



CCTV 给头脑的基本储存

CCTV 10

科教频道

中央电视台



给头脑的基本储存

教科文行动

极具挑战的 地球故事

极地海洋，火山遍地，世界屋脊，自然奇观
非洲丛林的秘密，将使你惊异于造化的鬼斧神工
感叹生命的瑰丽多彩



上海科学技术文献出版社



CCTV 给头脑的基本储存

极具挑战的地球故事

图书在版编目 (C I P) 数据

极具挑战的地球故事 / 李栓科主编. —上海: 上海
科学技术文献出版社, 2011.2
(教科文行动)
ISBN 978-7-5439-4755-9

I. ①极… II. ①李… III. ①地球-普及读物 IV.
①P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 008817 号

责任编辑: 张 树

极具挑战的地球故事

顾问 周光召 赵化勇 主编 李栓科

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: 南京理工排版校对有限公司

印 刷: 常熟市华顺印刷有限公司

开 本: 740×970 1/16

印 张: 13.5

字 数: 178 000

版 次: 2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-4755-9

定 价: 30.00 元

教科文行动

给头脑的基本储存

周光召

二〇〇三年十一月

《教科文行动》丛书——给头脑的基本储存

顾问：周光召 赵化勇

编辑委员会

主任：王庚年

副主任：高峰 王进友 缪其浩

委员：冯存礼 王渝生 李栓科 李竞英 杰
王玉清 刘民朝 魏斌 熊文平

编辑部

主任：王进友

副主任：王玉清 张广义

成员：杨利加 董葵 纪淑田 商世伟 吴胜利 陈盛
洪丽娟 贾娟 张学敏 贾冰冰 芦嘉 陈云珍

图书出版策划

高峰 王进友 王玉清 赵炬

图书出版统筹

张广义 吴胜利 商世伟 张树

本册主编：李栓科

副主编：刘国春

序

王庚年

中央电视台社教节目中心与上海科学技术文献出版社合作的《教科文行动》丛书出版活动，标志着中央电视台科教频道借助与兄弟媒体的互动与联系，获得了一个具有品牌效应的传播平台，频道制作、编播的优秀科教文化节目的社会影响力也在此平台上获得了全新的、深层次的扩充。

中央电视台作为一个全国性、综合性的媒体，不仅注重社会主义新闻事业、文艺事业，还十分注重文教事业；不仅注重自身建设，还十分注重与各方面社会力量的合作；不仅注重传媒自身的政治文化使命，也十分注重社会经济属性。

这几个注重，加上多年积淀，就决定了中央电视台是有着深厚文化内涵和文化作为，开放而非封闭、灵活而不僵硬，无论业务还是观念都始终处于前沿的电视媒体。

现在科教频道与上海科学技术文献出版社的合作，就是体现了几个注重，尤其体现了我们的文化作为、文化抱负，也体现了我们的合作理念。

中央电视台科教频道于2001年7月开播，是随着“科教兴国”战略的实施应运而生的。3年来，科教频道组织了多次主题突出的大型系列节目制作和播出上的特别编排，在中央电视台已形成了鲜明的频道特色，“教科文行动”的品牌在社会上也获得良好的赞誉。

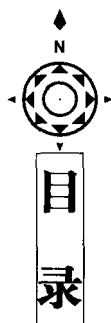
上海科学技术文献出版社的同志一直关注着科教频道的成长，关注着科教频道的内容，此次通过精心策划、编辑，使电视上一闪即逝的节目，变成可以细读的文字，可以细看的图片，这样，科技、文化、艺术知识的传播就是立体的，深入的，全方位的。所以，双方的合作从文化上看，可以说是善莫大焉。

科教频道是中央电视台宣传“科教兴国”战略的重要基地，也是展现国内外优秀电视科教作品的基地。希望我们能以此为出发点，在将来展开更大规模、更高规格、更具影响力的合作。这样，我们同为国家文化事业中的一员，就能够互相借力，共同发展，最终把我们的事业做大做强。

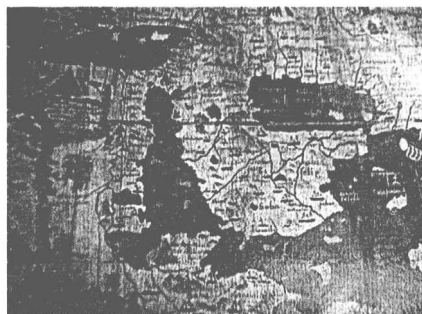
祝中央电视台科教频道与上海科学技术文献出版社合作成功，祝《教科文行动》丛书的出版获得成功！



