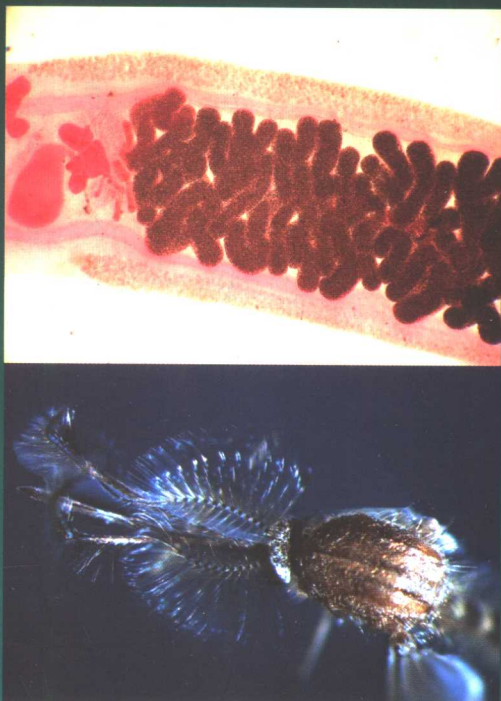


*Parasite
Biology:
Research and
Application*



病原生物学丛书

寄生虫生物学 研究与应用

潘卫庆 主编



化学工业出版社
生物·医药出版分社

*Parasite
Biology:
Research and
Application*

病原生物学丛书

寄生虫生物学 研究与应用

潘卫庆 主编 张龙兴 魏梅雄 程训佳 副主编



化学工业出版社
生物·医药出版分社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

寄生虫生物学研究与应用/潘卫庆主编. —北京:
化学工业出版社, 2007. 4
病原生物学丛书
ISBN 7-5025-9416-9

I. 寄… II. 潘… III. 寄生虫-生物学-研究
IV. Q958. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 031161 号

责任编辑: 梁静丽 孟 嘉 叶 露
责任校对: 陈 静

文字编辑: 李 瑾
装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社生物·医药出版分社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司
装 订: 三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 22¼ 彩插 1 字数 546 千字 2007 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 65.00 元

版权所有 违者必究

主编简介

潘卫庆 男，教授、博士生导师，归侨。现任第二军医大学病原生物学教研室主任、世界卫生组织基因合成与表达合作中心主任，兼任同济大学基础医学院院长、同济大学传染病与疫苗研究所所长。学术任职包括中国预防医学会寄生虫学分会副主任委员、上海市寄生虫学学会副理事长、国家卫生部寄生虫病专家咨询委员会成员等职。国家杰出青年科学基金获得者，解放军总后勤部“科技银星”和军队院校育才奖银奖获得者，入选上海市优秀学科带头人计划。

主要方向为传染病疫苗的基础和应用研究。主研的“重组疟疾疫苗”获国家食品药品监督管理局批准进入临床试验。作为课题负责人承担了10项国外基金和15项国内基金项目。获国内外专利授权和申请7项。近年来在国内外重要学术刊物发表论文50余篇。

《病原生物学丛书》编委会名单

主 任 焦瑞身 中国科学院上海植物生理研究所 研究员
副主任 黄翠芬 军事医学科学院生物工程研究所 中国工程院院士
吴绍熙 中国医学科学院 教授
顾方舟 中国医学科学院 研究员，英国皇家内科学院院士
陆德如 第二军医大学分子遗传学研究所 教授

委 员 (以汉语拼音为序)

高 福 中国科学院微生物所所长 研究员
顾方舟 中国医学科学院 研究员，英国皇家内科学院院士
黄翠芬 军事医学科学院生物工程研究所 中国工程院院士
焦瑞身 中国科学院上海植物生理研究所 研究员
廖万清 第二军医大学长征医院 教授
刘文军 中国科学院微生物所 研究员
陆德如 第二军医大学分子遗传学研究所 教授
潘卫庆 第二军医大学病原生物学教研室 教授
吴绍熙 中国医学科学院 教授
张兆山 军事医学科学院生物工程研究所 教授

