

贾兰坡 张树政 殷鸿福 王文清等 著

The Journey of Life

生命的历程

在对生命起源的思考和探索中
人类有过许多的思路
但有一点可以肯定
生命是自然进化的一种结果

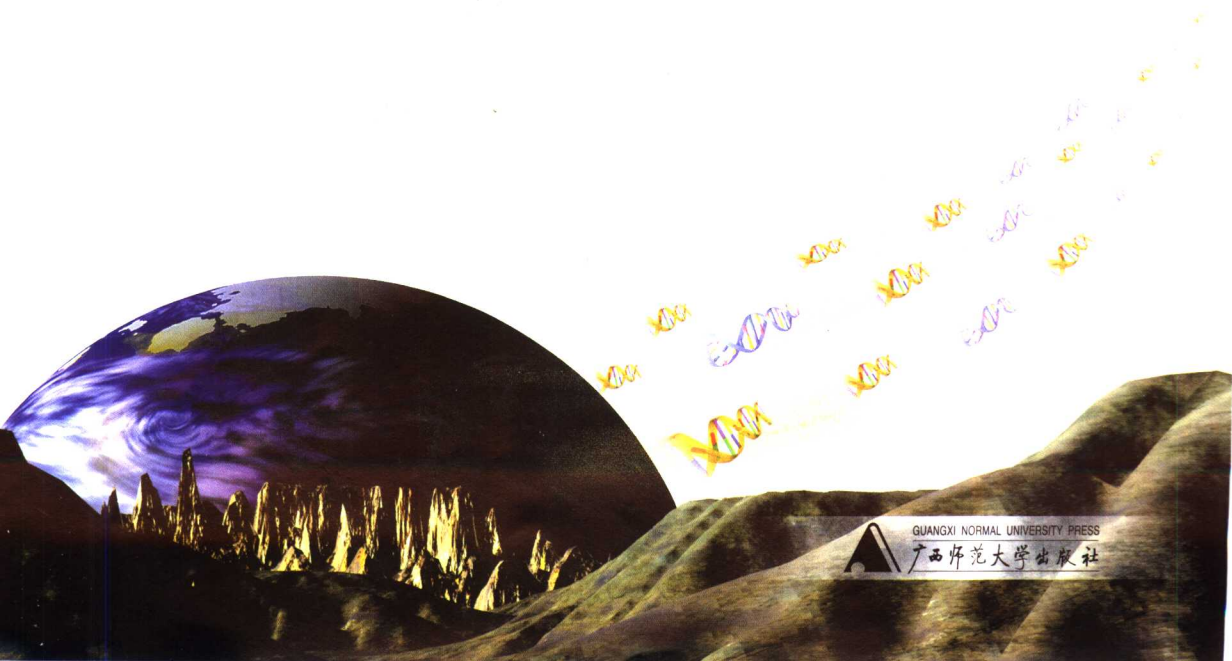
The Journey of Life

生命的历程

贾兰坡 张树政 殷鸿福 王文清

赵玉芬 张树庸 孙万儒

著



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

生命的历程 / 贾兰坡等著. — 桂林: 广西师范大学出版社, 2000. 12

ISBN 7-5633-3149-2

I. 生… II. 贾… III. 生命科学—普及读物
IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 14700 号

广西师范大学出版社出版发行

桂林市中华路 36 号 邮政编码: 541001
电子信箱: pressz@public.glptt.gx.cn

出版人: 萧启明

全国新华书店经销

广西师范大学出版社印刷厂印刷

(广西桂林市临桂县金山路 168 号 邮政编码: 541100)

