



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



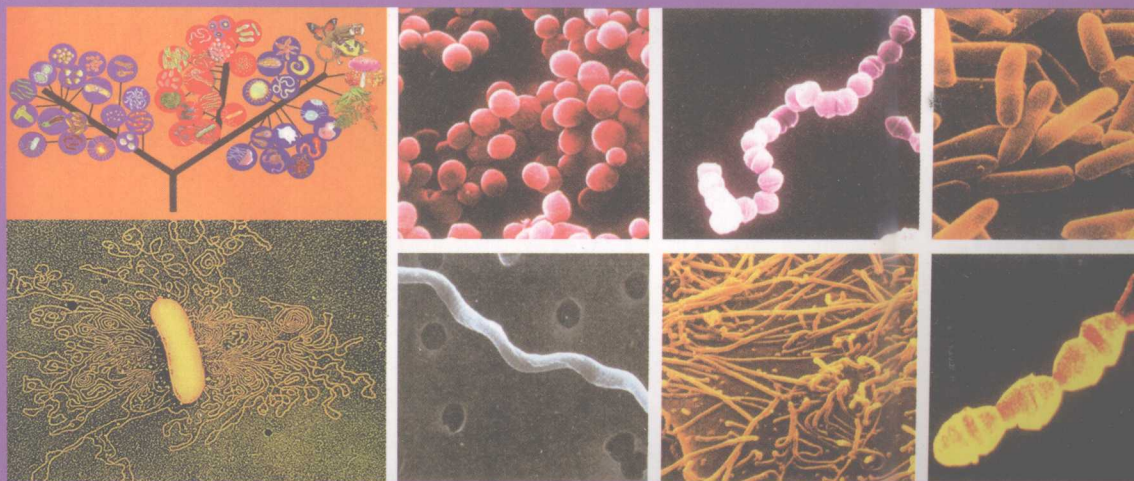
面向 21 世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

获 2002 年全国普通高等学校优秀教材一等奖

微生物学

第六版

李阜棣 胡正嘉 主编



 中国农业出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

获 2002 年全国普通高等学校优秀教材一等奖

微生物学

第六版

李阜棣 胡正嘉 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

微生物学/李阜棣, 胡正嘉主编. —6 版. —北京: 中国农业出版社, 2007. 1

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-109-11304-6

I. 微… II. ①李…②胡… III. 微生物学—高等学校—教材 IV. Q93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 150641 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 李国忠

北京通州皇家印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

1959 年 11 月第 1 版 2007 年 1 月第 6 版

2008 年 2 月第 6 版北京第 2 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 28

字数: 657 千字

定价: 39.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书系统地介绍了微生物学基本原理。全书除绪论外分为 12 章,依次阐述微生物的细胞结构、新陈代谢、遗传变异、生长繁殖、多样性和分类、微生物在自然界的作用以及同农业生产和环境保护的关系。本书的体系独具特色,结构紧凑,前后呼应,取材较新,反映了这一学科的发展水平,具有很好的可读性。

本书为高等院校植物生产、园林科学、环境科学、食品科学等各类专业的教材,也可作为其他专业的参考书,还可供农业研究和微生物学领域科技人员参考。

第六版修订者

李阜棣 胡正嘉 樊军潮 陈文新

- 主 编 李阜棣 (华中农业大学) 胡正嘉 (华中农业大学) 樊军潮 陈文新
副主编 陈雯莉 (华中农业大学) 袁红莉 (中国农业大学) 戴经元 王家玲
修订者 (按修订章序排列) 李阜棣 袁红莉 戴经元 王家玲
李阜棣 (华中农业大学) 袁红莉 (中国农业大学) 戴经元 王家玲
张学贤 (华中农业大学、新西兰奥克兰大学) 莫美华 (华南农业大学)
张小平 (四川农业大学) 胡正嘉 (华中农业大学) 袁红莉
何绍江 (华中农业大学) 王盛平 (华中农业大学、美国明尼苏达大学)
陈雯莉 (华中农业大学) 唐 明 (西北农林科技大学)
崔中利 (南京农业大学) 戴经元 (华中农业大学)
主 审 陈文新 (中国农业大学) 王家玲 (华中科技大学)

第五版修订者

樊军潮 陈文新

- 主 编 李阜棣 (华中农业大学) 胡正嘉 (华中农业大学) 樊军潮 陈文新
参 编 何绍江 (华中农业大学) 章 红 (中国农业大学) 李顺鹏 (南京农业大学)
主 审 陈文新 (中国农业大学)

