



中等职业教育卫生部规划教材
全国中等卫生职业教育教材评审委员会审定

全国中等卫生职业学校教材

供 医学生物技术 专业用

免疫学与生物技术

主 编 胡圣尧



人民卫生出版社

全国中等卫生职业学校教材

供医学生物技术专业用

免疫学与生物技术

主 编 胡圣尧

编 者 (以姓氏笔画为序)

甘晓玲 (重庆市药剂学校)

刘翠青 (河北省邢台医学高等专科学校)

张瑞兰 (河北省沧州卫生学校)

金巧红 (上海职工医学院)

胡圣尧 (上海职工医学院)

栾秋云 (上海职工医学院)

秘 书 金巧红

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

免疫学与生物技术/胡圣尧主编. —北京:
人民卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-05360-7

I. 免... II. 胡... III. ①免疫学-专业学校-教材
②生物技术-专业学校-教材 IV. ①Q939.91②Q81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 002026 号

免疫学与生物技术

主 编: 胡圣尧

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

印 刷: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12

字 数: 250 千字

版 次: 2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05360-7/R·5361

定 价: 12.50 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国中等卫生职业教育教材评审委员会

顾 问 祁国明

主 任 委 员 孟祥珍

副主任委员 夏泽民、姜渭强

委 员 (以姓氏笔画为序)

王玉玲 王 辉 王锦倩 邓步华 兰文恒

孙兆文 李常应 巫向前 吴德全 陈明非

金东旭 罗 刚 赵汉英 姜 辉 梅国建

熊云新 廖福义

秘 书 长 张 苇

中等职业教育卫生部规划教材编写说明

为了贯彻中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定，落实面向 21 世纪教育振兴行动计划中提出的职业教育改革规划，卫生职业教育教学指导委员会根据我国城乡卫生事业发展对中等卫生专门人才的需要，依据教育部有关文件精神，对“中等职业学校专业目录”中规定的医药卫生类 11 个专业编制了指导性教学计划与教学大纲。根据卫生部的部署，由卫生部教材办公室统一编辑、出版了医药卫生类 11 个专业的教学计划和教学大纲，按照新的教学计划和教学大纲的要求组织全国中等卫生学校的力量，编写了“中等职业教育卫生部规划教材”，这套教材共 111 种，将于 2001 年秋季开始陆续供各中等卫生学校使用，2002 年底全部出版。

这套教材全面贯彻素质教育的思想，从社会发展对高素质和中、初级卫生技术专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新能力和实践能力的培养，既继承了 1994 年卫生部颁发的专业教学计划的科学、严谨、强化专业培养目标的优势，又充分考虑到社会发展、科技进步和终身教育的需要，贯彻了以全面素质为基础，以能力为本位的职教观念。为了保证“中等职业教育卫生部规划教材”的编写质量，2001 年 4 月成立了“全国中等卫生职业教育教材评审委员会”，在今后教材的规划、组织、编写、管理、使用、培训、评审等工作中起参谋、纽带作用。

希望各校师生在使用“中等职业教育卫生部规划教材”的过程中，注意总结经验，及时提出修改意见及建议，使其质量不断完善和提高。

卫生部教材办公室

2001 年 6 月

中等职业教育卫生部规划教材品种

- | | |
|----------------------|-------------|
| 01. 《语文（上册）》 | 主 编：郭常安 |
| 02. 《语文（下册）》 | 副主编：刘重光 |
| 03. 《英语（上册）》 | 主 编：郭常安 |
| 04. 《英语（中册）》 | 副主编：刘重光 |
| 05. 《英语（下册）》 | 主 编：梁遇清 |
| 06. 《数学（上册）》 | 副主编：孙国棟 |
| 07. 《数学（下册）》 | 主 编：梁遇清 |
| 08. 《物理》 | 副主编：孙国棟 |
| * 09. 《化学》 | 主 编：梁遇清 |
| 10. 《计算机应用基础》 | 副主编：孙国棟 |
| * 11. 《正常人体学基础》 | 主 编：秦兆里 |
| * 12. 《解剖生理学基础》 | 副主编：秦玉明 |
| * 13. 《病原微生物学与免疫学基础》 | 主 编：秦兆里 |
| * 14. 《病理学基础》 | 副主编：秦玉明 |
| * 15. 《药理学基础（一）》 | 主 编：刘发武 |
| * 16. 《心理学基础》 | 主 编：张锦楠 |
| * 17. 《护理概论》 | 主 编：刘书铭 |
| * 18. 《护理技术》 | 主 编：刘英林 |
| * 19. 《临床护理（上册）》 | 副主编：刘桂萍、欧阳槐 |
| | 主 编：彭 波 |
| | 副主编：江 红、王汝信 |
| | 主 编：姚秀滨 |
| | 主 编：丁运良 |
| | 副主编：王志敏 |
| | 主 编：王开贞 |
| | 主 编：陆 斐 |
| | 主 编：李晓松 |
| | 主 编：马如娅 |
| | 副主编：鲍曼玲 |
| | 主 编：夏泉源 |
| | 副主编：党世民、蔡小红 |
| | 阎国钢 |

