



高职高专“十一五”规划教材

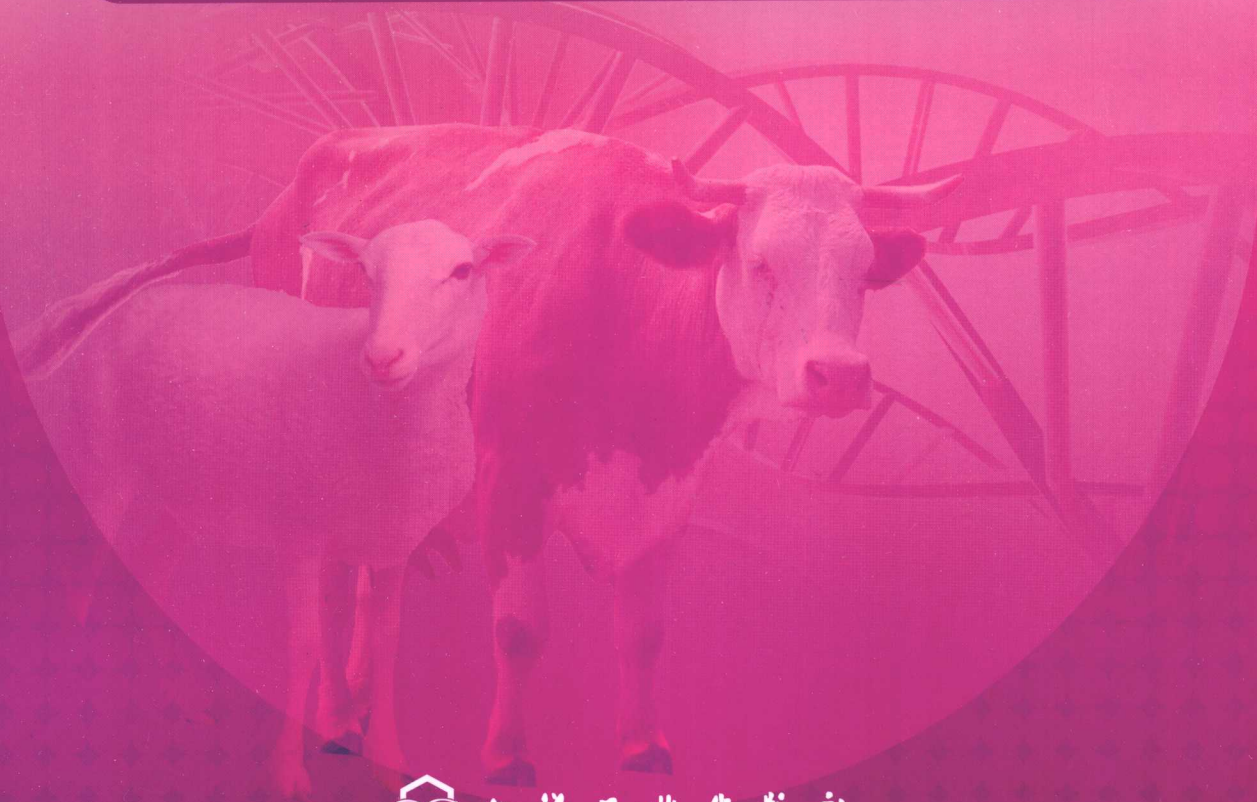
★ 农林牧渔系列

兽用生物制品技术

SHOUYONG
SHENGWU ZHIPIN JISHU

羊建平 主编

崔红玉 刘诗柱 副主编



化学工业出版社



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

任务1

兽用生物制品技术

SHOUYONG
SHENGWU ZHIPIN JISHU

羊建平 主编

崔红玉 刘诗柱 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了兽用生物制品生产基本技术及相关理论知识,包括兽用生物制品基本概念和种类,细菌和病毒的分离培养技术,实验动物与动物实验技术,灭活剂、保护剂及免疫佐剂的概念与应用,兽用生物制品生产的主要设备及污物处理,重点阐述了兽用生物制品的生产和质量检验、质量管理与控制、保藏与应用等知识,涉及预防用、诊断用和治疗用兽用生物制品种类,最后介绍了畜禽常用生物制品,与实践生产结合紧密,各章均有学习目标和复习思考题。为方便学生实操训练、本书后设有14个实训指导项目,不仅详细介绍技能训练的操作程序,而且注重训练项目的实用性、先进性和可操作性,注重学生的动手能力的培养。同时,本书也体现了生物制品技术的前瞻性,便于开阔学生的视野。