开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张: 19.5 插页: 14 字数: 243 千字

2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

印数: 00 001 ~ 20 000 定价: 48.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

编者的话

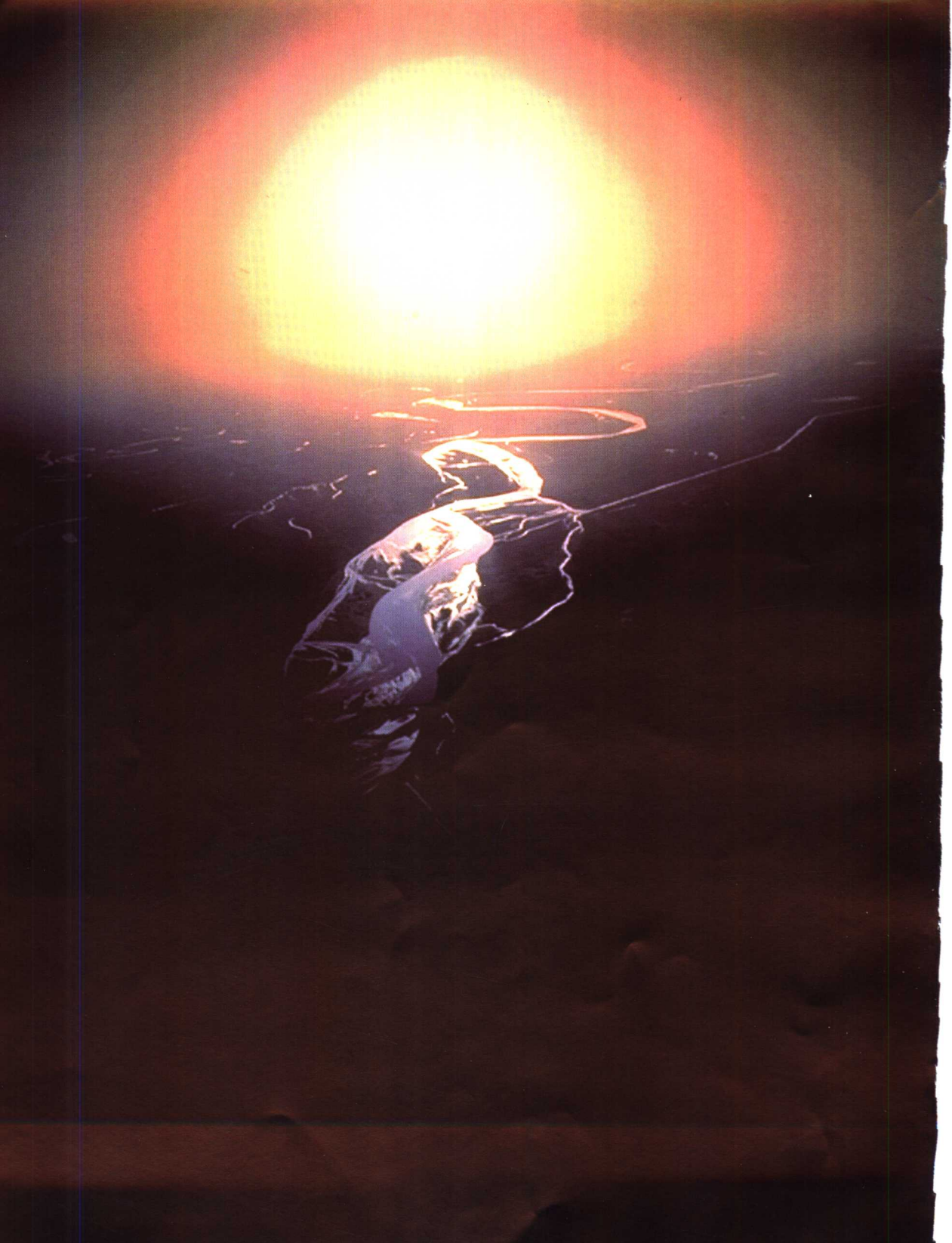
21世纪的到来，人类基因组的破译，为人类揭开了生命科学新纪元的序幕。越来越多的有识之士已经意识到，生命科学将会给人类文明带来新的本质性的飞跃。但是与数千年来对生命起源和人类起源的思考、探索和争论相伴而生的伪科学并没有随科技的发展和社会的进步而退出历史舞台，相反以各种改头换面的形式出现并干扰我们的生活。

为了普及生命的科学知识及科学思想，为了整个民族理智健全地轻装走向未来，我们组织了这本《生命的历程》，将有关生命的科学知识系统、生动、深入浅出地介绍给读者。全书分为四篇：第一篇“先有鸡还是先有蛋”，从生命的化学起源角度介绍了生命的发生过程，由北京大学知名教授王文清和中国科学院院士赵玉芬撰写；第二篇“寻找恐龙的伙伴”，从古生物学的角度，介绍了地球生命的发展过程，由中国科学院院士殷鸿福撰写；第三篇“爷爷的爷爷哪里来”，由中国科学院资深院士贾兰坡撰写，从发现北京人化石这个具体个案展开，介绍了人类起源这门学科概况；第四篇“让生命焕发奇彩”，从生物工程学的角度介绍了生物技术的发展，描述了生命科学的未来图景，由中国科学院院士张树政及研究员张树庸、孙万儒撰写。广西师范大学出版社编辑龙子仲先生为使全书风格统一及内容连贯生动，在全书的整合与润色方面做了大量的工作。在此书的整合、制作过程中，我们参考并引用了一些国内外的书刊资料，在此向有关的作者表示深深的谢意。