* 20. 《临床护理 (下册)》

* 21. 《社区保健》

* 22. 《遗传与优生》

* 23. 《产科学基础》

* 24. 《妇婴保健》

25. 《药理学基础 (二)》

26. 《中医学基础》

27. 《常用诊疗技术》

28. 《疾病概要 (一)》

* 29. 《疾病概要 (二)》

30. 《康复医学概论》

31. 《健康教育》

32. 《预防医学》

33. 《保健学基础》

34. 《急救知识与技术》

35. 《康复功能评定》

36. 《康复治疗技术》

37. 《康复护理技术》

38. 《疾病康复学》

* 39. 《有机化学》

* 40. 《分析化学》

* 41. 《寄生虫学检验技术》

* 42. 《免疫学检验技术》

* 43. 《微生物学检验技术》

* 44. 《临床检验》

* 45. 《生物化学检验技术》

主 编: 夏泉源

副主编: 辛琼芝、张静芬

主 编: 陈锦治

副主编: 黄惟清

主 编: 康晓慧

主 编: 宋秀莲

副主编: 任新贞、谢 玲

主 编: 倪必群

主 编: 范志刚

主 编: 廖福义

主 编: 于三新

副主编: 常唐喜

主 编: 闫立安

副主编: 王志瑶

主 编: 任光圆

副主编: 戴 琳

主 编: 李茂松

主 编: 肖敬民

主 编: 陈树芳

副主编: 张兆丰

主 编: 李胜利

副主编: 卢玉清

主 编: 谢天麟

主 编: 章 稼

主 编: 梁和平

副主编: 刘海霞

主 编: 王瑞敏

主 编: 李忠泰

副主编: 李贵川

主 编: 曾崇理

主 编: 李锡霞

主 编: 尹燕双

主 编: 鲜尽红

主 编: 郭积燕

副主编: 董 奇

主 编: 赵桂芝

副主编: 何建学、黄斌伦

主 编: 沈岳奋

副主编: 费敬文

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| * 46. 《卫生理化检验技术》 | 主 编：梁 康
副主编：何玉兰、覃汉宁 |
| * 47. 《病理学检验技术》 | 主 编：姜元庆
副主编：马 越 |
| 48. 《无机化学》 | 主 编：刁凤兰 |
| 49. 《生物化学》 | 主 编：程 伟 |
| 50. 《组织胚胎学》 | 主 编：赵 明 |
| 51. 《免疫组织化学和分子生物学常用实验技术》 | 主 编：王学民、田乃增 |
| 52. 《临床病理诊断基础》 | 主 编：陈家让 |
| 53. 《口腔解剖生理学基础》 | 主 编：李华方
副主编：谢善培 |
| 54. 《口腔疾病概要》 | 主 编：李葛洪 |
| 55. 《口腔修复材料学基础》 | 主 编：杨家瑞 |
| * 56. 《天然药物化学》 | 主 编：王 宁 |
| * 57. 《药物化学》 | 主 编：唐跃平 |
| * 58. 《天然药物学基础》 | 主 编：李建民
副主编：张荣霖 |
| * 59. 《药理学基础》 | 主 编：姚 宏
副主编：吴尊民 |
| * 60. 《药事管理》 | 主 编：张乃正 |
| * 61. 《药物分析化学》 | 主 编：李培阳
副主编：吴凯莹 |
| * 62. 《药剂学基础》 | 主 编：陈明非
副主编：方士英 |
| * 63. 《药品经营与管理》 | 主 编：张钦德 |
| 64. 《会计学基础》 | 主 编：王富阶 |
| 65. 《药品市场学》 | 主 编：钟明炼 |
| 66. 《电工学基础》 | 主 编：傅定芳 |
| 67. 《常用制剂设备》 | 主 编：高 宏 |
| 68. 《药物合成反应》 | 主 编：牛彦辉 |
| 69. 《工业微生物》 | 主 编：吕瑞芳 |
| 70. 《可摘义齿修复工艺技术》 | 主 编：姚江武
副主编：解岩红 |
| 71. 《固定义齿修复工艺技术》 | 主 编：林雪峰
副主编：杨向东 |
| 72. 《口腔正畸工艺技术》 | 主 编：杜维成 |
| 73. 《口腔医学美学》 | 主 编：肖 云 |
| 74. 《口腔预防保健》 | 主 编：马 涛 |
| 75. 《人际沟通》 | 主 编：黄力毅 |

