

地球故事系列

BBC

Human Body

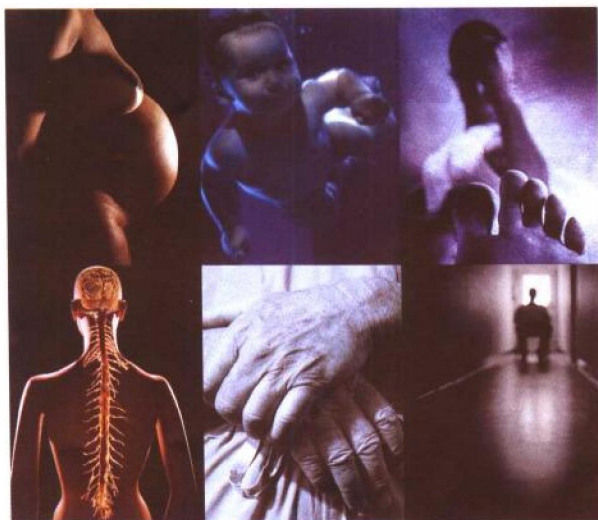


内在宇宙

从生到死的非凡旅程

安东尼·史密斯

内在宇宙



Human Body

 辽宁教育出版社
 英国广播公司

版权合同登记号：图字 06 - 2000 - 80 号

图书在版编目 (CIP) 数据

内在宇宙 / (美) 史密斯著; 胡艳等译. — 沈阳: 辽宁教育出版社, 2001.1
(地球故事系列)

ISBN 7 - 5382 - 5825 - 6

I. 内... II. ①史...②胡... III. 人体生理学—普及读物 IV. R33 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 45297 号

©Anthony Smith 1998

©Notice for BBC Worldwide Limited

This translation first published in 1998 by BBC Worldwide Limited under the title Human Body is published under License from BBC Worldwide Limited.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, without permission in writing from the publisher, except by a reviewer who may quote brief passages in a review. The views expressed in this book are those of the author and not necessarily of the publisher.

本书中文简体字版由英国广播公司 (BBC) 授权, 辽宁教育出版社所有。未经版权所有者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权所有, 翻印必究

出版 辽宁教育出版社

(中国辽宁省沈阳市和平区十一纬路 25 号, 110003)

发行 辽宁省新华书店发行

印刷 辽宁美术印刷厂

版次 2001 年 1 月第 1 版

印次 2001 年 1 月第 1 次印刷

开本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印张 14

字数 110 千字

图片 150 幅

印数 1 — 5000

定价 78.00 元

主 审 田绪生

译 者 胡艳 李黎 陈冰哲 许苏葵
刘晋 季吉 冀威莲

总 策 划 俞晓群

总发行人

责任编辑 许苏葵

杨军梅

美术编辑 吴光前

技术编辑 袁启江

责任校对 王 玲

序

直到16世纪哥白尼日心说引发的科学革命诞生之前,人类一直认为自己生活的地球就是整个世界的中心;而在今天,每一位中学生都应该知道,地球不过是茫茫宇宙中一颗普通的星宿。无论是块头和体重,还是年龄和能量,它在浩瀚无垠的星际大家庭中都是一个微不足道的小家伙。

但是阿姆斯特朗们有另一种体验,幸运的宇航员从太空中看到的地球是那样地超凡脱俗。一个在深邃的天幕上发出蓝色光辉的透亮球体,是太阳通过大气圈和水将我们的家园装扮得如此动人魂魄。

德国著名的化学家李比希在19世纪中叶说过:“只要对碳酸氨、磷酸钙或什么钾盐进行认真的研究,就很难同意经过热、电或其他自然力的作用可以把它们变成任何一种具有繁殖功能的有机胚胎。”然而到了1953年,美国人米勒利用实验室里的人造雷电,从包含水蒸气的“原始大气”中生产出12种生命不可或缺的氨基酸。他和其他的小组利用另外的装置将类似的实验重复多次,结论都是一样:在一定的条件下,无机物可以转化成有生命的有机体。

