

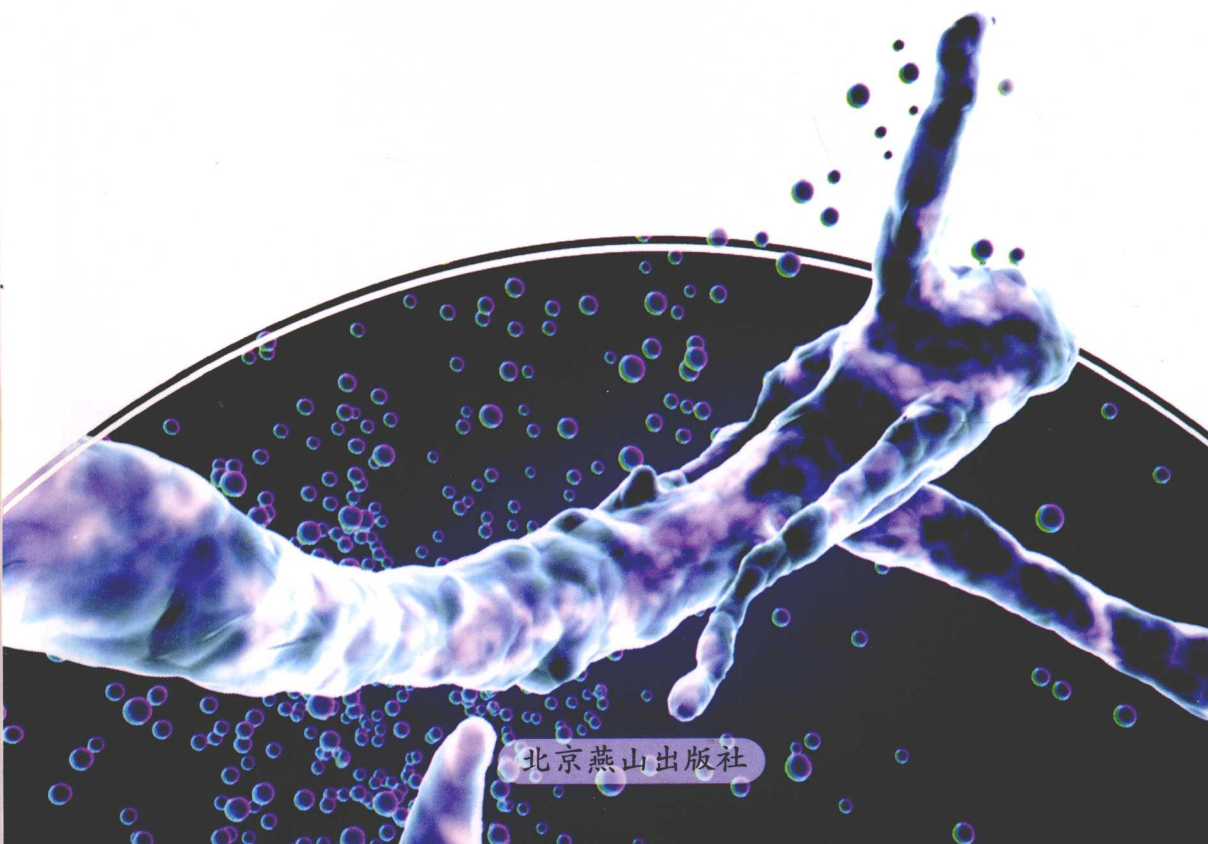
生物世界

好学生感兴趣的优质图书

趣味的 生物世界

有趣的微生物世界

主编：李慎英



北京燕山出版社

科学世界

趣味生物世界

有趣的微生物世界

（1-3岁）



好学生感兴趣的优质图书

趣味的

生物世界

有趣的微生物世界

总主编：李慎英 本册主编：李慎英

北京燕山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

趣味的生物世界/李慎英主编—北京:北京燕山出版社,1996.2
(2010.6重印)

