



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

新世纪(第二版) 全国高等中医药院校规划教材



# 免疫学基础与 病原生物学

供中医药类专业用

主编 杨黎青

中国中医药出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
新世纪全国高等中医药院校规划教材

# 免疫学基础与病原生物学

(供中医药类专业用)

**主 编** 杨黎青 (上海中医药大学)  
**副主编** 顾立刚 (北京中医药大学)  
**主 审** 章育正 (上海中医药大学)  
孙怀宝 (河南中医学院)

新世纪全国高等中医药院校规划教材配套教学用书

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

免疫学基础与病原生物学/杨黎青主编. —北京: 中国中医药出版社, 2007. 4

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
ISBN 978-7-80156-436-8

I. 免… II. 杨… III. ①医药学: 免疫学—中医学院—教材  
②病原微生物—中医学院—教材 IV. ①R392 ②R37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 099903 号

中国中医药出版社出版

北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层

邮政编码: 100013

传真: 64405750

河北欣航测绘院印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本 850×1168 1/16 印张 25.5 彩插 0.25 字数 595 千字

2007 年 4 月第 2 版 2007 年 4 月第 9 次印刷

书号 ISBN 978-7-80156-436-8 册数 5000

定价: 32.00 元

网址 [www.cptcm.com](http://www.cptcm.com)

如有质量问题请与本社出版部调换

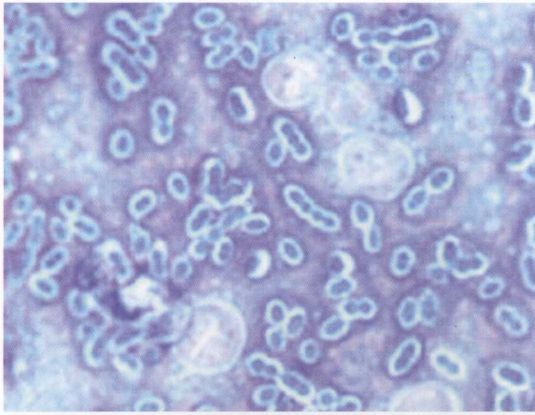
版权专有 侵权必究

社长热线 010 64405720

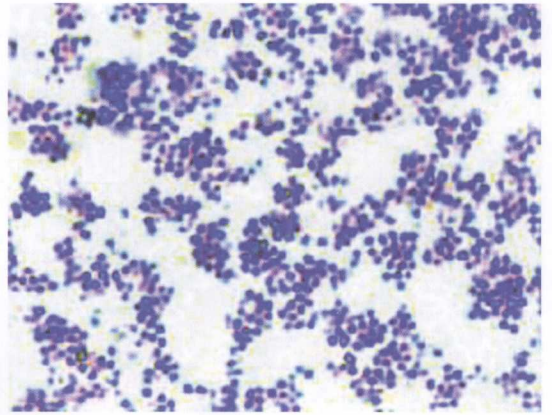
读者服务部电话: 010 64065415 010 84042153

书店网址: [csln.net/qksd/](http://csln.net/qksd/)





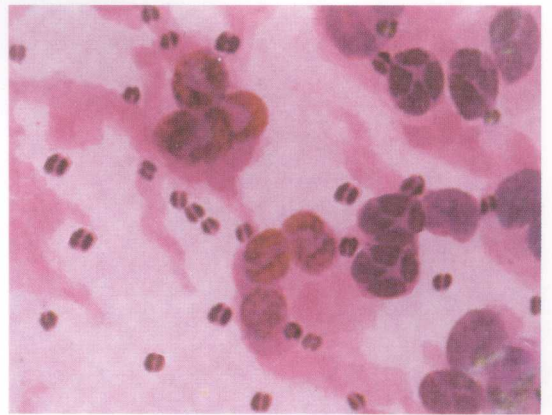
彩图1 细菌的荚膜(肺炎链球菌)(革兰染色)



