

全国高等医药教材建设研究会规划教材·全国高等医学专科学校教材

 供医学检验专业用

微生物学检验

第 2 版

WBC	50.0		WBC	50.0	
LY%	13.5		LY%	13.5	
MO%	36.6	L	MO%	36.6	L
GR%			GR%		
LY#	H		LY#	H	
MO#	H		MO#	H	
GR#	H		GR#	H	
RBC	4.45		WBC		
HGB	14.2		LY%	50.0	
HCT	42.6		MO%	13.5	
MCV	95.8		GR%	36.6	L
MCH	31.9		LY#		H
MCHC	33.3		MO#		H
RDW	12.0		GR#		H
PLT	...				
PCT	...				
MPV	...				
PDW	...				

主编 刘运德

副主编 楼永良



人民卫生出版社

R446.5
L710.1

全国高等医学专科学校教材

供医学检验专业用

微生物学检验

第 2 版

主 编 刘 运 德

副主编 楼 永 良

编者（按姓氏笔画为序）

王 跃	重庆医科大学	王艾琳	北华大学
孙会升	河南大学	刘运德	天津医科大学
刘荣臻	山西医科大学	李建英	天津医科大学
杜季梅	温州医学院	吴爱武	广州医学院
陈文昭	四川大学	曹明耀	邯郸医学高等专科学校
黄锡全	江苏大学	楼永良	温州医学院

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

微生物学检验/刘运德主编. —2版. —北京:人民
卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-05353-4

I. 微... II. 刘... III. 微生物学-医学检验-医
学院校-教材 IV. R446.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 002031 号

微生物学检验
第 2 版

主 编: 刘 运 德

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京市安泰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 33.5

字 数: 734 千字

版 次: 1998 年 5 月第 1 版 2007 年 8 月第 2 版第 16 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05353-4/R · 5354

定 价: 36.00 元

版权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等医药院校医学检验 专业专科教材修订说明

为适应我国检验专业教育改革的需要,培养我国社会主义现代化建设需要的检验专业专门人才,在总结上一版教材的使用情况及各门学科发展需求的基础上,于2001年经全国高等医药院校医学检验专业第三届教材评审委员会研究决定,对第一版专科教材进行修订,同时对上一版的实验指导进行修订。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,强调了基础理论与检验实践的联系及全套教材的系统性。

本次修订后专科教材为6种:

- | | | |
|-----------------|--------|---------|
| 1. 《临床检验基础》第二版 | 主编 罗春丽 | 副主编 刘体全 |
| 2. *《血液学检验》第二版 | 主编 陈方平 | 副主编 覃西 |
| 3. *《生物化学检验》第二版 | 主编 李萍 | 副主编 刘彬 |
| 4. 《微生物学检验》第二版 | 主编 刘运德 | 副主编 楼永良 |
| 5. 《免疫学检验》第二版 | 主编 吕世静 | 副主编 陈育民 |
| 6. 《寄生虫学检验》第二版 | 主编 仇锦波 | |

* 为教育部高职高专规划教材

与本套教材配套的实验指导共6种

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. 临床检验基础实验指导(第二版) | 主编 刘成玉 |
| 2. 临床免疫学和免疫检验实验指导(第二版) | 主编 刘辉 |
| 3. 临床生物化学和生物化学检验实验指导(第二版) | 主编 钱士匀 |
| 4. 临床微生物学和微生物检验实验指导(第二版) | 主编 洪秀华 |
| 5. 临床血液学和血液检验实验指导(第二版) | 主编 许文荣 |
| 6. 临床寄生虫学和寄生虫检验实验指导(第二版) | 主编 曾庆仁 |

前 言

《微生物学检验》是我国高等医药院校医学检验专业三年制学生必修的一门专业课。编写总体思路强调基础理论、基本知识、基本技能，力求把思想性、科学性、先进性、适用性和启发性等更好地融为一体，有利于推动我国检验教育改革，适应 21 世纪人才培养的需要。

为了更好地体现微生物学检验相关内容间的逻辑性、系统性和独立性，本教材共分六篇，其中细菌学总论一篇，细菌检验的基本技术、细菌学各论及检验、真菌学及检验、病毒学及检验、临床标本的细菌学检验等各论五篇。

