

# 微生物检验技术 (第2版)

主编 刘辉 赵玉玲



人民军医出版社



全国医药院校高职高专规划教材  
供医学检验技术及相关专业使用

# 微生物检验技术

WEISHENGWU JIANYAN JISHU

(第2版)

主 编 刘 辉 赵玉玲  
副 主 编 谷存国 邵 健 张素英  
编 者 (以姓氏笔画为序)  
马淑一 内蒙古科技大学包头医学院  
方艳辉 承德医学院  
刘 辉 大连医科大学  
孙文平 大连医科大学  
纪晓花 廊坊卫生职业学院  
谷存国 漯河医学高等专科学校  
张素英 商丘医学专科学校  
邵 健 淮阴卫生高等职业技术学校  
赵玉玲 赤峰学院医学院  
学术秘书 孙文平 大连医科大学



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

微生物检验技术/刘 辉,赵玉玲主编.—2 版.—北京:人民军医出版社,2012.3  
全国医药院校高职高专规划教材  
ISBN 978-7-5091-5460-1

I. ①微… II. ①刘… ②赵… III. ①病原微生物—医学检验—高等职业教育—教材  
IV. ①R446.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 034580 号

---

策划编辑:袁朝阳 郝文娜 文字编辑:陈 卓 责任审读:周晓洲

出 版 人:石 虹

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300-8730

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

印刷:三河市世纪兴源印刷有限公司 装订:京兰装订有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:18.5 字数:440 千字

版、印次:2012 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

印数:4001—8000

定价:35.00 元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业·第2版)

编 审 委 员 会

主任委员 张松峰 胡兴娥 周立社

副主任委员 鲁春光 任光圆 高凤兰  
刘丕峰 胡 野 姚 磊

委 员 (以姓氏笔画为序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 尹卫东 | 甘晓玲 | 田 仁 | 吕 申 |
| 刘 军 | 刘 辉 | 刘有训 | 刘观昌 |
| 许郑林 | 孙永杰 | 寿佩勤 | 杨玉南 |
| 应志国 | 宋大卫 | 周晓隆 | 郑文芝 |
| 赵玉玲 | 胡志坚 | 哈学军 | 侯振江 |
| 郭化山 | 郭桂平 | 黄斌伦 | 崔成立 |
| 梁建梅 | 滕文锋 |     |     |

编辑办公室 郝文娜 徐卓立 曾小珍 池 静  
袁朝阳

全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业·第2版)

---

教 材 书 目

- 1. 生物化学检验技术
- 2. 血液检验技术
- 3. 病理检验技术
- 4. 临床实验室管理
- 5. 临床检验基础
- 6. 检验基础化学
- 7. 检验仪器分析技术
- 8. 免疫检验技术
- 9. 分子生物检验技术
- 10. 微生物检验技术
- 11. 寄生虫检验技术

# 出版说明

---

随着医学模式的转变,尤其是生物化学、分子生物学、免疫学、遗传学与基础学科的相互渗透,各种仪器和合成试剂的大量涌现,极大地促进了检验医学向着高理论、高科技、高水平方向发展。作为 21 世纪医学领域发展最快的学科之一,医疗卫生机构需要大批的医学检验和医学检验技术专业人才。为此,人民军医出版社组织全国多所高职高专院校的专家对《全国医药院校高职高专规划教材(医学检验技术专业)》进行修订再版,以适应当前医学检验技术领域职业教育形势的需要。

该套教材的第 1 版于 2006 年由人民军医出版社出版,具有良好的基础,几年来在多家医药院校使用,得到了关注和好评。本次修订再版工作在编委会的领导下展开,由多家院校专家认真研讨和广泛征求意见后,对内容和编排进行修订。教材秉承紧贴高职高专这一层次的人才培养目标,遵循“三基”“五性”的原则,补充了近年来医学检验技术领域的新知识、新技术、新方法,删减了不够实用的部分,并突出以下特色:精理论强实践,培养实用技能型人才。依据医疗机构临床实验室管理办法等一系列政策法规,以岗位需求为依据,参阅临床医学检验技术初级考试大纲,既具有针对性,又兼适用性。贯彻学历教育与职业资格证书考试相结合的精神,把职业资格证书考试的知识点与教材内容相结合。同时按照培养高端技能型人才的要求,吸纳行业专家参与教材体系的论证及教材编写。以“必需、够用”为前提,以“实用、会用”为目标,对传统教材内容进行了必要的精选、整合和优化,能更好地适应高职教改的需要。