第四版修订者

樊军潮 陈文新

- 主 编 陈华癸 (华中农业大学) 樊庆笙 (南京农业大学) 樊军潮 陈文新
(华中农业大学) 主 编 袁红莉 (中国农业大学) 戴经元
(中国农业大学) 樊军潮 (中国农业大学) 陈文新
(中国农业大学) 樊军潮 (中国农业大学) 陈文新
(中国农业大学) 樊军潮 (中国农业大学) 陈文新
(中国农业大学) 樊军潮 (中国农业大学) 陈文新

第三版修订者

主 编 陈华癸 樊庆笙
编写人 万金精 方宇澄 刘梦筠 叶维青 陈华癸
李阜棣 胡正嘉 钱泽澍 樊庆笙
审稿人 万淑婉 王毓庆 余 萃 吴文礼 张 扬
张梦昌 李志超 李季伦 李政祥 李淑高
杨洁彬 郝余祥 郝锡宓 胡美玲 姜无忌
郭恒聪 秦 京 黄怀琼 温琼英

第二版修订者

主 编 陈华癸
副主编 姜隆后 张天伏
编著者 华中农学院 陈华癸 李阜棣 周 启 曹燕珍
北京农业大学 姜隆后
东北林学院 张天伏
中国科学院水生生物研究所 黎尚豪

第一版编者

主 编 陈华癸
编 者 陈华癸、周启（华中农学院） 姜隆后（北京农业大学）
刘梦筠（南京农学院） 袁永生（华南农学院）
叶维青（沈阳农学院） 张天伏（东北林学院）
张元龙（河南农学院） 黎尚豪（中国科学院水生生物研究所）
许光辉（中国科学院林业土壤研究所）

第六版序

由陈华癸和樊庆笙开创和主编的《微生物学》从1959年初版以来作为我国高等农业院校教材一直长期广泛使用,第四版获得全国优秀教材奖,2000年出版发行的第五版获得教育部2002年全国优秀教材一等奖。为了适应新世纪教学和科学研究发展的需要,有必要编写《微生物学》第六版。新版编写的基本指导思想与以往各版是一致的,它是农业院校各专业基础课教材,既适合植物生产类专业,也可用于环境保护类和食品科学类专业,包括植物科学、农学、林学、园艺、植物保护、生态学、土壤与植物营养、环境科学等。

这次修订进一步优化了原来的体系,章节结构和内容布局更为合理,更新和充实了内容,更换或修改了大部分插图。由第五版的11章扩展为12章,它们组成紧密关联的三个部分。第一章至第四章阐述微生物的共性,包括细胞结构和功能、代谢和生长、遗传和变异;第五章至第七章阐述微生物的多样性和分类,包括细菌、古菌、真核微生物、非细胞生物;第八章至第十二章阐述多样性微生物在自然环境中的生活规律和作用及其同人类的关系。第十二章是由原第十一章的一节扩展而来,介绍免疫学知识和血清学技术。内容的丰富和适当扩充,使本书的实用性更好。新版在保持前一版优点的基础上进行改进。这次在每章后面增设了思考题,帮助复习和加深理解。书后的索引有利于查阅内容。本书既重视基本概念和知识的阐明,也顾及农业院校教学的要求,在体系和内容上具有特色,也反应了21世纪初本学科的状况。

这里对本书的体系做些说明。从第五版建立起来的这一体系的依据是微生物学发展的现状和趋势。20世纪后半叶分子生物学及其技术的应用,大大促进了包括微生物学在内的整个生命科学的发展,深化了人们的生物进化观。就微生物学而言,人们得以从分子水平上来认识微生物的本质和生命活动规律。因而不但可能,也必需给学生以更丰富的知识。建立这一体系也是为了加强微生物学基本理论学习的需要。20世纪80年代以前人们主要是从细胞形态上来认识和划分微生物的类群,对进化和遗传规律的了解很肤浅。20世纪80年代以后的20多年来,在核酸分子方面的研究成果大大改变了人们对生物进化历程的认识。教学体系和内容的更新就成为客观需要了。例如,在生物三域(Domain)学说已被广泛采纳的今天,教材体系应

