



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

医学微生物学

Medical Microbiology

主 编 徐志凯 郭晓奎
副主编 江丽芳 龙北国

 人民卫生出版社



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
科研人员核心能力提升导引丛书
供研究生及科研人员用

医学微生物学

Medical Microbiology

主 编 徐志凯 郭晓奎

副主编 江丽芳 龙北国

编 者 (按姓氏笔画排序)

王明丽 (安徽医科大学)

毛旭虎 (第三军医大学)

尹 文 (第四军医大学)

龙北国 (南方医科大学)

江丽芳 (中山大学中山医学院)

严 杰 (浙江大学医学部)

李若瑜 (北京大学第一医院)

李明远 (四川大学华西医学中心)

杨瑞馥 (军事医学科学院微生物流行病学研究所)

吴兴安 (第四军医大学)

吴移谋 (南华大学医学院)

余菲菲 (福建医科大学)

张芳琳 (第四军医大学)

范雄林 (华中科技大学同济医学院)

赵春燕 (吉林大学白求恩医学部)

胡福泉 (第三军医大学)

钟 劲 (中国科学院上海巴斯德研究所)

钟照华 (哈尔滨医科大学)

姜世勃 (复旦大学上海医学院)

袁正宏 (复旦大学上海医学院)

徐志凯 (第四军医大学)

郭晓奎 (上海交通大学医学院)

郭德银 (武汉大学医学部)

崔步云 (中国疾病预防控制中心传染病预防控制所)

章晓联 (武汉大学医学部)

韩 俭 (兰州大学医学院)

鲁凤民 (北京大学医学部)

楚雍烈 (西安交通大学医学部)

瞿 涤 (复旦大学上海医学院)



人民卫生出版社

F

PEOPLE'S HEALTH PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

医学微生物学 / 徐志凯, 郭晓奎主编. —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-18870-8

I. ①医… II. ①徐…②郭… III. ①医学微生物学-医学院校-教材 IV. ①R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 073927 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学微生物学

主 编: 徐志凯 郭晓奎

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 中国农业出版社印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 24 插页: 2

字 数: 726 千字

版 次: 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18870-8/R · 18871

定 价: 66.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

主 编 简 介



徐志凯,现任第四军医大学微生物学教研室(国家重点学科)及全军病原微生物防治基础重点实验室主任、教授、博士生导师。兼任中国微生物学会副理事长,全军医学科学技术委员会常务委员、全军微生物学专业委员会主任委员,中华医学会病毒学分会副主委,中国微生物学会医学微生物学与免疫学专业委员会副主委、中国微生物学会人兽共患病原学专业委员会副主委、中华医学会微生物学与免疫学分会常委,《中国病毒病杂志》副主编、《医学参考报》微生物学与免疫学频道副主编。

从事医学微生物学教学、科研工作 36 年。主持完成国家科技重大专项课题 3 项,国家“973”课题 1 项,“863”课题 5 项,国家自然科学基金课题 6 项,是军队“十二五”科技重大专项首席科学家。主编专著和国家规划教材 7 部;发表科研论文 280 余篇;获国家科技进步二等奖、三等奖和陕西省科技成果一等奖各 1 项,军队科技进步二等奖 6 项,国家发明专利 5 项,军队教学成果二等奖 1 项;培养研究生 70 名,其中博士生 36 名。荣立三等功 3 次,先后获得“全国中青年医学科技之星”、“中国人民解放军院校育才奖(金奖)”、总后“科技银星”、“中国科协抗震救灾先进个人”、“总后抗震救灾先进个人”等荣誉称号。



郭晓奎,教授,博士生导师,现任上海交通大学基础医学院副院长;上海交通大学基础医学教学实验中心主任;上海交通大学医学院临床微生物学教研室主任;上海交通大学医学科学研究院分子微生物学研究室主任。兼任教育部基础医学教学指导委员会委员;中华预防医学会微生态学分会副主任委员;中国微生物学会普及与教育工作委员会副主任委员;上海市微生物学会副理事长;上海市食品微生物学专业委员会主任委员;上海市预防医学会微生态学专业委员会主任委员;上海市食品学会乳酸菌专业委员会副主任委员;上海市医学病毒学专科学会副主任委员。

