



科普图书馆

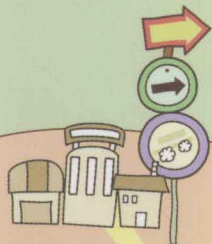
LING XIAN YI BU XUE KE XUE



再造 生命之河



杨广军 主编



上海科学普及出版社

“领先一步学科学”系列

再造生命之河

主 编	杨广军		
副 主 编	朱焯炜	章振华	张兴娟
	胡 俊	黄晓春	徐永存
本 册 主 编	宁梦丽		
本册副主编	李亚芳	苏培培	

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

再造生命之河 / 杨广军主编.——上海:上海科学
普及出版社, 2013.7
(领先一步学科学)
ISBN 978-7-5427-5785-2

I. ①再… II. ①杨… III. ①克隆-青年读物②克隆
-少年读物 IV. ①Q785-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 106763 号

组 稿 胡名正 徐丽萍
责任编辑 徐丽萍
统 筹 刘湘雯

“领先一步学科学”系列

再造生命之河

主编 杨广军

副主编 朱焯炜 章振华 张兴娟

胡 俊 黄晓春 徐永存

本册主编 宁梦丽

本册副主编 李亚芳 苏培培

上海科学普及出版社出版发行
(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 北京柯蓝博泰印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15 字数 230 000

2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5785-2

定价:29.80 元



目 录

· 生物能复制吗——克隆技术 ·

生物原型的复制——克隆简介	(3)
营养器官繁殖后代——植物的营养繁殖	(8)
动物的克隆方法——克隆技术简介	(13)
伊恩·维尔穆特——多利羊之父	(17)
最早的克隆——微生物克隆	(22)
基因工程——生物技术克隆	(27)
克隆可以应用于人吗——动物克隆	(31)
克隆技术揭秘——动物、植物的克隆过程	(35)
双胞胎完全一样吗——双胞胎的产生	(39)
人造双胞胎——胚胎分割技术	(43)
细胞核有全套遗传物质——细胞的全能性	(46)
借卵生子——细胞核移植技术	(51)
改造基因,创造新物种——分子水平的克隆	(55)
动物“复印机”——个体水平的克隆	(61)
童第周——中国克隆事业第一人	(64)
克隆猪诞生——克隆技术与育种	(68)





保护生物多样性——克隆技术与濒危生物保护	(72)
基因治疗——克隆技术与医学	(76)

· 生命的再造——动物克隆技术 ·

大明星的诞生——克隆羊多利	(81)
潘多拉盒子打开了吗——多利的反响	(86)
克隆动物早衰吗——多利之死	(90)
谁控制寿命——染色体端粒	(93)
离长生不老还有多远——染色体端粒酶	(97)
克隆技术的进步——火奴鲁鲁技术	(102)
中国的克隆技术——中国动物克隆史	(107)
插翅之虎——转基因克隆技术	(112)
人需要克隆吗——科学的道德界限	(118)
克隆技术与人类道德——克隆技术的规范	(124)
克隆与人类理性——克隆的发展前景	(128)

· 抄袭进化的杰作——仿生学 ·

向生物学习——什么是仿生学	(135)
从不自觉到自觉——仿生的历史	(140)
如何模仿生物原型——仿生学的研究方法和内容	(144)
仿生学有哪些分类——仿生学的研究范围	(149)
仿生、仿真与模拟——区别何在	(154)





· 向生物学到了什么——人类仿生实例 ·

复眼、平衡棒和嗅觉——苍蝇仿生学	(161)
色彩伪装,鳞翅的秘密——蝴蝶仿生学	(166)
蜻蜓的灵感——直升飞机	(172)
屁步甲炮虫放炮——甲虫与军事技术	(176)
只发光不发热——萤火虫与人工冷光	(179)
学鸟展翅——鸟、扑翼机和飞机	(184)
壁虎脚趾的分子引力——超级附着技术	(189)
虫子逃不掉——电子蛙眼	(194)
天然声波雷达——蝙蝠与雷达	(198)
水母的听石——风暴预测仪	(202)
海里的发电机——电鱼与伏特电池	(207)
海豚为何游得快——海豚仿生学	(211)
高血压不会脑溢血——长颈鹿与航天服	(216)
仿生人在哪里——仿生人工器官	(221)
你不要惊奇——仿生学新进展	(226)



