

微生物世界

张玉璇



49

WEISHENGWU
SHIJIE

内 容 简 介

这是一本生动有趣，通俗易懂的科学普及读物。作者以流畅的语言，清新的文笔，动人的事例，深入浅出地揭示了“微生物世界”的奥秘，较系统地趣味横生地介绍了丰富多采的微生物大家庭中古老的病毒，矮小的细菌，漂亮的放线菌，高大的真菌等“四姐妹”的生理特征，生活习性，……和它们对人类的危害，有益的贡献，以及人类在未来对微生物应用的畅想，它将启发、培养广大青少年对微生物学习的志趣，起到巨大的作用。

封面设计：陈万金

插图：张 乐

微 生 物 世 界

张 玉 璇

黑 龙 江 人 民 大 学 出 版

(哈尔滨市道里森林街14—5号)

黑龙江新华印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092毫米 1/32·印张 3 2/16·字数 43,000

1980年9月第1版

1980年9月第1次印刷

印数 1—2,900

统一书号：R13093·37

定价：0.23 元

目 录

一、显微镜下的广阔天地

(一) 微小的生命	1
有趣的发现	2
庞大的队伍	5
足迹遍全球	6
惊人的繁殖力	7
(二) 比鲸鱼强大	9
与“世界冠军”比赛	9
假如没有微生物	11
创造地下矿藏	13

二、微生物大家庭

(一) 最古老的生命——病毒	16
原始生命的活化石	16
“不识庐山真面目”	18
揭开病毒之谜	20
(二) 矮小的细菌	24
微妙的原核生物	24
奇异的生活	26
(三) 漂亮的放线菌	30
巨大的功绩	30
细菌的“亲姐妹”	33

生命“三部曲”	34
(四) 高大的真菌	36
有了真正的细胞核	36
发酵之母	37
白色的丝绒	39
中世纪的“恶魔”	41
森林里的“小花伞”	43
三、朋友还是敌人	
(一) 叫传染病低头	47
惊心动魄的记录	47
生死搏斗中诞生	49
病菌的“秘密武器”	50
人体“保卫战”	53
天花的小故事	55
传染病被征服了	58
(二) 灭菌、消毒和防腐	60
烈火高温	60
阳光灿烂	63
药物消毒	65
抑制细菌活动	68
(三) 抗菌素的本领	70
青霉的启示	70
强大的威力	73
灿烂的前程	75
(四) 深厚的友谊	76
美酒芬芳	76
高明的“厨师”	79

鲜美的咸菜	81
四、日出江花红胜火——结束语	
(一) 在绿色的征途上	84
(二) 戴上了大红花	88
(三) 拿起“金钥匙”	93

一、显微镜下的广阔天地

(一) 微小的生命

在广阔的自然界里，生活着各种各样的植物和动物。有郁郁葱葱的森林，丰茂翠绿的芳草，万紫千红的鲜花；有飞翔蓝天的鸟儿，遨游江河的鱼类，奔驰在山林的野兽。地球上的生物已经知道的大约有二百多万种。种类繁多，千姿万态，把大自然装点成瑰丽多彩的画卷！

人类在征服大自然的战斗中，千万年来，利用各种植物和动物，作为食物，制成衣服，建造房屋，……。并改造和培育它们，使自然界更加生机勃勃，绚丽多彩。

然而，在植物和动物这些大的生物以外，有没有别的生物存在呢？过去，人们一直是不了解或不了解的。因为人的眼睛，看不见太微小的东西，大约只有分辨 0.06 毫米的本领。以后，为了帮助眼睛观察微

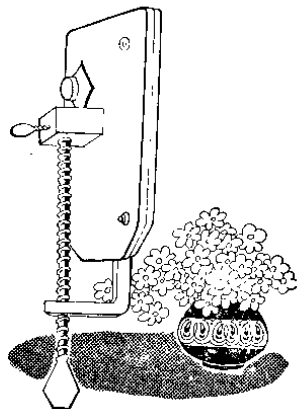
小之物，创造了简单的工具——放大镜。但是，放大镜的能力毕竟有限，人们还是没有办法了解，自然界中最微小的生命。

有趣的发现

三百年前，荷兰有位业余的制镜爱好者，叫雷文胡克。他虽然文化水平不高，但热爱科学，富有刻苦钻研的精神。还有十分高明的磨制放大镜的技术。他把自己磨制的各式镜片，装配成一架能放大二百六十倍的显微镜。有一次，他用显微镜观察了用泥盆积存了几天的雨水，惊奇地发现里面竟有无数的“小动物”在游动着。里面最小的一种，即使一百个连接起来，也没有一毫米长。1676年，雷文胡克把这些“小动物”的形状描绘下来，并作了详细的记载。从他保留下来的绘图里可以看出，当时他所看见的，就是现在叫细菌的东西。这样，一个过去从不了解的微生物世界，开始展现在人们的眼前。