- | | |
|------------------------|--------------|
| 76. 《眼科疾病基础》 | 主 编: 孟祥珍 |
| 77. 《眼镜光学基础》 | 主 编: 戴臣侠 |
| 78. 《电工与电子技术》 | 主 编: 赵笑畏 |
| | 副主编: 王立普 |
| 79. 《X 线物理与防护》 | 主 编: 李迅茹 |
| 80. 《人体解剖生理学基础 (影像专业)》 | 主 编: 高明灿 |
| | 副主编: 夏武宪 |
| 81. 《医用 X 线机构造和维修》 | 主 编: 王德华 |
| | 副主编: 程远大 |
| 82. 《X 线摄影化学与暗室技术》 | 主 编: 吕文国 |
| 83. 《影像技术学》 | 主 编: 李 萌 |
| | 副主编: 陈本佳 |
| 84. 《影像诊断学》 | 主 编: 赵汉英 |
| | 副主编: 王学强 |
| 85. 《模拟电子技术学》 | 主 编: 朱小芳 |
| 86. 《超声诊断学》 | 主 编: 夏国国 |
| | 副主编: 于三新 |
| 87. 《心电图诊断学》 | 主 编: 刘士生 |
| | 副主编: 刘昌权 |
| 88. 《细胞生物学及细胞培养技术》 | 主 编: 张丽华 |
| 89. 《生物药物基础》 | 主 编: 陈树君 |
| 90. 《实验动物学基础及技术》 | 主 编: 白 蓉 |
| 91. 《免疫学与生物技术》 | 主 编: 胡圣尧 |
| 92. 《微生物学与生物技术》 | 主 编: 库 伟 |
| | 副主编: 夏和先 |
| 93. 《生物化学与生物技术》 | 主 编: 李宗根 |
| | 副主编: 黄 平 |
| 94. 《生物制品基础及技术》 | 主 编: 朱 威 |
| | 副主编: 段巧玲、徐闻清 |
| 95. 《输血与血型基础》 | 主 编: 董 芳 |
| 96. 《生物药物制剂工艺》 | 主 编: 邓才彬 |
| 97. 《医学实验室质量管理技术基础》 | 主 编: 冯仁丰 |
| 98. 《社区卫生管理》 | 主 编: 常唐喜 |
| 99. 《卫生统计》 | 主 编: 韩 敏 |
| | 副主编: 钟 实 |
| 100. 《流行病学概论》 | 主 编: 周海婴 |
| 101. 《医学信息检索》 | 主 编: 李一杰 |
| 102. 《卫生信息管理》 | 主 编: 梁玉涛 |
| | 副主编: 蒋 琬 |

- | | |
|--------------------|---------|
| #103. 《护理礼仪》 | 主 编：刘桂英 |
| #104. 《医学专业英语（上册）》 | 主 编：刘国全 |
| | 副主编：王 霞 |
| #105. 《医学专业英语（下册）》 | 主 编：刘国全 |
| | 副主编：王 霞 |
| #106. 《美育》 | 主 编：朱 红 |
| #107. 《营养与膳食指导》 | 主 编：洪安琨 |
| #108. 《就业与创业指导》 | 主 编：温树田 |
| #109. 《卫生法规》 | 主 编：钱丽荣 |
| #110. 《医学伦理学》 | 主 编：刘邦武 |
| #111. 《社会学基础》 | 主 编：李建光 |

注：标*为教育部规划、审定的中等职业教育国家规划教材
标#为必选课教材

前 言

《免疫学与生物技术》是全国中等职业教育医学生物技术专业的重要专业课之一。

本教材认真贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质和中、初级卫生技术专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新能力和实践能力的培养,认真精选教材内容,以适应当前中等职业教育的需要,同时又能适当反映学科的新理论、新技术、新发展。