本书作者阵容强大，知识系统全面，且将系统的知识放在具体生动的事例中展开，具有较强的可读性。相信在我国科学家和出版界同仁的共同努力下，我们的科普出版工作必将对全民族科学素质的提高有所助益。

广西师范大学出版社编辑部

2000.12





在对生命起源的思考和探索中，
人类有过许多的思路，
但有一点可以肯定，
生命是自然进化的一种结果……
生命的历程走到生物阶段，
已经历了 35 亿年，
打开“化石”这部厚重的“史册”，
不同地质时期的生命将重现昔日的风采……
当生命把手从身体上腾出来，
当生命终于用双脚直立于大地，
真正的创造开始了……
名噪天下的“多利”，
让人类既兴奋，又担忧……

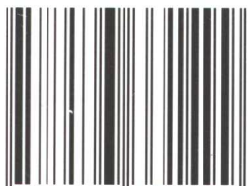
The Journey of Life

生命的历程

生命的历程走到生物阶段，
已经历了35亿年，
打开“化石”这部厚重的“史册”，
不同地质时期的生命将重现昔日的风采……
当生命把手从身体上腾出来，
当生命终于用双脚直立于大地，
真正的创造开始了……
名噪天下的“多利”，
让人类既兴奋，又担忧……



ISBN 7-5633-3149-2



9 787563 331499 >

ISBN 7-5633-3149-2/Q·029

定价：48.00元

目 录



序 幕

第一篇 先行鸡还是先有蛋

- 19 一、生命是什么
- 23 二、生命来自何方
- 30 三、生命的物质基础
- 38 四、生命起源的初始阶段
- 50 五、生命起源的生物学进化阶段
- 59 六、生命是否存在于地球近邻

第二篇 寻找恐龙的伙伴

- 一、记录生物史的特殊“文字”——化石 79
- 二、化石档案中的远古海洋动物 90
- 三、化石档案中的远古陆生动物 107
- 四、化石档案中的远古陆生植物 131
- 五、物种灭绝与生态保护 140





第三篇 爷爷的爷爷哪里来

151

一、从蒙昧到科学

169

二、“北京猿人”引出的故事

203

三、直立后的视野

第四篇 让生命焕发奇彩

一、划时代的发现与生物工程的问世

228

二、细胞工程

243

三、基因工程

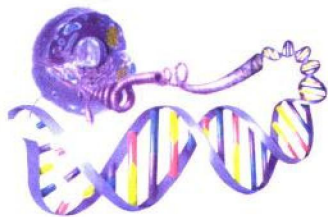
257

四、酶工程和发酵工程

283

五、糖生物工程

298



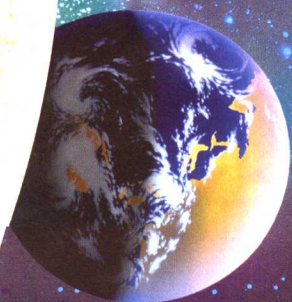
尾 声

序 幕

星 空的样子，

令他们产生了一种既晕眩又惆怅的感觉，

仿佛是一种遥远的、前世般的乡愁……

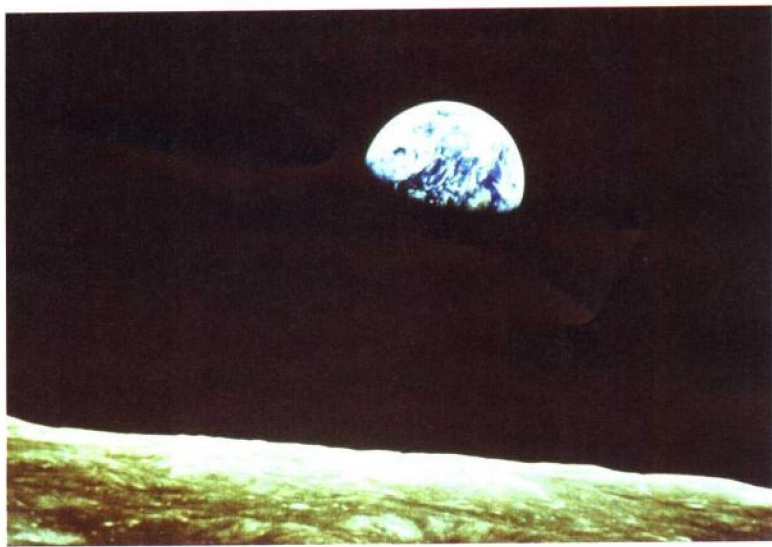


“轰”的一声，宇宙爆炸了！

巨声响过 200 亿年后，在浩瀚宇宙中一个叫地球的星球上，有一种被称为人类的生物物种，开始对宇宙的起源进行猜想。这个物种有一种神秘的喜好——他们常常凝望星空。星空的样子，令他们产生了一种既晕眩又惆怅的感觉，仿佛是一种遥远的、前世般的乡愁。这乡愁是如此固执地牵扯人心，以至于他们只要稍有闲暇，便会仰起头来，向那天际深处的假想老家凝望，半怀着甜蜜的眷恋，半怀着隐约的忧伤。