从此以后，许多人用各种各样的显微镜，仔细地观察了微生物的形状和活动情况，证实了雷文胡克的记载是完全正确的。然而，那时人们对微生物还是了解得很少，只限于一些微生物形态的描述。对于它们是怎样生活和繁殖，与人类的关系等等，几乎还是一无所知的。

到了十九世纪，法国重要的生产部门蚕丝业和葡萄酒酿造业，经常要出大事故：蚕常常因生病而大批死亡，酿造的葡萄酒也常发酸变质，使生产受到很大的损失。人们焦急地寻找造成这种奇怪现象的原因，很久都没有找到正确的答案，也找不到解决的办法。这些事被当时法国的科学家巴斯德知道了，他虽是研究化学的，为了解决这个生产上的重大问题，毅然担负起研究的任务。他把酒用显微镜仔细观察，结果发现好酒和坏酒中的微生物是不同的，在好酒中有象鸡蛋那样卵圆形的微生物；而在变酸的坏酒中的微生物，却象是一条条的火柴杆子。原因初步找到了。



经过多次的科学试验，巴斯德终于证明了好酒变酸，是这种瘦长的叫乳酸菌的细菌在作怪。他还研究了这两种菌的脾气，卵圆形的菌不喜欢空气，空气太流通反而繁殖不好。酿酒时，需要这种菌繁殖，空气不要太流通。为了不让乳酸菌等杂菌混进来破坏酿酒，

他还提出了防止的办法：把酒加热到 61.7°C ，维持三分钟，酒中的杆菌即可以杀死，酒就不会再变酸了。

巴斯德还仔细地研究了蚕儿生病的原因。他发现病的蚕的粪便污染的桑叶，健康的蚕吃了就会生病。病的蚕蛾生下来的卵，孵化以后长出来的蚕仍是病蚕，不会吐丝。经过五年的埋头研究，终于找到了这种蚕的病，是由一种叫微粒子原虫的原生动物造成的。

在一、二百年前，人生了需要动手术治疗的病，简直是件十分可怕的事，尽管当时的手术已做得比较完善。病人开刀以后，伤口常会发炎化脓，甚至成为败血症而死亡。外科手术的死亡率常高达 $25\sim 50\%$ 。

当时，由于巴斯德的研究，证明了物品的腐败是细菌活动的结果，启发了一位苏格兰的医师里斯特。他想，既然自然界里许多物品的腐败和微生物有关，那么病人伤口的发炎化脓，会不会也和细菌有关呢？于是，他用当时已经知道的能杀灭细菌的石碳酸溶液，来消毒病人的伤口。果然，他试用了这些新办法以后，对四十个病人进行手术治疗，有三十四人被治好而安全出院了。这在当时成为轰动欧洲的奇迹，也是外科手术进行消毒的开始。

过去的人们，为了揭开微生物世界的秘密，进行了无数次的科学研究，付出了不知多少辛勤的劳动。

庞大的队伍

为了打开微生物世界的“大门”，人们千方百计地把眼睛武装起来。随着科学技术突飞猛进的发展，到了二十世纪八十年代的今天，人们不仅有了性能完善的光学显微镜，能放大到一、二千倍，使人的眼睛从只能看清 0.06 毫米的东西，到了能看见 0.0002 毫米的东西，看清了细菌等微小的生物，现在，我们还有了能够把物体放大几十万倍，甚至上百万倍的电子显微镜。放大一百万倍的本领有多大呢？如果把你的手指的宽度，放大一百万倍的话，就比喜马拉雅山还要高。就是说分辨的本领达到了一千万分之一毫米（1 埃）。运用电子显微镜，我们可以看到最小的微生物——病毒，看到单个的原子。现在的科学技术，把人们带进了以“埃”作单位的微观世界，欣赏“极微之美”。

于是，人们对显微镜下的微小生命，有了比较全面深刻的了解。微生物有哪些呢？它们主要有病毒、细菌、放线菌和真菌四大类，还包括单细胞的藻类和原生动物等等。现在已知的微生物，约有十万种左右。不仅种类浩繁，而且数量众多，一克泥土里，就含有几千万到几亿个微生物，真多得惊人！

