

卫生部规划教材

全国医学专科学校教材
(供医学检验专业用)

微生物学及 微生物学检验

唐珊熙 主 编
刘锡光 副主编

人民卫生出版社

全国医学专科学校教材

(供医学检验专业用)

微生物学及微生物学检验

主 编 唐珊熙

副主编 刘锡光

编者 (按姓氏笔画为序)

刘运德 (天津医科大学)

刘锡光 (湖北药检高等专科学校)

李文汉 (海军医学高等专科学校)

李功信 (鸡西煤炭医学高等专科学校)

李爱国 (中国人民解放军北京医学高等专科学校)

张文兰 (蚌埠医学院)

周丽萍 (温州医学院)

洪秀华 (上海第二医科大学)

唐珊熙 (海军医学高等专科学校)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

微生物学及微生物学检验/唐珊熙主编. —北京: 人民卫生出版社, 1998

ISBN 7-117-02581-6

I. 微… II. 唐… III. ①微生物学: 医药学-医学专科学校-教材②微生物学-医学检验-医学专科学校-教材 IV. R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 25479 号

微生物学及微生物学检验

主编 唐珊熙

人民卫生出版社出版发行

(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16 开本 31.75 印张 720 千字

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 00 001—10 000

ISBN 7-117-02581-6/R·2582 定价: 27.00 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究。

全国高等医药院校医学检验专业专科 教材编写说明

在医学检验专业教育中专科教育占重要地位。1994年卫生部医学检验专业教材评审委员会二届四次会议上决定，在修订第一轮本科教材的同时，组织编写一套相应的专科教材。根据医学检验专业专科的培养目标，确定了编写的指导思想和教材的深度和广度。强调了理论基础与检验实践结合，并以检验实践为主，贯彻全套教材的系统性以及与本专科教材有机联系的编写原则，以利于培养医学检验专业应用型的高级人才。专科全套教材共6种：

- | | | |
|--------------------|-----|------------|
| 1. 《临床基础检验学》 | 俞善丁 | 主编 |
| 2. 《血液学及血液学检验》 | 陶元鋈 | 主编 |
| 3. 《临床生物化学及生物化学检验》 | 蒋秉坤 | 范钦信 主编 |
| 4. 《微生物学及微生物学检验》 | 唐珊熙 | 主编 刘锡光 副主编 |
| 5. 《免疫学及免疫学检验》 | 杨廷彬 | 主编 |
| 6. 《寄生虫学及寄生虫学检验》 | 白功懋 | 主编 |

全国高等医药院校医学检验专业 第二届教材评审委员会

主任委员 陶义训

委员（以姓氏笔画为序）

王鸿利 白功懋 杨廷彬 俞树荣

俞善丁 陶义训 寇丽筠 康格非

秘 书 巫向前

前 言

本书是根据国家教委“八五”规划教材的精神，在卫生部教材办公室与医学检验教材评审委员会的指导下，组织有关医学院校编写的供全日制检验专业使用的专科教材。

本书主要介绍医学微生物学基础理论与基本知识；并根据检验专业特点，重点对微生物学检验方法、基本技术和临床微生物学诊断等内容作了较详细的叙述。全书内容包括六篇共四十二章。内容包括：细菌学总论、细菌检验的基本技术、细菌学各论及检验、病毒学及检验、真菌学及检验、临床标本的微生物学检验与质量控制。在编写过程中力求体现教材的系统性、实用性、科学性和先进性原则，突出专科层次及检验教材的特点，理论与实际紧密结合，叙述简明扼要。在介绍基本理论和基本技术的基础上，对微生物学的新技术也作了适当的论述。有关实验技术的详尽操作、培养基和试剂配方等内容主要放在实验指导内编写。

本书编写得到各编者的所在单位及领导的大力支持。第三军医大学俞树荣教授对制订编写大纲和编写内容给予热忱指导；李文汉副教授为组织编写、修改和部分统稿花费了很多精力，张文兰副教授协助最后的部分统稿；王素品教授和王茂秋主管技师为本书绘制插图，以及在编写中参考和引用了国内外有关专家的资料。在此，一并表示诚挚的谢意。

