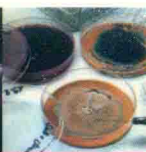


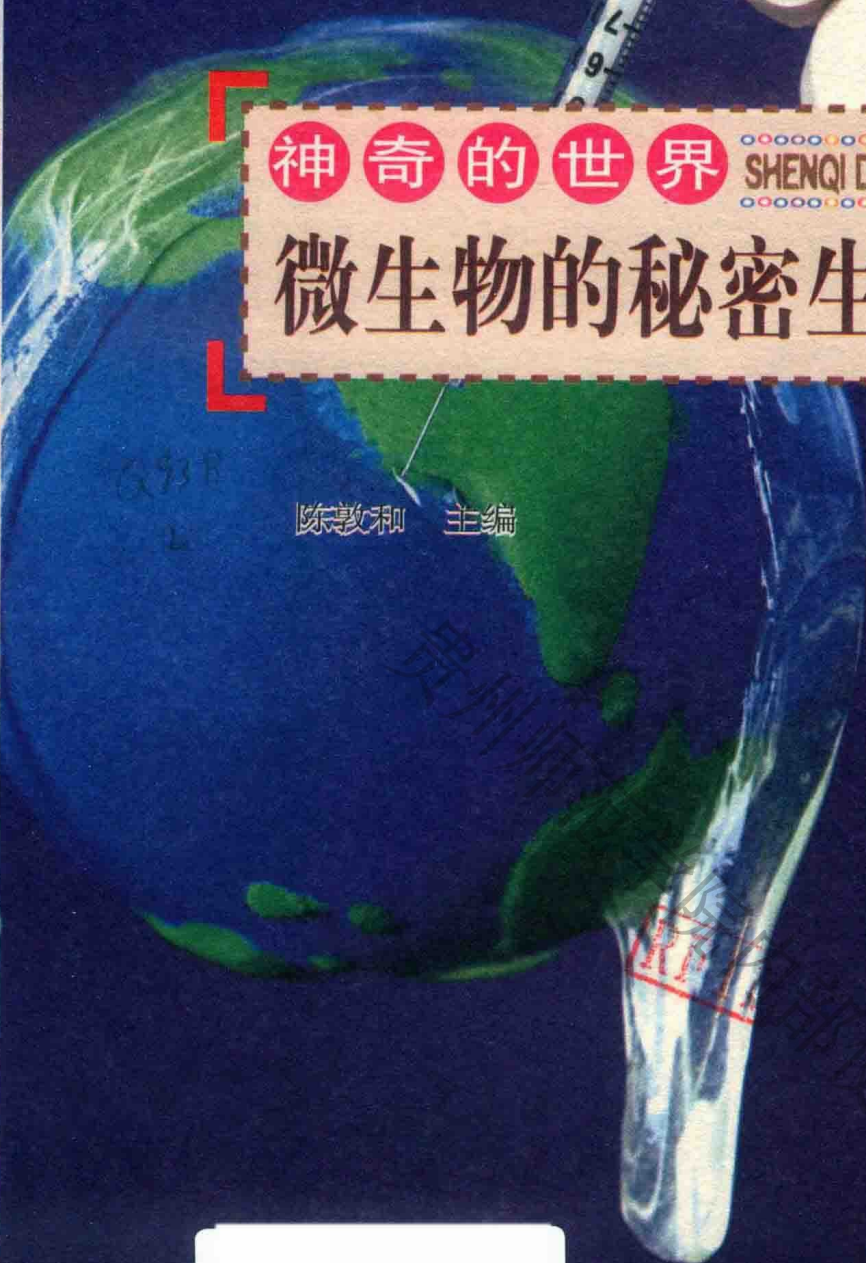
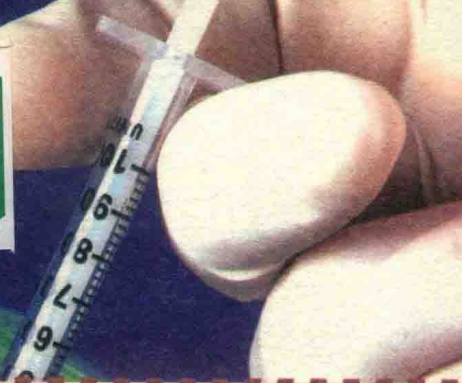
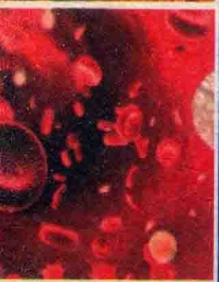
神/奇/的/世/界 *Magical World*



