

主编 郑钧鏞 王光宝

药品微生物学及检验技术

● 人民卫生出版社 ●

药品微生物学及检验技术

主编 郑钧镛 王光宝

人民卫生出版社

内 容 提 要

药品微生物学是近年来在医药生产检验中新发展的一门分支学科。本书以技术方法为主、基础理论为辅,结合国内外药品检验的实践经验,专门论述了药品微生物学及其检验技术。全书共分30章,包括常见微生物的形态结构、生长繁殖、营养代谢、遗传变异及种属鉴别等基础知识。全面系统地介绍了中西药品内各种常规细菌、霉菌、酵母菌的染菌限度,无菌试验及卫生指示菌(常见致病菌、化脓性菌(与螨类)等微生物的检验方法,以及抗生素微生物效价、抗菌谱系、细菌药敏、防腐消毒剂的测定与中西药品防霉灭菌等有关技术方法,书末附录有常用培养基和常用试剂配制法,以供查阅。

本书是根据我国卫生部1984年印发全国执行的《药品卫生检验方法》的实际需要,给予系统地补充;可供中西药品生产检验及质量管理、医院药房制剂及科教研等单位的技术人员,实用参考。

药品微生物学及检验技术

郑钧鏞 王光宝 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京市卫颀排版厂印刷

新华书店北京发行所发行

187×1092毫米 16开本 30 $\frac{1}{2}$ 印张 4插页 707千字

1989年2月第1版 1989年2月第1版第1次印刷

印数: 00,001—15,090

ISBN 7-117-00926-8R 927 定价: 9.45元

【科技新书目183—173】

药品微生物学及检验技术编写人名单

主编：郑钧镛 王光宝

编者：（以姓氏笔划为序）

马绪荣（湖北省药品检验所）

王光宝（甘肃省药品检验所）

刘鸿印（辽宁省药品检验所）

江元培（浙江省药品检验所）

李振东（广西壮族自治区药品检验所）

郑钧镛（福建省药品检验所）

苏德模（中国药品生物制品检定所）

骆传统（湖北省药检专科学校）

董秀英（中国药品生物制品检定所）

魏墨林（中国药品生物制品检定所）

前 言

药品微生物学是近年来新发展的一门分支学科。它研究的对象，主要是医药生产与检验中常见常用、对人体健康有关的各种微生物及其相关的理论和技术方法问题。因而它是发展医药生产、控制药品污染、执行卫生标准、维护药品疗效、保证用药安全，并利用微生物各种特性促进药品的生产检验更加科学完善、不断适应现代化要求的应用学科。英、美等一些国家从70年代初，就开始将医药的染菌限量、大肠杆菌、肠道致病菌以及化脓性细菌的检验方法列在国家药典中，作为控制药品质量的常规检验项目。1974年联合国世界卫生组织也曾讨论推荐过各类医药制品染菌限量的卫生标准，并建议有关国家研究试行。因此这门学科对各国的医药发展及质量保证，发挥着日益明显的积极作用。

我国实行药品染菌限度及卫生质量检验，是在周恩来总理及国务院〈73〉121号文件的倡导指示下，并在卫生部、化工部、商业部和中国药品生物制品检定所及各省(市)、自治区药检所、各地药厂的领导支持下，自1972年开始逐步发展起来的。十多年来，在全国药品生产及检验人员的共同努力协作下，培训了大批药品微生物学专业人员，逐步建立健全了药品卫生检验室，开展了大量药品检验及调查研究工作，取得了很多有价值的研究成果，相继制订了一系列控制药品染菌限度的卫生标准及其相应的各种微生物学检验方法，填补了国内空白，为我国医药生产现代化、改善药品卫生质量，特别是为祖国传统医药的科学发展，奠定了基础。

