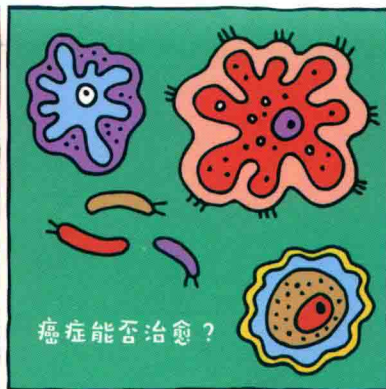


科学新悦读文丛



癌症能否治愈？



生命是如何起源的？

如何应对
全球人口增长？



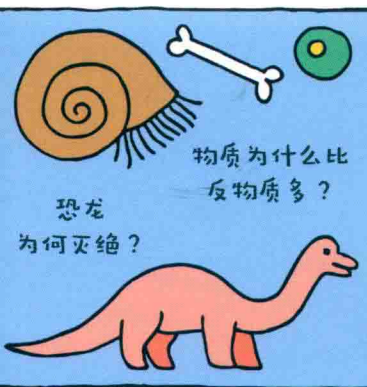
40个不可错过的 科学谜题

[英] 比尔·普赖斯 (Bill Price) / 著

邱爽 / 译

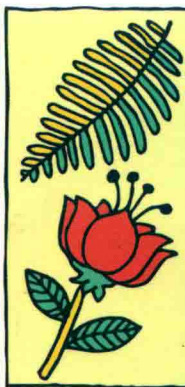
UNSOLVED SCIENCE

Enigmas That Have Puzzled The Greatest Minds



物质为什么比
反物质多？

恐龙
为何灭绝？



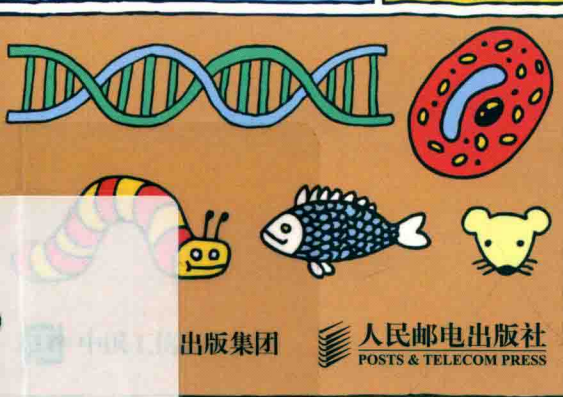
我们为什么会睡觉？



光是波
还是
微粒？

地球上的
水从哪里来？

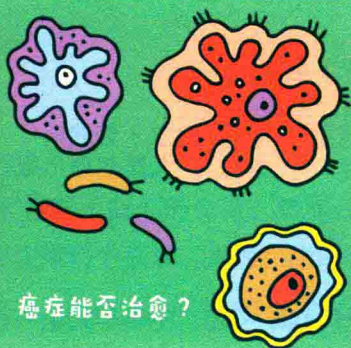
什么是
量子引力
理论？



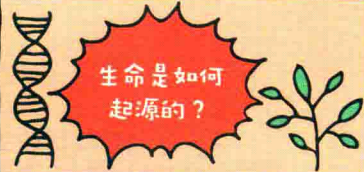
出版集团

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

科学新悦读文丛



癌症能否治愈？



生命是如何起源的？

如何应对
全球人口增长？

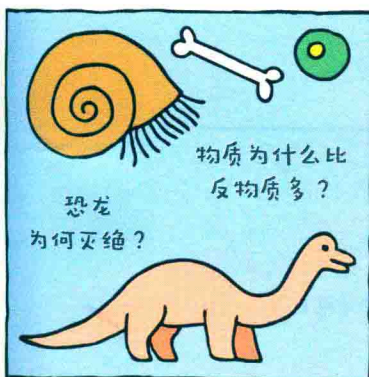


40个不可错过的 科学谜题

UNSOLVED SCIENCE

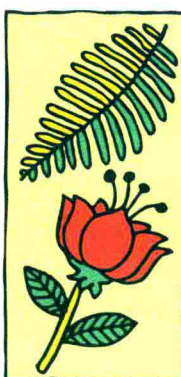
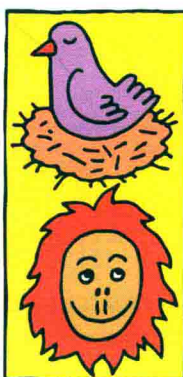
Enigmas That Have Puzzled The Greatest Minds

