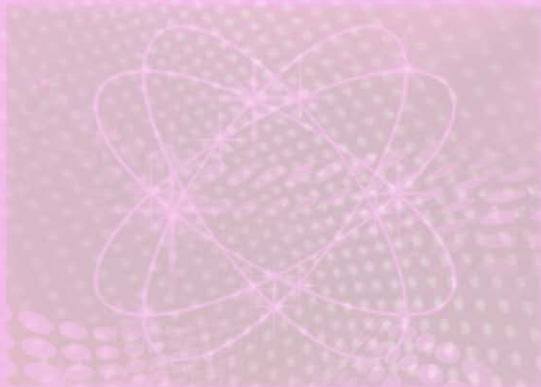


· 科普知识百科全书 ·

# 微生物知识篇

王月霞 主编



远方出版社

• 科普知识百科全书 •

# 微生物知识篇

王月霞 主编

远方出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

科普知识百科全书/王月霞. 远方出版社, 2006. 1

I. 科… II. 王… III. 自然科学—青少年读物  
IV. Z112. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101667 号

|      |                            |
|------|----------------------------|
| 书 名  | 科普知识百科全书                   |
| 责任编辑 | 王月霞                        |
| 出版发行 | 远方出版社出版发行 (呼市乌兰察布东路 666 号) |
| 经 销  | 新华书店总店北京发行所                |
| 印 刷  | 北京一鑫印务责任有限公司               |
| 规 格  | 850 毫米×1 168 毫米 1/32       |
| 印 张  | 476                        |
| 字 数  | 4500 千字                    |
| 版 次  | 2006 年 1 月第 1 版            |
| 印 次  | 2006 年 1 月第 1 次印刷          |
| 印 数  | 1—3, 000 册                 |
| 书 号  | ISBN 7-80723-010-X/I·15    |
| 定 价  | 1904.00 元 (全 68 册)         |

# 前 言

人类社会已经进入一个崭新的新世纪，科学技术正以人类意想不到的发展速度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来。

《科普知识百科全书》结合当前最新的知识理论，根据青少年的成长和发展特点，向青少年即全面又具有重点的介绍了宇宙、太空、地理、数、理、化、交通、能源、微生物、人体、动物、植物等多方面、多领域、多学科、大角度、大范围的基础知识。内容较为丰富，全书涉及近 100 个领域，几乎涵盖了近 1000 个知识主题，展示了近 10000 多个知识点，字数为 800 多万字，书中内容专业性强，同时又易于理解和掌握，每个知识点阐述的方法本着从自然到科学、原理、论述到社会发展的包罗万象，非常适合青少年阅读需求。该书是丰富青少年阅历，培养青少年的想象力、创造力，加强他们的探索兴趣和对未来的向往憧憬，热爱科学的难得教材，是青少年生活、工作必备的大型工具书。

本书在内容安排上，注意难易结合，强调内容的

差异特点，照顾广大读者的理解力，真正使读者能够开卷有益，在语言上简明易懂，又富有生动的文学色彩，在特殊学科的内容中附有大量图片来帮助理解，具有增加知识，增长文采的特点，可以说该书在当今众多书刊中是不可多得的好书。

该书编撰得到了各部门专家、学者的高度重视。从该书的框架结构到内容选择；从知识主题的阐述到分门别类的归集；从编写中的问题争议到书稿最后的审议，专家、学者都提供了很宝贵的修改意见，使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

本书采用分级管理、分工负责的办法编写，在编写的过程中得到了国家图书馆、中国科学院图书馆、中国社会科学院图书馆、北京师范大学图书馆的大力支持和帮助，在此一并表示真诚的谢意！在本书编写过程中，我们参考了相关领域的最新研究成果，谨向他们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之水平有限，尽管我们尽了最大努力，书中仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

2006年1月

• II •

## 目 录

## 奇妙微小的生灵

|                |        |
|----------------|--------|
| 小精灵“显形” .....  | ( 1 )  |
| 微生物的是是非非 ..... | ( 6 )  |
| 逍遥的世界公民 .....  | ( 9 )  |
| 肚容天下物 .....    | ( 14 ) |
| 儿孙满堂 .....     | ( 17 ) |
| “变形金刚” .....   | ( 20 ) |