微生物

的秘密生活

陈敦和 主编

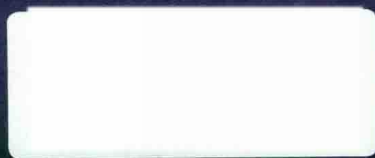


神奇的世界

SHENQI DE SHIJE

微生物的秘密生活

陈敦和 主编



科学技术出版社
Science and Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

微生物的秘密生活 / 陈敦和主编. —上海: 上海
科学技术文献出版社, 2019

(神奇的世界)

ISBN 978 - 7 - 5439 - 7890 - 4

I. ①微… II. ①陈… III. ①微生物—普及读物
IV. ①Q939 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 081257 号

组稿编辑: 张 树

责任编辑: 王 珺

微生物的秘密生活

陈敦和 主编

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销
四川省南方印务有限公司印刷

*

开本 700 × 1000 1/16 印张 10 字数 200 000
2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5439 - 7890 - 4

定价: 39.80 元

<http://www.sstlp.com>

版权所有, 翻印必究。若有质量印装问题, 请联系工厂调换。



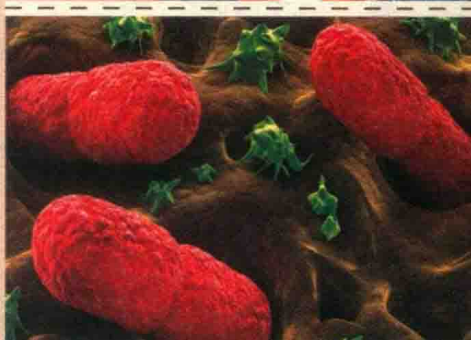
P 前言

reface

生命对人类来说是一个难解的谜，而微生物作为一群特殊的生命体更是让人感到不可思议。虽然，微生物在地球上已经存在了几十亿年，地球几经沧桑，然而，这些神奇的生物群落却能繁衍至今。

尽管几个世纪以来，人们知道通过弯曲的镜片能放大物体，但只有当灵巧的工匠之手和科学家的探索精神结合在一起的时候，我们对生活的这个世界的理解才从此发生了变化。透过镜片，人类看到了“镜片下有很多微小的生物，一些是圆形的，而其他大一点儿的是椭圆形的，在近头部的部位有两个小腿，在身体的后面有两个小鳍。另外一些比椭圆形的还大一些，它们移动得很慢，数量也很少。这些微生物有各种颜色，一些白而透明，一些是绿色的带有闪光的小鳞片，还有一些中间是绿色，两边是白色的，还有灰色的。大多数微生物在水中能运动自如，向上或向下，或原地打转儿。它们看上去真是太奇妙了”。虽然，人类对微生物的利用已有几千年的历史，现代微生物学也经历了一个多世纪的发展，但至今，微生物仍可能是地球上最大的、尚未有效开发利用的自然资源。

本书详细介绍了这些在显微镜下才能被发现的“聪明而智慧”的微小生物。全书从介绍地球上最早居民开始，逐步带你去了解微生物是怎样生存至今的；微生物与人的健康，与人们的生活有哪些利害关系；微生物的存在又对地球这颗蓝色星球起到了什么作用；微生物能为我们的未来作出什么贡献；让人讨厌的细菌、病毒又是什么样的；伟大的科学家们是怎样努力为我们开启了解微生物世界的大门。相信本书将激发你的阅读兴趣，丰富你的课外知识。



