

Secret Of Life Science

基因科学简史 生命的秘密



编 总
著 顾
问

王 郑 周
恒 艳 光
秋 召

苏 朱 赵
幼 忠
玲 文 贤

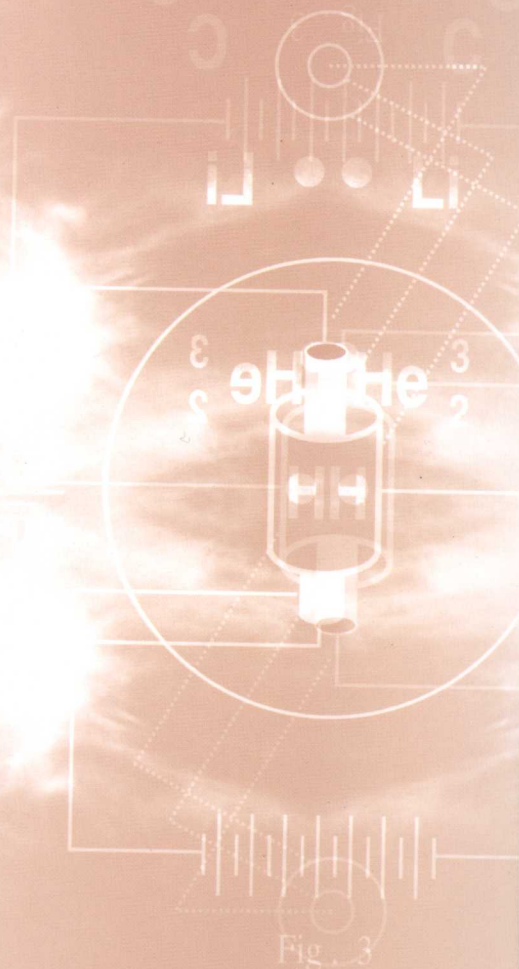
林 廖
国 廖
璋 红

人从哪里来
是谁在谱写生命的旋律
遗传基因在哪里
人有多少染色体
遗传信息是如何传递的
破译生命遗传的密码
解读生命的“天书”
人鱼公主——杂交之美
幽灵走上餐桌了吗
长生不老不是梦

.....

让我们一起去探索生命的秘密

上海科学技术文献出版社



Secret Of Life Science

基因科学简史

生命的秘密



编 总
著 顾 问

王 郑 周
恒 艳 光
秋 召

苏 朱 赵
玲 幼 忠
文 贤

林 廖
国 红
章

图书在版编目 (C I P) 数据

基因科学简史: 生命的秘密 / 郑艳秋等编著. —2 版. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2009.3
(中国科技馆丛书)
ISBN 978-7-5439-3876-2

I. 基… II. 郑… III. 基因-生命科学-生物学史-普及读物 IV. Q343.1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 017814 号

责任编辑: 张 树

封面设计: 许 菲

基因科学简史·生命的秘密

编 著: 郑艳秋 朱幼文 廖 红 王 恒 苏 玲 林国璋

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

制 版: 南京展望文化发展有限公司

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 787×960 1/16

印 张: 8

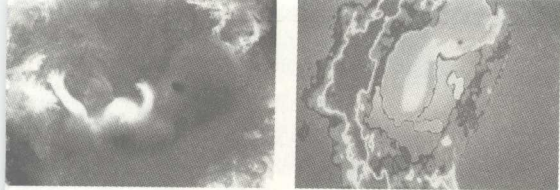
字 数: 111 000

版 次: 2009 年 3 月第 2 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-3876-2

定 价: 19.50 元

<http://www.sstlp.com>



丛书主编：王渝生

丛书副主编：赵有利 黄体茂

丛书执行主编：朱幼文

总策划：

王渝生（中国科学技术馆馆长、研究员）

杨焕明（中国科学院遗传学研究所研究员）

科学顾问：（以姓氏笔划为序）

王明荣（中国医学科学院肿瘤研究所教授）

邓希贤（中国医学科学院基础医学研究所研究员）

刘望夷（中国科学院上海生物化学与细胞研究所研究员）

朱立煌（中国科学院遗传学研究所研究员）

应礼文（中国大百科全书出版社编审）

杨焕明（中国科学院遗传学研究所研究员）

张大庆（北京大学医史学研究中心教授）

张亚平（中国科学院昆明动物研究所研究员）

张树庸（北京实验动物研究中心研究员）

甄 橙（北京大学医史学研究中心副教授）



前言

我们每一个人都是一个生命体，我们赖以生存的食品——粮、菜、果、肉、蛋、奶、油、茶等都来自于其他生物，我们所生栖的地球之所以区别于我们所知的其他任何一个星球，也是因为她拥有植物、动物等千姿百态的生命体。而这些生命体之所以呈现绚丽多彩的万千气象，则是由于它的遗传物质及其功能的不同。

