



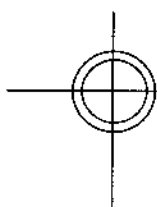
新世纪全国中医药高职高专规划教材

——(供中医药类专业用)——

# 病原生物学与免疫学

主编 张健

中国中医药出版社



新世纪全国中医药高职高专规划教材

# 病原生物学与免疫学

(供中医药类专业用)

**主 编** 张 健 (辽宁中医药大学职业技术学院)  
**副主编** 韦星呈 (沈阳医学院)  
罗 晶 (长春中医药大学)  
袁嘉丽 (云南中医学院)  
刘文辉 (山东中医药高等专科学校)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

病原生物学与免疫学/张健主编. —北京: 中国中医药出版社,  
2006. 6

新世纪全国中医药高职高专规划教材

ISBN 7 - 80156 - 939 - 3

I. 病... II. 张... III. ①病原微生物 - 高等学校: 技术  
学校 - 教材 ②医药学: 免疫学 - 高等学校: 技术学校 - 教材  
IV. ①R37②R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 018034 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  
北京泰锐印刷有限责任公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 787 × 1092 1/16 印张 27 字数 509 千字  
2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷  
书号 ISBN 7 - 80156 - 939 - 3 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/)**

## 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)  
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 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 (安徽中医学院党委书记、副院长 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)  
王北婴 (国家中医药管理局中医师资格认证中心 主任)  
王乃平 (广西中医学院院长 教授)  
王新陆 (山东中医药大学校长 教授)  
尤昭玲 (湖南中医药大学授长 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)  
刘廷楨 (甘肃中医学院院长 教授)  
齐 昉 (首都医科大学中医学院院长 教授)  
严世芸 (上海中医药大学 教授)  
孙塑伦 (国家中医药管理局医政司 司长)  
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 (天津医科大学教授 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 中国工程院院士)  
肖培根 (中国医学科学院教授 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 (成都中医药大学党委书记、技长 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 教授)  
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 教授)  
颜德馨 (上海铁路医院 教授)
- 秘书长** 王 健 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)
- 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)

## 前 言

随着我国经济和社会的迅速发展，人民生活水平的普遍提高，对中医药的需求也不断增长，社会需要更多的实用技术型中医药人才。因此，适应社会需求的中医药高职高专教育在全国蓬勃开展，并呈不断扩大之势，专业的划分也越来越细。但到目前为止，还没有一套真正适应中医药高职高专教育的系列教材。因此，全国各开展中医药高职高专教育的院校对组织编写中医药高职高专规划教材的呼声愈来愈强烈。规划教材是推动中医药高职高专教育发展的重要因素和保证教学质量的基础已成为大家的共识。

“新世纪全国中医药高职高专规划教材”正是在上述背景下，依据国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》要求：“积极推进课程和教材改革，开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法，具有职业教育特色的课程和教材”，在国家中医药管理局的规划指导下，采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制，由全国中医药高等教育学会组织、全国开展中医药高职高专教育的院技联合编写、中国中医药出版社出版的中医药高职高专系列第一套国家级规划教材。

水系列教材立足改革，更新观念，以教育部《全国高职高专指导性专业目录》以及目前全国中医药高职高专教育的实际情况为依据，注重体现中医药高职高专教育的特色。

在对全国开展中医药高职高专教育的院校进行大量细致的调研工作的基础上，国家中医药管理局科教司委托全国高等中医药教材建设研究会于2004年6月在北京召开了“全国中医药高职高专教育与教材建设研讨会”，该会议确定了“新世纪全国中医药高职高专规划教材”所涉及的中医、西医两个基础以及10个专业共计100门课程的教材目录。会后全国各有关院校积极踊跃地参与了主编、副主编、编委申推、推荐工作。会后由国家中医药管理局组织全国高等中医药教材建设专家指导委员会确定了10个专业共90门课程教材的主编。并在教材的

组织编写过程中引入了竞争机制，实行主编负责制，以保证教材的质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤地实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”始终贯穿全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿都经专家指导委员会审定，都经历了编写启动会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。并根据中医药高职高专教育的特点，在理论与实践、继承与创新等方面进行了重点论证；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为科学化、合理化，更便于实际教学，注重学生实际工作能力的培养，充分体现职业教育的特色，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社严格树立“精品意识”、“质量意识”，从编辑加工、版面设计、装帧等各个环节都精心组织、严格把关，力争出版高水平的精品教材，使中医药高职高专教材的出版质量上一个新台阶。