本书既可作为高职高专院校畜牧兽医、动物医学、兽药、生物技术等专业师生的教材,又可供相关专业师生和畜牧兽医行业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

兽用生物制品技术/羊建平主编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 8
高职高专“十一五”规划教材★农林牧渔系列
ISBN 978-7-122-06270-3

I. 兽… II. 羊… III. 兽医学-生物制品-高等学校: 技术学院-教材 IV. S859.79

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 115655 号

责任编辑: 梁静丽 李植峰 郭庆睿
责任校对: 陈 静

文字编辑: 何 芳
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京市振南印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 309 千字 2009 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 建设委员会成员名单

主任委员 介晓磊

副主任委员 温景文 陈明达 林洪金 江世宏 荆宇 张晓根

窦铁生 何华西 田应华 吴健 马继权 张震云

委员 (按姓名汉语拼音排列)

边静玮	陈桂银	陈宏智	陈明达	陈涛	邓灶福	窦铁生	甘勇辉	高婕	耿明杰
官麟丰	谷风柱	郭桂义	郭永胜	郭振升	郭正富	何华西	胡繁荣	胡克伟	胡孔峰
胡天正	黄绿荷	江世宏	姜文联	姜小文	蒋艾青	介晓磊	金伊洙	荆宇	李纯蕊
李光武	李效民	李彦军	梁学勇	梁运霞	林伯全	林洪金	刘俊栋	刘莉	刘蕊
刘淑春	刘万平	刘晓娜	刘新社	刘奕清	刘政	卢颖	马继权	倪海星	欧阳素贞
潘开宇	潘自舒	彭宏	彭小燕	邱运亮	任平	商世能	史延平	苏允平	陶正平
田应华	王存兴	王宏	王秋梅	王水琦	王晓典	王秀娟	王燕丽	温景文	吴昌标
吴健	吴郁魂	吴云辉	武模戈	肖卫革	肖文左	解相林	王谢利	谢拥军	徐苏凌
徐作仁	许开录	闫慎飞	颜世发	燕智文	杨玉珍	尹秀玲	于文越	张德炎	张海松
张晓根	张玉廷	张震云	张志轩	赵晨霞	赵华	赵先明	赵勇军	郑继昌	朱学文

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 编审委员会成员名单

主任委员 蒋锦标

副主任委员 杨宝进 张慎举 黄瑞 杨廷桂 胡虹文 张守润

宋连喜 薛瑞辰 王德芝 王学民 张桂臣

委员 (按姓名汉语拼音排列)

艾国良	白彩霞	白迎春	白永莉	白远国	柏玉平	毕玉霞	边传周	卜春华	曹晶
曹宗波	陈传印	陈杭芳	陈金雄	陈环	柏陈盛	陈现臣	程冉凯	褚秀玲	崔爱萍
丁玉玲	董义超	董曾施	段鹏慧	范洲衡	方希修	付美云	高凯	高梅	高志花
弓建国	顾成柏	顾洪娟	关小变	韩建强	韩守学	何海健	何英俊	胡凤新	胡虹文
胡辉	胡石柳	黄瑞	黄修奇	吉梅	纪守学	纪瑛	蒋锦标	鞠志新	李碧全
李刚	李继连	李军	李雷斌	李林春	梁本国	梁称福	梁俊荣	林遵新	林仲桂
刘革利	刘广文	刘丽云	刘振湘	刘贤忠	刘晓欣	刘振华	刘宗亮	柳遵新	龙冰雁
罗玲	潘琦	潘一展	邱深本	任国栋	阮国荣	申庆全	石冬梅	史兴山	史雅静
宋连喜	孙克威	孙雄华	孙志浩	唐建勋	唐晓玲	陶令霞	田伟	田政宇	田文儒
汪玉林	王爱华	王朝霞	王大来	王道国	王德芝	王健	王立军	王孟琢	王双山
王铁岗	王文焕	王新军	王星	王学民	王艳立	王云惠	王中华	吴俊琢	吴琼峰
吴占福	吴中军	肖尚修	熊运海	徐公义	徐占云	许美解	薛瑞辰	羊建平	杨宝进
杨平科	杨廷桂	杨卫韵	杨学敏	杨志玲	杨治国	姚志刚	易诚	易新军	于承鹤
于显威	袁亚芳	曾饶琼	曾元根	战忠玲	张春华	张桂臣	张怀珠	张玲	张庆霞
张慎举	张守润	张响英	张欣	张新明	张艳红	张祖荣	赵希彦	赵秀娟	郑翠芝
周显忠	朱雅安	卓开荣							

