

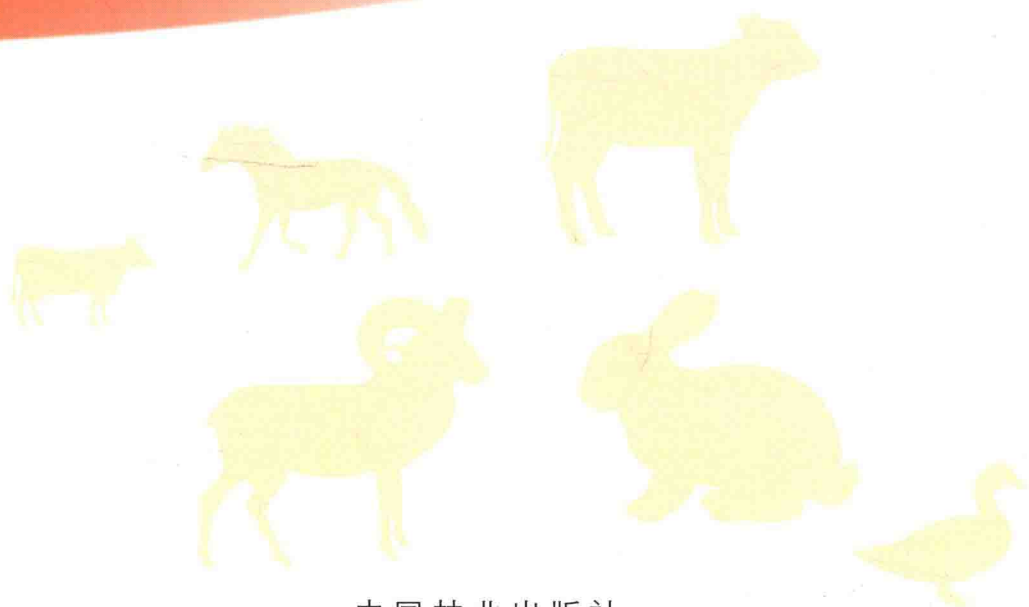


全国高等职业教育畜牧业类“十三五”规划教材

动物病原体 检验

ANIMAL PATHOGEN
DETECTION

曹军平 张步彩 主编



中国林业出版社

全国高等职业教育畜牧业类“十三五”规划教材

动物病原体检验

曹军平 张步彩 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

《动物病原体检验》按照高等职业教育理论和实训一体化的教学模式,紧扣畜牧兽医类专业人才培养目标和职业岗位需要,采用项目化、模块化、任务化的编写格式,图文并茂,突出教学内容的实用性、适用性和生动性,而且在教材中增加了一些基层单位适用的新技术和最新发展的实用技术。特别是书中彩图来自于编者多年的教学科研实践成果,具有很强的操作性和实用性。

本教材共分8个项目31个模块,主要包括:细菌、病毒、真菌等八大类微生物和寄生虫的形态结构、生理生化特性及相应的检验技术;主要病原微生物的致病作用和防制;免疫基础知识及检测技术;微生物应用技术等。

本教材适用于高等职业教育畜牧兽医专业、兽医专业、畜牧专业和动物防疫检疫专业、动物营养与饲料专业、兽药生产与营销专业,也可作为基层畜牧兽医管理人员的培训教材,并可供畜牧兽医相关行业的工作人员参考,如作为兽医工作者和养殖户的参考用书等。

图书在版编目(CIP)数据

动物病原体检验/曹军平,张步彩主编. —北京:中国林业出版社,2017.5
全国高等职业教育畜牧业类“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5038-9001-7

I. ①动… II. ①曹… ②张… III. ①动物疾病-病原微生物-微生物检定-高等职业教育-教材 IV. ①S852.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 102108 号

国家林业局生态文明教材及林业高校教材建设项目

中国林业出版社·教育出版分社

策划、责任编辑:高红岩

电话:(010)83143554

传真:(010)83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)
E-mail:jiaocaipublic@163.com 电话:(010)83143500
http://lycb.forestry.gov.cn

经 销	新华书店
印 刷	北京市昌平百善印刷厂
版 次	2017年5月第1版
印 次	2017年5月第1次印刷
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	21.25
彩 插	0.5印张
字 数	510千字
定 价	43.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《动物病原体检验》编写人员