在“新世纪全国中医药高职高专规划教材”的组织编写工作中，始终得到了国家中医药管理局的具体精心指导，并得到全国各开展中医药高职高专教育院校的大力支持，各门教材主编、副主编以及所有参编人员均为保证教材的质量付出了辛勤的努力，在此一并表示诚挚的谢意！同时，我们要对全国高等中医药教材建设专家指导委员会的所有专家对全套教材的关心和指导表示衷心的感谢！

由于“新世纪全国中医药高职高专规划教材”是我国第一套针对中医药高职高专教育的系统全面的规划教材，涉及面较广，是一项全新的、复杂的系统工程，有相当一部分课程是创新和探索，因此难免有不足甚至错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现有问题，及时提出宝贵意见，以便重印或再版时予以修改，使教材质量不新提高，并真正地促进我国中医药高职高专教育的持续发展。

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4月

新世纪全国中医药高职高专规划教材

《病原生物学与免疫学》编委会

- 主 编 张 健 (辽宁中医药大学职业技术学院)
- 副 主 编 韦 星 呈 (沈阳医学院)
- 罗 晶 (长春中医药大学)
- 袁 嘉 丽 (云南中医学院)
- 刘 文 辉 (山东中医药高等专科学校)
- 编 委 (以姓氏笔画为序)
- 田 维 毅 (贵阳中医学院)
- 刘 维 庆 (南阳张仲景国医学院)
- 刘 翠 青 (邢台医学高等专科学校)
- 江 志 勇 (广东省新兴中药学校)
- 李 榆 梅 (山西生物应用职业技术学院)
- 何 静 (遵义医药高等专科学校)
- 段 薇 (辽宁中医药大学职业技术学院)
- 雷 晓 (四川中医药高等专科学校)
- 学术秘书 李 岩 (辽宁中医药大学职业技术学院)



## 编写说明

为适应中医药高职高专教育改革的需要，由国家中医药管理局统一规划、指导，全国高等中医药教材建设研究会具体负责，我们编写了这本新世纪全国中医药高职高专规划教材《病原生物学与免疫学》。

本教材根据教育部“职业教育课程改革和教材建设规划”的精神，从中医药行业对中层、基层医药技术人员及技能型人才的需求出发，注重培养学生的创新精神与实践能力。本教材在编写中注重体现“三基”（基本理论、基本知识、基本技能），教材内容的深度和广度符合高职高专对基础理论知识“够用为度”的原则，又有一定的系统性、完整性，达到了高等职业教育的水平。在注意教材科学性、严谨性、先进性的同时，尤其注重实用性，更贴近实践的需要。

病原生物学与免疫学是高职高专中医药类专业的一门医学基础课程，为必修课程。适过本课程的学习，学生应掌握病原生物学与免疫学的基本理论、基本知识及感染性疾病防治的基本技术，为学习后续课程及从事医药实践工作奠定基础。本教材适用于高职高专中医药类专业及其他医药相关类专业。建议教学理论课时教为50~60学时。在保证重点内容教学的基础上，各校可根据本技学时安排及当地病原体感染及传播的情况，选学细菌、病毒及寄生虫各论的内容。

本教材分四篇，共38章。第1~10章为医学免疫学；第11~31章为医学微生物学；第32~35章为人体寄生虫学。为配合理论教学及培养学生的技术操作能力，本书第36~38章为病原生物学与免疫学实验指导。各章的编写人员分工为：第1、8、18章由张健编写；第2、3、6章由韦星呈编写；第10、11、16、17章由罗晶编写；第7、25、27章由袁嘉丽编写；第4、9、32、38章由刘文辉编写；第24、34、37章由田维教编写；第13、15、29章由刘维庆编写；第19、20、36章由刘翠青编写；第34、35章由江志勇编写；第14、31章由李榆梅编写；第5、22、26、28、30章由何静编写；第12、21、23章由段薇

编写；第33章由雷晓编写。

本书编写有以下几方面的特点：

1. 编写中注意体现中医药专业教材的特点。本教材编入了中医药在免疫预防与治疗中的应用、真菌与中药的关系、中药的抗微生物作用，以及中医药在各种感染性疾病防治中的应用等相关内容。