自 1986 年以来一直从事医学微生物学教学和科研工作,主要研究方向为耐药细菌的控制技术、钩端螺旋体分子生物学和人体微生态学与益生菌等研究。关于钩端螺旋体和益生菌安全性的研究处于国际领先地位,获“国家高等学校教学名师”“全国优秀教师”“全国教育科研先进个人”“上海市优秀学科带头人”,霍英东教育基金会“优秀青年教师”和宝钢教育基金会“优秀教师”等荣誉称号,是国家精品课程和国家精品共享课程“医学微生物学”负责人,上海市医学微生物学优秀教学团队负责人,“十一五”和“十二五”国家本科生规划教材《病原生物学》主编,“十二五”卫生和计划生育委员会研究生规划教材《医学微生物学》主编,《中国人兽共患病学报》杂志副主编以及《国际生物制品学杂志》副主编。

全国高等学校医学研究生规划教材

第二轮修订说明

为了推动医学研究生教育的改革与发展,加强创新人才培养,自 2001 年 8 月全国高等医药教材建设研究会和原卫生部教材办公室启动医学研究生教材的组织编写工作开始,在多次大规模的调研、论证的前提下,人民卫生出版社先后于 2002 年和 2008 年分两批完成了第一轮五十余种医学研究生规划教材的编写与出版工作。

为了进一步贯彻落实第二次全国高等医学教育改革工作会议精神,推动“5+3”为主体的临床医学教育综合改革,培养研究型、创新性、高素质的卓越医学人才,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社在全面调研、系统分析第一轮研究生教材的基础上,再次对这套教材进行了系统的规划,进一步确立了以“解决研究生科研和临床中实际遇到的问题”为立足点,以“回顾、现状、展望”为线索,以“培养和启发研究生创新思维”为中心的教材创新修订原则。

修订后的第二轮教材共包括 5 个系列:①科研公共学科系列:主要围绕研究生科研中所需要的基本理论知识,以及从最初的科研设计到最终的论文发表的各个环节可能遇到的问题展开;②常用统计软件与技术介绍了 SAS 统计软件、SPSS 统计软件、分子生物学实验技术、免疫学实验技术等常用的统计软件以及实验技术;③基础前沿与进展:主要包括了基础学科中进展相对活跃的学科;④临床基础与辅助学科:包括了临床型研究生所需要进一步加强的相关学科内容;⑤临床专业学科:通过对疾病诊疗历史变迁的点评、当前诊疗中困惑、局限与不足的剖析,以及研究热点与发展趋势探讨,启发和培养临床诊疗中的创新。从而构建了适应新时期研究型、创新性、高素质、卓越医学人才培养的教材体系。

该套教材中的科研公共学科、常用统计软件与技术学科适用于医学院校各专业的研究生及相应的科研工作者,基础前沿与进展主要适用于基础医学和临床医学的研究生及相应的科研工作者;临床基础与辅助学科和临床专业学科主要适用于临床型研究生及相应学科的专科医师。

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材目录

1	医学哲学	主 编 柯 杨 张大庆 副主编 赵明杰 段志光 罗长坤 刘 虹
2	医学科研方法学(第2版)	主 编 刘 民 副主编 陈 峰
3	医学统计学(第4版)	主 编 孙振球 徐勇勇
4	医学实验动物学(第2版)	主 编 秦 川 副主编 谭 毅 张连峰
5	实验室生物安全(第2版)	主 审 余新炳 主 编 叶冬青
6	医学科研课题设计、申报与实施(第2版)	主 审 龚非力 主 编 李卓娅 副主编 李宗芳
7	医学信息搜集与利用(第2版)	主 编 代 涛 副主编 赵文龙 张云秋
8	医学实验技术原理与选择(第2版)	主 编 魏于全 副主编 向 荣 郭亚军 胡 汛 徐宁志
9	统计方法在医学科研中的应用	主 编 李晓松 副主编 李 康
10	医学科研论文撰写与发表(第2版)	主 编 张学军 副主编 王征爱 吴忠均
11	IBM SPSS 统计软件应用(第3版)	主 编 陈平雁 黄浙明 副主编 安胜利 欧春泉 陈莉雅
12	SAS 统计软件应用(第3版)	主 编 贺 佳 副主编 尹 平