该有充分的反映。如果只在原有体系中简单地插入新观念和知识，不利于阐明重要基本问题。例如把细菌作为一类，把古菌和放线菌等放在一块作为其他细菌，这显然是不妥的。所以应该从体系上来理顺已经积累的新知识。

微生物学讲述微小的细胞生物和非细胞生物，这些生物存在共性，对于细胞生物而言，它们以细胞为单位而生活。细胞是进行生命活动的内部环境，细胞膜套则是与环境进行物质、能量、信息交换的界面。因此它的结构和功能是微生物学最基本的一项内容，把它置于某一类微生物中来讲述都难以充分全面介绍必要的知识。认识了微生物细胞的结构和功能，有助于更好地认识其他特性。生命活动的本质是遗传机制所制约的，微生物生长与发育由遗传因素决定。例如，不同微生物为什么其群体生长有差别、为什么形成芽孢、为什么形成子实体等，不先学习遗传学知识，就只能讲解现象。所以本书的前面4章是循序渐进地认识微生物的内在属性。这些知识是对微生物纯培养的研究所积累起来的。纯培养方法的建立是19世纪末微生物学发展的一个里程碑。

微生物除了细胞的共性和特性，还存在丰富的多样性，它的形成是生物进化规律所使然的。由于分子生物学的发展，使人们得以从深层次上认识微生物的进化和多样性，使微生物，乃至整个生物界的分类有了巨大的进展。古菌域、细菌域、真核生物域是3个进化分支，因而不宜于只是把“古菌、细菌、放线菌、蓝细菌、黏细菌等”平列起来作为不同形态类群来阐述。只有认识了微生物的共性，才能更好地认识它们的多样性，也才能清楚地认识它们的分类体系。所以只在有了微生物共性知识后，才能更深度地阐述微生物的多样性。所以我们把微生物的分类和多样性安排在本书的第二部分。

微生物是生活在自然环境中的。有了微生物共性与多样性的知识，就可很好地认识它们在自然界的生命活动规律。在许多基础微生物学教材中都有“微生物生态学”一章。生态学虽然早已有之，但微生物学发展到今天，生态学就不仅仅是微生物学的一章了，更不是孤立的一小部分知识。如果说20世纪是微生物学发展的纯培养时代，则现今就进入了微生物学发展的生态学世纪。经过一百多年研究，已定名的原核生物有6000多种，然而它们不过是自然界微生物很小一部分，可能不到1%。人们还不知道如何分离培养那大部分微生物，更不了解它们的作用了。主要原因是微生物生态学知识太少。所以，现代微生物学中生态学不应该是孤立的一章。本书的第三部分可以说都是生态学知识，包括微生物的生境和它们在自然界的作用，以及与动植物的关系。免疫学当然不属于生态学范畴，它是与微生物学平行的一个大学科，但微生物的致病和对人体免疫反应的作用，也可以看成是微生物与环境的一类特殊关系。而且以免疫学为基础的血清学技术在微生物学中具有重要应用价值。

教科书和讲稿(讲义)的作用是不同的。学生阅读教科书不仅是复习老师的讲

课程内容，还要通过阅读来学习认识论规律和自我获取知识的能力。所以教材必须具备很好的科学体系和精雕细刻的内容布局，应该是值得学生反复阅读的。教师讲课不是简单地介绍静态知识，也要启发学生主动地去获取知识，后者更为重要。指导学生阅读教科书和参考文献也是教师的责任。教科书的体系与讲课系统可以是不一致的。教科书既要系统阅读，也可以随着讲课进程对内容做前后参考。讲义不能代替教科书。

参加第六版编写工作的有许多中青年作者，他们来自不同农业院校，工作在教学第一线，掌握新的知识，是提高本书质量的重要力量，并将肩负下一版的任务。各章的撰稿人见修订者名单。修订稿由主编逐字逐句阅读修改和编辑，必要时与有关编者商讨。李阜棣撰写绪论并改制部分插图。第五版曾由中国农业大学陈文新院士主审，她和华中科技大学王家玲教授主持了第六版的审稿，编者们对她们表示衷心感谢。我们还要感谢以前各版参编人员的辛勤劳动，他们的贡献是本书不断发展提高的基础。受到读者欢迎的这本《微生物学》是几代人集体的成果，各版所有的编者都是这个接力赛跑队伍的成员，本书今后的发展需要更多新成员的不断加入。