教材围绕检验专业专科培养目标和教学特点，在借鉴第一版教材成功经验的基础上从多方面进行了有益的尝试，其主要特点为：①重点阐述科学概念和基本原理，并适当反映其新进展。在介绍检验方法或实验项目的同时，注意引入循证医学的观点。②为便于形态学检查教学的需要，尽可能多地配用了插图，并附以简明扼要的文字解释，使之生动活泼、图文并茂、易于理解。③在强调基本理论和基本技能的基础上，书中加强了对医院感染、微生态学和菌群失调症等相关内容的介绍和阐述。④为强化学生专业英语训练和培养学生的自学能力，主要专业名词后注明英文。书后附录了主要英汉专业词汇对照。⑤为方便教师和学生及时获取本领域最新研究成果及信息，培养学生的自学能力，拓展思维空间，书后附录了有关参考文献以及与医学微生物学检验等相关的网站网址。

本书的编写得到了多方支持和帮助，特别是各位编委们本着严谨科学的态度，付出了辛勤的劳动，在此一并致以衷心的感谢。但由于本教材编写时间紧迫，加之医学检验技术的飞速发展，内容不断更新，也限于本人水平，书中定有欠缺之处，真诚期望师生和同仁在使用过程中提出宝贵意见和建议。

刘运德

2002 年 11 月

15	目 录	15
18	绪论	1
22	一、微生物与微生物学	1
26	二、医学微生物学发展简史	2
30	三、微生物学及微生物学检验	5
38	第一篇 细菌学总论	
38	第一章 细菌的形态与结构	7
40	第一节 细菌的大小和形态	7
46	一、细菌的大小	7
50	二、细菌的形态	7
52	第二节 细菌的结构	8
58	一、细菌的基本结构	8
62	二、细菌的特殊结构	11
66	第三节 细菌的 L 型	14
70	一、生物学特性	14
74	二、L 型的诱导与回复	16
78	三、L 型的致病性	16
82	第二章 细菌的生理	17
86	第一节 细菌的化学组成和物理性状	17
90	一、细菌的化学组成	17
94	二、细菌的物理性状	18
98	第二节 细菌的营养和生长繁殖	18
102	一、细菌的营养	18
106	二、细菌的营养类型	19
110	三、细菌的能量来源	20
114	四、细菌生长繁殖的条件	20
118	五、细菌生长繁殖的规律	21
122	第三节 细菌的新陈代谢	22
126	一、细菌的分解代谢	22



二、细菌的合成代谢	23
第三章 细菌的分布	24
第一节 细菌在自然界的分布	24
一、土壤中的细菌	24
二、水中的细菌	24
三、空气中的细菌	25
第二节 细菌在人体的分布	25
一、人体正常菌群	25
二、生态失调及菌群失调症	26
第四章 外界因素对细菌影响	28
第一节 物理因素对细菌的影响	28
一、温度	28
二、紫外线及电离辐射	29
三、超声波	30
四、过滤	30
第二节 化学因素对细菌的影响	30
一、常用消毒剂的杀菌机制	30
二、常用消毒剂种类	31
三、影响因素	32
四、消毒灭菌效果检测	32
第三节 生物因素对细菌的影响	33
一、噬菌体	33
二、细菌素	36
第五章 细菌的遗传与变异	37
第一节 细菌的变异现象	37
一、形态变异	37
二、结构变异	37
三、菌落变异	38
四、毒力变异	38
五、酶活性变异	38
六、耐药性变异	38
第二节 细菌遗传的物质基础	39
一、细菌染色体	39
二、质粒	39
三、转位因子	40