《寄生虫生物学研究与应用》主编与编写人员

主 编：潘卫庆 第二军医大学病原生物学教研室 教授
同济大学传染病与疫苗研究所 教授

副 主 编：张龙兴 第二军医大学病原生物学教研室 教授
魏梅雄 上海市疾病预防控制中心 研究员
程训佳 复旦大学上海医学院病原生物学系 教授

编写人员 (按姓氏笔画排列)：

于国伟 兰州大学医学院
马杏宝 上海市疾病控制中心
马雅军 第二军医大学病原生物学教研室
毛佐华 复旦大学上海医学院病原生物学系
卢思奇 北京医科大学病原生物学教研室
朱淮民 第二军医大学病原生物学教研室
江 莉 上海疾病预防控制中心
汪俊云 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所
张龙兴 第二军医大学病原生物学教研室
张冬梅 第二军医大学病原生物学教研室
张青锋 同济大学传染病与疫苗研究所
林矫矫 中国农业科学院家畜寄生虫病研究所
胡 薇 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所
郭宪国 大理学院寄生虫学教研室
徐大刚 交通大学医学院病原生物学教研室
黄 芳 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所
曹建平 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所
蒋守富 上海疾病预防控制中心
程训佳 复旦大学上海医学院病原生物学系
蔡 黎 上海疾病预防控制中心
潘卫庆 第二军医大学病原生物学教研室
薛向阳 同济大学传染病与疫苗研究所
魏梅雄 上海市疾病预防控制中心

序

当前,由病原生物引起的疾病仍然是引起人类死亡的主要病因之一,据世界卫生组织(WHO)2004年统计,全球每年因传染病致死的人数有1500万,占全球5700万因病死亡人数的26%,仅次于心血管病所致的死亡人数,是癌症死亡人数的2倍。进入21世纪以来,这种情况非但没有改善,而且新的传染病还在不断出现,原有的传染病(如肺结核、疟疾等)也正在死灰复燃,这些都严重地威胁着人类的健康和生命,对经济发展、社会安定的影响极大。

传染病的扩张及其危害引起了全球科学家、各国政府和国际组织,特别是世界卫生组织的高度重视,他们纷纷对此进行研究、反思和总结。人们发现这些传染病的出现是有其形成条件的:①微生物的适应性和变异增强了新菌株的毒性;②人类对病原微生物感染的敏感性增加;③气候的变化引起虫媒传染病的流行;④生态环境的变化引起相关疾病媒体生态发生变化,导致某些疾病(如出血热)流行;⑤人类地理分布和行为的改变;⑥国际旅行和商业活动的增加;⑦工业和技术的发展,造成人和动物普遍产生耐药性;⑧对公共卫生措施投入的不足和失控,引起的发病率上升;⑨战争和自然灾害对公共卫生的破坏,特别是免疫计划在贫困落后地区难以落实、病原基因变异造成免疫失效和传染病传播媒体大量繁殖而引起的传染病流行;⑩有些地区和国家缺少对传染病的报告系统,因而延误对传染病的控制;⑪恐怖分子有意破坏引起病原菌的扩散。

病原生物的广布及其致病性使新的传染病逐渐形成。从20世纪70年代至今已确认了40余种新的病原微生物和由它们引起的疾病,涵盖了多个寄生虫、真菌、细菌以及病毒种属引起的疾病。在21世纪,最为人们重视的新病原体有引起埃博拉出血热的埃博拉病毒(Ebola virus)、引起人猴痘病的猴病毒(Monkey pox)、引起疯牛病的朊病毒(Prion)、引起严重呼吸系统综合征的SARS冠状病毒(SARS-associated Coronavirus)、引起西尼罗河热的西尼罗河病毒(West Nile virus)以及引起禽流感的禽流感病毒(Avian Influenza virus)等。

在病原体流行条件以及新发疾病等的共同影响下,由病原生物引起的疾病格局也在发生变化:①由已知的病原生物引起新的疾病;②由未知的病原生物引起新的疾病;③对已知疾病的病原体有了新的认识;④病原生物在新的地方流行;⑤病原生物的耐药性改变;⑥人畜共患病病原生物增多;⑦出现新的病原生物载体;⑧微生物的进化导致无致病性微生物产生毒性和其他性状改变,继而引起严重的疾病;⑨因缺乏必要的公共卫生设施,引起已知传染病发病率的增加;⑩武器化的炭疽芽孢杆菌等可通过各种渠道在全球散布。

虽然,当前传染病的形势十分严峻,但人类与这些病原生物的斗争从来没有停止过。近年来,生命科学和医学研究的快速发展为这场斗争提供了极为有力的武器。生物技术尤

其是微生物基因组的研究是这个发展的重要代表，它的发展在人类与病原生物的斗争史上将具有划时代的意义。

自从 1995 年发表第一个微生物（流感嗜血杆菌）的基因组序列以来，全球许多研究机构和大学竞相开展微生物基因组分析工作，针对几乎所有的致病微生物基因组进行了分析，得到了大量极其有用的信息。现在，该研究已进入了后基因组时代，这将在传染病防治中发挥重要的作用，人们正在利用这些信息开展进一步的工作：致病机理的研究、新型疫苗的开发及新型药物的筛选。