本书共分三篇十七章,第一章至第九章为基础免疫学理论;第十章至第十七章为免疫生物学技术。此外,为配合理论教学,设置了第三篇实验技术,共17个实验,详尽地叙述了实验的原理、材料、方法、结果和意义,便于课堂上将技术理论与实验操作方法有机结合。各章、各实验之后还编排了思考题,以供教师总结、学生复习之用。编写中各编委殚精竭思,针对中等卫生职业学生特点,力求突出重点、兼顾全面、删繁就简、由浅入深、循序渐进、除旧布新、通俗易懂,使教材能在思想性、科学性、先进性、启发性、适应性方面有一定的体现。

编写过程中得到各编者单位领导和同行们的支持;冯仁丰教授对免疫学生物技术的质量控制一章提出了宝贵的意见;胡国宏老师、王亮老师对部分插图的制作及文字处理付出了辛勤的劳动。此外,书稿中的部分图表是转引自陶义训、杨廷彬等教授所主编的高校教材,对此我们表示由衷的谢意。

本教材为卫生部教材办公室规划的、供医学生物技术专业使用的第一版教材,尚缺乏编写经验,且限于编者自身的水平和能力,加之免疫学和生物技术的发展日新月异,疏漏和错误之处在所难免,恳切希望广大师生和读者提出宝贵意见,不吝指正,以便本教材修订时不断完善。

胡 圣 尧

2002年9月

目 录

第一篇 免疫学基础

绪论	1
第一节 免疫的概念和功能	1
第二节 免疫学的发展简史	2
第三节 免疫学与生物技术的关系	3
第一章 抗原	5
第一节 决定抗原免疫原性的因素	5
一、异物性	5
二、大分子物质	5
三、一定的化学组成和结构	5
第二节 抗原的特异性和交叉反应	6
一、抗原的特异性	6
二、共同抗原与交叉反应	6
第三节 抗原的分类	7
一、根据是否依赖 T 细胞辅助分类	7
二、根据抗原的来源及机体的亲缘关系分类	7
三、其他分类方法	7
第四节 医学上重要的抗原	7
一、病原微生物	7
二、细菌外毒素和类毒素	8
三、动物免疫血清	8
四、异嗜性抗原	8
五、同种异性抗原	8
六、自身抗原	9
七、肿瘤抗原	9
八、超抗原	9
九、变应原	9
第五节 有丝分裂原和佐剂	10
一、有丝分裂原	10
二、佐剂	10

第二章 免疫球蛋白	11
第一节 免疫球蛋白分子结构	11
一、基本结构	11
二、酶水解片段	13
第二节 各类免疫球蛋白的特性与功能	13
一、IgG	13
二、IgM	14
三、IgA	14
四、IgD	14
五、IgE	15
第三节 免疫球蛋白的血清型	15
一、同种型	16
二、同种异型	16
三、独特型	16
第四节 单克隆抗体	16
一、制备	16
二、特点	16
三、实际应用	17
第三章 补体系统	18
第一节 概述	18
一、补体系统的组成	18
二、补体系统的命名	18
三、补体的理化性质	19
第二节 补体系统的激活	19
一、经典激活途径	19
二、旁路激活途径	20
三、MBL 激活途径	20
四、三条激活途径的比较	21
第三节 补体系统的生物学作用	22
一、补体介导的溶细胞作用	22
二、免疫调理和粘附作用	22
三、消除免疫复合物作用	22
四、中和病毒及溶解作用	22
五、炎症递质作用	22
第四节 补体系统的异常	23
一、补体含量升高	23
二、补体含量降低	23

第四章 免疫细胞及细胞因子	25
第一节 免疫细胞	25
一、T 淋巴细胞	25
二、B 淋巴细胞	27
三、单核-巨噬细胞系统	28
四、其他免疫细胞	28
第二节 细胞因子	29
一、细胞因子的共同特征	29
二、细胞因子的种类及生物学功能	30
三、细胞因子受体	32
第五章 主要组织相容性复合体	34
第一节 人类 HLA 复合体	34
一、HLA 复合体的定位及基因组成	34
二、HLA 复合体的遗传特征	35
第二节 人类 HLA 抗原系统	36
一、HLA - I 类分子	36
二、HLA - II 类分子	36
三、HLA 抗原的功能	37
四、HLA 抗原在医学上意义	37
第六章 免疫应答	39
第一节 免疫应答的基本过程	39
一、感应阶段	39
二、反应阶段	40
三、效应阶段	40
第二节 B 细胞介导的体液免疫应答	40
一、TD 抗原诱导的体液免疫应答	40
二、TI 抗原诱导的体液免疫应答	41
三、抗体产生的一般规律	42
第三节 T 细胞介导的细胞免疫应答	42
一、T 细胞对抗原的识别	42
二、活化、增殖和分化阶段	42
三、T 细胞介导的免疫效应	43
第四节 免疫耐受	43
一、诱导产生免疫耐受的条件	43
二、研究免疫耐受的意义	44
第五节 免疫应答的调节	44
一、T _H 细胞的调节作用	44