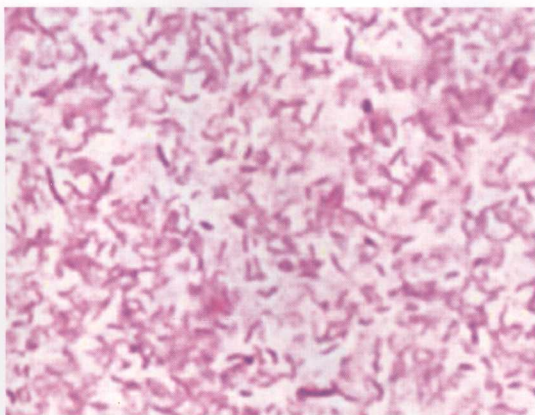
彩图2 葡萄球菌(革兰染色)



彩图3 链球菌(革兰染色)



彩图4 脑膜炎球菌(革兰染色)

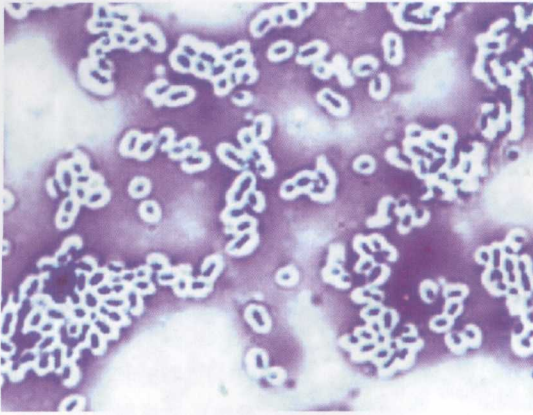


彩图5 霍乱弧菌(革兰染色)

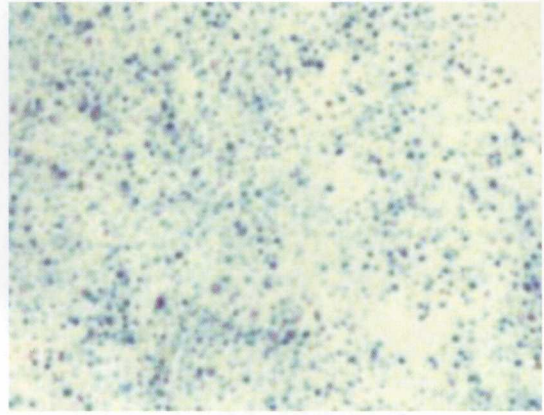


彩图6 破伤风梭菌(革兰染色)

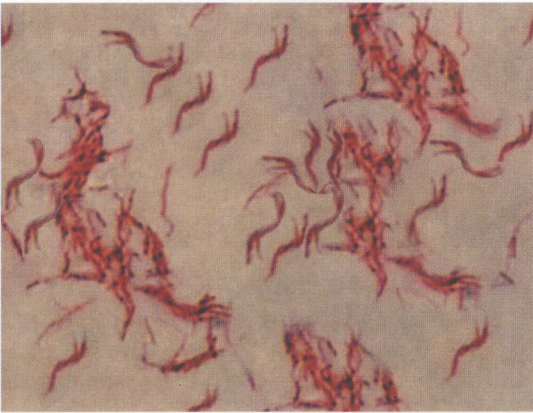




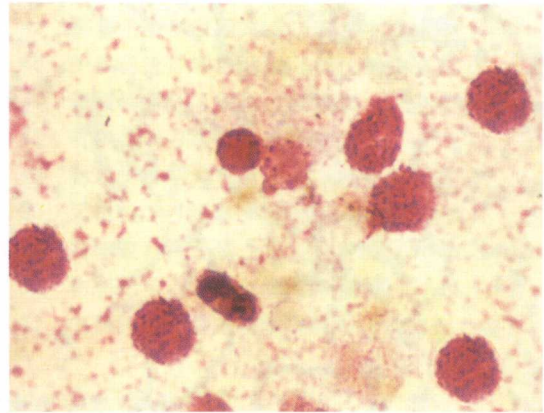
彩图7 产气荚膜梭菌(革兰染色)