2004年4月



第一章 蓝色星球	001
第二章 蓝色海洋	015
第三章 南极	031
第四章 北极	043
第五章 地球第三极	059
第六章 火山	075
第七章 湿地	085
第八章 世界自然奇观	105
第九章 非洲丛林的秘密	155
第十章 热带经济作物	165
第十一章 化石——地球演化的证据	187



第一章

蓝色星球

在漫长的岁月中，人类在这个星球上繁衍生息，不断用自己的双手，建设着美好的家园。劳动之余，人们更希望了解居住的这片土地。尽管人类生活在地球上，可是在过去的很长时期里人们对地球的认识却非常肤浅。



第一章 蓝色星球

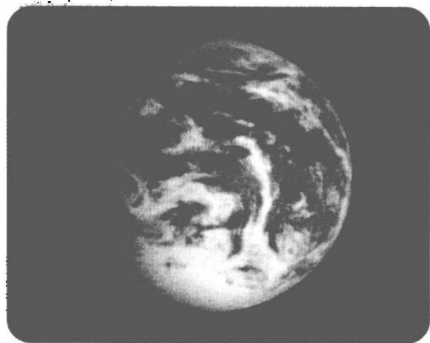
数千年来，人类对自己生存的空间产生过各种遐想，编织出一个个动人的传说。在中国古代就有盘古开天、女娲补天的故事。古希腊神话讲开天辟地时，也是说宇宙是从混沌之中诞生的，最先出现的神就是大地之神——该亚(Gaea)。天空、陆地、海洋都是由她而生的。可见我们脚下的这片土地在人们的心中是多么的神圣。在大漠驼队的足下她是黄色的，在草原牧人的眼中她是绿色的，在海边渔民的网里她是蓝色的。

可是我们很久都不知道在满天的星星眼里她是什么颜色的。

大地有尽头吗？它是方的、平的，还是圆的？为什么日、月、星辰总是东升西落？为什么会有四季变化？等等。这些现在看起来很简单的问题是人们经过数千年的努力才弄明白的。人类知道自己生存在一个不大的、且极普通的行星之上，这才是近几百年的事。当人类跨入宇航时代并步入太空的时候，才有机会从地球以外的地方俯视这颗星球的全貌。原来她是一颗蓝色的星球，表面蓝色的海洋与蜿蜒相接的大陆美景交辉，飘忽变幻的白云环绕其上，堪称一颗美丽的星球。

| 蓝 | 色 | 的 | 星 | 球 |

离太阳一亿五千万公里处有一个美丽的蓝色世界，这颗太空中的蓝宝石就是我们的家，从太阳数第三颗行星也是第一颗带有卫星的行星。我们的地球有丰富的水，我们拥有海洋，我们拥有充满水汽的大气，我们还有冰，即使在干燥的沙漠，在那里也有众多的生命，就我们目前所知，地球是惟一具有生命的行星，正因为生命的存在地球才如此的特殊。



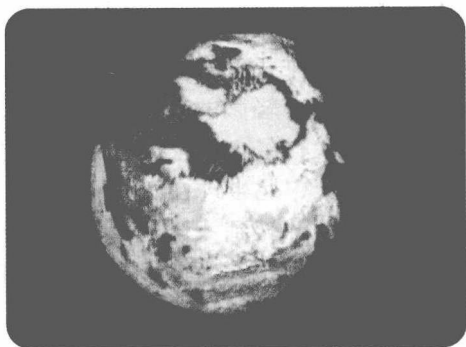
地球

在太阳系刚形成的时候，地球既没有生命也没有水，它只是一块熔化过的岩石，45 亿年后最重的元素沉落到

地球的中心，它的内核是固态的铁和镍，它的外面是熔化的外壳，围绕在它的上面。地震波揭示了这个结构，黄色的主波通过地核传播，而蓝色的次波则被阻挡。

地球的磁场以及北极就是由于其固体内核在泥泞状的外壳中跳动产生的，如果两极像以往曾经出现过的那样相互颠倒，那些利用磁场导航的鸟类就可能出现混乱。在地球内部，灼热的岩浆通过上层覆盖物外壳反卷流动。在地球的表面，它的效果就是大陆漂移。在地球波浪下面存在这样的证据，在海洋隆起的山脊中熔化的岩石正在覆盖层中穿过，并将携带陆地的板块分离。如果将海洋中的水排掉就可看到一些板块正在分离，而另一些则正聚集在一起，板块相遇处火山爆发。生命就起源于这些海洋的洞孔中。在陆地上它演化成绿色植物，它们呼出氧气，并将有毒的气体转变成可呼吸的空气。