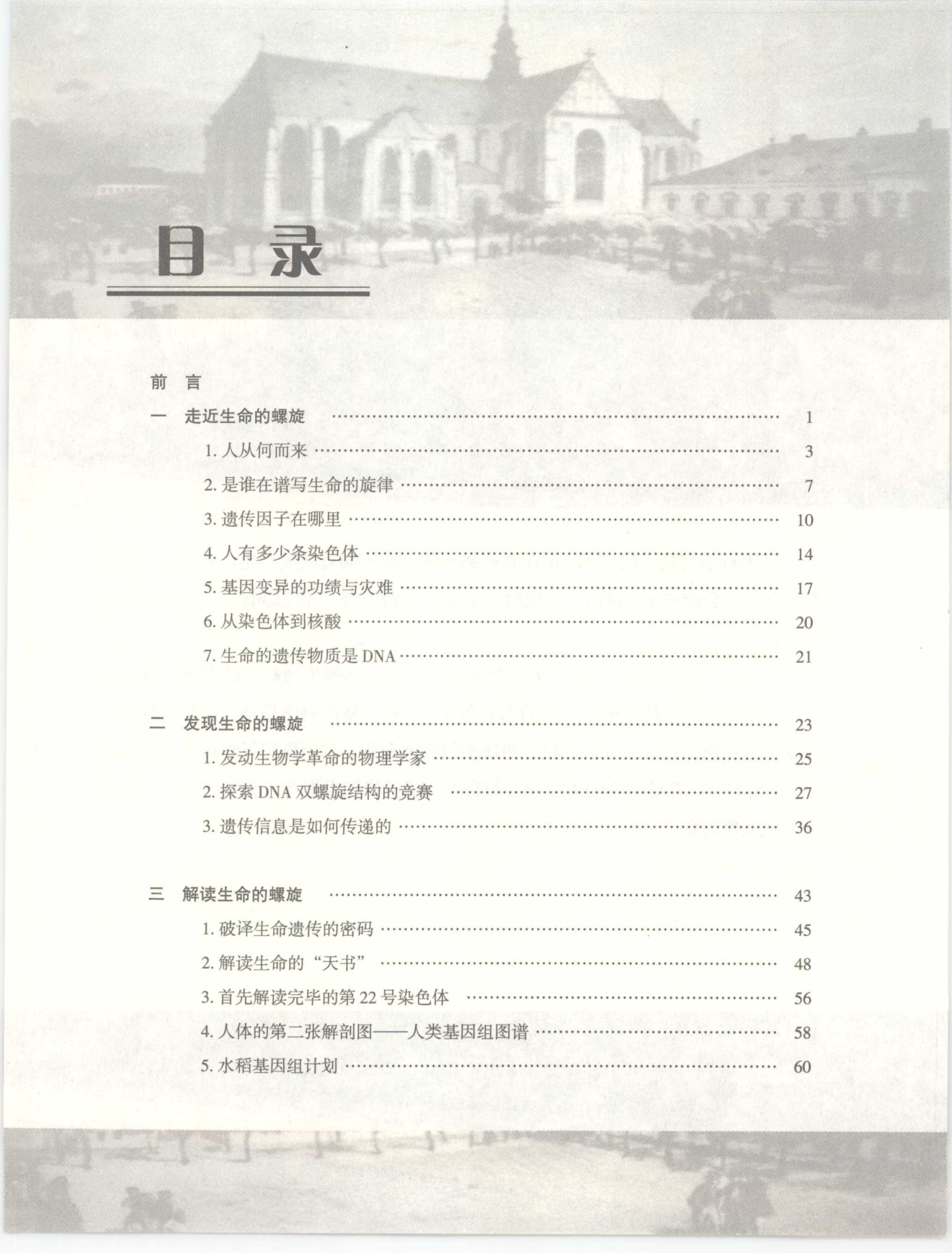
1953年4月25日，生命遗传物质——脱氧核糖核酸（DNA）分子的双螺旋结构模型宣告诞生了。这是20世纪最重要的科学成果之一，并引发了后来的生物学革命。在此后的50年里，科学家们在基因科学与技术领域不断探索，逐步破解了生命遗传密码的奥秘，绘制出了人类、水稻、鸡等的基因组图谱；创造出了基因重组、克隆等生物工程技术。正是在这些成就的基础上，有科学家预言：21世纪是生命科学的世纪。