生物能复制吗

——克隆技术

1876 年电话发明以前，你可曾想过，两个见不着面的人可以通过一根线尽情沟通？1879 年电灯发明以前，你可曾想过，白天过后，光亮可以依旧？1969 年宇宙飞船升空以前，你可曾想过，人类能够与遥不可及的月亮来一次亲密接触？这个世界就是这样，没有做不到，只有想不到，做到做不到，一试便知道。那么，现在的你可曾想过在未来的某一天，我们每个人都可以拥有一个跟自己长得一模一样的双胞胎兄弟姐妹？20 世纪 50 年代以来，一些故事正在进行，一些奇迹正在发生……





生物原型的复制——克隆简介

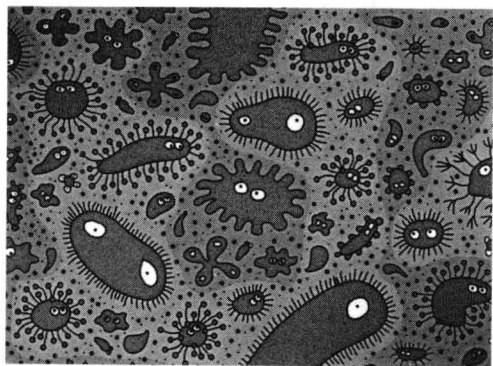
克隆技术自诞生以来，便以迅雷不及掩耳之势风靡全球，引起了生物、医学、园艺等各大领域的强烈关注。但之后引出的克隆人等一系列问题，又被伦理界争议不休。有人说，克隆技术的出现，是 21 世纪的一大创举，也有人说它是噩梦的开始。那么，到底什么是真正的克隆技术？克隆技术为什么会给人们带来如此多的惊喜和恐慌？现在，就让我们一同走进克隆的世界。



◆克隆技术

微生物与克隆

自打列文虎克发明了显微镜，我们才知道，原来在这个世界上，除了动物、植物外，竟然还存在着如此丰富多彩的微生物世界。微生物虽个体微小，但却与我们人类有着非常密切的关系。在正常人体大肠内，有 50~60 种细菌，它们可以帮助人类将大肠内的食物残渣吞噬分解。我们人类的口腔里也生活着 80 多种



◆形态各异的微生物

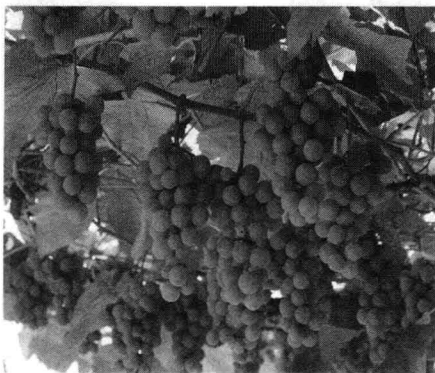




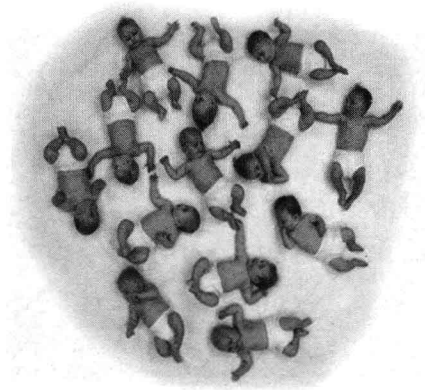
微生物。那么，为什么要提到微生物？它与我们今天了解的克隆技术有关系吗？答案当然是肯定的。因为我们所掌握的克隆技术，最早就是从微生物那里开始的。

微生物无处不在，个体微小，数量巨大。大家有没有过这样的疑问：它们是从哪里来的呢？它们的爸爸妈妈是谁呢？它们是怎么被“生”出来的呢？想要弄清楚这个问题，我们首先要知道到底什么是克隆。

克隆的定义



◆葡萄的克隆式繁殖



◆克隆

克隆是英文“clone”的音译，而英文“clone”则起源于希腊文“Klone”，其原意是指幼苗或嫩枝，现指以无性繁殖或营养繁殖的方式培育植物，如扦插和嫁接。谈家桢先生在《奇妙的克隆》一书中对克隆作出如下定义：一个细菌经过 20 分钟左右就可一分为二；一根葡萄枝切成十段就可能变成十株葡萄；仙人掌切成几块，每块落地就生根；一株草莓依靠它沿地“爬走”的匍匐茎，一年内就能长出数百株草莓苗……凡此种种，都是生物靠自身的一分为二或将自身的一小部分进行扩大来繁衍后代，这就是无性繁殖，即克隆。