ISBN 978-7-5402-0225-5

I. 趣… II. 李… III. 生物-基础知识-中小学-
教学参考资料 IV. ①Q-49②G634.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 22759

责任编辑:李 涛

封面设计:博锐设计

版式设计:久源文化

北京燕山出版社出版发行

北京市宣武区陶然亭路 53 号 100054

新华书店经销

北京市华戈印务有限公司印刷

710×1000 毫米 16 开本 印张 95 1568 千字

2010 年 6 月北京第 2 版 2010 年 6 月第 2 次印刷

定价:180.6 元 (全 7 册)

总 序

进入 21 世纪以来，新科技更加迅猛发展，日新月异，促使全球经济、社会，乃至人们的生活方式不断发生重大变革。科技是第一生产力，而科技发展的基础在教育。因此，努力提高全体国民的科学文化素质是 21 世纪竞争成功与否的关键。为了与时俱进，适应世界潮流，保证我国经济与科技文化持续、快速、健康发展，为全面建设小康社会做出更大贡献，我们要在办好各类教育的基础上，动员社会各界高度重视和积极参与科技和文化知识的普及工作。

众所周知，21 世纪是以生命科学与生物技术为主导的知识经济新世纪。为了促进生物科教的发展，加速培养适应新世纪需求、热爱生物科技、勇于探索创新的优秀人才，加强全民生命科学普及教育，北京教育学院生物系与广东教育学院生物系、汕头市教育学院生物系、湖北大学生命科学学院等高等院校的专家学者合作，由李慎英、杨慧担任主编共同编著出版了《趣味的生物世界》这套丛书（共七部分）。

该丛书内容丰富奇趣，知识新颖先进，科学性、实用性强，涉及生物学主要领域有关基础与前沿问题的探索研究，与社会生活、生产、科技和教育实际联系紧密。例如，在众多条目中包括：蝇能治害虫吗，冻不死的鱼，一专多能的蛙类；放臭驱敌的兽类，偷食椰子的螃蟹，叩头求婚的斑鸠；未来的太空植物，会“跳舞”的草，杨柳何年不飞絮；微生物电池，勘探石油的“尖兵”；秘密的免疫战，现代基因战争，臭虫“侦察兵”，海豚排放水雷；信息时代的医学，影响 21 世纪医学进程的纳米技术；宇航育种与分子育种，生物固氮，转基因食品，环保小勇士——超级菌，基因工程疫苗等。



有趣的微生物世界





此书简明扼要、文笔流畅、通俗易懂、图文并茂、生动活泼、印制精美，是适于广大读者，特别是青少年阅读的当代科普图书精品，也是中小学教师与学生家长难得的优秀参考资料。

特别要提及的是这套书的作者都是长期从事生物教学、科研、管理工作的专家学者，编著水平较高。例如，《动物世界》部分由北京动物园科研所所长、饲养队队长、高级畜牧师廖国新编著；《动物行为》部分由湖北大学原副校长、著名动物生态学家赵敬钊与潘筱梅编著；《植物世界》部分由北京教育学院原生物系主任、植物学教育专家李慎英编著；《微生物世界》部分由北京教育学院教学处副处长、微生物学教育专家盛泓洁编著；《生物参战秘闻》部分由北京师范大学硕研杨慧编著；《人体健康知识》部分由广东教育学院生物系唐以杰老师（博研）等编著；《生物应用新技术》部分由汕头市教育学院生化系主任杜联穆等编著。再如，为了支持该套书的编著出版，杨雄里院士与堵南山、黄维南、周河治、许大全四位教授、博导以及周忠和博士在百忙之中应邀在“生物学家论坛”中撰写了论文。该丛书的总策划和审定工作由北京教育学院原生物系主任曾中平教授以及广东教育学院生物系高丽松教授担任。

由于本丛书涉及范围广，探索研究的问题比较新颖，很多还是学校师生、学生家长和社会关注的焦点问题，希望大家积极参与探讨，以期不断取得更丰硕的成果。

中国科学院院士 宋大祥
2003 年 11 月

前 言

微生物形体虽小，然而它是生物界的一大类群。无论从万米的高空、数千米深的海洋，到广阔的大地，从人们的体内到极端恶劣的外环境，到处都有微生物的足迹，它以最快的繁殖速度和奇趣的代谢本领，适应着千变万化的生活环境。

