

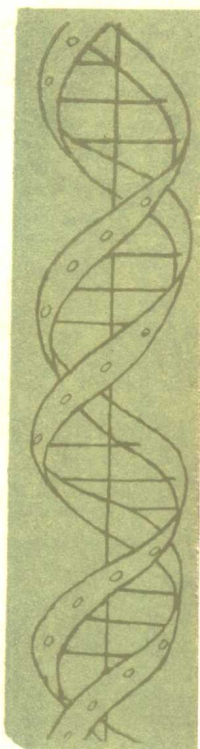


# 生物学剪影

生物学若干领域简介

[英] P. N. 坎贝尔 主编

科学出版社



# 生物学剪影

——生物学若干领域简介——

〔英〕P. N. 坎贝尔 主编

邹承晋 沈淑敏 等译

科学出版社

1982

-----

## 内 容 简 介

本书对动物学、植物学、微生物学、生理学、生态学、行为学、心理学、寄生虫学、制药学、药理学、毒理学、营养学、食品科学、内分泌学、免疫学、遗传学、病毒学、生物物理学、生物化学、分子生物学等 20 个生物学分支领域作了深入浅出的介绍。执笔者都是各有关领域在国际上知名的科学家。

本书可供高中师生,生物学工作者,非生物学科的科学家,医药卫生、农、林、轻工等与生物学有关部门的领导干部、管理干部阅读。

P. N. Campbell

### BIOLOGY IN PROFILE

*An introduction to the many branches of biology*

## 生 物 学 剪 影

——生物学若干领域简介——

[英] P. N. 坎贝尔 主编

邹承鲁、沈淑敏 等译

责任编辑 王小琪

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

\*

1982 年 1 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/32

1982 年 1 月第一次印刷 印张: 4 7/8

印数: 0001—8,400 字数: 90,000

统一书号: 13031·1803

本社书号 2449·13—10

定 价: 0.65 元

## 译者序

1980年12月,伦敦大学考他尔特(Courtauld)生物化学研究所所长坎贝尔(P. N. Campbell)教授,应中国科学院生物物理研究所、上海生物化学研究所的邀请来我国访问。由于坎贝尔教授现在担任国际生化学会教育委员会主席,在我国期间除参观研究所并作学术报告外,还广泛和我国生化教育工作者进行了座谈。在访问期间,坎贝尔教授谈起,他应联合国教科文组织的建议,正在着手编辑一本名为“生物学剪影”的小册子,对生物学各个分支学科作了深入浅出的介绍。执笔者都是各有关领域在国际上知名的专家。坎贝尔教授很友好地在本书正式出版之前,把底稿带到我国,并同意我们翻译出版。

正如编者在本书前言中所说,写作本书的主要目的是为高中学生选择专业之用。对于其他学科的科学家的,甚至对于长期从事某一特定专业的生物学家,为了更好地了解生物学的全貌,本书也将是十分有用的。此外,我们认为,对于中学教师,本书可以起到介绍生物学领域中的一些新兴学科,并指出一些经典学科新动向的作用。并且,对于在卫生、农、林、轻工等和生物学有密切关系的部门的领导同志,本书也可以起到一个现代生物学简介的作用。

在选择本书译者时，我们也尽可能邀请了我国在各个学科领域内的知名科学家执笔。和编者采取了相似的做法，我们在译文的风格上，也不强求统一。除个别文字和名词略加修饰外，各篇译文也尽量保持了各位译者的原稿的特色。

对坎贝尔教授、珀伽蒙出版社(Pergamon Press)以及路易(J. Lewis)先生友好地同意我们将本书译成中文出版，特此表示谢意。

对各位担任翻译工作的同志，在百忙中挤时间完成翻译工作，对科学出版社尽先安排本书的出版，也在此表示感谢。

邹承音 沈淑敏

## 作 者

- 动物学 亚历山大教授 (R. McNeill Alexander)  
利兹(Leeds) 大学理论与应用动物系, 英国
- 植物学 伍尔豪泽教授 (Harold W. Woolhouse)  
利兹大学植物学教授  
诺威奇, 约翰·伊因斯 (Norwich, John Innes) 研  
究所所长, 英国
- 微生物学 班布里奇博士 (Brian Bainbridge)  
伊丽莎白女皇学院微生物系, 英国
- 生理学 谢利斯奈克博士 (M. C. Shelesnyak)  
美国生理学会, 贝瑟斯达 (Bethesda), 美国
- 生态学 科博士 (Malcolm J. Coe)  
牛津大学圣·彼得学院动物系, 动物生态研究  
组, 英国
- 行为学 斯莱特博士 (Peter J. B. Slater)  
萨赛克斯 (Sussex) 大学生物科学院, 英国
- 心理学 琼斯教授 (H. Gwynne Jones)  
利兹大学心理系, 英国
- 寄生虫学 考克斯教授 (Francis E. G. Cox)  
伦敦大学金氏 (King's) 学院动物系, 英国

