

全国高等医药教材建设研究会·卫生部规划教材

全国高等医药院校教材

供护理学类专业用

医学免疫学

主 编 孙汶生
副主编 王福庆



人民卫生出版社

R392-43
17

全国高等医药院校教材

供护理学类专业用

医学免疫学

主 编 孙汶生

副主编 王福庆

编者 (以姓氏笔画为序)

王福庆 (上海第二医科大学)

孙汶生 (山东大学医学院)

张利宁 (山东大学医学院)

张秋萍 (武汉大学医学院)

杨秋霞 (哈尔滨医科大学)

袁育康 (西安交通大学医学院)

潘兴瑜 (锦州医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学免疫学/孙汶生主编. —北京: 人民卫生出版社,
2002

ISBN 7-117-04869-7

I. 医… II. 孙… III. 医药学: 免疫学 高等医学
IV. R392

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 039478 号

学 苑 出 版 社

主 编 孙 汶 生

主 审 王 蔚 主 审

(重庆医科大学) 曹 琳

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

(山东大学齐鲁医院) 王 蔚

医学免疫学

主 编: 孙 汶 生

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: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印 张: 14.5

字 数: 320 千字

版 次: 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-04869-7/R·4870

定 价: 16.00 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)

全国高等医药院校护理学专业 第三轮卫生部规划教材出版说明

为适应我国高等护理学教育改革和发展的需要，经卫生部护理学专业教材评审委员会审议，全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室决定从2001年开始对第二轮规划教材进行修订。在总结第二轮教材质量和使用情况的基础上，提出第三轮教材的编写要紧密围绕培养目标，突出护理学专业特色，淡化学科意识，注重整体优化，反映教改成果，促进专业建设，特别要注意培养学生的综合素质和创新能力。鉴于护理学专业本科教育的现状和发展趋势，护理学专业已形成较完整的体系，十分有必要编写一套包括医学基础课程和专业课程在内的护理学专业本科系列教材。经研究确定第三轮教材共26种，包括医学基础课程和护理学专业课程。其中有4种与专科共用（已出版）；2种暂不修订（《护理管理学》、《护理心理学》）；根据大家的意见和教学中的实际情况，确定将原《护理学导论》与《护理学基础》合并为《护理学基础》，原《病原生物学》更名为《医学微生物学与寄生虫学》。

第三轮教材目录

- | | | | |
|----------------------|--------|---------|-----|
| 1. 人体形态学 | 主编 项 涛 | 副主编 周瑞祥 | |
| 2. 生物化学 | 主编 崔 行 | 副主编 廖淑梅 | |
| 3. 生理学 | 主编 樊小力 | 副主编 杜友爱 | |
| 4. 医学微生物学与寄生虫学 | 主编 刘晶星 | 副主编 沈继龙 | |
| 5. 医学免疫学 | 主编 孙汶生 | 副主编 王福庆 | |
| 6. 病理学 | 主编 步 宏 | 副主编 杨惠玲 | |
| 7. 药理学 | 主编 娄建石 | 副主编 杨宝峰 | |
| 8. 预防医学 | 主编 朱启星 | 副主编 吴小南 | |
| 9. 健康评估 | 主编 吕探云 | 副主编 李思进 | |
| 10. 护理学基础（第三版） | 主编 殷 磊 | 副主编 于艳秋 | |
| 11. 护理教育学 | 主编 李小妹 | | |
| 12. 护理研究（第二版） | 主编 肖顺贞 | 副主编 胡 雁 | |
| 13. 内科护理学（第三版） | 主编 尤黎明 | 副主编 孙国珍 | 袁 丽 |
| 14. 外科护理学（第三版） | 主编 曹伟新 | 副主编 李乐之 | |
| 15. 妇产科护理学（第三版） | 主编 郑修霞 | 副主编 夏海鸥 | |
| 16. 儿科护理学（第三版） | 主编 崔 焱 | 副主编 王淑兰 | |
| 17. 中医护理学 | 主编 刘革新 | | |
| 18. 眼耳鼻咽喉口腔科护理学 | 主编 任 重 | | |
| 19. 精神科护理学 | 主编 李凌江 | | |
| 20. 康复护理学 | 主编 姜贵云 | | |
| 21. 护理管理学 | 主编 杨英华 | 副主编 李继坪 | |
| 22. 护理心理学 | 主编 戴晓阳 | 副主编 佟术艳 | |
| 23. 临床营养学（与专科共用，已出版） | 主编 张爱珍 | | |
| 24. 老年护理学（与专科共用，已出版） | 主编 殷 磊 | | |
| 25. 急救护理学（与专科共用，已出版） | 主编 周秀华 | | |
| 26. 社区护理（与专科共用，已出版） | 主编 李继坪 | | |