在第六版修订工作展开之时，本书的创始者陈华癸院士永远地离开了我们，饮水思源，我们不能忘记他为我国微生物学事业作出的毕生贡献，特别是人才的培养。他的孜孜不倦奋进和开创精神值得我们终生学习。

本书的修订参考了国内外许多文献，也引用了很多插图，编者们在此对有关作者和出版单位致以诚挚的谢意，虽尽量在相关之处注明，不免有疏漏，请原谅。编者们明白，这一版尽管有重要改进，但不是完善的，一定会存在我们自己没有觉察的错误和不妥之处，欢迎读者指出，并为再版提出建议。读者和同行都是我们的老师。

李阜棣 胡正嘉

2006年11月

第五版序

陈华癸和樊庆笙主编的《微生物学》作为我国高等农业院校教材长期广泛使用，第四版曾获得全国优秀教材奖，它面世至今已十年了。为适应 21 世纪教学改革和科学发展的需要，有必要编写出版《微生物学》第五版。新版编写的指导思想同前四版基本是一致的，即本书是用作高等农业院校植物生产各专业（以农学、植保、园林和农业化学等专业为主要对象）的专业基础课教材。

这次修订在章节编排上做了较大调整，内容上有所更新，更加重视微生物学基本理论的阐明。编者想说明下面几点：（1）全书除绪论外共 11 章，由紧密关联的 3 个部分组成。第一至第四章讲述微生物的共性，包括细胞结构、能量代谢、物质代谢、信息传递（遗传信息及细胞信号的发射与接收）；第五至第七章讲述微生物的多样性，包括真细菌、古细菌、真核微生物、非细胞生物；第八至第十一章讲述多样性的微生物在自然界的作用及其同人类经济生活的关系，重点是同农业生产的关系。（2）从第四版的 15 章调整到第五版的 11 章，不是章节和内容的删减，而是改进全书的整体结构，为了更好地阐明问题。例如，物质转化部分在老版中分为 3 章，新版只设 1 章，但并非简单地合并。将共生固氮作用的内容和共生真菌（主要是菌根）一起构成 1 章。有关固氮的基本原理在微生物代谢和遗传等有关章节讨论。（3）将细菌的分类和微生物常见类群的介绍作为本书第二部分，这有利于加强阐明的深度。现代的细菌分类更加重视遗传学特征和系统发育，分子技术已成为重要手段。（4）有关微生物的应用问题主要置于一章中讲授，而且重点是阐明有关原理。这样，前 10 章之间的衔接紧凑，使微生物学基础知识的阐述一气连贯起来。（5）主要名词均有英文对照，以利读者查阅文献，特别考虑到当前许多新的术语尚无统一汉译名，编者们的根据自己的读书体会，认为有此必要。

第五版初稿的绪论和第一、三、十章由李阜棣编写；第二、四章由章红编写；第五、六、七、九章由何绍江编写；第八、十一章由李顺鹏编写，胡正嘉改写和重写了部分章节。李阜棣和胡正嘉逐章清稿。插图的收集和复制以及打印稿的多次校对与排版主要由何绍江完成。书中的错误和不妥之处由主编负责，请读者们指出，以便重印或修订新版时改正。

前四版主编人陈华癸院士审阅了编写提纲，在编写过程中给予了指导，在此表

示衷心感谢。我们非常感谢中国农业大学陈文新教授对本书的主审以及提出的宝贵意见。我们还要感谢前几版参编人员的辛勤劳动，他们的贡献是我们前进的基础。本书的发展和改进是集体推动的，各版所有编者都是这个接力赛跑队的成员。今后还会有新成员不断加入。本书引用了一些著作者的插图，在此一并作谢。

南京农业大学樊庆笙教授生前审阅了编写提纲，给以指教。在本书完稿之时，编者更加怀念我国教育界和微生物学界的这位老前辈，对他为中国微生物学事业发展作出的重大贡献，表示崇高的敬意。