157	第三节 细菌变异的机制	40
	一、基因突变与损伤后修复	41
177	二、基因的转移和重组	42
177	第四节 细菌遗传变异研究的实际意义	47
177		
08	第六章 细菌的感染与免疫	49
08	第一节 细菌的致病性	49
88	一、细菌的毒力	49
88	二、细菌的侵入数量	52
48	三、细菌的侵入门户与感染途径	52
88	四、感染的来源	53
88	五、感染的类型	53
	第二节 机体的抗菌免疫	54
00	一、非特异性免疫	55
10	二、特异性免疫	56
10	第三节 医院感染	57
19	一、医院感染的概念和流行病学	57
89	二、医院感染监测的微生物学检验和质控	59
89	三、医院感染的重点科室及诊断标准	60
89	四、医院感染的控制	61
89		
	第七章 细菌的分类与命名	63
40	第一节 细菌的分类单位、分类系统和命名	63
40	一、细菌的分类单位	63
40	二、细菌的命名	63
20	三、细菌的分类系统	64
20	第二节 细菌的分类方法	68
80	一、生理学与生物化学分类法	69
80	二、遗传学分类法	69
80		
80		
70		
	第二篇 细菌检验的基本技术	
70		
	第八章 细菌形态学检查	71
70	第一节 显微镜	71
80	第二节 不染色标本的检查	72
80	第三节 染色标本的检查	72
80	一、常用染料	73
00	二、细菌染色的一般程序	73



04	三、常用的细菌染色法	74
第九章 细菌的培养与分离技术		
71	第一节 培养基	77
	一、培养基的主要成分及其作用	77
81	二、培养基的分类	79
84	三、培养基的制备	80
84	第二节 细菌的人工培养	83
87	一、无菌技术	83
88	二、细菌的接种与分离方法	84
88	三、细菌的培养方法	88
88	四、细菌的生长现象	88
第十章 细菌的生物化学试验		
87	第一节 碳水化合物代谢试验	91
91	一、糖(醇、苷)类发酵试验	91
91	二、葡萄糖的氧化/发酵试验	91
92	三、 β -半乳糖苷酶试验	92
92	四、七叶苷水解试验	92
93	五、甲基红试验	93
93	六、VP 试验	93
94	第二节 蛋白质和氨基酸代谢试验	94
94	一、吲哚试验	94
94	二、硫化氢试验	94
94	三、尿素酶试验	94
95	四、苯丙氨酸脱氨酶试验	95
95	五、氨基酸脱羧酶试验	95
96	第三节 碳源利用试验	96
96	第四节 呼吸酶类试验	96
	一、细胞色素氧化酶试验	96
	二、过氧化氢酶试验	96
	三、硝酸盐还原试验	97
97	第五节 其他生化试验	97
97	一、凝固酶试验	97
98	二、卵磷脂酶试验	98
98	三、DNA 酶试验	98
98	四、胆汁溶菌试验	98
99	五、CAMP 试验	99



131	一六、氢氧化钾拉丝试验	100
131	第六节 鉴定细菌用的药物敏感试验	100
131	一、杆菌肽试验	100
132	二、奥普托欣试验	100
132	三、O/129 抑菌试验	101
133	第七节 复合生化试验	101
133	一、克氏双糖铁或三糖铁琼脂培养基试验	101
133	二、动力靛基质尿素酶试验	102
133
133	第十一章 血清学试验	104
133	第一节 血清学鉴定	104
133	一、诊断血清	104
133	二、鉴定细菌的血清学试验主要类型	104
133	第二节 血清学诊断	106
133
133	第十二章 动物实验	108
133	第一节 实验动物的分类和选择	108
133	一、实验动物的分类	108
133	二、实验动物的选择	109
133	第二节 实验动物的接种途径和方法	110
133	一、接种前的准备	110
133	二、接种途径和方法	110
133	三、接种后的观察与解剖	111
133	第三节 常见细菌性疾病动物接种的鉴别诊断	112
133	第四节 动物采血法	113
133	一、心脏采血法	113
133	二、静脉采血法	113
133	三、颈动脉采血法	114
133
133	第十三章 菌种保存与管理	115
133	第一节 菌种保存	115
133	一、保存菌种的目的	115
133	二、菌种保存的方法	115
133	三、防止菌种变异的措施	118
133	第二节 菌种保管	118
133	一、保管规则和制度	118
133	二、菌种保藏机构	119
133	三、菌种的分类	119