【神奇的世界】

◎ 策划制作 **群言堂**文化

◎ 组稿编辑 张 树

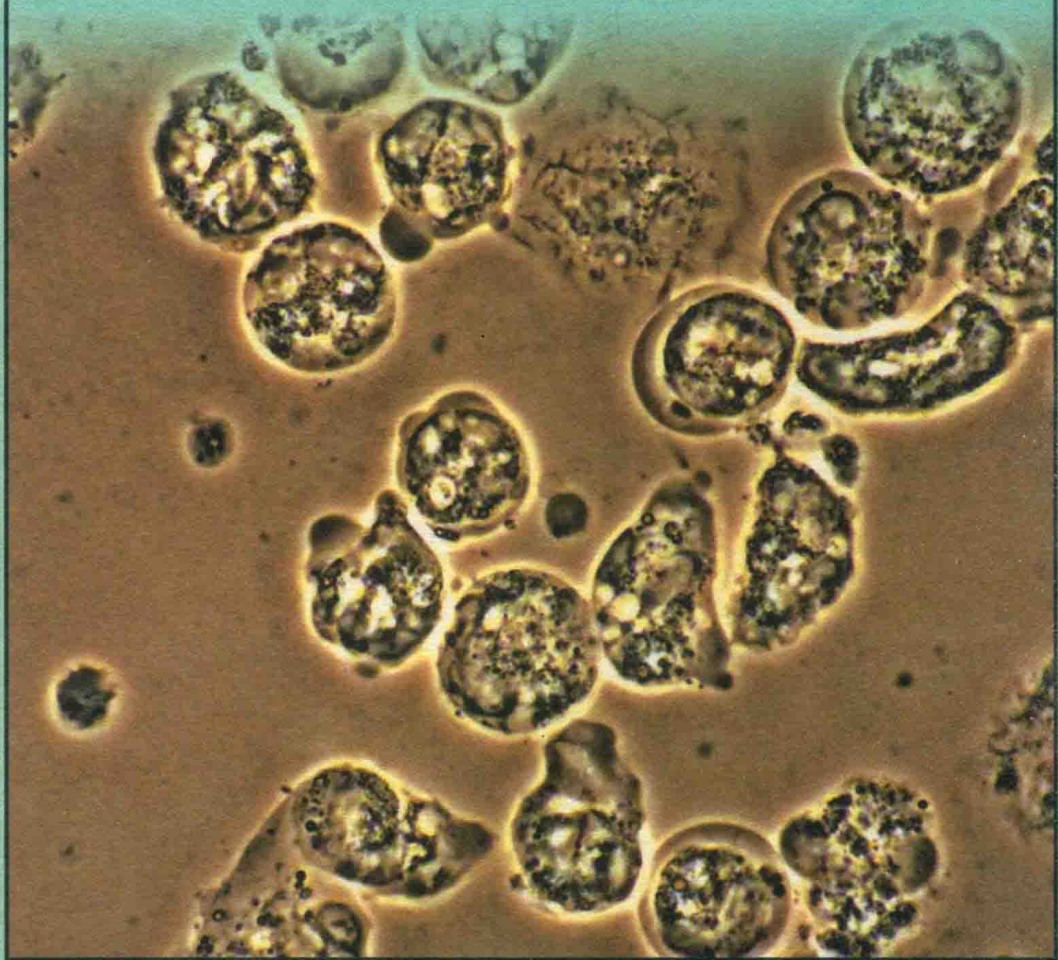
◎ 责任编辑 王 珺

◎ 封面设计 刘 俊

◎ 图片提供 全景视觉

上海微图

图为媒



神奇的世界

《动物的秘密生活》

《昆虫的秘密生活》



▶《微生物的秘密生活》

《植物的秘密生活》

《地球的秘密》

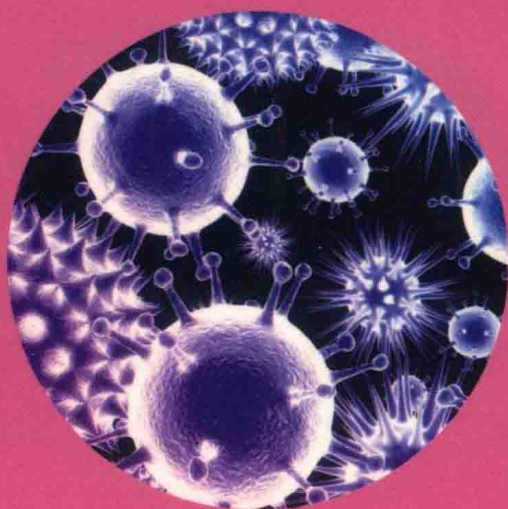
《人类的秘密》

《宇宙的秘密》

《物理学秘史》

《数学秘史》

《化学秘史》



微生物的秘密生活



微信号: shkjwx

ISBN 978-7-5439-7890-4



9 787543 978904 >

定价: 39.80 元

<http://www.sstlp.com>

Contents



探寻微生物的世界

Ch1

1

地球上最早的“居民” / 2

有些微生物曾经“厌氧” / 4

地球的化学化石——古生菌 / 7

活了三万年的太古菌 / 9

庞大的微生物世界 / 11

微生物让你长了蛀牙 / 14

喝一口海水能吞下多少微生物 / 16

缺氧大户——浮游生物 / 19

微生物是怎样生存的

Ch2

23

微生物的特征 / 24

微生物是怎么生长的 / 27

微生物的营养来源 / 30

生存在海洋中的微生物 / 33

生存在极端环境中的微生物 / 35

微生物与人体健康

Ch3

39

人体常见的正常菌群 / 40

你的伤口为什么会感染 / 44

为什么水土不服会生病 / 47

无菌的世界 / 49

病原菌是怎样使人生病的 / 51

食用真菌——美味佳肴 / 53

真菌“皇后”——竹荪 / 55

乳酸菌——肠道卫士 / 57

细菌“吃”细菌——抗生素的发现 / 59

药“高”一尺还是菌“高”一丈 / 62



Ch4 微生物让生活更美好

微生物对人类生活有哪些影响 / 66