主 编 曹军平 张步彩

副主编 郭广富 程 汉 朱爱萍

编 者 (按姓氏拼音排序)

曹军平(江苏农牧科技职业学院)

程 汉(江苏农牧科技职业学院)

郭广富(江苏农牧科技职业学院)

屈国敏(溧阳市动物疫病预防控制中心、江苏省溧阳市淦西良种场)

苏晓健(江苏农牧科技职业学院)

魏 宁(江苏农牧科技职业学院)

徐思炜(江苏农牧科技职业学院)

杨晓志(江苏农牧科技职业学院)

张步彩(江苏农牧科技职业学院)

张 尧(江苏农牧科技职业学院)

朱爱萍(湖北省农业科学院)

主 审 蒋春茂(江苏农牧科技职业学院)

序

Foreword

当前,我国高等职业教育作为高等教育的一个类型,已经进入到以加强内涵建设、全面提高人才培养质量为主旋律的发展新阶段。各高等职业院校针对区域经济社会的发展与行业进步,积极开展新一轮的教育教学改革。以服务为宗旨,以就业为导向,在人才培养质量工程建设的各个方面加大投入,不断改革、创新和实践。尤其是在课程体系与教学内容改革上,许多学校都非常关注利用校内、校外两种资源,积极推动校企合作与工学结合,如邀请行业企业参与制订培养方案,按职业要求设置课程体系;校企合作共同开发课程;根据工作过程设计课程内容和改革教学方式;教学过程突出实践性,加大生产性实训比例等。这些工作适应了新形势下高素质技能型人才培养的需要,是落实科学发展观、努力办人民满意的高等职业教育的主要举措。教材建设是课程建设的重要内容,也是教学改革的重要物化成果。教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教商[2006]16号)指出:“课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点”,明确要求要“加强教材建设,重点建设好3000种左右国家规划教材,与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材,并确保优质教材进课堂”。目前,在农林牧渔类高职院校中,教材建设还存在一些问题,如行业变革较大与课程内容老化的矛盾,能力本位教育与学科型教材供应的矛盾,教学改革加快推进与教材建设严重滞后的矛盾,教材需求多样化与教材供应形式单一的矛盾等。随着经济发展、科技进步和行业对人才培养要求的不断提高,编写一批真正遵循职业教育规律和行业生产经营规律、适应职业岗位群的职业能力要求和高素质技能型人才培养

要求、具有创新性和普适性的教材，将具有十分重要的意义。

自 2006 年国家示范性高职院校建设项目启动至今，全国范围内掀起了一浪高过一浪的高职教育改革热潮，有力地推进了高职教育的发展。高职教育作为一种教育类型已经占据了高等教育的半壁江山。在方兴未艾的高等职业教育改革中，高等职业教育人脑际中出现最多的词就是“校企合作，工学结合”。国发[2005]35 号、教高[2006]14 号、教高[2006]16 号、教高[2008]5 号等权威文件反复强调，高等职业教育要探索校企紧密合作的办学体制机制，推行多种形式的“工学结合”人才培养模式，督促全国示范性高等职业建设院校对“校企合作”的办学模式和“工学结合”人才培养模式开展了广泛深入地研究。原教育部长袁贵仁也指出，“校企合作，工学结合”是高等职业教育发展的唯一出路。我校是畜牧兽医类国家示范骨干高等职业院校建设单位。通过《纲要》的学习，我们进一步认识到现代的职业教育发展需要企业家的倾情联姻，更需要政府主导、行业指导、企业参与的集团式发展；对政府、职业学校、行业和企业来说，在未来的日子里，谁重视校企合作，谁就会受到校企合作的丰厚回报；相反，谁轻视校企合作，谁就会受到校企合作的严厉惩罚。

中国林业出版社为中央级科技出版社，是国家规划教材的重要出版基地，为我国高等教育的发展做出了巨大贡献。近年来，中国林业出版社密切关注我国农林牧渔类职业教育的改革和发展，积极开拓教材的出版工作。2011 年年初，在教育部高等学校高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会有关专家的指导下，中国林业出版社邀请了全国多所开设农林牧渔类专业的高职高专院校的骨干教师共同研讨高等职业教育新阶段教学改革中相关专业教材的建设工作，并邀请相关行业企业作为教材建设单位参与建设，共同开发教材。

