

别抛弃我们
让地球



YUANLI
KANBUJIAN DE WEISHENGWU ZAINAN

远离 看不见的微生物灾难

你想知道什么是**微生物**吗？

你了解**微生物**对人类有哪些作用吗？

微生物在地球上已经存在了几十亿年，它很小，无孔不入，时时刻刻不在与我们打交道，甚至在我们体内到处安营扎寨，调皮地自由自在地钻进钻出。

阅读本书，你将了解**微生物**的概念、起源、特征、分类、结构、生殖等方面内容，还将知道微生物对人类或其他生物的危害以及在环境中所起的作用。

冀海波◎编



甘肃科学技术出版社



别抛弃我们
别让地球



YUANLI
KANBUJIAN DE WEISHENGWU ZAINAN

远离 看不见的微生物灾难

冀海波◎编

你想知道什么是**微生物**吗？

你了解**微生物**对人类有哪些作用吗？

微生物在地球上已经存在了几十亿年，它很小，无孔不入，时时刻刻不在与我们打交道，甚至在我们体内到处安营扎寨，调皮地自由自在地钻进钻出。

阅读本书，你将了解**微生物**的概念、起源、特征、分类、结构、生殖等方面内容，还将知道微生物对人类或其他生物的危害以及在中环境中所起的作用。

甘肃科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

远离看不见的微生物灾难 / 冀海波编. — 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2014.3

(别让地球抛弃我们)

ISBN 978-7-5424-1945-3

I . ①远… II . ①冀… III . ①微生物—普及读物
IV . ① Q93-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 044875 号

出 版 人 吉西平

责任编辑 陈槟 (0931-8773230)

封面设计 晴晨工作室

出版发行 甘肃科学技术出版社 (兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

印 刷 北京威远印刷有限公司

开 本 700mm × 1000mm 1/16

印 张 10

字 数 153 千

版 次 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1 ~ 3000

书 号 ISBN 978-7-5424-1945-3

定 价 29.80 元



前言

微生物是广泛存在于自然界中的一群无法用肉眼看见的，必须借助光学显微镜或电子显微镜放大数百倍、数千倍甚至数万倍才能观察到的微小生物，我们将其物称为微生物。它们的特点是体形微小、结构简单、繁殖迅速、容易变异及适应环境能力强等。

微生物的结构简单，大多是单细胞，还有些甚至没有细胞结构。人们通常需要借助显微镜或者电子显微镜才能看清它们的形态和结构。微生物的概念比较笼统，界线有时会非常模糊。如单细胞藻类和一些原生动物也应算是微生物，但通常它们并不放在微生物中进行研究。

微生物种类繁多，至少有 10 万种以上。按其结构、化学组成及生活习性等差异可分成三大类。

绝大多数微生物对人类和动、植物的生存是有益而必需的。自然界中氮、碳、硫等多种元素循环靠微生物的代谢活动来进行。例如空气中的大量氮气只有依靠微生物的作用才能被植物吸收，土壤中的微生物能将动、植物蛋白质转化为无机含氮化合物，以供植物生长的需要，而植物又为人类和动物所利用。因此，没有微生物，植物就不能新陈代谢，而人类和动物也将无法生存。

但是，引起人类或动、植物病害的，也是微生物，只不过它们只占了微生物中极小的一部分，这些具有致病性的微生物称为病原微生物。有些微生物在正常情况下不致病，而在特定条件下可引起疾病，称为条件性病原微生物。

细菌往往令人毛骨悚然，因为它能引起霍乱、痢疾等各种疾病，人们



撞着它,小则疾病缠身,重则死于非命。人们对细菌的印象就是“万恶之源”。我们知道,一旦病毒进入人体,就会造成很大麻烦,许多病毒,如流感病毒,如果不能及时注射疫苗而感染上,那么任何药物都无济于事。病人只能依靠自身的抵抗力和病毒的侵袭作斗争。但现在人们的免疫系统抵抗力越来越低,这都是由于人体过于虚弱,一旦生病,无论大小,都选择打针吃药而造成的。这也是各种病毒之所以能在世界范围内蔓延的原因之一。危害性较小的病毒只是让人生病,但其中的一些“杀手”却也足以让最强健的人丧命。