微生物与人类息息相关，尤其在高科技迅猛发展的今天，微生物学的许多新成就已经、正在和将要促进农业、工业、环境保护、医药卫生和国防建设发生巨大的变革。

此书是《趣味的生物世界》丛书的第四部分。它以其丰富的内容揭示了用肉眼不能直接看到的、隐藏在微生物体内的一个又一个奇趣的奥秘，向读者介绍了微生物的形态结构、生长、代谢的特点以及对它进行利用和控制等基本知识。

在编写本书的过程中，我们力求反映微生物科学领域的新成就，文字通俗易懂，饶有趣味，寓科学知识于趣闻故事之中，使青少年读者增加微生物学知识，激发学习兴趣。

本书可作为广大青少年科普读物和中小学教师教学参考资料。由于微生物科学发展极快，加上我们水平有限，书中难免存在不足和错误之处，恳请广大读者批评指正。

盛泓洁

2003 年 10 月于北京教育学院

目 录

1. 微生物及其类群	1
2. 海角天涯足迹遍天下	2
3. 人的终生“伴侣”	5
4. “自食其力”的细菌	6
5. 神奇的呼吸作用	7
6. 根际微生物作用大	8
7. 特殊的共生体	9
8. “你死我活”的斗争	10
9. 相依为命的“伙伴”	11
10. “胃口”最大的生物	12
11. 细菌“吃食物”的奥秘	13
12. 菌体食品将要上餐桌	14
13. 微生物电池	15
14. 去掉细菌的“坏名声”	16
15. 细菌的运动“器官”	18
16. 特殊的“外衣”	19
17. 细菌的变异性	20
18. 给细菌“化妆”的技术	22
19. 昏睡几千年的微生物	23
20. 积肥的“无名英雄”	24
21. 固氮菌的“真面貌”	25
22. 细菌也“喜欢”浓妆艳抹	26



23. 微生物固氮给我们的启示	28
24. 判断酵母菌的年龄与死活	29
25. 酵母菌的“怪脾气”	30
26. 两种不同的菌体制剂	30
27. 酵母菌“多才多艺”的秘密	31
28. 爱吃蜡的微生物	32
29. “5406”的功效	33
30. 高浓度的酒是怎样得来的	34
31. 酱是怎么制成的	35
32. 酱油和酱有什么关系吗	37
33. 为什么豆豉是很好的保健食品	37
34. 你吃过乳酸菌食品吗	38
35. 乳酸菌怎样服务于人类	39
36. 霉菌“制成”的可口食品	41
37. 对“坏蛋”先泻黄的解释	42
38. 食物中毒及其特点	43
39. 食物中毒的种类	44
40. 食物中毒症与食物过敏症的区别	46
41. 细菌性食物中毒的预防	46
42. 杀虫、除草双功能的霉菌	48
43. 杀灭害虫的“主力军”	48
44. 病毒及其发现	51
45. 病毒的种类	52
46. 病毒也能成为人类的“朋友”	53
47. 吃细菌的生物——噬菌体	54
48. 小小病毒多子多孙	56
49. 病毒与胎儿性别	56
50. 病毒对胎儿的感染	57
51. 最小的成员——亚病毒	58

52. 病毒是致癌的“嫌疑犯”	60
53. 传播神速的流感病毒	61
54. 麻疹克星——麻疹减毒活疫苗	62
55. “流脑”与流脑病菌	64
56. 消除病毒的传染性	65
57. 治疗癌症的一支“新军”	66
58. 葡萄酒是怎样酿出来的	67
59. 誉为“液体面包”的啤酒	68
60. 抗生素的发现	70
61. 人工合成抗生素	71
62. 医用抗生素必备的特点	72
63. 合理使用抗生素	73
64. 抗生素战胜病菌的奥秘	74
65. 磺胺类药巧妙地以假乱真	75
66. 征服耐药菌	76
67. 常用消毒剂的作用范围	77
68. 净化污水的“主人公”	78
69. 饮水和食品的卫生检测指标	80
70. 独特的杀菌力	80
71. 防止瓦斯爆炸	81
72. 农村的最佳能源——沼气	82
73. 牛粪、垃圾的妙用	83
74. 速冻保鲜的原理	84
75. 冷库中食品、血浆变质的缘由	85
76. 有效地保藏菌种	86
77. “三合一”的地面清洁剂	88
78. 正在探索中的细菌肥料	89
79. 四季常青的牲畜饲料	90
80. 微生物能使糖更甜	91