在早期，地球大气中有毒气体浓密时就会开始降雨，水池变成了湖泊，湖泊则变成了海洋，今天它们覆盖了地球70%的面积，它们将二氧化碳滞留住，而遗留给我们一个包含五分之一氧、五分之四氮的地球大气。其他自然力也正起着作用，夜晚恒星好似飞过太空，但这只是一个错觉，这是地球自转的效应，24小时不停地旋转，给予了我们白天和黑夜。同样当太阳的影像缓慢扫过日轨时，并不意味着太阳在运动，运动的是地球。如果不是地球的自转轴比公转轨道轴线倾斜23度的话，白天和黑夜将永远是同样的长度。



人造卫星上看地球



1492年绘制的地图



第一章 蓝色星球

地球围绕太阳运行轨道的复杂性增加,这也使地球上有了四季。地球公转周期为一年,每一天阳光照射到地球上的角度都有轻微的变化。一个季度它会变很多,而每半年变化更大,在这个位置上,地球北半球是冬天,而南半球则是夏天,北半球白天短而寒冷,南半球则长而酷热。6个月地球转到太阳的另一边,此时北半球变为夏天,南半球则变为冬天。季节的变化意味着日落的变化,在春分时北半球日落于正西方,但是到夏至时太阳悬挂在天空中较高的地方,并从正西偏北的方向落下。在冬至时太阳则在天空中较低的地方落于正西偏南方。从人造卫星上可以看到冰层上反映的这种季节效应。

自从人类踏上月球,人们发现地球像其他行星一样,是在广袤无垠的宇宙中旋转运行着的。由于有了对地球进行观测的航天飞机和卫星,这种远距离的视角让地球与我们的关系变得格外亲近。我们对它的了解,已经走出了地平线,而是在一个更大的空间重新认识我们生存的家园。人类勾勒出大陆的轮廓并没有很长时间。在上面这张1492年绘制的地图上,美洲还不存在,红海的形状也不够确切。

今天,卫星所拍摄的一幅普通的照片就可以向我们展示出,红海的两岸像从同一盘拼图游戏中被分隔开的两块拼版。在发现了美洲之后,大陆的边缘线才逐渐明朗起来。非洲和南美洲所形成的错综复杂的地形让许多有好奇心的人都感到惊奇。魏格纳在1912年提出了“大陆漂移”理论:大陆在数千万年之前已经形成一个巨大的板块,称为“泛大陆”,它后来解体成若干块大陆。魏格纳寻找并发现了数千万年之前大陆相互连接的一些迹象。直到1960年,他的“大陆漂移”理论才最终被公认。今天,看到这栩栩如生的大陆板块图像,让我们感到非常自然。但是,这些各自漂移的板块背后隐藏着什么呢?我们是否知道,大陆只是从12个移动板块中浮现出的7个部分。这些板块每年还在以几厘米的速度移动。

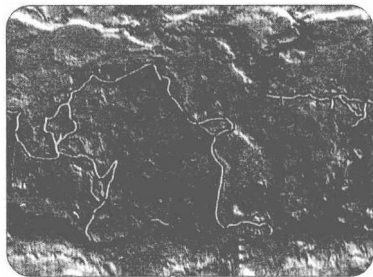
通过观察海底地图,人们发现在海洋中间有一些巨大

的裂缝，在那儿，板块分开了，产生一些很深的海沟，在那儿，板块又相互靠近：这是一些巨大的裂缝。沿着裂缝，板块在滑动。板块从它们的边缘又浮现出来。在板块与板块之间相撞的地区发生着火山喷发和地震。这些坚硬的板块在地幔上滑行。它们厚达70公里，而地球中心距地壳表面的距离达6400公里，但是它们的移动在地球表面留下了火山的雏形、海底的断层、山脉的褶皱，以及地球生命的迹象。如果板块在地壳上粗线条地勾勒出它们的边缘，那么，所有这一切的迹象又有些什么深邃的含义呢？是什么力量让如此厚的板块能够漂浮移动？为揭开地球的神秘面纱，我们在一些研究人员的帮助下对地壳的表面进行了探测。这些研究人员能够解释各种地表地貌迹象，破译美丽风景背后的秘密，收集包含有某种信息的石块。