看到这里，大家是不是已经猜到微生物是怎么“出生”的了？我们知道，细菌是微生物的一种，它的繁殖是通过二裂式进行的，即一个细菌通过对自身遗传物质的复制，然后等分到自身的两端，最后从中间形成细胞



壁，裂开行成两个完全相同的个体。也就是说，微生物是被一次又一次“克隆”出来的。

可以说，微生物是克隆事业的先祖，科学家们就是模仿微生物和植物的无性生殖，创造出了克隆技术。经过不断发展，如今“克隆”的含义已不仅仅指“无性繁殖”，只要是来自同一个祖先，无性繁殖出一群个体，都叫“克隆”。也就是说，生物体通过体细胞进行无性繁殖，以及由无性繁殖形成的、基因型完全相同的后代个体所组成的种群就是“克隆”。克隆也可以理解为复制、拷贝，就是从原型中产生出同样的复制品，它的外表及遗传基因与原型完全相同。



比一比

克隆与无性繁殖并不是完全相同的。无性繁殖是指不经过雌雄两性生殖细胞的结合、只由一个生物体产生后代的生殖方式，常见的有孢子生殖、出芽生殖和分裂生殖。由植物的根、茎、叶等经过压条或嫁接等方式产生新个体也叫无性繁殖。绵羊、猴子和牛等动物没有人工操作是不能进行无性繁殖的。科学家把人工操作动物无性繁殖的过程叫克隆，这门生物技术叫克隆技术。

克隆的基本过程

克隆技术的基本过程，是先将含有遗传物质的供体细胞的细胞核移植到去除了核的卵细胞中，利用微电流刺激等使两者融合为一体，然后促使这一新细胞分裂繁殖发育成胚胎；当胚胎发育到一定程度后，再植入动物子宫中使动物怀孕，便可产下与提供细胞核者基因型相同的动物。这一过



◆克隆猴



程中如果对供体细胞进行基因改造，那么无性繁殖的动物后代基因就会发生相应的变化。

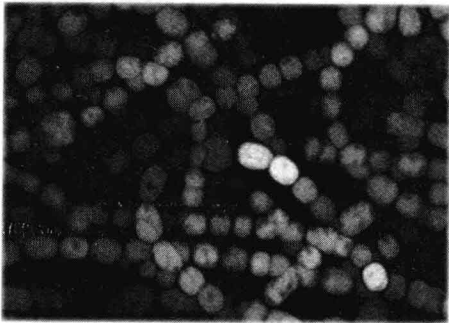
克隆技术不需要精子和卵子的结合，只需从动物身上提取单细胞，用人工的方法将其培养成胚胎，再将胚胎植入雌性动物体内，就可孕育出新的个体。这种以单细胞培养出来的克隆动物，具有与单细胞供体完全相同的特征，是单细胞供体的“复制品”。克隆技术的成功，被人们称为“历史性的事件，科学的创举”。有人甚至认为，克隆技术可以同当年原子弹的问世相提并论。



名人介绍——伟大的列文虎克



◆列文虎克



◆念珠状的微生物

列文虎克是代尔夫特市政厅的一位看门人生活并不富裕。他从一位朋友那里得知，放大镜可以把看不清的小东西放大，但价值昂贵。可是他很想拥有一架属于自己的放大镜。于是他便自己开始磨镜。

看门人的工作清闲，列文虎克便利用自己的充裕时间，耐心地磨制起镜片来。

经过辛勤劳动，他终于磨制出一块小小的透镜。由于镜片实在太小了，他就做了一个架子，把这块小小的透镜镶在上边，看东西就方便多了。

后来，经过反复琢磨，他又在透镜的下边装了一块铜板，上面钻了一个小孔，以使光线从这里射进而反照出所观察的东西来。这就是列文虎克所制作的第一架显微镜，它的放大能力相当大，竟超过了当时世界上所有的显微镜。

