因此草履虫看上去就呈绿色了。像这样一种生物生活在另一种生物体内，互相依赖，各能获得一定利益的现象，我们称之为内共生。在“绿草履虫—小球藻”共生系统中，我们称绿草履虫为宿主细胞，称小球藻为内共生体。

在这个内共生系统中，共生小球藻接受由宿主细胞呼吸产生的二氧化碳以及代谢产物氨等作为自己的养料，把经光合作用产生的氧及分泌麦芽糖输送给宿主绿草履虫，双方和平共处，互助互利。与不含小球藻的草履虫相比，在食物很少的环境中，同样光照条件下，含小球藻的绿草履虫细胞的生长速度较快、培养密度较高和生长时期较长。共生小球藻光合作用所产生的大量的氧，满足了草履虫自身生长的需要，增强了适应环境的能力。另外，大量氧会刺激宿主细胞内抗自由基酶的生物合成，提高细胞抗自由基抗衰老的能力。共生小球藻正是通过满足宿主细胞营养等物质需要，减少宿主对环境条件的依赖等，促进宿主细胞的生长。

那么，小球藻是如何进入绿草履虫细胞内的，草履虫为何没有将小球藻消化掉，它们的共生系统又是如何建立起来的呢？科学家通过暗培养，阻断绿草履虫中内共生小球藻的光合作用，以达到去除内共生体的目的，获得无共生藻绿草履虫，这种方法较为接近自然条件，不会对绿草履虫本身带来其他非自然因素的影响。然后恢复光照培养，小球藻被绿草履虫吞食后，绿草履虫会形成围藻泡将共生小球藻包围起来，小球藻便在围藻泡