打造一套紧扣大纲、顺应现代医学检验技术发展需要,适合教师教学、利于学生学习的好教材是所有参编院校的编写初衷和不懈追求,我们衷心感谢参编院校在该套教材编写过程中所给予的大力支持和辛勤付出。希望有关院校积极选用该套教材并及时反馈意见,使本套教材不断得到完善与提高,更好地为高职高专医药院校医学检验技术专业的职业教育服务。

# 前言

---

当前,国家大力发展高等职业教育,微生物学检验是培养医学检验高等专业人才的重要课程。为适应新的形势,来自全国 10 余所院校的长期从事微生物检验高职教学的教师于 2011 年 5 月在包头召开了微生物检验教学研讨会,与会教师对当前微生物检验的教学现状和发展趋势进行了深入分析并介绍了各自的先进经验,取得了丰硕成果。遂将新经验、新成果固化成文字,经过精心编写成此教材。本书主要特点如下。

1. 在保证学术体系完整的前提下,大幅度减少了篇幅,较同类教材缩减了约 30% 的字数。
2. 本书强调基础理论为实际应用服务,将基础理论和一般实验技术合并撰写,构成微生物检验总论。
3. 在其他部分对检验技术着墨较多,强调一般鉴定程序和技术,举一反三,减少对具体菌种的描述。
4. 增加了对卫生微生物检验的介绍,使学生掌握更多的必要的微生物检验技能,有利于拓宽就业面。
5. 增加了实验索引,因此本书也可作为微生物实验手册使用。

本书的编者均具有高级技术职称,全部来自教学一线,有两位还是医院检验科主任,具有丰富的教学 and 实践经验,治学严谨。在微生物学鉴定上主张系统生物学鉴定与快速临床鉴定相结合,重视现代生物学技术在微生物学鉴定中的应用。对当代微生物学的热点问题,如微生物耐药、新病原、实验室安全、微生物鉴定质量控制等,都有一定的研究和见解,这在他们撰写的章节中可以很好地体现出来。本书内容覆盖检验师晋级考试全部要求,所选实验符合卫生部医政司颁发的《全国临床检验操作规程》,建议学时为  $100 \pm 20$  学时。

本书成稿过程中,大连医科大学临床微生物学教研室的青年教师和研究生做了大量的计算机录入和文字校对工作,在此表示感谢。本书是高等职业教育微生物学检验教学改革的一项新的尝试,书中尚有许多不足之处,希望广大师生对本书提出宝贵意见。

