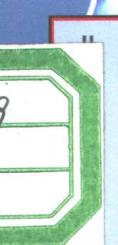
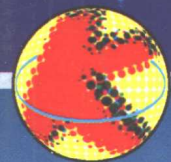


科海漫游丛书

生生不息

——生殖的奥秘

朱正威 / 编著



出版社

科海漫游丛书

生生不息

——生殖的奥秘

朱正威 / 编著



北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生生不息:生殖的奥秘/朱正威编著. —北京:北京师
范大学出版社,1997. 11

ISBN 7-303-04490-6

I. 生… II. 朱… III. 繁殖-普及读物 IV. Q132-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 16188 号

北京师范大学出版社出版发行
(100875 北京新街口外大街 19 号)

石家庄市方正计算机公司排版

北京师范大学印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:5.625 插页:3 字数:89 千

1997 年 11 月北京第 1 版 1997 年 11 月北京第 1 次印刷

印数:1~10 100 册

定价:8.50 元

序

大千世界，五光十色，生态环境，亟待保护；认识空气，饮水思源，万能石油，多彩塑料；南极北极，人迹罕至，皑皑冰原，臭氧空洞；宇宙飞船，飞上蓝天，空中楼阁，并非虚谈；地外文明，尚待探寻，追星逐日，翘首长空；科技发展，日新月异，生生不息，生殖奥秘；小小电脑，能力非凡；信息管理，高速公路；原子电子，各种射线，保鲜治病，造福人类；探求自然，永不停息，弯曲时空，无毛黑洞。

上面这段话，是这套丛书内容的片断，这仅涉及现代科技成果的极小部分，已足令人惊叹，大有“相见恨晚”之感。现在，科学技术对人类社会的影响日益增大，增强人们的科技意识显得越来越重要，我们要学的知识还有很多很多。当然，一个人不可能学得那么多，即使学其中感兴趣的一部分，仍不胜其多。生而有涯，学而无涯，此之谓也。最好的办法是用最少的时间学到最多的知识，开展科学普及工作是有有效的

2 生生不息——生殖的奥秘

科海茫茫，何处觅知音？科普读物可作“领航员”。这套丛书共分九册：

1. 生生不息——生殖的奥秘
2. 漫游南北极
3. 寻找地球以外智慧生命
4. 探求上帝的秘密——从哥白尼到爱因斯坦
5. 工业化学漫谈
6. 让射线造福人类
7. 飞向蓝天 飞向宇宙
8. 电脑与电脑时代
9. 让地球永葆青春

这套丛书的作者是各方面学有专长的教授、副教授或在教授指导下年轻有为的后起之秀，丛书是以初中毕业生的知识水平为基础来编写的。丛书内容翔实，语言流畅，力求生动，说理清楚，层次分明，系统性强，并注意反映最新科技成果，有文有图，通俗易懂，丛书各册相对独立，各册的封面勒口上都有内容介绍，供读者选择。

丛书的读者对象是广大的中学生、大学生以及成年的科技爱好者；对学有专长但非本行的专家们或许也是有用的读物；离、退休的老年人在休闲时也不妨

这套丛书可使读者增长科技知识，开阔视野；增加对新科技成果的兴趣，热爱大自然；理解科学技术在社会发展中的作用，热爱科学；也有利于养成科学的思想方法、建立正确的世界观；从而提高文化素质，在入门之后，如想在某方面继续深入，也许就不那么难了。当然，进入科技领域并能领会其中的奥秘是不容易的，科技图景远不如戏剧、舞蹈、小说中的艺术形象那样楚楚动人，如泣如诉，情景交融，动人心弦，但对有鉴赏力的人来说，科学技术的魅力并不差，这来源于科技成果的精密、有用、巧妙和神奇的力量。

时至今日，很快将跨入 21 世纪，世界各国都面临科技方面的激烈竞争，挑战与机遇并存，今年二月末，英国一研究所利用无性繁殖方法（或称克隆技术）成功地培育出一只绵羊，取名“多莉”，有母无父，世界轰动，忧喜参半，沸沸扬扬，对此也无须惊慌，人们定会用此新技术为人类的正当利益服务而不许滥用。“多莉”的出世毕竟有非同寻常的意义，不能不引起我们的充分重视，绝不可掉以轻心，关于克隆技术在这套丛书的《生生不息——生殖的奥秘》分册中有较详细的阐述。

竞争时代，归根到底是人才的竞争，人的素质高

4 生生不息——生殖的奥秘

料表明：如果钢铁的初级产品的出厂价是1，那么，轿车是5，彩电是30，电子计算机是1000，集成电路块、计算机软件是2000，可见，使产品向高附加值的转变是何等重要，这也是科教兴国的战略决策的重大意义所在。

