



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

全国高等学校教材  
供卫生检验与检疫专业用

# 免疫学检验

第**2**版

主 编 徐顺清 刘衡川  
副主编 司传平 刘 辉 徐军发

 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

全国高等学校教材

供卫生检验与检疫专业用

# 免疫学检验

第2版

主 编 徐顺清 刘衡川

副主编 司传平 刘 辉 徐军发

编 者 (以姓氏笔画为序)

马 群 (济宁医学院)

王国庆 (四川大学)

王金桃 (山西医科大学)

尹晓琳 (河北医科大学)

田兆菊 (泰山医学院)

司传平 (济宁医学院)

刘 辉 (大连医科大学)

刘衡川 (四川大学)

李媛媛 (华中科技大学)

杨 赟 (南华大学)

杨朝国 (成都中医药大学)

宋 宏 (中山大学)

张 玲 (武汉科技大学)

张 萃 (广东药学院)

张晨光 (新乡医学院)

赵晓蓉 (广东药学院)

俞 琼 (吉林大学)

姚 苹 (山东大学)

徐军发 (广东医学院)

徐顺清 (华中科技大学)

陶 崑 (重庆医科大学)

曹颖平 (福建医科大学)

程东庆 (浙江中医药大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

免疫学检验/徐顺清, 刘衡川主编. —2 版. —北京:  
人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-20193-3

I. ①免… II. ①徐…②刘… III. ①免疫学-医学  
检验-医学院校-教材 IV. ①R446.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 008155 号

人卫社官网 [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 出版物查询, 在线购书  
人卫医学网 [www.ipmph.com](http://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!

免疫学检验

第 2 版

主 编: 徐顺清 刘衡川

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](mailto:pmph@pmph.com)

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

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21 插页: 1

字 数: 524 千字

版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2015 年 2 月第 2 版

2015 年 2 月第 2 版第 1 次印刷 (总第 3 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-20193-3/R·20194

定 价: 38.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto: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)

# 全国高等学校卫生检验与检疫专业 第2轮规划教材出版说明

为了进一步促进卫生检验与检疫专业的人才培养和学科建设,以适应我国公共卫生建设和公共卫生人才培养的需要,全国高等医药教材建设研究会于2013年开始启动卫生检验与检疫专业教材的第2版编写工作。

2012年,教育部新专业目录规定卫生检验与检疫专业独立设置,标志着该专业的发展进入了一个崭新阶段。第2版卫生检验与检疫专业教材由国内近20所开办该专业的医药卫生院校的一线专家参加编写。本套教材在以卫生检验与检疫专业(四年制,理学学位)本科生为读者的基础上,立足于本专业的培养目标和需求,把握教材内容的广度与深度,既考虑到知识的传承和衔接,又根据实际情况在上一版的基础上加入最新进展,增加新的科目,体现了“三基、五性、三特定”的教材编写基本原则,符合国家“十二五”规划对于卫生检验与检疫人才的要求,不仅注重理论知识的学习,更注重培养学生的独立思考能力、创新能力和实践能力,有助于学生认识并解决学习和工作中的实际问题。

该套教材共18种,其中修订12种(更名3种:卫生检疫学、临床检验学基础、实验室安全与管理),新增6种(仪器分析、仪器分析实验、卫生检验检疫实验教程:卫生理化检验分册/卫生微生物检验分册、化妆品检验与安全性评价、分析化学学习指导与习题集),全套教材于2015年春季出版。

## 第2届全国高等学校卫生检验与检疫专业 规划教材评审委员会

主任委员：裴晓方（四川大学）

副主任委员：和彦苓（包头医学院）  
康维钧（河北医科大学）  
吕昌银（南华大学）

委员（排名不分先后）：

孙成均（四川大学）  
毋福海（广东药学院）  
陈廷（济宁医学院）  
孙长颢（哈尔滨医科大学）  
邱景富（重庆医科大学）  
姚余有（安徽医科大学）  
吕斌（华中科技大学）  
陆家海（中山大学）  
张加玲（山西医科大学）  
李磊（南京医科大学）  
李娟（吉林大学）  
高希宝（山东大学）  
罗萍（成都中医药大学）  
程祥磊（南昌大学）  
左云飞（大连医科大学）  
周华芳（贵阳医学院）  
张凯（济宁医学院）  
贾天军（河北北方学院）  
梅勇（武汉科技大学）  
江新泉（泰山医学院）  
于学杰（山东大学）  
许文波（中国疾病预防控制中心）  
杨大进（中国疾病预防控制中心）