本教材贯彻了职业岗位能力培养为中心，以素质教育、创新教育为基础的教育理念，理论知识“必需”“够用”和“管用”，以常规技术为基础，关键技术、生产常用技术为重点，先进技术为导向。教材本着高等职业教育培养学生职业能力这一重要核心，围绕职业需要对教材内容进行系统化设计，提出课程的总体能力目标与知识目标。能力目标在强调专业能力目标的同

时兼顾社会能力和方法的设计；知识目标注意过程性知识目标的设计；进而构建出适应于当前高等职业教育提倡的教、学、做一体化的教材模式。本教材辩证采集各家之长，又得到了相关行业企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专农林牧渔类专业的教学需求，而且对促进专业建设、课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。诚恳地希望相关教师和行业专家积极关注指导和参与本教材的建设，为高职高专农林牧渔类专业教育教学服务，为社会服务，为祖国的强盛共同努力，尽自己的绵薄之力。

陆桂平

2017年1月

前言

Preface

本教材是依据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》等文件精神 and 国家示范骨干高职院校畜牧兽医类专业建设规划编写的。

教材本着高等职业教育培养学生职业能力这一重要核心，围绕职业需要对教材内容进行系统化设计，提出课程的总体能力目标与知识目标。能力目标在强调专业能力目标的同时兼顾社会能力和方法的设计；知识目标注意过程性知识目标的设计；进而构建出适应于当前高等职业教育提倡的教、学、做一体化的教材模式。图文并茂，且突出做到了以下几点：

(1) 每项目均提出具有可操作性和可检测性的能力目标和知识目标，不仅使学生明确需要掌握的相关知识，更重要的是使学生明确了需要掌握的技能。

(2) 每项目内容均将技能与相关知识融为一体，理实一体化，便于项目引导、任务驱动教学方法的运用，使学生通过完成相关的技能学习与训练，掌握相关的专业基本知识，从而实现培养学生职业能力的目的。

(3) 教材体系设计中充分考虑了学生的认知规律，技能的设计、知识的序化均注重循序渐进；每项目结束后都设有复习思考题，帮助学生掌握和巩固重点内容。

(4) 适当将相关科学技术的新进展、新方法融汇于教材之中，为学生进一步了解相关专业知识与技术打下基础，增强学生的可持续发展能力。特别是书中很多彩图来自于编者多年的教学科研实践成果，具有很强的操作性和实用性。

本书共分8个项目31个模块，主要内容包括细菌、病毒、真菌等八大类微生物和寄生虫的形态结构、生理生化特性及相应的检验技术；主要病原微生物的致病作用和防制；免疫基础知识及检测技术；微生物应用技术等。项目一细菌的基本知识及检验，着重介绍了细菌的形态结构、主要的生理特性、检验技术及主要的动物病原细菌等；项目二病毒的基本知识及检验，着重介绍了病毒的形态结构、主要的生理特性、检验技术及主要的动物病毒等；项目三其他微生物基本知识及检验，着重介绍了真菌、放

线菌、霉形体、螺旋体、立克次体、衣原体的形态结构、生理特性、检验技术及重要的相关动物病原体等；项目四微生物生态与环境对微生物的影响，着重介绍了微生物与环境的相互关系及其利用，微生物的遗传变异及其应用等；项目五微生物的致病作用及传染，着重介绍了微生物的致病性及传染的发生等；项目六免疫基础和检测技术，着重介绍了免疫应答的物质基础、免疫应答过程及作用、变态反应、免疫学诊断技术及其免疫在传染病防制方面的应用等；项目七微生物和免疫学应用，着重介绍了微生物和免疫技术在动物传染病防制、动物饲养、动物性产品加工和检验方面的应用等。项目八寄生虫的基本知识及检验，着重介绍了动物寄生虫的形态结构、主要的生理特性、检验技术及主要的动物寄生虫等。各学校在使用中可以根据本地区生产实际和本校授课情况选择教学内容。