基因科学技术的成果，正在并将越来越大地影响着人类的生产和生活，推动着经济与社会的进步。同时，它也引发了关于生物安全、环境影响、伦理学等方面的争论。

在 DNA 双螺旋结构模型首次发表 50 周年之际，回顾生命科学的发展历程，展示科学家们在探索过程中所体现的求真务实、开拓创新的科学精神，普及基因科学与技术的知识，展现生命科学和生物技术的发展前景，对于我们了解自身、了解自然、了解科学，并进而推动人类社会与自然环境的协调发展与可持续发展，无疑具有十分重要的意义。





目 录

前 言

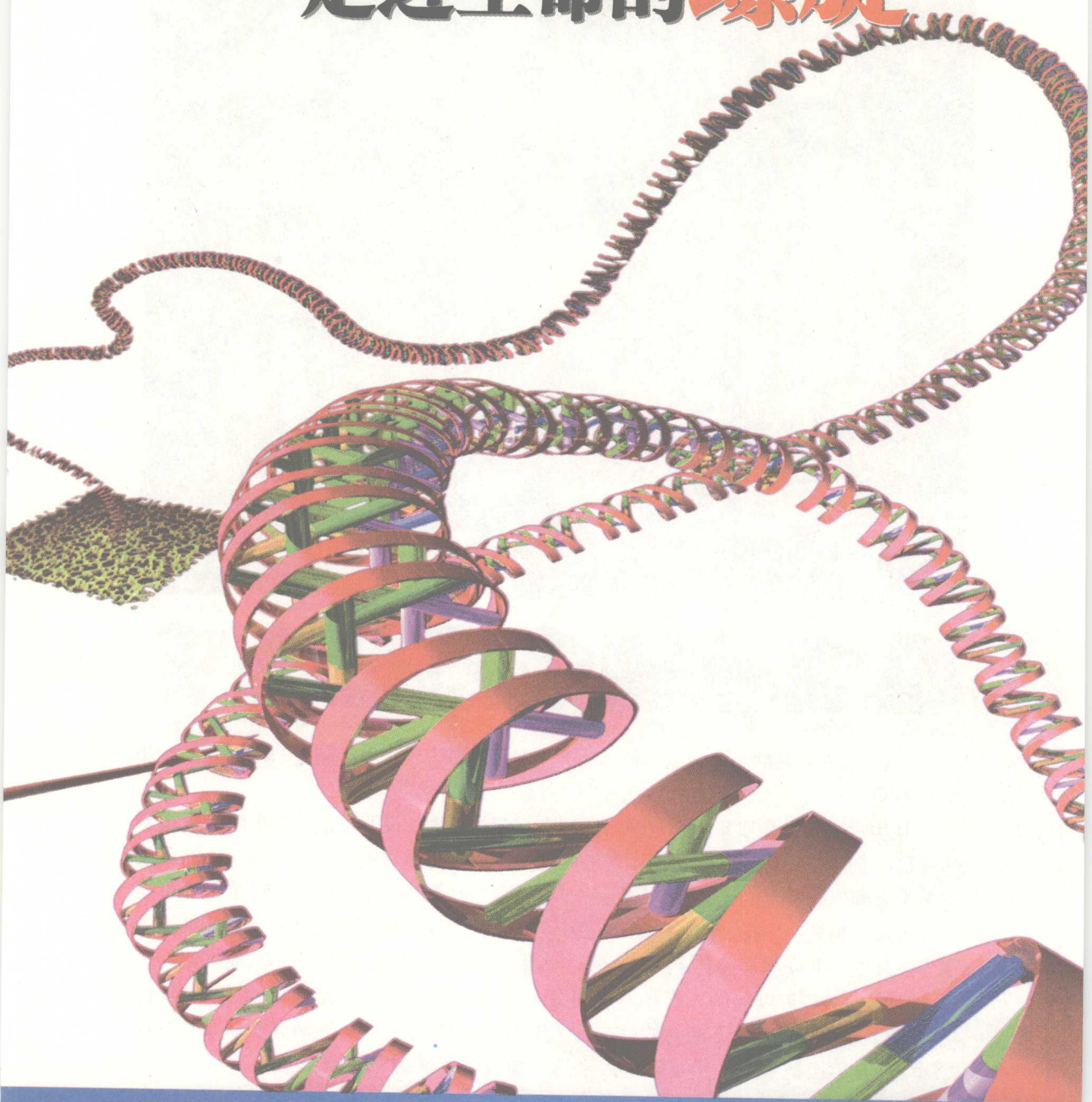
一 走近生命的螺旋	1
1. 人从何而来	3
2. 是谁在谱写生命的旋律	7
3. 遗传因子在哪里	10
4. 人有多少条染色体	14
5. 基因变异的功绩与灾难	17
6. 从染色体到核酸	20
7. 生命的遗传物质是 DNA	21
二 发现生命的螺旋	23
1. 发动生物学革命的物理学家	25
2. 探索 DNA 双螺旋结构的竞赛	27
3. 遗传信息是如何传递的	36
三 解读生命的螺旋	43
1. 破译生命遗传的密码	45
2. 解读生命的“天书”	48
3. 首先解读完毕的第 22 号染色体	56
4. 人体的第二张解剖图——人类基因组图谱	58
5. 水稻基因组计划	60