秘书：汪川（四川大学）

# 全国高等学校卫生检验与检疫专业 第2轮规划教材目录

- |                |   |                              |   |
|----------------|---|------------------------------|---|
| 1. 分析化学(第2版)   | 主 编 毋福海<br>副主编 赵云斌<br>副主编 周 彤<br>副主编 李华斌            | 10. 免疫学检验(第2版)               | 主 编 徐顺清<br>主 编 刘衡川<br>副主编 司传平<br>副主编 刘 辉<br>副主编 徐军发 |
| 2. 分析化学实验(第2版) | 主 编 张加玲<br>副主编 邵丽华<br>副主编 高 红<br>副主编 曾红燕            | 11. 临床检验基础(第2版)              | 主 编 赵建宏<br>主 编 贾天军<br>副主编 江新泉<br>副主编 胥文春<br>副主编 曹颖平 |
| 3. 仪器分析        | 主 编 李 磊<br>主 编 高希宝<br>副主编 许 茜<br>副主编 杨冰仪<br>副主编 贺志安 | 12. 实验室安全与管理(第2版)            | 主 编 和彦苓<br>副主编 许 欣<br>副主编 刘晓莉<br>副主编 李士军            |
| 4. 仪器分析实验      | 主 编 黄沛力<br>副主编 张海燕<br>副主编 茅 力<br>副主编 黎源倩            | 13. 生物材料检验(第2版)              | 主 编 孙成均<br>副主编 张 凯<br>副主编 黄丽玫<br>副主编 闫慧芳            |
| 5. 食品理化检验(第2版) | 主 编 叶蔚云<br>副主编 吴少雄<br>副主编 石红梅<br>副主编 代兴碧            | 14. 卫生检疫学(第2版)               | 主 编 吕 斌<br>主 编 张际文<br>副主编 石长华<br>副主编 殷建忠            |
| 6. 水质理化检验(第2版) | 主 编 康维钧<br>主 编 张翼翔<br>副主编 潘洪志<br>副主编 陈云生            | 15. 卫生检验检疫实验教程:<br>卫生理化检验分册  | 主 编 高 蓉<br>副主编 徐向东<br>副主编 邹晓莉                       |
| 7. 空气理化检验(第2版) | 主 编 吕昌银<br>副主编 李 珊<br>副主编 刘 萍<br>副主编 王素华            | 16. 卫生检验检疫实验教程:<br>卫生微生物检验分册 | 主 编 张玉妥<br>副主编 汪 川<br>副主编 程东庆<br>副主编 陈丽丽            |
| 8. 病毒学检验(第2版)  | 主 编 裴晓方<br>主 编 于学杰<br>副主编 陆家海<br>副主编 陈 廷<br>副主编 曲章义 | 17. 化妆品检验与安全性能评价             | 主 编 李 娟<br>副主编 李发胜<br>副主编 何秋星<br>副主编 张宏伟            |
| 9. 细菌学检验(第2版)  | 主 编 唐 非<br>主 编 黄升海<br>副主编 宋艳艳<br>副主编 罗 红            | 18. 分析化学学习指导与习题集             | 主 编 赵云斌<br>副主编 白 研                                  |

# 前 言

由人民卫生出版社出版的供卫生检验专业用的规划教材《免疫学检验》自 2006 年出版以来,至今已经使用 8 年,在使用过程中得到了广大师生的一致好评。由于免疫学检验的技术发展十分迅速,新的技术和方法不断涌现。应广大师生的要求,在人民卫生出版社的统一安排下,对《免疫学检验》进行了修订。在修订过程中,遵循“三基”(基本理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、启发性、先进性、适用性)和“三特定”(特定的对象、特定的要求、特定的限制)的原则,特别注重培养学生的实际操作能力,着重阐述免疫学检验理论、技术、实际应用和方法评估等。