编 者  
2011 年 12 月

# 目 录

## 第一篇 微生物学及微生物学检验总论

|                             |      |                        |      |
|-----------------------------|------|------------------------|------|
| 第1章 绪论 .....                | (3)  | 六、细菌的生长现象 .....        | (33) |
| 第一节 各类微生物及命名 .....          | (3)  | 七、细菌的生化试验 .....        | (34) |
| 第二节 微生物学发展简史 .....          | (5)  | 第4章 细菌的遗传与变异 .....     | (41) |
| 第三节 现代医学微生物学及其关注的热点问题 ..... | (6)  | 第一节 细菌的变异现象 .....      | (41) |
| 第2章 细菌的形态及形态学检查 .....       | (9)  | 一、形态与结构变异 .....        | (41) |
| 第一节 细菌的形态与结构 .....          | (9)  | 二、菌落变异 .....           | (41) |
| 一、细菌的形态与大小 .....            | (9)  | 三、毒力变异 .....           | (42) |
| 二、细菌的结构 .....               | (10) | 四、耐药性变异 .....          | (42) |
| 第二节 细菌的形态学检查 .....          | (15) | 第二节 细菌的遗传物质及变异机制 ..... | (42) |
| 第3章 细菌的生理和生理学检查 .....       | (20) | 一、与细菌遗传变异有关的物质 .....   | (42) |
| 第一节 细菌的主要理化性状 .....         | (20) | 二、细菌的变异机制 .....        | (44) |
| 一、细菌的化学组成 .....             | (20) | 第三节 细菌的分子生物学检验 .....   | (46) |
| 二、细菌的物理性状 .....             | (20) | 一、核酸扩增技术 .....         | (46) |
| 第二节 细菌的营养与生长 .....          | (21) | 二、核酸分子杂交 .....         | (47) |
| 一、细菌的营养 .....               | (21) | 三、生物芯片技术 .....         | (48) |
| 二、细菌生长繁殖的条件 .....           | (22) | 第5章 外界因素对细菌的影响 .....   | (49) |
| 三、细菌生长繁殖的方式与速度 .....        | (22) | 第一节 物理因素对细菌的影响 .....   | (49) |
| 第三节 细菌的新陈代谢 .....           | (24) | 一、热力消毒灭菌法 .....        | (49) |
| 一、细菌的能量代谢 .....             | (24) | 二、辐射杀菌法 .....          | (50) |
| 二、细菌的分解代谢 .....             | (24) | 三、滤过除菌法 .....          | (51) |
| 三、细菌的合成代谢 .....             | (25) | 第二节 化学因素对细菌的影响 .....   | (51) |
| 第四节 细菌的生理学检查方法 .....        | (26) | 一、常用消毒剂的杀菌机制 .....     | (51) |
| 一、培养基 .....                 | (26) | 二、常用消毒剂的种类和用途 .....    | (51) |
| 二、培养基的种类 .....              | (27) | 三、影响消毒剂效果的因素 .....     | (52) |
| 三、培养基的制备 .....              | (28) | 四、消毒灭菌效果检测 .....       | (53) |
| 四、细菌人工培养的条件 .....           | (30) | 第三节 生物因素对细菌的影响 .....   | (53) |
| 五、细菌的接种和分离 .....            | (31) | 一、噬菌体 .....            | (53) |
|                             |      | 二、抗菌药物 .....           | (54) |