81. 让人惊叹不已的酶制剂	92
82. 残渣废物变成糖	93
83. 细菌冶金大放光彩	94
84. 勘探石油的“尖兵”	95
85. 挤牛奶姑娘给医生的启示	96
86. 世界上第一个种牛痘的人	97
87. 人类天花绝迹了吗	98
88. 第一个抓到白喉病“凶手”的人	99
89. 病菌致病的伎俩	100
90. 漫游空中的“凶手”	101
91. 人体的“防御工事”	102
92. 预防传染病传播的三要素	103
93. 注意手的卫生	105
94. 病隐性传染与显性传染	106
95. 病原体引起的不同血症	106
96. 肺结核病菌对青少年的侵害	107
97. 病毒性肝炎的几种类型	108
98. 预防甲型肝炎病毒的传播	109
99. 引起乙型肝炎的罪魁祸首	111
100. 转氨酶升高并非就是肝炎	112
101. 小儿麻痹病的起因	114
102. 服用三种颜色糖丸的意义	114
103. “乙脑”的起因和预防	115
104. 狂犬病的预防措施	117
105. 抗狂犬病疫苗和血清的“接力赛”	119
106. 破伤风及其预防	120
107. 沙眼支原体乘虚而入	121
108. “偷针眼”与麦粒肿	122
109. 类毒素与抗毒素的防病作用	123

110. 疫苗与菌苗的防病作用	124
111. 免疫球蛋白名称的由来	125
112. 霉菌和“神曲”	126
113. 胎盘球蛋白或两种球蛋白的功效	127
114. 减毒疫苗是怎样发现的	128
115. 炭疽疫苗是怎样诞生的	129
116. 鱼类为什么会得“白毛病”	130
117. 为什么麦角菌能引起人中毒	131
118. 小麦叶上“挂白灰”是怎么回事	132
119. 小麦穗为何生红霉	133
120. 马铃薯怎么得上了“瘟疫”	134
121. 甘薯为何易得黑斑病	135
122. 瓜秧上长点白毛不碍事吗	135
123. 树上的梨有时为何变黑	136
124. 稻生瘟病是因为肥料烧的吗	137
125. 什么是水稻恶苗病	138
126. 在烟田里劳动不能抽烟吗	139
127. 侵害庄稼的病菌能看得见吗	140
128. 有些桃树为什么会“流泪”	141
129. 玉米秆上为什么会长瘤子	142
130. 小麦叶上能生“铁锈”吗	143
131. 水稻为什么会烂秧	144
132. 夏天雨后茄子为何易腐烂	145
133. 葡萄在收获季节为何易腐烂	145
134. 真菌家族的骄子——食用菌	146
135. 食用菌的营养价值	147
136. 食用菌的药用价值	148
137. 食用菌的形态结构	149
138. 菌肉与命名的关系	151