基因组研究和其他学科发展的推动作用（例如，免疫学的进展加快疫苗的开发，生物芯片技术推动对传染病的快速诊断），对人类与传染病的斗争也具有重要意义。当前，随着人类对自然资源开发的扩大、大自然生态的破坏及经济的全球化，新的病原生物及由其引起的传染病正在不断增加，这给病原生物研究提出了许多重大课题；另一方面，近年来医学和生命科学取得了突破性进展，为传染病的防治提供了有力武器，因此经典的病原生物学已经不能满足当前的科研和教学工作的需要，急需有一套能跟上在这个领域最新进展的丛书。化学工业出版社敏锐地看到了这个形势，邀请工作在该领域第一线的诸多专家，编写了《病原生物学丛书》。

《病原生物学丛书》旨在依据病原生物的特性，深入阐述病原生物致病基因及其致病机制、机体抗感染免疫的途径，使读者更深入地了解病原生物引发疾病早期、快速、特异、敏感诊断的方法及防治对策。本套丛书将推出病原真菌、寄生虫、病原细菌、动物源性病毒四个分册，力求体现前瞻性（经典和新颖并存）、实用性（理论和实际结合）和横向性（学科交叉相互促进）的特点。《病原生物学丛书》的推出对于拓展微生物研究和生物医学研究的视野、延伸生命科学研究的触角、促进我国相关学科的发展是很有必要也非常及时的。我相信将本套丛书的出版对该领域同行的基础研究、应用开发研究以及教学工作会有所裨益。

陆德如

2006 年 8 月 15 日

前言

《寄生虫生物学研究与应用》是介绍我国目前流行或具有流行趋势的人体寄生虫研究最新理论和实践的专著。由 20 余位长期从事寄生虫学教学、科研的专家和部分青年学者共同编撰。

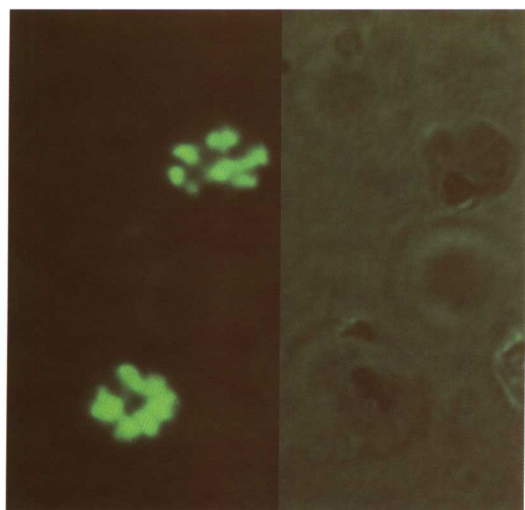
与其他病原微生物一样，一些过去无致病意义的或已经基本得到控制的寄生虫病开始或又重新开始流行。生活水平的提高、食物来源的多样化、饮食方式的改变，使食源性寄生虫病出现了新的流行趋势，肝吸虫病、肺吸虫病等寄生虫病在不少城市中已屡见报道；近年来，由于免疫抑制类药物的欠规范使用、艾滋病等免疫缺陷性疾病的发病率上升，使机会性寄生虫，如肺孢子虫、弓形虫和隐孢子虫等的合并感染成为较为突出的甚或致死的原因。旅游、移民、垦荒、商贸、大型水利和交通工程以及农村人口和城市人口的对流等因素均可能造成寄生虫病的传播和扩散。寄生虫病，特别是疟疾、血吸虫病、食源性寄生虫病和机会性寄生虫病已成为不容忽视的严重公共卫生问题。寄生虫病的防治任重道远。