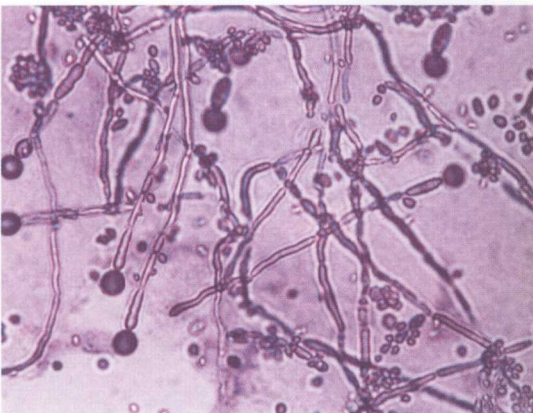
彩图8 白喉杆菌异染颗粒(亚甲蓝染色)



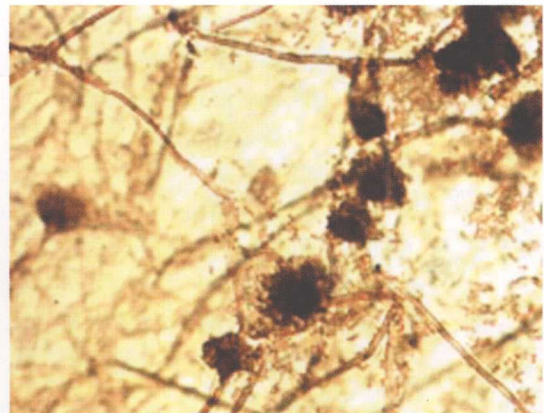