微生物油脂——食用油脂新资源 / 69

制醋高手——醋酸梭菌 / 72

甲烷菌——水底气源 / 74

苏云金杆菌——灭虫勇士 / 76

燃料乙醇——绿色能源 / 78

干扰素——病毒的克星 / 80

Ch5 微生物与地球环境

一起“品尝”微生物 / 84

微生物的利用与开发 / 86

细菌的贡献——基因工程菌 / 88

造福人类的特殊生命——极端
微生物 / 90

让绿色循环——微生物燃料电池 / 92

微生物与人类的代谢工程 / 94

火山的微生物“爱吃”甲烷 / 96

微生物与水质的净化 / 98

Ch6 了解细菌的庐山真面目

不可缺少的海洋细菌 / 102

细菌超强的生存能力 / 105

战功累累的放线菌 / 107

真菌——微生物中最大的家族 / 110

发霉的真菌——霉菌 / 115

最容易被真菌感染的食物 / 117

细菌到哪里都能生存 / 119

细菌家族中的杀手——肉毒杆菌 / 123

使人产生幻觉的麦角菌 / 125

C 目录 Contents



Ch7 微生物中的暗流——可怕的病毒

Ch7
127

人类健康头号杀手——传染病 / 128

病毒防火墙——疫苗 / 131

最使人尴尬的顽固病毒——乙肝
病毒 / 133

与病毒抗争——牛痘与天花 / 135

动物的感冒——禽流感 / 138

Ch8 微生物领域的科学家

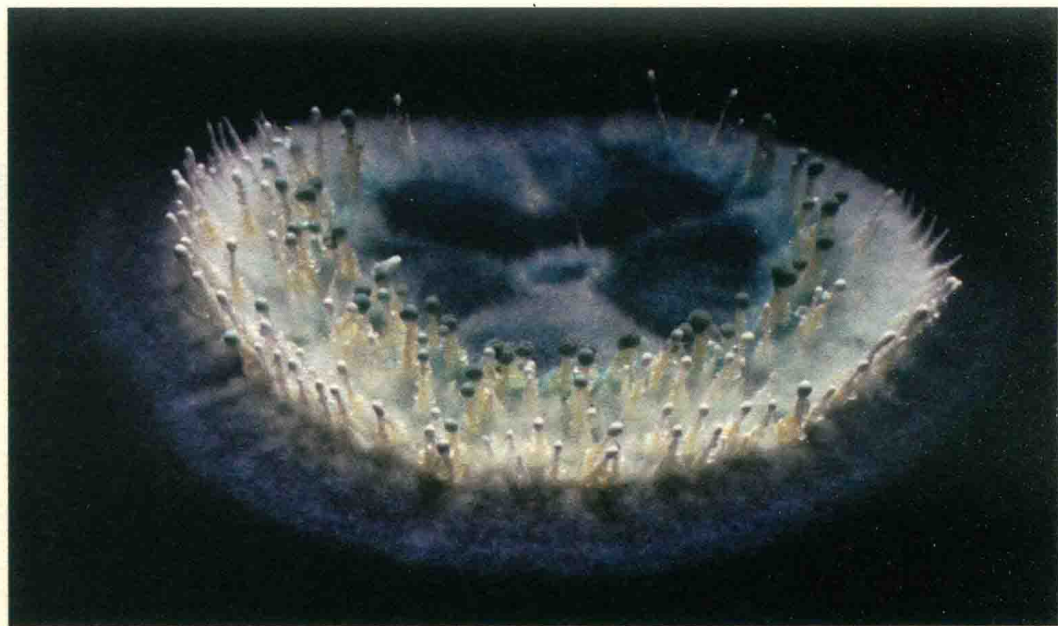
Ch8
141

列文·虎克——发现微生物的人 / 142

巴斯德——微生物学的奠基人 / 145

弗莱明爵士和青霉素 / 148

高尚荫——中国病毒学的奠基人 / 151





神奇的世界

第一章

探寻微生物的世界



微生物在生物界级分类中占有极其重要的地位。从进化的角度来看，微生物是一切生物的老前辈。如果把地球的年龄比喻为一年的话，则微生物约在3月20日诞生，而人类约在12月31日下午7时许出现在地球上。这就是神奇的微生物世界。