二、抗体的调节作用	44
三、神经-内分泌系统与免疫系统间的相互调节	45
第七章 抗感染免疫	46
第一节 天然屏障	46
一、皮肤粘膜屏障	46
二、血-脑脊液屏障	46
三、胎盘屏障	47
第二节 抗细菌免疫	47
一、非特异性免疫	47
二、特异性免疫	48
第三节 抗病毒免疫	49
一、非特异性免疫	49
二、特异性免疫	49
第四节 抗真菌免疫	50
一、非特异性免疫	50
二、特异性免疫	50
第八章 超敏反应	51
第一节 I型超敏反应	51
一、发生机制	51
二、常见病症	52
三、防治原则	52
第二节 II型超敏反应	52
一、发生机制	53
二、常见病症	53
第三节 III型超敏反应	53
一、发生机制	54
二、常见病症	54
第四节 IV型超敏反应	55
一、发生机制	55
二、常见病症	55
第九章 免疫学防治	57
第一节 免疫学预防	57
一、概念	57
二、人工免疫的生物制品	58
第二节 免疫学治疗	59
一、概述	59

二、生物应答调节剂	59
三、免疫增强剂	60
四、免疫抑制剂	60

第二篇 免疫生物学技术

第十章 免疫学常用生物技术概述	61
第一节 抗原抗体检测技术	61
一、抗原和抗体的制备	61
二、抗原抗体的检测技术	61
第二节 细胞培养技术	62
一、细胞培养技术	62
二、细胞培养液	62
三、细胞保存	62
第三节 蛋白质分离技术	63
一、蛋白质的组成及特性	63
二、蛋白质的分离	63
第四节 免疫标记技术	63
第五节 免疫细胞检测技术	64
第六节 细胞因子检测技术	64
第七节 分子生物学技术简介	65
第十一章 免疫学生物技术的质量控制	67
第一节 概述	67
一、质量控制的基本概念	67
二、试剂的标准化	67
第二节 质量控制的要求	69
一、标本的收集和处理要求	69
二、材料的选择	69
三、使用对照与参考血清、参考细胞	69
四、试验方法的选择	70
五、实验结果分析	70
第三节 室内和室间质量控制	70
一、基本概念	70
二、质量控制步骤	70
第十二章 抗原抗体的制备	72
第一节 抗原的制备	72
一、颗粒性抗原的制备	72
二、可溶性抗原的制备	73

第二节 佐剂的制备	76
一、佐剂的条件及种类	77
二、福氏佐剂的制备	77
三、佐剂应用原则和评价	78
第三节 抗血清的制备	79
一、抗血清制备的前期工作	79
二、抗血清的收获与纯化	80
三、抗血清的鉴定和质量要求	81
四、抗血清的分装与保存	82
第十三章 单克隆抗体及杂交瘤技术	83
第一节 制备单克隆抗体的原理	83
一、制备单克隆抗体的基本原理	83
二、杂交瘤技术的原理	83
三、杂交瘤细胞选择培养的机制	84
第二节 制备单克隆抗体的基本技术	85
一、杂交瘤细胞株的制备	85
二、单克隆抗体的制备	89
第三节 单克隆抗体的应用	90
一、用于诊断与监测	90
二、用于治疗	91
三、用于蛋白质的提纯	91
第十四章 抗原抗体的检测	93
第一节 抗原抗体反应概述	93
一、原理	93
二、特点	93
三、影响因素	94
四、种类	95
第二节 凝集反应	95
一、概述	95
二、直接凝集反应	96
三、间接凝集反应	97
第三节 沉淀反应	98
一、概述	98
二、液体内沉淀反应	99
三、凝胶内沉淀反应	99
四、免疫电泳技术	101
第四节 补体参与的反应和补体成分的测定	102