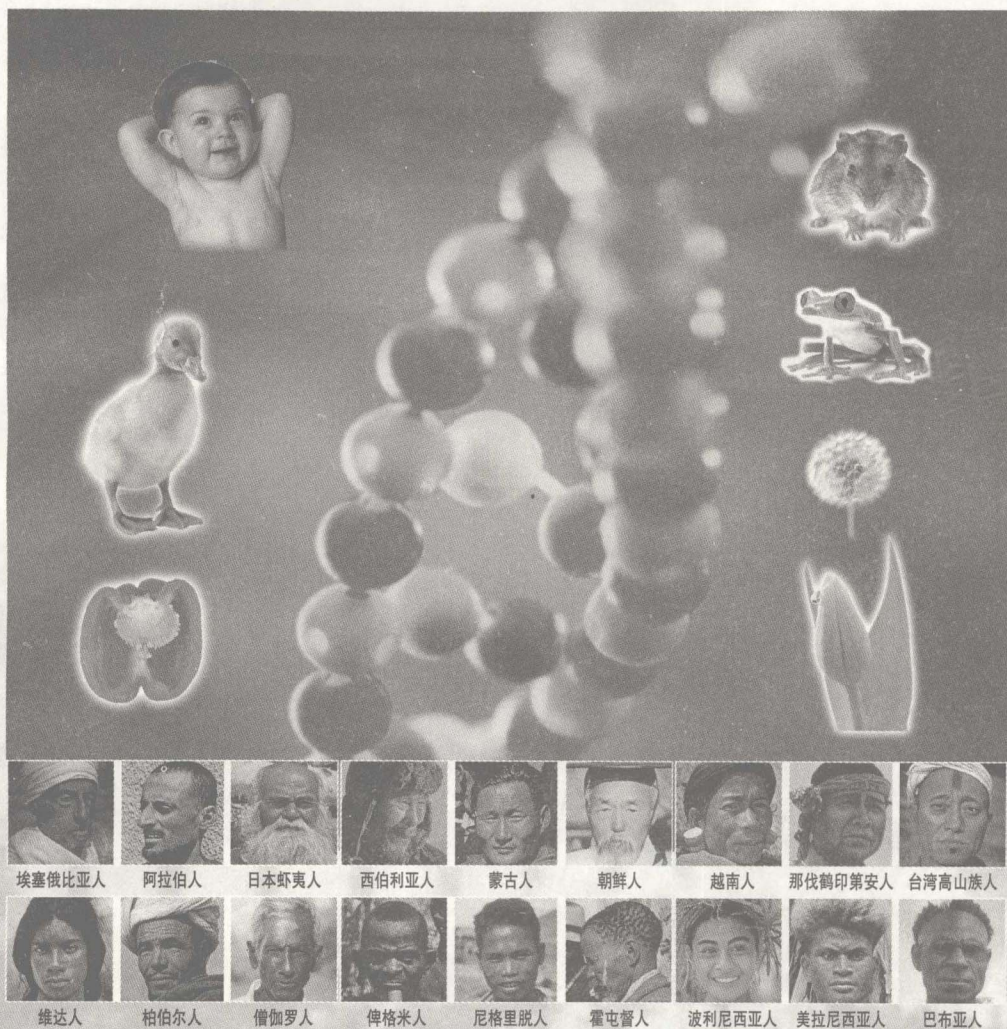


四 重组生命的螺旋	67
1. 人鱼公主——杂交之美	69
2. 国王和仆人的故事——分子剪刀	70
3. 分子针线——DNA 连接酶	72
4. 种瓜得豆，种豆得瓜	73
5. 想变就变——定点突变术	77
6. “多利旋风”——克隆技术	79
7. 神话成现实——变绿叶为鲜花	85
8. 幽灵走上餐桌了吗——转基因食品	87
9. 梦幻之畜——转基因动物	90
10. 药神之术——基因工程药物	92
五 永无止境的螺旋	95
1. 基因与疾病	97
2. 基因疗法	101
3. 基因鉴定技术	105
4. 长生不老不是梦	107
5. 是不是完美的 baby	110
6. 探索生命之源	112
附：基因科学技术大事记	119



一 走近生命的螺旋





中国有两句老话，一句是“种瓜得瓜，种豆得豆”，另一句是“一龙生九子，九子各不同”。

从生命科学的角度来看，这两句话都有一定的道理，说明了遗传学中两个最重要的现象：前者讲的是遗传，后者则说的是变异。