我国有五千年的文明史，深厚的文化积累和一脉相承的传统，蕴藏着极宝贵的智力资源。激发人们的才情和向上精神，提高民族素质，是将学术成果走向大众化的目标。这套丛书在这方面是一次有益的尝试，相信会取得成功。

丛书并非完美无缺，恳请读者、专家们批评、指正。

中国科学院院士

孙家骅

97.4.9

目 录

写在前面	(1)
“寂寞开无主” ——有花植物的生殖	(4)
一、花为谁开	(5)
1. 花的起源和演变	(6)
2. 发生在花蕊里的大事	(13)
3. 婚娶之旅——传粉	(19)
4. 有性生殖独一份——双受精	(24)
5. 何必为花落而伤春	(27)
6. 再为“游子”送一程	(32)
二、无意插柳柳成荫 ——从营养繁殖到“克隆”	(38)
1. 营养繁殖是适应性的表现	(39)
2. 从麦金托什苹果说起	(42)
3. 培养瓶里长出的胡萝卜	(46)
4. 单性结实	(50)

“翩翩雄与雌”

——动物的生儿育女…………… (55)

- 一、动物也有无性生殖…………… (56)
 - 1. 分裂生殖和芽体生殖…………… (57)
 - 2. 幼体生殖和再生…………… (63)
- 二、动物的有性生殖…………… (69)
 - 1. 有性生殖突出了亲体的差异性…………… (71)
 - 2. 精子、卵细胞的成熟…………… (75)
 - 3. 艰难的历程——受精…………… (84)
 - 4. 对于代发育照顾的辩证法…………… (100)
 - 5. 羊膜、羊水和胚胎…………… (109)
- 三、克隆绵羊的风波…………… (113)
 - 1. 从一卵双生谈起…………… (115)
 - 2. 所谓“克隆”和“克隆绵羊”…………… (118)
 - 3. 正本清源看动物克隆…………… (122)
 - 4. 不准克隆人…………… (126)
 - 5. 使克隆技术造福人类…………… (130)

“窈窕淑女，君子好逑”

——人类的生育…………… (134)

- 一、人类性别的决定…………… (135)
- 二、人类的生育过程…………… (141)
 - 1. 男子的生殖器官及其生理…………… (143)

2. 女子的生殖器官及其生理	(147)
3. 十月怀胎	(153)
三、人类生殖前景的展望	(158)
1. 生育要有计划	(159)
2. 人工授精和试管婴儿	(161)
3. 说说“精子库”	(166)
4. 胚胎遗传缺陷的检测	(169)

写在前面

生命现象，色彩缤纷。而最令人惊异的现象，要数生生不息了。不连续的个体生命，通过生殖发育、遗传变异，成为绵延不断的种族生命。放眼地球，处处都演奏着生命的乐章。

“风乍起，吹皱一池春水。”春风竟使水染上了绿色。那或深或浅、或暗或鲜的绿色，其实是千千万万单细胞的、多细胞的绿藻，随着融融春日水温的回升，活跃起来，生儿育女，占据了整个水域。有藻类，就有以其光合作用合成的有机物，养育着更多的生物。水蚤、剑水蚤有了食物，随着气温的升高，它们尽可以繁殖开来。而水螅、水生线虫、小鱼、小虾、螺蛳、淡水贝类随着就昌盛。更多的水生植物，金鱼藻、狐尾藻、黑藻在浅水繁衍；苻草在水面铺展；芦苇、香蒲、慈菇、水蓼在边畔挤挤插插。水龟、蜻蜓等昆虫也来了；翠鸟、鸬鹚、绿头鸭也选中了；掠水而舞的燕子在这儿啄泥修巢、捕虫育儿，养育那檐下巢中嗷嗷待哺的雏燕，使人想起了白居易“青虫不易捕，黄口无

饱期”的诗句……。

这种情景，你都见过，习以为常。这许许多多的生物就这样年复一年生生不息。生物这个“生”字，有两种释义，那就是“有生命”和“生生不息”，或说一是“活着”，二是“生育”。学术味儿更浓一点，也可说成一是自我更新，二是自我复制。复制，就是可产生许许多多拷贝，是把一种信息编码，传递下去，信息编码经过翻译而复原。这已经是现代意义上的生生不息了。