2. 在内容上力求突出重点、兼顾全面。从初学者的认知能力出发，便于学生理解、掌握。医学免疫学部分初学者常反映知识较抽象、难懂，编写时在内容上力求少而精，由浅入深。病原生物学部分侧重介绍了微生物学基础知识及与临床常见感染性疾病密切相关的病原体，对少见的病原体采取概述的形式。充实了近年来在医学免疫学、病原生物学方面的新成果，如朊粒、SARS冠状病毒、丙型肝炎病毒、禽流感病毒、单克隆抗体、细胞凋亡等知识。

3. 在章节编排上，病原微生物学部分将各类微生物（细菌、病毒、真菌）的基础知识安排在一起，便于学生在比较与鉴别中学习各类微生物的共性与区别；增加了与感染性疾病防治实践有关的内容，如感染性疾病的控制、微生物感染的检查与防治原则等章节。免疫学部介为避免与其他学科教材内容上的重复，将免疫器官与组织放在免疫学绪论中简分。实验指导部分包括医学免疫学、医学微生物学和人体寄生虫学共15个试验，实验内容侧重于培养学生的实际动手操作能力。

4. 在编写形式上，为便于学生明确目标、把握重点，各章前均列出了学习要点；每章后提出复习思考题，便于学生总结、复习之用。

本教材在编写中，得到参编院校有关领导及众多老师的支特和帮助，编委会秘书辽宁中医学院李岩者师做了大量的文字编较及联络工作，在此一并致谢。

限于我们的学识水平及写作能力，本教材中难免有错误及不完善之处，恳请使用本教材的广大师生及读者提出宝贵意见，以便再版时修订。

《病原生物学与免疫学》编委会

2006年4月

# 目 录

## 第一篇 医学免疫学基础

<b>第一章 免疫学绪论</b> .....	(1)
第一节 免疫的基本概念 .....	(2)
第二节 免疫学发展概况 .....	(4)
第三节 免疫组织与器官 .....	(6)
<b>第二章 抗原</b> .....	(10)
第一节 抗原的免疫原性 .....	(10)
第二节 抗原的特异性 .....	(12)
第三节 抗原的分类 .....	(14)
第四节 疫苗 .....	(16)
<b>第三章 免疫球蛋白</b> .....	(19)
第一节 免疫球蛋白的结构 .....	(19)
第二节 免疫球蛋白的生物学活性及特性 .....	(24)
第三节 人工制备的抗体及其应用 .....	(27)
<b>第四章 补体系统</b> .....	(29)
第一节 概述 .....	(29)
第二节 补体的激活与调控 .....	(30)
第三节 补体的生物学作用 .....	(34)
<b>第五章 主要组织相容性复合体</b> .....	(37)
第一节 主要组织相容性复合体 .....	(37)
第二节 HLA 的分子结构及分布 .....	(39)
第三节 HLA 的生物学功能及临床意义 .....	(41)
<b>第六章 免疫细胞与细胞因子</b> .....	(43)
第一节 白细胞分化抗原 .....	(43)
第二节 免疫细胞 .....	(44)
第三节 细胞因子 .....	(50)
<b>第七章 免疫应答与调节</b> .....	(53)
第一节 概述 .....	(53)
第二节 T 细胞介导的细胞免疫应答 .....	(54)

2 · 病原生物学与免疫学 ·	.....	
第三节	B 细胞介导的免疫应答	(58)
第四节	免疫耐受	(61)
第五节	免疫调节	(63)
第八章	过敏反应	(67)
第一节	I 型过敏反应	(67)
第二节	II 型过敏反应	(72)
第三节	III 型过敏反应	(74)
第四节	IV 型过敏反应	(77)
第九章	免疫缺陷病与自身免疫病	(80)
第一节	免疫缺陷病	(80)
第二节	自身免疫病	(84)
第十章	免疫诊断与免疫防治	(88)
第一节	免疫诊断	(88)
第二节	免疫防治	(93)

## 第二篇 医学微生物学

第十一章	微生物学绪论	(101)
第十二章	细菌	(105)
第一节	细菌的形态与结构	(105)
第二节	细菌的生理	(114)
第三节	细菌的遗传与变异	(118)
第四节	细菌的感染与致病机制	(125)
第十三章	病毒	(134)
第一节	病毒的形态与结构	(134)
第二节	病毒的增殖与遗传变异	(136)
第三节	病毒的感染与致病机制	(140)
第十四章	真菌	(144)
第一节	真菌的生物学性状	(144)
第二节	真菌性感染与常见病原性真菌	(148)
第三节	真菌与中药	(151)
第十五章	抗感染免疫	(154)
第一节	抗感染的固有免疫	(154)
第二节	抗感染的适应性免疫	(158)