由于免疫学检验技术发展迅猛,本次修订除对原有的章节进行修改外,还增加了免疫组织化学技术、流式细胞术、免疫自动化仪器分析及应用和免疫诊断试剂盒的研发四个章节,并对原有的有关抗原和抗体的制备技术进行了合并,这些修订便于学生全面掌握当今免疫学检验的主流技术。在修订过程中注意基本理论和技术方法相结合,使其具有较强的实用性。本教材主要供高等医学卫生检验专业本科和成人教育使用,也可作为从事预防医学、卫生检验及检验检疫等工作人员的重要参考书。

本教材修订过程中得到各编者单位领导和同行们的大力支持,此次修订扩大了编委会,邀请了在教学一线并具有丰富教学经验的专家作为编委,使本版教材更具有权威性、代表性和实用性。各位参编老师在修订过程中严谨、认真,第 2 版《免疫学检验》的出版是全体编委共同努力、通力合作的结果,同时在编写、出版过程中我们还得到人民卫生出版社领导的大力支持和悉心指导。在此,一并致以真诚的谢意。

由于现代免疫学理论和技术发展迅猛,本书在编写过程中对一些知识的阐述难免有遗漏或不足。编者虽经多方努力,但鉴于时间紧迫,作者水平有限,不足之处,恳请广大教师、同学和同道们提出宝贵意见,以便今后不断完善和提高。

徐顺清

2014 年 10 月

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>第一章 绪论</b> .....             | 1  |
| <b>第一节 免疫学基础</b> .....          | 1  |
| 一、免疫器官 .....                    | 2  |
| 二、免疫细胞 .....                    | 2  |
| 三、免疫分子 .....                    | 2  |
| 四、免疫应答反应 .....                  | 3  |
| <b>第二节 免疫学检验</b> .....          | 4  |
| 一、免疫学检验技术发展概况 .....             | 4  |
| 二、免疫学检验技术的进展 .....              | 5  |
| 三、免疫学检验的应用 .....                | 6  |
| <b>第二章 抗原抗体反应</b> .....         | 9  |
| <b>第一节 抗原抗体特异性结合的结构基础</b> ..... | 9  |
| 一、决定抗原特异性的结构基础 .....            | 9  |
| 二、免疫球蛋白的结构及各类免疫球蛋白的特点 .....     | 10 |
| <b>第二节 抗原抗体反应的原理</b> .....      | 12 |
| 一、抗原抗体的结合力 .....                | 13 |
| 二、抗原抗体的亲和力和亲合力 .....            | 13 |
| 三、亲水胶体转化为疏水胶体 .....             | 14 |
| <b>第三节 抗原抗体反应的特点</b> .....      | 14 |
| 一、特异性 .....                     | 14 |
| 二、比例性 .....                     | 15 |
| 三、可逆性 .....                     | 16 |
| 四、阶段性 .....                     | 16 |
| <b>第四节 影响抗原抗体反应的因素</b> .....    | 16 |
| 一、反应物自身因素 .....                 | 16 |
| 二、反应条件 .....                    | 17 |
| <b>第五节 抗原抗体反应的类型</b> .....      | 18 |
| <b>第三章 抗原抗体的制备</b> .....        | 20 |
| <b>第一节 抗原的制备</b> .....          | 20 |
| 一、颗粒性抗原的制备 .....                | 20 |
| 二、可溶性抗原的制备 .....                | 20 |
| 三、人工抗原的制备 .....                 | 23 |