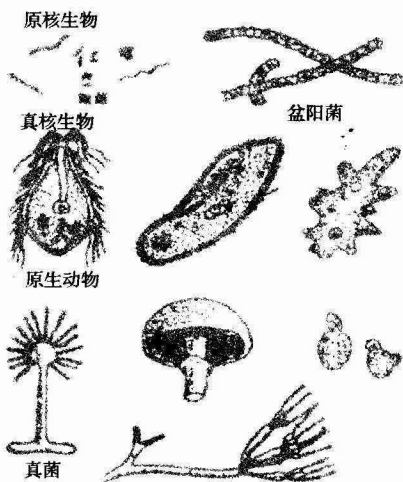


139. 菌索与菌核	152
140. 食用菌“生儿育女”的方式	153
141. 山珍之首属猴头蘑	154
142. 羊肚菌	155
143. 滋养佳品——银耳	156
144. 松茸	157
145. 高原“神草”——冬虫夏草	158
146. 鸡油菌	159
147. 薄纱遮面的“菌中皇后”——竹荪	160
148. 香味浓郁的香菇	162
149. 人间仙草——灵芝	163
150. 专与白蚁为伍的鸡枞	164
151. 增智美食——金针菇	166
152. 茯苓	167
153. 雷丸	169
154. 癌症克星——猪苓	169
155. 诱杀苍蝇的陷阱——蛤蟆菌	171
156. 墨汁鬼伞可食吗	171
157. 仅从形态特征鉴别毒蘑可靠吗	172
158. 平菇的孢子能否传染感冒	173
159. 栽培双孢蘑菇为何要覆土	174
160. 哪些树的木屑最适宜栽培食用菌	176
161. 可以用生料直接栽培平菇吗	177
162. 编外“清洁工”——微生物复合群	178
163. 多元微生物技术	179
164. 农作物疫苗	180
165. 净化环境的超级菌	182
166. 微藻生物技术	187
167. 微生物工业创造的神奇功能	189

1. 微生物及其类群

什么叫微生物呢？微生物是指广泛存在于自然界，形体微小（一般小于0.1毫米），有一定形态结构，并且能在适宜的环境中生长繁殖以及发生遗传变异的一大类微小生物。这些生物由于个体微小，不能直接被眼睛看到，必须借助于光学显微镜或电子显微镜放大几百倍、几千倍，甚至数万倍才能够见到。因而，微生物是一群微小生物的总称。

微生物的类群庞杂，种类繁多，构造简单，包括细胞型和非细胞型两类。凡具有细胞形态的微生物称为细胞型微生物，包括单细胞和简单多细胞两类。按其细胞结构又分为原核微生物和真核微生物。原核微生物包括细菌（真细菌、古细菌）、放线菌、蓝细菌及其相近的微生物，如立克次氏体、支原体、衣原体、螺旋体、黏细菌、鞘细菌和蛙弧菌。真核微生物包括真菌界中的霉菌、酵母菌和蕈菌，以及原生生物界中的原生动物和低等藻类。应当强调的是原生动物在



几种原核生物和真核生物

有些书内被划归在动物界，看成是低等动物；藻类包括在植物界内，被看成是低等植物。但它们的成员大多数微小并与细菌、真菌等共同形成微生物区系，所以微生物中理应包括原生生物界。非细胞型微生物包括病毒和亚病毒（如类病毒、拟病毒、朊病毒）。



2. 海角天涯足迹遍天下

微生物是自然界中分布最广的一群生物。分布广是微生物的重要特征。无论是在高山、陆地、河流、海洋、空气以及动物植物体内外，都有它们的存在，其中土壤是微生物生长的大本营。通常，1克肥沃土壤含有几亿至几十亿个微生物。20世纪70年代末，有人用地球物理火箭从74千米的高空中采集到微生物，其中包括细菌和真菌。即使在1万多米的海水沉积物中，每克仍含有细菌约800多万个。在极端环境（包括高低温环境、高盐环境、高压环境等）中也存在着不同的微生物。例如，嗜热脂肪芽孢杆菌能在75℃生长，低温微生物能在南极不冻潮中-18℃生长，嗜盐盐生杆菌能在含盐20%~30%的环境中生长。在约4000米深的油井和硫泉中，压力约为400大气压，温度范围从60℃~105℃，从中还能分离出耐热的硫酸还原细菌。

有人还报道，在南极洲的罗斯岛和泰罗尔盆地128米和427米的沉积岩心中，找到了细菌；苏联科学家在南极冰川4.5~293米不同深度的岩心中多次发现有杆菌、球菌和微小的真菌。

这些事实充分表明，微生物真可谓无处不在，无孔不入。下面简介古细菌中的两类细菌。

（1）嗜热细菌

嗜热细菌是指只有在高温下才能良好生长的菌种。到目前为止，人们已分离出50多种嗜热细菌。这些种类的细菌有的生活在温泉中，有的则生活在113℃的热水中。深海极端嗜热细菌和产甲烷细菌，备受人们关注，因为它位于生命进化系统的最底层，对它进行深入研究，可能有助于我们弄清世界上最早的细胞如何生存的问题。有人认为嗜热细菌生存的极限温度可能是150℃，若超过这一温度，无论哪种生命形式都