第五版修订稿完成于千年之交，新世纪的曙光已经照亮在东方，我们祝愿微生物学和微生物学事业在 21 世纪更加繁荣昌盛。

李阜棟 胡正嘉

2000 年 3 月

第一章 绪论

第一节 微生物学的发展概况

一、微生物学的发展概况

二、微生物学的发展概况

三、微生物学的发展概况

四、微生物学的发展概况

五、微生物学的发展概况

六、微生物学的发展概况

七、微生物学的发展概况

八、微生物学的发展概况

九、微生物学的发展概况

十、微生物学的发展概况

十一、微生物学的发展概况

十二、微生物学的发展概况

十三、微生物学的发展概况

十四、微生物学的发展概况

十五、微生物学的发展概况

十六、微生物学的发展概况

十七、微生物学的发展概况

十八、微生物学的发展概况

十九、微生物学的发展概况

二十、微生物学的发展概况

二十一、微生物学的发展概况

二十二、微生物学的发展概况

二十三、微生物学的发展概况

二十四、微生物学的发展概况

二十五、微生物学的发展概况

二十六、微生物学的发展概况

二十七、微生物学的发展概况

二十八、微生物学的发展概况

二十九、微生物学的发展概况

三十、微生物学的发展概况

三十一、微生物学的发展概况

三十二、微生物学的发展概况

三十三、微生物学的发展概况

三十四、微生物学的发展概况

三十五、微生物学的发展概况

三十六、微生物学的发展概况

三十七、微生物学的发展概况

三十八、微生物学的发展概况

三十九、微生物学的发展概况

四十、微生物学的发展概况

四十一、微生物学的发展概况

四十二、微生物学的发展概况

四十三、微生物学的发展概况

四十四、微生物学的发展概况

四十五、微生物学的发展概况

四十六、微生物学的发展概况

四十七、微生物学的发展概况

四十八、微生物学的发展概况

四十九、微生物学的发展概况

五十、微生物学的发展概况

五十一、微生物学的发展概况

五十二、微生物学的发展概况

五十三、微生物学的发展概况

五十四、微生物学的发展概况

五十五、微生物学的发展概况

五十六、微生物学的发展概况

五十七、微生物学的发展概况

五十八、微生物学的发展概况

五十九、微生物学的发展概况

六十、微生物学的发展概况

六十一、微生物学的发展概况

六十二、微生物学的发展概况

六十三、微生物学的发展概况

六十四、微生物学的发展概况

六十五、微生物学的发展概况

六十六、微生物学的发展概况

六十七、微生物学的发展概况

六十八、微生物学的发展概况

六十九、微生物学的发展概况

七十、微生物学的发展概况

七十一、微生物学的发展概况

七十二、微生物学的发展概况

七十三、微生物学的发展概况

七十四、微生物学的发展概况

七十五、微生物学的发展概况

七十六、微生物学的发展概况

七十七、微生物学的发展概况

七十八、微生物学的发展概况

七十九、微生物学的发展概况

八十、微生物学的发展概况

八十一、微生物学的发展概况

八十二、微生物学的发展概况

八十三、微生物学的发展概况

八十四、微生物学的发展概况

八十五、微生物学的发展概况

八十六、微生物学的发展概况

八十七、微生物学的发展概况

八十八、微生物学的发展概况

八十九、微生物学的发展概况

九十、微生物学的发展概况

九十一、微生物学的发展概况

九十二、微生物学的发展概况

九十三、微生物学的发展概况

九十四、微生物学的发展概况

九十五、微生物学的发展概况

九十六、微生物学的发展概况

九十七、微生物学的发展概况

九十八、微生物学的发展概况

九十九、微生物学的发展概况

一百、微生物学的发展概况

第四版序

《微生物学》修订第三版是在1978年完稿的，至今已八年了。为适应教学改革和学科发展的要求以及同行们的反映，已有编写和出版修订第四版的必要。

第四版修订的指导思想和前三版基本上是一致的，即作为农业高等院校植物生产各专业（以农学和土壤农化专业为主要对象）的专业基础课的参考教材。全书仍为十五章约四十万字。将第三版的绪论一章删去，只保留一简短的绪言。将《微生物的营养、环境条件和纯培养》与《微生物的代谢和生长》各写成一章。将第三版中《微生物生态系》一章的内容分散到有关章节中去。将《血清学：抗原抗体的体外反应》、《细菌的分类和鉴定》及《菌根和菌根菌》独立出来，写成三个小章。有关甲烷细菌和沼气发酵的基础知识写进了有关章节，删去了独立的一章，每一章节都做了一定程度的修订。

微生物学在植物生产各专业中是一门学时较少的专业基础课。学时数、先修课和后续课，不同学校，不同专业都不一致。为此，本书给不同学校、不同专业、不同学时数的课程提供了较大的选择应用的幅度。