第十四章 细菌检验的自动化、微型化设备和新技术	121
第一节 自动血液培养检测和分析系统	121
一、BacT/Alert 全自动血液培养系统	121
二、BACTEC™9000 系列	122
第二节 自动化细菌鉴定系统	123
一、MicroScan 全自动微生物鉴定/药敏系统	123
二、VITEK 全自动微生物鉴定/药敏系统	125
三、PHOENIX™100 全自动微生物鉴定/药敏系统	126
第三节 微生物数码分类鉴定系统	127
第十五章 细菌对抗菌药物敏感试验	129
第一节 需氧菌及兼性厌氧菌的药物敏感试验	129
一、扩散法 (K-B 法)	129
二、稀释法	135
三、药敏试验的抗菌药物选择	143
第二节 结核分枝杆菌的药物敏感试验	143
一、绝对浓度法	143
二、1%溶血液体培养基快速法	147
第三节 厌氧菌的药物敏感试验	148
一、稀释法	148
二、琼脂稀释法	150
第四节 真菌的药物敏感试验	150
一、液体培养基稀释法	150
二、琼脂斜面法	151
第十六章 临床细菌学检验的质量控制及实验室安全防护	152
第一节 室内质量控制	152
一、对实验室人员的要求	152
二、实验室手册	152
三、常用仪器设备的监控	153
四、培养基的质量控制	154
五、试剂、染色液及抗血清的质量控制	156
六、质控标准菌株	157
第二节 室间质量评价	159
一、机构设置及作用	159
二、评价方法	159
第三节 实验室安全防护	160
一、实验室安全守则	160



二、临床标本及菌种等操作防护原则	160
------------------------	-----

第三篇 细菌学各论及检验

第十七章 病原性球菌及检验	163
第一节 葡萄球菌属	163
一、生物学特性	163
二、致病性和免疫性	164
三、微生物学检验	165
第二节 链球菌属	167
一、链球菌	167
二、肺炎链球菌	171
第三节 肠球菌属	173
一、生物学特性	173
二、致病性	173
三、微生物学检验	174
第四节 奈瑟菌属	176
一、脑膜炎奈瑟菌	176
二、淋病奈瑟菌	178
第五节 卡他布兰汉菌	179
一、生物学特性	179
二、致病性	180
三、微生物学检验	180
第十八章 肠道杆菌	182
第一节 概述	182
第二节 埃希菌属	184
一、生物学性状	185
二、致病性与免疫性	185
三、微生物学检验	188
第三节 志贺菌属	190
一、生物学性状	190
二、致病性与免疫性	191
三、微生物学检验	192
第四节 沙门菌属	194
一、生物学性状	194
二、致病性与免疫性	196
三、微生物学检验	198



第五节 变形杆菌属、普罗威登斯菌属及摩根菌属	200
一、生物学性状	201
二、致病性	202
三、微生物学检验	202
第六节 耶尔森菌属	203
一、鼠疫耶尔森菌	203
二、小肠结肠炎耶尔森菌	205
第七节 肠杆菌科其他菌属	206
一、枸橼酸杆菌属	206
二、克雷伯菌属	207
三、肠杆菌属	208
四、沙雷菌属	208
第十九章 弧菌科及检验	210
第一节 弧菌属	210
一、霍乱弧菌	211
二、副溶血性弧菌	216
第二节 气单胞菌属与邻单胞菌属	218
一、气单胞菌属	218
二、邻单胞菌属	220
第二十章 弯曲菌属和幽门螺杆菌及检验	222
第一节 弯曲菌属	222
一、生物学性状	222
二、致病性与免疫性	224
三、微生物学检验	224
第二节 幽门螺杆菌	225
一、生物学性状	225
二、致病性	226
三、微生物学检验	226
第二十一章 非发酵菌及检验	228
第一节 概述	228
第二节 假单胞菌属	228
一、铜绿假单胞菌	230
二、其他假单胞菌	232
第三节 不动杆菌属	233
第四节 产碱杆菌属	235



第五节 莫拉菌属	236
第六节 黄杆菌属	237
第二十二章 其他革兰阴性杆菌及检验	239
第一节 嗜血杆菌属	239
一、流感嗜血杆菌	239
二、其他嗜血杆菌	242
第二节 鲍特菌属	243
一、百日咳鲍特菌	243
二、副百日咳鲍特菌	245
三、支气管败血鲍特菌	245
第三节 军团菌属	246
第四节 布鲁菌属	248
第二十三章 需氧革兰阳性杆菌及检验	252
第一节 棒状杆菌属	252
一、白喉棒状杆菌	252
二、其他棒状杆菌	256
第二节 需氧芽胞杆菌属	257
一、炭疽芽胞杆菌	257
二、蜡样芽胞杆菌	262
第三节 产单核李斯特菌	264
第四节 红斑丹毒丝菌	266
第五节 阴道加特纳菌	267
第二十四章 分枝杆菌属及检验	271
第一节 结核分枝杆菌	271
一、生物学性状	271
二、致病性与免疫性	273
三、微生物学检验	275
四、防治原则	278
第二节 非典型分枝杆菌	278
一、堪萨斯分枝杆菌	278
二、海分枝杆菌	278
三、瘰疬分枝杆菌	279
四、戈登分枝杆菌	279
五、鸟复合分枝杆菌	279
六、蟾分枝杆菌	280