这种凝望中的心情，渐渐使人类感受到一种流放的处境。在浩瀚的星空下，地球是多么孤单的一座小岛啊！没有家书，也没有信使。可是，一种顽强的信念始终不曾从人类的心底消失，他们笃信星河的彼岸有自己神秘的伙伴或家园。这种对虚拟对象的强烈思念，使人类造出了种种神话和种种神的偶像。偶像其实只是人类为了把自己的家书邮寄出去而塑造出来的不能行走的信使。可是，这样的信使也曾经给人类带来了极大的安慰。人类从这信使手中接到的，只是自己写给自己的家书，但他们却狂欢起来，固执地坚称“家书”确是从彼岸





神奇 ②
奇的月球，寄托着人们多少美丽的遐想

寄过来的。他们被自己书写、又投递给了自己的家书所感动，于是他们匍匐下去，对偶像千恩万谢，感激涕零……他们为偶像修建了足以跟天空融为一体的、高大而又古怪的庙宇，把放逐的心情悬系在这些高大庙宇的尖顶上，他们觉得好像是找到老家了！

人类对星空的这种凝望与遐想，似乎总在暗示着什么。如果这不是一种神的启示，那么，它究竟是什么呢？我们从这种对神秘星空的牵挂中，或许能够隐约感觉到生命跟宇宙之间的某种内在联系。然而这种联系究竟是怎样发生的？真的有一个住在宇宙之巅的全能的“上帝”，在久远年代中的某个日子里，匆忙来到地球上，创造出这种种生灵，又匆匆远去，一去不返了吗？人们凝望星空，年复一年。

后来，一种叫做科学的观念开始在人间蔓延，渐渐地，在全人类中传播开了。科学推翻了偶像，也撕碎了人类那古老的、田园诗般的对星河彼岸老家的梦想。一个叫哥白尼的人首先提出：地球并不是神所守护的宇宙中心。这个论断使匍匐在



偶像脚下的人们惊慌失措。跟着，一个叫达尔文的人又指出，一切生命都是从单细胞生物逐渐进化来的。这更使得一部分人感受到了一种空前的困惑和茫然。人类又回到星空下，向它凝望。这新一轮的凝望，人类感受到的是不同的心情。

对生命起源的追问是一个古老的问题。一个很普遍也很典型的提问是：先有鸡还是先有蛋？这种局限在一个物种上去求解生命起源的提问，显得既笨拙又狡黠。说它狡黠，是因为这提问本身包含着一种悖谬——当你回答先有蛋时，提问者就会说：“没有鸡，哪来的蛋？”而你一旦转而肯定是先有鸡时，提问者又会说：“没有蛋，哪来的鸡？”如果你不能跳出“鸡”和“蛋”的循环，你就会被绕在里面，永远走不出来。为什么会这样呢？因为这是一个经验性的问题，它要求的也只是经验式的判断。我们的经验常常是远离真理的。比如说，一块肉放在炎夏的空地上，几天后它会腐烂，再过些日子它可能会生出蛆来。那么，经验告诉我们的结论就可能是：肉腐烂后会变成蛆——然而这并不真实。显然，生命起源的问题不能靠经验去解答。

人们开始用科学的方法去探索！

人们发现，所有的生命都是从单细胞生物逐渐进化来的。

那么，进一步的追问是：单细胞生物又是怎么来的？19世纪，具有伟大的理性洞察力的恩格斯断言：“生命是整个自然界的结
果。”“生命起源



①
达尔文

②
神秘的深空宇宙



必然是通过化学的途径实现的。”这为生命起源的进一步探究提供了思路。于是，人们可以合理地解释说：单细胞生物是有机分子的产物，有机分子则又是无机分子的产物，无机分子是由最基本的化学元素聚变或化合而成的。那么，最基本的元素又从哪里来？……是的，这是生命链条最遥远的那一环！