遗传是相对的，它使各种生物的后代与祖先之间保持一定的连续性，因而各个物种可以延续下去；而变异是绝对的，不可能后代永远与祖先一个样，在自然或人工因素的作用下，性状总会发生某些明显或细微的变异，其中一些变异会遗传下去，于是会产生更多的新物种，使生物不断地进化。

但是，180年以前的人们还不了解什么是遗传和变异。只是在19世纪30年代后，经过无数科学家的不断探索，才使人类从科学的角度对其逐渐有所认识，并在20世纪50年代初一步一步走近了揭示这一奥秘的那美妙的双螺旋。

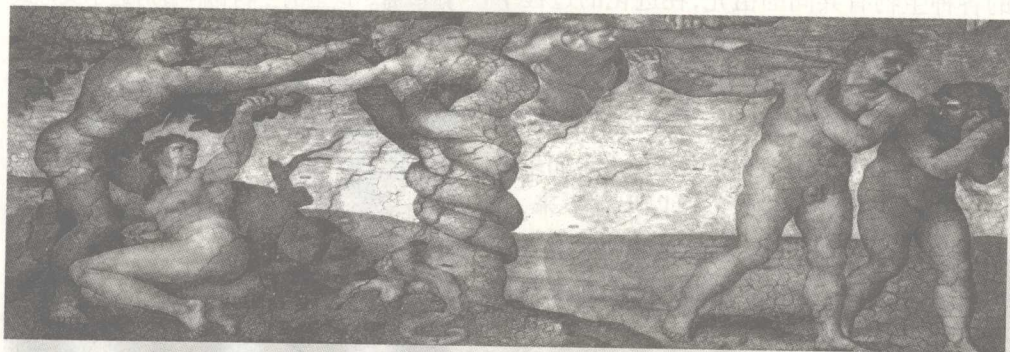
1. 人从何而来

人从何而来?生命的起源是什么?这是自古以来最大的谜团之一。

在古代,不论是东方还是西方,不论是神话还是宗教,包括人在内的万物生灵,都被认为是由神创造的,而且从神造物那天起他们的性状(即形态特征和生理特点)就再未改变。

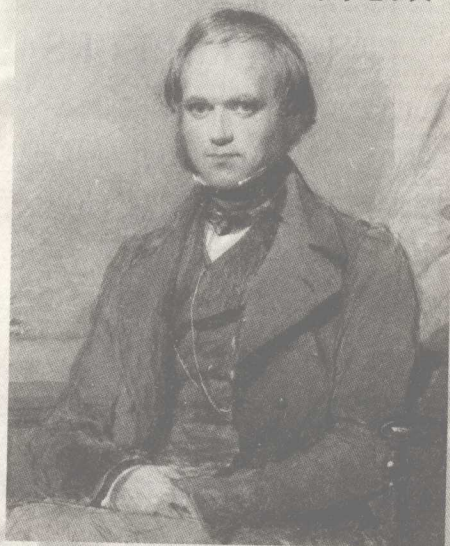
19世纪前期的英国,农牧业育种工作已有了很大进展。仅葡萄的品种就有700~1 000个,牛的品种也有400个。这使人们有理由怀疑物种不变论,为生物进化提供了有力的旁证。