- | | | |
|----|------------------|---------------------------------------|
| 13 | 医学分子生物学实验技术(第3版) | 主 编 药立波
副主编 韩 骅 焦炳华 常智杰 |
| 14 | 医学免疫学实验技术(第2版) | 主 编 柳忠辉 吴雄文
副主编 王全兴 吴玉章 储以微 |
| 15 | 组织病理技术(第2版) | 主 编 李甘地 |
| 16 | 组织和细胞培养技术(第3版) | 主 审 宋今丹
主 编 章静波
副主编 张世馥 连小华 |
| 17 | 组织化学与细胞化学技术(第2版) | 主 编 李 和 周 莉
副主编 周德山 周国民 肖 岚 |
| 18 | 人类疾病动物模型(第2版) | 主 审 施新猷
主 编 刘恩岐
副主编 李亮平 师长宏 |
| 19 | 医学分子生物学(第2版) | 主 审 刘德培
主 编 周春燕 冯作化
副主编 药立波 何凤田 |
| 20 | 医学免疫学 | 主 编 曹雪涛
副主编 于益芝 熊思东 |
| 21 | 基础与临床药理学(第2版) | 主 编 杨宝峰
副主编 李学军 李 俊 董 志 |
| 22 | 医学微生物学 | 主 编 徐志凯 郭晓奎
副主编 江丽芳 龙北国 |
| 23 | 病理学 | 主 编 来茂德
副主编 李一雷 |
| 24 | 医学细胞生物学(第3版) | 主 审 钟正明
主 编 杨 恬
副主编 易 静 陈誉华 何通川 |
| 25 | 分子病毒学(第3版) | 主 编 黄文林
副主编 徐志凯 董小平 张 辉 |
| 26 | 医学微生态学 | 主 编 李兰娟 |
| 27 | 临床流行病学(第4版) | 主 审 李立明
主 编 黄悦勤 |
| 28 | 循证医学 | 主 编 李幼平
副主编 杨克虎 |

- | | | |
|----|-------------|---|
| 29 | 断层影像解剖学 | 主 编 刘树伟
副主编 张绍祥 赵 斌 |
| 30 | 临床应用解剖学 | 主 编 王海杰
副主编 陈 尧 杨桂姣 |
| 31 | 临床信息管理 | 主 编 崔 雷
副主编 曹高芳 张 晓 郑西川 |
| 32 | 临床心理学 | 主 审 张亚林
主 编 李占江
副主编 王建平 赵旭东 张海音 |
| 33 | 医患沟通 | 主 编 周 晋
副主编 尹 梅 |
| 34 | 实验诊断学 | 主 编 王兰兰 尚 红
副主编 尹一兵 樊绮诗 |
| 35 | 核医学(第2版) | 主 编 张永学
副主编 李亚明 王 铁 |
| 36 | 放射诊断学 | 主 编 郭启勇
副主编 王晓明 刘士远 |
| 37 | 超声影像学 | 主 审 张 运 王新房
主 编 谢明星 唐 杰
副主编 何怡华 田家玮 周晓东 |
| 38 | 呼吸病学(第2版) | 主 审 钟南山
主 编 王 辰 陈荣昌
副主编 代华平 陈宝元 |
| 39 | 消化内科学(第2版) | 主 审 樊代明 刘新光
主 编 钱家鸣
副主编 厉有名 林菊生 |
| 40 | 心血管内科学(第2版) | 主 编 胡大一 马长生
副主编 雷 寒 韩雅玲 黄 峻 |
| 41 | 血液内科学(第2版) | 主 编 黄晓军 黄 河
副主编 邵宗鸿 胡 豫 |
| 42 | 肾内科学(第2版) | 主 编 湛贻璞
副主编 余学清 |
| 43 | 内分泌内科学(第2版) | 主 编 宁 光 周智广
副主编 王卫庆 邢小平 |