人们又一次向星空凝望。这一次凝望，人类终于看出了一些新的名堂。1929年，美国天文学家哈勃在观测遥远的星系时，发现遥远的星系在以一种极高的速度离我们退行，这表明，宇宙是在膨胀的。星系离我们愈远，退行的速度也愈快，以至于它们发出的光传到地球上时也已变得很微弱了。我们知道，运动和速度是空间和时间实质存在的一个基础，现代科学是把光当做运动和速度的重要标尺的。观测遥远星系的运动现状，我们就可以倒推出宇宙的起始状态。比如说，借助于巨大的射电天文望远镜，今天的人类已经探测到，那些最遥远的高速退行的星系，距离我们至少有200亿光年（光年是天文学上的距离单位，1光年就是光在一年时间里所通过的距离。1光年等于 9.463×10^{13} 千米）。这个空间数据，对于我们了解宇宙的年龄是有帮助的。我们假设，宇宙从一开始就是以光速在膨胀着的话，那么，它的年龄至少也有200亿岁了。这个年龄指的是人类目前所能够观测到的宇宙总星系的年龄。

在这一切观测和推断的条件之下，1984年美国天文学家伽莫夫提出了“热大爆炸宇宙学”，认为宇宙是在高热高密状态下诞生，在膨胀过程中不断冷却，逐步演化成今天我们所见到的宇宙。这个学说为宇宙起源提供了一个较合理的解说。根据它的描述，我们看到了这样一个宇宙故事：

大约在200亿年前，宇宙还不是今天这个样子，它的规模也不很大，处于一种均匀的、各向同性的、高温高密的状态之中。我们来解释一下这个“均匀的、各向同性的、高温高密的



状态”吧！“均匀的、各向同性的”指的是，在早期宇宙里，每一个地方都是一样的。它不像我们今天的宇宙，星星们各奔东西，星星和星星之间留下很大的空隙，空隙间充满着暗物质，而且这一块地方可能是恒星，那一块地方则是行星，另一块地方呢，又可能是黑洞……质量和热力都是不均衡的。接下来，“高温”可就容易理解了，也就是温度很高，热得不得了。可是，早期宇宙温度究竟有多高？我们知道，开水的温度是373开(1摄氏度 = 273+1开)，炼铁炉的温度可达2 000开以上，太阳表面的温度高达6 000开，早期宇宙的温度可比这高得多，最热时可达 10^{11} 开。在这么高的温度下，任何东西都不可能是固态的，也不可能是液态的，甚至连气态都不可能，它只能是一种基本粒子的状态。假如当时有人在观察早期宇宙，那么他实际上什么也看不见。正因为处于这种粒子团的状态下，所以早期宇宙才可能是“高密”的。就是说，它的密度极高，就好像天上所有的星星聚在一堆儿——有人把这个原始的早期宇宙风趣地称为“宇宙蛋”！

这“蛋”里有什么呢？我们现在知道，物质的基本组合是



威力无比的黑洞



夸克和轻子（电子、中微子），共有三代。在早期宇宙中，有粲夸克、奇异夸克、 μ 子和 μ 子中微子（第二代）以及顶夸克、底夸克、 τ 子和 τ 子中微子（第三代）。普通物质几乎完全由上夸克、下夸克、电子和电子中微子（第一代）组成。较重的粒子如质子由两个上夸克和一个下夸克组成，中子由两个下夸克和一个上夸克组成。我们今天所说的原子弹中的铀原子，在这个原始宇宙中还没有出现。

原始宇宙在这样的状态下“呆”了多久，我们不很清楚。当它的“均匀的、各向同性的”处在绝对状态中时，它就能保持绝对的匀称与和谐。但不知从什么时候开始，原始的“宇宙蛋”内部发生了一丝小幅度的扰动。这扰动打破了原有的秩序，于是，基本粒子之间很可能就偶尔发生了一点点个别的碰撞或挤压。一处发生的碰撞或挤压，又扰动了相邻的地区。于是这种碰撞和挤压愈来愈频繁，基本粒子的“原汤”就熬开了，沸腾了，一直沸腾到了200亿年前的某个时刻……

“轰”的一声，宇宙爆炸了！

强烈的辐射使太空变得灿烂辉煌，那是一种纯粹的、没有痕迹的明亮。粒子这时变得空前活跃，身体较重的、携带着正电荷的质子四处飞旋，大量游弋不定的、带负电荷的电子偶尔被质子捕捉。而这时的质子就顺理成章地变成了原子核。这时，最自由的要数光子了，它们在碰撞挤压中被释放出来，踏着波状的舞步，向无限开放的空间漫游。它们所释放出来的能量之流在太空中形成轻薄而美丽的气态云，渐渐地，这气态云开始遵循着涡旋的规律缓慢地旋转起来，发出稳定的光，并伴随着隆隆的响声。在这个过程中，一种伟大的活动发生了——那就是聚变！

原子在聚变中产生，又在聚变中演化。我们知道，物质是由分子组成的，而分子又是由原子构成的。化学上我们把具有