彩图9 结核分支杆菌纯培养的镜下形态(抗酸染色)



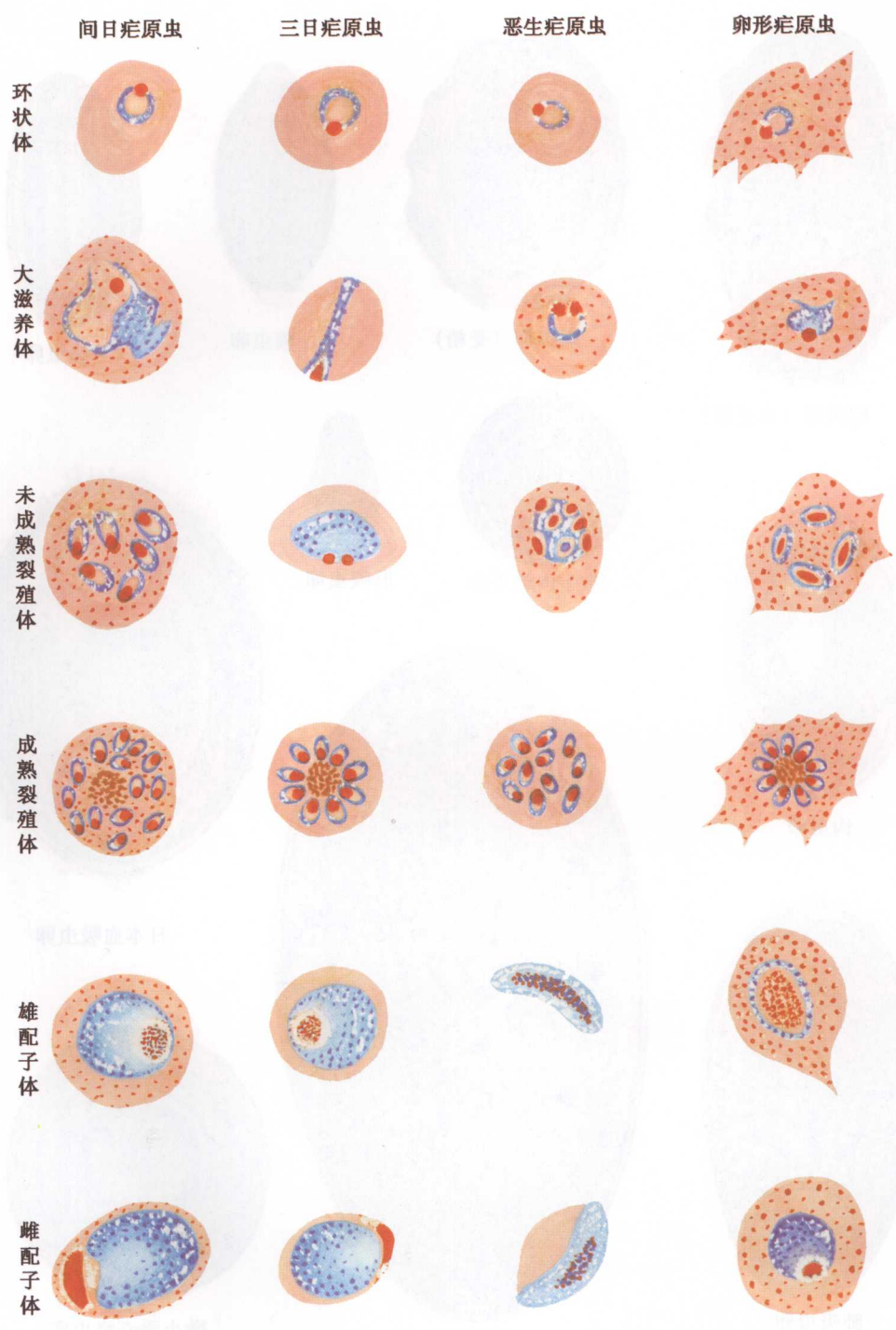
彩图10 斑疹伤寒立克次体(姬姆萨染色)