- 制药学 哈特利教授 (Frank Hartley)  
伦敦大学制药学学院前院长, 英国
- 药理学 布朗利教授 (George Brownlee)  
伦敦大学金氏学院药理系, 英国
- 毒理学 奥尔德里奇博士 (W. Norman Aldridge)  
MRC 医学研究所毒理室副主任, 英国
- 营养学 本德教授 (Arnold E. Bender)  
伊丽莎白女皇学院食品与营养系, 英国
- 食品科学 沃德教授 (Alan G. Ward)  
原在利兹大学食品与皮革科学系, 英国
- 内分泌学 赫德森博士 (Bryan Hudson)  
梅尔本大学 (Melbourne) 弗洛里 (H. Florey)  
研究所, 澳大利亚
- 免疫学 坎贝尔教授 (Peter N. Campbell)  
伦敦大学米德尔塞克斯医学院 (Middlesex) 考  
他尔特 (Courtauld) 生化研究所, 英国
- 遗传学 莱得伯克教授 (Joshua Lederberg)  
洛克菲勒大学校长, 美国
- 病毒学 诺尔贝博士 (Erling Norrby)  
卡罗林斯卡 (Karolinska) 研究所病毒系, 瑞典
- 生物物理学 布洛教授 (David M. Blow)  
伦敦大学皇家学院生物物理学教授, 英国
- 生物化学 史密斯教授 (Emil L. Smith)  
加利福尼亚大学医学院保健科学中心生化系,

美国

分子生物学 坎贝尔教授 (Pete N. Campbell)

伦敦大学米德尔塞克斯医学院考他尔特生化  
研究所, 英国



# 目 录

作者 .....	v
前言 .....	1
剪影一 动物学 .....	4
剪影二 植物学 .....	10
剪影三 微生物学 .....	16
剪影四 生理学 .....	23
剪影五 生态学 .....	36
剪影六 行为学 .....	43
剪影七 心理学 .....	49
剪影八 寄生虫学 .....	56
剪影九 制药学 .....	63
剪影十 药理学 .....	68
剪影十一 毒理学 .....	75
剪影十二 营养学 .....	79
剪影十三 食品科学 .....	85
剪影十四 内分泌学 .....	95
剪影十五 免疫学 .....	104
剪影十六 遗传学 .....	110
剪影十七 病毒学 .....	120

剪影十八	生物物理学	125
剪影十九	生物化学	130
剪影二十	分子生物学	140

## 前 言

传统观念习惯于把科学分为物理学、化学和生物学三个截然不同的部分。任何人在这些不同领域内组织科学活动时，就会深深感到生物学与化学和物理学相比是多么的不同。物理学和化学两个领域看来已经有组织得较好的科学训练能适应明确规定专业范围的活动和需要；而生物学却与此不大一样，这就使物理学家和化学家对生物学的看法是带有疑问的，似乎生物工作者就是乱糟糟的一群人，他们对养蜂和对抗菌素的大量生产具有各自“兴趣”。我们生物学家确实有很大的不同，不仅在于我们的兴趣不同，也由于我们所研究的领域不同。有些人对生物学的兴趣可能是一种业余爱好，不期望获得任何报酬，而另外一些却希望一辈子忠诚地在这个领域工作。

生物学家毫不以他们的与众不同而感到不好意思，因为他们发现他们的课题是那么诱人。我们那些以从事化学开始工作生涯的人，为自己又有幸能参加生物学的行列而高兴。当然如果我们不承认生物科学的发展有它不利之处的话那是愚蠢的。与物理学家和化学家不一样，我们不能只用一种语言讲话；但即使我们用不同的语言来讲，我们至少也能为自己辩解。有些聪明的中小学生，可能对生物学发生兴趣，在生物

