

放大后的 微观世界



探索生物密码
TANSUOSHENGWUMIMA

FANGDAHOUE WEIGUANSHIJIE

吴波◎编著

集知识、故事、欣赏于一体！
生物爱好者必备！



完全
典藏版

探索生物密码



中国出版集团
现代出版社

放大后的 微观世界

FANGDAHOUE
WEIGUANSHIJIE

吴波◎编著

集知识、故事、欣赏于一体！
生物爱好者必备！

完全
典藏版

探索生物密码



中国出版集团



现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

放大后的微观世界 / 吴波编著. —北京: 现代出版社, 2013. 1

(探索生物密码)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 1032 - 0

I. ①放… II. ①吴… III. ①微生物 - 青年读物②微生物 - 少年读物 IV. ①Q93 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 292919 号

放大后的微观世界

编 著	吴 波
责任编辑	张 晶
出版发行	现代出版社
地 址	北京市安定门外安华里 504 号
邮政编码	100011
电 话	010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真)
网 址	www. xdcbs. com
电子信箱	xiandai@ cnpitc. com. cn
印 刷	大厂回族自治县祥凯隆印刷有限公司
开 本	710mm × 1000mm 1/16
印 张	12
版 次	2012 年 11 月第 1 版 2012 年 11 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5143 - 1032 - 0
定 价	23. 80 元

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载



前言

微生物的世界，通常为人们所忽略，它们是人类用肉眼无法观测到的。因为它们非常小，必须通过显微镜放大约 1 000 倍才能看到。比如，中等大小的细菌，1 000 个叠加在一起才只有句号那么大。想象一下，每毫升腐败的牛奶中约有 5 000 万个细菌，这是多么庞大的数字。

微生物对人类的影响是非常大的。其中，最重要的影响之一是导致传染病的流行，在那些流行的疾病中，大约有一半都是由病毒引起的。据权威机构的调查显示，传染病的发病率和死亡率在所有疾病中占据第一位。

微生物是千姿百态的，它们不单单有对人类有害的一面，也有有益的一面。它们可用来生产食品，如奶酪、面包、泡菜、啤酒和葡萄酒等。科学家弗莱明从青霉菌抑制其他细菌生长的现象中发现了青霉素，这对医药界来讲是一个划时代的创举。正是有了弗莱明的发现，才使得大量的抗生素从放线菌等的代谢产物中筛选出来。抗生素的使用，在第二次世界大战中挽救了无数人的生命。这不能不说是微生物创造的奇迹。

在本书中，着重介绍了几大类微生物，把它们本来的面貌呈现给读者。同时，把它们在显微镜下的状态，全方位地描述出来。希望通过阅读本书，能让读者对微生物的世界，有一个大概的了解。



目 录

奇妙的微生物

什么是微生物·····	1
微生物的基本概况·····	4
微生物的营养来源·····	7
微生物对污染物的降解与转化·····	9
显微镜下的微生物·····	12
微生物是监测环境的小功臣·····	16

种类众多的细菌家族

结核菌·····	19
硫细菌·····	22
溶血性链球菌·····	24
微球菌属·····	26
百日咳杆菌·····	27
肺炎支原体·····	29
磷细菌·····	31



固氮菌	33
根瘤菌	35
子囊菌	38
硝化细菌	39
大肠杆菌	41
放线菌	43
菌胶团	46
铁细菌	48
痢疾杆菌	50

显微镜下的真菌

霉 菌	53
酵母菌	57
真菌孢子	60
曲霉属真菌	65
青 霉	67
黑曲霉	69
黑根霉	70
担子菌	72
镰刀菌	74

叫人不寒而栗的病毒

流感病毒	77
禽流感病毒	79
甲型 H1N1 病毒	81
天花病毒	84
狂犬病毒	86

麻疹病毒	88
腮腺炎病毒	90
风疹病毒	92
甲型肝炎病毒	95
乙型肝炎病毒	97
丙型肝炎病毒	99
埃博拉病毒	101
艾滋病毒	103
肠道病毒 71 型	106
登革病毒	108
森林脑炎病毒	110
志贺菌	113
肉毒杆菌	115

微小的原生动物

异形吸虫	118
华支睾吸虫	120
艾氏小杆线虫	124
美丽筒线虫	126
旋毛形线虫	128
班氏丝虫	131
鞭 虫	133
蛲 虫	136
蛔 虫	138
钩 虫	140
丝 虫	143
疟原虫	145
弓形虫	148