|                       |      |                     |      |
|-----------------------|------|---------------------|------|
| 三、细菌素 .....           | (54) | 菌检验的自动化 .....       | (76) |
| 第四节 抗菌药物敏感性试验 .....   | (54) | 一、微生物自动培养系统 .....   | (76) |
| 一、常规试验和抗菌药物的选择 ..     | (55) | 二、微生物自动鉴定系统 .....   | (77) |
| 二、需氧菌及兼性厌氧菌的抗菌药物      |      | 三、自动药敏检测系统 .....    | (77) |
| 敏感试验 .....            | (55) | 第8章 微生物检验的质量控制和实验   |      |
| 三、细菌耐药性检测 .....       | (60) | 室管理 .....           | (79) |
| 第6章 细菌的致病、感染和医院       |      | 第一节 分析前期质量管理 .....  | (79) |
| 感染 .....              | (63) | 一、检验申请 .....        | (79) |
| 第一节 细菌的致病因素 .....     | (63) | 二、标本的采集与运送 .....    | (79) |
| 一、侵袭力 .....           | (63) | 三、标本的接收与拒收 .....    | (80) |
| 二、毒素 .....            | (64) | 第二节 分析中质量管理 .....   | (80) |
| 第二节 感染的类型与结局 .....    | (66) | 一、人员要求 .....        | (80) |
| 一、感染的来源与传播 .....      | (66) | 二、实验室手册 .....       | (80) |
| 二、感染的类型与结局 .....      | (66) | 三、试剂的质量控制 .....     | (81) |
| 第三节 医院感染 .....        | (67) | 四、培养基的质量控制 .....    | (84) |
| 一、医院感染的分类 .....       | (67) | 五、药敏试验的质量控制 .....   | (85) |
| 二、医院感染的常见微生物及特点 ..    | (68) | 六、仪器设备的质量控制 .....   | (87) |
| 三、医院感染的流行病学特征 .....   | (68) | 第三节 分析后质量管理 .....   | (88) |
| 四、医院感染的预防和控制 .....    | (69) | 一、检验结果的评审与报告 .....  | (88) |
| 第7章 病原微生物的发现和鉴定一般     |      | 二、标本的处置 .....       | (89) |
| 程序 .....              | (71) | 第四节 菌种保存 .....      | (89) |
| 第一节 感染的临床证据 .....     | (71) | 一、保存菌种的目的 .....     | (89) |
| 一、临床感染的来源、发生和发展 ..... | (71) | 二、菌种保存的方法 .....     | (89) |
| 二、感染性疾病实验室诊断的要求 ..    | (71) | 三、防止菌种变异的措施 .....   | (90) |
| 第二节 感染的流行病学证据 .....   | (72) | 四、菌种保管 .....        | (91) |
| 一、传染来源 .....          | (72) | 第五节 实验室安全防护 .....   | (91) |
| 二、传播途径 .....          | (73) | 一、基本概念 .....        | (91) |
| 三、易感人群 .....          | (73) | 二、微生物危险度评估 .....    | (92) |
| 四、柯赫法则 .....          | (73) | 三、微生物实验室的分类、分级及适    |      |
| 第三节 微生物鉴定的基本原理和一      |      | 用范围 .....           | (92) |
| 般程序 .....             | (73) | 四、生物安全防护基本设备 .....  | (93) |
| 一、微生物鉴定的基本方法 .....    | (74) | 五、微生物实验室设计的原则 ..... | (94) |
| 二、临床微生物鉴定的一般程序 ..     | (75) | 六、微生物实验室安全规则 .....  | (95) |
| 第四节 现代微生物检验新技术和细      |      |                     |      |