|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| 四、合成肽抗原的制备 .....        | 25        |
| 五、基因工程抗原的制备 .....       | 25        |
| 第二节 多克隆抗体的制备 .....      | 25        |
| 一、多克隆抗体制备方案的确定 .....    | 25        |
| 二、免疫血清的收集、纯化及初步鉴定 ..... | 27        |
| 三、抗血清的纯化和保存 .....       | 29        |
| 第三节 单克隆抗体的制备 .....      | 29        |
| 一、单克隆抗体制备的原理 .....      | 29        |
| 二、单克隆抗体制备的方法 .....      | 31        |
| 三、单克隆抗体的鉴定与保存 .....     | 33        |
| 四、单克隆抗体在医学上的应用 .....    | 34        |
| 第四节 基因工程抗体的制备 .....     | 35        |
| 一、人-鼠嵌合抗体 .....         | 36        |
| 二、小分子抗体 .....           | 36        |
| 三、双特异性抗体 .....          | 37        |
| 四、抗体融合蛋白 .....          | 37        |
| 第五节 抗体库技术 .....         | 37        |
| 一、噬菌体展示技术原理 .....       | 38        |
| 二、噬菌体抗体库制备的基本程序 .....   | 38        |
| 三、常用的噬菌体展示系统 .....      | 38        |
| 四、抗体库技术的应用 .....        | 39        |
| 第六节 抗体类似物的制备 .....      | 39        |
| 一、核酸适配体 .....           | 39        |
| 二、分子印迹聚合物 .....         | 41        |
| <b>第四章 沉淀反应</b> .....   | <b>43</b> |
| 第一节 液相内沉淀试验 .....       | 43        |
| 一、环状沉淀试验 .....          | 43        |
| 二、絮状沉淀试验 .....          | 44        |
| 三、免疫浊度测定 .....          | 44        |
| 第二节 凝胶内沉淀试验 .....       | 48        |
| 一、单向免疫扩散试验 .....        | 49        |
| 二、双向免疫扩散试验 .....        | 50        |
| 第三节 免疫电泳技术 .....        | 52        |
| 一、对流免疫电泳 .....          | 52        |
| 二、火箭免疫电泳 .....          | 52        |
| 三、免疫电泳 .....            | 53        |
| 四、免疫固定电泳 .....          | 54        |
| 五、自动化免疫电泳 .....         | 54        |
| 第四节 沉淀反应的应用 .....       | 54        |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 一、测定方法及其评价 .....         | 55        |
| 二、免疫球蛋白的正常参考值与影响因素 ..... | 56        |
| 三、免疫球蛋白测定的临床意义 .....     | 56        |
| <b>第五章 凝集反应</b> .....    | <b>59</b> |
| 第一节 凝集反应特点 .....         | 59        |
| 第二节 直接凝集反应 .....         | 60        |
| 一、玻片凝集试验 .....           | 60        |
| 二、试管凝集试验 .....           | 60        |
| 第三节 间接凝集反应 .....         | 61        |
| 一、载体种类 .....             | 61        |
| 二、间接凝集反应类型 .....         | 62        |
| 三、间接血凝试验 .....           | 64        |
| 四、胶乳凝集试验 .....           | 64        |
| 第四节 其他凝集技术 .....         | 65        |
| 一、抗球蛋白试验 .....           | 65        |
| 二、自身红细胞凝集试验 .....        | 66        |
| 三、冷凝集试验 .....            | 67        |
| <b>第六章 补体参与的反应</b> ..... | <b>68</b> |
| 第一节 补体结合试验 .....         | 68        |
| 一、补体结合试验的原理 .....        | 68        |
| 二、技术要点 .....             | 68        |
| 三、影响因素 .....             | 70        |
| 四、应用与评价 .....            | 70        |
| 第二节 补体测定 .....           | 71        |
| 一、补体经典途径活性测定 .....       | 71        |
| 二、补体旁路途径溶血活性测定 .....     | 73        |
| 三、单个补体成分检测 .....         | 74        |
| <b>第七章 荧光免疫技术</b> .....  | <b>76</b> |
| 第一节 荧光的基础知识 .....        | 76        |
| 一、荧光 .....               | 76        |
| 二、荧光物质 .....             | 77        |
| 第二节 荧光抗体技术 .....         | 79        |
| 一、基本原理 .....             | 79        |
| 二、荧光抗体技术 .....           | 79        |
| 三、荧光抗体的制备 .....          | 79        |
| 四、荧光免疫显微技术 .....         | 81        |
| 五、免疫荧光技术的特点 .....        | 85        |