这次编写修订第四版，没有召开编写会议，而是在主编人讨论修订意见后，由陈华癸执笔、樊庆笙审定。在编写之前和编写之中，李阜棣、周启、胡正嘉、喻子牛、周俊初等同志提供了素材或对草稿提出了修改意见。全书由何绍江同志通篇清稿；周俊初、张淑芳、黎若娅、刘孔鑫、魏四洪等同志担任了抄写和制图工作。上列诸同志均为修订第四版的参与者。

主编人 陈华癸
樊庆笙

第三版序

参加本书编写的人员于1977年12月在武汉举行了《微生物学》教材编写会议。会议认真讨论了农林部(77)农林(科)字第83号文件所提出的教材编写原则,总结了微生物学教材建设的经验。一致认为,二十八年来在毛主席革命路线指引下,各校微生物学课程不断改进,取得了成绩。农业出版社出版的高等农业院校试用教材《微生物学》已出过两版,这次编写的教材可以作为这本书的第三版。会议提出,在第三版中要努力做到以下四点要求:①加强基础理论,反映七十年代微生物学的重要发展;②总结我国的新鲜经验,反映我国农业微生物的发展现状;③贯彻少而精的原则,篇幅从第二版的四十五万字减到三十万字以内;④提高教材的科学性、严谨性。

本教材主要供农业高等学校农学专业和土壤农化专业的微生物学课程使用,农学类其他专业也可以参考使用。由于各校各专业微生物课程的学时数不完全相同,内容侧重也不一致,在使用本教材时可以斟酌取舍。

和第二版对照,本版在下列几点上做了较大修订:①绪论中简述微生物学发展史部分增添了关于微生物学分子生物学发展时期的介绍;②细菌、真菌和病毒三大类微生物分章阐述;③关于微生物的遗传和变异着重于在分子生物学水平上阐述基础理论知识;④由于生物固氮研究在近二十年中有重大发展,本版中做了重点介绍;⑤编写了《土壤生物活性》一章,从整体上阐述土壤微生物的生命活动及其对土壤肥力和农业生产的影响,以及环境的微生物净化问题;⑥关于《微生物与肥料》、《微生物与饲料》、《抗菌素和植病防治》、《微生物和害虫防治》和《沼气发酵》等问题都分章阐述,以利于不同专业的分别取舍;⑦编写了术语索引和微生物中名、学名对照表。本版中尽可能采用贝捷:细菌鉴定手册第八版中列举的细菌学名。

第二版序

遵照农业部的指示，我们在1959年编写和出版了微生物学第一版。根据读者们的反映和我们自己的教学经验，这本书有一定的优点，在编写意图、范畴和规模等方面，可以认为基本上符合于高等农业院校农学、园艺系统各有关专业的要求的。这本书也存在着比较严重的缺点，编写工作进行得粗糙草率，不仅在文字上不够严谨明确，而且在宣传党和政府的有关方针政策方面和具体内容的取舍以及阐述方面，都存在着不少错误和缺点。

针对着本书第一版的主要优缺点，我们在1961年4—7月进行了改写工作，准备出版第二版。第二版和第一版相比，编写意图、范畴和规模基本不变；而着重改正主要缺点，即：（1）在体现和宣传党和政府的方针和政策的精神方面，进行了认真的审查和修改；（2）对于具体业务内容认真求实求是，并在取舍上也做了些修改；（3）在文字上改正了错字、漏句。并力求词句严谨明确。

第二版将全书分为三篇二十二章（绪论在外）。第一篇：微生物学基础；第二篇：自然界物质转化的微生物学；第三篇：土壤微生物学和土壤肥力。每篇各有七至八章。有些章只是在第一版的基础上做了小修小改，改正了错字、漏字和某些错误内容，增添或删除了一些内容。有些章则改变较大，内容的增删修改较多，在章节的形式上也采取了必要的变动。第一篇各章，除删去“酶和酶的作用”一章，增添“细胞的变异”一章外，其他章节的改变主要是在编写的形式方面。第二篇各章的改变主要是在内容细节的增删、修改方面。第三篇各章，从内容到形式，改变都比较大。第一版中原有的“堆肥和厩肥的微生物学”和“沼气及其利用”两章在第二版中合并为一章。