## 庞大而复杂的家族

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 微生物的分类 .....      | ( 23 ) |
| 细菌的构造 .....       | ( 26 ) |
| 细菌的分类 .....       | ( 28 ) |
| 细菌的生存需求 .....     | ( 29 ) |
| 细菌与现实生活 .....     | ( 31 ) |
| 细菌是“小人国”的主角 ..... | ( 33 ) |
| 绚丽多姿的霉菌 .....     | ( 37 ) |
| 微生物世界中的少数民族 ..... | ( 40 ) |
| 单细胞细菌 .....       | ( 42 ) |
| 田园奇才 .....        | ( 45 ) |

☆

科普知识百科全书

☆

## · 微生物知识

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 真菌家族 .....         | ( 50)  |
| 生物导弹——病毒 .....     | ( 52)  |
| 奇妙的“指北针” .....     | ( 55)  |
| 超级微生物 .....        | ( 58)  |
| 火眼金睛识真菌 .....      | ( 61)  |
| 微生物王国奇观 .....      | ( 68)  |
| 居位显赫的细菌 .....      | ( 70)  |
| 横行中世纪的麦角菌 .....    | ( 72)  |
| ☆ 杀人不见血的肉毒梭菌 ..... | ( 73)  |
| “当代瘟疫”艾滋病 .....    | ( 74)  |
| 猖獗肆行的流感病毒 .....    | ( 75)  |
| 危害四方的肝炎病毒 .....    | ( 76)  |
| 败坏食品的腐败菌 .....     | ( 77)  |
| 噬菌如命的噬菌体 .....     | ( 79)  |
| 征服病菌的战斗 .....      | ( 81)  |
| 酿造博士——曲霉 .....     | ( 83)  |
| 发酵之母——酵母菌 .....    | ( 84)  |
| 制醋巧手——醋酸梭菌 .....   | ( 85)  |
| ☆ 取氮能手——固氮菌 .....  | ( 87)  |
| 采油向导——炔氧化菌 .....   | ( 89)  |
| 吃蜡冠军——石油酵母 .....   | ( 90)  |
| 水底气源——甲烷菌 .....    | ( 91)  |
| 灭虫勇士——苏云金杆菌 .....  | ( 93)  |
| 美味佳肴——食用真菌 .....   | ( 94)  |
| 抵抗防线——疫苗 .....     | ( 96)  |
| 新颖食品——单细胞蛋白 .....  | ( 98)  |
| 绿色汽油——乙醇 .....     | ( 100) |

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 吃汞勇士——假单孢杆菌 .....   | ( 102) |
| 药苑新秀——干扰素 .....     | ( 104) |
| 新型能源——微生物电池 .....   | ( 106) |
| 去污脱毛能手——蛋白酶 .....   | ( 108) |
| 未来的采矿者——海洋微生物 ..... | ( 110) |
| 新物种的创造者——微生物 .....  | ( 111) |

### 人类手中的双刃剑

|                  |        |
|------------------|--------|
| “隐形”杀手 .....     | ( 113) |
| 自然界的“怪诞” .....   | ( 118) |
| 食物和炸药中的微生物 ..... | ( 121) |
| 浸矿和脱硫 .....      | ( 126) |
| 指示菌和测示菌 .....    | ( 129) |
| “环保”守护神 .....    | ( 131) |
| 细菌肥料和农药 .....    | ( 135) |

### 辉煌诗篇

|                 |        |
|-----------------|--------|
| 神奇子弹六〇六 .....   | ( 140) |
| 不速之客——青霉素 ..... | ( 143) |
| 免疫反应 .....      | ( 147) |
| 疯牛病危机 .....     | ( 151) |
| 拯救星球 .....      | ( 153) |
| 微生物工程展望 .....   | ( 156) |