近年来，分子生物学、生物化学、遗传学和免疫学等学科特别是分子生物学的长足发展，以及不断出现的新理论、新技术和新方法，使古老的人体寄生虫学再次焕发蓬勃生机。本书将着重从基因组、蛋白质组以及免疫学等角度介绍寄生虫可能的致病基因和致病机制的最新研究成果，人体抗寄生虫感染的免疫机制；并介绍包括核酸技术、免疫学技术、体外培养、显微技术及地理信息系统和遥感技术等寄生虫生物学研究中的最新理论和实践在内的寄生虫研究新技术及其应用前景；根据寄生虫病流行的新特点，突出了对机会性或再现寄生虫如人源性卡氏肺孢子虫（耶氏肺孢子虫）、利什曼原虫、弓形虫、蓝氏贾第鞭毛虫、隐孢子虫和自由生活致病阿米巴等，以及食源性寄生虫如肝吸虫、肺吸虫、猪带绦虫（囊尾蚴）、棘球绦虫（棘球蚴）、曼氏迭宫绦虫（裂头蚴）、广州管圆线虫等的介绍。同时，选择阿米巴、疟原虫、血吸虫、蛔虫、钩虫等重要寄生虫，列入其他重要寄生虫一章进行介绍。实际上，这些寄生虫就重要性而言，是十分突出的，由其引起的疾病在我国寄生虫病发病率中名列前茅，但本书为了突出机会性致病寄生虫和食源性寄生虫等，姑且将上述种类“屈尊”编入该章。此外，除了基因组、蛋白质组以及免疫等知识外，本书尚进一步介绍了生物学特性、诊断、流行与预防等国内外研究的最新成果。随着虫媒传染病的增多，重要的虫媒越发受到关注。特选择在传播疾病中具有极重要地位的蚊、蜱、螨等医学节肢动物单列一章，对其生活史、生理生态、分类等方面做了介绍。期盼本书的出版可为寄生虫病的防治提供新的思路、新的方法。

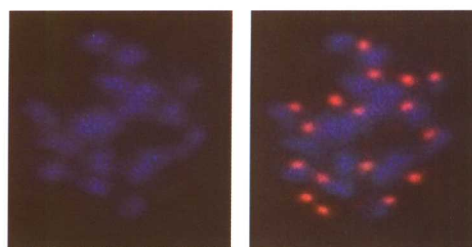
由于寄生虫学研究的飞速发展，加上编者水平有限，在编写过程中难免挂一漏万，敬请同行与读者不吝指正。