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”

建设单位

(按汉语拼音排列)

安阳工学院
保定职业技术学院
北京城市学院
北京林业大学
北京农业职业学院
本钢工学院
滨州职业学院
长治学院
长治职业技术学院
常德职业技术学院
成都农业科技职业学院
成都市农林科学院园艺研究所
重庆三峡职业学院
重庆水利电力职业技术学院
重庆文理学院
德州职业技术学院
福建农业职业技术学院
抚顺师范高等专科学校
甘肃农业职业技术学院
广东科贸职业学院
广东农工商职业技术学院
广西百色市水产畜牧兽医局
广西大学
广西农业职业技术学院
广西职业技术学院
广州城市职业学院
海南大学应用科技学院
海南师范大学
海南职业技术学院
杭州万向职业技术学院
河北北方学院
河北工程大学
河北交通职业技术学院
河北科技师范学院
河北省现代农业高等职业技术学院
河南科技大学林业职业学院
河南农业大学

河南农业职业学院
河西学院
黑龙江农业工程职业学院
黑龙江农业经济职业学院
黑龙江农业职业技术学院
黑龙江生物科技职业学院
黑龙江畜牧兽医职业学院
呼和浩特职业学院
湖北生物科技职业学院
湖南怀化职业技术学院
湖南环境生物职业技术学院
湖南生物机电职业技术学院
吉林农业科技学院
集宁师范高等专科学校
济宁市高新技术开发区农业局
济宁市教育局
济宁职业技术学院
嘉兴职业技术学院
江苏联合职业技术学院
江苏农林职业技术学院
江苏畜牧兽医职业技术学院
江西生物科技职业学院
金华职业技术学院
晋中职业技术学院
荆楚理工学院
荆州职业技术学院
景德镇高等专科学校
丽水学院
丽水职业技术学院
辽东学院
辽宁科技学院
辽宁农业职业技术学院
辽宁医学院高等职业技术学院
辽宁职业学院
聊城大学
聊城职业技术学院
眉山职业技术学院
南充职业技术学院
盘锦职业技术学院

濮阳职业技术学院
青岛农业大学
青海畜牧兽医职业技术学院
曲靖职业技术学院
日照职业技术学院
三门峡职业技术学院
山东科技职业学院
山东理工职业学院
山东省贸易职工大学
山东省农业管理干部学院
山西林业职业技术学院
商洛学院
商丘师范学院
商丘职业技术学院
深圳职业技术学院
沈阳农业大学
苏州农业职业技术学院
乌兰察布职业学院
温州科技职业学院
厦门海洋职业技术学院
仙桃职业技术学院
咸宁学院
咸宁职业技术学院
信阳农业高等专科学校
延安职业技术学院
杨凌职业技术学院
宜宾职业技术学院
永州职业技术学院
玉溪农业职业技术学院
岳阳职业技术学院
云南农业职业技术学院
云南热带作物职业学院
云南省曲靖农业学校
云南省思茅农业学校
张家口教育学院
漳州职业技术学院
郑州牧业工程高等专科学校
郑州师范高等专科学校
中国农业大学

《兽用生物制品技术》编审人员名单

主 编 羊建平

副 主 编 崔红玉 刘诗柱

编写人员 (按姓名汉语拼音排列)