## 第二篇 微生物学检验各论

|                 |      |                  |       |
|-----------------|------|------------------|-------|
| 第9章 球菌 .....    | (99) | 一、生物学特性及检验 ..... | (99)  |
| 第一节 葡萄球菌属 ..... | (99) | 二、临床意义 .....     | (101) |

|                     |       |                          |       |
|---------------------|-------|--------------------------|-------|
| 第二节 链球菌属 .....      | (102) | 第三节 弯曲菌属与螺杆菌属 .....      | (134) |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (102) | 一、弯曲菌属 .....             | (134) |
| 二、临床意义 .....        | (105) | 二、螺杆菌属 .....             | (134) |
| 第三节 肠球菌属 .....      | (106) | 第 12 章 其他革兰阴性杆菌及检验 ..... | (136) |
| 第四节 奈瑟菌属 .....      | (106) | 第一节 非发酵革兰阴性杆菌 .....      | (136) |
| 一、脑膜炎奈瑟菌 .....      | (106) | 一、假单胞菌属 .....            | (136) |
| 二、淋病奈瑟菌 .....       | (108) | 二、不动杆菌属 .....            | (140) |
| 第 10 章 肠杆菌科细菌 ..... | (111) | 三、产碱杆菌属 .....            | (140) |
| 第一节 肠杆菌科细菌通性 .....  | (111) | 四、黄杆菌属 .....             | (140) |
| 一、生物学特性 .....       | (112) | 五、莫拉菌属 .....             | (140) |
| 二、一般检验方法 .....      | (113) | 第二节 苛养性革兰阴性杆菌 .....      | (140) |
| 第二节 埃希菌属 .....      | (115) | 一、嗜血杆菌属 .....            | (140) |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (115) | 二、鲍特菌属 .....             | (142) |
| 二、临床意义 .....        | (117) | 三、布鲁菌属 .....             | (143) |
| 第三节 志贺菌属 .....      | (118) | 四、军团菌属 .....             | (144) |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (118) | 第 13 章 革兰阳性需氧杆菌及检验 ..... | (146) |
| 二、临床意义 .....        | (121) | 第一节 芽胞杆菌属 .....          | (146) |
| 第四节 沙门菌属 .....      | (122) | 一、炭疽芽胞杆菌 .....           | (146) |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (122) | 二、蜡样芽胞杆菌 .....           | (147) |
| 二、临床意义 .....        | (124) | 第二节 棒状杆菌属 .....          | (148) |
| 第五节 耶尔森菌属 .....     | (125) | 一、白喉棒状杆菌 .....           | (148) |
| 一、鼠疫耶尔森菌 .....      | (125) | 二、其他棒状杆菌 .....           | (149) |
| 二、小肠结肠炎耶尔森菌 .....   | (127) | 第三节 分枝杆菌属 .....          | (149) |
| 第六节 与临床有关的其他肠杆菌科    |       | 一、结核分枝杆菌 .....           | (149) |
| 细菌 .....            | (127) | 二、麻风分枝杆菌 .....           | (153) |
| 一、变形杆菌属、普罗威登菌属和     |       | 三、非典型分枝杆菌 .....          | (154) |
| 摩根菌属 .....          | (127) | 第四节 其他革兰阳性需氧杆菌 .....     | (154) |
| 二、枸橼酸杆菌属 .....      | (128) | 一、李斯特菌属 .....            | (154) |
| 三、克雷伯菌属 .....       | (128) | 二、诺卡菌属 .....             | (155) |
| 四、肠杆菌属 .....        | (128) | 三、加特纳菌属 .....            | (155) |
| 五、沙雷菌属 .....        | (128) | 第 14 章 厌氧菌及检验 .....      | (157) |
| 第 11 章 弧菌、弯曲菌、螺杆菌及其 |       | 第一节 概述 .....             | (157) |
| 检验 .....            | (130) | 一、厌氧菌的感染类型 .....         | (157) |
| 第一节 霍乱弧菌 .....      | (130) | 二、厌氧菌感染的临床和细菌学           |       |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (130) | 指征 .....                 | (157) |
| 二、临床意义 .....        | (132) | 三、厌氧菌的微生物学检验 .....       | (158) |
| 第二节 副溶血弧菌 .....     | (132) | 第二节 梭状芽胞杆菌属 .....        | (161) |
| 一、生物学特性及检验 .....    | (133) | 一、破伤风梭菌 .....            | (161) |
| 二、临床意义 .....        | (134) | 二、产气荚膜梭菌 .....           | (162) |