地球上最早的“居民”



微生物虽小，但它们和人类的关系非常密切。有些对人类有益，是人类生活中不可缺少的伙伴；有些对人类有害，对人类生存构成威胁；有的虽然和人类没有直接的利害关系，但在生物圈的物质循环和能量流动中具有关键作用。



地球上最微小的生命

到目前为止，绿色的地球是唯一为人类所认知的一块生命栖息地。在地球上的陆地和海洋中，与人类相依相存的是另一个缤纷多彩的生命世界。在这个目前对人类而言仍有太多未知的生命世界里，除了我们熟知的动物和植物，还有一个神秘的群体。它们太微小了，以至于用肉眼都看不见或看不清楚，它们的名字叫微生物。

微生物是地球上最早的“居民”，第一个单细胞“居民”出现在35亿年前。假如把地球演化到今天

的历史浓缩为一天，地球诞生是24小时中的零点，那么，地球的首批居民——厌氧性异养细菌在早晨7点钟降生；午后13点左右，出现了好氧性异养细菌；鱼和陆生植物产生于晚上22点；而人类则在这一天的最后一分钟才出现。

无所不吃

微生物之所以能在地球上最早出现，又延续至今，与它们特有的食量大、食谱广、繁殖快和抗性高等特征有关。个儿越小，“胃口”越大，这是生物界的普遍规律。微生物的结构非常简单，一个细胞或是分化成简单的一群细胞，就是一个能够独立生活的生物体，承担了生命活动的全部功能。它们个儿虽小，但整个体表都具有吸收营养物质的机能，这就使它们的“胃口”变得分外大。如果将一个细菌在一小时内消耗的糖分换算成一个人要吃的粮食，那么，够这个人吃500年。微生物不仅食量大，而且无所



不“吃”。地球上已有的有机物和无机物都贪吃不厌，就连化学家合成的最新复杂的有机分子，也都难逃微生物之口。

显微镜下的世界

地球诞生至今已有46亿多年，最早的微生物35亿年前就已经出现在地球上，人类出现在地球上则只有几百万年的历史。微生物与人类“相识”甚晚，人类认识微生物只有短短的几百年。1676年，荷兰人列文·虎克用自制的显微镜观察到了细菌，从而揭示出一个过去从未有人知晓的微生物世界。