本书的编写目的，系根据卫生部1980年颁发、1984年修订并在全国统一试行《药品卫生检验方法》的实际需要，作为在理论和技术上的系统补充，我们广泛汇集了国内外有关药品微生物学的基础理论、技术方法、实践经验和研究成果等文献资料，以及各地药检所编写的教材等，加工整编后提供给医药生产和质量检验人员实用参考，以期正确贯彻执行现行药品卫生标准，更好、更快地促进本学科的深入和发展。

本书的章节内容，按需要排列，以技术方法为主、理论为辅，结合国内外的实践经验，佐以必要的图表解释，力求全面系统地阐明与药品微生物学有关的理论知识和技术方法。全书包括药品染菌的检验与防治，共分30章。前8章介绍常见微生物的形态结构、生长繁殖、营养代谢、种属鉴别及遗传变异等专业知识；第9~14章分述无菌检查、常用培养基、接种培养、染色镜检、生化鉴别、血清学试验及菌种保藏等实验技术；第15~25章重点论述药品无菌检查法、染菌限量、大肠杆菌、肠道致病菌、化脓性细菌及破伤风杆菌等各种检验方法；第26~29章专门介绍抗生素微生物效价、抗菌谱系、细菌药敏试验与防腐消毒剂的测定，以及药品染菌危害与中成药防菌灭菌技术措施等；书末附录有常用培养基和常用试剂的配制方法，供随时查阅参考。

本书在编写过程中，书稿虽经多次讨论修改，但因涉及的学科广泛，我们的学识水平有限，错漏和不妥之处恐难避免，敬请读者批评指正，以便再版时补充修改。

我们特向中国药品生物制品检定所、各省(市)自治区药检所与人民卫生出版社的领导，以及曾为本专业努力开拓发展的各位同志，致以衷心谢意！

编 者

目 录

第一章 微生物及其作用	1
第一节 概述	1
一、微生物的概念	1
二、微生物的类别	1
三、原核生物与真核生物	2
四、微生物在自然界中的作用	3
第二节 微生物与制药工业	4
一、有利于制药工业方面	4
二、不利于医药生产方面	5
第二章 细菌	6
第一节 概述	6
一、细菌的形态大小	6
二、细菌的细胞结构	7
三、细菌的群体形态	13
四、细菌的生长与繁殖	15
第二节 药品中常见的细菌种属	17
一、常见常用的细菌	17
二、鉴别菌种的一般方法	20
第三章 霉菌	29
第一节 概述	29
一、霉菌的概念	29
二、霉菌体的形态结构	29
三、霉菌的生长与繁殖	32
第二节 常见霉菌属的识别	33
一、药品中常见的霉菌	33
二、识别霉菌的一般方法	44
第四章 酵母菌	53
第一节 概述	53
一、酵母菌的形态与结构	53
二、酵母菌的生长与繁殖	53
三、常见的酵母菌属	54
第二节 酵母菌的识别方法	56
一、酵母菌的分类简况	56
二、酵母菌在虎红平板上的菌落形态	56
三、酵母菌的纯化	56
四、常用形态学检查	57
五、酵母菌的一般生理测定	59
第五章 放线菌	63

第一节 概述	63
一、放线菌的形态与结构	63
二、放线菌的生长与繁殖	64
第二节 常见放线菌	66
一、常见放线菌种属	66
二、放线菌与药品染菌问题	67
第六章 微生物的营养与代谢	68
第一节 微生物营养类型与人工培养方式	68
一、微生物的营养类型	68
二、微生物的人工培养方式	69
三、影响微生物生长繁殖的因素	70
第二节 微生物的代谢及其产物	74
一、微生物的酶	74
二、微生物的呼吸作用	74
三、糖的分解	76
四、蛋白质与氨基酸的分解	83
五、代谢产物在检定中的意义	85
第七章 微生物的遗传变异	87
第一节 遗传的物质基础	87
一、遗传与变异	87
二、核酸	87
三、遗传密码与蛋白质的合成	90
第二节 细菌的基因重组	92
一、转化作用	92
二、转导作用	93
三、接合作用	94
四、突变与诱变	95
第三节 真核微生物的基因重组	96
一、有性杂交	96
二、准性重组	97
三、多倍体	97
第四节 微生物遗传变异与药品染菌限度检验	97
一、控制检验条件的意义	97
二、遗传学方法在药品检验中的应用	98
三、菌种的衰退与复壮	98
第八章 微生物与免疫	100
第一节 免疫的基本概念	100
一、免疫的功能	100
二、非特异性免疫	100
三、特异性免疫	101
第二节 抗原与抗体	102
一、抗原	102
二、抗体	104
三、抗原抗体反应	104