|                                |       |                     |       |
|--------------------------------|-------|---------------------|-------|
| 三、肉毒梭菌·····                    | (163) | 第一节 概述·····         | (191) |
| 四、艰难梭菌·····                    | (163) | 一、病毒的基本形状与大小·····   | (191) |
| 第三节 无芽胞厌氧杆菌·····               | (163) | 二、病毒的结构与化学组成·····   | (191) |
| 一、革兰阴性无芽胞厌氧杆菌·····             | (163) | 三、病毒的增殖·····        | (192) |
| 二、革兰阳性无芽胞厌氧杆菌·····             | (164) | 四、病毒的遗传变异·····      | (193) |
| 第四节 其他厌氧菌·····                 | (166) | 五、病毒对外界因素的抵抗力·····  | (193) |
| 一、消化球菌属·····                   | (166) | 六、病毒的分类·····        | (193) |
| 二、消化链球菌属·····                  | (166) | 第二节 病毒的实验室诊断方法····· | (194) |
| 三、韦荣球菌属·····                   | (166) | 一、标本的采集及运送·····     | (195) |
| 第15章 支原体、衣原体、立克次体、螺旋体及其检验····· | (167) | 二、病毒的分离及鉴定·····     | (195) |
| 第一节 支原体·····                   | (167) | 第三节 呼吸道病毒·····      | (200) |
| 一、生物学特性及检验·····                | (167) | 一、正黏病毒·····         | (200) |
| 二、临床意义·····                    | (170) | 二、副黏病毒·····         | (203) |
| 第二节 衣原体·····                   | (170) | 三、其他呼吸道病毒·····      | (204) |
| 一、生物学特性及检验·····                | (171) | 第四节 肠道病毒·····       | (206) |
| 二、临床意义·····                    | (173) | 一、脊髓灰质炎病毒·····      | (206) |
| 第三节 立克次体·····                  | (174) | 二、柯萨奇病毒与艾柯病毒·····   | (207) |
| 一、生物学特性及检验·····                | (174) | 三、新型肠道病毒·····       | (207) |
| 二、临床意义·····                    | (176) | 第五节 虫媒病毒与出血热病毒····· | (208) |
| 第四节 螺旋体·····                   | (176) | 一、流行性乙型脑炎病毒·····    | (208) |
| 一、钩端螺旋体·····                   | (176) | 二、登革热病毒·····        | (209) |
| 二、梅毒螺旋体·····                   | (177) | 三、森林脑炎病毒·····       | (209) |
| 三、其他螺旋体·····                   | (178) | 第六节 肝炎病毒·····       | (209) |
| 第16章 真菌及检验·····                | (180) | 一、甲型肝炎病毒·····       | (210) |
| 第一节 真菌的生物学性状和临床意义·····         | (180) | 二、乙型肝炎病毒·····       | (211) |
| 一、生物学性状·····                   | (180) | 三、丙型肝炎病毒·····       | (213) |
| 二、临床意义·····                    | (183) | 四、丁型肝炎病毒·····       | (214) |
| 三、常见真菌·····                    | (183) | 五、戊型肝炎病毒·····       | (215) |
| 第二节 真菌的实验室诊断·····              | (187) | 六、其他肝炎病毒·····       | (215) |
| 一、浅部真菌感染的实验室诊断·····            | (187) | 第七节 其他病毒·····       | (215) |
| 二、深部感染真菌的实验室诊断·····            | (189) | 一、人类免疫缺陷病毒·····     | (216) |
| 第17章 病毒及检验·····                | (191) | 二、狂犬病毒·····         | (217) |
|                                |       | 三、人乳头瘤病毒·····       | (217) |
|                                |       | 四、皮肤黏膜感染的病毒·····    | (218) |
|                                |       | 五、轮状病毒·····         | (218) |