前 言

本书以“中国教育改革和发展纲要”为指导，遵照卫生部教材办公室有关“全国高等医药院校护理学专业第三轮规划教材修订原则和基本要求”而编写的。为适应我国高等医学护理教育的需要，以面向现代化、面向世界、面向未来的指导思想培养我国高层次护理学专业人员，必须要有相应的教材。本教材作为我国第一本供护理学专业本科生使用的《医学免疫学》规划教材的出版，说明了我国对护理学专业高层次人才培养的重视。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体。医学免疫学是研究人体免疫系统的基本结构、生理功能及规律的学科，是生命科学中的前沿学科，涉及复杂的理论及高新技术，因此初学者接受起来有一定的难度。本教材在编写过程中力求体现三基（基础理论、基本知识、基本技能），掌握循序渐进、由浅入深、深度适中、论述到位的原则，既要夯实理论基础，又要注重技能与应用。因此，本书在编写中体现以下几个特点：

1. 全书内容分为基础免疫学与临床免疫学上、下两篇。上篇（第1~12章）重点介绍医学免疫学的基础理论，要求对免疫学基本理论从免疫分子、免疫细胞、免疫应答、免疫调节等免疫的生理功能及相关理论进行系统阐述，同时也要求反映现代免疫学的最新理论，使学生对免疫学发展前沿有所了解。下篇从护理学专业特点考虑，为加强基础向临床的过渡，把与基础免疫学理论密切相关的临床问题及相关疾病包括抗感染免疫、超敏反应、移植免疫、肿瘤免疫等作为第13~18章介绍，将临床有关的免疫学检测和免疫防治列为19~20章。为突出基础理论与应用的结合，教材适度列举了临床相关的实例，以培养学生主动思考和分析的能力。

2. 概论向初学者概括地介绍了医学免疫学的基本内容、观点、规律和概念，为其后的难点先作了一些铺垫，为本教材的学习内容描述了一个整体框架，以期达到使初学者有感“一览众山小”的效果。

3. 为更好地优化教材内容，做好相关学科的衔接，避免内容重复，本教材中“免疫系统”没单列一章，而是在概论中作为一节作了介绍。其中，免疫器官的组织结构、特点和功能仅作简介和复习，而免疫细胞和免疫分子则通过梗概介绍使初学者对一些陌生的概念（如：CD、TCR、BCR、免疫应答的概念）有一个初步的认识和相应关系定位。其后APC及T、B淋巴细胞等单列专章重点系统阐述，这样减少了学习的难度。

4. 在第二章介绍了抗原，这对其后引入抗体、抗体的免疫原性、主要组织相容性抗原、内源性抗原及外源性抗原的加工等各章学习都提供了准确的概念和印象。

5. 为使各章重点突出醒目，相关重点及关键词均以黑体标出。教材因受篇幅所限，没设总结及思考题，但这也也许会给学生一个更广阔的境地去无约束地思考和提出问题。

本教材主要供本科护理学专业教学使用，由于专业内容的共性特点，也可作为其他专业本科生参考用书。

目 录

上篇 基础免疫学

第一章 概论	1
第一节 免疫接种与传统免疫	1
一、人痘苗及其应用	1
二、牛痘苗的发明	2
三、减毒活疫苗	2
第二节 免疫的新概念及对免疫功能的认识	2
一、对传统免疫认识的挑战	2
二、现代免疫的新概念	2
三、免疫的功能与表现	3
第三节 非特异性免疫与特异性免疫	3
一、非特异性免疫	3
二、特异性免疫	5
第四节 免疫系统	7
一、免疫器官	7
二、免疫细胞	8
三、免疫分子	10
第五节 免疫学相关的基本概念与理论	10
一、抗原、抗原表位	10
二、抗体、免疫球蛋白、单克隆抗体	11
三、克隆选择学说的要点及意义	11
四、免疫病理与临床免疫疾病	12
第六节 现代免疫学研究与发展策略	13
一、基础免疫学与临床免疫学	13
二、现代免疫学技术及免疫学诊断	14
三、现代免疫学研究与发展策略	14
第二章 抗原	15
第一节 影响抗原免疫原性的因素	15
一、抗原因素	15
二、机体因素	17
第二节 抗原的特异性与交叉反应	17
一、特异性	17
二、交叉反应	20
第三节 抗原的种类	20