微生物数量众多，形态各异，分布很广，生命力顽强。形成了一支庞大的微生物队伍，活跃在显微镜

下的广阔天地中，使奇妙的微观世界，更加瑰丽多采。

足 迹 遍 全 球

微生物生活在哪里呢？从白雪皑皑的高山到烟波浩瀚的大海；从高温多雨的热带到冰天雪地的两极，到处都有它们的踪迹。南极的温度会低到 -80°C ，而在南极极点附近的豪山上，竟发现有细菌群体和酵母存在；然而，在那 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 的热气腾腾的温泉和发酵的堆肥里，也有细菌在生活着。

植物和动物的表皮、动物内脏与外界接触的粘膜部分，经常有不少微生物，暂时或长期地在那里居住和生活。我们人是讲卫生的，身上也许不会有细菌吧，事实恰好相反，人的皮肤与空气接触，粘附着许多灰尘，就有数不清的细菌。而且，皮肤上的白色葡萄球菌，鼻咽部的绿色链球菌，肠道里的大肠杆菌等等，还都是人体正常的“住客”呢。大肠杆菌在大肠里帮助我们清理消化不完的残渣，几乎少不了它。而许多细菌在平时并不会引起人或家畜生病，而当身体不好时，才会引起疾病。

雨和雪里总不会有细菌了吧？雨和雪是地而上蒸发的水蒸气上升到高空，遇冷形成的，按理说应该没有细菌。但是，当雨雪下降接触空气中的灰尘，降落到地面时，就会带上大量的细菌。城市里的雨水，每

一毫升中常有几百个到几千个细菌。

空气中悬浮着的灰尘，也是细菌的藏身之地。实验告诉我们，尘土、污物多的肮脏的地方，细菌就多；清洁干净的地方，细菌就少。陆地上空比海洋上空的细菌多。人口稠密的城市，空气中的细菌多；人稀树多的山区，空气中的细菌少。

惊 人 的 繁 殖 力

凡是生物都要繁殖后代。大生物的繁殖力怎样呢？我们熟悉的家畜、家禽和农作物，要几个月或几年繁殖一次。大象要二十到二十五岁时，才有生殖能力。鹿成熟要2~4年。狗约一年才成熟。老鼠也要二、三个月才会生小老鼠。生殖一次要隔多少时间呢？象、鲸一般要二、三年生殖一次，每次生一只。马、鹿约一年繁殖一次，每次一般生一只。猫、虎、狼、狗一般一年生殖一次，虎每次生二、三只。狼每次可生3~8只。小田鼠的繁殖力算顶呱呱的，每年能产三、四窝，每次产2~10只。但是，这些大生物和微生物来比赛繁殖力，根本不是对手，那是大大的落后了。

微生物的繁殖力，就拿细菌作例子吧。细菌在适宜的条件下，每二十分钟就可以分裂繁殖一次，一昼夜二十四小时中就可以繁殖七十二代。也就是说，一个细菌一小时后能分裂成8个，二小时后可以变成64



每二十分钟
繁殖一次



每年生三、四次
每次2—10只



每年繁殖
一次



每年生一次
每次生一只



2—3年生一次
每次一只



2—3年生一次
每次一只

个。如果每个细菌都活着，用数学方法计算，一个细菌一昼夜就能繁殖4,722,000,000 万亿个。细菌虽然又轻又小，如果按10 亿个细菌重1 毫克计算，那么，一昼夜繁殖的细菌总的重量是四千多吨！

这样高的速度繁殖，不用几天时间地球上不是堆满了细菌了吗？你不用害怕，这种惊人的繁殖速度，当然是无法实现的。因为细菌群体进行繁殖时，要求的各种外界条件，不可能得到无尽止地满足。即使在人工提供的最好条件下，也难以维持几个小时。而在自然界中限制细菌繁殖的因素更多，更不可能无限制的繁殖。然而，微生物繁殖力之强，是任何大的生物所望尘莫及的。

微生物繁殖快的原因之一，是微生物的生活力强。微生物的每个细胞，都直接与周围环境接触。它们在生活中能把许多外界的无机物，以很快的速度合成自己维持生命所必需的物质。如糖、脂肪和蛋白质等。据推算，

微生物在适宜的条件下，一昼夜合成的营养物质，可以达到相当于本身体重的三、四十倍。它们吸收的养料多，生活力强，产物也多。如乳酸杆菌每小时分解的乳糖，是本身体重的 1000~100,000 倍，这是一般的动植物所没法比拟的。

上面谈的微生物的基本特征，表明了微生物的确是自然界中一支庞大的队伍，也是我们建设社会主义现代化强国，必须利用的巨大财富。为了认识微生物，利用和改造微生物，发掘微生物世界的无尽宝藏，让我们一起来作一次微生物世界的漫游吧。

