



卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校配套教材

供预防医学类专业用

# 卫生微生物学

## 学习指导与习题集

第 2 版

主 编 / 张朝武



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校配套教材

供预防医学类专业用

# 卫生微生物学

## 学习指导与习题集

第2版

主 编 张朝武

编 者 (以拼音排序)

白华民	内蒙古包头医学院	申元英	云南大理学院公共卫生学院
谷康定	华中科技大学公共卫生学院	王德全	广东药学院公共卫生学院
胡前胜	中山大学公共卫生学院	王金桃	山西医科大学公共卫生学院
黄民主	中南大学公共卫生学院	王凯娟	郑州大学公共卫生学院
刘衡川	四川大学华西公共卫生学院	王志玉	山东大学公共卫生学院
裴晓方	四川大学华西公共卫生学院	张朝武	四川大学华西公共卫生学院
曲章义	哈尔滨医科大学公共卫生学院	郑 铃	福建医科大学公共卫生学院

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

卫生微生物学学习指导与习题集/张朝武主编. —2版. —北京:  
人民卫生出版社, 2007.7

ISBN 978-7-117-08743-8

I. 卫… II. 张… III. 卫生学: 微生物学—医学院校—  
教学参考资料 IV. R117

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 071903 号

人民卫生出版社

2007

卫生微生物学学习指导与习题集

第 2 版

主 编: 张朝武

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

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

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市后沙峪印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.5

字 数: 289 千字

版 次: 2004 年 6 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-08743-8/R·8744

定 价: 18.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

---

# 前 言

第3版《卫生微生物学》(sanitary microbiology)已使用了4年,在公共卫生与预防医学本科教学,以及生物医学相关专业和从事疾病预防控制的专业人员学习和应用中发挥了重要作用,与之配套的《卫生微生物学学习指导》在帮助和配合《卫生微生物学》学习中受到了广大读者的青睐和厚爱,特向广大读者致谢!第4版《卫生微生物学》的更新出版,使内容较第3版更加充实和完善,对本学科近年的发展和进步的成果也做了恰当的介绍。第4版《卫生微生物学》的内容包括卫生微生物学形成和发展的历史,卫生微生物学的定义及其与相关学科的关系;微生物生态和环境微生物的主要类群;卫生微生物研究和检测方法,卫生消毒、生物危害和生物损伤的防护。对微生物不同生境,如水、土壤、空气、食品、药品、化妆品、特殊环境和极端环境,医疗、生活和卫生用品等环境下微生物的生长、繁衍和消亡的基本特点和规律,对人类健康、环境和生态的影响,以及防制方略,以及如何利用其有益的一面,尽量消除其有害的一面,为我们的经济建设、社会进步、预防保健和可持续发展服务。其中极端环境中对太空微生物的介绍和对其研究、发展与利用的前景,对于探索和涉猎未知学科领域具有重要的启迪和激励作用。

本版《卫生微生物学学习指导与习题集》是由四川大学华西公共卫生学院、华中科技大学公共卫生学院等12所高等综合性大学和医学院校中参加《卫生微生物学》教材编写的专家、教授根据他们多年从事《卫生微生物学》教学、科研、研究生培养和公共卫生事件处理的实践的经验,参考卫生部国家考试中心制定的《高等医学院校医学专业业务统考大纲》、卫生部《卫生专业技术资格考试命题工作手册》等规定的原则和要求编写而成。目的在于为以《卫生微生物学》作为教材或学习参考书的公共卫生和预防医学专业的学生,从事疾病预防与控制、卫生监督与监测、进出口商品检验和检疫、环境安全与保护、生态平衡与防护、生物医学与生物产业等工作和研究的技术人员提供学习指导以及复习考试的参考资料。

本版《卫生微生物学学习指导与习题集》是第4版《卫生微生物学》的配套用书,将内容分为四篇,第一篇为按照《卫生微生物学》教材原章节编写的教学基本要求,第二篇为按照原章节编写的学习要点,第三篇为按照原章节编写的测试习题以及4套模拟试卷,第四篇为按照原章节编写测试习题参考答案和4套模拟试卷参考答案,作为自我评价学习效果的参考资料。本学习指导期盼能帮助学习者理清学习思路,归纳学习内容,自我评估对所学内容熟悉和掌握的程度,判定学以致用、举一反三