主编

2007年5月

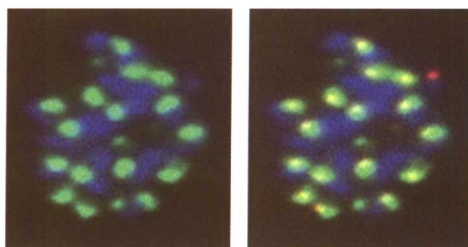


彩图 9-1



DAPI

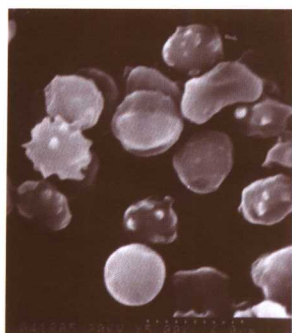
α -ASP



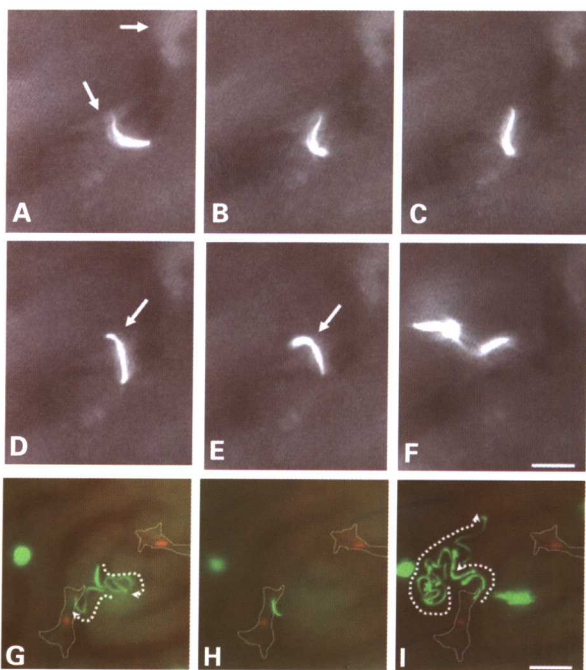
α -AMA1

三图重叠合成

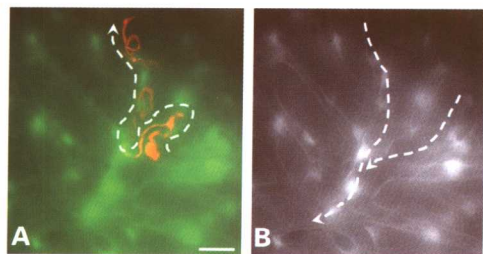
彩图 9-2



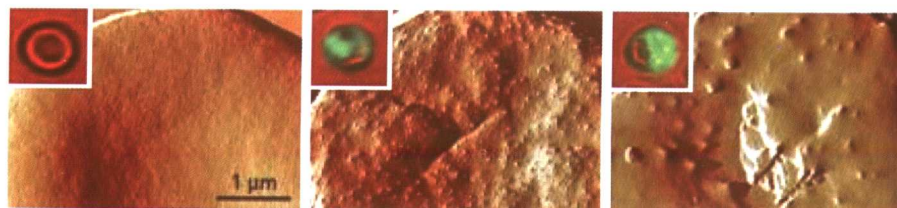
彩图 9-3



彩图 9-6

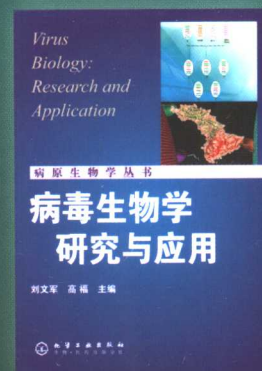
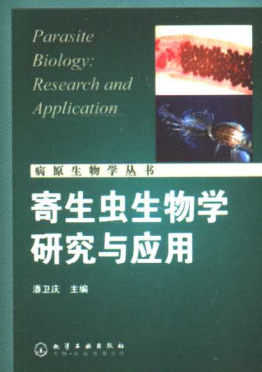
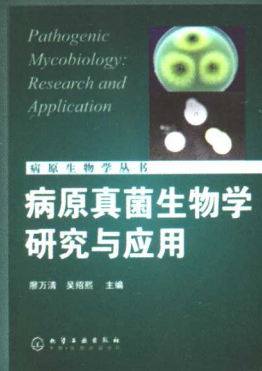


彩图 9-5



彩图 9-7

病原生物学丛书



目 录

第一章 绪论	1
第一节 当前寄生虫病流行的趋势和特点	1
第二节 寄生虫病新的危害性	2
第三节 寄生虫学研究的机遇和挑战	3
参考文献	5
第二章 寄生虫基因组	6
第一节 概述	6
一、基因组和基因组计划	6
二、寄生虫基因组计划	7
三、寄生虫基因组研究的内容和方法	7
四、寄生虫基因组组成和特点	7
第二节 部分寄生虫的基因组	11
一、原虫基因组研究进展	12
二、寄生蠕虫基因组研究进展	17
三、生物媒介基因组研究进展	21
第三节 寄生虫基因组研究与应用	21
一、寄生虫基因组与寄生虫-宿主共进化	21
二、寄生虫基因组研究与免疫及疫苗靶点发掘	22
三、寄生虫基因组研究与药物开发	23
第四节 寄生虫基因组研究展望	24
一、寄生虫基因组的生物信息学	25
二、寄生虫功能基因组研究的主要手段	25
三、后基因组研究——蛋白质组	26
参考文献	27
第三章 寄生虫蛋白质组	28
第一节 概述	28
一、寄生虫蛋白质组学概念	28
二、寄生虫蛋白质组学研究的背景和意义	28

三、寄生虫蛋白质组学研究的内容	29
四、寄生虫蛋白质组学研究操作与技术	30
第二节 寄生虫蛋白质组学的研究与应用	32
一、寄生虫期别差异表达的蛋白质	33
二、寄生虫性别差异表达的蛋白质	34
三、寄生虫感染、致病和免疫相关的蛋白质	36
四、寄生虫药物靶点和抗药性相关蛋白	37
五、寄生虫与宿主相互作用的蛋白质	38
六、分类和诊断相关的蛋白质分子	38
第三节 展望	39
参考文献	39

第四章 寄生虫病疫苗	41
第一节 寄生虫抗原与免疫特点	41
一、抗原组成及变异	41
二、免疫特点及其机制	42
三、免疫逃避及其机制	44
第二节 寄生虫病疫苗研究简史 and 研发策略	47
一、灭活疫苗和减毒疫苗	47
二、重组寄生虫病疫苗	48
三、遗传工程寄生虫病疫苗	50
第三节 寄生虫病疫苗的种类	52
一、疟疾疫苗	52
二、血吸虫病疫苗	54
三、其他寄生虫病疫苗	57
四、寄生虫病疫苗的动物模型及临床试验评价	58
第四节 寄生虫疫苗研究的现状和展望	59
一、寄生虫疫苗研究的现状	59
二、寄生虫疫苗研究的展望	61
参考文献	62