(二) 比 鲸 鱼 强 大

与“世界冠军”比赛

你一定知道，现在世界上最大的动物，要算生活在海洋中的蓝鲸了。蓝鲸成年时最大的长达 33.27 米，体重有 190 吨，在南极附近海洋中捕获的一头蓝鲸，舌头重 3.09 吨，就有一只象那样重。蓝鲸可以说是身长体重的“世界冠军”了。

微生物的个体，拿身长体重来说，是世界上最小最轻的生物。如果要拿一个细菌和一头蓝鲸来比，不

论从身长、体重或力气哪个方面，简直是无法相比的。如果你有兴趣以身长来比一下，那就得做一道数学题。如以细菌长 0.000003 米，鲸身长 33 米计算，鲸的身长约是细菌的 11,000,000 倍，真有天壤之别。

蓝鲸的力气也是够大的。平时它的脾气并不坏，但捕鲸时，发怒的鲸也许会把巨轮掀翻，或者把大船拖走。这样的“大力士”，也是一个细菌所无法比拟的。

但是，在自然界中，蓝鲸和细菌的力量究竟谁大呢？对自然界的贡献和作用，又是谁大呢？

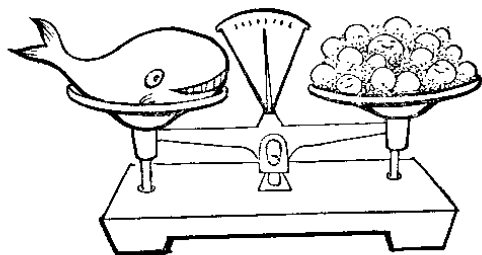
据统计，在本世纪初世界上约有蓝鲸二十万头。数量本来不多，繁殖力又弱，加上近年来蓝鲸的生存受到各方面的严重威胁，数量越来越少，到现在蓝鲸只有一万头左右了。

而微生物呢？一个细菌当然十分渺小，然而，微生物遍布在大自然的每个角落。一克泥土中就生活着几亿个细菌，整个地球的表土中，将有无法计算的细菌存在。现在让我们来做一個不精确的计算：如果以 1 平方公里，表土深 50 厘米约有 1000 亿亿 (10^{19}) 个细菌；如按 10 亿个细菌重 1 毫克 (0.001 克) 计算，就可以有 10 吨重。而现在全世界海洋中留下的 1 万只蓝鲸，每只体重 150 吨计算，共有 150 万吨重。这样看来，全世界现存的蓝鲸的总重量，只有 15 万平方公里面积上，深 50 厘米的表土中细菌的总重量。如果，

全世界陆地总面积 14,950 万平方公里表土中的细菌重量，加上海洋里微生物的重量，还有全世界所有动植物身上带的微生物重量，它的总和会大得象天文数字。与全球的 150 万吨蓝鲸的总重量来比，则蓝鲸就显得十分渺小了。

全世界的蓝鲸

15 万平方公里冻
50 厘米表土中细菌



这样的体重比赛，决不是故弄玄虚，也不是搞数学游戏，而是真实地反映了自然界的实际情况，应该说是完全公平合理的。

从对自然界的作用来比，目前，蓝鲸的生存正受到严重的威胁，面临灭种的危险，就更不是微生物的对手了。

假如没有微生物

如果，地球上没有鲸，对人类的生活将不会有多

大的影响，假如地球上没有微生物呢？

这就要从地球上人和动物的吃谈起了。地球上有三十多亿人口和一百多万种动物。每天要吃掉许许多多含淀粉和蛋白质的食物，而淀粉和蛋白质又是植物吸收碳、氮等物质形成的。所以，实际上人和动物是在吃自然界的碳和氮。会不会将来有那么一天，把自然界中的碳和氮都吃完，人和动物一起挨饿呢？如果，谁要担这个心，大家一定会笑他是“杞人忧天”。

大自然是一个取之不尽的宝库。这是由于自然界的物质是不断循环着的，可以利用的物质能得到不断地补充。以氮的循环来说吧，氮是制造蛋白质的必要成分，空气中占有78%的氮气，但是植物制造蛋白质时，却只会“吃”化合状态的氮。幸亏土壤里的固氮菌、根瘤菌帮了大忙，把氮气加工制成了植物能“吃”的养料，使植物得到制造蛋白质的原料，用来建造自己的身体。

如果没有腐败细菌，自然界将会怎样呢？动物、植物和人死掉了都不会腐烂，动物和人的粪便也不会分解。那将形成怎样糟糕的局面呢？也许大地上到处堆积着尸体和粪便，这简直是不堪设想的。还好有了细菌、放线菌和真菌等微生物的共同奋斗，把这些废物腐烂分解成氨，氨在土壤中由亚硝酸菌的作用，变成了亚硝酸盐。又在硝酸细菌的作用下，形成了硝酸