由于编写专科第一版检验教材尚缺乏经验；编者水平有限，书中缺点错误在所难免，衷心希望广大师生在使用过程中批评指正。

唐珊熙

1997年5月

目 录

绪论	1
一、微生物与微生物学	1
二、医学微生物学发展简史	2
三、微生物学及微生物学检验在医学中的作用	5

第一篇 细菌学总论

第一章 细菌的形态与结构	7
第一节 细菌的大小和形态	7
一、细菌的大小	7
二、细菌的形态与排列方式	7
三、影响细菌形态的因素	8
第二节 细菌的结构	8
一、基本结构	8
二、特殊结构	13
第三节 细菌的L型	15
一、生物学特性	15
二、L型的诱导与返祖	16
三、L型的致病性	17
第二章 细菌的生理	18
第一节 细菌的化学组成和物理性状	18
一、细菌的化学组成	18
二、细菌的物理性状	18
第二节 细菌的营养和生长繁殖	19
一、细菌的营养	19
二、细菌生长繁殖的条件	21
三、细菌生长繁殖的方式与速度	21
第三节 细菌的新陈代谢	22
一、细菌的酶类	22
二、细菌代谢的能量来源	23
三、细菌的分解代谢	24
第三章 细菌的分布	26
第一节 细菌在自然界的分布	26
第二节 细菌在人体的分布	27
一、人体正常菌群	27
二、生态失调及菌群失调症	28
第四章 外界因素对细菌的影响	31
第一节 物理因素对细菌的影响	31

一、温度	31
二、光线和射线	32
三、超声波	33
四、滤过除菌	33
五、干燥	33
第二节 化学因素对细菌的影响	34
一、常用消毒剂的杀菌机制	34
二、常用的消毒剂的种类	34
第三节 影响消毒灭菌效果的因素及监测	35
一、影响因素	35
二、消毒灭菌效果的检测	35
第四节 生物因素对细菌的影响	36
一、噬菌体	36
二、细菌素	38
第五章 细菌的遗传与变异	39
第一节 细菌的变异现象	39
一、形态变异	39
二、结构变异	39
三、抗原性及菌落变异	39
四、毒力变异	40
五、酶活性变异	40
六、耐药性变异	40
第二节 细菌遗传的物质基础	40
一、细菌染色体	40
二、细菌的质粒	41
第三节 细菌变异的机制	42
一、突变	42
二、基因物质的转移和重组	43
第四节 遗传变异研究的实际意义	46
一、诊断疾病的应用	47
二、治疗疾病的应用	47
三、预防疾病的应用	47
第六章 细菌的感染与免疫	48
第一节 细菌的致病性	48
一、细菌的毒力	48
二、细菌的侵入数量	51
三、细菌的侵入门户与感染途径	51
四、细菌感染的来源与类型	52
第二节 机体的抗菌免疫	53
一、非特异性免疫	53
二、特异性免疫	55
第三节 医院感染	56
一、医院感染的概念和流行病学	56

二、医院感染监测的微生物学检验和质控	58
三、医院感染的重点科室及医院感染的诊断标准	59
第七章 细菌的分类与命名	61
第一节 细菌的分类单位、分类系统和命名	61
一、细菌的分类单位	61
二、细菌的命名	61
三、细菌的分类系统	62
第二节 细菌的分类方法	65
一、生理学与生物化学分类法	65
二、遗传学分类法	66

第二篇 细菌检验的基本技术

第八章 细菌形态学检查法	68
第一节 显微镜检查	68
第二节 不染色细菌标本检查法	69
第三节 细菌染色标本检查法	69
一、常用染料	70
二、细菌染色的一般程序	70
三、常用的细菌染色法	71
第四节 细菌L型的检查	73
第九章 培养基	74
第一节 无菌技术	74
第二节 培养基	74
一、培养基的主要成分及其作用	75
二、培养基的分类	77
三、培养基的制备	77
第十章 细菌的培养与分离技术	83
第一节 细菌的人工培养	83
一、细菌的接种与分离方法	83
二、细菌培养的方法	87
第二节 细菌的生长现象	89
一、分离培养基上菌落的生长现象	89
二、细菌在液体培养基中的生长现象	90
三、细菌在半固体培养基中的生长现象	90
第十一章 细菌的生物化学试验	91
第一节 碳水化合物的代谢试验	92
一、糖(醇、苷)类发酵试验	92
二、葡萄糖的氧化/发酵试验(O/F试验)	92
三、 β -半乳糖苷酶试验(ONPG试验)	93
四、七叶苷水解试验	93
五、甲基红试验(MR试验)	94
六、VP试验	94