## 2 ————— 前 言

三，提高分析和解决实际问题的能力，以增强学习的信心。

教材各章节内容和特点各异，所以每一章题型也存在差异，并不都包括列出的所有题型，仅为学习和理解《卫生微生物学》，提供有一定代表性的试题和参考答案。由于编者水平、编写时间有限，错误和不妥之处在所难免，真诚希望同行及读者提出宝贵意见。

编 者

2007年3月于成都

# 目 录

<b>第一篇 教学基本要求</b> .....	1
第一章 绪论.....	1
第二章 微生物生态.....	1
第三章 环境中微生物的主要类群.....	2
第四章 卫生微生物研究和检测的方法.....	2
第五章 消毒与灭菌.....	3
第六章 生物危害与生物损伤的防护.....	3
第七章 水微生物.....	4
第八章 土壤微生物.....	4
第九章 空气微生物学习要点及习题.....	5
第十章 特殊环境中的微生物.....	5
第十一章 食品微生物.....	6
第十二章 化妆品微生物.....	6
第十三章 药品微生物.....	7
第十四章 医疗与卫生用品微生物.....	7
<b>第二篇 学习要点</b> .....	8
第一章 绪论.....	8
第二章 微生物生态.....	11
第三章 环境中微生物的主要类群.....	16
第四章 卫生微生物研究和检测的方法.....	19
第五章 消毒与灭菌.....	28
第六章 生物危害与生物损伤的防护.....	31
第七章 水微生物.....	36
第八章 土壤微生物.....	43
第九章 空气微生物学习要点及习题.....	48
第十章 特殊环境中的微生物.....	51
第十一章 食品微生物.....	57
第十二章 化妆品微生物.....	62
第十三章 药品微生物.....	64
第十四章 医疗与卫生用品微生物.....	66
<b>第三篇 测试习题</b> .....	69

## 2 目 录

第一部分 测试习题指南 .....	69
第二部分 测试习题 .....	73
第一章 绪论 .....	73
第二章 微生物生态 .....	75
第三章 环境中微生物的主要类群 .....	78
第四章 卫生微生物研究和检测的方法 .....	80
第五章 消毒与灭菌 .....	84
第六章 生物危害与生物损伤的防护 .....	89
第七章 水微生物 .....	91
第八章 土壤微生物 .....	94
第九章 空气微生物学习要点及习题 .....	98
第十章 特殊环境中的微生物 .....	103
第十一章 食品微生物 .....	107
第十二章 化妆品微生物 .....	118
第十三章 药品微生物 .....	120
第十四章 医疗与卫生用品微生物 .....	127
第三部分 模拟试卷 .....	128
模拟试卷 1 .....	128
模拟试卷 2 .....	132
模拟试卷 3 .....	134
模拟试卷 4 .....	138
<b>第四篇 测试习题参考答案 .....</b>	<b>142</b>
第一部分 各章测试习题参考答案 .....	142
第一章 绪论 .....	142
第二章 微生物生态 .....	144
第三章 环境中微生物的主要类群 .....	149
第四章 卫生微生物研究和检测的方法 .....	150
第五章 消毒与灭菌 .....	154
第六章 生物危害与生物损伤的防护 .....	157
第七章 水微生物 .....	159
第八章 土壤微生物 .....	163
第九章 空气微生物学习要点及习题 .....	166
第十章 特殊环境中的微生物 .....	168
第十一章 食品微生物 .....	171
第十二章 化妆品微生物 .....	178
第十三章 药品微生物 .....	181
第十四章 医疗与卫生用品微生物 .....	182
第二部分 模拟试卷 .....	184

模拟试卷 1 .....	184
模拟试卷 2 .....	186
模拟试卷 3 .....	188
模拟试卷 4 .....	190



# 第一篇

## 教学基本要求

(张朝武)