四、医学微生物的免疫应用·····	109
第九章 药品微生物检验基本技术 ·····	110
第一节 无菌技术·····	110
一、无菌技术概念·····	110
二、无菌环境·····	110
三、无菌器材·····	112
四、无菌操作·····	112
第二节 消毒与灭菌·····	114
一、消毒·····	114
二、灭菌·····	116
第三节 接种、分离、培养·····	123
一、接种法·····	124
二、分离法·····	126
三、培养法·····	128
第十章 培养基 ·····	134
第一节 概述·····	134
一、培养基·····	134
二、培养基的主要成分·····	135
三、培养基的类型·····	138
第二节 培养基的制备与检验·····	139
一、常用器具的准备·····	139
二、pH 指示剂与酸碱度测定·····	140
三、培养基过滤、分装与灭菌·····	142
四、培养基的质量检查·····	143
五、培养基的保存及使用·····	144
第三节 干燥培养基制备法·····	144
一、吸附干燥法·····	144
二、干粉球磨法·····	146
三、培养基标准化·····	146
第十一章 微生物的显微镜检查法 ·····	147
第一节 显微镜的部件与应用·····	147
一、普通光学显微镜·····	147
二、显微镜常见故障及排除法·····	150
三、显微镜的维护·····	151
四、测微计的用法·····	152
第二节 显微镜活体检查法·····	153
一、细菌活体检查法·····	154
二、霉菌活体检查法·····	155
三、酵母菌活体检查法·····	157
第三节 常用染色镜检法·····	157
一、生物染料·····	158
二、常用细菌染色法·····	159
三、常用霉菌和酵母菌染色法·····	165

第十二章 细菌的生化鉴别试验	166
第一节 细菌的生化试验法	166
一、生化试验范围及方法	166
二、生化试验注意事项	167
第二节 常用的生化鉴别试验	168
一、糖基质试验	168
二、甲基红试验	168
三、V-P (Voges-Proskauer) 试验	169
四、西蒙氏 (Simmons) 枸橼酸盐试验	170
五、硫化氢试验	170
六、尿素酶试验	171
七、氰化钾试验	171
八、赖氨酸脱羧酶试验	172
九、苯丙氨酸脱氨酶试验	172
十、糖、醇、苷类发酵试验	173
十一、葡萄糖氧化发酵 (O/F) 试验	173
十二、硝酸盐还原试验	174
十三、硝酸盐还原产气试验	175
十四、半乳糖苷酶试验	176
十五、丙二酸盐试验	176
十六、氧化酶试验	176
十七、绿脓色素试验	178
十八、明胶液化试验	178
十九、血浆凝固酶试验	178
二十、接触酶试验	179
二十一、精氨酸双水解酶试验	180
二十二、荧光色素试验	180
第十三章 常用血清学试验	182
第一节 概述	182
一、血清学试验的基本特点	182
二、血清学的反应类型及方法	183
三、血清学试验的影响因素	184
第二节 血清学试验方法	185
一、凝集试验	185
二、胶乳凝集试验	190
三、毒素中和试验	191
四、免疫荧光检查法	192
五、酶联免疫吸附测定法	194
第十四章 菌种保藏	198
第一节 概述	198
一、菌种保藏	198
二、菌种保藏机构	198
第二节 常用菌种保藏方法	199

