

图|说|科|普|百|科
TU SHUO KE PU BAI KE

迅猛发展的

生物工程

林新杰 主编



湖南人民出版社

图说科普百科

迅猛发展的生物工程

林新杰 主编



测绘出版社

·北京·

© 林新杰 2013

所有权利（含信息网络传播权）保留，未经许可，不得以任何方式使用。

图书在版编目（CIP）数据

迅猛发展的生物工程 / 林新杰主编. —北京:

测绘出版社, 2013. 6

(图说科普百科)

ISBN 978-7-5030-3066-6

I. ①迅… II. ①林… III. ①生物工程—青年读物
②生物工程—少年读物 IV. ①Q81-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第114355号

责任编辑	黄忠民	封面设计	高 寒
出版发行	测绘出版社		
地 址	北京市西城区三里河路50号	电 话	010-68531160 (营销)
邮政编码	100045		010-68531609 (门市)
电子邮箱	smp@sinomaps.com	网 址	www.sinomaps.com
印 刷	天津市蓟县宏图印务有限公司	经 销	新华书店
成品规格	160mm×230mm		
印 张	10.00	字 数	139千字
版 次	2013年7月第1版	印 次	2013年7月第1次印刷
印 数	00001—10000	定 价	29.80元
书 号	ISBN 978-7-5030-3066-6		