当它们形成菌落

虽然我们用肉眼看不到单个的微生物细胞，但是当微生物大量繁殖，在某种材料上形成一个大集团时，或是把微生物培养在某些基质上，我们就能用肉眼看到它们了。我们把这一团由几百万个微生物细胞组成的集合体称为菌落。例如腐坏的馒头和面包上长的毛、烂水果上的斑点、皮鞋上的霉点、皮肤上的癣块等，就是由许多微生物形成的菌落。

为什么微生物没有灭绝

微生物具有极强的抗热、抗寒、

抗盐、抗干燥、抗酸、抗碱、抗缺氧、抗压、抗辐射及抗毒物等能力。因而从1万米深、水压高达1140个大气压的太平洋底到8.5万米高的大气层，从炎热的赤道海域到寒冷的南极冰川，从高盐度的死海到强酸和强碱性环境，都可以找到微生物的踪迹。

令人惊奇的“休眠”本领

由于微生物只怕“明火”，所以地球上除活火山口以外，其他地方都是它们的领地。微生物当然也要呼吸，有的喜欢吸氧气，属于好氧性的；有的讨厌氧气，属于厌氧性的；还有的在有氧和无氧环境下都能生存，叫兼性微生物。微生物不仅能吃，而且还贪睡。据报道，在埃及金字塔中三四千年前的木乃伊身上仍有活细菌。微生物的休眠本领令人惊叹不已。

↓被细菌污染了的树





有些微生物曾经“厌氧”



46亿年前地球诞生了，可最早的生命形式究竟是在什么时候出现的呢？一般认为大约是在40亿至35亿年前出现的。1977年，美国哈佛大学的化石专家巴洪在南非发现了34亿年前的岩石中含有细菌的化石。因此，大约35亿年前，地球上肯定已经出现了生命。



曾经的地球没有氧气

人类靠呼吸空气中的氧气而生活，如果没有氧气，人类就会窒息而死。因此，大概很多人都认为氧气对任何生物而言都是至关重要的。然而远古的地球大气中不含氧气，而且实际上，细菌中有很多种类一旦呼吸氧气就不能存活。像这样的细菌，因为讨厌现在地球的含氧空气，所以被命名为厌氧菌。此外，原生生物、真菌中也有一些种类不需要氧气。

蓝细菌带来的“地球公害”

35亿年前，最早出现的细菌就是厌氧菌。此后，在这些厌氧菌中间，出现了像现在的蓝细菌一样能够进行光合作用的细菌。蓝细菌是蓝藻中一个原始的种类，它漂浮在海面上生活。它和植物一样利用光能进行光合作用，把二氧化碳和水转化成有机物等营养物质，在这个过程中便会产生氧气。蓝细菌的出现，使20亿年前地球上的氧逐渐增多了，不仅是海水中的氧，大气中的氧也开始增加，但同时这也是地球上最早的大规模公害。

在有氧环境中进化

蓝细菌的出现使地球面临着首次出现的重大危机，很多生物因此而死亡了。幸运的是地球上的所有生物还不至于全部灭绝，并且进化出了能够利用氧的细菌，人们根据它们喜欢氧而命名为好氧菌。地球上仍然还有些地方氧气无法进入，如地面以下很深的地方可能就没有氧气。在这样的地



方，古细菌的祖先勉强地幸存了下来。

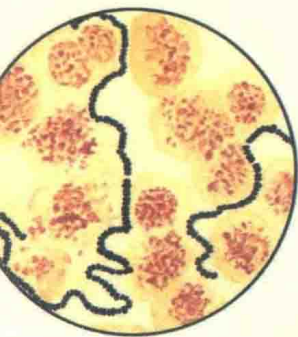
好氧菌带来“进化革命”

在地球上的氧逐渐扩散、古细菌类生物陷入危机之前，生物主要是通过发酵的方法从养分中获得能量的。这是现在的许多厌氧菌、酵母菌等采用的方法，如酸奶就是使用乳酸杆菌发酵牛奶而制成的，啤酒的酿造也是利用酵母分解养分而产生酒精。