一、定期移植保藏法·····	199
二、冷冻真空干燥保藏法·····	200
三、其他常用保藏法·····	205
第三节 菌种检查与复壮·····	207
一、定期检查·····	207
二、防止衰退措施·····	207
三、菌种复壮·····	208
第十五章 无菌检查法 ·····	210
第一节 概述·····	210
一、无菌检查·····	210
二、无菌检查抽样·····	211
第二节 无菌检查准备·····	214
一、检验人员·····	214
二、无菌室·····	214
三、无菌器材·····	214
四、专用培养基·····	214
五、阳性对照菌·····	216
第三节 直接检查法·····	216
一、直接法·····	216
二、阳性对照·····	218
三、培养温度及时间·····	218
四、判定结果·····	218
五、注意事项·····	219
第四节 薄膜过滤检查法·····	219
一、滤膜制备工艺·····	219
二、滤膜孔径检查·····	220
三、滤膜过滤检查法·····	221
四、滤膜法适用范围·····	221
第五节 青霉素酶法·····	222
一、原理·····	222
二、青霉素酶·····	222
三、青霉素酶无菌检查法·····	225
第六节 抗生素依赖菌的检查·····	225
一、抗生素的依赖菌·····	225
二、抗生素依赖菌检查法·····	225
第七节 血液制品的无菌检查·····	225
一、血液制品·····	225
二、血液制品的抽样规定·····	225
三、血液制品专用培养基·····	226
四、血液制品无菌检查法·····	227
五、检查结果的判定·····	228
第八节 无菌检查法新技术·····	228
一、放射测量法 (Radiometric Method)·····	228

二、阻抗测量法 (Electrical Impedance)	235
第十六章 药品染菌限度检验	242
第一节 概述	242
一、药品染菌限度	242
二、药品染菌概况	242
三、染菌限度标准	244
四、国内、外药品染菌限度概况	245
第二节 染菌限度检验原则	247
一、符合规定检验条件	247
二、维持药品污染原状	248
三、严格无菌操作技术	248
四、按规定量抽样检验	248
五、阳性菌对照试验	249
第三节 控制菌的检验步骤	249
一、制备供试液	249
二、增菌培养	249
三、分离培养	250
四、鉴别试验	250
第四节 检验报告及复试	250
一、检验报告	250
二、关于复试	252
第十七章 药品供试液制备方法	253
第一节 一般药品的供试液	253
一、供试品取样	253
二、供试品稀释剂	254
三、一般供试液制备法	255
第二节 特殊剂型的供试液	256
一、油质胶剂供试液制备法	256
二、偏酸偏碱药品的供试液	257
三、非水溶性制剂的处理法	259
第三节 抑菌药品的供试液	260
一、稀释法	261
二、沉降法	261
三、离心沉淀法	261
四、活性剂吸附法	261
五、薄膜过滤法	262
六、钝化剂中和法	262
七、离子交换树脂法	263
第十八章 细菌总数测定	265
第一节 细菌总数测定方法	265
一、平板菌落计数法	265
二、平板法操作程序	265
三、菌落蔓延控制法	268