彩图11 白念珠菌(亚甲蓝染色)



彩图12 曲霉菌(乳酸酚棉蓝染色)



彩图 13 4种人体疟原虫形态（薄片，吉氏液染色）





蛔虫卵（未受精）



蛔虫卵（受精）



鞭虫卵



蛲虫卵



猪/牛肉绦虫卵



肝吸虫卵



钩虫卵



日本血吸虫卵



肺吸虫卵

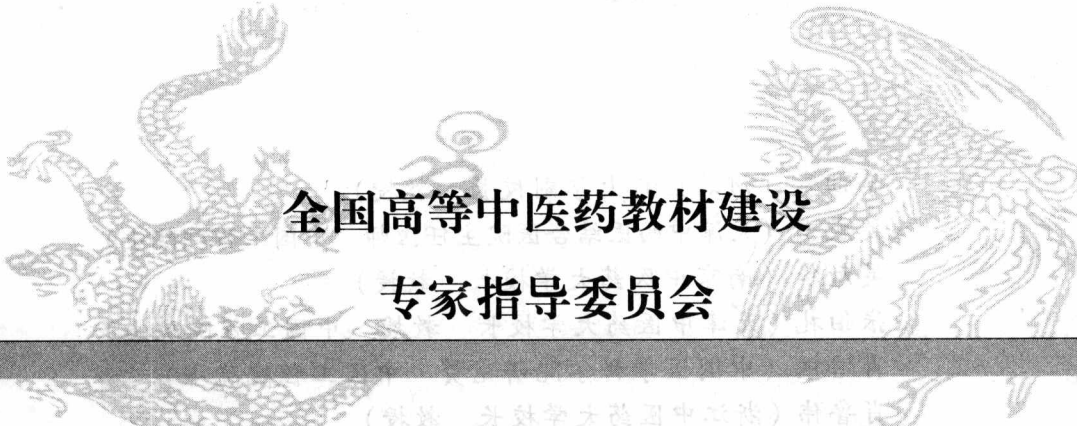


姜片虫卵



微小膜壳绦虫卵

彩图14 人体蠕虫卵



# 全国高等中医药教材建设 专家指导委员会

- 名誉主任委员** 李振吉 (世界中医药学会联合会副主席兼秘书长)  
邓铁涛 (广州中医药大学 教授)
- 主任委员** 于文明 (国家中医药管理局副局长)
- 副主任委员** 王永炎 (中国中医科学院名誉院长 教授 中国工程院院士)  
高思华 (国家中医药管理局科技教育司司长)
- 委员** (按姓氏笔画排列)
- 马 骥 (辽宁中医药大学校长 教授)
- 王绵之 (北京中医药大学 教授)
- 王 键 (安徽中医学院院长 教授)
- 王 华 (湖北中医学院院长 教授)
- 王之虹 (长春中医药大学校长 教授)
- 王乃平 (广西中医学院院长 教授)
- 王北婴 (国家中医药管理局中医师资格认证中心主任)
- 王新陆 (山东中医药大学校长 教授)
- 尤昭玲 (湖南中医药大学校长 教授)
- 石学敏 (天津中医药大学教授 中国工程院院士)
- 尼玛次仁 (西藏藏医学院院长 教授)
- 龙致贤 (北京中医药大学 教授)
- 匡海学 (黑龙江中医药大学校长 教授)
- 任继学 (长春中医药大学 教授)
- 刘红宁 (江西中医学院院长 教授)
- 刘振民 (北京中医药大学 教授)
- 刘延祯 (甘肃中医学院院长 教授)
- 齐 昉 (首都医科大学中医药学院院长 教授)
- 严世芸 (上海中医药大学 教授)
- 杜 健 (福建中医学院院长 教授)
- 李庆生 (云南中医学院院长 教授)
- 李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)



李佃贵 (河北医科大学副校长 教授)  
吴咸中 (天津中西医结合医院主任医师 中国工程院院士)  
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)  
张伯礼 (天津中医药大学校长 教授 中国工程院院士)  
肖培根 (中国医学科学院研究员 中国工程院院士)  
肖鲁伟 (浙江中医药大学校长 教授)  
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)  
周仲瑛 (南京中医药大学 教授)  
周 然 (山西中医学院院长 教授)  
周铭心 (新疆医科大学副校长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)  
郑守曾 (北京中医药大学校长 教授)  
范昕建 (成都中医药大学校长 教授)  
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)  
贺兴东 (世界中医药学会联合会 副秘书长)  
徐志伟 (广州中医药大学校长 教授)  
唐俊琦 (陕西中医学院院长 教授)  
曹洪欣 (中国中医科学院院长 教授)  
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)  
焦树德 (中日友好医院 主任医师)  
彭 勃 (河南中医学院院长 教授)  
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)  
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)  
路志正 (中国中医科学院 研究员)  
颜德馨 (上海铁路医院 主任医师)

**秘 书 长**


王 键 (安徽中医学院院长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局科教司副司长)

**办 公 室 主 任**

王国辰 (中国中医药出版社社长)

**办 公 室 副 主 任**

范吉平 (中国中医药出版社副社长)