本教材的编写分工是：绪论由曹军平编写；项目一由魏宁和曹军平编写；项目二由程汉和曹军平编写；项目三由张尧和曹军平编写；项目四由徐思炜和曹军平编写；项目五由郭广富和曹军平编写；项目六由苏晓健和曹军平编写；项目七由杨晓志和朱爱萍编写；项目八由张步彩和屈国敏编写；全书由曹军平统稿。书后彩图 1~彩图 21 来自于曹军平多年的教学科研实践成果，彩图 22 来自于 Wee Theng Ong 等(2007)的论文，彩图 23~彩图 26 由郭广富、曹军平和朱爱萍提供。

本教材是由具有多年本课程教学经验和生产实践经验的人员编写，除可作为全国高等职业院校畜牧兽医专业、兽医专业和动物防疫检疫专业的教材外，也可作为基层畜牧兽医管理人员的培训教材，以及畜牧兽医相关行业工作人员的自学参考书。

本教材由江苏农牧科技职业学院蒋春茂教授主审，在审稿过程中，提出了许多宝贵意见；教材编写过程中，收到了许多兄弟学校老师提出的有益的建议和意见；同时，教材编写参考了相关国家、行业和企业专家的意见和国家标准、行业标准或企业标准等成果文献，湖北省农业科学院朱爱萍老师和溧阳市动物疫病预防控制中心、江苏省溧阳市淦西良种场屈国敏高级兽医师也从行业企业方面提出了宝贵的意见，在此一并表示感谢！

限于编者的经验和水平，请使用本教材的师生及同行对本教材在内容和文字上的疏漏和不当之处给予批评指正。

编者

2017 年 1 月

目录

Contents

序 前 言

绪 论	1
模块一 病原体的概念、分类及动物微生物学概况	2
模块二 动物微生物实训规范	7
复习思考题	10
项目一 细菌的基本知识及检验	11
模块一 细菌的形态和结构	12
任务一 细菌的形态与结构	12
任务二 显微镜的使用及细菌形态结构的检测	18
任务三 细菌大小的测定	21
任务四 细菌标本片的制备及染色	22
模块二 细菌的营养代谢与生长繁殖	25
任务一 细菌的营养代谢与生长繁殖	25
任务二 常用玻璃器皿的准备	32
任务三 常用培养基的制备	34
任务四 细菌的分离、移植及培养性状的观察	37
任务五 细菌的生化试验	43
任务六 细菌计数技术	51
模块三 细菌感染的实验室检测	53
任务一 病料的采集、保存及运送	54
任务二 检测细菌或其抗原、抗体	56
任务三 检测细菌遗传物质	57
模块四 主要动物病原细菌	59
复习思考题	74

项目二 病毒的基本知识及检验	77
模块一 病毒的形态结构和分类	78
任务一 病毒的形态结构	78
任务二 病毒的分类和亚病毒因子	80
模块二 病毒的增殖与培养	80
任务一 病毒的增殖方式和复制过程	80
任务二 病毒的培养技术	82
任务三 实验动物的接种和剖检技术	85
任务四 病毒的其他特性	87
模块三 病毒感染的实验室检查	91
任务一 病毒感染的实验室检查方法原理学习	91
任务二 病毒的血凝及血凝抑制试验	95
任务三 酶联免疫吸附试验(ELISA)	97
任务四 免疫胶体金快速诊断试纸技术(以新城疫病毒为例)	99
任务五 PCR 技术(以猪圆环病毒为例)	100
模块四 主要动物病毒	101
复习思考题	114
项目三 其他微生物基本知识及检验	115
模块一 其他微生物概论	116
任务一 真菌	116
任务二 放线菌	123
任务三 支原体	128
任务四 螺旋体	131
任务五 立克次体和衣原体	133
模块二 重要的其他病原微生物及诊断	137
任务一 真菌的形态观察及常见病原真菌的实验室检查	137
任务二 常见的其他病原微生物	141
复习思考题	150
项目四 微生物生态与环境对微生物的影响	151
模块一 微生物在自然界中的分布	152
任务一 土壤、水、空气和正常动物体的微生物	152
任务二 水的细菌总数和大肠菌群的测定	158
模块二 环境对微生物的影响	162
任务一 物理、化学、生物因素对微生物的影响	162