[英] 比尔·普赖斯 (Bill Price) / 著
邱爽 / 译

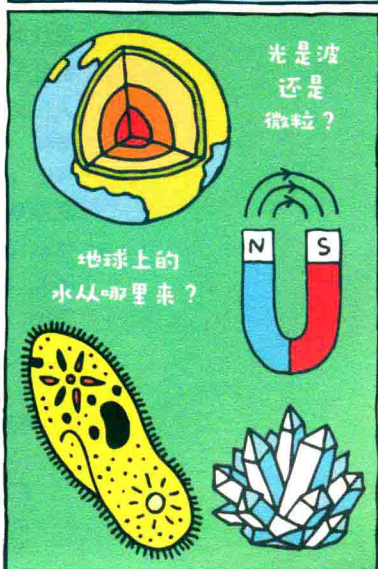


物质为什么比反物质多？

恐龙为何灭绝？

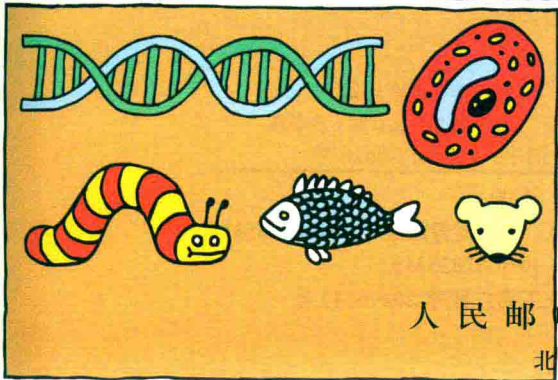


我们为什么会睡觉？



光是波还是微粒？

地球上的水从哪里来？



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

40个不可错过的科学谜题 / (英) 比尔·普赖斯
(Bill Price) 著; 邱爽译. — 北京: 人民邮电出版社,
2019. 2

(科学新悦读文丛)
ISBN 978-7-115-50124-0

I. ①4… II. ①比… ②邱… III. ①科学知识—普及
读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第260157号

版 权 声 明

Unsolved Science: enigmas that have puzzled the greatest minds

© 2016 Quarto Publishing plc

Conceived, designed and produced by The Bright Press, an imprint of The Quarto Group.

The Old Brewery, 6 Blundell Street, London N7 9BH, United Kingdom.

T (0)20 7700 6700

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the Publisher.

-
- ◆ 著 [英] 比尔·普赖斯 (Bill Price)
 - 译 邱 爽
 - 责任编辑 刘 朋
 - 责任印制 陈 桦
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690 × 970 1/16
 - 印张: 11.5 2019 年 2 月第 1 版
 - 字数: 197 千字 2019 年 2 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2017-8628 号
-

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

前言 // 6

第1章 生命科学 // 9

- 谜题一 生命是如何起源的 // 10
- 谜题二 寒武纪生命大爆发缘何而来 // 16
- 谜题三 恐龙为何灭绝 // 21
- 谜题四 迁徙动物如何寻找方向 // 26
- 谜题五 海底世界有什么 // 29
- 谜题六 基因如何构建人体 // 34
- 谜题七 如何应对全球人口增长 // 37

第2章 医学与神经科学 // 43

- 谜题八 癌症能否治愈 // 44
- 谜题九 能否开发 HIV 疫苗 // 49
- 谜题十 关于抗生素抗药性，我们能做什么 // 53
- 谜题十一 永生是否可能 // 58
- 谜题十二 为何右撇子多于左撇子 // 61
- 谜题十三 语言是怎么出现的 // 64
- 谜题十四 我们为什么会睡觉 // 71
- 谜题十五 科学能解释意识吗 // 74
- 谜题十六 记忆是如何被创建和存储的 // 77