普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
新世纪全国高等中医药院校规划教材

# 《免疫学基础与病原生物学》（新世纪第二版）编委会

主 编 杨黎青（上海中医药大学）

副主编 顾立刚（北京中医药大学）

关洪全（辽宁中医药大学）

刘燕明（天津中医药大学）

编 委 （以姓氏笔画为序）

丁剑冰（新疆医科大学）

马 萍（成都中医药大学）

马彦平（山西中医学院）

王 易（上海中医药大学）

仇祯绪（山东中医药大学）

叶荷平（江西中医学院）

伍参荣（湖南中医药大学）

杨秋美（上海中医药大学）

吴春潮（浙江中医药大学）

张玲敏（暨南大学医学院）

罗 晶（长春中医药大学）

袁嘉丽（云南中医学院）

席孝贤（陕西中医学院）

梁裕芬（广西中医学院）

詹 臻（南京中医药大学）

主 审 章育正（上海中医药大学）

孙怀宝（河南中医学院）

制图兼秘书 杨秋美（上海中医药大学）



# 再版前言

“新世纪全国高等中医药院校规划教材”是全国唯一的行业规划教材。由“政府指导，学会主办，院校联办，出版社协办”。即：教育部、国家中医药管理局宏观指导；全国中医药高等教育学会及全国高等中医药教材建设研究会主办，具体制定编写原则、编写要求、主编遴选和组织编写等工作；全国26所高等中医药院校学科专家联合编写；中国中医药出版社协助编写管理工作和出版。目前新世纪第一版中医学、针灸推拿学和中药学三个专业46门教材，已相继出版3~4年，并在全国各高等中医药院校广泛使用，得到广大师生的好评。其中34门教材遴选为教育部“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”，41门教材遴选为教育部“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”（有32门教材连续遴选为“十五”、“十一五”国家级规划教材）。2004年本套教材还被国家中医药管理局中医师资格认证中心指定为执业中医师、执业中医助理医师和中医药行业专业技术资格考试的指导用书；2006年国家中医、中西医结合执业医师、执业助理医师资格考试和中医药行业专业技术资格考试大纲，均依据“新世纪全国高等中医药院校规划教材”予以修改。

新世纪规划教材第一版出版后，国家中医药管理局高度重视，先后两次组织国内有关专家对本套教材进行了全面、认真的评议。专家们的总体评价是：“本次规划教材，体现了继承与发扬、传统与现代、理论与实践的结合，学科定位准确，理论阐述系统，概念表述规范，结构设计合理，印刷装帧格调健康，风格鲜明，教材的科学性、继承性、先进性、启发性及教学适应性较之以往教材都有不同程度的提高。”同时也指出了存在的问题和不足。全国中医药高等教育学会、全国高等中医药教材建设研究会也投入了大量的时间和精力，深入教学第一线，分别召开以学校为单位的座谈会17次，以学科为单位的研讨会15次，并采用函评等形式，广泛征求、收集全国各高等中医药院校有关领导、专家，尤其是一线任课教师的意见和建议，为本套教材的进一步修订提高做了大量工作，这在中医药教育和教材建设史上是前所未有的。这些工作为本套教材的修订打下了坚实的基础。

2005年10月，新世纪规划教材第二版的修订工作全面启动。修订原则是：①有错必纠。凡第一版中遗留的错误，包括错别字、使用不当的标点符号、不规范的计量单位和不规范的名词术语、未被公认的学术观点等，要求必须纠正。②精益求精。凡表述欠准确的观点、表达欠畅的文字和与本科教育培养目的不相适应的内容，予以修改、精练、删除。③精编瘦身。针对课时有限，教材却越编越厚的反应，要求精简内容、精练文字、缩编瘦身。尤其是超课时较多的教材必须“忍痛割爱”。④根据学科发展需要，增加相应内容。⑤吸收更多院校的学科专家参加修订，使新二版教材更具代表性，学术覆盖面更广，能够全面反应全国高等中医药教学的水平。总之，希冀通过修订，使教材语言更加精炼、规范，内容准确，结构合理，教学适应性更强，成为本学科的精品教材。

根据以上原则，各门学科的主编和编委们以极大的热情和认真负责的态度投入到紧张的

修订工作中。他们挤出宝贵的时间，不辞辛劳，精益求精，确保了46门教材的修订按时按质完成，使整套教材内容得到进一步完善，质量有了新的提高。

教材建设是一项长期而艰巨的系统工程，此次修订只是这项宏伟工程的一部分，它同样要接受教学实践的检验，接受专家、师生的评判。为此，恳请各院校学科专家、一线教师和学生一如既往关心、关注新世纪第二版教材，及时提出宝贵意见，从中再发现问题与不足，以便进一步修改完善或第三版修订提高。

全国中医药高等教育学会  
全国高等中医药教材建设研究会  
2006年10月



# 修订说明

由全国高等中医药教材建设研究会组织编写的《免疫学基础与病原生物学》第二版(修订版)是供中医药类专业使用的新世纪全国高等中医药院校规划教材,已被列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

《免疫学基础与病原生物学》是一门医学专业基础课,是临床医学和预防医学的基础,是医学院校学生必修的课程。通过本课程学习可以了解人类疾病发生、发展和转归的机理及规律,为将来从事临床医学的防治工作和科研工作奠定基础。