### 类别要主的响主端中竟况 章三第

人类与微生物的斗争伴随着人类的起源，有利有弊，如何兴利除弊，确保人类的健康是卫生微生物学研究的主要宗旨。只要人类还存在，就会永远面对微生物的挑战。卫生微生物学是医学、生物学相关学科学生和从事医疗、卫生、保健工作的科学工作者必须学习的基本科学。

## 第一章 绪论

### 教学基本要求

1. 了解卫生微生物学的历史沿革，文明古国对病原的认识，卫生学的启蒙，早期对卫生微生物的认识。
2. 了解实验卫生微生物学时期，微生物的发现，对微生物的卫生学认识。
3. 了解近代与现代微生物学，疾病预防的卫生学起源，卫生学学科的形成。
4. 熟悉微生物学学科的形成和巴斯德的成就，科学的发展促进学科的分化，卫生微生物学科的形成及各相关学科中英文名词。
5. 掌握卫生微生物学的定义以及卫生微生物学定义的范畴。
6. 熟悉卫生微生物学与相关学科的关系，卫生微生物学的应用及其研究前景。

## 第二章 微生物生态

### 教学基本要求

1. 了解生态学和生态系统的基本概念。

2. 了解生态学的研究内容。
3. 掌握微生物生态学的概念和基本规律。
4. 熟悉微生物在自然界各种环境中的生态特征。
5. 了解微生物生态研究的目的。
6. 掌握微生物与生物环境间相互作用的基本生态规律。
7. 应用微生物生态的平衡与失调原理, 正确理解自然环境和人体环境中微生物的生态平衡与失调。
8. 掌握微生物生态学的应用。
9. 了解微生物生态研究的前景。

(王金桃)

### 第三章 环境中微生物的主要类群

#### 教学基本要求

1. 掌握环境中常见致病菌和条件致病菌的种类、分布及其对人类健康的影响。
2. 了解放线菌、鞘细菌、滑动细菌和蓝细菌的一般特性及其作用。
3. 熟悉真核细胞型微生物, 特别是对人类健康和生产、生活有不良影响的酵母菌和丝状真菌的种类、代表种属及危害。
4. 了解环境中的藻类和原生动动物。
5. 熟悉环境中的病毒及其对环境 and 人类健康的影响。
6. 了解太空微生物和极端微生物可能对人类带来的正负面影响。

### 第四章 卫生微生物研究和检测的方法

#### 教学基本要求

1. 熟悉卫生微生物检测的特点及基本原则。采样及代表性, 检测的对象多、范围广、有效性、快速、方法敏感、定量测定等。
2. 了解根据卫生检验的特点和必要时采取的特殊措施。
3. 掌握卫生指示微生物。何谓指示微生物, ①菌落总数; ②大肠菌群; ③其他指示菌; ④病毒。
4. 熟悉指示微生物的选择, 包括选择原则与选择标准。
5. 掌握常用的指示微生物, 如菌落总数、粪便污染指示菌等。
6. 了解卫生微生物研究和检测的方法。
7. 熟悉定量计数方法、倾注平板计数法、表面涂布计数法等。

8. 掌握最可能数法 (MPN) 的卫生学意义。
9. 了解其他计数方法。
10. 了解细菌分型鉴定的方法。
11. 了解其他分子生物学方法。
12. 了解卫生微生物研究和检测方法的前景。

## 第五章 消毒与灭菌

### 教学基本要求

1. 掌握消毒与灭菌的基本概念及要求。
2. 熟悉一些特殊环境条件下消毒的概念及要求。
3. 熟悉物理消毒与灭菌方法。
4. 熟悉化学消毒灭菌法, 包括微生物对化学消毒剂的耐受力、消毒剂的分级、常用液体消毒剂及其作用机制。
5. 熟悉含氯消毒剂、过氧化物类消毒剂、碘类消毒剂、醇类消毒剂、醛类消毒剂、季胺盐类消毒剂、气体消毒剂及其他化学消毒剂。
6. 熟悉消毒剂应用剂量的确定。
7. 了解影响消毒与灭菌效果的因素。