1831年12月7日,年仅22岁的英国生物学家C·达尔文(1809—1882)随英国战舰“贝格尔”号出发,进行了历时5年多的环球航行。

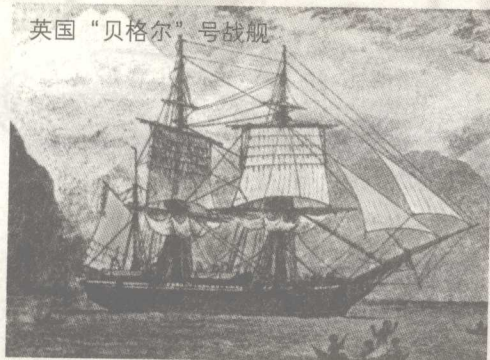


文艺复兴时期意大利著名画家米开朗琪罗为罗马西斯廷教堂创作的天顶画的局部,画面描绘的是《圣经》中亚当、夏娃受蛇引诱偷吃禁果被上帝逐出伊甸园的故事。《圣经》中说,亚当是上帝创造的第一个男人,夏娃是上帝创造的第一个女人

英国著名生物学家达尔文



英国“贝格尔”号战舰



达尔文采集了大量动植物标本和化石，并观察到了许多自然界物种变化的现象。例如，他发现一种古代动物化石与现在南美洲犰狳很相似，但体积大得多。这些事实只能用进化的观点来解释。

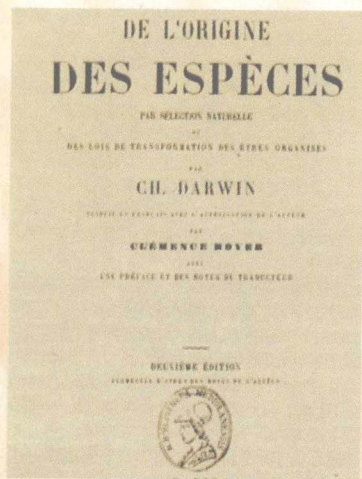
在1837年返回英国后的20多年里，达尔文继续进行资料的收集和整理，并经过潜心研究，于1859年发表了不朽的科学名著《物种起源》，第一次用大量事实和系统的理论论证了生物进化的规律。这一理论认为：生物最初是从非生物发展而来的，现代生存的各种生物有共同的祖先，在进化的过程中通过变异、遗传和自然选择，生物由低级到高级，从简单到复杂，种类由少到多。达尔文指出：生物进化的主导力量是自然选择，那些发生细微不定变异的生物个体，如果适合了当时外界环境条件就可以生存下来，并通过累代的选择作用，逐渐使这种变异发展成为新的物种；如果不适合，就不能生存下来或不能传之后代。



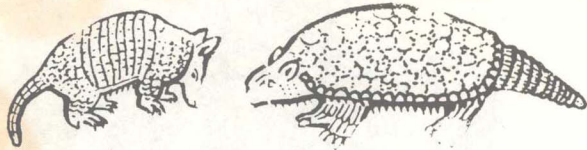
达尔文曾经考察过的东太平洋加拉帕斯群岛。这里的生物物种曾对达尔文形成进化理论以启发



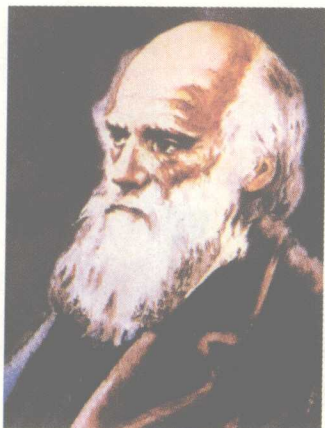
达尔文故居陈列着他生前的笔记和使用过的显微镜



1866年出版的法文版《物种起源》封面



现代南美洲犰狳（左）和南美洲发掘的一种远古动物化石复原像



晚年的达尔文



当时欧洲报刊上讽刺进化论的漫画

1871年，达尔文又发表了《人类的由来及其性选择》，描述了人类进化的过程。他的结论是：“人类和其他物种同是某一种古老、低级、早已灭绝了的生物类型的同时并存的子孙。”