第3章 地球科学 // 83

- 谜题十七 地球的中心是什么 // 84
- 谜题十八 为什么地球的磁场会反转 // 89

- 谜题十九 板块是如何形成的 // 94
- 谜题二十 我们能预测地震吗 // 99
- 谜题二十一 地球上的水从哪里来 // 102
- 谜题二十二 什么导致了末次冰期的结束 // 105
- 谜题二十三 气候变化是自然现象吗 // 110

第4章 物理学 // 117

- 谜题二十四 光是波还是微粒 // 118
- 谜题二十五 湍流到底是什么 // 122
- 谜题二十六 什么是量子引力理论 // 125
- 谜题二十七 有可能超越光速吗 // 130
- 谜题二十八 时间为何无法倒流 // 133
- 谜题二十九 物质为什么比反物质多 // 136
- 谜题三十 未来的计算机实现量子化吗 // 139
- 谜题三十一 核聚变可以成为能源吗 // 143
- 谜题三十二 机器可以像人一样思考吗 // 148
- 谜题三十三 水的结构是怎样的 // 151

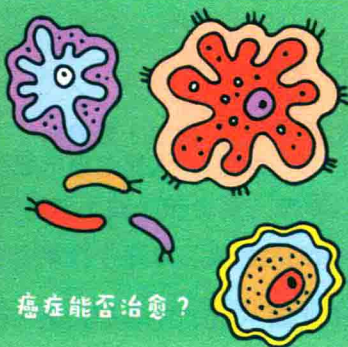
第5章 天文学和宇宙学 // 155

- 谜题三十四 大爆炸那一刻发生了什么 // 156
- 谜题三十五 多元宇宙是否存在 // 161
- 谜题三十六 何为暗物质和暗能量 // 164
- 谜题三十七 黑洞里面是什么 // 169
- 谜题三十八 时间旅行可行吗 // 172
- 谜题三十九 外星生命是否存在 // 175
- 谜题四十 宇宙的命运何在 // 178

延伸阅读 // 182

图片来源 // 183

科学新悦读文丛



癌症能否治愈？



生命是如何起源的？

如何应对
全球人口增长？



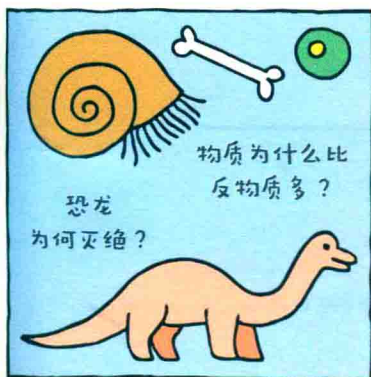
40个不可错过的 科学谜题

[英] 比尔·普赖斯 (Bill Price) / 著

邱爽 / 译

UNSOLVED SCIENCE

Enigmas That Have Puzzled The Greatest Minds

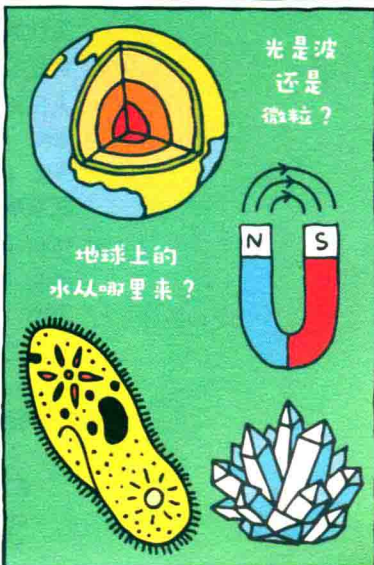


物质为什么比
反物质多？

恐龙
为何灭绝？

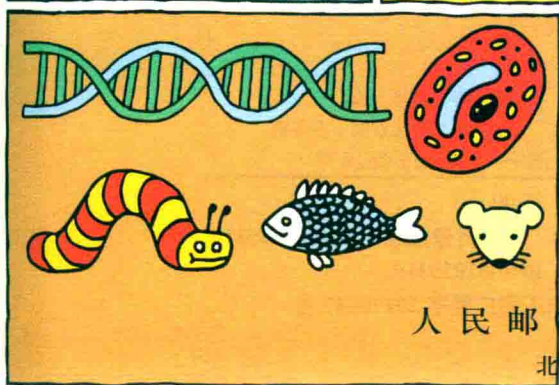


我们为什么会睡觉？



光是波
还是
微粒？

地球上的
水从哪里来？



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

40个不可错过的科学谜题 / (英) 比尔·普赖斯
(Bill Price) 著 ; 邱爽译. — 北京 : 人民邮电出版社,
2019.2

(科学新悦读文丛)

ISBN 978-7-115-50124-0

I. ①4… II. ①比… ②邱… III. ①科学知识—普及
读物 IV. ①Z228

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第260157号

版 权 声 明

Unsolved Science: enigmas that have puzzled the greatest minds

© 2016 Quarto Publishing plc

Conceived, designed and produced by The Bright Press, an imprint of The Quarto Group.