水是万物之源。表面上覆盖着水的星球不多,从这一层意思上讲地球是宇宙中的幸运儿。当然有水也不见得就有高级的生命,智慧的出现更是奇迹中的奇迹。

法国科学家里夫把地球大约46亿年的历史压缩成一天:在这一天的前四分之一,地球上还是一片死寂;清晨六点钟时最低级的藻类出现在微有暖意的水中,而直到晚上八点软体动物才开始在海洋与湖沼中蠕动;恐龙于晚上十一点半匆匆登场,十分钟后谢幕而去;哺乳动物则在最后二十分钟出现并迅速地分化,而灵长类的祖先于晚上十一点五十分登台,它们的大脑在最后两分钟里扩大了三倍。幸亏摩尔定律不适于生物进化,否则未来的人类将真的如同科幻小说里描绘的那样,沉重的头颅压垮了他们瘦弱的身躯。

宇宙中是否还有另外的文明与智慧?神学家认为地球是惟一的“天之骄子”,而科学家倾向于存在着球外文明。

与地球有关的故事还可以讲很多很多。它的核心是一团炽热的铁镍熔浆,向上是橄榄石的地幔和一层薄薄的主要由玄武岩构成的地壳,地壳板块之间的碰撞、挤压与摩擦不断改变着地表的面貌:高山、峡谷、海洋、江河,还有地震、海啸和岩浆的喷发。地球上存在过的物种估计有1400万种之多,哺乳动物中的一部分佼佼者进化中发展出了语言、文化、艺术和自己的社会结构,并借助科学与技术去探索地球内外的未知世界。从地表向外扩展则有大气圈、电离层和辐射带,再向外是环绕它的卫星月球。地球的直径与太阳的直径相差100多倍,而与银河系直径相差的倍数,在10的后面还要加上15个零。再举目远望,与银河系类似的几十个星系组成本星系群,更多的本星系群进一步组成本超星系团,仍在膨胀中的宇宙含有数百个这样的本超星系团,而这一切的一切都来自于大约150亿年前的大爆炸。

这些都是我们要在《地球故事》的总标题下讲述的故事。它们中的大多数是经过逻辑推理和科学实验证实了的真理,有一些则是科学家们正在探索和争论的问题,其中还有一些恐怕要在相当长的时间内继续争论下去。科学探索永无止境,科学的魅力就在这里。

这套书系的原版是英国广播公司(BBC)环球公司制作的系列科学节目的配套读物,出版后受到热烈的欢迎。在全民科普活动的高潮中,辽宁教育出版社再度与中国科学院科普工作领导小组合作,将这套在科学发达国家已获得成功的读物引进到国内。这是继推出《探索》书系之后科学界与出版界在科普领域合作的又一大事,我对此表示欣慰并愿为之序。