- | | | | | |
|----|------------|-----|-----|---------|
| 44 | 风湿内科学(第2版) | 主 编 | 陈顺乐 | 邹和健 |
| 45 | 急诊医学(第2版) | 主 编 | 黄子通 | 于学忠 |
| | | 副主编 | 吕传柱 | 陈玉国 刘 志 |
| 46 | 神经内科学(第2版) | 主 编 | 刘 鸣 | 谢 鹏 |
| | | 副主编 | 崔丽英 | 陈生弟 张黎明 |
| 47 | 精神病学(第2版) | 主 审 | 江开达 | |
| | | 主 编 | 马 辛 | |
| | | 副主编 | 施慎逊 | 许 毅 |
| 48 | 感染病学(第2版) | 主 编 | 李兰娟 | 李 刚 |
| | | 副主编 | 王宇明 | 陈士俊 |
| 49 | 肿瘤学(第4版) | 主 编 | 曾益新 | |
| | | 副主编 | 吕有勇 | 朱明华 陈国强 |
| | | | 龚建平 | |
| 50 | 老年医学(第2版) | 主 编 | 张 建 | 范 利 |
| | | 副主编 | 华 琦 | 李为民 杨云梅 |
| 51 | 临床变态反应学 | 主 审 | 叶世泰 | |
| | | 主 编 | 尹 佳 | |
| | | 副主编 | 洪建国 | 何韶衡 李 楠 |
| 52 | 危重症医学 | 主 编 | 王 辰 | 席修明 |
| | | 副主编 | 杜 斌 | 于凯江 詹庆元 |
| | | | 许 媛 | |
| 53 | 普通外科学(第2版) | 主 编 | 赵玉沛 | 姜洪池 |
| | | 副主编 | 杨连粤 | 任国胜 陈规划 |
| 54 | 骨科学(第2版) | 主 编 | 陈安民 | 田 伟 |
| | | 副主编 | 张英泽 | 郭 卫 高忠礼 |
| | | | 贺西京 | |
| 55 | 泌尿外科学(第2版) | 主 审 | 郭应禄 | |
| | | 主 编 | 杨 勇 | 李 虹 |
| | | 副主编 | 金 杰 | 叶章群 |
| 56 | 胸心外科学 | 主 编 | 胡盛寿 | |
| | | 副主编 | 孙立忠 | 王 俊 庄 建 |
| 57 | 神经外科学(第2版) | 主 审 | 周良辅 | |
| | | 主 编 | 赵继宗 | 周定标 |
| | | 副主编 | 王 硕 | 毛 颖 张建宁 |
| | | | 王任直 | |

- | | | |
|----|----------------|---|
| 58 | 血管淋巴管外科学(第2版) | 主 编 汪忠镐
副主编 王深明 俞恒锡 |
| 59 | 小儿外科学(第2版) | 主 审 王 果
主 编 冯杰雄 郑 珊
副主编 孙 宁 王维林 夏慧敏 |
| 60 | 器官移植学 | 主 审 陈 实
主 编 刘永锋 郑树森
副主编 陈忠华 朱继业 陈江华 |
| 61 | 临床肿瘤学 | 主 编 赫 捷
副主编 毛友生 沈 铿 马 骏 |
| 62 | 麻醉学 | 主 编 刘 进
副主编 熊利泽 黄宇光 |
| 63 | 妇产科学(第2版) | 主 编 曹泽毅 乔 杰
副主编 陈春玲 段 涛 沈 铿
王建六 杨慧霞 |
| 64 | 儿科学 | 主 编 桂永浩 申昆玲
副主编 毛 萌 杜立中 |
| 65 | 耳鼻咽喉头颈外科学(第2版) | 主 编 孔维佳 韩德民
副主编 周 梁 许 庚 韩东一 |
| 66 | 眼科学(第2版) | 主 编 崔 浩 王宁利
副主编 杨培增 何守志 黎晓新 |
| 67 | 灾难医学 | 主 审 王一镗
主 编 刘中民
副主编 田军章 周荣斌 王立祥 |
| 68 | 康复医学 | 主 编 励建安
副主编 毕 胜 |
| 69 | 皮肤性病学 | 主 编 王宝玺
副主编 顾 恒 晋红中 李 岷 |
| 70 | 创伤、烧伤与再生医学 | 主 审 王正国 盛志勇
主 编 付小兵
副主编 黄跃生 蒋建新 |

全国高等学校第二轮医学研究生规划教材 评审委员会名单

顾 问

韩启德 桑国卫 陈 竺 赵玉沛

主任委员

刘德培

副主任委员 (以汉语拼音为序)

曹雪涛 段树民 樊代明 付小兵 郎景和 李兰娟 王 辰
魏于全 杨宝峰 曾益新 张伯礼 张 运 郑树森

常务委员 (以汉语拼音为序)