## 第三篇 临床标本及环境标本的微生物学检验

## 第 18 章 “无菌”临床标本的细菌学

## 检验····· (223)

## 第一节 血液标本的细菌学检验····· (223)

## 一、标本采集与运送····· (223)

## 二、检验程序····· (224)

## 三、检验方法及结果报告····· (225)

## 四、临床意义····· (227)

## 第二节 脑脊液标本的细菌学检验····· (228)

## 一、标本采集与运送····· (228)

## 二、检验程序····· (228)

## 三、检验方法及结果报告····· (229)

## 四、临床意义····· (230)

## 第三节 穿刺液和引流液标本的细菌

## 学检验····· (231)

## 一、标本采集与运送····· (231)

## 二、检验程序····· (232)

## 三、检验方法及结果报告····· (232)

## 四、临床意义····· (233)

## 第四节 尿液标本的细菌学检验····· (234)

## 一、标本采集与运送····· (234)

## 二、检验程序····· (235)

## 三、检验方法及结果报告····· (235)

## 四、临床意义····· (237)

## 第 19 章 “有菌”临床标本的细菌学

## 检验····· (239)

## 第一节 脓液及分泌物标本的细菌学

## 检验····· (239)

## 一、标本采集与运送····· (239)

## 二、检验程序····· (240)

## 三、检验方法及结果报告····· (240)

## 四、临床意义····· (242)

## 第二节 痰液标本的细菌学检验····· (242)

## 一、标本采集与运送····· (243)

## 二、检验程序····· (243)

## 三、检验方法及结果报告····· (244)

## 四、临床意义····· (246)

## 第三节 生殖道标本的细菌学检验····· (247)

## 一、标本采集与运送····· (247)

## 二、检验程序····· (247)

## 三、检验方法及结果报告····· (248)

## 四、临床意义····· (249)

## 第四节 粪便标本的细菌学检验····· (250)

## 一、标本采集与运送····· (250)

## 二、检验程序····· (250)

## 三、检验方法及结果报告····· (251)

## 四、临床意义····· (253)

## 第 20 章 环境及食品标本的检验····· (255)

## 第一节 空气的卫生细菌学检验····· (255)

## 一、样品的采集与运送····· (255)

## 二、检验方法及结果报告····· (256)

## 三、卫生标准····· (256)

## 第二节 水的细菌学检验····· (257)

## 一、样品的采集与运送····· (257)

## 二、检验程序····· (258)

## 三、检验方法及结果报告····· (258)

## 四、卫生标准····· (261)

## 第三节 土壤的细菌学检验····· (261)

## 一、标本的采集与运送····· (261)

## 二、标本的处理····· (262)

## 三、检验方法····· (262)

## 第四节 医院环境的细菌学检验····· (262)

## 一、医院环境微生物的分布及其卫生

## 学意义····· (263)

## 二、医院环境消毒及其效果评价····· (263)

## 三、医院感染监测的重点科室····· (266)

## 四、医院环境微生物的检测及其卫生

## 标准····· (266)

## 第五节 食品微生物及检验····· (267)

## 一、样品的采集与运送····· (267)

## 二、检验程序····· (268)

## 三、检验方法及结果报告····· (268)

## 四、食品微生物污染的危害····· (270)

## 五、细菌性食物中毒及其常

## 见菌····· (270)

|                     |       |                    |       |
|---------------------|-------|--------------------|-------|
| 第六节 化妆品的细菌学检验 ..... | (271) | 一、药品的检验原则 .....    | (274) |
| 一、样品的采集 .....       | (271) | 二、药品微生物的检测 .....   | (275) |
| 二、检验方法及结果报告 .....   | (271) | 三、药品微生物的卫生标准 ..... | (276) |
| 三、化妆品的卫生标准 .....    | (273) | 四、药品微生物污染的来源、种类、   |       |
| 四、化妆品微生物的来源、种类、     |       | 分布及卫生学意义 .....     | (277) |
| 分布及卫生学意义 .....      | (273) | 附录 A 实验索引 .....    | (278) |
| 第七节 药品微生物及检验 .....  | (274) | 彩图                 |       |

# 第一篇

---

## 微生物学及微生物学 检验总论



微生物是一群体型微小、结构简单的微小生物。微生物首先是一种生物，具有生物的基本属性；其体型小到肉眼看不见的程度（一般 $<0.1\text{mm}$ ），必须借助显微镜才能看到。也可以将微生物定义为一切肉眼看不见的或看不清的微小生物。微生物是一群庞大的生物群体，在自然界中广泛存在，涵盖了有益和有害的众多种类，涉及健康、医药、工农业、环保等诸多领域。

微生物在地球上几乎无处不有，85km 的高空、11km 深的海底、2 000m 深的地层、近 $100^{\circ}\text{C}$ （甚至 $300^{\circ}\text{C}$ ）的温泉、 $-250^{\circ}\text{C}$ 的环境下，均有微生物存在。一般来说，陆地上空比海洋上空的微生物多，城市上空比农村上空多，杂乱肮脏地方的空气里比整洁卫生地方的空气里多。从人和动植物的表皮到人和动物的内脏，也都经常生活着大量的微生物。微生物种类繁多。迄今为止，我们所知道的微生物约有 10 万种，估计目前已知的物种仅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。微生物在维持氮、碳循环，保证自然界食物链的形成中起关键作用。绝大多数微生物对人类和动、植物是有益的和必要的，只有一小部分可引起人或动植物疾病的微生物称为病原微生物。

## 第一节 各类微生物及命名

在漫长的岁月中，地球上的生命从肉眼看不见的单细胞生物演变为今天的藻类、植物、动物甚至人类。自然界中的生物是极其纷繁复杂的，根据其生物学特性的不同（细胞结构分化的等级及光合、吸收、摄食这 3 种主要营养方式有关的组织类型），可将其划分为动物、植物、真菌、真核原生生物、原核生物和病毒 6 大部分（生物六界分类）。除动物和植物外，其他 4 个部分的生物都属于微生物。微生物根据其细胞结构特点，可分为 3 大类。