预祝《地球故事》在中国成功。

中国科学院院长

2000年初冬

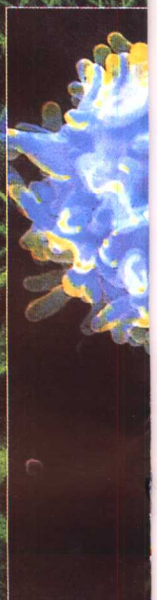
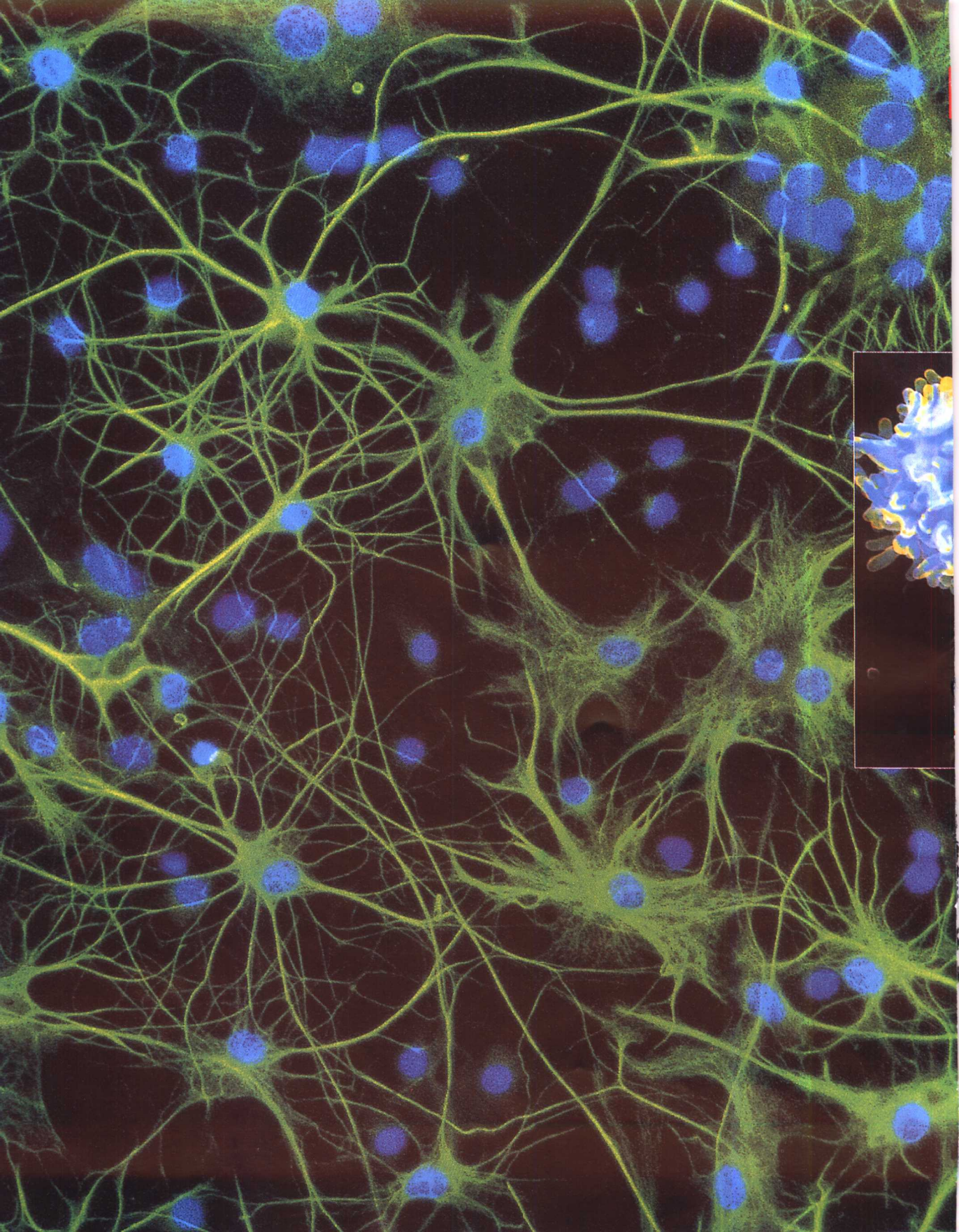
目 录

第一章	绪论	7
第二章	开端	23
第三章	童年	53
第四章	青春期	85
第五章	成年期	119
第六章	衰老	155
第七章	死亡	185

参考文献 211

图片版权说明 212

索引 213



绪 论

又一个婴儿出世了,3公斤重的她极具发育成长的潜能。她是由各种化学物质构成的集合物:10%蛋白质,10%脂肪,1%糖和75%水。从父母那继承来的10万个基因和谐地结合起来装配在她的身体里,这些基因决定了婴儿的现在,而且还将控制着她的整个一生。

生命将会怎么样呢?在如此发达的世界里一个新的生命预计将活到大约75岁左右,男性少3年,女性多3年。在这段时间里,这个无助的、依赖性极强的来自娘胎的小东西——让我们称其为“她”——将会使自己变化很多次。从幼儿到童年、到青少年、到成年,最后到了老年走向死亡,她将面临及适应一系列的挑战。

她的身体将长到拥有10万亿个细胞,几乎所有的细胞都要经历一个死亡、再生,不断地循环过程。她的一生中,纯用在吃、喝上的时间就是5年,以这些养料供养令人惊异的机体。她大约在出生后12个月,发出第一个词,长到6岁时,将基本掌握语言了。事实证明,语言这项技能如此重要,她将用10年时间来说话。她能叫出大约2000个人的名字,但只把他们当中的150人当做朋友。一生中她的性行为将超过3000次,或许有8个不同的性伙伴。她将有2个孩子和4个孙子或孙女。她将总共步行14,000英里,并有一年时