The Old Brewery, 6 Blundell Street, London N7 9BH, United Kingdom.

T (0)20 7700 6700

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the Publisher.

-
- ◆ 著 [英] 比尔·普赖斯 (Bill Price)
 - 译 邱 爽
 - 责任编辑 刘 朋
 - 责任印制 陈 桦
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690 × 970 1/16
 - 印张: 11.5 2019 年 2 月第 1 版
 - 字数: 197 千字 2019 年 2 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2017-8628 号
-

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

内 容 提 要

惊人的科学进步彻底改变了我们的生活。然而，就目前而言，一些根本性问题的解决仍然遥不可及。在尖端科学领域，真理往往比小说更难以捉摸。在本书中，比尔·普赖斯收集了困扰地球上最伟大头脑的 40 个令人难以理解的问题。为什么在单细胞生物体之后，在相对较短的时间内，地球上便出现了令人眼花缭乱的各种复杂动物？如何用我们大脑中的化学过程解释我们思考和体验世界的方式？什么是暗物质和暗能量，为什么它们占据了超过 95% 的宇宙质量？

只要你对生活充满热情，对周围的世界充满好奇，那么就可以翻开本书，相信你会不一样的收获！

目 录

前言 // 6

第1章 生命科学 // 9

- 谜题一 生命是如何起源的 // 10
- 谜题二 寒武纪生命大爆发缘何而来 // 16
- 谜题三 恐龙为何灭绝 // 21
- 谜题四 迁徙动物如何寻找方向 // 26
- 谜题五 海底世界有什么 // 29
- 谜题六 基因如何构建人体 // 34
- 谜题七 如何应对全球人口增长 // 37

第2章 医学与神经科学 // 43

- 谜题八 癌症能否治愈 // 44
- 谜题九 能否开发 HIV 疫苗 // 49
- 谜题十 关于抗生素抗药性，我们能做什么 // 53
- 谜题十一 永生是否可能 // 58
- 谜题十二 为何右撇子多于左撇子 // 61
- 谜题十三 语言是怎么出现的 // 64
- 谜题十四 我们为什么会睡觉 // 71
- 谜题十五 科学能解释意识吗 // 74
- 谜题十六 记忆是如何被创建和存储的 // 77

第3章 地球科学 // 83

- 谜题十七 地球的中心是什么 // 84
- 谜题十八 为什么地球的磁场会反转 // 89

- 谜题十九 板块是如何形成的 // 94
- 谜题二十 我们能预测地震吗 // 99
- 谜题二十一 地球上的水从哪里来 // 102
- 谜题二十二 什么导致了末次冰期的结束 // 105
- 谜题二十三 气候变化是自然现象吗 // 110

第4章 物理学 // 117

- 谜题二十四 光是波还是微粒 // 118
- 谜题二十五 湍流到底是什么 // 122
- 谜题二十六 什么是量子引力理论 // 125
- 谜题二十七 有可能超越光速吗 // 130
- 谜题二十八 时间为何无法倒流 // 133
- 谜题二十九 物质为什么比反物质多 // 136
- 谜题三十 未来的计算机实现量子化吗 // 139
- 谜题三十一 核聚变可以成为能源吗 // 143
- 谜题三十二 机器可以像人一样思考吗 // 148
- 谜题三十三 水的结构是怎样的 // 151

第5章 天文学和宇宙学 // 155

- 谜题三十四 大爆炸那一刻发生了什么 // 156
- 谜题三十五 多元宇宙是否存在 // 161
- 谜题三十六 何为暗物质和暗能量 // 164
- 谜题三十七 黑洞里面是什么 // 169
- 谜题三十八 时间旅行可行吗 // 172
- 谜题三十九 外星生命是否存在 // 175
- 谜题四十 宇宙的命运何在 // 178