第二节 蛋白质和氨基酸的代谢试验	95
一、吲哚（靛基质）试验	95
二、明胶液化试验	95
三、硫化氢试验	96
四、尿素酶试验	97
五、苯丙氨酸脱氨酶试验	97
六、氨基酸脱羧酶试验	98
第三节 有机酸盐和铵盐的利用试验	
枸橼酸盐利用试验	98
第四节 呼吸酶类试验	99
一、细胞色素氧化酶试验	99
二、过氧化氢酶（触酶）试验	100
三、硝酸盐还原试验	100
四、氰化钾试验	101
第五节 其他生化试验	101
一、凝固酶试验	101
二、脂酶试验	102
三、卵磷脂酶试验	102
四、DNA 酶试验	102
五、胆汁溶菌试验	103
六、CAMP 试验	103
七、氢氧化钾拉丝试验	103
第六节 鉴定细菌用的抑菌或敏感试验	104
一、杆菌肽试验	104
二、奥普托欣试验	105
三、O/129 抑菌试验	105
第七节 复合生化试验	105
一、克氏双糖（KIA）或三糖铁琼脂培养基试验	106
二、动力靛基质尿素酶试验（MIU）	107
第十二章 血清学试验	108
第一节 血清学鉴定	108
一、诊断血清	108
二、鉴定细菌的血清学试验主要类型	110
第二节 血清学诊断	112
第十三章 动物实验	114
第一节 实验动物的分类和选择	114
一、实验动物的分类	114
二、实验动物的选择	115
第二节 实验动物的饲养	115
一、饲养场所	115
二、饲料	116
三、实验动物的繁殖	116
第三节 实验动物的接种途径和方法	116

一、接种前的准备	116
二、接种途径和方法	117
三、接种后的观察与解剖	117
第四节 常见细菌性疾病动物接种的鉴别诊断	118
第五节 动物采血法	119
一、采血前的准备	119
二、采血方法	119
第十四章 菌种保存与管理	121
第一节 菌种保存	121
一、保存菌种的目的	121
二、防止菌种变异的措施	121
三、保存菌种的方法	121
第二节 菌种保管	125
一、保管技术	125
二、保管规则和制度	126
三、菌种保藏机构	126
四、菌种的分类	126
第十五章 细菌检验的自动化、微型化设备和新技术	128
第一节 微量生化反应系统	128
第二节 放射性同位素技术	129
第三节 气-液相色谱的应用	130
第四节 电阻抗技术	131
第五节 自动化装置	132

第三篇 细菌学各论及检验

第十六章 病原性球菌及检验	133
第一节 葡萄球菌属	133
一、生物学特性	133
二、致病性和免疫性	136
三、微生物学检验	136
第二节 链球菌属	138
一、生物学特性	138
二、致病性和免疫性	140
三、微生物学检验	141
第三节 肺炎链球菌	143
一、生物学特性	143
二、致病性和免疫性	144
三、微生物学检验	144
第四节 奈瑟菌属	145
一、脑膜炎奈瑟菌	146
二、淋病奈瑟菌	148
第五节 卡他布兰汉菌	151

一、生物学特性	151
二、致病性	151
三、微生物学检验	151
第十七章 肠杆菌科及检验	153
第一节 概述	153
第二节 埃希菌属	157
第三节 志贺菌属	162
第四节 沙门菌属	166
第五节 变形杆菌属、普罗威登斯菌属及摩根菌属	173
第六节 耶尔森菌属	177
一、鼠疫耶尔森菌	177
二、小肠结肠耶尔森菌	179
三、假结核耶尔森菌	180
第七节 肠杆菌科的其他菌属	181
一、枸橼酸杆菌属	181
二、克雷伯菌属	182
三、肠杆菌属	185
四、沙雷菌属	187
五、哈夫尼亚菌属、爱德华菌属及少见的肠杆菌科菌属	187
第十八章 弧菌科及检验	189
第一节 弧菌属	189
一、霍乱弧菌	189
二、副溶血性弧菌	195
第二节 气单胞菌属与邻单胞菌属	196
一、气单胞菌属	196
二、邻单胞菌属	199
第十九章 弯曲菌属和幽门螺杆菌及检验	200
第一节 弯曲菌属	200
第二节 幽门螺杆菌	203
第二十章 厌氧性细菌及检验	206
第一节 概述	206
第二节 厌氧芽胞梭菌	208
一、破伤风梭菌	209
二、气性坏疽病原菌	211
三、肉毒梭菌	213
四、艰难梭菌	215
第三节 革兰阴性无芽胞厌氧杆菌	216
一、类杆菌属	216
二、梭杆菌属	219
三、纤毛菌属	220
第四节 革兰阳性无芽胞厌氧杆菌	220
一、丙酸杆菌属	221