任务二 细菌的药物敏感性试验(圆纸片扩散法)	172
模块三 微生物的遗传与变异	173
任务一 常见微生物的变异现象	173
任务二 微生物变异现象在兽医实践中的应用	174
模块四 微生物的亚致死性损伤及其恢复	175
复习思考题	176
项目五 微生物的致病作用及传染	177
模块一 微生物的致病性	178
模块二 传染的发生	186
复习思考题	188
项目六 免疫基础和检测技术	189
模块一 免疫基础知识	190
任务一 非特异性免疫	191
任务二 特异性免疫	196
任务三 变态反应	210
模块二 体液免疫检测技术(血清学试验)	213
任务一 血清学试验概述	213
任务二 凝集试验	215
任务三 沉淀试验	217
任务四 补体结合试验	219
任务五 中和试验	220
任务六 免疫标记技术	222
模块三 细胞免疫检测技术	229
任务一 E玫瑰花环试验	229
任务二 T淋巴细胞转化试验	231
模块四 抗感染免疫	233
任务一 抗细菌及真菌感染免疫	233
任务二 抗病毒感染免疫	236
任务三 抗寄生虫感染免疫	239
复习思考题	241
项目七 微生物和免疫学应用	243
模块一 兽用生物制品的制备及检验	244
任务一 兽用生物制品的概念、分类、命名和使用注意事项	244
任务二 生物制品制备及检验的一般程序	250

任务三 猪水肿病灭活苗的制备	257
任务四 鸭病毒性肝炎卵黄抗体的制备	258
任务五 抗猪瘟血清的制备	259
模块二 免疫诊断及免疫防治	260
模块三 微生物与饲料、畜产品及微生物制剂	263
任务一 微生物与饲料	263
任务二 微生物与畜产品	270
任务三 微生物生态制剂	281
复习思考题	282
项目八 寄生虫的基本知识及检验	283
模块一 蠕虫	284
任务一 吸虫	284
任务二 绦虫	288
任务三 线虫	291
模块二 棘头虫	294
任务一 猪巨吻棘头虫形态结构和发育史	294
模块三 蠕虫实验室检测	296
任务一 粪便中蠕虫虫卵和虫体检查	296
模块四 囊尾蚴与旋毛虫的检验	302
任务一 囊尾蚴的检验	302
任务二 旋毛虫的实验室检测	304
模块五 原虫的检测	306
任务一 住肉孢子虫的检测	306
任务二 弓形虫的检测	308
任务三 球虫的检测	309
模块六 蜱螨的检测	310
任务一 螨虫的实验室检测	310
任务二 蜱的检测	312
模块七 昆虫	314
任务一 禽羽虱和猪血虱	314
任务二 牛皮蝇蛆病	316
复习思考题	318
参考文献	324

绪 论

能力目标

明确本课程的地位与任务。

知识目标

掌握病原体、微生物和病原微生物的概念；熟悉微生物的特点及分类；理解微生物与人类的关系；了解微生物学发展简史。

模块一 病原体的概念、分类及动物微生物学概况

一、病原体、微生物的概念及分类

1. 病原体的概念

病原体(pathogen):能引起疾病的微生物和寄生虫的统称。微生物占绝大多数,包括病毒、衣原体、立克次体、支原体、细菌、螺旋体和真菌;寄生虫主要有原虫和蠕虫。病原体属于寄生性生物,所寄生的自然宿主为动植物和人。能感染人的微生物超过400种,它们广泛存在于人的口、鼻、咽、消化道、泌尿生殖道以及皮肤中。

每个人一生中可能受到150种以上的病原体感染。在动物免疫功能正常的条件下并不引起疾病,有些甚至对动物体有益,如肠道菌群(大肠杆菌等)可以合成多种维生素。这些菌群的存在还可抑制某些致病性较强的细菌的繁殖,因而这些微生物被称为正常微生物群(正常菌群)。但当机体免疫力降低,动物与微生物之间的平衡关系被破坏时,正常菌群也可引起疾病,故又称它们为条件致病微生物(条件致病病原体)。机体遭病原体侵袭后是否发病,一方面固然与其自身免疫力有关,另一方面也取决于病原体致病性的强弱和侵入数量的多寡。一般地,数量愈大,发病的可能性愈大。尤其是致病性较弱的病原体,需较大的数量才有可能致病。少数微生物致病性相当强,轻量感染即可致病,如鼠疫、天花、狂犬病等。