几年以后，列文虎克所制成的显微镜不仅越来越多和越来越大，而且也越来



越精巧和越来越完美了，以致能把细小的东西放大到两三百倍。

列文虎克也因此成了英国皇家学会的会员。



拓展思考

1. 想一想，列文虎克的故事给了我们什么启示？
2. 微生物是怎样进行繁殖的？
3. 克隆和无性繁殖有什么区别？
4. 想一想我们身边都有哪些克隆的例子？



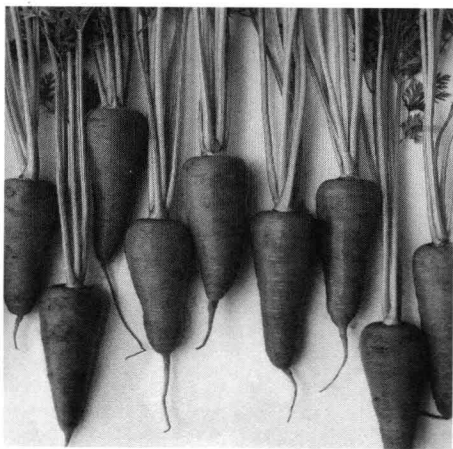
营养器官繁殖后代 ——植物的营养繁殖

我们在前一节中已经了解了植物是怎样被“生”出来的。它可以通过营养器官的“克隆”，长出一个新的个体，并且新个体与原植株几乎一模一样。那么，为什么它能够如此“不走寻常路”呢？上帝赋予了它怎样的特权呢？本节内容将带领大家一同进入植物的世界，了解这些特别的物种。



◆植物的营养器官

营养繁殖



◆营养繁殖

营养繁殖是植物繁殖方式的一种，它不通过有性途径，而是利用叶、茎、花等营养器官繁殖后代。

具体的流程如下：植物体的一部分在脱离植物体后仍然能够存活，并且长成一株拥有其母本原有性状的植物，如落地生根、马铃薯的块茎、竹子的根状茎等，都是可以进行营养繁殖的器官。

如果人为取部分植物体来繁殖植物，就是人工营养繁殖。人工营养繁殖的方式有：压条、扦插、嫁



接、组培等等。在生产实践中，那些无法用种子繁殖的植物，或者用种子很难繁殖的植物，都可以通过营养繁殖来实现。另外，在农业中通过营养繁殖来培育果树，能够保持果树的优良性状。

营养繁殖有多种形式，有的植物茎尖会形成特殊的冬芽作为营养体，如狸藻、貉藻、虾藻、日本天胡荽；有的在腋芽形成肉质化的幼株，如赤车使者、卷丹；也有花序中芽的一部分变成叶芽，如天柱兰属的、南芥属；还有由地下器官、叶形成苗的，如菊芋、耳蕨属等等，这些都是母株营养体的一部分变成下一代幼苗的实例。



脑筋转转转

为什么植物会进行营养繁殖呢？

在竞争激烈的自然选择中，只有适者才能生存。植物在进化过程中会出现有利于生存的突变株，但是突变的频率较低，为了能够更好地保存优势植株，植物想到了一个非常聪明的办法，那就是通过营养体直接“复制”出下一代，大大节省了繁殖时间，而且还能很好地保存突变株。

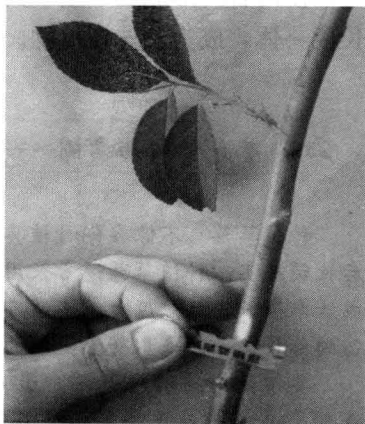
人工营养繁殖的方法

营养繁殖成功的前提条件是，脱离母体的营养器官必须具有再生的能力，能在离体的部分长出不定根、不定芽，从而发展成为新的独立生活的植株。营养繁殖的后代优于亲代。由于营养繁殖的诸多优势，人们广泛将其应用于花卉和果树的栽培中，大大提高了生产时间和效率。