<b>第十六章 感染性疾病的控制</b> .....	(161)
第一节 消毒与灭菌 .....	(161)
第二节 医院内感染的控制 .....	(167)
<b>第十七章 微生物感染的检查与防治原则</b> .....	(170)
第一节 微生物学检查法 .....	(170)
第二节 微生物感染的防治原则 .....	(174)
<b>第十八章 病原性球菌</b> .....	(176)
第一节 葡萄球菌属 .....	(176)
第二节 链球菌属 .....	(181)
第三节 肺炎链球菌 .....	(185)
第四节 奈瑟菌属 .....	(186)
<b>第十九章 肠道感染细菌</b> .....	(190)
第一节 埃希菌属 .....	(190)
第二节 志贺菌属 .....	(193)
第三节 沙门菌属 .....	(196)
第四节 霍乱弧菌 .....	(201)
第五节 其他肠道感染细菌 .....	(204)
<b>第二十章 厌氧性细菌</b> .....	(206)
第一节 厌氧芽胞梭菌 .....	(206)
第二节 无芽胞厌氧菌 .....	(211)
<b>第二十一章 结核分枝杆菌</b> .....	(214)
<b>第二十二章 动物源性细菌</b> .....	(219)
第一节 布氏菌属 .....	(219)
第二节 鼠疫耶尔森菌 .....	(221)
第三节 炭疽芽胞杆菌 .....	(223)
<b>第二十三章 其他病原性细菌</b> .....	(226)
第一节 白喉棒状杆菌 .....	(226)
第二节 铜绿假单胞菌 .....	(228)
第三节 其他细菌 .....	(229)
<b>第二十四章 其他原核微生物</b> .....	(234)
第一节 支原体 .....	(234)
第二节 立克次体 .....	(235)
第三节 衣原体 .....	(236)
第四节 螺旋体 .....	(238)

4 · 病原生物学与免疫学 · .....	
第五节 放线菌属 .....	(243)
第二十五章 呼吸道感染病毒 .....	(245)
第一节 流行性感冒病毒 .....	(245)
第二节 麻疹病毒 .....	(250)
第三节 冠状病毒 .....	(252)
第四节 其他呼吸道病毒 .....	(255)
第二十六章 肠道感染病毒 .....	(258)
第一节 肠道病毒 .....	(258)
第二节 轮状病毒 .....	(261)
第二十七章 肝炎病毒 .....	(263)
第一节 甲型肝炎病毒 .....	(263)
第二节 乙型肝炎病毒 .....	(265)
第三节 丙型肝炎病毒 .....	(272)
第四节 其他肝炎病毒 .....	(273)
第二十八章 虫媒病毒和出血热病毒 .....	(276)
第一节 虫媒病毒 .....	(276)
第二节 出血热病毒 .....	(279)
第二十九章 疱疹病毒 .....	(281)
第一节 单纯疱疹病毒 .....	(282)
第二节 水痘 - 带状疱疹病毒 .....	(284)
第三节 其他疱疹病毒 .....	(285)
第三十章 反转录病毒 .....	(289)
第一节 人类免疫缺陷病毒 .....	(289)
第二节 人类嗜 T 淋巴细胞病毒 .....	(292)
第三十一章 其他病毒及朊粒 .....	(294)
第一节 狂犬病毒 .....	(294)
第二节 人乳头瘤病毒 .....	(296)
第三节 朊粒 .....	(298)

### 第三篇 人体寄生虫学

第三十二章 人体寄生虫学概论 .....	(301)
第一节 寄生虫与宿主 .....	(301)
第二节 寄生虫与宿主的相互关系 .....	(303)

第三节 寄生虫病的流行环节及流行因素 .....	(304)
<b>第三十三章 医学蠕虫 .....</b>	<b>(307)</b>
第一节 线虫纲 .....	(307)
第二节 吸虫纲 .....	(322)
第三节 绦虫纲 .....	(333)
<b>第三十四章 医学原虫 .....</b>	<b>(343)</b>
第一节 叶足虫 .....	(343)
第二节 孢子虫纲 .....	(348)
第三节 鞭毛虫纲 .....	(354)
<b>第三十五章 医学节肢动物 .....</b>	<b>(360)</b>
第一节 概论 .....	(360)
第二节 常见的医学节肢动物 .....	(362)