延伸阅读 // 182

图片来源 // 183

前言

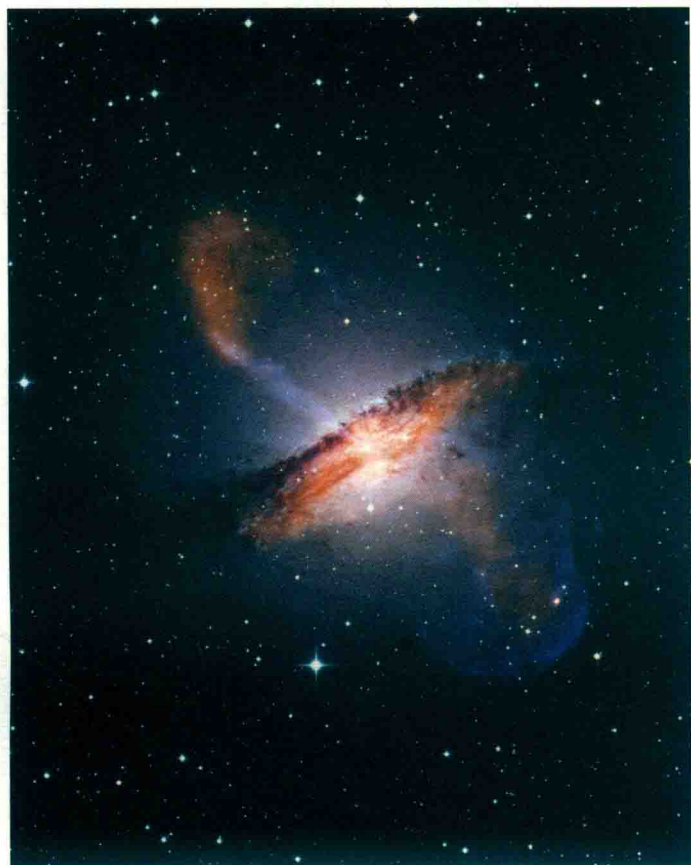
科学中没有什么问题可以称得上已经被彻底解决，我们只是比以前更加了解一些事情而已。科学进步于一贯质疑的态度，也进步于对根深蒂固的信仰和观念的挑战。科学研究最基本的方法是首先提出一个假设，然后用实验或观测的结果来检验它，最后才能得出该假设是否成立的结论。这一结论会被其他科学家逐一检验，如果它能够完全成立，科学便向前迈进了一步；如果它没能通过检验，至少能够说明这条路是错误的，科学家们会继续寻找其他可能的解决方法。

17 世纪以来，现代科学方法的制定使我们人类自身、周围的世界和赖以生存的宇宙的认识取得了显著进步，与这相关的整个知识体系是我们目前最大的智慧成就之一。但是，俗话说得好，知道得越多就越觉得无知。因此，在本书中我们会走进那些特别难以理解、使人们迷惑不已的科学领域。在神经学领域，描述清楚我们自己的意识已属不易，更不用说去解释其工作原理。而在宇宙学领域，尽管事实

证明暗能量占据了整个宇宙质量的 $2/3$ 左右，但是对于暗能量的本质，宇宙学家仍然没有丝毫的头绪。

虽然本书中的案例都曾经让科学家们绞尽脑汁，但是目前它们都已经取得了一定的进展。为了防止描述过于混乱，我们将本书分为 5 部分，每一部分都对应科学的一个主要领域。首先，让我们从讲解生命本身的生命科学领域开始，去看看我们对自身的认知是如何应用于医学和神经学领域的。随后，可以借助地球科学和地球物理学来丈量我们脚下的土地。然后从这里开始，我们将去面对物理和化学方面的重大问题。最后，我们将仰望星空，通过对天文学和宇宙学的研究重新认识这个宇宙。

在这里我们主要关注自然科学，但是因为学科间并不是相互孤立的，所以偶尔可能会出现数学、经济学、政治学和社会科学等方面的内容。毕竟科学本就不能简单地分门别类，在这里我们以融合有物理知识的宇宙学作为结尾。当然，全书中