营养繁殖有以下四种方式：

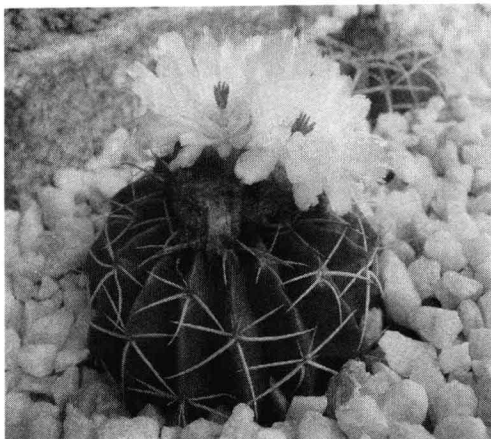
分根

用于夹竹桃、腊梅等灌木，它们的丛



◆月季的扦插





◆嫁接的仙人球

生茎下各自都有根，可以直接把它们分开，成为独立的植株。这种繁殖方式叫分根。

压条

用于桑、夹竹桃等植物，可以选择树上较长的枝条，把它弯下来，压埋在土中，压埋的枝条部分长出根后，再把枝条与母体截断，长成新的植株。这种方式就是叫压条。

压条

用于月季、柳树、葡萄等植物，可以剪取植物上带芽的枝段，插入土中，不久这些枝段就会生根发芽，长成新的植株。这种方式叫扦插。

嫁接

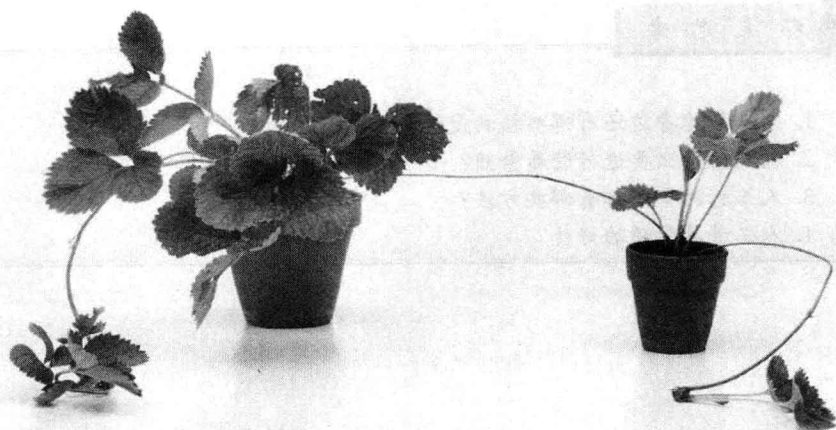
用于橘、桃等果树，可以将它们的枝或芽接到另一种植物的茎或根上，使两者的形成层（茎中具有分生能力的组织）上紧贴，不久它们就会长成一體，成为一株新植物。这种繁殖方法叫嫁接。



营养繁殖的实例——草莓的匍匐茎繁殖

种植草莓可不像我们种植其他植物一样，把种子埋进土壤，施肥，管理，然后收获果实。种植草莓通常采用的是匍匐茎繁殖法，因为采用草莓籽来繁殖草莓成活率很低，且难度大，不适宜生产。为了保证草莓苗的数量、草莓产量和草莓苗的健壮，一般采用营养繁殖的方法。

要想更好地种植草莓，最好选择在夏季，因为夏季是植物生长繁殖的茂盛期，此时种植成活率高。草莓的腋芽刚发出时向上生长，长到接近叶面高度时即开始平卧地面延伸生长，形成了细长而柔软的匍匐茎。匍匐茎从母体



◆草莓的匍匐茎繁殖法

向四周蔓延。匍匐茎伸长一定长度后形成第一个节，其上形成一个苞片和第一节腋芽，再生长形成第二个节、第三节点、第四节点等等……在节点处长出不定根扎入土中，形成草莓苗。依此类推，可形成一个网状的匍匐茎分枝结构。

不同时期发生的匍匐茎子株草莓苗质量相差较大，草莓匍匐茎一般在4~9月发生。同一植株上通常早期形成的匍匐茎草莓苗质量较好，离母株近的生长发育较好，代次越高的匍匐茎苗的新茎粗度越细。大面积种植时则要注意除草、浇水、防虫防病、摘除老叶等。



比一比

草莓的匍匐茎繁殖法

营养繁殖广义上是与无性繁殖作为同义词而使用的，狭义上是指不包括细胞繁殖的孢子繁殖和无配子繁殖的无性繁殖而言。营养繁殖一词多用于植物，而动物则习惯于用无性繁殖。