学各个分支中他们如何为进一步学习进行选择呢？

当1979年3月科学教育委员会的成员在巴黎碰头时这些想法是存在的。这个委员会是国际科学联合会的一个下属分会，并得到联合国教科文组织的支持以改进科学教学的。这个委员会的秘书约翰·路易是一个物理学家和教师，我们的主席查理·泰拉是个物理学教授，他们都十分支持这种想法，因此我就开始工作了。

我的计划是选择20个左右的生物学分支领域，所有这些领域是在大学都能学到的，然后每个领域邀请一位专家就该领域写一个简要的轮廓。我要求作者明确文章的读者是17岁左右正在学习生物学的一群聪明的青少年，他们还不能肯定哪一个特殊的分支将满足他们的好奇心，并最能发挥他们的特殊才能。我也建议文章写得要有一点个人经历的背景，谈谈自己是怎么入门的，还要描述目前活动的情况和对这领域的展望。希望这一组介绍不仅使学生感兴趣，而且也能引起非生物学的科学家的兴趣。我认为这些介绍对所有的读者，不管他们受过什么样的科学训练，都会是有兴趣和有益处的，因为即使是生物学家也不可能了解各个不同的领域。

我希望避免作者面太窄，而努力选择各国的科学家。在这一点上我没有获得完全的成功，因为各种原因不是我所邀请写的人都接受。实际上作者名单中的大部分是我的朋友。我和他们中的许多人共过事，我也由衷地感谢他们的协作。这些学科简介的格式与长短也都不一样。不过这本书的目的主要希望说明生物学领域是这样丰富多彩。

当我归纳这些学科简介时，我的印象是有这样几种类型：有些介绍的是描述性的生物学分支学科，有的是介绍生物科学在医学与人类福利方面的应用，另外有些是依赖与化学和物理学知识的渗透而得到发展的。因此我们在编组时就按照这样一个顺序，因为我认为描述性的学科介绍容易读一些，先把生物学的现象介绍之后，再有些解释就容易理解了。

在某些剪影的后面列了一些参考读物，这样可能对读者有帮助。

我不仅十分感谢所有的作者，也十分感谢那些看了这本书并且提供了他们的看法的我的许多同行。我尤其感谢波赫先生根据他多年教学经验，对本书提出有关如何更适合学校使用的宝贵建议。

坎贝尔      (沈淑敏译)

## 剪影一 动物学

亚历山大教授 (R. McNeill Alexander)

动物学包括动物科学研究的所有方面。因此，它与本书中所描述的其他学科有很多重叠之处。动物学的很多分支亦可称作为生态学、内分泌学、行为学、进化生物学、寄生虫学、药理学或生理学。一个科学工作者对动物个体的生命活动愈感兴趣，那么他愈会称他自己是一个动物学家。例如，很多科学工作者曾对乌贼的巨型神经进行了试验，有的曾在探索神经传导信号的机制，选择乌贼的神经是由于这种神经是最大的。这些科学家可能会称自己是生理学家。其他的人研究同样的神经，目的在于要理解为什么它们这样大，以及它们在乌贼生活中所起的作用。这些科学家会自称为动物学家。

动物学家有的是通过博物学的途径而进入动物学领域的。他们曾是热心的鸟类观察者或昆虫的采集者，认为动物学是他们嗜好的一种扩展。但他们可能会感到失望，因为动物学的极大部分与博物学极大部分很不相同。观察鸟类在巢中活动，并要了解它们为雏鸟采取什么食物的人，可能会称自己是一个博物学家；而另一个人把氧分析设备安装在巢箱来测定雏鸟能量消耗的，则可能会自称为动物学家。

如果你要成为一个动物学家，你须有的第一个条件是对动物感到有兴趣。第二个条件是有很多学科的知识素养。一个全面的动物学家应对化学、物理学、数学、工程学很多不同的分支学科有足够的知识。他须掌握从昆虫激素的分子结构到全球鲸种群数量下降，这些问题研究中所涉及的概念和技术。不幸的是，有全面知识的动物学家为数不多。