步 宏 陈安民 陈国强 冯晓源 冯友梅 桂永浩 柯 杨
来茂德 雷 寒 李 虹 李立明 李玉林 吕兆丰 瞿 佳
田勇泉 汪建平 文历阳 闫剑群 张学军 赵 群 周学东

委 员 (以汉语拼音为序)

毕开顺 陈红专 崔丽英 代 涛 段丽萍 龚非力 顾 晋
顾 新 韩德民 胡大一 胡盛寿 黄从新 黄晓军 黄悦勤
贾建平 姜安丽 孔维佳 黎晓新 李春盛 李 和 李小鹰
李幼平 李占江 栗占国 刘树伟 刘永峰 刘中民 马建辉
马 辛 宁 光 钱家鸣 乔 杰 秦 川 尚 红 申昆玲
沈志祥 湛贻璞 石应康 孙 宁 孙振球 田 伟 汪 玲
王 果 王兰兰 王宁利 王深明 王晓民 王 岩 谢 鹏
徐志凯 杨东亮 杨 恬 药立波 尹 佳 于布为 余祥庭
张奉春 张 建 张祥宏 章静波 赵靖平 周春燕 周定标
周 晋 朱正纲

序

近年来,随着微生物基因组学、转录体组学及蛋白质组学、结构生物学、合成生物学、细胞及分子生物学、免疫学、公共卫生学及新发再发传染病、持续性感染及疾病、人畜共患疾病与包括生物安全、防生物战在内的法医微生物学的发展及研究成果,大大拓展并丰富了医学微生物学的内容。面对大量的新发现与新成果,从事医学微生物学、感染病学、流行病学及相关学科的研究生及科技人员,需要有一本系统而又有重点的教材予以归纳和分析,从而得以在了解全貌的基础上,根据自己所从事的领域不断深入钻研,为创新奠定基础。

第四军医大学徐志凯教授和上海交通大学医学院郭晓奎教授联合国内多名来自高等院校、科研院所、疾病预防控制中心的专家学者编写了本研究生教材。本书与本科生教材的不同之处为:重点选择了医学微生物学总论发展迅速的部分予以阐述,使读者首先以微生物的共性为切入点,全面地了解新进展;然后根据有代表性的病原微生物特有的致病机制、传播机制、免疫应答等联系临床医学与卫生医学的实际予以撰写;此外,还增加了微生物安全的内容。本书既具有全面性,又具有鲜明的特色,可视为一本囊括基础微生物学与临床微生物学重要内容和进展的教材。

对研究生而言,在学习阶段最重要的是培养他们的素养与能力。培养素养是为进一步奠定他们人生的目标和处世为人的准则;培养能力是为提高他们开展业务活动的能力,其中包括学习能力、独立思考能力、动手操作能力和与人交流能力等。因此,对研究生的培养,理应发挥他们的主动积极性,不应以教材予以限制。对于医学微生物学专业的研究生们,本教材只是引导他们进入医学微生物学大门的一把钥匙,研究生们必须多问一些“为什么”,学会带着问题查阅更多资料,学习并通过分析、思考与讨论,在导师小组的指导下开展创新性的研究工作。对于非医学微生物学专业的研究生们或其他专业的科技人员,本书所介绍的内容将帮助他们了解医学微生物学的新进展,并希望对他们的工作有所裨益。

事物的发展是永恒的,医学微生物学也必然如此。愿我们在认识世界的过程中不断改造世界,为医学微生物学的不断发展作出贡献。

闻玉梅

复旦大学上海医学院

教育部/国家卫生计生委医学病毒学开放实验室

2013-11-24

前 言

为进一步适应临床医学综合改革的基本要求,更好地服务和指导医学研究生的教学,全国高等医药教材建设研究会和人民卫生出版社于 2013 年春启动了国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材第二轮研究生教材的修订工作,《医学微生物学》作为新增教材被列入修订计划中。为此,我们组织了全国 21 所重点高等院校和科研院所的专家学者编写了本教材。参与编写的各位学者均工作在研究生培养和科研的第一线,对各自分工编写内容的基本知识及最新进展有较充分的掌握和了解。

作为研究生教材,既不同于一般专著,其各章节也不是某一领域研究进展的综述,更不是本科生教材的膨胀版,因此本教材在具体内容的取舍上没有面面俱到,而是既考虑一定的系统性,也更注意突出重点,特别是注重提高重要基础知识的深度,注重新知识、新进展的传授,注重基础与临床的结合,注重学生科学思维及创新能力的培养。