左图 脑细胞缩微照片(主图)和白血球(插图)。这些照片及本书中的其他照片都是采用尖端电子成像技术拍摄的。图中的颜色是由计算机设计的,目的是看得更清楚,更有趣,不代表实际颜色。

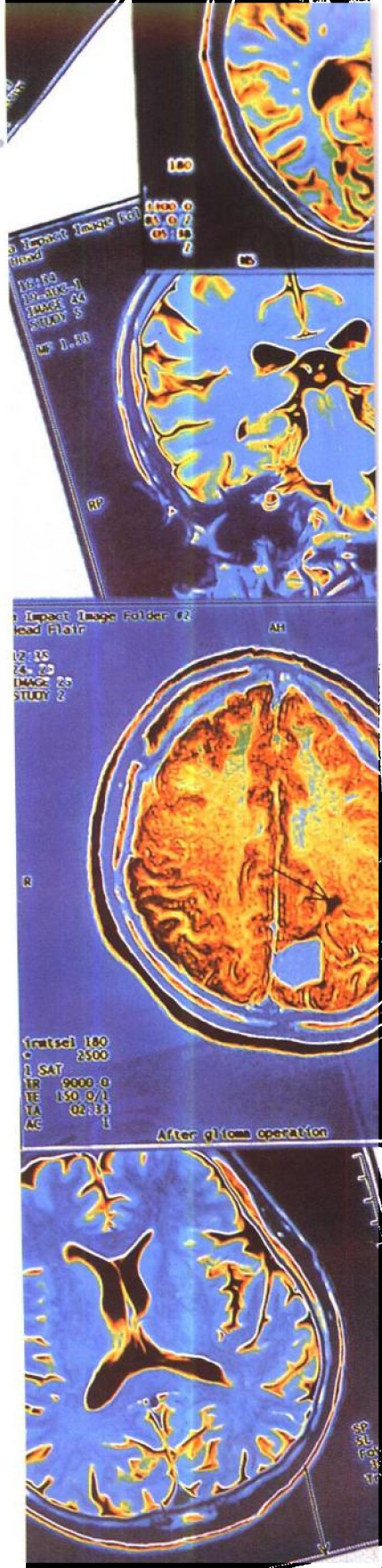
间是在车上赶路耗费的。有偿工作至多花费9年的时光，要想从这一切中恢复体力，还得需要花费22年的时间睡觉。

不管我们从事任何活动和取得任何成就，我们身体内部所做的一切对我们来说都是一个谜。现实生活中，我们所看到的千篇一律、没有变化的生活，是错综复杂的稳定行为的结果，而我们却没有在意这些。即使我们认为我们是在休息，比如说，坐下来看报纸，但我们的身体仍处在警醒与忙碌的状态。皮肤中的神经末梢向大脑发出信号，直到我们所坐的姿势满意为止。同时大脑的另一部分正在处理从眼睛摄入的信息。在白纸上将墨水排列、转化成文字，而大脑的其他某个部位在译出词的意思，这样文章的内容就被传递下来了。

或许我们在没安定下来之前就吃了饭。如果是这样，我们的胃就会忙于进入最初的消化、分解阶段了。在把食物一部分一部分地排入小肠之前，先用酶和酸将其分解。我们体内的血液都流向小肠了，这样营养物质才会被吸收。分解了的食物养分被分别送到各个细胞中，所以机体才能有“燃料”、“原料”来维持。

坐在椅子上时，除了使自己保持挺直的姿态以外，没有肌肉参与这一活动，所以氧的需求量保持在

右图 人体磁共振成像图(MRI)，它是在一个强有力的磁场中发出的无线电信号所得到的体内分层画面。这种技术以及其他无伤害的技术(如B超和CT)使人类能更好地了解组织，这在几年前是不可想象的事。磁共振可以对很多种疾病进行更好的诊断、治疗。