自从人类发现微生物能导致人类疾病后,人类就与之作不断的斗争。在疾病的预防和治疗方面,人类取得了长足的进展,随着医学研究进入分子水平,人们对基因、遗传物质等专业术语也日渐熟悉,人们控制微生物的方法也会更加有效,我们要对微生物有深刻的认识,防范微生物给我们带来危害,不要让微生物成为人类的灾害!



目 录

第一章 走进微生物世界

第一节 微观世界里的奇迹	002
一、什么是微观世界	002
二、对微观世界的研究	003
三、微生物的发现	004
第二节 微生物的特点与分类	007
一、微生物概述	007
二、微生物的几大特点	009
三、超级微生物	021
第三节 人类探索微生物王国之路	023
一、“肉汤变臭”大论战	023
二、揭开啤酒变酸之谜	027
三、战胜斑疹伤寒的历程	030
四、缉拿传染病的元凶	032
五、抗菌良药青霉素的发明	035

第二章 细菌也分好与坏

第一节 细菌概述	042
一、细菌：“小人国”的主角	042
二、细菌的增殖与生存	045
三、细菌的致病性与免疫性	046



四、细菌与毒素	048
五、细菌的变异	050
六、细菌分离技术	051
第二节 细菌世界的好细菌与坏细菌	054
一、人体内的有用细菌	054
二、有害细菌之一：麦角菌	056
三、有害细菌之二：肉毒梭菌	057
四、有害细菌之三：腐败菌	058
第三节 细菌的应用	060
一、水中制氧：蓝细菌	060
二、植物好朋友：细菌肥料	062
三、细胞催化剂：微生物酶	064
四、生态系统清道夫：分解垃圾的细菌	067
五、生物杀虫剂：可以杀虫的细菌	069
六、石油勘探向导：烃氧化菌和石油酵母	071
七、水底的能源：甲烷菌	073
第四节 远离细菌灾害	075
一、脑炎的罪魁祸首：脑膜炎双球菌	075
二、与生俱来的祸患：大肠杆菌	076
三、让人欢喜让人忧：枯草杆菌	079
四、鼠疫的祸源：鼠疫杆菌	080
五、婴幼儿易患病：百日咳	082
六、可怕的细菌：炭疽杆菌	084
七、破伤风之源：破伤风细菌	087
八、都是细菌惹的祸：食物中毒	088



第三章 真菌是什么样子的

第一节 认识真菌	092
一、揭开真菌的面纱	092
二、千姿百态的真菌家族	093
三、为什么真菌如此吸引人	096
四、几种常见的真菌	098
五、真菌的繁殖	101
第二节 真菌的危害	104
一、真菌过敏	104
二、真菌性疾病	106
第三节 真菌对人类的帮助	108
一、青霉素的发现	108
二、从抗生素说起	110
三、真菌之菌：食用菌	111
四、发酵之母：酵母菌	112
五、神奇的真菌医药	114
六、用作农药的真菌：昆虫病原真菌	115
七、真菌与煤的生物液化	116

第四章 警惕人类健康杀手：病毒

第一节 认识病毒	120
一、历史记载中的病毒病	120
二、近代人们对病毒病的认识	121
三、什么是病毒	123
四、病毒到底是什么样子	124
五、病毒的大小与形态	124



六、病毒的内部结构	126
第二节 人类常见的几种病毒	130
一、流感病毒	130
二、肝炎病毒	131
三、结核杆菌	133
四、HIV 病毒	135
五、埃博拉病毒	137
六、SARS 冠状病毒	138
七、禽流感病毒	141
八、狂犬病毒	143
第三节 与病毒的斗争与预防	145
一、传染与免疫之战	145
二、病毒防火墙——疫苗	147
三、细菌的克星——噬菌体	147