本教材在整体框架上仍涵盖细菌学、病毒学、真菌学等部分,但每一部分不再按传统的系统方式编排章节,而是围绕目前基础微生物学和临床微生物学的重要进展或热点问题分为若干单元进行编排。总体上突出了总论部分,希望结合新知识新进展的介绍,讲深、讲透医学微生物学的基本问题和重点问题。在各论部分将几个重要细菌和病毒单独列章,其他则选代表性的分别组成单元(章);注意了基础与临床的结合,注意了突出其代表性的特点,也提出了存在的问题及发展趋势。因此,本教材不仅可供医学研究生使用,也可作为相关专业的教师及科研和临床工作者的参考书。

本教材的编写和出版得到了人民卫生出版社的积极支持。我国著名的微生物学家和医学教育家闻玉梅院士对本教材的编写给予了悉心指导和热情鼓励,并欣然为之作序,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平有限和医学微生物学的发展日新月异,本教材中必定有疏漏和错误之处,恳请广大师生和读者批评指正。

徐志凯 郭晓奎

内 容 提 要

本教材由全国 21 所重点高等院校和科研院所的专家学者合作编写完成。在整体框架上未按传统的系统方式编排,而是围绕目前基础微生物学和临床微生物学的重要进展或热点问题分为若干单元进行编排。总体上突出了总论部分,力图结合新知识、新进展的介绍,讲深、讲透医学微生物学的基本问题和重点问题。在各论部分将几个重要细菌和病毒单独列章,其他则选代表性的分别组成单元(章);注意了基础与临床的结合,注意了突出其代表性的特点,也提出了存在的问题及发展趋势。因此,本教材不仅可供医学研究生使用,也可作为相关专业的教师及科研和临床工作者的参考书。

目 录

第一章 微生物系统生物学..... 1	第八章 正常微生物群与微生态失调..... 87
第一节 系统生物学 1	第一节 人体正常微生物群 87
第二节 微生物系统生物学 4	第二节 微生态平衡与微生态失调 89
第二章 细菌基因的表达与调控及其 分析方法..... 10	第三节 微生态失调的防治 94
第一节 细菌基因的表达与调控 10	第九章 病毒基因组的复制..... 98
第二节 细菌基因表达调控的整体 分析方法 14	第一节 DNA 病毒基因组的复制 99
第三章 细菌的遗传与变异..... 22	第二节 RNA 病毒基因组的复制 102
第一节 细菌遗传性变异的物质基础 22	第三节 宿主因子与病毒基因组复制 105
第二节 细菌遗传性变异的发生机制 24	第四节 病毒的遗传变异与新病毒的 产生 106
第三节 细菌遗传变异的研究方法 30	第十章 病毒与宿主的相互作用..... 109
第四章 细菌毒素和毒力岛..... 34	第一节 病毒与其受体分子间的相互 作用 109
第一节 细菌内毒素 34	第二节 病毒及宿主编码的微小 RNA 的 作用和功能 113
第二节 细菌外毒素 39	第三节 病毒感染与炎症 116
第三节 细菌毒力岛 46	第四节 病毒感染与肿瘤 117
第五章 细菌生物膜..... 54	第五节 宿主对病毒性疾病的易感性 119
第一节 细菌生物膜的组成成分及其 作用 55	第十一章 机体的抗感染免疫..... 122
第二节 细菌生物膜形成的调控 57	第一节 机体固有免疫中的模式识别 理论 122
第三节 细菌生物膜的耐药性及相关 疾病 58	第二节 抗细菌感染固有免疫 126
第四节 细菌生物膜研究的常用方法 59	第三节 抗病毒感染固有免疫 129
第六章 细菌对宿主细胞的作用..... 61	第四节 抗感染的适应性免疫 132
第一节 细菌的黏附 61	第五节 抗细菌感染适应性免疫 135
第二节 细菌的侵袭 65	第六节 抗病毒感染适应性免疫 138
第三节 细菌感染与细胞凋亡 67	第十二章 病毒性疾病的治疗..... 143
第四节 细菌感染与肿瘤 69	第一节 病毒性疾病的化学治疗 143
第七章 细菌耐药性..... 74	第二节 病毒性疾病的免疫治疗 148
第一节 抗菌药物的作用机制和主要 种类 74	第三节 病毒性疾病的基因治疗 152
第二节 临床上常见耐药菌及耐药性 变迁 76	第十三章 病毒载体在医学中的应用..... 154
第三节 细菌耐药性的产生机制 77	第一节 反转录病毒载体 154
第四节 细菌耐药性的防控策略 83	第二节 RNA 病毒载体 156
	第三节 DNA 病毒载体 157
	第四节 杂合病毒载体 160