疥 螨	151
尘 螨	154
根足虫	156
草履虫	158
蓝 藻	160
绿 藻	162
硅 藻	164
变形虫	166
蜚	168

能吃的微生物

好食脉孢菌	171
梭状芽孢杆菌	173
巨大芽孢杆菌	176
乳酸菌	178
醋酸杆菌	181

奇妙的微生物

微生物是世界上最大的族群，它们分布广泛，种类繁多。虽然我们不能凭借肉眼发现它们，但是这并不妨碍它们存在于我们的世界中，它们小得只能用显微镜发现它们。它们存在于人和动物的皮肤上，口腔里，甚至肠胃道里。

人和动物都生活在微生物的包裹之中。它们可以分为细菌、真菌、病毒等种类。其中，在微生物中，细菌的数量是最多的，它们以其庞大的家族稳居微生物中一哥地位。

病毒，是人和动物致病的罪魁祸首，世界有了它们的存在，便多了几分危险。

真菌，人类用于发酵的酵母和霉菌也属于真菌家族。

原生动物，它们是微生物界中体型最“庞大”的一族了，它们通常寄生在人和动物的体内，过着懒惰的寄生生活。

什么是微生物

微生物是指大量的、极其多样的、要借助显微镜才能看见的微小生物类群的总称。因此，微生物通常包括病毒、亚病毒（类病毒、拟病毒、朊病毒），



具原核细胞结构的真细菌、古生菌以及具真核细胞结构的真菌（酵母、真菌等）、原生动物和单细胞藻类。

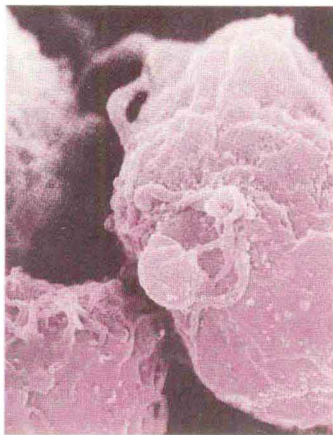
一般来说微生物可以认为是相当简单的生物，大多数的细菌、原生动物、某些藻类和真菌是单细胞的微生物。病毒甚至没有完整的细胞结构，只有蛋白质外壳包围着遗传物质，且不能独立存活。

微生物在地球上已经存在几十亿年了，科学家有理由相信，它们可能和生命起源有关，对它们进行研究也许能带来有关地外生命的启示。在

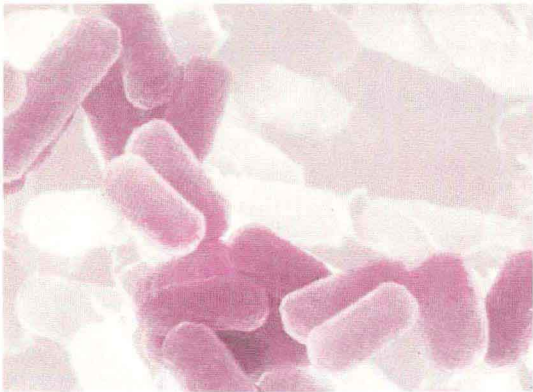
地球生命起源的时候，从有生命现象的单细胞生物到多细胞生物，微生物可能参与了其中复杂的生物化学反应，甚至本身就进化成为多细胞生物的一部分，例如植物细胞中的用于光合作用的叶绿体，在形态和光合作用的机能方面，都与光合自养的细菌和单细胞藻类相似。科学家推断，在漫长的进化中，这些古老的细菌和藻类被较大的生物体所捕获，融入到细胞中，共同进化成了细胞中的某些细胞器，继续发挥这些生理功能。

微生物种类繁多。迄今为止，我们所知道的微生物约有 10 万种，有人估计目前已知的种数只占地球上实际存在的微生物总数的 20%，微生物很可能是地球上物种最多的一类。微生物资源是极其丰富的，但在人类生产和生活中仅开发利用了已发现微生物种数的 1%。

在地球上一些特殊的环境，如水压高达 1 140 个大气压的太平洋海底、炎热的赤道海域、寒冷的南极冰川、高盐度的死海和各类强酸和强碱性环境，普通生物是难以生存的，而微生物却能