☆

科  
普  
知  
识  
百  
科  
全  
书

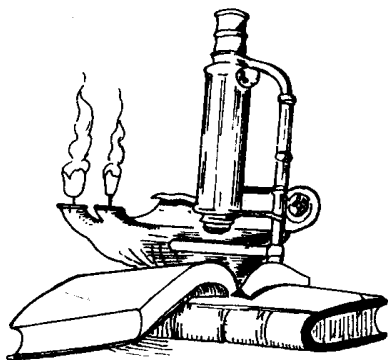
☆

## 奇妙微小的生灵

### 小精灵 “显形”

虽然早在人类出现以前，形形色色的微生物已经在地球上活动有几十亿年了，但人类第一次真正发现它，还只是三百多年前的事。

第一个发现微生物的人叫列文虎克（1632～1723），他是荷兰一个小镇上经营布匹和干货的小商人，业余爱好磨制镜片。他磨制了很多镜片，还自己动手制作了一架能把原物放大



最初的显微镜

二百多倍的简单的显微镜。他用这架显微镜观察了雨水、井水等，发现了其中都有许多微小的生物在活动。这是人们第一次

☆

科普知识百科全书

☆

☆

科普知识百科全书

☆

看到了微生物世界，在当时引起了人们极大的注意。后来他被推选为英国皇家学会（当时欧洲最著名的科学团体）的会员，在以后的几十年里他通过书信往来，不断将自己的发现报告给这个学会。

有一次，他兴奋地报告，他将自己牙缝里的牙垢混进一滴雨水，在显微镜下看到了一个令他眼花缭乱的微生物世界。他在给英国皇家学会的信中写道：“……我非常惊奇地看到了在水中有许多极小的活的微生物，十分漂亮而又会动，有的如矛枪穿水直射，有的像陀螺团团打转，还有的灵巧地徘徊前进，成群结队，你简直可以把它们想像成一大群蚊蚋或苍蝇。”又有一次，他在刚刚大口大口喝过热烫的咖啡以后，又挑出牙垢来观察时，却发现在显微镜下看到的只是一片一动不动的微生物的尸体，于是他机敏地作出了判断：热烫的咖啡把那些小生物杀死了。还有一次，他诙谐地报告说“我家里的几位女眷想要看醋里的线虫，可是看了以后，发誓说再也不用醋了。要是有人告诉她们在口腔里、牙垢里生活着的动物比全国人口都多，她们将会怎样反应呢？”1695年，他将自己20年来辛勤观察的结果写成一本书出版，书名是《列文虎克发现的自然界的秘密》。这是人类关于微生物的最早的专门著作。

直到19世纪，情况才有了变化。当时法国的主要经济部门——制酒业和蚕丝业不断发生问题：制酒业因为常有酿出的酒变了质，变酸变苦，而受到很大损失，许多蚕农也常常由于大批大批的蚕儿病死而破产。人们迫切要求找到能防止这些灾害发生的办法。一位用甜菜酿酒的商人，向法国化学家巴斯德（1822~1895）请教：为什么一桶桶的甜菜汁会变酸。当时年方33岁的巴斯德以极大的热情投入到这个关系国计民生的重要问题的研究中去了。他把好酒和坏酒一起拿来用显微镜进行

检查，发现好酒中的微生物是圆圆胖胖的，而坏酒中的微生物却是瘦瘦长长的。由此，他得出了结论：不同的微生物的生活习性不同，所能引起的后果也不同。他找到了使酒变坏的根源。经过试验，以后他又找到了防止那种能把酒质变坏的微生物（即乳酸菌）进入酒液的办法。

在研究蚕病时，他发现好蚕吃了沾上病蚕粪便的桑叶就会得病，病蚕蛾下的卵孵化以后仍然是病蚕。经过5年多的研究，他终于找到了使蚕生病的那种微生物。以后，他还和别的科学家一起证明了狂犬病、羊炭疽病、鸡霍乱等禽畜疾病，都是由于不同的致病微生物寄生到这些动物身体里所引起的。通过巴斯德的研究，人们不仅知道了某些微生物是什么样子，而且了解了它们怎样生活，能起什么作用。可以说，他是第一个证明微生物的活动与人类有密切关系的人。他在微生物发酵和病原微生物方面的研究，奠定了工业微生物学和医学微生物学的基础，并开创了微生物生理学，被世人推崇为近代微生物学的奠基人。

1865年，巴斯德研究的结果传到了一位名叫李斯特的苏格兰外科医生的耳朵里。这位医生一直在为当时经常发生病人接受外科手术后因伤口恶化而死亡的事情所苦恼。受到巴斯德研究的启发，他想到这也可能是病人伤口上的微生物在作怪。通过临床试验，他选用了石炭酸水对病人的伤口进行消毒，结果使80%以上的术后感染病被治好了。外科手术的消毒工作也由此而诞生了。