一、根据抗原的性能分类	20
二、根据抗原激发机体免疫应答时是否需要 T 细胞辅助分类	20
三、根据抗原的来源分类	21
第四节 医学上重要的抗原物质	21
一、病原微生物及其代谢产物	21
二、动物免疫血清	21
三、异嗜性抗原	22
四、同种异型抗原	22
五、自身抗原	22
六、肿瘤抗原	23
七、超抗原	23
第五节 免疫佐剂	24
一、免疫佐剂的种类	24
二、免疫佐剂的作用机制	24
第三章 免疫球蛋白	25
第一节 免疫球蛋白的分子结构	25
一、免疫球蛋白的基本结构	25
二、免疫球蛋白的功能区	28
三、免疫球蛋白的水解片段	29
第二节 五类免疫球蛋白的特点与功能	30
一、IgG	30
二、IgM	30
三、IgA	31
四、IgE	32
五、IgD	32
第三节 免疫球蛋白的生物学活性及功能	32
一、特异性结合抗原	32
二、激活补体	32
三、通过与细胞 Fc 受体结合发挥多种生物效应	33
四、选择性转移	33
五、参与免疫调节	33
六、具有免疫原性	34
第四节 免疫球蛋白的基因结构与抗体多样性	34
一、重链 VDJ 基因重排及 C 基因类别转换	35
二、轻链基因结构与 VJ 重排	36
三、抗体多样性机制	37
第五节 人工制备的抗体	37
一、多克隆抗体	37
二、单克隆抗体	37
三、基因工程抗体	39

第四章 补体系统	41
第一节 概述	41
一、补体系统的组成与命名	41
二、补体成分的理化性质	42
第二节 补体的激活途径	43
一、经典激活途径	43
二、MBL 激活途径	44
三、替代激活途径	45
四、补体活化的共同末端效应	45
五、补体激活的调节	46
第三节 补体受体	47
第四节 补体系统的生物学作用	47
一、消灭病原体	48
二、消除免疫复合物	48
三、免疫调节作用	48
第五节 补体系统的异常与疾病	49
一、补体成分先天性缺乏症	49
二、高补体血症	49
三、低补体血症	49
第五章 细胞因子	50
第一节 细胞因子概述	50
一、细胞因子的来源	50
二、细胞因子的共同特性	51
三、细胞因子的生物学作用	51
第二节 细胞因子的种类及其主要活性	52
一、白细胞介素	52
二、干扰素	53
三、肿瘤坏死因子	54
四、集落刺激因子	55
五、转化生长因子	55
六、趋化因子家族	56
七、其他细胞因子	56
第三节 细胞因子受体	56
一、细胞因子受体的共同特点	56
二、细胞因子受体家族	56
三、可溶性细胞因子受体	57
第四节 细胞因子与临床	57
一、细胞因子与疾病的诊断	57
二、细胞因子与疾病的治疗	57
三、细胞因子与疾病的预防	57

第六章 免疫细胞膜分子 (一)	59
主要组织相容性复合体及编码分子	59
第一节 概述	59
第二节 HLA 复合体的基因组成	59
第三节 HLA 抗原的结构和分布	60
一、HLA 抗原的分子结构	60
二、HLA 抗原的分布	62
第四节 HLA 的生物学功能	62
一、识别和递呈抗原	62
二、辅助 T 细胞的活化	62
三、MHC 限制性	62
四、参与 T 细胞分化过程	63
五、在移植排斥反应中的作用	63
第五节 HLA 复合体的遗传特点	63
一、单元型遗传	63
二、共显性遗传	64
三、高度多态性	64
四、连锁不平衡	65
第六节 HLA 在医学上的意义	65
一、HLA 与器官移植的关系	65
二、HLA 与疾病的关系	65
三、HLA 与法医学的关系	66
四、HLA 与输血反应的关系	66
第七章 免疫细胞膜分子 (二)	67
白细胞分化抗原及粘附分子	67
第一节 白细胞分化抗原	67
一、CD 的概念	67
二、人白细胞分化抗原的分类	68
三、与 T 细胞识别、活化有关的 CD 分子	68
四、与 B 细胞识别、活化有关的 CD 分子	70
五、免疫球蛋白 Fc 受体	70
第二节 粘附分子	71
一、粘附分子的种类	71
二、粘附分子的共同特性	73
三、粘附分子的功能	73
第八章 抗原递呈细胞	74
第一节 抗原递呈细胞	74
一、树突状细胞	74
二、单核巨噬细胞	75