第二版的编写工作仍旧是在华中农学院党委会和教材编审委员会的指导下进行的。在编写过程中，华中农学院提供了必要的工作和生活条件，我们再度感谢。

参加第二版改写工作的有李阜棣、周启、陈华癸、张天伏、姜隆后、曹燕珍、黎尚豪等七人。

限于我们的实际水平，这个版本必然还有不少错误和缺点，希望读者们指正。

微生物学编写小组

1961年7月

第一版序

农业部指示，在1955年高教部颁发的教学大纲基础上，结合8年来的教学经验和1958年教学改革的精神，重新编写高等农业学校用微生物学教学参考书。对这本书的要求是：(1) 宣传党和政府的有关方针和政策；(2) 理论联系实际；(3) 先进性和科学性；(4) 中国的；(5) 群众的。编者们尽力这样做，然而限于水平，实际效果离要求相差很远。

农业部交付的任务是编写高等农业学校农学、果蔬、土化、植保、蚕桑、茶叶等专业用的教学参考书，由于编者们对于蚕桑和茶叶两专业不熟悉，编写时无法照顾这两专业的要求，其他四专业对于微生物学的要求大同小异，因此合写一本通用的书。四个专业的学时不同，重点不同，建议在教学时分别取舍，取消一些对某一专业来说是不必要的章节，精简或补充另一些章节。

微生物学这门课在高等农业学校各专业的任务是多方面的：(1) 有基础课的性质，它和植物学、植物生理学合成为专业计划中的植物学科基础；(2) 它有专业基础课的性质，它是栽培学、土壤学、耕作学、农业化学、农产品和园艺产品加工等课程的专业基础课；(3) 它有专业课的性质，对土化专业来说，土壤微生物学是一本专业课，要求在这门课中学习到的必要的专业知识。又例如，沼气、菌肥等是各专业都需要学习的专业知识，而不是基础科学知识或专业基础知识。因此，在编写时，分别按照各章的具体内容来确定它是基础课，专业基础课，还是专业课。

本书共分二十四章，约四十余万字，字数超过了原高等教育部指示的这门课教学用书的字数。编者们在讨论时认为章节分得细些，字数写得近些，对于不同专业分别取舍有好处。同时内容稍写多些不仅学这门课时有用，参考面也广泛些。根据编者们的教学经验，同学不仅在学这门课时要适当的教学参考书，到三、四年级学专业课课时还要参考有关部分。因此除字数稍增加一些外，在每章后并指出参考读物。参考读物包括中文、俄文和英文的书籍。俄、英文的书籍都是各校图书馆所有的通用书。

本书是编者们集体编写的，参加编写的有北京农业大学娄隆后同志，南京农学院刘梦筠同志，华南农学院袁永生同志，沈阳农学院叶维青同志，东北林学院张天伏同志，河南农学院张元龙同志，华中农学院周启同志、陈华癸同志，中国科学院

水生生物研究所黎尚豪同志，中国科学院林业土壤研究所许光辉同志。编写原则和编写提纲是集体讨论制定的。各章的初稿是分工编写的。初稿写成后交互阅读，提出修改意见，再经原编者修改。最后由陈华癸、张天伏两同志修饰串联。

本书在华中农学院集体编写，由华中农学院提供工作条件。本书的整个编写过程是在华中农学院党委会和华中农学院教材编写委员会的指导下进行的。编者们对华中农学院的党、政负责同志和全体工作人员表示感谢。

编者们的水平低，时间也比较匆忙，错误之处一定很多。希望读者提出各方面的修改意见，俟再版时修正。意见请寄交武汉华中农学院微生物教研组收。

微生物学编写小组

目 录

第六版序	
第五版序	
第四版序	
第三版序	
第二版序	
第一版序	
绪论	1
一、微生物概述	1
二、微生物学的发展	2
三、微生物学研究的重要意义	4
思考题	5
第一章 微生物的形态和细胞结构	6
第一节 细菌细胞的一般性质	6
一、细胞的形状和大小	6
二、细胞的化学成分	7
三、细胞中的有机单体和多聚体	7
第二节 原核生物细胞的结构	13
一、细胞结构概貌	13
二、细胞壁和相关结构	14
三、细胞质膜和内膜系统	19
四、核质和细胞质	21
五、芽孢和胞囊	23
六、鞭毛和菌毛	24
第三节 真核细胞和原核细胞的异同	26
一、真核细胞的基本结构	26
二、原核细胞和真核细胞结构的比较	29
三、微生物细胞的功能	29