本书如有印装质量问题，请与我社联系调换。

部分图片由于无法与原作者联系，稿酬未能寄达，敬请谅解！如有发现，请及时与我们联系，以赠样书。



第一章 细胞概述

发现细胞 /2

千奇百怪的细胞 /2

细胞的结构 /3

细胞的生长 /4

细胞学说的创立 /5

干细胞技术 /6

施莱登的发现 /7

生物导弹 /8

试管动物 /11

RNAi 技术的运用 /12

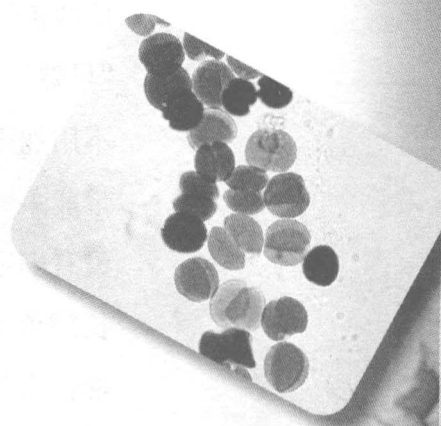
借腹怀胎育良种 /14

人工制造双胞胎 /15

无性繁殖 /17

“牛西红柿” /18

克隆绵羊“多利” /20





第二章 奇妙的基因

基因组带给人类的隐忧 /24

基因与转基因技术 /25

基因工程可以开发抗逆和高产植物品种 /28

基因工程在动物品种改良中的作用 /32

基因食品 /34

生物遗传之谜 /35

遗传工程 /37

懒汉庄稼 /40

抗盐植物的培养 /42

“早熟”的西红柿 /43

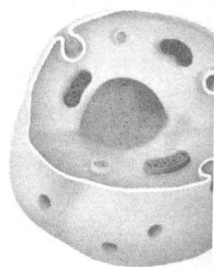
不用加工即食的小麦 /45

帶菠菜味的豬肉 /45

没有羽毛的鸡 /46

长鲫鱼尾的金鱼 /47

棉铃虫与基因 /48



超越基因组 /50

识别致病基因 /58

修正基因组 /59

移植致癌基因 /60

奇妙的基因枪 /61

大肠杆菌与基因工程 /62

转基因 /63

转基因头发 /67

第三章 微生物的前景

无处不在的微生物 /70

微生物显神通 /71

微生物的功与过 /71

最小的生物 /72

生物武器 /74

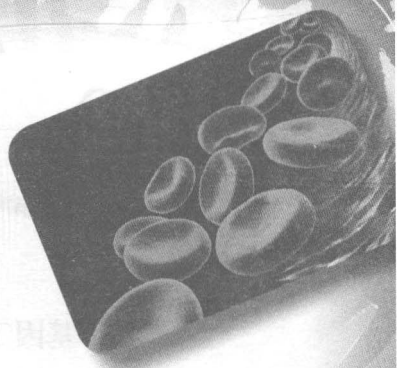
生物计算机 /76

光疗治癌 /77

神通广大的植物疫苗 /78

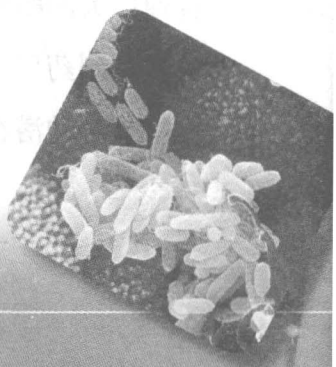
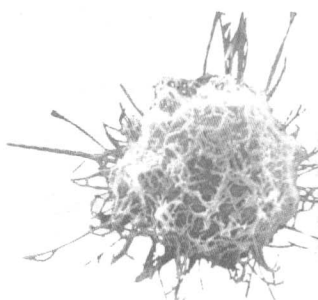
生物“制药厂” /79

生物技术的潜在危险 /81



目录

- 基因工程舞台的明星 /82
- 神奇的多面手 /84
- 酶的妙用 /85
- 细菌织布 /86
- 细菌吃掉飞机 /87
- 神奇牛排 /89
- 发酵与微生物 /90
- 醋的酿制 /91
- 葡萄酒变酸了 /94
- 酒的生产 /95
- 蛋白质工程 /96
- 病毒的新克星 /97
- 绵山羊 /98
- “瘦肉型猪”的培育方法 /100
- 植物克隆技术 /101
- 动物克隆技术 /107



第四章 其他生物工程

低温生物技术 /112

声生物技术 /113

光生物技术 /115

仿生技术 /116

固氮 /118

固氮微生物的种类 /118

微生物杀虫 /121

以石油为食物的微生物 /122

对付特殊污染物质的微生物 /123

除虫能手微生物 /125

微生物取代农药 /127

毛毛虫与微生物 /127

开办先进的绿色加工厂 /129





开发新能源的生力军 /129

熄灭“不冒烟的森林火灾” /131

绿色加工厂的成员 /133

不容小觑的病毒 /134

微生物产粮食 /137

生产单细胞蛋白 (SCP) /139

单细胞蛋白的益处 /140

放心食用单细胞蛋白 /141

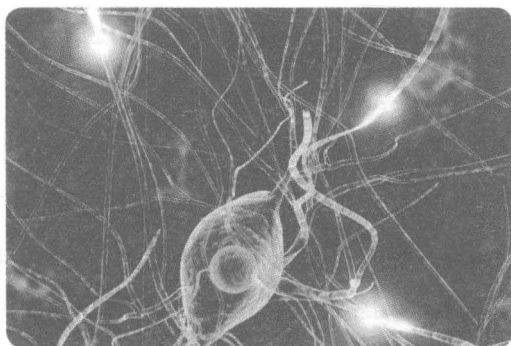
把 SCP 变成菜肴 /142

奇妙的去污手段 /147

第一章

细胞概述

小小的细胞里，竟然藏有那么多不同功能的细胞器！原来是 DNA 让大家长相不一样，甚至决定谁比谁聪明！本章通过精彩有趣的图片，融入简单的科学小常识，让读者在快乐的阅读中感受科学实验的无穷魅力！



►发现细胞

FAXIAN XIBAO

罗伯特·胡克出生在英国，他从小就勤奋好学，课余时间对小制作特别有兴趣。一次，当他把两片凸透镜叠起来观察鸡毛时，发现羽干竟然像树枝一样粗大，羽干上的绒毛也变得像毛线一样。这个偶然的发现使他兴奋不已，于是，他反复调节两个镜片之间的距离，发现随着两个镜片之间距离的变化，放大的倍数也跟着改变。

从此，胡克便把主要精力投入到显微镜的研究上，他仔细研磨了很多凸透镜片，再把这些镜片反复组合，终于制成了世界上第一架复合式显微镜。

1665年，当胡克用这架显微镜观察软木薄片时，发现软木是由许多小空腔构成的，空腔外面是厚厚的壁。胡克给这些小空腔取名为“细胞”。这是人类第一次发现细胞的存在。不过，胡克所看到的细胞只是死细胞留下的细胞壁，细胞里的奥秘他还没有发现呢。