三、B 细胞	75
第二节 抗原加工与递呈途径	76
一、外源性抗原与内源性抗原	76
二、外源性抗原加工与递呈途径 (MHC II 类途径)	76
三、内源性抗原加工与递呈途径 (MHC I 类途径)	78
四、抗原加工递呈的非经典途径	80
第九章 特异性免疫细胞	82
第一节 T 淋巴细胞	82
一、T 细胞在胸腺中的发育	82
二、T 细胞表面分子及功能	84
三、T 细胞亚群	88
第二节 B 淋巴细胞	90
一、B 细胞在骨髓内的分化	90
二、B 细胞在骨髓外的发育	92
三、B 细胞表面分子及功能	93
四、B 细胞亚群	95
第十章 特异性免疫应答	96
第一节 免疫应答的发生部位	96
一、免疫应答在外周淋巴器官中发生	96
二、抗原在引流淋巴器官中浓缩	96
三、淋巴细胞再循环	97
第二节 特异性免疫应答	97
第三节 特异性 T 细胞免疫应答	98
一、抗原识别阶段	98
二、活化、增殖和分化阶段	98
三、效应阶段	100
第四节 特异性 B 细胞免疫应答	101
一、抗原识别阶段	101
二、活化、增殖和分化阶段	101
三、效应阶段	102
第五节 抗体产生的一般规律	102
第六节 B1 细胞对 TI 抗原的免疫应答	103
一、B1 细胞对 TI-1 抗原的免疫应答	103
二、B1 细胞对 TI-2 抗原的免疫应答	104
三、B1 细胞对 TI 抗原应答的意义	104
第七节 T、B 细胞活化信号的转导	104
一、T 细胞活化信号的转导	104
二、B 细胞活化信号的转导	106

第十一章 免疫耐受	107
第一节 耐受现象和特性	107
一、天然免疫耐受	107
二、获得性免疫耐受	107
第二节 免疫耐受形成的条件	108
一、抗原因素	108
二、机体因素	108
第三节 免疫耐受形成的机制	109
一、克隆排除学说	109
二、克隆无能	110
三、活化诱导的凋亡	110
四、免疫忽视	111
五、免疫抑制细胞的作用	111
第四节 研究免疫耐受的临床意义	111
一、诱导免疫耐受用于疾病防治	111
二、打破免疫耐受治疗肿瘤	112
第十二章 免疫调节	113
第一节 分子水平的调节	113
一、抗原的调节作用	113
二、抗体的调节作用	113
三、补体活化片段的调节作用	115
四、协同刺激分子受体的调节作用	115
第二节 细胞水平的调节作用	116
一、T细胞的调节作用	116
二、B细胞的调节作用	116
三、NK细胞与巨噬细胞的调节作用	116
四、活化诱导的凋亡的调节作用	117
第三节 整体水平的调节	117
第四节 遗传水平的调节	118
下篇 临床免疫	
第十三章 抗感染免疫	119
第一节 非特异性免疫	119
一、屏障结构	119
二、非特异性免疫的细胞组成	120
三、体液成分	121
第二节 过渡性免疫	122
一、 $\gamma\delta$ T细胞	122
二、NKT细胞	122
三、B1细胞	123
第三节 特异性免疫	123

241	一、特异性体液免疫	123
241	二、特异性细胞免疫	123
041	第四节 抗感染免疫的类型及作用时相	124
第十四章 超敏反应 126		
741	第一节 I型超敏反应	126
741	一、概述	126
741	二、I型超敏反应的发生机制	127
841	三、I型超敏反应引起的常见疾病	129
041	四、I型超敏反应的防治原则	130
021	第二节 II型超敏反应	132
021	一、II型超敏反应的发生机制	132
121	二、II型超敏反应引起的常见疾病	132
第三节 III型超敏反应 134		
221	一、III型超敏反应的发病机制	134
221	二、III型超敏反应引起的常见疾病	135
721	第四节 IV型超敏反应	136
421	一、IV型超敏反应的发生机制	136
221	二、IV型超敏反应引起的常见疾病	137
第十五章 自身免疫性疾病 139		
121	第一节 自身免疫病的基本特征及分类	139
121	一、自身免疫病的基本特征	139
821	二、分类	140
821	第二节 自身免疫病的发病机制	141
821	一、抗原方面	141
021	二、机体免疫功能的异常	142
021	三、遗传与内分泌因素的作用	143
061	第三节 自身免疫反应引起组织损伤的机制	143
061	一、自身抗体对细胞膜表面抗原的作用	143
161	二、免疫复合物的沉积引起组织损伤	143
161	三、致敏 T 细胞对组织的损伤作用	144
161	四、巨噬细胞、NK 细胞的作用	144
161	第四节 几种常见的自身免疫病	144
161	一、系统性红斑狼疮	144
161	二、重症肌无力	144
161	三、类风湿关节炎	145
261	第五节 自身免疫病的诊断和防治原则	145
261	一、预防和控制病原体的感染	145
761	二、使用免疫抑制剂	145
661	三、抗炎治疗	145