19世纪末，人们又发现了病毒。在这之前，人们在研究微生物时，已经发明了能阻挡细菌通过的过滤器，用这种过滤器来除去液体中的细菌。但在1892年，有一位名叫伊万诺夫斯基（1864~1920）的俄国植物生理学家在研究烟草花叶病

☆

科普知识百科全书

☆

时，却发现病的烟叶汁即使用过滤器过滤后，擦在无病的烟叶上仍能使好叶子生病。他由此推断：一定有一种更小的，能通过细菌过滤器的微生物存在。后来有些医生在研究某些人和动物的疾病时，也发现一些经过过滤除去了细菌的液体仍然会使人和动物生病的情况。由于当时人们还没有“足够高明”的观察手段，所以没能看到这类比细菌更小、小到过滤器都阻拦不住的小微生物是什么样子，却从它们活动的结果推断出这类具有滤过性和致病性很强的微生物的存在，并给它起了个名字，叫“病毒”。

病毒的发现，标志着人类对微生物的认识又深入了一大步。但是，由于它太小了，以至在发现它存在以后又过了几十年，直到 20 世纪 40 年代，人们才用新发明的电子显微镜真正看清楚了它。

随着对微生物的研究的不断进展，人们也有了越来越多的新发现。1928 年，英国一位叫弗莱明（1881 ~ 1955）的科学家发现在培养金黄色葡萄球菌的培养皿中，受到青霉菌污染了的培养基及其近旁就再见到葡萄球菌了。这显示了青霉菌能分泌某种能杀灭、抑止葡萄球菌生长的物质。经过反复试验，弗莱明和他的同事们发现这种青霉菌的分泌物能抑制许多种病原菌的生长，从它的溶液中提取的物质，能十分有效地治疗败血病和创伤。这种物质后来就被称为“青霉素”。经过十多年以后，这个发现才引起了人们的重视，各国的科学家纷纷开展了这方面的研究工作，接连研究出了链霉素、土霉素等新的抗生素。时至今日，全世界已发现了四千多种抗生素，其中在医学和工农业生产上有使用价值的约有一百多种。

近几十年来，世界上对微生物的研究发展得更快了。人们对微生物的认识大大加深了，许多曾经肆虐全球的致病微生物

已受到人类牢牢的控制；微生物在工业、农业、食品及医药卫生等方面越来越多地为人类提供有用的产品。同时，微生物也被人们用作研究生命之谜的好材料，使生命科学迅速发展，这对人类的未来将会产生巨大的影响。

☆

科  
普  
知  
识  
百  
科  
全  
书

☆

## 微生物的是是非非

谈及“流行性感冒”，几乎是没人不知，无人不晓。谁没有遭受头痛、发热、流涕、鼻塞的折磨呢？但你知道吗？流感曾是或者仍是人类所痛恨的杀人恶魔呢：1918年~1919年的几个月间，流感杀死的人比第一次世界大战4年间所死的人还要多！1995年11月27日至12月3日，莫斯科市就有12.6万人患感冒，而且患病人数与日俱增。因为这一原因，莫斯科市教育局决定从12月11日到12月18日学校放假，而且因为情况的恶化而不得不延长假期。

这可怖的疾病是如何引起的呢？难道真如古代巫医们所说是魔鬼附身吗？

14世纪，另外一种魔鬼开始肆虐欧洲大地，它指挥着“黑死病”——鼠疫狞笑着走过欧洲的每一个国家。所到之地，到处都是失去亲人的哀号和病人痛苦的呻吟。它毁灭了整个城市，夺走了几乎占整个国家二分之一以上的生命。这个横行霸道的魔鬼，给人类带来了生存史上空前的浩劫，仅是14世纪在欧洲的一次流行，就夺走了2500万人的生命！

这是历史上惨痛的一页。但是，更为惨痛的却是人类在恶魔面前是那样的束手无策。在科学处于窒息和被压制的黑暗时代，人们只有求助于骗人的巫医、无知的迷信。但咒语、“神术”并非回春之术，人们只有眼睁睁地看着病中的亲人痛苦地死去！