基本的水平。而脑干在相应地调解心率及呼吸，但它并不持续进行。半小时前我们喝的咖啡已经在小肠里被吸收了，并且稀释了血液。多余的水分被肾脏过滤之后，一滴一滴地汇集到膀胱处，使得膀胱胀大，膀胱中能感应变大、膨胀的神经开始把信号传给大脑，这时我们就意识到需要调解自己了。当我们离开椅子的时候，大脑就对从耳朵里传来的信号予以反应，并且控制着肌肉紧张程度，使我们不至于摔倒。由于起得太快，所以在身体没有完全起来前，人可能会感到头晕。当登台阶走进浴室时，心脏输出量增加，以此使更多的氧气支持腿部肌肉，这就需要做深呼吸了。我们丝毫不会意识到这种调节过程的存在。

稍后一段时间里，强有力的化学传令兵涌进大脑，我们就明显地感觉到困意。即使在睡觉期间，身体也不会休息，它的任务始终都是在这精密的范围内维持体内环境与健康和谐一致。调节体温，控制酸度，保持水分平衡，对付侵入体内的细菌。恢复损耗的组织，治愈创伤。此外，细胞要获得给养，废物也要排出。为了能继续生存，体内每秒钟都在进行着上千次的化学变化，而我们对此依旧全然不知。

体内的自主运行是由大脑中特殊的部位控制的，而其他余下的部位来控制主观意识行为，对所接收的信息进行释译(感觉处理过程)，并控制着抽象思维和情感活动。这样较高的功能是在大脑两个半球中进行的，也就是大脑上部、前部的脑叶。像老鼠和狗这样的动物，它们的自动功能和人一样完善甚至比人的更好，可是它们的大脑两半球都小。是什么使人变成现在这样，这是因为经过不断进化，脑容量不断扩大，就造就了现在这样强有力的人了。

动物的身体和人类的一样有趣，有时更有趣，然而我们的身体是无可匹敌的，因为我们会对我们身体形成的方式产生兴趣。我们意识到了我们的无知并进而探求、阐明人体的奥秘。由于现代科学的发展，我们

在某种程度上可以对自己的体内进行观察，这是前辈人不能做到的事。新的成像技术(第8~9页)让我们看到了活动着的身体和大脑，但这只能增加我们的好奇感和无知感。著名物理学家恩里克·费密说：“在我来到这以前，我不懂你们的学科，而且现在我们仍然不懂，但却上升到了一个较高的层次。”

在过去的20年左右时间里，我们对遗传学的了解成倍地增进了。自从20世纪60年代，人们就知道，我们的基本构成物质遗传信息存在于分子中，我们把这种分子称为脱氧核糖核酸，缩写为DNA(第154页)。DNA看起来像一个被扭成螺旋形的梯状物。这些阶梯可以由四种不同的化学物质中的任何一种构造出来，而且正是这些化学物质的排列将基因译成了密码。人类有10万个基因，每个基因由几千个化学阶梯组成，整个的基因记录存在于每个细胞中，分成46组，我们称其为染色体(男性染色体，第12和13页)。

尽管DNA承载着我们全部的基因蓝图，每一个细胞中的DNA重量不足百万分之一的百万分之六克。当地球上人口数量增加时，人们对这个数字就不那么清楚了。健在的58亿人口中的每一个人都是在一个受精卵中作为单独的一组DNA开始他的生命的。因此，开始人类生命的基因物质总重量是1/30克。