|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 六、免疫荧光技术的应用 .....         | 85         |
| 第三节 荧光免疫测定 .....          | 86         |
| 一、均相荧光免疫测定 .....          | 86         |
| 二、非均相荧光免疫测定 .....         | 86         |
| 三、磁珠分离技术 .....            | 89         |
| <b>第八章 放射免疫分析技术</b> ..... | <b>91</b>  |
| 第一节 放射免疫分析的基本原理 .....     | 91         |
| 第二节 放射免疫分析的建立 .....       | 93         |
| 一、抗血清的制备 .....            | 93         |
| 二、放射性碘标记抗原 .....          | 94         |
| 三、放射免疫分析 .....            | 96         |
| 第三节 固相放射免疫分析 .....        | 97         |
| 一、基本原理 .....              | 97         |
| 二、固相放射免疫分析类型 .....        | 98         |
| 三、固相放射免疫影响因素 .....        | 100        |
| 第四节 放射免疫分析的应用 .....       | 101        |
| <b>第九章 酶免疫技术</b> .....    | <b>103</b> |
| 第一节 酶免疫技术的分类 .....        | 103        |
| 第二节 酶联免疫吸附试验 .....        | 104        |
| 一、基本原理 .....              | 104        |
| 二、方法类型和操作步骤 .....         | 105        |
| 第三节 固相酶免疫测定的技术要点 .....    | 108        |
| 一、试剂的准备 .....             | 108        |
| 二、酶标记抗体或抗原的方法 .....       | 110        |
| 三、酶标记物的纯化及鉴定 .....        | 110        |
| 四、最适工作浓度的选择 .....         | 111        |
| 五、测定方法的标准化的 .....         | 112        |
| 第四节 其他酶免疫技术 .....         | 115        |
| 一、均相酶免疫测定 .....           | 115        |
| 二、液相酶免疫测定 .....           | 116        |
| 三、斑点-酶联免疫吸附试验 .....       | 116        |
| 四、酶免疫渗滤试验 .....           | 116        |
| 五、免疫印迹法 .....             | 117        |
| 六、重组免疫结合试验 .....          | 117        |
| 七、BAS-酶联免疫吸附试验 .....      | 117        |
| 八、聚合酶链反应 ELISA 法 .....    | 118        |
| 第五节 酶免疫测定的应用 .....        | 119        |
| 一、异相酶免疫测定的应用 .....        | 119        |



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 二、均相酶免疫测定的应用 .....           | 121 |
| <b>第十章 金免疫技术</b> .....       | 122 |
| 第一节 免疫胶体金技术原理 .....          | 122 |
| 一、免疫胶体金基本概念 .....            | 122 |
| 二、免疫胶体金技术原理 .....            | 123 |
| 第二节 免疫胶体金制备与标记 .....         | 123 |
| 一、胶体金的制备 .....               | 123 |
| 二、免疫胶体金的标记 .....             | 124 |
| 第三节 免疫胶体金技术分类 .....          | 124 |
| 一、斑点金免疫渗滤试验 .....            | 125 |
| 二、斑点金免疫层析试验 .....            | 126 |
| 三、免疫胶体金显微镜染色技术 .....         | 128 |
| 四、免疫胶体金微阵列技术 .....           | 129 |
| 五、免疫胶体金-核酸技术 .....           | 130 |
| 六、免疫胶体金生物条形码技术 .....         | 130 |
| 七、其他免疫试验中的免疫胶体金技术 .....      | 131 |
| 第四节 免疫胶体金技术的应用 .....         | 131 |
| 一、食品检测 .....                 | 131 |
| 二、农药残留物的检测 .....             | 132 |
| 三、医学检测 .....                 | 133 |
| <b>第十一章 化学发光免疫分析技术</b> ..... | 135 |
| 第一节 概述 .....                 | 135 |
| 一、化学发光产生的条件 .....            | 135 |
| 二、化学发光反应体系 .....             | 135 |
| 三、化学发光效率 .....               | 136 |
| 第二节 化学发光剂和标记技术 .....         | 136 |
| 一、化学发光剂 .....                | 136 |
| 二、化学发光标记技术 .....             | 138 |
| 第三节 化学发光免疫分析技术的类型 .....      | 139 |
| 一、直接化学发光免疫分析 .....           | 139 |
| 二、化学发光酶免疫分析 .....            | 139 |
| 三、电化学发光免疫分析 .....            | 140 |
| 第四节 化学发光免疫分析技术的应用 .....      | 141 |
| <b>第十二章 免疫组织化学技术</b> .....   | 143 |
| 第一节 荧光免疫组织化学技术 .....         | 143 |
| 一、直接法 .....                  | 143 |
| 二、间接法 .....                  | 143 |