微生物



显微镜下的微生物

繁衍下去。科学家相信，生命有可能就是从这些极端环境中诞生的。

知识点

光合作用

光合作用是绿色植物和藻类利用叶绿素等光合色素和某些细菌（如带紫膜的嗜盐古菌）利用其细胞本身，在可见光的照射下，将二氧化碳和水（细菌为硫化氢和水）转化为有机物，并释放出氧气（细菌释放氢气）的生化过程。植物之所以被称为食物链的生产者，是因为它们能够通过光合作用利用无机物生产有机物并且贮存能量。通过食用，食物链的消费者可以吸收到植物及细菌所贮存的能量，效率为10%~20%左右。对于生物界的几乎所有生物来说，这个过程是它们赖以生存的关键。而地球上的碳氧循环，光合作用是必不可少的。

延伸阅读

最大和最小的微生物

目前世界上已知最大的微生物：一种生长于红海水域中的热带鱼的小肠管道中的微生物，这是当时世界上所发现最大的微生物。它外形酷似雪茄烟，长约200~500微米，最长可达600微米，体积约为大肠杆菌的100万倍，这种微生物并不需由显微镜观察便可直接由肉眼察觉到它的存在。目前最大的微生物则是1997年在纳米比亚海岸海洋沉淀物中所发现的呈球状的细菌，直径约100~750微米。这比之前所提的微生物大上100倍。

目前世界上已知最小的微生物：支原体，过去也译成“霉形体”，它是一类介于细菌和病毒之间的单细胞微生物。地球上已知的能独立生活的最小微生物，大小约为100纳米。支原体一般都是寄生生物，其中最有名的当属