从我们孩提时代起，诸多困惑我们幼小心灵的事情中，有一件是：我是如何来到这个世界上的？是妈妈生的，那妈妈怎样才能生我呢？爸爸呢？我为什么不像爸爸妈妈呢？或者又有些像爸爸，有些像妈妈呢？成年之时，也许有了答案，但这个答案也常常是非常粗浅，连自己都不满意，尤其是当要回答自己的儿女同样的问题时，更感到肤浅和笨拙。人类，确是地球上的万物之灵，但也是生物。如果连我们自身的生儿育女，这样的问题都说不清楚的话，那终究是羞愧和遗憾的事情。

当代世界面临的重大危机问题，如人口、食物、环境、资源问题，都这样那样地和生物的生育联系在一起。人口的数量和素质（先天素质方面）直接和人的

生育有关；食物的主要来源就是各种各样生物的繁育，是种植业、养殖业；环境问题的核心内容之一是保护生物生殖和生存的环境，保护生物的多样性，保护正在退化的草地，正在锐减的森林，正在萎缩的绿色——植物界；而资源问题中可再生性的资源，主要就是生物，只有它们能生生不息。例如当石油资源枯竭的时候，能产石油的树木、藻类或能合成其他碳氢化合物的生物，才是真正可再生性的能源。所有这一切，都需要我们研究生物的生殖、繁育规律。于是，生殖和发育的生物学，连同遗传变异的科学，已经是当代生命科学中急速发展的分支。

生物将生生不息；

人类将生生不息；

地球上将永远充满生机；

人类将创造更为辉煌的物质文明和精神文明；

生生不息，一代超过一代！

“寂寞开无主” ——有花植物的生殖

宋代诗人陆游（1125~1210）的词《卜算子·咏梅》写道：

驿外断桥边，
寂寞开无主。
已是黄昏独自愁，
更著风和雨。

无意苦争春，
一任群芳妒。
零落成泥碾作尘，
只有香如故。

古代文人墨客，钟情于梅花者甚多。陆游这首《卜算子·咏梅》，显然把自己比作高洁的梅花。即使“零落成泥碾作尘”，依然“香如故”，同时国难当头，

得不到重用，壮志难酬而感叹“寂寞开无主”。其临终绝笔：《示儿》中更写道：“死去原知万事空，但悲不见九州同，王师北定中原日，家祭无忘告乃翁。”表达了他希望收复失地，统一祖国，生前见不到，死后也要知道的悲愤心情。诗人笔下的梅花，“寂寞开无主”也就好理解了。

而灿若红霞，报春怒放的梅花，满树满枝，争先恐后，何来寂寞！开花是有花植物（现在一般都称为被子植物。用有花植物的名称，更易区别于松柏等裸子植物，还有根本没有花的蕨类植物、藻类植物和苔藓植物）一生中最光辉夺目的篇章，最喧闹的一章，最喜气洋洋的一章，开花而结实，以种子撒遍天下而生生不息。

我们将从这里开始，逐步揭示生物生生不息的奥秘。

一、花为谁开

答案是非常明确的：花是为实现种族的绵延，为自己物种的生存、发展而绽放。

1. 花的起源和演变

花的起源和演变，也就是有花植物——被子植物的起源和演变。因为只有被子植物才有特别的生殖器官——花。花的开放，也就是生殖器官的成熟，如同人从婴幼儿、童年、少年而青年，青春期的标志就是生殖器官开始走向成熟。于是，人们又诗意地把青春时期称为花季。

从进化的观点看是先有种子后有花的。

藻类、苔藓类、蕨类，还有现代分类学上称为菌物的许多菌类，它们都是产生孢子来繁殖的，可统称为孢子植物。一个孢子是一个细胞，贮藏着一点点营养物质。孢子脱离母体后，借助于有水的环境萌发，然后生长、发育，繁衍后代。

蕨类就是常见的种类，如盆栽观赏的绿叶植物蜈蚣草、铁线蕨；在热带、亚热带的酸性土壤上，甚或别的树干上生长的毛蕨、芒箕；热带雨林中的高大的梭罗、长在别的树干上的鸟巢蕨，别有一番风韵。它们都在巨大的叶片的背面形成各种形态(如圆点状、环状等)的孢子囊群，大多为棕褐色，内有许多孢子囊，成熟后，裂开，撒出许多细小的孢子。孢子并不直接



图 1-1 蕨类植物的外部形态

1. 2. 3. 植物体 4. 生有孢子囊群的叶
5. 孢子囊及孢子囊群的横切面

长成新一代，而是萌发长大成一近于心脏形、指甲盖大小的有假根的小绿叶，称为原叶体。原叶体上长有精子器和颈卵器，精子器放出有鞭毛的精子，随水游动，进入颈卵器，与卵结合为受精卵，由此形成幼小的胚，再发育长成一株幼蕨。

它们没有花，也没有种子。

有种子的植物，或者说用种子繁殖的植物，最早