(刘衡川)

## 第六章 生物危害与生物损伤的防护

1. 了解防生物危害研究的历史与现状。
2. 了解生物危害的后果和影响。
3. 熟悉生物战剂与生物恐怖的关系。生物战剂的发展的潜在威胁, 警惕和严防生物恐怖。
4. 掌握生物战剂与生物恐怖相关基本概念。
5. 熟悉生物战剂种类、性能及施放方式。
6. 熟悉生物战剂的基本要求和特点。
7. 了解生物战剂的基因技术, 生物战剂与毒素战剂。
8. 熟悉生物危害战剂的伤害及防止。生物武器的伤害涉及的侵入途径和生物战剂效应, 生物战剂伤害的流行病学特点, 生物战剂防护的技术等。
9. 了解预防生物危害的研究前景。

(张朝武)

(张朝武)

## 第七章 水微生物

### 教学基本要求

1. 掌握水生境特征及其影响因素。
2. 掌握水微生物的来源、种类、分布及其卫生学意义。
3. 掌握水中病毒的传播方式。
4. 掌握水中病原体的来源。
5. 掌握水微生物预防和控制。
6. 熟悉水微生物的生态学功能和卫生学意义。
7. 熟悉水微生物的检测与卫生标准。
8. 熟悉水中病毒的种类及分布。
9. 水中病毒的检验及卫生标准。
10. 水中常见的病原体。
11. 了解影响水中病毒存活的因素。
12. 了解水微生物研究的前景。

## 第八章 土壤微生物

### 教学基本要求

1. 掌握“土著”微生物和外来微生物的内涵,土壤微生物主要类群、营养类型及功能。
2. 掌握病原微生物污染土壤的途径和危害。大肠菌群值和产气荚膜梭菌检验的原理和卫生学意义。  
大肠菌群值与大肠菌群数之间的关系如下:  
$$\text{大肠菌群值} = \frac{1000}{\text{大肠菌群数}}$$
3. 熟悉土壤生境与微生物之间的密切关系,土壤微生物的卫生学意义。
4. 熟悉土壤微生物特征,土壤微生物来源、种类、分布及其卫生学意义。
5. 熟悉土壤微生物的检验项目与检验方法。
6. 熟悉土壤微生物的卫生标准,土壤卫生微生物学质量评价参数,依据对土壤微生物相关参数的检验,进而对土壤污染的性质和污染程度作出评价,为改善环境卫生,规划城区建设提供卫生学依据。
7. 了解土壤微生物污染的预防和土壤微生物研究的前景。我国至今尚未制定出土壤卫生微生物检验的标准方法和土壤微生物卫生标准。

(沈璋洪)

(谷康定)

## 第九章 空气微生物学习要点及习题

### 教学基本要求

教学基本要求

1. 熟悉空气生境特征。
2. 熟悉空气微生物的来源、种类、分布及其卫生学意义。
3. 掌握微生物气溶胶的概念以及微生物在空气中的传播方式。
4. 了解气溶胶中微生物的存活特点以及微生物气溶胶研究的内容。
5. 掌握空气微生物的采样方法及卫生标准。
6. 熟悉空气微生物预防措施。

## 第十章 特殊环境中的微生物

### 教学基本要求

1. 熟悉医院环境微生物。医院环境的生境特征：医院病人对病原微生物的抵抗力普遍降低、医院是病人高度聚集的场所、诊疗手段在医院中应用普遍等。
2. 熟悉医院环境微生物的来源、种类、分布及其卫生学意义。
3. 了解医院环境微生物的分布及其卫生学意义。
4. 熟悉医院环境消毒及其效果评价：消毒方法的选择原则、消毒效果指标和消毒方法及其效果评价。医院环境微生物的检测及其卫生标准。
5. 了解医院污水消毒处理原则。
6. 了解微生物学实验室微生物。
7. 了解微生物学实验室微生物来源、种类、分布及其卫生学意义。
8. 熟悉微生物学实验室微生物学的检测及其卫生标准。
9. 了解微生物学实验室微生物的污染及其预防。
10. 了解公共场所微生物，公共场所生境特征、公共场所微生物的来源、种类、分布及其卫生学意义。
11. 熟悉公共场所的卫生微生物检测与卫生标准。公共卫生用具微生物检测、从业人员健康检查和公共场所卫生微生物学标准。
12. 了解公共场所微生物的预防。
13. 了解极端环境中的微生物。极端环境的生境特征，极端环境微生物的来源、种类、分布及卫生学意义；极端环境微生物的检测及其卫生学意义；极端环境微生物的安全性。
14. 了解特殊环境微生物的研究前景。