第二节 细菌总数报告法	269
一、正常菌数报告法	269
二、异常菌数报告法	269
三、抑菌药品的菌数问题	270
第三节 细菌总数其他测定法	271
一、稀释法(试管法、MPN法)	271
二、滤膜法	272
三、计数板法	273
四、仪器法	274
五、简易快速法	275
第十九章 霉菌和酵母菌总数测定	278
第一节 菌落总数平板测定法	278
一、平板菌落计数	278
二、菌落计数注意事项	278
三、菌落计数报告	279
第二节 菌落总数其他测定法	280
一、霉菌菌丝体镜检计数法	280
二、酵母菌的总数测定	281
第二十章 大肠杆菌检验法	282
第一节 埃希氏菌属	282
一、大肠杆菌生物学性状	282
二、致病性大肠杆菌	284
三、特殊型大肠杆菌	285
第二节 大肠杆菌检验法	286
一、大肠杆菌常规检验法	286
二、大肠杆菌其他检验法	288
三、大肠菌群检验法	289
第三节 大肠杆菌噬菌体检验法	291
一、噬菌体诊断液	291
二、噬菌体效价测定	291
三、平板噬菌斑检验法	292
第二十一章 沙门氏菌检验法	294
第一节 沙门氏菌属	294
一、沙门氏菌生物学性状	294
二、沙门氏菌属的分类及命名	297
第二节 沙门氏菌检验法	298
一、沙门氏菌常规检验法	298
二、沙门氏菌的检验问题	305
三、沙门氏菌的菌型鉴定	306
四、沙门氏菌噬菌体检验法	307
第二十二章 志贺氏菌检验法	310
第一节 志贺氏菌属	310
一、志贺氏菌生物学性状	310

二、志贺氏菌的菌群分型·····	312
三、同有关菌属的鉴别·····	314
第二节 志贺氏菌检验法·····	314
一、常用检验法·····	314
二、其他鉴别试验法·····	317
第二十三章 绿脓杆菌检验法 ·····	319
第一节 绿脓杆菌·····	319
一、假单胞菌属·····	319
二、绿脓杆菌生物学性状·····	320
第二节 绿脓杆菌检验法·····	324
一、常规检验法·····	324
二、其他鉴别试验法·····	326
第二十四章 金黄色葡萄球菌检验法 ·····	329
第一节 金黄色葡萄球菌·····	329
一、葡萄球菌属·····	329
二、金黄色葡萄球菌生物学性状·····	329
第二节 金黄色葡萄球菌检验法·····	332
一、常规检验方法·····	332
二、其他鉴别试验法·····	334
第二十五章 破伤风杆菌检验法 ·····	337
一、厌氧梭状芽孢杆菌属·····	337
二、破伤风芽孢杆菌·····	341
三、破伤风杆菌检验法·····	343
第二十六章 药物抗菌作用测定法 ·····	347
第一节 药物抗菌作用·····	347
一、药物抗菌作用含义·····	347
二、药物抗菌作用机制·····	347
第二节 药物敏感性试验法·····	349
一、两倍稀释法·····	350
二、琼脂扩散纸片法·····	351
三、联合药敏试验法·····	353
第三节 药物抗菌谱测定法·····	354
一、药物抗菌初筛·····	354
二、抗菌谱系测定·····	355
三、抗菌谱测定的影响因素·····	356
第四节 药品的防腐·····	356
一、药品的防腐剂·····	356
二、常用防腐剂种类·····	356
三、防腐效力的影响因素·····	357
四、防腐剂使用规定·····	359
五、防腐剂效力测定法·····	359
第五节 消毒剂效力测定法·····	361
一、石炭酸系数·····	361

二、消毒剂效力测定法	362
第二十七章 抗生素微生物效价测定法	364
第一节 管碟法测定效价	364
一、管碟法设计原理	364
二、一剂量法(标准曲线法)	365
三、二剂量法(四点法)	368
四、三剂量法(六点法)	372
五、管碟法影响因素的控制	373
第二节 抗生素效价的数理统计方法	375
一、数理统计的基本概念	375
二、平行线法的效价及误差	381
三、实例说明	383
第二十八章 药品染菌的危害与控制	389
第一节 药品的微生物污染源	389
一、空气	389
二、原料	390
三、用水	391
四、包装材料	392
五、建筑物与设备	392
六、生产人员	392
第二节 药品染菌与药品质量	393
一、药物的物理性状及其改变	393
二、药物的化学成分变化	393
三、药物疗效变化	394
四、热原质	394
第三节 防止药品染菌措施	394
一、环境与厂房	395
二、设备条件	396
三、空气净化	397
四、原辅料的控制	397
五、卫生管理措施	399
六、生产工艺卫生	400
第二十九章 中成药及中药材的灭菌	403
第一节 中药的热力灭菌	403
一、生药粉的干热灭菌法	403
二、中药材的湿热灭菌法	405
三、蜜制药丸的热合坩灭菌法	408
第二节 中药辐射灭菌	408
一、辐射灭菌概况	408
二、辐射灭菌试验	410
第三节 中药环氧乙烷灭菌	412
一、环氧乙烷	412
二、环氧乙烷灭菌试验	412