左图：半人马座 A 是离地球最近的星系之一，大量关于黑洞、大爆炸和反物质的研究都试图在这里找到线索。

生物学和化学方面的知识更是无处不在。

近年来，科学研究往往以来自不同领域的科学家组团的形式主导进行，这也反映了他们所探究的问题的复杂性。通常，在一个领域中取得进展意味着更加复杂的局面，这就是前沿科学，也是科学中最令人兴奋、有时候也最令人沮丧的地方，这也是本书所关注的焦点——那些科

学之船迅速前行的领域，或者是那些如船只被困于礁石中一般无解的问题。虽然一本书难以囊括科学的所有未解之谜，但是通过列举不同领域的实例，我们将能够一瞥各个领域中最著名的谜题。在这个过程中，我们不仅阐述了那些已经掌握的知识，还指出了那些在未来我们可能会获得的知识。



第 1 章 生命科学

作为本书的开篇，在生命科学领域中我们打算讨论一些已被提出多年、试图解释地球上生命起源的理论。虽然查尔斯·达尔文意识到自然发生说（一个能够追溯到亚里士多德的理论）是不正确的，但是当时他自己并不能提出一个更好的解决方法。从达尔文时代开始，我们对生命科学的认知有了巨大的发展，但遗憾的是，我们仍然无法弄清楚一切问题的开端。

关于生命起源的调查引发了我们对

寒武纪生命大爆发的思考：为什么如此多样的复杂生命体能够在相对较短的时间内迅速出现，为什么恐龙会突然灭绝（这也为哺乳动物的兴盛提供了条件）。然后，让我们再思考一些生命科学领域的其他谜团，从那些能够长距离迁徙的动物到地球上最后一块未被开发的区域——大洋底部。在本章的末尾，我们将会看到 DNA 中的基因密码是如何表达的，以及在全球人口急剧增加的未来的 30 年中，科学将会发挥怎样的作用。

左图：1953 年，斯坦利·米勒博士正在进行他著名的实验——合成各种各样的有机化合物，重现地球上生命起源时的环境条件。

谜题一

生命是如何起源的

领域：生物化学、微生物学、基因学、细胞生物学

地点：地球上的某处

生物学中，也是整个科学中的一大未解之谜，就是地球上生命的起源。据目前所知，地球是整个宇宙中唯一存在生命的星球。

为了考证地球上的生命是如何产生的，我们需要解释自然发生的整个过程。无生命的惰性原子和分子聚集在一起，产生复杂的有机分子，而这种有机分子具有增殖和维持自身稳定的功能——这也是生命的两大基本特征。

直到 19 世纪中期，自然发生说一直是生命起源的主流理论，这一理论认为活着的有机体是从无生命的物质（比如泥土或灰尘）中诞生的，不受任何外界环境的影响。这一理论可追溯至公元前 4 世纪的古希腊哲学家亚里士多德，直到 17 世纪晚期，显微镜的发明使得人们发现了细菌和其他微生物，科学家才开始对该理论进行严格的检验和证明。

从亚里士多德到“原生汤”

1858 年，查尔斯·达尔文和阿尔弗雷德·拉塞尔·华莱士同时发表了以自然选择为机制的进化理论，为自然界中多种多样的物种的存在提供了解释机制。1859 年，路易斯·巴斯德通过

在密封的曲颈瓶中进行实验证明了微生物不能自发形成，彻底推翻了自然发生说。以自然选择为机制的进化理论和巴斯德的实验一起证实了自然发生说的错误。不过，达尔文在他标志性的工作——1859年出版的《物种起源》中承认，虽然生命不是自然发生的，但是还没有一个合理的解释能取代自然发生说的位置，这也是他的理论的一个严重问题。