接着，我们要做进一步了解，我们要到地球的中心做一次科学旅行。对于地质学家来说，阿尔卑斯山是怎样形成的呢？一个巨大无比的褶皱是由非洲板块与欧洲板块相撞而形成的。600万年前，阿尔卑斯褶皱时期，来自东部，即意大利的推力，作用于这个水平板层，它开始将这个板层抬起，就像是一股来自右侧并朝左侧运动的定向的推力。因此，人们看见略倒转的拱型出现，就像地质学家所说的那样，即向左侧倾斜，接着，在某一特定的时候，又发生了什么？就像这样即使不十分柔软，也会发生断口。然而拱型有点超过了它的根基。一位地质学家说过，你们因此可以看见一个裂缝十分明显地出现在全貌中，也就是在位于森林中的一小块的下部。人们看到的褶皱，它同时包含断层，地质学家说人们看到的断层褶皱，或者如果你们想看到一个裂缝的褶皱，之所以被撕裂，是因为它还不够柔软得让它最后可以出现变形。两个板块靠近、碰撞、挤压产生的变形：海洋里的岩石升起，这一现象实际上要花数千万年的时间。从此，一个海洋消失了，同时，又有一座山脉产生在地平线上。是板块



大陆漂移过程中的地球板块



海底地图（深色粗线条为板块分界线）

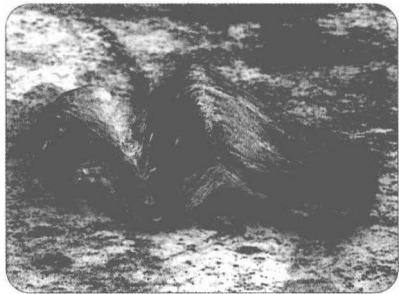


第一章 蓝色星球

的碰撞产生了这些大小不一的各种等级差异的褶皱。

下面的小石块，只有十多厘米大小，由于板块的运动它已经变形。为了更好地看到板块地质构造的运动是如何改变石块内部结构的，地球化学家沙雷尔用显微镜来观察印度洋板块撞向亚洲板块时所产生的褶皱。他看见物质柔软地向心环绕着，巨大的粒状物盘了起来，形成一些真正的褶皱。由此推断，印度洋板块撞向亚洲板块时，产生了各种各样的、从巨大到很微小的作用。在中国的喜马拉雅山山脉，绵延着数千公里长的巨大褶皱，它正是由于印度板块向亚洲板块撞击后所产生的结果。位于喜马拉雅山山脉1700公里西北部的褶皱，也同样是这两个板块撞击的结果。大约在5千万年前，印度板块已经开始向亚洲板块撞击。

这种强烈的撞击，不仅诞生了喜马拉雅山，而且还诞生了一系列山脉，并且板块撞击引起了强烈地震。从那以后，印度板块还继续以每年5厘米的速度向北漂移。



小石块（上面的褶皱可以看出板块挤压的痕迹）

| 地 | 质 | 地 | 貌 |

我们的双脚踩在地球的外壳上，地壳运动造就了这个蓝色星球表面的万千风貌：有些地方终年炎热，雨水充沛，植物常绿；有的地方常年寒冷，冰天雪地；有干燥的戈壁沙漠，也有潮湿泥泞的沼泽。地壳运动也使地球表面变得高低不平，最高的珠穆朗玛峰有8848米，最深的海沟则深达万米。

山脉如同大地坚挺的脊梁，世界上14座海拔超过8000米的山峰，全都集中在喜马拉雅山脉。“喜马拉雅”的意思是雪的家乡，那里终年被雪覆盖。在3000万年前，这里还是一片汪洋，由于印度洋板块和欧亚板块的碰撞，才形成了今天的喜马拉雅山脉。年龄较轻的新生代形成的山脉挺拔、高大，而中生代以前形成的山脉，亿万年来经历了风化和侵蚀作用，已经变得低矮和平缓，像乔戈里峰这

样年轻的山脉还在继续长高。地球内部的岩浆汇集，释放出大量的气体，当气压足够大时，岩浆和气体从地壳脆弱的地方喷薄而出，慢慢冷却的熔岩涌出地面后，越积越高，形成了火山。今天，500多座活火山仍在不时地喷涌出火热的岩浆。火山喷发是最壮观的地质景象之一，它的烟雾遮天蔽日，释放出的有毒气体令人窒息，炽热的熔岩流淹没土地，甚至摧毁附近的城镇。火山带来的并不仅仅是灾害，火山活动也是创造自然财富的源泉，火山喷发能形成金、银、铜、石棉等矿产，还有蓝宝石、橄榄石等也是火山作用的产物。火山灰中含有的氮、磷等使周围的土地变得肥沃，它还造就了千姿百态的自然景观。