(王凯娟)

(王凯娟)



## 第十一章 食品微生物

### 教学基本要求

1. 掌握食品生境特征。食品的营养组成、水分、氢离子浓度、温度、渗透压、氧化还原电位、天然防御结构和抑菌物质对食品中微生物的影响。
2. 了解食品微生物污染来源、危害和预防措施。土壤、水、空气、人与动植物、生产环境与食品用具的各种微生物。
3. 掌握食品微生物污染危害的相关名词术语。
4. 了解食品微生物污染的植物性来源、动物性来源，来自各种食品在加工、运输、贮藏和销售等环节。
5. 了解合理的食品保藏技术和防止食品污染。
6. 熟悉各类食品中微生物的来源、分布及其特征。
7. 掌握引起食物中毒的微生物。
8. 熟悉真菌性食物中毒的常见真菌及其毒素。
9. 熟悉食品微生物检验及卫生标准。
10. 熟悉食品卫生细菌学检验。
11. 熟悉细菌落总数测定、大肠菌群测定和致病菌检验；食品卫生真菌学检验。
12. 熟悉食品安全预防体系（HACCP）基本概念。
13. 了解 HACCP 体系在食品卫生监督中的意义。
14. 了解食品微生物研究的前景。

## 第十二章 化妆品微生物

### 教学基本要求

1. 熟悉化妆品生境特征。
2. 了解化妆品微生物的来源、分布。
3. 熟悉化妆品污染微生物的种类及对人体的危害。
4. 掌握化妆品微生物的检测：样品的采集、菌落总数的测定、真菌和酵母菌数的测定、特定菌的检验以及化妆品检验的几个特点。
5. 熟悉化妆品的微生物学标准。
6. 了解化妆品微生物污染的预防。一次污染的预防和二次污染的预防。
7. 了解化妆品微生物研究的前景。

(白华民)

(白华民)

### 第十三章 药品微生物

#### 教学基本要求

1. 了解药品的生境特征。
2. 了解药品微生物污染的来源、种类及其卫生学意义。
3. 熟悉药品微生物检测的特殊性。
4. 掌握药品微生物检测的内容及术语。
5. 熟悉药品微生物学标准。
6. 了解药品微生物污染及其预防。
7. 了解药品微生物研究的前景。

(郑 铃)

### 第十四章 医疗与卫生用品微生物

#### 教学基本要求

1. 掌握以下概念：高度危险性物品，中度危险性物品，低度危险性物品。
2. 熟悉医疗器械和用品的卫生标准，医疗器械及用品微生物污染及其预防。
3. 熟悉生活及卫生用品微生物检测及卫生标准，生活及卫生用品微生物污染及其预防。
4. 了解医疗器械及用品微生物，医疗器械及用品的微生物生境特征。
5. 了解医疗器械及用品微生物来源、种类、分布及其卫生学意义。
6. 了解生活及卫生用品微生物。生活及卫生用品生境，生活及卫生用品微生物来源、种类、分布及其卫生学意义。
7. 了解医疗、生活及卫生用品微生物研究的前景。

(注：以后各章署名同前相应各章。)

## 第二篇

# 学习要点

(续前)