第三十章 药品染螨的检验与防治	414
一、螨类概况	414
二、螨的分类	417
三、螨的检验方法	422
四、药品染螨及防治	424
附录 I 常用培养基制备法	434
一、无菌试验用培养基 (§ 1~13)	434
二、测细菌及霉菌总数用培养基 (§ 14~15)	437
三、肠道杆菌用培养基 (§ 16~38)	438
四、绿脓杆菌用培养基 (§ 39~46)	447
五、金黄色葡萄球菌用培养基 (§ 47~53)	449
六、厌氧梭菌用培养基 (§ 54~57)	451
七、测抗生素效价用培养基 (§ 58~62)	452
八、常见真菌用培养基 (§ 63~72)	453
附录 II 常用试剂溶液	457
一、稀释剂	457
二、指示剂	458
三、试液	459
四、洗涤液	461
附录 III 常用仪器设备	463
一、电动离心机	463
二、培养箱	463
三、电热恒温水浴箱	464
四、电热恒温干燥箱	465
五、电冰箱	465
六、高压蒸气灭菌器	466
七、净化工作台	467
八、暗视野显微镜	468
九、荧光显微镜	468
十、体视显微镜	469
十一、显微摄影装置	470
主要参考文献	470

第一章 微生物及其作用

第一节 概 述

一、微生物的概念

所谓微生物，一般地说是指一群形态上、结构上都很简单的生物体。它们是一群非常微小的生物，如不借助某种工具，人类肉眼是无法觉察或辨清的，故泛称之微生物。

就个体而言，微生物很微小，但它们发育为群体时，或对周围物质发生作用时，人们既能感觉到，有时也可以看到它们生存的群落形态，例如人工培养的菌落、物体生长的霉菌、鱼肉腐烂、面粉发酵；以及人体生病、发炎等。

微生物同其他生物一样，可以从外界环境中吸取营养物质与能量来供给自身，并能按照自身特性繁殖子代；对外界的环境条件产生一定反应等等。但除去这些生命的共性之外，微生物还有和其他生物不同的固有特性，例如：

1. 数量多、分布广 微生物个体数量众多，如在一个 1mm^3 大小的菌落中，就可含有数十亿乃至数百亿个的个体。而且分布极为广泛，从严寒的极地到炎热的赤道，从2万公尺高空到3千米深的地壳中都有它们的踪迹。地球上任何自然环境，如河流、湖泊、海洋、沙漠、冻土、高原、平原、森林及草地等，都有大量微生物；在生产中，日用品、棉制品、化妆品、药品、食品和其他产品以及生物体的内外等，也都有微生物。因此在人类生活的空间以及人类的自身，除特殊情况外，微生物是普遍存在的。

2. 新陈代谢旺盛、繁殖速度快 微生物个体非常微小，结构也较简单，与周围环境紧密接触为其特点。据推算，一个单细胞微生物在适宜条件下，一昼夜合成的物质可为其自重的30~40倍。其次繁殖速度极快，例如一般细菌每20~30分钟即可繁殖一代，由一个变成两个。若30分钟分裂一次，一昼夜繁殖的个体则为 2^{47} 个（ $=2.8 \times 10^{14}$ ）即140万亿个细菌，可见其速度是惊人的，也是其他生物所不及的。