肺炎支原体 (*M. Pneumonia*), 它能引起哺乳动物特别是牛的呼吸器官发生严重病变。



微生物的基本概况

微生物的特点

(1) 微生物通常个体微小, 结构简单。在形态上, 个体微小, 肉眼看不见, 需用显微镜观察, 细胞大小以微米或纳米计量。

(2) 一般的微生物繁殖的快, 生长的也快, 在实验室培养条件下细菌可在几十分钟至几小时内繁殖一代。

(3) 分布广泛。有高等生物的地方均有微生物生活, 动植物不能生活的极端环境也有微生物存在。

(4) 数量多。在局部环境中数量众多, 如每克土壤含微生物几千万至几亿个。

(5) 易变异。相对于高等生物而言, 更容易发生变异。

在所有生物类群中, 已知微生物种类的数量仅次于被子植物和昆虫。微生物

物种内的遗传多样性非常丰富, 所以微生物是很好的研究对象, 具有广泛的用途。

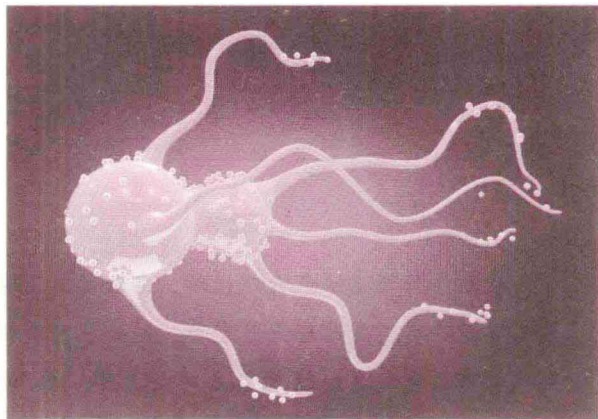


挤挤挨挨的微生物

微生物的种类

(1) 非细胞型微生物。个体极微小, 不具细胞结构, 能通过细菌滤器, 只含有一类核酸 (DNA 或 RNA)。只能在活细胞中生长繁殖, 如病毒。

(2) 原核细胞型微生物。仅有原始核，无核膜、核仁等结构，缺乏细胞器，同时含有两类核酸（DNA 和 RNA），如细菌、立克次体、支原体、螺旋体、衣原体和放线菌。

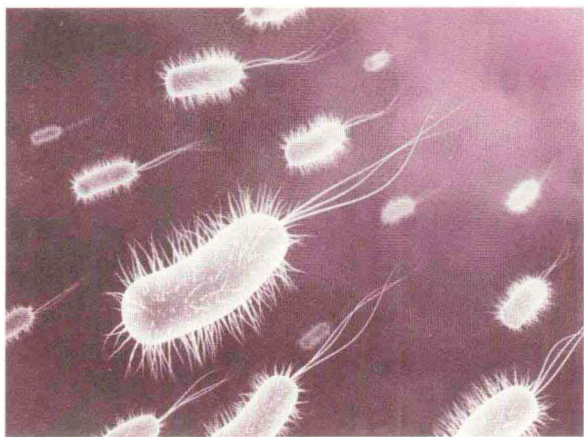


微生物分子

(3) 真核细胞型微生物。有分化程度较高的细胞核，具有核膜、核仁等结构，有一完整细胞器，同时含有两类核酸（DNA 和 RNA），如真菌。

微生物的命名

微生物的命名是采用生物学中的二名法，即用两个拉丁字命名一个微生物的种。这个种的名称是由一个属名和一个种名组成。属名和种名都用斜体字表达，属名在前，用拉丁文名词表示，第一个字母大写。种名在后，用拉丁文的形容词表示，第一个字母小写。



浑身长着毛刺的微生物

如大肠埃希杆菌的名称是 *Escherichia coli*。为了避免同物异名或同名异物，在微生物名称之后缀有命名人的姓，如：大肠埃希杆菌 *Escherichia coli* Castellani and Chalmers、浮游球衣菌 *Sphaerotilus natans* Kiuizing、枯草芽孢杆菌 *Bacillus subtilis*。



知识点

被子植物

被子植物又名绿色开花植物，在分类学上常称为被子植物门。是植物界最高级的一类，是地球上最完善、适应能力最强、出现得最晚的植物，自新生代以来，它们在地球上占着绝对优势。现知被子植物共有1万多属，约20多万种，占植物界的一半。现在，中国有被子植物2700多属，约3万种。被子植物能有如此众多的种类，有极其广泛的适应性，这和它的结构复杂化、完善化分不开的，特别是繁殖器官的结构和生殖过程的特点，提供了它适应、抵御各种环境的内在条件，使它在生存竞争、自然选择的矛盾斗争过程中，不断产生新的变异，产生新的物种。

延伸阅读

地下微生物

1989年，美国几所大学和能源部的一些专家，在南卡罗来纳州进行调查时，发现了一个“全新的生态系统”。他们在550米的地表下发现了3000多种微生物组织，其中有许多属首次发现。

这些微生物，大多数是从地下水里吸收氧气，而另一些则不需要氧气就能生存。这些微生物吸收养料少，新陈代谢缓慢，它们的生存就像一些地表动物冬眠一样。

对它们的研究是未来微生物研究的重要课题。

微生物的营养来源

微生物从生活的外部环境中不断吸取所需要的各种营养物质，合成本身的细胞物质，并提供生理活动所需要的能量，保证机体进行正常的生长与繁殖，同时将代谢活动产生的废物排出体外。

构成微生物细胞的化学成分分为有机物和无机物两种。有机物为蛋白质、核酸、脂类、糖类等大分子，还有它们的降解产物和代谢产物，占细胞干重的99%；无机物包括水和无机盐，水占细胞质量的70%~90%，无机盐占细胞干重的1%。

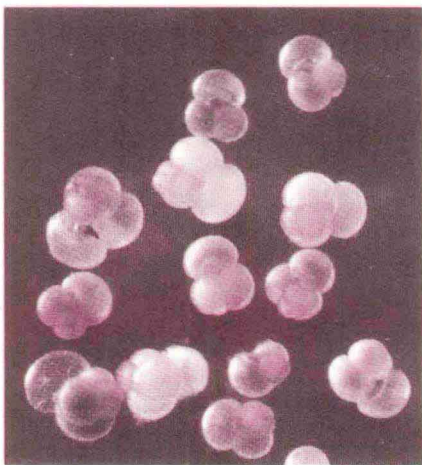
构成微生物细胞的化学元素为C、H、O、N、P、S、K、Na、Mg、Ca、Fe、Mn、Cu、Co、Zn、Mo等。其中C、H、O、N、P、S六种元素占微生物细胞干重的97%，为大量元素，其他元素为微量元素。微生物细胞化学元素组成的比例常因微生物种类的不同而不同，也常因菌龄和营养条件不同而发生变化。