二、优杆菌属	222
三、乳酸杆菌属	223
四、双歧杆菌属	223
五、蛛网杆菌属	224
第五节 厌氧性球菌	224
一、消化球菌属	224
二、消化链球菌属	225
三、韦荣球菌属	225
第六节 厌氧性细菌的微生物学检验	226
第二十一章 需氧革兰阳性杆菌及检验	233
第一节 棒状杆菌属	233
一、白喉棒状杆菌	233
二、其他棒状杆菌	238
第二节 需氧芽胞杆菌属	239
一、炭疽芽胞杆菌	239
二、蜡样芽胞杆菌	243
第三节 产单核李斯特菌	244
第四节 丹毒丝菌属	246
第五节 阴道加特纳菌	248
第二十二章 分枝杆菌属及检验	251
第一节 结核分枝杆菌	251
第二节 非典型分枝杆菌	256
一、堪萨斯分枝杆菌	256
二、海分枝杆菌	257
三、瘰疬分枝杆菌	257
四、戈分枝杆菌	257
五、鸟分枝杆菌	257
六、蟾分枝杆菌	258
七、龟分枝杆菌	258
八、偶发分枝杆菌	258
九、耻垢分枝杆菌	258
第三节 分枝杆菌鉴定	258
第四节 麻风分枝杆菌	262
第二十三章 非发酵菌及检验	264
第一节 概述	264
第二节 假单胞菌属	265
一、铜绿假单胞菌	266
二、其他假单胞菌	271
第三节 不动杆菌属	271
第四节 产碱杆菌	273
第五节 莫拉菌属	275
第六节 黄杆菌属	276

第二十四章 其他革兰阴性杆菌及检验	279
第一节 嗜血杆菌属	279
一、流感嗜血杆菌	279
二、其他嗜血杆菌	282
第二节 鲍特菌属	283
一、百日咳鲍特菌	284
二、副百日咳鲍特菌	286
三、支气管败血鲍特菌	286
第三节 军团菌属	286
第四节 布鲁菌属	290
第五节 巴斯德菌属	294
一、多杀巴斯德菌	294
二、新种1号巴斯德菌	295
第六节 弗朗西斯菌属	296
土拉热弗朗西斯菌	296
第七节 其他杆菌属	297
一、心杆菌属	297
二、螺菌属	298
三、链杆菌属	298
四、色杆菌属	299
第二十五章 衣原体及检验	300
第一节 概述	300
第二节 主要病原性衣原体	302
一、沙眼衣原体	302
二、鹦鹉热衣原体	303
三、肺炎衣原体	303
第三节 衣原体的微生物学检验	304
第二十六章 立克次体及检验	308
第一节 概述	308
第二节 斑疹伤寒立克次体	311
一、普氏立克次体	311
二、莫氏立克次体	312
第三节 恙虫病立克次体	312
第四节 Q热立克次体	313
第五节 立克次体的微生物学检验	313
第二十七章 支原体及检验	317
第一节 概述	317
第二节 主要病原性支原体	319
一、肺炎支原体	319
二、其他部位感染的支原体	319
第三节 支原体的微生物学检验	320
第二十八章 病原性放线菌及检验	323

第一节 厌氧性放线菌	323
一、衣氏放线菌	323
二、牛放线菌	324
第二节 需氧性放线菌	325
一、诺卡菌	325
二、马杜拉放线菌	327
第二十九章 螺旋体及检验	328
第一节 钩端螺旋体	328
第二节 梅毒螺旋体	332
第三节 回归热螺旋体	336
第四节 伯氏疏螺旋体	337