|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 三、补体荧光抗体法 .....                | 144        |
| 四、双标记法 .....                   | 144        |
| 第二节 酶免疫组织化学技术 .....            | 144        |
| 一、酶标记抗体免疫组织化学技术 .....          | 144        |
| 二、非标记抗体酶免疫组织化学技术 .....         | 145        |
| 三、酶标记免疫电镜技术 .....              | 145        |
| 第三节 亲合免疫组织化学技术 .....           | 145        |
| 一、亲和素 - 生物素 - 过氧化物酶复合物技术 ..... | 146        |
| 二、酶标记链霉亲和素 - 生物素技术 .....       | 146        |
| 第四节 金免疫组织化学技术 .....            | 146        |
| 一、免疫金染色法 .....                 | 147        |
| 二、免疫金银染色法 .....                | 147        |
| 三、彩色免疫金银法 .....                | 147        |
| 四、金免疫电镜染色技术 .....              | 147        |
| 第五节 免疫组织化学技术要点 .....           | 148        |
| 一、标本的处理 .....                  | 148        |
| 二、抗体的选择与稀释 .....               | 149        |
| 三、免疫组化染色 .....                 | 149        |
| 四、设立对照试验 .....                 | 150        |
| 五、免疫组化染色结果的判断 .....            | 151        |
| 第六节 免疫组织化学技术的应用 .....          | 151        |
| 一、病原微生物感染的检测 .....             | 151        |
| 二、肿瘤的病理学检测 .....               | 151        |
| 三、自身免疫性疾病的检测 .....             | 152        |
| 四、其他 .....                     | 152        |
| <b>第十三章 流式细胞术</b> .....        | <b>153</b> |
| 第一节 概述 .....                   | 153        |
| 一、流式细胞仪的分类 .....               | 153        |
| 二、流式细胞仪的基本组成结构及其作用 .....       | 153        |
| 第二节 工作原理 .....                 | 154        |
| 一、基本工作原理 .....                 | 154        |
| 二、光信号的测定 .....                 | 155        |
| 三、细胞分选原理 .....                 | 157        |
| 第三节 数据显示方式 .....               | 158        |
| 一、单参数直方图 .....                 | 158        |
| 二、双参数直方图 .....                 | 158        |
| 三、三参数直方图 .....                 | 159        |
| 四、流式细胞仪的多参数分析 .....            | 159        |
| 五、设门分析技术 .....                 | 159        |