四、细胞因子疗法	145
五、特异性抗体治疗	146
六、口服自身抗原	146
第十六章 移植免疫	147
第一节 概述	147
第二节 同种异体移植排斥反应的机制	147
一、移植抗原	147
二、同种异型抗原的递呈和识别	148
三、移植排斥反应的效应机制和类型	149
第三节 移植排斥反应的防治	150
一、组织配型	150
二、免疫抑制疗法	151
第十七章 肿瘤免疫	153
第一节 肿瘤抗原	153
一、肿瘤抗原的种类	153
二、人类常见的肿瘤抗原	154
第二节 机体抗肿瘤免疫的机制	155
一、体液免疫应答	156
二、细胞免疫应答	156
第三节 肿瘤细胞逃避机体免疫的机制	157
一、与肿瘤细胞有关的因素	157
二、与宿主免疫系统有关的因素	158
第四节 肿瘤的免疫学治疗	158
一、主动免疫疗法	158
二、免疫导向疗法	159
三、过继免疫疗法	159
四、细胞因子疗法	160
五、基因疗法	160
第十八章 免疫缺陷病及免疫增生病	161
第一节 免疫缺陷病的分类及一般特征	161
一、免疫缺陷病的分类	161
二、免疫缺陷病的一般特征	161
第二节 原发性免疫缺陷病	161
一、B细胞缺陷病	161
二、T细胞缺陷病	163
三、联合免疫缺陷病	163
四、吞噬细胞缺陷病	163
五、补体系统缺陷病	164

第三节	继发性免疫缺陷病	164
第四节	免疫缺陷病的治疗原则	166
第五节	免疫增生病	166
一、	单核细胞增多综合征	166
二、	淋巴细胞白血病	167
三、	淋巴瘤	168
四、	浆细胞恶性增生病	168
第十九章	免疫诊断	170
第一节	抗原或抗体的体外检测	170
一、	抗原抗体反应特点	170
二、	抗原抗体反应的影响因素	171
三、	抗原抗体反应类型	171
第二节	免疫细胞的检测	178
一、	免疫细胞的分离	178
二、	免疫细胞功能的测定	179
第三节	细胞因子的检测	182
第二十章	免疫预防和免疫治疗	184
第一节	免疫预防	184
一、	人工自动免疫	184
二、	人工被动免疫	186
第二节	免疫治疗	187
一、	免疫增强	187
二、	免疫抑制	189
三、	免疫重建	190
附录 1	CD 分子	191
附录 2	常用免疫学词汇中英文对照	202
参考文献	214

第一章 概 论

历史见证：天花、鼠疫、霍乱等烈性传染病曾肆意夺走无数人的生命，仅 600 多年前鼠疫的一次流行，欧洲就有 2400 万人殒命，这与第二次世界大战连续 4 年的残酷战争约有 800 万人死亡相比更令人惊叹！然而，人类对疾病的抗争也从来没有停止过，免疫学 (immunology) 就是在总结人类同烈性传染病长期斗争的基础上诞生的。

世界上最早用来预防天花的是中国人发明的人痘苗，文字记载见于公元 10 世纪。它是人类历史上最早的经验式的免疫学应用的代表。因此，从人们开始认识并提出“免疫”的最初概念至今已逾千年。然而，自 1971 年在华盛顿第一次国际免疫联合会提出免疫学作为一门独立的，以研究免疫系统的组成、功能、免疫应答机制及免疫相关疾病为主的学科至今却仅有几十年的历史。