第十四章 微生物疫苗	162	第五节 致病性与免疫性	226
第一节 疫苗的起源与发展概述	162	第六节 实验室诊断	229
第二节 灭活疫苗和减毒活疫苗	163	第七节 感染的预防与治疗	230
第三节 亚单位疫苗	166	第二十一章 流感病毒	234
第四节 基因工程疫苗	167	第一节 病毒的基本特征	234
第五节 核酸疫苗	169	第二节 抗原性变异与流感的流行	239
第六节 治疗性疫苗	171	第三节 流行病学特征	239
第七节 疫苗佐剂	172	第四节 病毒的致病与免疫机制	241
第十五章 医院感染	175	第五节 实验室诊断与感染的防治	242
第一节 医院感染的常见病原体及其特点	175	第二十二章 人畜共患的重要病原微生物	245
第二节 医院感染的流行病学特征	175	第一节 概述	245
第三节 医院感染的临床特点	176	第二节 布鲁菌	246
第四节 医院感染的危险因素	177	第三节 钩端螺旋体	252
第五节 医院感染的控制与管理	178	第四节 恙虫病东方体与贝纳柯克斯体	257
第十六章 结核分枝杆菌	181	第五节 登革病毒	263
第一节 生物学特征	181	第六节 汉坦病毒	269
第二节 流行病学特征	185	第二十三章 性传播的重要病原微生物	280
第三节 致病性与免疫性	186	第一节 概述	280
第四节 实验室诊断与感染的防治	190	第二节 淋病奈瑟菌	283
第十七章 幽门螺杆菌	196	第三节 梅毒螺旋体	287
第一节 生物学特征及流行病学特征	196	第四节 解脲脲原体与沙眼衣原体	291
第二节 致病性与免疫性	197	第五节 人乳头状瘤病毒	298
第三节 实验室诊断与感染的防治	200	第六节 单纯疱疹病毒	303
第十八章 大肠埃希菌	203	第二十四章 重要食源性病原微生物	309
第一节 概述	203	第一节 概述	309
第二节 流行病学与临床特点	206	第二节 沙门菌属	310
第三节 实验室诊断与感染的防治	207	第三节 副溶血性弧菌	317
第十九章 乙型肝炎病毒	211	第四节 诺如病毒	322
第一节 病毒的基本特征	211	第五节 轮状病毒	325
第二节 病毒的复制周期	213	第二十五章 病原性真菌的致病与免疫	332
第三节 病毒的变异与分型	215	第一节 真菌病的类型	332
第四节 流行病学特征	215	第二节 真菌感染的临床特征	332
第五节 致病性与免疫性	216	第三节 病原性真菌的致病机制	336
第六节 实验室诊断与感染的防治	219	第四节 真菌感染的免疫	337
第二十章 人类免疫缺陷病毒	221	第五节 真菌感染的实验室检查	339
第一节 病毒的基本特征	221	第六节 抗真菌治疗	342
第二节 病毒的基因组结构及其编码蛋白	222	附录	347
第三节 病毒的复制周期	223	病原微生物实验室生物安全	347
第四节 流行病学特征	225	医学微生物学主要杂志及相关网站	350
		中英文名词对照索引	353