|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 第四节 流式荧光免疫分析的技术要点 .....        | 161        |
| 一、免疫检测样品的制备 .....              | 161        |
| 二、细胞液的保存 .....                 | 162        |
| 三、荧光染色 .....                   | 162        |
| 四、细胞自发荧光 .....                 | 164        |
| 五、质量控制 .....                   | 164        |
| 第五节 流式细胞术在免疫学检查中的应用与评价 .....   | 166        |
| 一、应用 .....                     | 166        |
| 二、方法评价 .....                   | 169        |
| <b>第十四章 免疫自动化仪器分析及应用</b> ..... | <b>171</b> |
| 第一节 自动化免疫浊度分析 .....            | 171        |
| 一、免疫浊度分析仪的分类 .....             | 171        |
| 二、免疫浊度分析仪的基本结构 .....           | 172        |
| 三、免疫浊度分析仪的工作原理 .....           | 173        |
| 四、免疫浊度分析仪的使用 .....             | 173        |
| 五、免疫浊度分析仪的性能评价 .....           | 173        |
| 六、免疫浊度分析仪的临床应用 .....           | 174        |
| 第二节 自动化发光免疫分析 .....            | 174        |
| 一、发光免疫分析仪的分类 .....             | 174        |
| 二、发光免疫分析仪的基本结构 .....           | 174        |
| 三、发光免疫分析仪的工作原理 .....           | 175        |
| 四、发光免疫分析仪的使用 .....             | 176        |
| 五、发光免疫分析仪的性能评价 .....           | 177        |
| 六、发光免疫分析仪的临床应用 .....           | 178        |
| 第三节 自动化荧光免疫分析 .....            | 178        |
| 一、时间分辨荧光免疫分析仪的分类 .....         | 179        |
| 二、时间分辨荧光免疫分析仪的基本结构 .....       | 179        |
| 三、时间分辨荧光免疫分析仪的工作原理 .....       | 179        |
| 四、时间分辨荧光免疫分析仪的使用 .....         | 179        |
| 五、时间分辨荧光免疫分析仪的性能评价 .....       | 180        |
| 六、时间分辨荧光免疫分析仪的临床应用 .....       | 181        |
| 第四节 自动化酶免疫分析仪 .....            | 181        |
| 一、酶免疫分析仪的分类 .....              | 181        |
| 二、酶免疫分析仪的结构 .....              | 181        |
| 三、酶免疫分析仪的工作原理 .....            | 182        |
| 四、酶免疫分析仪的使用 .....              | 182        |
| 五、酶免疫分析仪的性能评价 .....            | 183        |
| 六、酶免疫分析仪的临床应用 .....            | 184        |
| 第五节 自动化血型分析 .....              | 184        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第十五章 免疫细胞检测技术</b> .....    | 187 |
| <b>第一节 免疫细胞的分离与纯化</b> .....   | 187 |
| 一、血液标本的采集 .....               | 187 |
| 二、外周血中白细胞的分离 .....            | 188 |
| 三、外周血单个核细胞分离 .....            | 189 |
| 四、淋巴细胞及其亚群的分离纯化 .....         | 189 |
| 五、其他免疫细胞的分离 .....             | 191 |
| 六、免疫细胞的保存和活力测定 .....          | 191 |
| <b>第二节 T淋巴细胞的检测</b> .....     | 192 |
| 一、T淋巴细胞表面标志 .....             | 192 |
| 二、T淋巴细胞表面抗原的检测 .....          | 193 |
| 三、T淋巴细胞受体的检测 .....            | 194 |
| 四、T淋巴细胞功能的检测 .....            | 194 |
| <b>第三节 B淋巴细胞的检测</b> .....     | 197 |
| 一、B淋巴细胞表面抗原的检测 .....          | 197 |
| 二、B淋巴细胞表面受体的检测 .....          | 197 |
| 三、B淋巴细胞功能检测 .....             | 198 |
| <b>第四节 自然杀伤细胞的检测</b> .....    | 199 |
| 一、概述 .....                    | 199 |
| 二、NK细胞活性检测 .....              | 200 |
| <b>第五节 吞噬细胞功能的检测</b> .....    | 200 |
| 一、中性粒细胞功能的检测 .....            | 201 |
| 二、巨噬细胞功能的检测 .....             | 201 |
| <b>第六节 红细胞免疫功能的检测</b> .....   | 203 |
| 一、红细胞的免疫功能 .....              | 203 |
| 二、红细胞免疫功能检测 .....             | 203 |
| <br>                          |     |
| <b>第十六章 细胞因子及其受体的测定</b> ..... | 205 |
| <b>第一节 细胞因子检测的方法</b> .....    | 205 |
| 一、生物学检测法 .....                | 205 |
| 二、免疫学测定法 .....                | 209 |
| 三、分子生物学测定法 .....              | 211 |
| <b>第二节 细胞因子受体检测技术</b> .....   | 212 |
| 一、膜结合细胞因子受体的检测 .....          | 212 |
| 二、可溶性细胞因子受体的检测 .....          | 212 |
| <b>第三节 细胞因子测定的应用</b> .....    | 212 |
| 一、细胞因子与特定疾病的辅助诊断 .....        | 212 |
| 二、评估机体的免疫状态 .....             | 213 |
| 三、疾病疗效的监测和指导用药 .....          | 213 |