第五章 机会性致病寄生虫	63
第一节 致病性自生生活阿米巴	63
一、一般生物学	63
二、细胞生物学与分子生物学	64
三、致病及免疫	67
四、流行、诊断和预防	69
第二节 利什曼原虫	70
一、一般生物学	70
二、细胞生物学与分子生物学	70

三、免疫与致病	75
四、流行、诊断与预防	79
第三节 蓝氏贾第鞭毛虫	81
一、一般生物学	81
二、细胞生物学与分子生物学	82
三、免疫与致病	87
四、流行、诊断与预防	89
第四节 刚地弓形虫	90
一、一般生物学	90
二、细胞生物学与分子生物学	91
三、免疫与致病	98
四、流行、诊断与预防	101
第五节 隐孢子虫	103
一、一般生物学	104
二、细胞生物学与分子生物学	104
三、致病与免疫	108
四、流行、诊断和预防	109
第六节 等孢球虫	110
一、一般生物学	110
二、细胞生物学与分子生物学	111
三、免疫和致病	111
四、流行、诊断与预防	112
第七节 微孢子虫	114
一、一般生物学	114
二、细胞生物学与分子生物学	115
三、致病与免疫	117
四、流行、诊断与预防	119
第八节 肺孢子虫	120
一、一般生物学	121
二、细胞生物学与分子生物学	121
三、免疫与致病	124
四、诊断、流行与防治	126
参考文献	128

第六章 食源性寄生虫	132
第一节 华支睾吸虫	132
一、一般生物学	132
二、细胞生物学与分子生物学	133
三、免疫与致病	136
四、流行、诊断与预防	138
第二节 并殖吸虫	140

一、一般生物学	141
二、细胞生物学与分子生物学	141
三、免疫与致病	144
四、流行、诊断与预防	147
第三节 猪带绦虫与猪囊尾蚴	150
一、一般生物学	150
二、细胞生物学与分子生物学	151
三、免疫与致病	154
四、流行、诊断与预防	156
第四节 棘球绦虫与棘球蚴	157
一、一般生物学	157
二、细胞生物学与分子生物学	158
三、免疫与致病	161
四、流行、诊断与预防	163
第五节 曼氏迭宫绦虫与裂头蚴	165
一、一般生物学	165
二、细胞生物学与分子生物学	167
三、免疫与致病	169
四、流行、诊断与预防	170
第六节 广州管圆线虫	172
一、一般生物学	172
二、细胞生物学与分子生物学	173
三、免疫与致病	175
四、流行、诊断与预防	176
第七节 美丽筒线虫	179
一、一般生物学	179
二、细胞生物学与分子生物学	180
三、致病	180
四、流行、诊断与预防	180
第八节 旋毛虫	181
一、一般生物学	181
二、细胞生物学与分子生物学	183
三、免疫与致病	186
四、诊断、流行与预防	189
参考文献	191

第七章 其他重要寄生虫	195
第一节 溶组织内阿米巴	195
一、一般生物学	195
二、细胞生物学与分子生物学	196
三、免疫与致病	202

四、流行、诊断和防治	204
第二节 疟原虫	205
一、一般生物学	205
二、细胞生物学与分子生物学	207
三、免疫与致病	216
四、流行、诊断与预防	222
第三节 附红细胞体	228
一、一般生物学	229
二、细胞生物学与分子生物学	231
三、免疫与致病	232
四、流行、诊断、预防与治疗	234
第四节 日本血吸虫	235
一、一般生物学	235
二、细胞生物学与分子生物学	238
三、免疫与致病	247
四、流行、诊断与预防	250
第五节 蛔虫	254
一、一般生物学	254
二、细胞生物学与分子生物学	256
三、免疫与致病	258
四、流行、诊断与预防	259
第六节 钩虫	260
一、一般生物学	261
二、细胞生物学和分子生物学	261
三、免疫与致病	264
四、流行、诊断与预防	266
参考文献	267

第八章 重要生物媒介	271
第一节 蚊	271
一、一般生物学特性	271
二、细胞生物学与分子生物学	274
三、生态与生理	281
四、防制	285
第二节 蜚	288
一、一般生物学	288
二、细胞生物学与分子生物学	289
三、其他研究进展	293
四、重要虫种	294
五、防制	294
第三节 螨	295