微生物的营养物质

能够满足微生物机体生长、繁殖和各种生理活动需要的物质称为微生物的营养物质。组成微生物细胞的各种化学元素来自微生物所需要的营养物质，即微生物的营养物质应该包含组成细胞的各种化学元素。

微生物获得和利用营养物质的过程称为营养。

微生物的营养物质按其在机体中的生理作用不同可以分为碳、氮、无机盐、生长因子和水五大类。



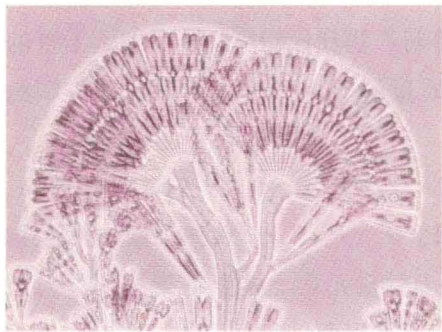
海洋中的微生物



微生物的营养类型

根据微生物生长所需要的碳源物质,可以将微生物分为自养型和异养型两类,自养型微生物以复杂的有机物作为碳源,异养型微生物能够以简单的无机物,如 CO_2 作为碳源。

根据微生物生长所需要的能源可以将微生物分为光能型和化能型两类,光能型微生物由光提供能源,化能型微生物利用物质氧化过程所放出的化学能作为能源进行生长。



扇形的微生物

实际上,根据碳源、能源的不同,常将微生物分为光能自养型、光能异养型、化能自养型及化能异养型四种类型。

目前已知的大多数细菌、真菌、原生动动物都是化能异养型微生物。所有致病微生物也都属于化能异养型。根据化能异养型微生物利用的有机物性质的不同,又可分为腐生型和寄生型两类,腐生型可利用无生命的有机物(如动植物尸体)作为碳源,寄生型则必须寄生在活的寄主体内吸取营养物质,离开寄主就不能生存。在腐生型和寄生型之间还存在兼性腐生型和兼性寄生型等中间类型。

知识点

无机盐

无机盐,即无机化合物中的盐类,旧称矿物质,在生物细胞内一般只占鲜重的1%~15%,目前人体已经发现20余种,其中大量元素有钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁,微量元素有铁、锌、硒、钼、氟、铬、钴、碘等。虽然无机盐在细胞、人体中的含量很低,但是作用非常大。

延伸阅读

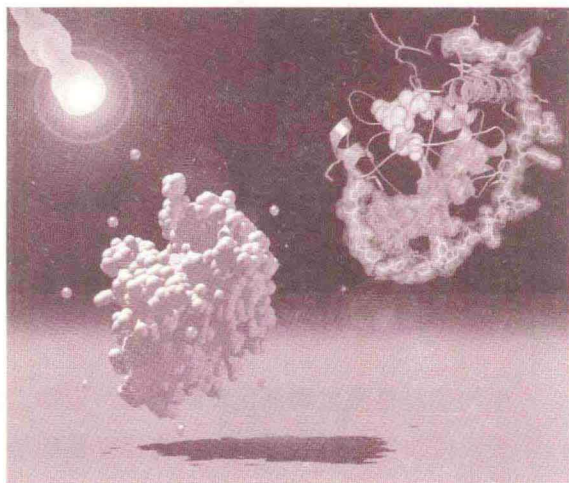
植物营养学

植物营养学的主要任务，是阐明植物体与外界环境之间营养物质交换和能量交换的具体过程，以及内营养物质运输、分配和能量转化的规律，并在此基础上通过施用合理肥料的手段为植物提供充足的养分，创造良好的营养环境，或通过改良植物遗传特性的手段来调节植物体的代谢，提高植物营养效率，从而达到提高作物产量和改善产品品质的目的。

微生物对污染物的降解与转化

生物降解是微生物（也包括其他生物）对物质（特别是环境污染物）的分解作用。生物降解和传统的分解在本质上是一样的，但又有分解作用所没有的新的特征（如共代谢、降解质粒等），因此可视为分解作用的扩展和延伸。生物降解是生态系统物质循环过程中的重要一环。研究难降解污染物的降解是当前生物降解的主要课题。

污染物的生物降解反应和其他生物反应本质上都是酶促反应，降解过程中大部分降解酶是由染色体编码的，但其中有些酶，特别是降解难降解化合物的酶类是由质粒控制的，这类质粒被称为降解性质粒。细菌中的降解



酶