|   |     |
|---|-----|
| 四、细胞因子与疫苗接种 .....                       | 214 |
| 五、细胞因子与免疫毒性评价 .....                     | 214 |
| 六、细胞因子检测的应用原则 .....                     | 214 |
| <b>第十七章 人类白细胞抗原分型技术与免疫相关基因的筛选</b> ..... | 216 |
| 第一节 HLA 多态性与命名 .....                    | 217 |
| 第二节 HLA 的基因分型技术 .....                   | 219 |
| 一、限制性片段长度多态性 - 聚合酶链反应 .....             | 220 |
| 二、序列特异性引物 - 聚合酶链反应 .....                | 220 |
| 三、单链构象特异性 - 聚合酶链反应 .....                | 221 |
| 四、特异性寡核苷酸探针 - 聚合酶链反应 .....              | 221 |
| 五、多荧光微珠寡核苷酸探针技术 .....                   | 221 |
| 六、TaqMan 探针技术 .....                     | 221 |
| 七、基因芯片 .....                            | 222 |
| 八、基于基因测序的 HLA 分型 .....                  | 222 |
| 第三节 HLA 与器官移植 .....                     | 222 |
| 一、器官捐献库和骨髓库的建立 .....                    | 224 |
| 二、新的组织配型策略 .....                        | 224 |
| 三、移植免疫学面临的主要问题和解决方案设想 .....             | 224 |
| 第四节 免疫相关基因的筛选 .....                     | 225 |
| 一、以抗原为主导的免疫相关基因的筛选 .....                | 226 |
| 二、以疾病为主导的免疫相关基因的筛选 .....                | 226 |
| 三、现代基因筛选和鉴定技术 .....                     | 227 |
| <b>第十八章 超敏反应及其检验</b> .....              | 229 |
| 第一节 I 型超敏反应 .....                       | 229 |
| 一、发生机制 .....                            | 229 |
| 二、常见的 I 型超敏反应性疾病 .....                  | 230 |
| 三、I 型超敏反应免疫检测 .....                     | 231 |
| 第二节 II 型超敏反应 .....                      | 234 |
| 一、发生机制 .....                            | 234 |
| 二、常见的 II 型超敏反应性疾病 .....                 | 235 |
| 三、II 型超敏反应免疫检测 .....                    | 236 |
| 第三节 III 型超敏反应 .....                     | 237 |
| 一、发生机制 .....                            | 237 |
| 二、常见的 III 型超敏反应性疾病 .....                | 238 |
| 三、免疫复合物的检测 .....                        | 239 |
| 第四节 IV 型超敏反应 .....                      | 242 |
| 一、发生机制 .....                            | 242 |
| 二、常见的 IV 型超敏反应性疾病 .....                 | 243 |





|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 三、IV型超敏反应免疫检测 .....             | 243 |
| <b>第十九章 免疫预防与免疫规划</b> .....     | 245 |
| <b>第一节 抗感染免疫</b> .....          | 245 |
| 一、抗感染免疫机制 .....                 | 245 |
| 二、抗细菌感染的免疫特征 .....              | 247 |
| 三、抗病毒感染的免疫特征 .....              | 248 |
| 四、抗真菌感染的免疫特征 .....              | 249 |
| 五、抗寄生虫感染的免疫特征 .....             | 250 |
| <b>第二节 免疫预防</b> .....           | 250 |
| 一、疫苗的种类与特点 .....                | 250 |
| 二、疫苗的基本特征及评价 .....              | 254 |
| 三、影响疫苗免疫应答的因素 .....             | 255 |
| 四、疫苗的应用 .....                   | 256 |
| <b>第三节 免疫规划</b> .....           | 257 |
| 一、计划免疫与免疫规划 .....               | 257 |
| 二、扩大免疫规划的目标与内容 .....            | 258 |
| 三、扩大免疫规划的免疫程序 .....             | 260 |
| 四、免疫规划工作的监测与评价 .....            | 261 |
| 五、免疫规划工作展望 .....                | 265 |
| <b>第二十章 动植物病原体的免疫学检验</b> .....  | 267 |
| <b>第一节 动物性传染病的免疫学检验</b> .....   | 267 |
| 一、凝集试验 .....                    | 267 |
| 二、沉淀试验 .....                    | 268 |
| 三、免疫标记技术 .....                  | 268 |
| 四、免疫磁珠分离技术 .....                | 268 |
| 五、免疫病理学检测技术 .....               | 269 |
| 六、免疫PCR技术 .....                 | 269 |
| 七、免疫传感技术 .....                  | 269 |
| <b>第二节 植物病害的免疫学检验</b> .....     | 270 |
| 一、ELISA检测 .....                 | 270 |
| 二、斑点免疫分析法 .....                 | 270 |
| 三、免疫荧光技术 .....                  | 271 |
| 四、免疫电镜技术 .....                  | 271 |
| 五、免疫金/银染色技术 .....               | 271 |
| 六、免疫印迹分析 .....                  | 272 |
| <b>第二十一章 健康相关产品的免疫学检验</b> ..... | 273 |
| <b>第一节 有毒有害物质的免疫学检验</b> .....   | 273 |