第一章

Chapter 1

走进微生物世界

包括细菌、病毒、真菌以及一些小型的原生动物、显微藻类等在内的一大类生物群体，我们将其称为微生物。它虽然个体微小，但却与人类生活有着密切的关系。其种类繁多，有的对人体有利，有的对人体有害，微生物广泛涉及健康、食品、医药、工农业、环保等诸多领域。



第一节 微观世界里的奇迹

徜徉在微观世界中，做出重大发现并不像想象中的那么困难。只需一个放大镜，一架现代的立体显微镜，或者一台高性能的显微镜，我们就可以在微观世界里进行激动人心的考察和探险了。而且，仅凭一只简易的放大镜，我们就能以一种全新的眼光，去重新观察日常生活中的各种事物。



一、什么是微观世界

人们生活在大自然中，需要用一种中立的态度来观察人与自然的关系。

我们所生活的整个世界有太多构成部分，无论是山脉、行星、太阳乃至整个宇宙，或是小至 $1/10$ 毫米的微观世界，都只是整个世界的



山脉

部分。同时， $1/10$ 毫米也是人类用肉眼所能识别物体的底限。如果要观察比这更小的物体，就需要借助放大镜或者显微镜将其放大。

单个透镜不能随意增大放大倍数，因此，人们制造出了由许多彼此重叠的透镜组成，能够使放大效果成倍增加，甚至可以高达 2000 倍的显微镜。这就意味着，通过它可以看清楚肉眼无法看见的极小的物体，例如细菌等。

然而，微观世界的范围比这还要广阔，人们可以利用仪器把微小的物体放大百万倍甚至更大，使其清晰可见。

例如，致病性病毒比细菌小上千倍，电子显微镜却使它无处可藏，



而专业显微镜甚至能看清单个原子。

借助大量仪器，现代物理学已经发展到可以观察微小细胞的组成单位。

放大镜和立体显微镜放大了我们所熟知的事物，使它们呈现出了更多的细节。因此，这两种观察仪器特别适用于初涉微观世界之旅，而放大倍数超过 100 倍的显微镜使我们看到了肉眼完全看不到的物体。



二、对微观世界的研究

早在 2000 多年以前，人们就已认识到，透镜和树叶上的球状水滴都有放大作用。但是，直到 13 世纪末，人们才发明了眼镜。最初的镜片不是用玻璃做的，而是用无色的矿石绿玉磨成的，眼镜这个词也是从绿玉转化过来的。

可能是由于放大能力有限，透



眼镜

镜显然没有被用作研究自然的放大工具。

在第一副眼镜出现约 300 年之后。人们才发明了显微镜和望远镜。它们的时代面世并不是一种巧合：简易望远镜和简易显微镜都是由 2 个或 3 个透镜按特定的间距组合构成的。望远镜甚至可以当作显微镜使用，只要对其透镜间距稍作调节，并将镜筒调转过来观察即可。

是谁发明了第一台望远镜和显微镜？我们不得而知，但据说是在 1595 年前后由尼德兰的透镜磨工或是眼镜工匠发明的。随后，这些新发明在欧洲逐渐被人们所了解。

1609 年，意大利自然科学家伽利略·伽利莱（1564—1642）自己制造了一架望远镜，并用它发现了月球火山坑和木星的卫星。此外，他还自制了一台显微镜。不久，德国数学家约翰尼斯·开普勒以望远镜和显微镜设备为基础研究出了开普勒三定律，这些定律被视为透镜效应和望远镜、显微镜的理论基础。