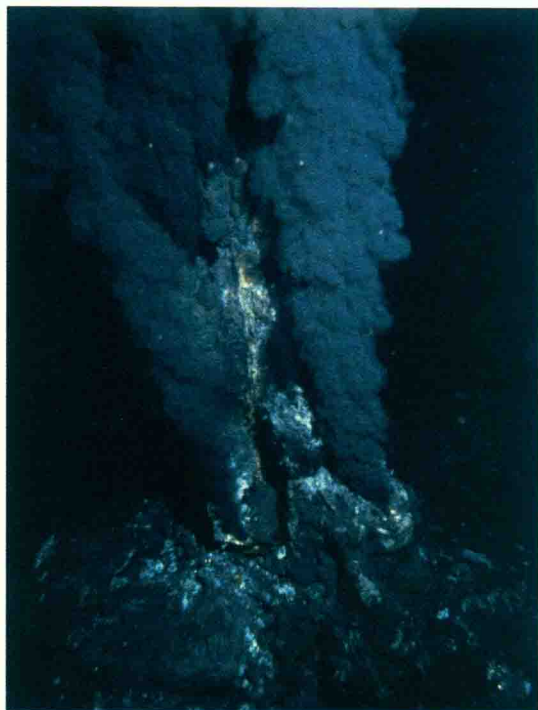
1924年，当苏联生物化学家亚历山大·奥裴林提出“原生汤”理论时，人们对生命起源的研究向前迈了一大步。奥裴林认为，地球的原始大气组成和现在完全不同，尤其是氧气十分匮乏。如今我们知道，这种由甲烷、氨气、二氧化碳和氮气组成的还原性原始大气，恰恰为地球上的简单无机分子提供了合成复杂有机分子的适宜条件，而来自于闪电的能量则加速了这一过程。1953年，芝加哥大学一名22岁的研究生斯坦利·米勒，试图在实验室中模拟地球原始大气层的环境，这竟成为当时最著名的实验。他首先将组成原始大气的气体成分（如甲烷和氨气）引入一个封闭的长颈瓶中，然后释放电火花模拟闪电。这个实验合成了一些氨基酸，也就是能够组成蛋白质的有机化合物，因此被认为是生命的基本组成部分。这个实验证明了复杂的有机化合物可以由简单的无机化合物合成，虽然还不能做到合成特定的蛋白质甚至是活细胞，但是也为奥裴林的“原生汤”理论提供了强有力的支持。

时间和地点

后来的更多关于生命起源的理论基本上都是将奥裴林的工作作为起始点，即使“原生汤”的观点不再被世人接受，米勒的实验细节也受到了很多质疑（尤其是长颈瓶中气体的组成并没有准确地反映地球原始大气的成分）。如今的主流观点认为，如果



上图：路易斯·巴斯德证明了微生物并不是自然形成的。



上图：一个位于太平洋的黑烟囱，它是可能孕育生命的海底热泉的一种。

地球的原始大气不包含氧气的话，那么它只有可能是偏碱性或中性的，这就说明生命最开始一定是在那些具备必要的还原条件的特定地点出现的。

生命起源的最可能地点之一就是大洋深处的海底热泉，这些年它受到了广泛关注。海底热泉是人们在地震活动频繁的地区发现的水下间歇性喷泉，水透过地壳继续向下渗透，被加热后从破碎处涌出，然后与海水相接触。这时水中溶解的化学物质往往在喷口处沉淀，在海底形成典型的烟囱堆。据科学家们描述，这些烟囱中有非常多的小孔，它们为生命起源所必需的化学反应提供了绝佳的场所。除

了生命所需的化学物质外，这里还具有能量来源，热泉出口处的酸性水和碱性海水之间的电化学梯度可以为有机化合物的合成反应提供能量。这种能量产生于带正电荷的氢离子（或称为质子）从酸性水（氢离子浓度较高的地方）向海水（氢离子浓度较低的地方）的流动。这一过程就像涡轮机利用水流落差工作一样，与现在发现的所有活细胞中产生能量的原理（也就是“质子泵”的工作原理）相同。

虽然我们不能完全肯定生命起源于海底热泉或者其他具体的位置，但是在地球形成历史的研究中取得的进展已经让我们推算出了生命起源的大致时间。向远古时期追溯，生命的出现不可能早于冥古宙。冥古宙是地球历史上最早的一个时期，结束于大约 39 亿年前。因为这一时期有强烈的火山活动和无数次的小行星撞击，所以它被科学家们称为“后期重轰炸期”，在这样恶劣的环境下，生命根本不可能在这个星球上出现。不过生命在 35 亿年前肯定已经出现了，因为已经确定的最古老的微生物化石样品（发掘于澳大利亚西部）形成于这一时期。在格陵兰岛发现