生物学有其特有的哲学基础。

生命体系中嵌套的整体-部分关系使得还原论的研究策略成为一种自然选择,如生物学可以还原为化学和物理学,生理学还原为生物化学,孟德尔遗传学还原为分子遗传学等,最终得到万事万物的统一理论。还原论方法构成了20世纪兴起的生物化学和分子生物学的学科基础。这种方法论认为,部分组成整体,并由此决定了整体的性质,通过分解系统,并研究系统各部分的性质,就能理解整个系统,这种策略使可重复的科研策略成为可能。在这种理论的指导下,生物化学和分子生物学获得了迅猛发展。但仅从分子层面上的研究显然无法帮助我们真正地理解生命。进入21世纪,越来越多的学者也指出还原论的局限性,认为生命是由多种层次整合而成的复杂系统,具有涌现属性。例如,由生物大分子之间相互作用的定向性所形成的遗传特性,由磷脂双分子层等组成稳定的、不对称双重膜形成能够执行各种生命活动的细胞膜。但是,只关注完整生物体的整体论哲学也有其局限性,整体论(反还原论)认为,复杂的整体无法仅从孤立的部件行为认识中得到理解,它不对生物体进行分解,只从表象模型的层面上描述实验数据或观察其行为。还原论和整体论的局限是系统生物学的一个重要问题。系统生物学将阐明众多的分子如何协同作用产生细胞行为,这就意味着孤立地研究单独的组分而不关注它们的相互作用是行不通的,而反过来,整体论哲学策略也不可行。只有当组分的性质,包括它们的交互性质以及系统的状态均被提供时,才称得上具备了所谓的“了解整体的基础”。生命系统是非线性的动力系统,与孤立组分具有不同的性质,这些性质产生于分子组分间的相互作用,分子间过程的组织形式构成了有机体性质的基础。系统生物学并不坚持绝对的还原论立场或整体论立场,而是根据具体问题选择中间路线,是对立统一的。

决定论构成了现在生命科学的基础,如基因突变导致镰刀形细胞贫血症,基因突变导致神经细胞异常从而出现精神分裂症,基因的融合导致肺腺癌等。随着生物学的发展,如转录过程的单分子随机事件可决定细菌的表型,分子数量决定生物大分子从无序到有序的运动,科学家们逐渐开始从生命是活力,到生命是机器,再到生命是信息的认识,认为生命是采用统计学行为的一个随机性系统。

细胞是生命的最小单元,所以生物学和系统生物学的许多方面都从细胞生物学开始。虽然生命

系统是由分子组成的,但分子本身是没有生命的,生命和非生命系统之间存在质的飞跃。生命系统是一个高度有序的开放系统,需要物质和能量的代谢。系统生物学的研究目的是通过整合分子水平和细胞水平的组分过程来预测生物体的系统行为,而不是像分子生物学和进化生物学那样孤立地描述它们,将从生命起源之外的角度去回答“什么是生命”。

分子生物学的建立,以基因组学为基础的生物组学研究的开展和系统生物学的奠基可以说是生命科学发展的三次重要转折,研究理念可称为“点”、“面”和“立体网络”,每一次都是质的飞跃。分子生物学是最近几十年来发展最迅速的生物科学,构成了系统生物学的基础,但系统生物学又不同于分子生物学。分子生物学仅采用传统的生化遗传等方法特异性研究某个单一的基因,就像钓鱼一样,一次一条,即目标唯一;而系统生物学研究策略是从研究单一基因或蛋白上升到从系统角度,整合多种组学包括基因组学、转录组学和蛋白质组学等技术,研究一个生命体内所有基因或蛋白,好比是撒大网捕鱼,捕成千上万条鱼,即要研究所有的基因、所有的蛋白质、组分间的所有相互关系。显然,系统生物学是以系统论、整体性研究为特征的一种交叉科学。系统生物学正是在基因组学、转录组学、蛋白质组学、代谢组学、相互作用组学和表型组学等新型大科学发展的基础上而发展起来的。

二、系统生物学发展历史

(一) 系统生物学概念的形成时期(20世纪初至20世纪70年代)

中国古代的“阴阳学说”和西方古代的“体液学说”都以“系统”的观点去理解生命。从20世纪开始,生物学经历了由形态、表型的描述逐步分解、细化到生物体的各种分子及其功能的研究的宏观向微观的发展过程。系统科学最初源自对生物哲学的思考以及C. 贝尔纳与W. B. 坎农对生物稳态现象的揭示。C. 贝尔纳指出,身体内环境的稳定是自由和独立生活的必要条件。W. B. 坎农指出,内环境的稳定通过一系列的调节机制来保证,并首次提出“稳态”概念。从20世纪20年代开始,贝塔郎菲也多次用系统论观点阐述生物学中有机体概念,提出把有机体当做一个整体或系统来研究,并于1950年发表《物理学与生物学中的开放系统理论》和1952年发表抗体系统论等,创立了一般系统论,奠基了系统生物学基础,第10届国际分子系统