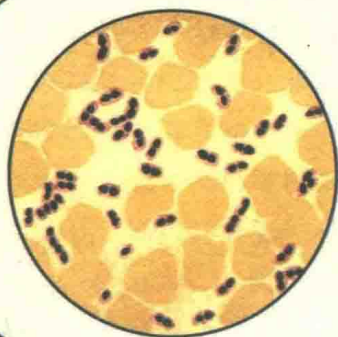
但是，能积极地利用氧而进化产生的好氧菌，采用的是一种全新的方法——有氧呼吸来制造能量。这种方法较之发酵，可以从等量的养分中制造更多的能量，是一种非常有效的方法。因此，这种新进化而来的好氧菌在地球上以爆发之势增加了起来。

由于好氧菌的繁荣，古细菌虽然躲避了氧而勉强生存下来，但在这期间也完成了两项重大的“发明”：一是细胞中产生了具有核膜的细胞核，为了不让重要的DNA物质受损伤，核膜将它们完全包裹在细胞核中；二是细胞具有了把其他细胞吞噬入自己体内的能力，也就是能把好氧菌和蓝细菌等吞噬到自己的细胞内。

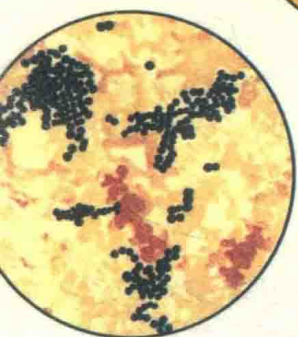
←利用氧气进化产生的好氧菌



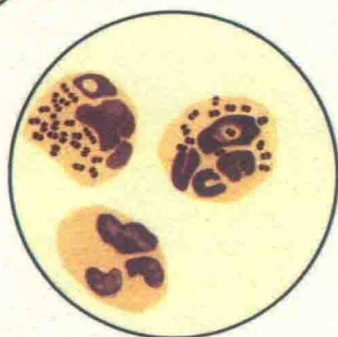
1



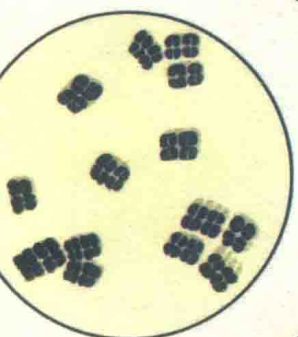
2



3



4



5



6

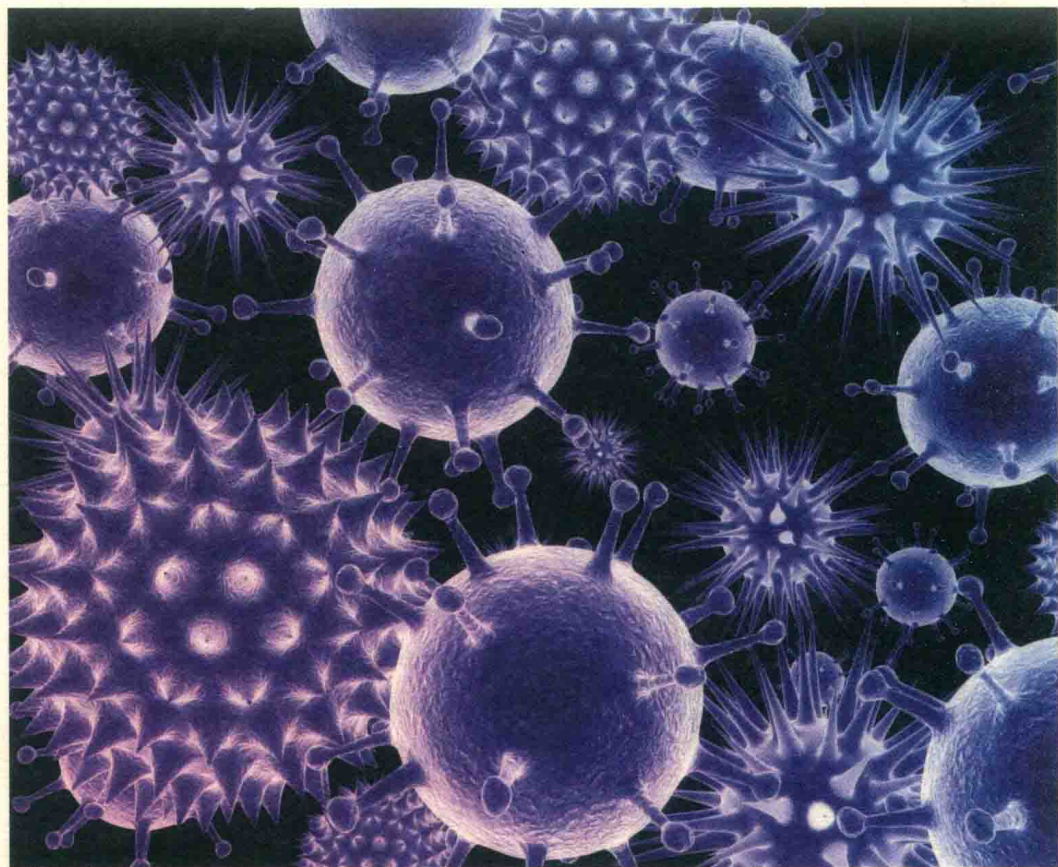
“共生”的好氧菌与厌氧菌

希腊神话中有这样一个故事：第二代的大神克洛诺斯把自己的孩子一个接一个地吞噬掉。著名的宙斯是第三代的大神，他也是克洛诺斯的孩子，也曾被他的父亲吞噬过一次，但是他成功地逃脱了出来。真核生物的祖先也吞噬后来进化产生的好氧菌和蓝细菌，所以有的学者就根据克洛诺斯的神话称之为“克洛诺赛特”。

这里最重要的事件就是吞噬了能够进行有氧呼吸的好氧菌。根据细胞内共生进化学说的观点，这个事件被