3. 变异快、适应性强 由于微生物具有与外界环境直接紧密接触的特点，易受环境作用与变化的影响，发生突变。同时许多微生物具有以裂殖方法繁殖子代的特点，所以变异的特性可迅速地传递给后代，这是微生物能在多种多样极难生存的条件下（如在温泉、药物中），也能存活的基本原因。

微生物固有的特性是彼此相关、互为因果的；这些特性与其在自然界和人类经济活动中的巨大作用，都是密切相关的。

二、微生物的类别

从系统上讲，微生物来自原核生物总界的裂殖菌界、蓝藻界及真核生物总界中、过渡型原生物界、植物界和动物界等五界十七门。它们之间的亲缘关系是各异，因此在形态、生理生态上呈显多样性也是自然的。全部微生物以其基本特征可粗略地归分为十二个类别：（1）病毒；（2）衣原体；（3）立克次氏体；（4）支原体；（5）螺旋体；（6）

粘细菌；(7) 低等藻类；(8) 单细胞原生动动物；(9) 细菌；(10) 霉菌；(11) 酵母菌；(12) 放线菌等。

上述十二个类别的微生物，它们不仅在亲缘上各异，而且在形态、结构、生理和生态方面，也各有不同。这就构成微生物具有类型繁多、特性各异的特点。

微生物广泛地联系着生产实践的各个部门，而各部门又有与其密切相关的类群。如医学微生物，主要以病毒、衣原体、立克次氏体、支原体、螺旋体、细菌及某些霉菌和原生动物为主体。工业微生物主要以放线菌、霉菌、酵母、细菌等为主体；农业微生物主要以细菌与霉菌、病毒为主体。例如水生微生物主要以单细胞藻类为主体；食品酿造微生物主要以酵母为主体，而药品微生物包括医学微生物和工业微生物两大体系，所涉及的范围则相当广泛。

三、原核生物与真核生物

生物体的形态结构是多样性的，若以细胞形态作基准，可以将生物体的形态结构归结为两大类型：

1. 细胞形态 即生命现象以细胞的形式表现。所谓细胞是指微小的、有膜为界限的、能独立进行繁殖的原生质体。绝大多数生物体表现为细胞形态。微生物的类群中除病毒和噬菌体之外，其余全是属于细胞形态类型。

在细胞形态中，有的一个细胞是一个个体存在的，如细菌、酵母菌、绿球藻与草履虫等，称之单细胞生物；有的是由多个细胞组成的一个个体，称之多细胞生物，如日常所见到的各种生物。

2. 非细胞形态 即生命现象不以细胞的形式表现，如病毒和噬菌体。

微生物大多是以单细胞形式或者非细胞形式独立进行生命活动的，而细胞形式是其主要形态。细胞又以其中的核质是否包有核膜，即以其细胞核与细胞质之间有无明显界限可划分为两类：

(1) 原核细胞 (Prokaryotical cell)：具有组成细胞核的核质，但核质不被有核膜，无细胞核的形态与结构，而是直接地陷入于细胞质中，这一种细胞称为原核细胞。如细菌、放线菌、支原体等。由于这一类细胞就是一个生物体，所以又称之“原核生物” (Prokaryote)。

(2) 真核细胞 (Eucaryotical cell)：具有细胞核的结构，核质由核膜所包被，核与质之间有明显界限。这一类细胞称之真核细胞，如酵母菌、霉菌以及其他生物细胞，具有真核细胞的生物称之真核生物 (Eucaryote)。

原核生物与真核生物的细胞差异不仅限于核的形态与结构，而在其他方面以及一系列的生理功能都有重要的、性质上的差异 (见表 1-1)。

无论原核细胞或真核细胞，组成核的主要物质都已经被证实为核酸，这又是二者的共性。对于非细胞形态生物的研究，也发现其组成物质是核酸与蛋白质，而核酸往往又是组成的内核核心，这一点它与原核细胞有其相似性。因此，一些学者将非细胞形态的生物体归入原核生物的范畴之中。