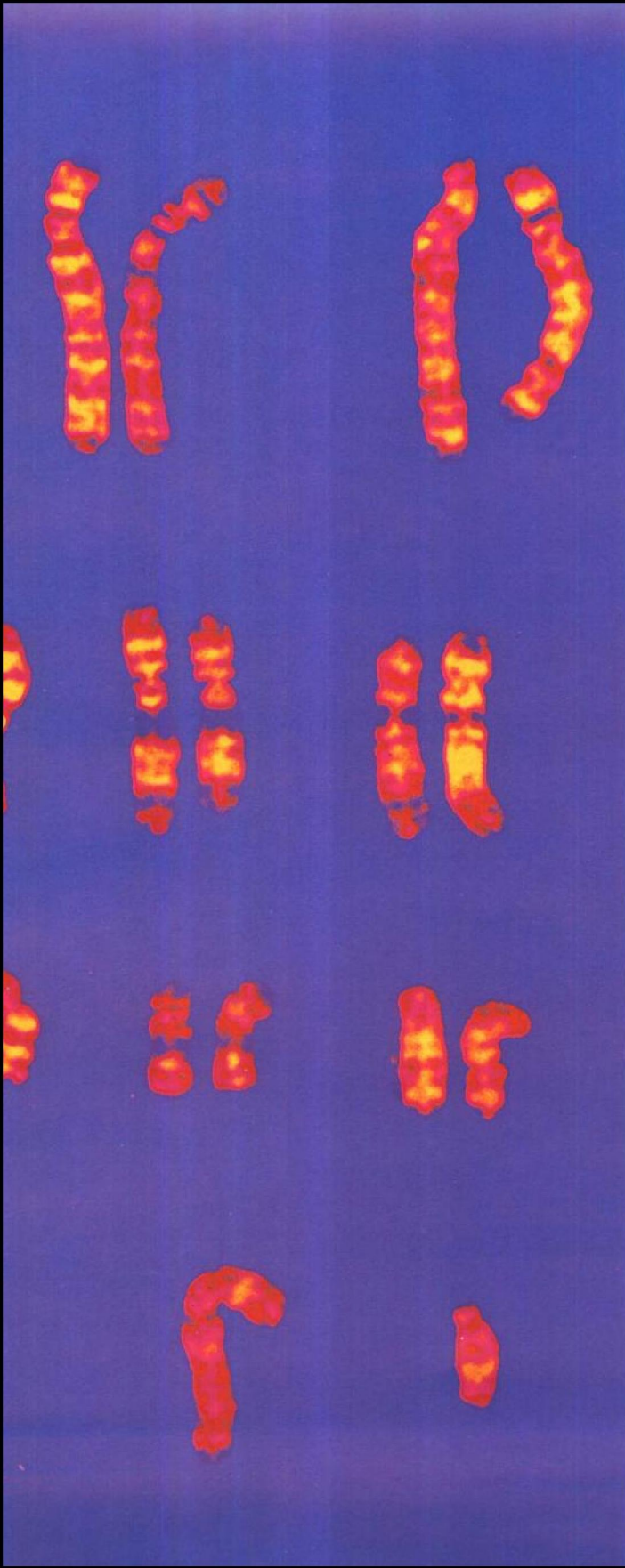
人们很难理解这么小的DNA能形成手指甲和脚趾甲、眉毛、睫毛和我们的所有器官，包括500亿个脑细胞。再进一步向前追溯，我们知道遗传细胞来自于我们的父母。远在出生前，那些能分别形成精子、卵子的种质及原生殖细胞就在生命形成的第一个月就存在了。有时从我们发掘的人类化石中可以看出我们今天人类的形成。类似地，猿人祖先是由灵长目祖先变来的，灵长目类是从更早的某种哺乳动物进化而来的。



This image shows four pairs of chromosomes. The first pair on the left consists of two medium-sized, submetacentric chromosomes. The second pair consists of two medium-sized, metacentric chromosomes. The third pair consists of two medium-sized, metacentric chromosomes. The fourth pair on the right consists of two medium-sized, metacentric chromosomes. All chromosomes exhibit characteristic light and dark bands.

This image shows three pairs of chromosomes. The first pair on the left consists of two short, acrocentric chromosomes. The second pair consists of two short, acrocentric chromosomes. The third pair on the right consists of two short, acrocentric chromosomes. All chromosomes exhibit characteristic light and dark bands.

This image shows four pairs of chromosomes. The first pair on the left consists of two very short, acrocentric chromosomes. The second pair consists of two very short, acrocentric chromosomes. The third pair consists of two very short, acrocentric chromosomes. The fourth pair on the right consists of two very short, acrocentric chromosomes. All chromosomes exhibit characteristic light and dark bands.