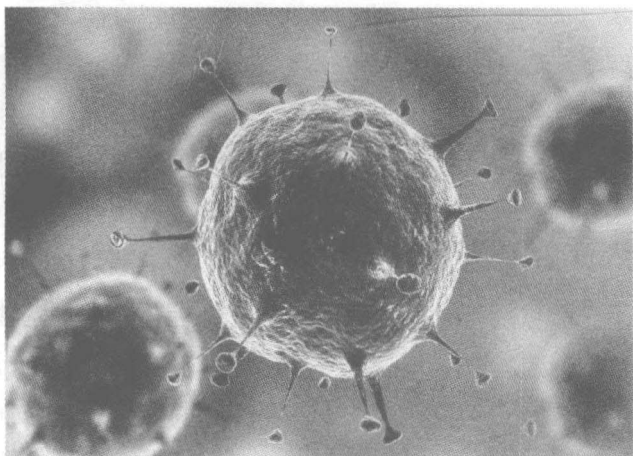
►千奇百怪的细胞

QIANQIBAIGUAI DE XIBAO

生物体的细胞除大小不同外，它的形态和结构也不一样。如洋葱的表皮细胞是扁平状的，细胞与细胞之间长得很紧密，几乎没有空隙，因而具有保护内部细胞的作用。植物的根毛是根部表皮细胞的外壁向外突



出形成的又细又长的毛状根，以便扩大细胞同外界的接触面积，以利于吸收水分和养料。果实内的细胞壁薄，体积比较大，这样便可以储存更多的养分。



植物根、茎和叶脉里的导管，开始时是长筒状细胞，随着细胞壁的加厚，细胞质和细胞核逐渐分解，只剩下加厚的细胞壁，最后，上下细胞相连接，成了相通的长管，水和养分便可以在导管里畅通无阻了。

筛管细胞也是长筒状，上下相邻的两个细胞的壁形成筛板，筛板上又有许多小筛孔，这样就可以使上下细胞之间有了通道，植物生长所需要的有机物就是通过这些通道进行输送的。

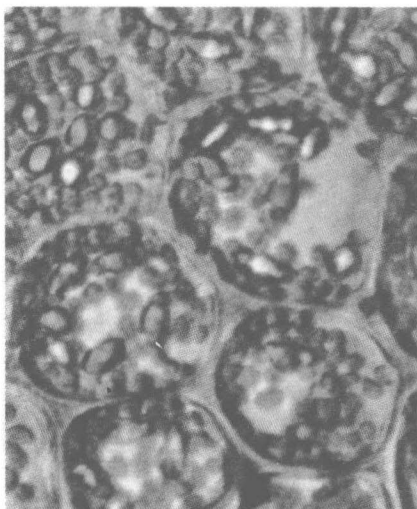
动物胃壁上的平滑肌细胞是长梭形的。动物的神经细胞呈多角星状。动物的红细胞是圆饼状的，白细胞则呈不规则状。有些微生物的细胞呈杆状，有的呈螺旋状。

►细胞的结构

XIBAO DE JIEGOU

20世纪30年代以前，人们用光学显微镜观察细胞时，只能看到细胞的显微结构。1935年，德国科学家斯卡制造出了第一台可以把细胞放大到几十万倍的电子显微镜，从而更清楚地揭示了细胞的奥秘。

植物细胞的最外层是细胞壁，可以对细胞起保护作用。紧贴 in 细胞壁里面的是细胞膜，它控制着细胞与外部环境的物质交换，提供细胞



所需要的物质。细胞膜内充满着可以流动的细胞质，细胞质里除了储存着营养物质外，还包含着许多形态各异的精细结构，这些结构就是细胞内部的器官，名为细胞器。其中有线粒体、内质网、叶绿体、核糖体、高尔基体等。这些细胞器都有自己明确的分工，相互协作，维持着细胞的生命。

细胞质内还悬有一个球形的细胞核，核外包着核膜，核膜上有许多核孔。核膜里面有核仁和染色质，染色质是传宗接代的关键。

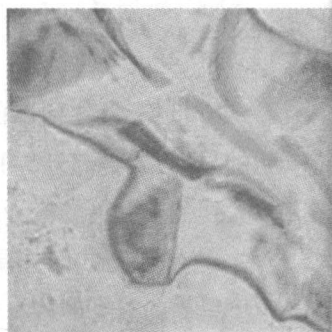
动物细胞和植物细胞在结构上大体相同，其区别是动物细胞外面没有细胞壁包裹，而植物细胞都由一层细胞壁包裹着。