“魔鬼”的恶爪还在延伸，白喉、霍乱、天花……层出不穷的传染病夺走了无数宝贵的生命。就是今天我们觉得很普通的肺炎，在几十年前，还使许多老人和小孩丧失了生命。

“驱魔”的烟火驱散不了黑色的乌云，喃喃的诅咒扼杀不了魔鬼的咽喉。这些该死的杀人恶魔是谁？它们耍了什么手段夺走了千百万人的生命？

我们知道，温泉可以治疗疾病，但在法国，“治”病的温泉却成为“致”病的场所。1987年，法国南部的一个温泉中心发生了35宗病人因接受温泉治疗而患上脑膜炎或肺炎的病例，谁是无形的凶手呢？

夏天，放久的饭会变味，令人难以下咽，我们说它“馊”了；在潮湿的环境中，面包上会长出青色或绿色的绒毛层，我们说这面包已经“发霉”了，这一切，又是谁的过错呢？

人类寻觅着、探索着，同死亡、疾病和无数的疑难问题进行着不懈的斗争。

世上之事真是无奇不有，在人类千方百计寻找真凶的时候，人们却发现土壤里存在大批的“劳动者”，大地拥有无数的“清洁工”，它们默默无闻地耕耘，除污秽、解固体，移土壤之山，倒废物之海，呼酵素（酶）之风，唤氮气之雨。日复一日，年复一年，它们苦心经营着土地，化腐朽为神奇。森林繁盛起来了，庄稼丰收了，而这个勤劳的功臣又是谁呢？

传说中，大禹时代有一个叫做狄仪的，偶尔尝到一种东西，觉得味道甘冽香醇，就想方设法自己动手制作，于是深受人类喜爱的酒诞生了。从此，中国人就有了酒喝。我们应该感谢狄仪，但更应该感谢隐藏在酒窖中辛勤工作着的那些秘密“功臣”。

西方的汉堡包，中国的馒头，还有豆腐乳、醋、酱油、泡菜，以及我们爱喝的酸奶，如果没有那些默默隐藏着的“劳动者”，恐怕不论人们怎样辛勤地工作，也不会做出如此美味的食品。

## • 微生物知识

祸首是谁？长得青面獠牙，令人憎恶吗？

功臣又是谁？是慈眉善目的老者吧？

不！他们本属同类。它们就是大自然中不可思议的微小生命——微生物。

☆

科  
普  
知  
识  
百  
科  
全  
书

☆

## 逍遥的世界公民

微生物早在 32 亿年前就存在于地球上了。只是由于它们个头小，直到 19 世纪中期列文·虎克发明了显微镜以后，微生物世界才向人类展示出它们迷人的无穷奥秘。

说它们个头小，一点都没有夸大其辞。它们小，小到连肉眼都看不见，因为我们肉眼只能看到 1/10 毫米以上的东西。而几万万个微生物堆在一起，也只是一粒小米粒那么大，可见它们体积之小了。

虽然微生物的体积是如此之小，但还是可以被测量。当然，测量的工具就不能是现在一般家庭或学生使用的普通的尺了。因为这些尺的最小单位是毫米，用毫米作为微生物的长度单位，实在是大材小用。一般来说，测量微生物，我们使用微米（0.001 毫米）或者纳米（ $10^{-6}$  毫米）。微米到底有多大呢？将 1 毫米平均分成 1000 份，其中的一份才是 1 微米。再将这一丁点儿分成 1000 份，取其中的一份，才是 1 纳米。

别看微生物的个头小，本领可不小。它们也有自己的飞机、轮船。空中纷飞的灰尘是它们无拘无束随风游荡的热汽球；丑陋的苍蝇是它们巨大的波音 747，光一只苍蝇的脚就能运载好几万个微生物乘客呢！水面上随波逐流的土粒是它们的游艇；漂浮的树叶、小枝是它们的航空母舰。这些逍遥的家伙，寻个机会就搭乘这些飞机、轮船……到处游览世界名胜：美国的自由女神像、法国的凯旋门、日本的富士山。哪儿没留下它们的“倩影”？

小家伙跑到医院里，看见那儿有好多好多被病痛折磨的病人，善良的它们献出自己的劳动产品——抗生素，医生们笑