进化论由于彻底推翻了上帝造物的神话，因而受到了当时教会势力和宗教神学家的猛烈抨击，他们宣布达尔文是“罪犯”，辱骂进化论是“畜牧的哲学”。而伟大革命导师马克思对进化论给予了很高的评价，把它与能量守恒和转换定律、细胞学说并列作为19世纪的三大自然科学发现。

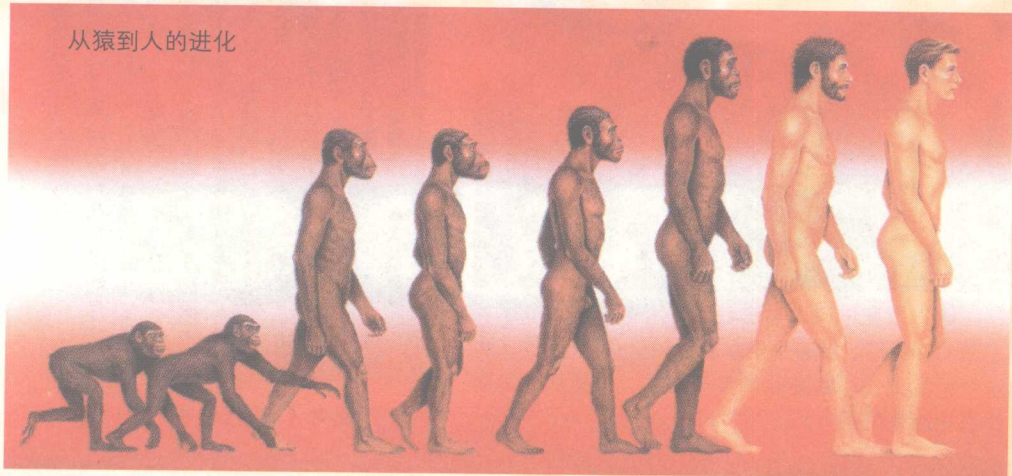
您的祖先是一只漂亮的猿猴

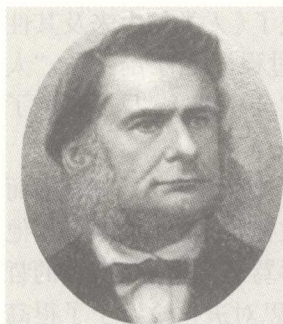
在一次宴会上，达尔文与一位美丽的贵夫人毗邻而坐。贵夫人问：“达尔文先生，难道我的祖先也是由猿猴变来的吗？”

达尔文认真地看了看这位夫人，回答说：“是的，夫人。只不过您的祖先一定是由一只非常漂亮的猿猴变来的。”

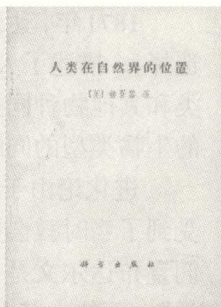


从猿到人的进化





英国博物学家赫胥黎



1971年中国出版的赫胥黎
《人类在自然界的位置》



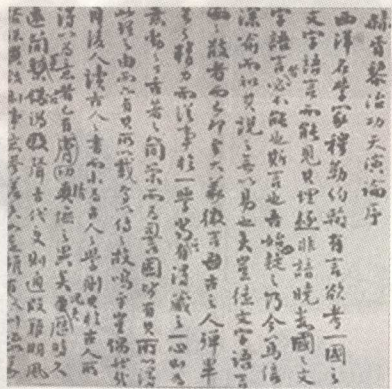
中国近代启蒙思想家严复

达尔文的学说得到了英国博物学家T·赫胥黎（1825—1895）、德国生物学家E·H·海克尔（1834—1919）、英国教育家H·斯宾塞（1820—1903）等科学家、思想家的有力支持，他们为进化论的传播发挥了重要作用。特别是被称为“达尔文斗犬”的赫胥黎，他不仅以似火的热情捍卫和宣传进化论，并且他在将人类纳入生物界进化谱方面甚至比达尔文更激进。他最先提出了人猿同祖论，确定了人类在动物界的位置。

赫胥黎1893年发表的著作《进化论与伦理学》，3年后被中国近代启蒙思想家严复（1854—1921）以《天演论》为名译成中文出版，书中“物竞天择，适者生存”的观点，对当时中国反封建的思想解放运动产生了重要影响。



赫胥黎在牛津大学讲台上，用科学事实驳斥天主教的偏见时，指着手里拿着的铅笔说：“人是从比这个铅笔尖还小的胚胎发育而来的，人是从低等动物进化而来的。”



严复为《天演论》做序的手稿

2. 是谁在谱写生命的旋律

遗传的规律犹如一首美妙的乐曲,这首乐曲的“作曲家”是谁呢?