本教材共分三篇,第一篇免疫学基础,第二篇医学微生物学,第三篇医学寄生虫学。医学免疫学是生命科学的前沿学科,是紧密联系临床实践的应用科学,可广泛地应用于医学各领域。现代医学免疫学发展迅速,包括免疫学基础理论和应用领域研究不断取得令人瞩目的成就,如基因工程抗体和其他新型免疫分子的研制、新型免疫生物疗法和现代免疫学技术的建立、分子疫苗的研制等。本教材中免疫学基础包括了基础免疫学和部分临床免疫学内容。学习免疫学基础理论,有助于对有关疾病作出特异性的诊断、预防和治疗。

医学微生物学和医学寄生虫学属病原学范畴。医学微生物学主要研究病原微生物性状及其与人体相互作用的规律性、致病性和免疫性,寻找消灭、控制传染病及相关疾病的措施和方法。医学寄生虫学主要研究寄生虫的形态、生活史(生态)和致病性,寄生虫病的发生和流行规律,以及控制和消灭寄生虫病的基本理论与原则。

在第一版教材中对教学内容曾作大幅度的增删和修改,增加了基础免疫学理论和调整了病原生物学教学重点。第一版教材至今已使用3年多,普遍反映此教材内容更新力度大,充分体现了教学改革的思想,但由于各校教学时数少,使教学难度增加,内容仍有不妥之处尚需进行修订。为了适应现代免疫学的迅速发展和病原生物学中新的病种不断涌现,同时教材必须具有严谨性、科学性、实用性和逻辑性,才能保证其权威性,我们编委会重新对教材内容进行了逐章节讨论,并调整、删改和补充了有关内容,使教材结构更为完整、合理。①调整了某些章节的编排顺序,有利于学生对教学内容有循序渐进的理解过程,将免疫组织和器官放入第一章,抗原、免疫球蛋白、补体及细胞因子、CD分子和黏附分子按前后次序单独立章。②增加了部分内容,如在免疫细胞章中增加了造血干细胞生物学特性及分化发育,在免疫应答章中增加了固有免疫,以使概念更具完整性和系统性。③删改部分内容,包括教学大纲中要求“了解”内容改为小字,作为学生自学或参考内容。④删去附录,部分内容插入有关章节。⑤第一版教材中的第四篇实验指导单立另册作为本教材配套教材,供各校参考使用。

在修改过程中不仅坚持“三基”原则,且大量补充了近年来较为成熟的新发现、新进展:①充实了与感染性疾病、免疫性疾病有关的致病机制,如结核病、HIV;②鉴于SARS冠状病毒和禽流感病毒的重要性,有关内容独立成节,使之处于应有的位置;③计划免疫中

补充了最新国家卫生部颁布的 2006 年第一类免疫程序表。通过修订使教材中各章节紧密衔接、条理清楚，文字简洁、精炼，图表简明、统一。本教材配有教学大纲及辅导用书《免疫学基础与病原生物学学习题集》，学生们可根据大纲中掌握、熟悉和了解三级要求掌握教学内容。

本教材经全体编委努力顺利完成，内容上有疏漏和错误之处，恳请同道指正，以便在今后教材修订中更趋完善。

本教材请章育正教授和孙怀宝教授主审，济宁医学院叶健老师协助绘图，在此表示衷心感谢。

编者

2007 年 3 月



# 目 录

## 第一篇 免疫学基础

第一章 免疫学基础绪论	1
第一节 免疫的基本概念和功能	1
第二节 免疫学发展简史	2
第三节 现代免疫学展望	3
第四节 免疫组织与器官	4
一、中枢免疫器官	4
二、外周免疫器官	7
第二章 抗原	11
第一节 抗原性质	11
一、异物性	11
二、特异性	11
第二节 影响免疫应答的因素	13
一、抗原分子的理化性质	13
二、宿主方面的因素	13
三、免疫方法的影响	13
第三节 抗原的种类	13
一、根据抗原来源与机体的亲缘关系分类	13
二、根据 B 细胞产生抗体时是否需 Th 细胞辅助分类	14
三、根据抗原是否在抗原提呈细胞内合成分类	14
四、非特异性免疫刺激剂	15
第三章 免疫球蛋白	16
第一节 免疫球蛋白的基本结构	16
一、重链和轻链	16
二、可变区和恒定区	17
三、铰链区	18
四、免疫球蛋白的水解片断	18
五、J 链和分泌片	19