我将描述七十年代的一些科学研究和发现，从而说明现代动物学的某些多样性和兴趣所在。

狮是群居猛兽，典型狮群由二、三只雄狮、五至十只雌狮和若干幼狮组成。一个狮群中的个体在猎食时配合协作，雄狮之间全无敌对的活动。这样的社会性的兽群是怎样进化形成的？要回答这一问题必须要在坦桑尼亚花七年的时间，能够识别两个狮群中的个体，并进行仔细的观察。于是发现一个狮群中的雌狮都是在该群中出生的，所以它们亲缘密切，有很多公共的遗传基因。但雄狮却都来自另一狮群，可能有很多基因相同。进化过程促进家系间的合作，因为你姐妹甚至表兄弟的孩子有很多基因和你自己的基因相同，你帮助他们，也即增加你自己基因向后代传播的可能性。每隔数年，在另一狮群出生的一些壮年雄狮，把年老的雄狮驱逐出去，替代了它们的位置，并且还常咬死它们所留下的幼狮。对它们来讲，保持与它们亲缘无关的幼狮并无进化上的利益。

草履虫是原生动物（一种单细胞动物），体积约等于句末的标点。由于它仅由一个细胞组成，故无神经系统。它活泼地游泳，若遇到阻碍便往后退，稍偏转，继续前进。一个没有

神经系统的动物怎么会有这样复杂的行为呢？人们通过巧妙和精细的试验，获得了答案。有些试验以微电极通入草履虫体内，当它受撞击（与某物体相撞）时记录电位的变化。在其他试验中，使用去垢剂改变草履虫的外膜使盐类能渗透；这样，曾证明它在某些溶液中是向前游的，而在另些溶液中则是向后游的。结论是当草履虫撞击障碍物时它的外膜便发生变化，使钙离子能向内渗透，刺激倒退的游泳。这些变化类似于其他动物在受刺激时神经细胞所产生的变化（是钠离子而非钙离子）。草履虫的整体起类似神经系统的作用。

曾有人认为恐龙可能与哺乳动物和鸟类一样，是温血动物；而不象其他爬行类那样，是冷血动物。但很多证据对我尚无说服力，值得郑重考虑的是一种论点。由于温血动物须有较高的代谢强度，哺乳动物和鸟类需要的食物比与它们身体大小相同的爬行动物多五倍以上。因此，温血的肉食动物的种群比冷血肉食动物类似种群需要大得多的捕食对象，种群方能维持生存。在加拿大所发现的一批特别丰富的化石表明 22 头肉食性的恐龙与 246 头植食性恐龙（多数体形较大）在一起，后者被认为是前者的捕食对象，而该处无其他大型的动物。如果这些数目反映活种群中捕食恐龙与捕食对象的比例的话，那么种群较小的捕食恐龙正以种群大得多的捕食对象维持生存。根据这样比例的生态学数据说明恐龙可能是温血动物。

棉红铃虫是很多国家植棉业的最重要害虫。此虫雌蛾释放一种有强烈气味的挥发性有机成分来吸引雄蛾。这便提出



了防治害虫的一种新方法。以少量的、与自然性引诱剂几乎相同的合成化合物撒播到棉田；各处便充满着这种气味，雄蛾便难于找到雌蛾。初步的试验表明，在季度末处理过的棉田中，红铃虫的数目是邻近未处理棉田虫数的10%以下。

蚜小蜂 (*Encarsia*) 是一种体形微小的昆虫，翅的长度仅为0.5毫米。高速电影对它飞行时的记录表明它的翅振频率每秒为240次。但常规的空气动力学计算获得虚假的结论，认为这样的频率不足使蚜小蜂进行飞行。但电影显示左右双翅每次上升到顶时拍合后再行分离，并以翅前沿的分离最早。新的计算证明这种翅振方式在翅周围造成空气的循环，其力足以举起蜂的重量。蚜小蜂使用了一种以前为工程师不了解的空气动力学原理。

潜水员潜入深水时，常产生一种严重的症状称为沉箱病，采取一种缓慢的减压程序可以避免。深水的高压使肺内的氮溶解于血液中。当潜水员回到水面时，氮便从溶液中分离，而在血管和神经组织中形成气泡，产生疼痛甚至死亡。鲸类是怎样避免这种沉箱病的呢？有两头海豚被训练潜水去触动沉在水下的电铃按钮，使电铃发声，然后回到水面。在几次潜入100米的深水后它们被拖上船，在它们背部肌肉中插入一根与质谱仪相联的皮下注射针。仪器的测定表明肌肉内的含氮量为正常数值的2至3倍。测定了以后30分钟内过多含氮消失的速率。从这一速率计算出，若潜水时血液与肺内的空气可自由接触，血液和肌肉的含氮量应比正常值高4至5倍。因此人们认为这时肺萎瘪，把空气驱入气管，使在潜入深水阶