►细胞的生长

XIBAO DE SHENGZHANG

植物的生长是依靠植物茎顶端细胞的增多和细胞体积的增大来实现的，细胞的增多靠的是细胞的分裂，细胞体积的增大靠的是细胞的生长。

细胞的分裂首先是细胞核发生一系列的变化，从圆形逐渐拉长，然后从中间断开，由一个细胞核分成两个同样的细胞核。接着，细胞质也发生变化，由一份分成两份，每份里都含有一个新生的细胞核。最后，在原来母细胞的中央形成新的细胞壁和细胞膜。就这样，母细胞不断分裂，子细胞不断生长，细胞数目就不





断增多，植物也就不断地长大了。

新生的子细胞不断从周围环境中吸收各种养料，逐渐长大。在细胞生长的过程中，开始时整个细胞几乎充满着细胞质，后来细胞质里出现许多小液泡，这些小液泡逐渐胀大，相互合并，最后形成一个大液泡，占据了细胞的大部分。

► 细胞学说的创立

XIBAOXUESHUO DE CHUANGLI

施莱登和施旺因其在细胞研究中的巨大贡献，从而确立了他们细胞学说创始人的地位。细胞学说的创立被恩格斯誉为19世纪的三大发现之一，他说：“施莱登和施旺发现了生物体细胞，发现细胞是这样的一种单位，一切有机体，除最低级的外，都是从细胞的繁殖和分化中产生和成长起来的。有了这个发现，对有机的、有生命的自然产物的研究——比较解剖学、生物学和胚胎学，才获得了巩固的基础。”



细胞学说告诉我们，尽管生物体千差万别，形态各异，但它们都是由细胞组合而成的。细胞是组成生物体的基本单位。各个细胞都是相对独立的，都有一定的结构，都能独立地进行生命活动，如营养、呼吸、排泄等。生物体的生长发育过程就是细胞生长发育的过程。

细胞学说的创立，鼓舞着更多生物学家研究细胞的热情，同时也促进了显微镜的研究和不断改进。它开辟了生物学发展的新阶段，为达尔文进化论奠定了微观物质基础。人们在不断对细胞内部结构及其功能深

人研究的同时，对生命科学的研究也进一步得到了发展。

被恩格斯所称誉的 19 世纪三项伟大发现是：

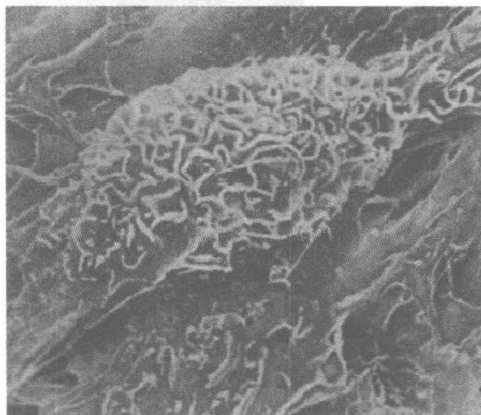
- (1) 细胞学说的创立。
- (2) 牛顿的能量守恒和转换定律。
- (3) 达尔文的生物进化论。

► 干细胞技术

GANXIBAO JISHU

两位教授因分别失去鼻子和耳朵而不能从事正常的研究工作，科学家借助蜥蜴体内的再生激素使他们的器官又长了出来。这是 30 多年前叶永烈的科幻小说《丢了鼻子之后》中所描写的故事。如今，一种新技术正使这种幻想变为现实，这就是近几年科学界的最新研究成果——干细胞技术。

干细胞的“干”源自英文“stem”，干细胞是一种具有自我复制能力，并可分化为人体组织细胞的细胞。它分为胚胎干细胞和成体干细胞。



胚胎干细胞能分化构成人体的 200 多种细胞和形成全部完整的器官。而成体干细胞是有一定分化能力的细胞，多分化成同类细胞，如皮肤干细胞只形成皮肤，肝干细胞只形成肝细胞等。

目前，较成熟的干细胞技术是移植骨髓造血干细胞治疗白血病和用干细胞技术制造皮肤来医治大面积烧伤的病人。2001 年 3 月 25 日，一位 46 岁的患者因大面积心肌梗塞，住进了德国杜塞尔多夫大学的附属医院。由于他 1/4 的心脏肌肉组织已严重受损，医学家对他