## 第一章 绪论

### 学习要点

#### 一、卫生微生物学的历史沿革

长期以来，瘟疫、战争与灾荒一起，构成人类生存的三大威胁。人类的健康史其实是一部与致病微生物所引起的传染病（瘟疫）作斗争的历史。

1. 启蒙时期对病原的认识 在中国、古埃及、印度、古希腊和古罗马是随着医学的逐渐发展，人们所积累的诊断、治疗和预防疾病的知识开始与宗教迷信区分开来的。

2. 文明古国对病原的认识 对病原的认识，据当时的记载，医学开始分外科、妇科、儿科、毒物等科以及早期讲卫生和预防疾病的思想。

3. 卫生学的启蒙 早在 28 世纪 BC 埃及建筑金字塔已有防腐技术保存木乃伊；21 世纪 BC 中国夏朝发明造酒、凿井、筑城等。

4. 早期对卫生微生物的认识 在封建社会（欧洲 5~17AD），科学和技术发展很快，但鼠疫、伤寒、斑疹伤寒、天花及霍乱等病肆虐，麻风、梅毒等传染病也广泛流行，对人类构成严重威胁。

#### 二、实验卫生微生物学时期

##### 1. 微生物的发现

(1) 17 世纪，荷兰人列文胡克 (Antony van Leeuwen-hoek, 1632~1723) 用自



已磨制的透镜，装配了世界上第一部能放大 266 倍的显微镜，发现和记载了污水、齿垢、粪便等中有球形、杆状和螺旋样等形态的微小生物。显微镜的发现开创了实验微生物学。

(2) 19 世纪初叶，欧洲发生天花、霍乱、斑疹伤寒大流行，而医院内与流行病传染无关的手术后感染很猖獗，医院的病室成了传染源。

(3) 19 世纪后半叶，法国人巴斯德 (Louis Pasteur, 1822~1895) 作为奠基者创建了微生物学 (microbiology)。

2. 对微生物的卫生学认识 多外科医生从实践中得出必须保持手术室和病房清洁的结论。

3. 微生物学科的形成 微生物学来源于生产和生活实践，它的出现使医学、生物学、农艺和许多相关工业发生了重大改变，也是人类把隐藏的敌人暴露出来并与之进行面对面斗争的开始。

(1) 巴斯德的成就：巴斯德是 19 世纪最有成就的科学家之一，他一生进行了多项探索性的研究，证明了三个重要的科学问题：

1) 每一种发酵作用都是由于一种微菌的发展，他发现用加热的方法可以杀灭那些让啤酒变苦的讨厌的微生物。为此，他发明的“巴氏杀菌法”便应用在各种食物和饮料上。

2) 每一种传染病都是一种微菌在生物体内的发展：由于发现并根除了一种侵害蚕卵的细菌，巴斯德拯救了法国的丝绸工业。

3) 引起传染疾病的微菌，在特殊的培养之下可以减轻毒力，变成预防传染病的药苗。他意识到许多疾病均由微生物引起，于是建立起了微生物理论。

(2) 病原微生物研究的成就：德国的科赫 (Robert Koch, 1843~1910) 是微生物学的另一位奠基人。

他创用的固体培养液对从环境和病人标本中分离纯化培养和鉴定细菌的特点和染色的方法，为多种病原菌的发现提供了重要的实验手段。在 19 世纪的后 20 年中，炭疽芽胞杆菌、伤寒沙门菌、结核分枝杆菌、霍乱弧菌、白喉杆菌、葡萄球菌、破伤风梭菌、肉毒梭菌、脑膜炎奈瑟菌、鼠疫耶尔森菌、痢疾志贺菌等相继发现和分离成功。

### 三、近代与现代的微生物学

1. 疾病预防的卫生学起源 随着微生物学的发展，免疫学应运而生，998~1022 年我国北宋真宗时，传说峨眉山人为王旦之子种痘。到 18 世纪末，英国琴纳 (Edward Jenner, 1749~1823) 才创用牛痘预防天花，为疾病预防学开创了广阔途径。

2. 卫生学学科的形成 在 18 世纪末至 19 世纪初，由于资本主义社会的发展卫生学也随之发展成为一门科学。德国的佩腾科弗 (M. Pettenkofer, 1818~1901) 采用实验研究的方法，给卫生学打下了科学的基础。

(1) 科学的发展促进学科的分化：19 世纪末至 20 世纪初，是微生物学发展的黄