第四篇 病毒学及检验

第三十章 病毒的基本性状和分类	339
第一节 病毒的形态、结构和化学组成	339
一、病毒的大小与形态	339
二、病毒的结构与化学组成	340
第二节 病毒的增殖	342
一、病毒的复制周期	342
二、病毒的异常增殖	343
三、病毒的干扰现象	343
第三节 病毒的遗传与变异	344
一、病毒性状的变异	344
二、病毒变异的机制	345
第四节 病毒对理化因素的抵抗力	345
第五节 病毒的分类与命名原则	346
第三十一章 病毒的感染与免疫	348
第一节 病毒的感染	348
一、病毒感染的途径与传播方式	348
二、病毒的致病机制	348
三、病毒感染的类型	350
四、病毒感染与肿瘤	351
第二节 机体的抗病毒免疫	351
一、非特异性免疫	351
二、特异性免疫	352
第三十二章 病毒感染的实验诊断	354
第一节 标本的采集和运送	354
一、标本采集时间	354
二、标本采集的部位	354
三、标本的运送	355
第二节 病毒的分离与鉴定	355
一、病毒的分离	355

二、病毒的鉴定	358
第三节 病毒的血清学诊断	360
一、标本的采集	360
二、急性期单份血清的 IgM 的检测	361
三、双份血清的 IgG 检测	361
四、常用的血清学方法	361
第四节 直接病毒诊断	362
一、细胞病理学方法——包涵体检查	362
二、电镜技术	363
三、病毒抗原的检测	364
四、病毒核酸检测技术	365
第三十三章 呼吸道病毒及检验	368
第一节 正粘病毒	368
第二节 副粘病毒	371
一、麻疹病毒	371
二、腮腺炎病毒	373
三、副流感病毒	373
四、呼吸道合胞病毒	374
第三节 腺病毒	374
第四节 其他呼吸道病毒	375
第三十四章 肠道病毒及检验	376
第一节 概述	376
第二节 柯萨奇病毒与埃可病毒	377
第三节 脊髓灰质炎病毒	378
第四节 其他肠道病毒	379
一、新型肠道病毒	379
二、轮状病毒	380
第三十五章 肝炎病毒及检验	382
第一节 甲型肝炎病毒	382
第二节 乙型肝炎病毒	384
第三节 丙型肝炎病毒	390
第四节 丁型肝炎病毒	393
第五节 戊型肝炎病毒	395
第六节 肝炎病毒的微生物学检验	397
第三十六章 虫媒病毒及检验	401
第一节 流行性乙型脑炎病毒	401
第二节 森林脑炎病毒	403
第三节 登革热病毒	403
第四节 出血热病毒	404
一、汉坦病毒	404
二、新疆出血热病毒	405
第三十七章 其他病毒及检验	407

第一节 疱疹病毒	407
一、单纯疱疹病毒	407
二、水痘-带状疱疹病毒	408
三、巨细胞病毒	409
四、EB病毒	409
五、人疱疹病毒6型	411
第二节 狂犬病病毒	411
第三节 人类免疫缺陷病毒	412

第五篇 真菌学及检验

第三十八章 真菌概述	417
第一节 真菌的生物学地位与分类	417
第二节 真菌的生物学性状	418
第三节 真菌的致病性与免疫性	421
第四节 真菌感染的防治原则	422
第五节 真菌的常规检验法	422
第三十九章 病原性真菌及检验	429
第一节 浅部感染真菌	429
第二节 深部感染真菌	432
一、白念珠菌	432
二、新型隐球菌	434
三、申克孢子丝菌	435
四、其他深部感染真菌	436
五、条件致病性真菌及常见污染真菌	437

第六篇 临床标本的微生物学检验与质量控制

第四十章 临床常见标本的微生物学检验	439
第一节 血液及骨髓标本的微生物学检验	439
第二节 尿液标本的微生物学检验	443
第三节 粪便标本的微生物学检验	445
第四节 呼吸道标本的微生物学检验	448
第五节 脑脊液标本的微生物学检验	451
第六节 脓汁及创伤感染分泌物的微生物学检验	452
第七节 生殖道标本的微生物学检验	454
第八节 眼、耳、口腔等分泌物标本的微生物学检验	457
第四十一章 细菌对药物的敏感试验	464
第一节 需氧菌及兼性厌氧菌的药物敏感试验	464
一、扩散法(K-B法)	464
二、稀释法	469
第二节 结核分枝杆菌的药物敏感试验	476
一、绝对浓度法	476
二、1%溶血液体培养基快速法	479

第三节 厌氧菌的药物敏感试验	480
一、稀释法	480
二、琼脂稀释法	481
第四节 真菌的药物敏感试验	482
一、液体培养基稀释法	482
二、琼脂斜面法	483
第四十二章 临床细菌检验的质量控制及实验室安全防护	484
第一节 室内质量控制	484
第二节 室间质量评价	490
第三节 实验室安全防护	491