不可避免地会使维持 DNA 和其他重要的生命大分子完整性的化学键遭到破坏。2003 年 8 月 15 日《科学》杂志报道，美国科学家在对温度高达 400℃ 的深海海底火山喷发物研究中发现了能耐 121℃ 的嗜热古细菌。看来，人们在这一问题上的研究还有待于进一步深入。

(2) 嗜盐细菌

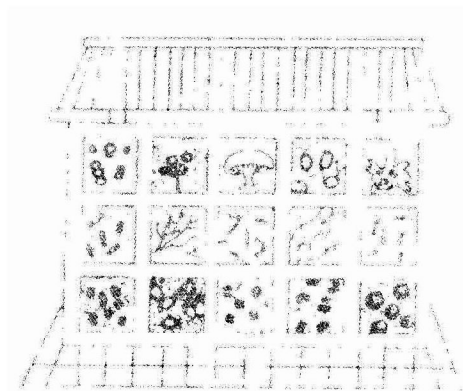
嗜盐细菌能在极端的盐环境中生长和繁殖，特别是在天然的盐湖和太阳蒸发盐池中生存。我们知道，如果细胞外溶液浓度高于细胞液浓度，那么，细胞就会因此而脱水，不利于细胞生长。而嗜盐细菌却可产生大量的内容质或保留从外部取得液质的方式来维持自身的生存。例如，有种嗜盐杆菌中的某种酶只有在高浓度的氯化钾中才有活性，因此，这种细菌的细胞质内就浓缩了高浓度的氯化钾以供其发挥作用。而与环境中的盐类接触的盐杆菌，其细胞质中的蛋白质需要高浓度的氯化钠才能发挥作用。

大自然是个神秘的世界，其中生活着许多奇异的生物。有些是早已被人们利用和了解的，有些还有待继续探索。生物界除了形形色色的动物和植物外，还存在着我们眼不能直接看见的微观世界。若想知道这个微观世界，那就请同我们一起走进实验室，看看显微镜下的新天地吧！当你仔细观察，一个丰富多彩的微观世界将进入你的眼帘，其中有许许多多、形形色色的小生命，它们有的翩翩起舞，有的懒洋洋地躺着一动不动。在这个世界里的“居民”和动物或植物相比，它们真是小得可怜。但是，我们今天能够看见这些有趣的小生命，应当感谢发明显微镜的人。

这些小生命究竟是什么呢？它们有些什么本领呢？原来这是一群形体微小，单细胞或结构较简单的多细胞，甚至没有细胞结构的几个大家族。由于它们形体微小，结构简单，人们的眼直接不可见，所以称它们为微生物。

微生物的类群十分庞杂，在研究的过程中把它分为细菌、放线菌、霉菌、酵母菌、病毒等几类。那种卵圆形的、树枝状的都是酵母菌。说来奇怪，有些酵母菌可随着“食物”的不同而变化形状，酵母菌的本





显微镜下的微生物家族

上（真核微生物）：酵母菌、霉菌、大型真菌、藻类、原生动物

中（原核微生物）：细菌、放线菌、衣原体、立克次氏体、支原体

下（非细胞型微生物）：类病毒、病毒

领真不小，它已成为食品工业的重要成员，发酵是它重要的生理特性之一，人们利用它来酿造各种美酒，制作松软可口的面包和馒头。

在显微镜的视野里，那些像扫帚状和头状的小东西，横七竖八静静地躺在那里的，就是霉菌。其实，霉菌是我们生活中最熟悉的一类微生物。在梅雨季节，有些衣物发霉，出现黄、绿、红色棉絮状的东西，这就是霉菌在作怪。但它也有好的一面，如青霉菌产生的青霉素，不知挽救了多少人的生命。

再仔细观察，还能看到那些呈球状、杆状和螺旋状等多姿多态，异常活跃的小“东西”，这些都是细菌。细菌虽然风姿各异，但它们都是单细胞。在微生物家族中，细菌是主力军，它们兵多将广，与人的关系也最为密切，其中有些是能使人生病的病原菌，但大量的细菌能够造福于人类。例如工业上制造氨基酸、乳酸、丙酮、维生素等都得用细菌。在农业上它们也做过不少“贡献”。

那些比霉菌细得多的丝状体就是赫赫有名的放线菌，它产生名目繁多的抗生素，在治病救人中，为人类立下了汗马功劳。