望远镜和显微镜在随后的几个世纪里，极大地拓宽了我们在宏观和微观领域的自然知识面。虽然这



两种仪器差不多是同时发明的，但是长期以来，公众的兴趣焦点几乎全都聚集在望远镜上。甚至在今天，天文爱好者仍然要比显微镜观察爱好者多许多。

首先是由于显微镜制造要比望远镜困难得多，因为制造显微镜需要磨制出很小的高倍透镜。

另外，望远镜也有军事用途，例如用来迅速判断靠近的船只只是敌是友。这为望远镜的发展提供了坚实的经济基础。



望远镜

后来，望远镜的一大发现改变了人类的世界观：在发明望远镜以前，人们一直认为地球是宇宙的中心，但是现在我们必须承认，地球是围绕太阳旋转的。



三、微生物的发现

到目前为止，人类地球是唯一

的一块生命栖息地。在地球的陆地上和海洋中有着与人类不同的世界，但那里的生命同样缤纷多彩，这个世界对人类而言，里面有太多未知的生命，除我们熟知的动物、植物，还有一个神秘的群体。它们太微小了，以至于用肉眼看不见或看不清楚，它们就是微生物。

一切肉眼看不见或看不清楚的微小生物，我们将其称为微生物。它们是一些个体微小、构造简单的低等生物。大多为单细胞，少数为多细胞，还包括一些没有细胞结构的生物，主要包括古菌，属于原核生物类的细菌、放线菌、蓝细菌、支原体、立克次氏体及属于真核生物类的真菌、原生动物和显微藻类。这些微生物体积非常小，只能在光学显微镜下可见。就以细菌家族的“大个子”——杆菌为例，让3000个杆菌头尾相接“躺”成一列，其体积也不过一粒米大小；让70个杆菌“肩并肩”排成一行，才相当于一根头发丝的宽度；相当于全球总人口数那么多的杆菌加在一起，也只是一粒芝麻那么重。

蘑菇和银耳等食、药用菌是个例外，尽管可用厘米表示它们的大小，但其本质是真菌，我们称它们为“大



型真菌”。生物学家曾经在捷克发现一种巨蕈，属于真菌族微生物范畴，你能猜到它有多大吗？它的直径居然有4米多，体重居然达到100多千克！它不仅是微生物大家族里的“巨无霸”，而且在整个生物世界里也不算“小个子”了。

而属于非细胞生物类的病毒、类病毒和朊病毒（又称“朊粒”）等则需借助电子显微镜才能看到。

微生物如此之小，人们只能用“微米”甚至更小的单位“埃”来衡量它。大家都知道，1微米等于千分之一毫米。细菌的大小一般只有几个微米，有的只有0.1微米，

而人的眼睛大约只有分辨0.06毫米物体的本领，难怪我们无法用肉眼看见它们。

早在35亿年前，地球上就已经出现了微生物，而人类出现在地球上则只有几百万年的历史。虽然微生物出现的时间比人类早很多，但人们认识微生物的时间却只有短短数百年。

那么，人类是如何发现微生物的呢？说来有趣。300多年前，荷兰有个叫列文·虎克的人，他虽然读书不多，但热爱科学，富有刻苦钻研的精神，还有一手高明的磨制放大镜的技术。他用自己磨制的镜



银耳



片制作了一架能把原物放大 200 多倍的简易显微镜。一天，列文·虎克在用自制的显微镜观察一个老头儿牙缝里的残屑，发现那里面竟然有无数的小家伙在蹦来跳去，令人眼花缭乱。列文·虎克几乎不相信自己的眼睛，后来他还精心地把这些小家伙的形状描绘下来，他说：

“这个老头儿嘴里的小动物要比整个荷兰王国的居民多得多……”这以后，他开始对各种容器的积水，以及河水、井水、污水等进行观察，他发现这些水中都有一个芸芸众生的“小动物”世界。列文·虎克是第一个通过显微镜看到了细菌的人，他为人类敲开了认识微生物的大门。从此，人们借助显微镜逐渐揭开了微生物的奥秘。

虽然单个的微生物细胞我们用肉眼看不到，但是当微生物大



腐烂的水果

量繁殖在某种材料上形成一个大集团，或是把微生物培养在某些基质上时，我们就能看到它们了。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。例如腐败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，都是许多微生物形成的菌落。