专门称为细胞内共生。大约在15亿年前，某种好氧菌被吞噬到了厌氧菌的细胞中并开始了共生，原本厌氧的生物也能够有氧的环境中生存了。之后，被吞噬的好氧菌变成了细胞的线粒体。这样产生了镶嵌状的细胞，这种细胞就是原生生物、真菌、动物、植物的共同祖先，这也就是此后各种各样进化的根源。获得了线粒体的真核生物的细胞，不久又吞噬了蓝细菌。在自己的细胞内进行光合作用获取营养物质，对真核生物而言是非常适合的，它们之后逐步进化成了现在的植物。

↓ 细胞变异





地球的化学化石

——古生菌

化学化石——判断古生菌与细菌

要证明古生菌的生存环境类似地球形成的早期，最好是找到古老地质年代的化石遗存。探寻古生菌化石面临许多难题，首先它们是很微小的生物，因此留下的是显微化石，科学家必须花费很多时间去加工样品，还要耐心地去显微镜。而更麻烦的是，如果发现了纤维生物的化石，怎样去区分古生菌和细菌的化石呢？

古生菌和细菌的形状、大小相似，因此根据外形不容易确定，要靠这些微小生物在显微镜下的化学成分才能判断并得出结论。合乎要求的是某种只存在于某一类生物中的化合物，例如只存在于古生菌中，而不存在于细菌或真核生物中的那些化合物，同时这些化合物在过去亿万年中不容易发生分解作用，即使发生了分解，分解产物也应该是可以预测的化合物。

黄石公园的发现

最先被发现喜好高温的古生菌来自美国黄石公园。古生菌的生活环境常常是极端环境，即普通常见的生物很难生存的高温、强酸强碱或盐浓度很高的环境中。例如温度超过100℃的深海地表的裂缝处、温泉以及极端酸性或碱性的水中。它们还存在于牛、白蚁和海洋生物的体内，并且在那里产生甲烷；它们生长在没有氧气的海底淤泥中，甚至生长在沉积在地下的石油中。某些古生菌在晒盐场上的盐结晶里都能生存。