七、龟与脓肿分枝杆菌	280
八、偶发分枝杆菌	280
九、耻垢分枝杆菌	280
第三节 分枝杆菌鉴定	281
一、初步鉴定试验	281
二、生化反应	281
三、其他鉴定试验	284
第四节 麻风分枝杆菌	285
一、生物学特性	285
二、致病性与免疫性	285
三、微生物学检查	286
四、防治原则	286
第二十五章 厌氧性细菌及检验	287
第一节 概述	287
第二节 厌氧性细菌的微生物学检验	290
第三节 厌氧芽胞梭菌	297
一、破伤风梭菌	297
二、产气荚膜梭菌	299
三、肉毒梭菌	301
四、艰难梭菌	304
第四节 革兰阴性无芽胞厌氧杆菌	305
一、类杆菌属	305
二、普雷沃菌属	307
三、紫单胞菌属	308
四、梭杆菌属	308
第五节 革兰阳性无芽胞厌氧杆菌	310
一、丙酸杆菌属	310
二、优杆菌属	311
三、乳杆菌属	312
四、双歧杆菌属	312
五、放线菌属	313
六、蛛网菌属	314
第六节 厌氧性球菌	314
一、消化球菌属	314
二、消化链球菌属	315
三、韦荣球菌属	316



第二十六章 衣原体及检验	318
第一节 概述	318
第二节 主要病原性衣原体	321
一、沙眼衣原体	321
二、鹦鹉热衣原体	322
三、肺炎衣原体	322
第三节 衣原体的微生物学检验	323
第二十七章 立克次体及检验	326
第一节 概述	326
第二节 主要致病性立克次体	329
一、普氏立克次体	329
二、莫氏立克次体	330
三、恙虫病立克次体	330
四、Q热立克次体	330
第三节 立克次体的微生物学检验	331
第二十八章 支原体及检验	333
第一节 概述	333
第二节 主要病原性支原体	335
一、肺炎支原体	335
二、泌尿生殖道感染的支原体	335
第三节 支原体的微生物学检验	336
第二十九章 螺旋体及检验	339
第一节 钩端螺旋体属	339
第二节 梅毒螺旋体	343
第三节 伯氏疏螺旋体	347
第四节 回归热疏螺旋体	348
第三十章 病原性放线菌及检验	349
第一节 厌氧性放线菌	349
一、衣氏放线菌	349
二、牛放线菌	350
第二节 需氧性放线菌	350
一、诺卡菌	350
二、马杜拉放线菌	351



第四篇 真菌学及检验

第三十一章 真菌的基本性状	353
第一节 生物学地位与分类	353
第二节 生物学性状	354
第三节 致病性与免疫性	357
第四节 常规检验法	358
第三十二章 病原性真菌及检验	366
第一节 浅部感染真菌	366
第二节 深部感染真菌	369
一、白假丝酵母菌	370
二、新生隐球菌	371
三、卡氏肺胞菌	373
四、申克孢子丝菌	373
五、曲霉	374
六、毛霉	374

第五篇 病毒学及检验

第三十三章 病毒的基本性状和分类	376
第一节 病毒的形态、结构和化学组成	376
一、病毒的大小与形态	376
二、病毒的结构与化学组成	377
第二节 病毒的增殖	378
一、病毒的复制周期	379
二、病毒的异常增殖	381
三、病毒的干扰现象	382
第三节 病毒的遗传与变异	382
一、经典遗传学	382
二、分子遗传学	383
第四节 理化因素对病毒的影响	383
一、物理因素的影响	384
二、化学因素的影响	384
第五节 病毒的分类	384
第三十四章 病毒的感染与免疫	386