第一节 免疫接种与传统免疫

很早人们就发现患过某种传染病的人，病后可以获得抵抗该病的能力，即获得免受再次感染、预防疾病的能力。免疫 (immune) 一词源于拉丁字 *immunis*，原意是“免税”引申为免除疾病的意思。多年的实践和经验总结，人们开始认识到在大规模的烈性传染病流行之前，如果预先人为地使易感者轻度感染，即可人工获得对这种疾病的抵抗力，而且以这种方法所获得的免疫力是特异性的。例如利用人痘苗只能使机体免受天花的再次感染，但对其他传染病则无免疫作用。通常把这种人工“感染”的免疫技术称为免疫接种 (vaccination)，接种的制剂称为疫苗 (vaccine)。免疫接种可刺激机体的免疫系统，诱导特异免疫应答过程，并产生免疫效应，此即人工主动免疫的原始思路。

一、人痘苗及其应用

中国人最早设计发明了预防天花的人痘苗。最初采用天花恢复者的皮痂制备成粉，将其置于未患过天花者的鼻腔，创造了人痘鼻苗接种法 (variolation)。16 世纪后，中国人痘苗又因采用了降低痘苗毒力的选种方法，将“生痘”加工制成“熟痘”，从而明显提高了接种的安全性。人痘苗接种技术不仅在中国广为使用，而且于 1721 年被英国驻土耳其大使夫人 Mary Wortly Montagu 引至欧洲开展了人群实验和推广。她将接种人痘苗者移居天花流行区，结果证实受接种者获得了成功免疫。人痘苗的实践是人类经验免疫学时期的经典代表，对人类天花的预防起到重要作用。

二、牛痘的发明

1791年英国乡村医生琴纳（Edward Jenner）将患牛痘病的牛痘痂作为疫苗，实验接种于人体用于预防人类天花获得成功。因痘苗取之于牛痘，故命名时采用了拉丁字 Vacca（牛），并将该技术称之为 **vaccination**（种痘）。1798年琴纳发表了有关牛痘苗预防人类天花的巨著。由于牛痘取材容易、使用更为安全，所以牛痘苗很快在世界各地得到推广。琴纳发明牛痘苗的伟大业绩受到公认并被载入医学史册。

三、减毒活疫苗

19世纪法国细菌学家及免疫学家巴斯德（Louis Pasteur）最早提出了传染病的微生物学说。巴斯德在一次研究中偶然发现了陈旧培养的鸡霍乱弧菌可有效的预防鸡霍乱的发生。这一意外发现使他联想到一个世纪前琴纳将牛痘苗用于人体预防天花，其本质也是一种减毒的疫苗。为了纪念给他思路启示的琴纳，他把自己发明的霍乱减毒疫苗技术也称之为 **vaccination**，即接种，并把这种通过改变病原菌培养条件，使其毒力降低的疫苗称之为 **减毒活疫苗**（**attenuated vaccine**）。其后，巴斯德及其同代人相继又发明了预防炭疽、狂犬病等一系列疫苗，由此开始了一个**实验免疫学**研究的新时期。

人痘苗、牛痘苗及减毒活疫苗的共同特点都是以病原微生物制备的疫苗进行人工免疫，促使机体产生主动的免疫过程。这种人工主动免疫的建立，形成了免疫学早期以抗感染免疫为中心的研究目标，这也是为什么免疫学的发展在一定的历史时期成为医学微生物学的一个重要分支学科的原因，而由此所形成**传统的免疫概念**也主要是指对传染病的预防、诊断和治疗，即抗感染免疫。

第二节 免疫的新概念及对免疫功能的认识

一、对传统免疫认识的挑战

随着对免疫机制的深入研究，逐渐发现了一些与感染无关的免疫现象，如血型不符引起的输血反应，器官移植的排斥现象及有些物质（如花粉、异种血清等）所致超敏反应等。这些现象与传统抗感染免疫概念的不同认识是：第一，引起机体免疫应答的物质不一定都与病原体有关，即机体的免疫功能不仅限于抗感染方面；第二，免疫的效应不一定对机体均为有利，有时也可造成病理损伤，有害于机体。另外，研究也发现所有引起机体免疫应答的物质，如上述的异型血细胞、移植的器官、花粉或引起血清病的异种动物血清等，对于所进入的机体来讲，都是结构成分与机体不同的异物，这些能够引起机体免疫应答的异物或“非己”物质被称为**抗原**（见第二章）。相对而言，一般情况下机体对自身的成分不会发生免疫应答。因此，对免疫的概念和功能的认识也由原来的单纯抗感染免疫扩大到机体对抗原性异物的识别和清除。机体免疫的发生也必须分辨“自己”（self）和“非己”（non-self）。

二、现代免疫的新概念

免疫是指机体识别和排除抗原性异物的功能。从本质上讲，免疫是机体识别“自