#### 第四篇 病原生物学与免疫学实验指导

<b>第三十六章 免疫学实验 .....</b>	<b>(371)</b>
实验一 抗原抗体检测的血清实验 .....	(371)
实验二 酶联免疫吸附试验 .....	(375)
实验三 细胞免疫检测 .....	(377)
<b>第三十七章 医学微生物学实验 .....</b>	<b>(381)</b>
实验一 消毒灭菌技术 .....	(381)
实验二 细菌形态检查法 .....	(384)
实验三 细菌的人工培养 .....	(387)
实验四 细菌的生化反应 .....	(391)
实验五 细菌的药物敏感试验 .....	(393)
实验六 病原性球菌生物学特征观察 .....	(395)
实验七 粪便中肠道致病菌的分离与鉴定 .....	(397)
实验八 病毒的分离培养与鉴定 .....	(400)
实验九 真菌的形态与结构观察 .....	(403)
<b>第三十五章 医学寄生虫学实验 .....</b>	<b>(405)</b>
实验一 医学蠕虫的形态结构观察 .....	(405)
实验二 医学原虫的形态结构观察 .....	(410)
实验三 医学节肢动物的形态结构观察 .....	(412)

# 第一篇

## 医学免疫学基础

### 第一章

### 免疫学绪论

**【学习要点】**掌握免疫的基本概念及免疫的功能、机体免疫系统的组成及功能；熟悉机体固有免疫及适应性免疫的基本组成及特点；了解免疫学发展的概况。

免疫学是在人类长期与传染病斗争中诞生并发展起来的。历史上曾流行天花、鼠疫、霍乱等烈性传染病，人们发现得病恢复后可获得对传染病的防御能力，并称这种能力为“免疫”。经历了逾千年的发展，由最初对免疫现象的认识到现代对免疫本质的了解，免疫学已发展成为一门系统的、独立的学科。免疫学研究的范畴也突破了抗感染免疫，而涉及多种非感染性问题，如自身免疫性疾病、肿瘤免疫、移植免疫、生殖免疫等。此外，中医药与免疫的关系也受到医学工作者的关注，发现许多中药能够增强机体的免疫功能。医学免疫学是研究人体免疫系统的组成与结构、免疫系统识别并清除侵人机体的病原体及有害物质以维持机体内环境平衡与稳定的过程，以及免疫功能异常与相应疾病发生的关系的一门科学。本章对免疫的基本概念、免疫组织与器官的组成及免疫学的发展作一概括介绍。



## 第一节 免疫的基本概念

### 一、免疫的基本概念

#### (一) 免疫的概念

**免疫** (immunity) 通常是指机体对于感染性疾病所具有的抵抗力。机体的免疫系统对自身的成分一般不产生排斥作用, 而对入侵的病原体产生免疫应答, 最终将其清除体外, 防止感染性疾病的发生。

现代免疫学的发展已突破了抗感染免疫的范畴, 机体的免疫功能不只是针对病原体的, 而是所有被免疫系统识别为“非自身”的物质, 包括外来的异物或体内自生的异物(衰老和变性的细胞、变性蛋白、癌变的细胞等), 都可被免疫系统识别并排除。能被免疫系统识别和排除的异物称作抗原。因此, 现代免疫的概念是指机体识别并排除抗原性异物的功能。正常情况下, 对侵入机体的病原体等抗原性异物排斥, 而对自身成分耐受, 维持了机体内环境的平衡与稳定, 是一种对机体有利的保护性反应。但在某些情况下, 免疫也可造成生理功能紊乱、组织损伤等不利的后果。

#### (二) 免疫系统的功能

免疫的功能是指机体的免疫系统在识别和排除抗原异物过程中所发挥的作用。免疫的功能可概括为四个方面:

**1. 免疫防御** 是机体抵抗病原体入侵及清除已入侵病原体及其有害代谢产物的能力, 即抗感染的免疫作用。

**2. 免疫调节** 是指一系列维持机体生理平衡稳定的免疫功能。如介导免疫细胞之间、免疫分子与细胞之间的调节; 神经内分泌系统与免疫系统之间的网络调节; 清除体内衰老、死亡的细胞等。通过免疫调节作用调节免疫系统本身的功能及机体的整体生理功能。

**3. 免疫监视** 是指免疫系统随时识别、杀伤及清除体内变异细胞, 防止肿瘤发生的功能。

**4. 免疫耐受** 是指免疫系统对自身的组织成分不产生免疫应答, 不引起自身免疫病, 即免疫系统具有识别“自己”与“非己”的能力。