2. 微生物的概念

微生物是广泛存在于自然界中的一群肉眼不能直接看见,必须借助光学显微镜或电子显微镜才能观察到的微小生物的总称。它们包括细菌、真菌、放线菌、螺旋体、霉形体、衣原体、立克次体和病毒等8类,具有形体微小、结构简单、繁殖迅速、容易变异及适应环境能力强等共同特点。研究微生物及其生命活动规律的科学称为微生物学,即研究微生物在一定条件下的形态结构、代谢活动、致病机理、遗传变异及其与人类、动植物及自然界相互关系等问题的科学,是一门既有独特的理论体系,又有很强实践性的学科。

微生物在自然界中的分布极为广泛,土壤、空气、水、人和动植物的体表及其与外界相通的腔道都有数量不等、种类不一的微生物存在。绝大多数微生物对人类和动植物的生存是有益而必需的。如自然界中有机物质的合成主要是由绿色植物利用光能将无机态碳、无机态氮以及无机盐合成作为生命基础的蛋白质及进行生命活动的主要能量来源的碳水化合物;而有机物质的彻底分解则主要是依靠细菌和其他微生物来进行的,它们将有机态碳转化为二氧化碳,有机态氮转化为铵盐或硝酸盐,以供植物生长需要。这种由绿色植物完成的有机物的合成和由细菌及其他微生物完成的有机物的分解过程,构成了自然界元素的生物小循环。可见,没有微生物的代谢活动,人及动植物将无法生存。另外,人们还在工业、农业、食品、医药等行业利用微生物为人类服务。例如,在工业生产中利用微生物酿酒、制面包、做酸奶、熟皮革;在农业生产上利用微生物制造菌肥、杀虫剂、植物生长刺激素;在医药生产上利用微生物制造抗生素、疫苗、维生素;在畜牧业生产上利用微生物

生产饲料等。但也有一小部分微生物能引起人类或动植物疾病,这些具有致病作用的微生物称为病原微生物。有些微生物在正常情况下不致病,而在特定条件下可引起疾病,称为条件性病原微生物。

3. 微生物的分类

微生物种类繁多,以细胞形态为基准,根据其结构和化学组成的不同,将8类微生物分为原核细胞型微生物、真核细胞型微生物、非细胞型微生物3大类型。

(1)原核细胞型微生物 细胞核分化程度低,仅有原始核质,无核膜和核仁,缺乏完整的细胞器。属于此类型的微生物有:细菌、放线菌、螺旋体、霉形体、衣原体和立克次体。

(2)真核细胞型微生物 细胞核的分化程度较高,有核膜、核仁和染色体;胞质内有完整的细胞器。真菌属于此类型微生物。

(3)非细胞型微生物 体积微小,没有典型的细胞结构,也无代谢必需的酶系统,只能在活细胞内生长繁殖。病毒属于此类型微生物。20世纪70年代以来,还陆续发现了比病毒更小、结构更简单的亚病毒因子,包括卫星病毒、类病毒和朊病毒3类。卫星病毒是需要依赖辅助病毒才能完成增殖的亚病毒,如丁型肝炎病毒;类病毒为植物病毒;朊病毒可导致人和动物的传染性海绵状脑病。

二、动物微生物学及免疫学的研究内容

随着现代理论和技术的发展,微生物学已形成了基础微生物学和应用微生物学两大体系。根据应用领域的不同,可分为工业微生物、农业微生物学、医学微生物学、动物微生物学、食品微生物学等。随着现代理论和技术的发展,新的微生物学分支学科正在不断形成和建立。

动物微生物学主要阐述与动物生产有关的微生物的生物学特性、与外界环境的相互关系、在畜禽及畜产品生产中的作用,还介绍常见病原微生物的致病作用及诊断要点和防制原则。

免疫学是研究抗原性物质、机体的免疫系统和免疫应答的规律与调节、免疫应答的各种产物和各种免疫现象的一门生物科学。动物免疫学则侧重于免疫血清学诊断与免疫学防治的研究,主要阐述的是免疫系统的结构与功能、免疫应答、免疫应答产物与抗原反应的理论和技術,以及如何应用其对机体产生有益的防卫功能,防止有害的病理作用,发挥有效的免疫学措施,达到诊病、防病、治病目的。因动物免疫学侧重研究的血清学诊断和免疫防治多与微生物有关,所以现在高职高专院校多将两者合并为一门课程来讲授。