第二节 免疫球蛋白的抗原性 .....	19
一、同种型 .....	19
二、同种异型 .....	19
三、独特型 .....	19
第三节 免疫球蛋白的生物学功能 .....	20
一、与抗原特异性结合 .....	20
二、激活补体 .....	20
三、结合细胞表面的 Fc 受体 .....	20
四、参与免疫应答的调节 .....	21
第四节 五类免疫球蛋白的特性和功能 .....	22
一、IgG .....	22
二、IgM .....	22
三、IgA .....	22
四、IgD .....	23
五、IgE .....	23
第五节 抗体的人工制备 .....	23
一、多克隆抗体 .....	23
二、单克隆抗体 .....	23
三、基因工程抗体 .....	24
第四章 补体系统 .....	25
第一节 概述 .....	25
一、补体系统的组成 .....	25
二、补体系统的命名 .....	25
第二节 补体的激活 .....	26
一、补体活化的经典途径 .....	26
二、补体活化的 MBL 途径 .....	27
三、补体活化的旁路途径 .....	27
第三节 补体活化的调控 .....	28
一、补体活化的自身调控 .....	29
二、补体调节因子的作用 .....	29
第四节 补体受体 .....	29
一、C1q 受体 .....	30
二、C3 受体 .....	30
三、过敏毒素受体 .....	30
四、调节因子受体 .....	30
第五节 补体的生物学作用 .....	30
一、补体的溶菌、溶细胞作用 .....	30

二、炎症介质的作用 .....	31
三、清除免疫复合物作用 .....	31
四、免疫调节作用 .....	31
<b>第五章 细胞因子、CD 分子和黏附分子 .....</b>	<b>32</b>
<b>第一节 细胞因子 .....</b>	<b>32</b>
一、细胞因子概述 .....	32
二、细胞因子受体 .....	36
三、细胞因子与临床 .....	36
<b>第二节 CD 分子 .....</b>	<b>37</b>
一、CD 分子概述 .....	37
二、常用的 CD 分子 .....	38
<b>第三节 黏附分子 .....</b>	<b>39</b>
一、黏附分子概述 .....	39
二、黏附分子的功能 .....	40
三、黏附分子与临床 .....	41
<b>第六章 主要组织相容性复合体及其编码分子 .....</b>	<b>42</b>
<b>第一节 HLA 的基因结构及多基因特性 .....</b>	<b>42</b>
一、HLA 基因复合体的组成 .....	42
二、HLA 复合体的遗传特征 .....	43
<b>第二节 HLA 的分子结构、分布及功能 .....</b>	<b>44</b>
一、HLA 的分子结构 .....	44
二、HLA 的分布 .....	45
三、HLA 的功能 .....	45
<b>第三节 HLA 的临床意义 .....</b>	<b>46</b>
一、HLA 与器官移植 .....	46
二、HLA 表达异常与疾病 .....	46
三、HLA 与疾病的相关性 .....	47
四、HLA 与输血反应 .....	47
五、HLA 与亲子鉴定和法医学 .....	47
<b>第七章 免疫细胞 .....</b>	<b>49</b>
<b>第一节 造血干细胞 .....</b>	<b>49</b>
一、造血干细胞的生物学特性 .....	49
二、造血干细胞的分化发育 .....	50
<b>第二节 T 淋巴细胞 .....</b>	<b>50</b>
一、T 淋巴细胞的分化发育 .....	51
二、T 淋巴细胞的膜分子 .....	51
三、T 淋巴细胞的亚群与功能 .....	53