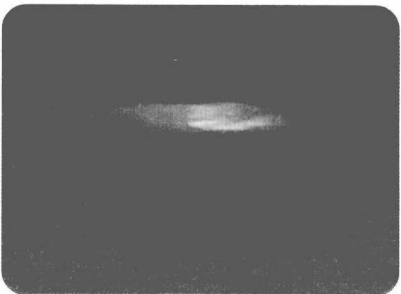


火山喷发

除了陆地上的火山，地球上还有60多座海底火山，它们有时也会喷发。当火山喷发时，它会释放出巨大的能量。

人类记载最强烈的火山爆发是印度尼西亚的坦博腊火山在1815年的爆发，它爆发时声传千里，喷出的物质把火山削低了1000多米，从火山口倾泻出来的熔岩流淹没了大片地区，几百吨火山灰在气流的携带下来到了1000公里以外的地方。

10%的陆地表面被千年不化的冰川覆盖，这些一年只能移动几百米甚至几十米的冰川却具有惊人的力量，所过之处，它会刨平地面、压碎岩石。巨大的冰川最初只是一片片细小的雪花，在那些冬天的积雪经久不化的地方，雪花经过再结晶成为粒雪，随着雪层增加，粒雪的密度不断加大，颗粒之间没有了空隙，形成了蓝色的冰川冰，最终形成冰川。在世界各地几乎所有纬度都有冰川的分布，其中南极洲和格陵兰岛是世界上冰川最集中的地方，占了全球冰川分布的97%。露出水面的其实只是冰山一角，还有5/6的体积藏在了水下。冰川有几种形式：规模广大的大陆



太平洋中的火山岛



第一章 蓝色星球

冰川在大陆或者高原地区,它覆盖整个陆地再由陆地边缘直接入海;在高山或雪线以上的雪原中,冰层像河流一样沿山谷向下移动,成为山谷冰川;流出谷口后在山麓扩展成的广阔冰原,就成了山麓冰川。

在地球表面5.1亿平方公里的面积上,有3/4是海洋,剩余部分还有一半是荒漠,只有另一半才可供人类居住。海拔不高、土地肥沃的平原就成为人类生存的理想选择。海拔4000米的青藏高原曾经是一片大海,海陆巨变和大陆板块的撞击才形成了具有“世界屋脊”和地球第三极之称的青藏高原。湿地是青藏高原的重要部分,它的水源来自雪山与冰川这些固体水源,独特的水源和复杂的地貌结构使这里江河纵横,青藏高原的湿地面积有75万公顷,这是个充满生命的独特世界,牦

牛是高原之舟,万鸟齐飞是鸟岛上的壮美景象,藏野驴是高原的长跑健将,藏羚羊是这里的珍稀动物,还有笨拙的棕熊也在锻炼自己的耐力。

风蚀作用造就了一些独特的地貌。这是干燥地区的一种特殊地貌,经过风化、间歇性流水冲刷和风蚀的作用,形成了这些与盛行风向平行、相间排列的风化土石,它们形状奇异,最大的单体巨岩——348米高的艾尔斯岩,是世界上最古老的岩石。科罗拉多河的不断侵蚀切割,形成了4600公里长的科罗拉多大峡谷,因为岩层内所含物质不同,随着季节、天气的变化,峡谷的色彩变化莫测。

因为3/4的表面被蔚蓝色的海水覆盖着,所以从空中看,地球是个蓝色的球体,它也是太阳系中惟一拥有巨大水量的球体。地球上13.86亿立方千米的水中,海水占了其中的97%。海洋是地球上生命开始的地方,那里生活着大约16万种动物,还有1万多种植物。地球表面被分为四大洋,太平洋几乎覆盖了半个地球,大西洋位于欧洲、非



高原上的棕熊

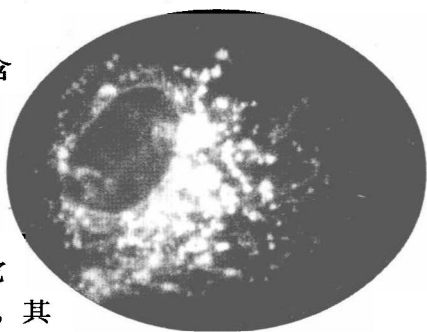
洲和南、北美洲之间，有很多大的河流流进大西洋，也因此给它从陆地带去了许多泥沙；印度洋的石油储量丰富，波斯湾是世界海底石油的最大产地。最小的北冰洋大部分海域被浮冰覆盖，因为地处北极圈附近，它的全年水温都低于0摄氏度。