左图 人的23对染色体，按大小顺序排列。从最大的(No.1，左上)到最小的(No.22)DNA都储存个人的具体的基因信息。每一对染色体在长度、外表都是相似的，但男性的性染色体除外(No.23，右下)，它们是一长一短(即众所周知的x和y)。女性的性染色体都长——女性有两个x染色体。性染色体决定着一个人的性别。

从细菌到变形虫到水母，从鱼到两栖动物、到爬行动物、再到哺乳动物的进化过程既具有刺激性又赋有情。人类不就是一些事物随机发生而产生的结果吗？我们人类和动物之间有什么关键性的差异呢？我们所具有的意识及拥有的大脑使我们相信确有区别。这仅是一种个人的观念或信念的事。从纯粹的生物学角度来看，人类进化的事实表明我们的生命是从简单的、低级生物开始的。

在黄石国家公园的一个叫做泥溪的地方，地面冒着泡，沸水嘶嘶地响。它似乎与生命不相容。随意走在狭板道上实在是个让人烦恼不安的经历，因为把脚错迈进了热水里会觉得很疼。这种环境下，不长树，不长草，甚至连昆虫都没有，更不用说哺乳动物了，但奇怪的是竟然有生命存在。

可能30亿年前，地球上的许多地方都和黄石公园的泥溪相似。那时土地可能比现在还热，但像藻类那样简单形式的生命却能在那种环境下幸存下来。它们仍然活着，由于有了它们，黄石公园的热泥才沉积得很厚，它们生长在从地底喷出来的硫磺与二氧化碳之中，长得也很旺盛，如果将其转移到其他的什么地方，它就会死掉。看到过这些藻类的人都会记得，这些藻类更类似黏泥，它们曾经是地球上最高级的生物形式。

这些喜欢在热的及硫磺的环境下生存的海藻类是否一直都有不错的结局呢？人们对此很有争议。30亿年来，这种生物没什么改变，比较而言，人类发展的历史只占短短的一段时间。另一方面，坦白地讲，这些海藻就扎根于泥浆之中。它们没什么改变，它们只能生存于最初所遇到的环境之中，如果环境改变了，如果泥浆从地球上消失了，藻类也就死亡了。进化的过程增强了变化的能力，提高了适应力，促成了在变化了的环境下生存的能力。用这个标准去衡量，黄石的藻类是失败的。世界上只有几个地方保留着极热的、含硫磺的泥浆，因此藻类只能在那儿生存了。

由那么简单的生物进化到如此复杂的生物(例如：人)似乎不可能。必要的适应性似乎太多，太复杂，跳跃性太大。当我们掌握了所需的巨大的时间跨度，了解了其逐步自然发展的过程的时候，这个想法似乎还是有道理的。对人类来说 30 亿年是一个无法想象的数字(人类只不过生存了 27,000 年左右，约合 30 亿秒)。进化过程中存在许多变化，如：从两栖动物进化到爬行动物，而每一个单独的变化都是极小的。经过极长的时间，经历世代代这些变化加在一起形成了大的变化。

今天存在的某些事物是进化过程中所变化的替代物。因此，鱼漂——就是像气球状的、保持浮力的器官已转化成人类用来呼吸空气的肺，对人来说，浮力不再是什么问题了，而从空气中吸收氧气却是很重要的了。四足动物的肢体也一样，原始的五趾变成了今天的马的单趾，牛和羚羊的双趾，变成了鸟及蝙蝠的腿与翅膀，还有人的能熟练使用的双手和相比之下笨拙的脚，就像有人曾经比喻的那样，自然界是以自行车开始的，却进化出了缝纫机。

用一个有趣的例子来说明适应性的变化，那就是人的中耳中的三根骨头，是我们人类所具有的最小的骨头，它们是锤骨、砧骨和镫骨，其形状像锤子、铁砧和马镫。它们位于耳腔中部，是个宽 8 毫米，深 4 毫米的空洞。它们的任务是将声音振荡从耳骨传到内耳神经，然后又详细地传给大脑。

直到今天，人们还是要问，“这三根至关重要的骨头是从哪儿来的呢？爬行动物中不是只有一根听觉骨头吗？它的颞部与人相比，含有多余的骨头。在某种程度上说，在哺乳动物耳朵形成进化过程中，也用到了这些骨头。爬行动物的颞是早期用来支撑鳃的，只不过改变成现在这个样子罢了。当鱼离开水时，就再也不需要鳃了，这种结构组织用来完成其他事情了。