掌握动物微生物学与免疫学的知识和技能,有助于进行动物传染病及人畜共患传染病的诊断、防治,保障人类的食品安全与卫生,保障畜牧业的生产,保障动物的健康及生态环境免于破坏。

三、微生物学与免疫学的发展简史

17世纪以前,人们在认识微生物前表现为视而不见、嗅而不闻、触而不觉、食而不察、得其益而不感其好、受其害而不知其恶,这从历史上多次严重瘟疫流行的事实可得到

充分的证明。如鼠疫、天花、麻风、梅毒和肺结核的大流行等，其中的鼠疫更是猖獗。清朝乾隆年间，我国师道南在《天愚集·鼠死行》中写到：“东死鼠，西死鼠，人见死鼠如见虎，鼠死不几日，人死如沂堵。”生动地描述了当时鼠疫流行的凄惨景象。微生物的发现是在 17 世纪后半叶，而微生物学和免疫学作为一门学科是在 19 世纪以后的事。了解微生物学与免疫学的发展历史，将有助于人们总结规律，寻找正确的研究方向和防治方法，进一步发展微生物学与免疫学。

1. 史前期

史前期又称朦胧时期，指人类还未见到微生物个体的一段漫长时期，大约距今 8 000 年前一直至 1676 年。在这个时期，实际上各国劳动人民在生产与日常生活中积累了不少关于微生物作用的经验规律，并且应用这些规律，创造财富，减少和消灭病害。我国 8 000 年前就开始出现了酿酒工艺，在出土的商代甲骨文中就已有酒的记载。在 2 500 年前的春秋战国时期，已知制酱和醋等。北魏时期(公元 386—534 年)的《齐民要术》一书中对酒曲、醋、豆豉等的做法也有详细的记载。宋真宗时代(公元 998—1022 年)峨眉山僧人用天花病人的痂皮接种到儿童鼻内或皮肤划痕以预防天花，创立了种痘技术，并将这一技术传到了国外。4 000 年前古埃及人也早已掌握制作面包和配制果酒的技术。长期以来民间常用的盐腌、糖渍、烟熏、风干等保存食物的方法，实际上正是通过抑制微生物的生长而防止食物的腐烂变质。尽管这些还没有上升为微生物学理论，但都是控制和应用微生物生命活动规律的实践活动。

2. 初创期

初创期又称形态学时期，指从微生物学的先驱荷兰人安东尼·凡·列文虎克(Antonie van Leeuwenhoek, 1632—1723)1676 年首次观察到细菌个体起，直至 1861 年近 200 年的时间。这一时期的特点是发明了显微镜和发现了微生物，能进行微生物个体观察和形态描述，但对于微生物作用的规律仍一无所知，微生物学还未形成一门独立的学科。

这一时期的代表人物是荷兰人列文虎克。他没有上过大学，原来是一个只会荷兰语的小商人。但却在 1680 年被选为英国皇家学会的会员。他的主要贡献是利用单式显微镜，于 1676 年首次观察到细菌。解决了认识微生物世界的第一个障碍。他一生制作了 419 架显微镜或放大镜，放大倍率为 50~200 倍，最高者达 266 倍，发表过约 400 篇论文，其中绝大部分在英国皇家学会发表。

3. 奠基期

奠基期又称生理学时期，指从 1861 年巴斯德根据曲颈瓶试验彻底推翻生命的自然发生学说并建立胚种学说起，直至 1897 年的一段时间。此期特点是建立了一系列独特的微生物研究方法；开创了寻找病原微生物的“黄金时期”，微生物学研究上升到生理学研究的新水平；以“实践—理论—实践”的辩证唯物主义思想指导科学实验；微生物学以独立的学科形式开始形成。

本时期主要代表人物是法国的巴斯德(Louis Pasteur, 1822—1895)和德国的柯赫(Robert Koch, 1843—1910)，他们被分别称为微生物学之父和细菌学奠基人。

巴斯德的一生给人类生活带来了史无前例的影响，其贡献几乎包括微生物学的各个方面。如发现并证实发酵是由微生物引起的，提出了初步的发酵理论；彻底否定了“自