第二节 微生物的特点与分类

微生物的个体极其微小，用肉眼无法看见，必须借助显微镜放大几倍、几百倍、上千倍，乃至数万倍才能看清。一般用微米或纳米来作为表示微生物大小单位。我们知道，把一定体积的物体分割得越小，它们的总表面积就越大，可以把物体的表面积和体积之比称为“比表面积”。如果把人的比表面积值定为 1，大肠杆菌的比表面积值则高达 30 万！这样一个小体积大面积系统是微生物与一切大型生物在许多关键生理特征上的区别所在。



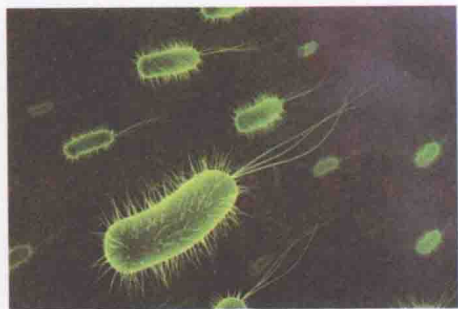
一、微生物概述

在生命世界中，各种生物的体形大小相差极大。植物中的红杉高达 350 米，动物中的蓝鲸长达 34 米，这些都是“大家伙”。而我们今天所知道的最小的生命是微生物里的病毒，细小病毒的直径只有 20 纳米（1 纳米为百万分之一毫米）。

微生物一般指体形在 0.1 毫米以下的小生物。其个体微小的特性使微生物获得了高等生物无法具备的五大特征，即体积小、面积大；吸收多、转化快；生长旺、繁殖快；适应强、变异频；分布广、种类多。

微生物的表面积非常大，所以与外界环境的接触面特别大，这对微生物通过体表吸收营养和排泄废物非常有利。而且微生物的食谱又非常广泛，凡是动植物能利用的营养，微生物都能利用；大量的动植物不能利用的物质，甚至剧毒的物质，微生物照样可以视为美味佳肴。利用微生物这个特性，我们可以发挥“微生物工厂”的作用，使大量有害物质在短时间内转化为大量有用的化工、医药产品或食品，造福人类，使有害物质化为无害，将不能利用的物质变为植物的肥料。

微生物的繁殖速度非常快。例



微生物

如大肠杆菌在合适的生长条件下，12.5 ~ 20 分钟便可繁殖一代，每小时可分裂 3 次，由 1 个变成 8 个。当然，这种疯狂的繁殖由于受到种种条件的限制，是不可能实现的。细菌数量只能维持几个小时的翻番，不可能无限制地繁殖。在培养液中繁殖细菌，它们的数量一般仅能达到每毫升 1 亿 ~ 10 亿个，最多达到 100 亿。尽管如此，它的繁殖速度仍是高等动物可望而不可及的。微生物的这一特性在发酵工业上，可以提高生产效率，缩短发酵周期具有重要意义。

微生物还具有高等生物无法比拟的特性，那就是对恶劣的“极端环境”的适应力。耐酸碱、耐缺氧、耐毒物、抗辐射、抗静水压等特性在微生物中也为常见。微生物个体微小，与外界环境的接触面积大，容易受到环境条件的影响而发生性

状变化（变异）。尽管变异发生的机会非常小，但由于微生物繁殖快，也可在短时间内产生大量变异的后代。正是由于这个特性，人们才能够按照自己的要求不断改良在生产上应用的微生物。

虽然我们以肉眼无法看到微生物，但是它在地球上几乎无处不有，无孔不入，在我们人体的皮肤上、口腔里，甚至肠胃道里，都有许多微生物。就连高空、深海、地层深处、高温、低温这些极端环境下，都有微生物存在。微生物聚集最多的地方，各种微生物在这里生长繁殖，任意取一把土或一粒沙，就是一个微生物世界。人们正常生产生活的地方，也正是微生物生长生活的适宜条件，因此，人类生活在一所看不见的微生物海洋里。

目前，人类发现的微生物约有 10 万种，有人估计目前已知的种类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。微生物资源极其丰富，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%。

微生物和人类有着非常密切的关系。有些微生物，是人类生活中不可缺少的伙伴对人类有益；有些