海洋的底部也像陆面，有山脉、有平原，也有峡谷和丘陵，海洋里最深的地方是海沟，它们一般都分布在大洋的周边。海底还蕴藏着丰富的矿产，海底表层有铁、锡、金刚石、石英等等；还有石油、天然气、煤等矿藏。尽管如此，海洋对我们来说还有太多未知的领域，人类探索的脚步永无止境。

| 生 | 命 | 历 | 程 |

在原始时代的营养液中有很多不同的分子。有些分子的一侧同水相吸引，另一侧却同水相排斥。这样，它们便聚合成一个肥皂泡那样的小小封闭球体，它能使自己的内部不受侵犯。原始状态的脱氧核糖核酸就在这个小泡中安了家，于是便出现了最早的细胞。经历了好几亿年的时间，才演变成能释放氧气的小植物。不过，我们并不是由它们进化而成的。此后，又用了十亿年的时间，才进化出能够呼吸氧气的细菌。

一个裸露的核，发展成了一个将核包含在内部的细胞。那些像变形虫似的生物，有些后来进化成了植物，另一些发展成内外细胞各有不同功能的群体，变成附着在海底、从水中摄取食物的珊瑚虫，它们慢慢长出了很小的触手，以便把食物引进口中。它们有的又进化成具有内部器官的棘皮动物，其中包括我们的远亲海星。不过，我们也不是从海星变来的。大约在五亿五千万年以前，滤食性动物长出了鳃裂，这使它们能更有效地从水中取得食物颗粒，它们当中的一个分支进化成了橡果虫。另一个分支进化为被囊动物，这



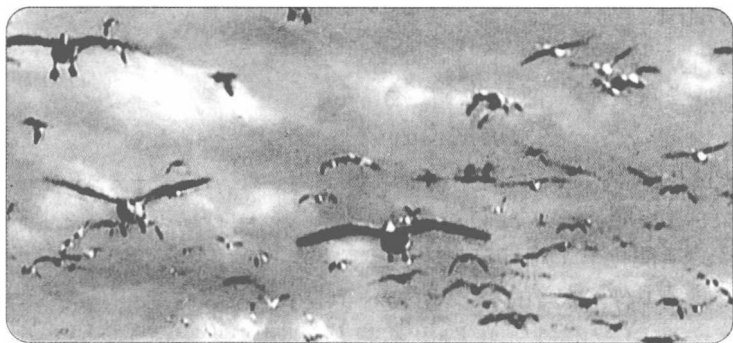
海洋中的低等生物



第一章 蓝色星球

种动物的幼体在水中自由生活，但成体却牢牢地固着在海底上。有的变成了空管状的生物。另一些则始终保持着幼体的形状，到成熟时还是能自由游动，像长有一些类似脊椎骨的东西。

我们的祖先在五亿年前，就是没有下颌的滤食性鱼类，样子有点像七鳃鳗。这些小鱼渐渐长出了眼睛和下颌。从此，它们开始互相吞食。谁游得快，谁就能生存下来。既然有颌可以吃东西，鳃便可用来吸取水中的氧气。现代鱼类就是这样发展起来的。夏天，有些沼泽湖泊干涸了，于是，有些鱼就长出了原始的肺，在雨水到来之前，它们就靠这样的肺进行呼吸。它们的大脑也逐渐变大。如果天不下雨，它们就会爬到邻近的沼泽地里生活。这是一种非常重要的适应。第一批两栖动物出现了，那时，它们仍长着像鱼一样的尾巴。它们和鱼一样在水中产卵，这些卵很容易被其他动物吃掉。后来，有的两栖动物开始比较安全的陆地上产出带有硬壳的卵。这是一个巨大的创造性进展。爬行动物和海龟的存在都要追溯到那个年代。在陆地上孵出的爬行动物，大多数再也没有回到水中，其中有些变成了恐龙。恐龙的一个旁系在进化中，长出了有利于短距离飞行的羽毛。今天，恐龙惟一存活下来的后代就是鸟类。



恐龙的后代——鸟类

那些大恐龙却沿着另一个谱系进化，有些成了在陆地上生存过的最大的肉食动物，但是，在六千五百万年前，这些庞然大物神秘地绝灭了。与此同时，恐龙的祖先也在