1. 非细胞型微生物 不具有细胞结构，主要由单一核酸和蛋白质衣壳构成，严格的活细胞内寄生，如病毒。

2. 原核细胞型微生物 仅有原始的核，无核膜和核仁，除核糖体外，无其他细胞器。包括细菌、衣原体、支原体、立克次体、螺旋体和放线菌。

3. 真核细胞型微生物 有细胞核并有高度分化的结构，如核膜、核仁和染色体等，胞质内有多种细胞器。真菌、藻类等属于这类微生物。

各类微生物的比较见表 1-1，其具体特征详见本书各章节。

由于微生物的复杂性，微生物工作者在认识微生物时首先要对纷繁复杂的微生物类群有一清晰的轮廓，了解其亲缘关系与演化关系，将具有相似生物学特征的微生物归划在一起进行分类，进而深入了解微生物。

表 1-1 各类微生物的生物特征比较

| 微生物  | 增殖方式  | 无生命培养基 | 核 酸       | 核糖体 | 细胞壁 | 抗生素 |
|------|-------|--------|-----------|-----|-----|-----|
| 真菌   | 有性、无性 | 生长     | DNA+RNA   | 有   | 有   | 不敏感 |
| 细菌   | 二等分裂  | 生长     | DNA+RNA   | 有   | 有   | 敏感  |
| 螺旋体  | 二等分裂  | 不确定    | DNA+RNA   | 有   | 有   | 敏感  |
| 支原体  | 二等分裂  | 生长     | DNA+RNA   | 有   | 无   | 敏感  |
| 立克次体 | 二等分裂  | 不生长    | DNA+RNA   | 有   | 有   | 敏感  |
| 衣原体  | 二等分裂  | 不生长    | DNA+RNA   | 有   | 有   | 敏感  |
| 病毒   | 复制    | 不生长    | DNA 或 RNA | 无   | 无   | 不敏感 |

微生物的主要分类单位，依次为界（kingdom）、门（phylum 或 division）、纲（class）、目（order）、科（family）、属（genus）、种（species）。其中种是最基本的分类单位。具有完全或极多相同特点的有机体构成同种；性质相似、相互有关的各种组成属；相近似的属合并为科；近似的科合并为目；近似的目归纳为纲；综合各纲成为门。由此构成一个完整的分类系统。

另外，每个分类单位都有亚级，即在两个主要分类单位之间，可添加“亚门”“亚纲”、“亚目”“亚科”等次要分类单位。在种以下还可以分为亚种、变种、型、菌株等，但种仍然是一个基本分类单位，是一大群表型特征高度相似、亲缘关系极其接近、与同属内其他种有着明显差异的菌株的总称。对一个具体微生物的表述应该表述到种的特征。

微生物工作者在使用微生物学名时，一般都希望使用被不同作者共同接受的正确名称。由于受语言所限，不同地区的微生物学家很难接受同一生物不同语言表示的名称。因此，生物学命名必须为通用语汇，一般使用拉丁名。

微生物的名称由属名和种名组成，书写时：属名+种名；翻译时，种名在前，属名在后。如 *Mycobacterium tuberculosis*（结核分枝杆菌），其中 *Mycobacterium* 是属名（分枝杆菌属），*tuberculosis* 是种名（意为“结核病的”）；中文名：结核（种名）在前，分枝杆菌（属名）在后，全名：结核分枝杆菌。此为双命名法（只表述属名和种名）。

根据细菌命名法规的规定，对于新发现的微生物，应在新名称之后加上所在新分类等级的缩写词，如新目“ord. nov.”、新属“gen. nov.”、新种“sp. nov.”等。如 *Pyrococcus furiosus* sp. nov.，表明该菌（猛烈火球菌）是一个新发现的种。1980 年 1 月 1 日以后的细菌名称必须发表在国际系统细菌学杂志（International Journal of Systematic Bacteriology, IJSB）上，该杂志定期公布审定合格的新的微生物名称。

有时也用俗名称谓某一微生物，如“结核杆菌”，通俗易懂，但不符合规范，在书写鉴定报告，发表学术论文等场合不宜采用。