进行了干细胞移植手术。他们从患者的脊髓中提取干细胞，经过必要处理后，又将其注入梗塞的动脉中。手术 70 天后，患者心肌梗塞的面便缩小了近 1/3，其心脏功能也得到了明显的改善。

科学家预计，干细胞技术在未来十年内将使整个医学界所面临的困境大大改观。在癌症治疗方面，可减少患者经化疗而产生的严重副作用。在组织再生方面，能替换受损细胞或者失去功能的组织，如修复因动脉硬化而造成损坏的血管或修复因身体受创伤而损坏了的脊髓等。此外，因干细胞配制容易、繁殖快，很适于生产药品和疫苗，利用干细胞技术还可生产出为人类提供特殊蛋白质的牛、羊和猪等。因此干细胞技术被权威人士列为当今十大科学进展之首。

人们对于干细胞自我复制的认识是从研究和了解胚胎开始的。通过在实验室里对胚胎内层细胞即“胚胎干细胞”进行培养、刺激，它们就能够无限制地繁殖，并能转变为任何组织，如肌肉组织、肾组织、肝组织等。

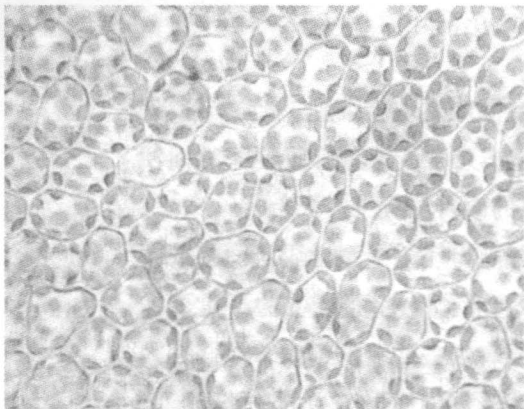
► 施莱登的发现

SHILAI DENG DE FAXIAN

大约在胡克提出“细胞”这一概念 100 多年后，德国植物学家施莱登在用显微镜观察植物时发现，不论是木本植物还是草本植物，它们的表皮都是由蜂巢状的细胞构成的。后来，他又把植物的根、茎、叶、花切成薄片，放到显微镜下观察，发现这些薄片也同表皮一样呈现出蜂巢状的构造。这个发现令施莱登兴奋不已，他废寝忘食地观察植物的不同部位，并把各种细胞的图案绘制出来。他把“细胞是构成植物体的基本单位”这一结论，写进《植物发生论》和《植物学概论》这两本书里。

在施莱登观察植物的同时，德国的动物学家施旺也用显微镜对动物的肌肉、血液等进行了全面细致的观察和记录，他的结论是：“细胞





是有机体，整个动物和植物体都是细胞的集合体。它们依照一定的规律排列在动植物体内。”他的不朽著作是《关于动植物的结构和生长的一致性的显微研究》。

在施莱登和施旺创立细胞学说之前，已经有不少科学家提出了这个理论。如米贝尔在 1808—1809 年间就指出植物是由有膜的细胞性组织构成的；拉马克也于 1809 年提出过生物体是由细胞构成的观点。可惜他们并没有像施莱登和施旺那样进行深入、全面的研究。

► 生物导弹

SHENGWU DAODAN

1995 年海湾战争中，伊拉克的“飞毛腿”导弹和美国的“爱国者”导弹在空中相遇，一声巨响，两颗导弹形成很大的火球。这种导弹的较量引起了人们的高度重视。

导弹的威力在于它的精确度和远程的破坏能力。在生物技术中，也有类似导弹的东西，也有运载系统，精确度高，而且专一性也强，它能与入侵人体的病菌结合，达到杀伤这些入侵者的目的。这就是“生物导弹”。

要讲清“生物导弹”，还得从人体的免疫系统说起。

人体的免疫系统，时刻警惕地保卫着人体的安全，抵御外来病菌的侵染。它的主要战斗力是巨噬细胞和 B 淋巴细胞。这两种细胞的制造“营地”是脾脏，而它们存在于血液中，随着血液的流动在全身“巡逻”，追踪那些不属于机体本身的各种入侵者，如细菌、病毒或有害物质（生物学上统称之为“抗原”）。一旦发现入侵者，巨噬细胞就会立即行动起来，把入侵者吞噬，并把信息告诉 B 淋巴细胞。B 淋巴细胞收