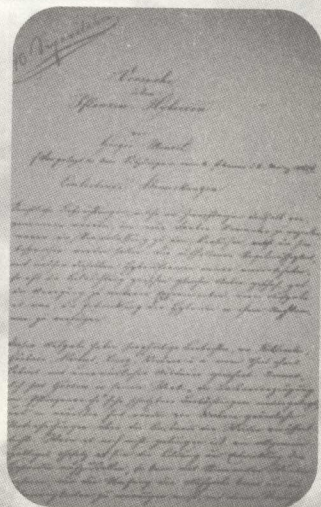
达尔文的学说强调了影响物种变异的外在因素,但对于更重要的内部因素却未能给予足够的关注。虽然他曾指出:生物的遗传就是将“微芽”集中在生殖细胞内传给后代,但他未能提供这种“微芽”存在的任何证据。

就在达尔文《物种起源》发表前两年的1857年,奥地利的一名神父J·G·孟德尔(1822—1884)在他所在的圣汤玛斯修道院后院开始进行长达8年的豌豆杂交实验。1865年,孟德尔根据豌豆杂交实验的结果,发表了著名的论文《植物杂交实验》,阐述了他所发现的显性、隐性遗传现象和两个重要遗传学定律——分离定律和自由组合定律。但是,是什么东西在生物体内决定了这些遗传规律呢?孟德尔提出了一种假说:生物的遗传性状是通过被他称为“遗传因子”的物质进行传递的。



奥地利生物学家孟德尔

圣汤玛斯修道院的庭院里今天仍种植着表明隐性、显性基因作用的白色和黄色三色堇。



孟德尔论文《植物杂交实验》手稿的首页



孟德尔时代的圣汤玛斯修道院。这座修道院被完好地保存了下来，并改建为孟德尔纪念馆



孟德尔 1822 年 7 月 22 日出生于摩拉维亚北部乡村的这座农舍中。他从小就热爱科学，聪明好学，成绩优异。因家境贫寒，他只上了两年大学就不得不辍学进了修道院，成为一名神父。但他在修道院中依然迷恋科学，从事了许多生物学和天文学的研究

在遗传的内在规律和物质基础方面，孟德尔比达尔文的认识更深了一步，并支持和完善了生物进化理论。但在当时的条件下，孟德尔还无法证实遗传因子的真实存在，他的学说受到长期冷落，默默无闻。

1900年,荷兰植物学家H·德弗里斯(1848—1935)、德国植物学家C·柯伦斯(1864—1933)、奥地利植物学家E·西马克(1871—1962)在各自的研究中分别发现了分离定律和自由组合定律的现象。当他们查询有关资料时,才发现早在35年前孟德尔就已对这些现象作出了科学的论述。在孟德尔逝世16年后,孟德尔定律和遗传因子学说的重要价值才被人们“重新发现”。

随着人们对于遗传规律的认识与研究,遗传学作为一门新的独立学科于20世纪初诞生了。而孟德尔则被认为是现代遗传学的奠基人。



马克西米连一世

查理五世

斐迪南大公

菲利普四世

查理大公

曾经统治欧洲达几个世纪之久的哈布斯堡皇族,世代都有一个显著的特征:下唇连同下颌一起朝前突出(俗称“地包天”),有时嘴巴也不得不张开一点。这一特征被认为是孟德尔所发现的显性遗传现象的突出例子。



1910年,人们为了纪念孟德尔和他的科学发现,在圣汤玛斯修道院立了这座雕像。



小知识: 遗传与遗传学

遗传一般是指亲代(如父母)的性状又在子代(如儿女)表现的现象,在遗传学上则是指遗传物质从上代传给下代的现象。而遗传学是研究这种性状及遗传物质复制与变异规律的科学,它是解释遗传现象、选择和培育动植物及微生物品种、解决医药实践中有关问题的理论基础。