崔红玉 河北北方学院

高玉红 黑龙江畜牧兽医职业学院

辜义红 宜宾职业技术学院

黄银云 江苏畜牧兽医职业技术学院

李雪梅 宜宾职业技术学院

刘诗柱 商丘职业技术学院

王双山 安阳工学院

羊建平 江苏畜牧兽医职业技术学院

审 稿 周新民 江苏畜牧兽医职业技术学院

周广生 江苏动物流行病学研究中心

序

当今,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。各高职高专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侧面加大投入,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定培养方案,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,这些工作主动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》(教高[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,组织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的要求、具有创新性和普适性的教材将具有十分重要的意义。

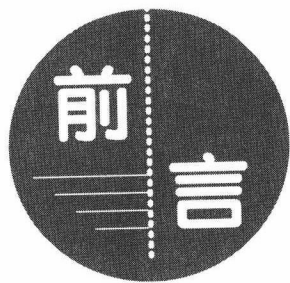
化学工业出版社为中央级综合科技出版社,是国家规划教材的重要出版基地,为我国高等教育的发展做出了积极贡献,曾被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”,2008年荣获首届中国出版政府奖——先进出版单位奖。近年来,化学工业出版社密切关注我国农林牧渔类职业教育的改革和发展,积极开拓教材的出版工作,2007年年底,在原“教育部高等学校高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会”有关专家的指导下,化学工业出版社邀请了全国100余所开设农林牧渔类专业的高职高专院校的骨干教师,共同研讨高等职业教育新阶段教学改革中相关专业教材的建设工作,并邀请相关行业企业作为教材建设单位参与建设,共同开发教材。为做好系列教材的组织建设与指导服务工作,化学工业出版社聘请有关专家组建了“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列建设委员会”和“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列编审委员会”,拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员,在深入调研、整体规划的基础上,编写出版一套适应农林牧渔类相关专业教育的基础课、专业课及相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”。该套教材将涉及种植、园林园艺、畜牧、兽医、水产、宠物等专业,于2008~2009年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以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,关键技术为重点,先

进技术为导向。此套教材汇集众多农林牧渔类高职高专院校教师的教学经验和教改成果，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，而且对促进高职高专专业建设、课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望有关教师和行业企业技术人员，积极关注并参与教材建设。毕竟，为高职高专农林牧渔类专业教育教学服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们共同的责任和义务。

介晓磊

2008 年 10 月



兽用生物制品技术是依托现代生物技术发展起来的一门新兴技术，在近几十年来经历了初创、成长与腾飞的发展时期。现代生物技术正经历着从第一代生物技术到第二代生物技术乃至第三代生物技术的发展过程，应运而生的兽用生物制品技术虽然是一门新技术，却又是一门发展神速、孕育着巨大生命力的技术。各种兽用生物制品的概念、理论和技术与应用几乎均在悄然发生着巨大的变化，如疫苗从传统疫苗发展为现代疫苗乃至基因工程的多种疫苗，从单纯预防性疫苗发展到治疗性疫苗和生理调控性疫苗；抗体从最初的多克隆抗体发展至单克隆抗体，进而发展至基因工程抗体和催化抗体；各种诊断制剂和诊断技术的发展更是日新月异。

兽用生物制品技术的主要任务是针对多种动物恶性传染病和寄生虫病，生产预防、诊断、治疗和保健用的生物制品，这对于适应畜牧业集约化、规模化养殖的需要，减少动物因发生重大疫病而带来的经济损失，保障人类的健康和延年益寿具有重要的意义。21世纪是生命科学的世纪，生物技术产业是21世纪发达国家的支柱产业之一，兽用生物制品是其中最重要的高新技术产品。许多高职院校的畜牧兽医、动物医学、生物技术、生物工程、动物药品生产与检测、生物制药等专业相继开设了兽用生物制品技术课。为适应社会需求和教学内容改革的需要，化学工业出版社组织全国部分重点高职院校的骨干教师，编写了本教材。

本教材体现了创新的理念，以突出专业的实际需要为目标，每一章都可独立为一个完整的内容体系。各院校可根据实际教学时数适当取舍。在教材编写过程中，力求保持兽用生物制品技术的前瞻性、科学性、先进性和可读性的有机统一；在知识体系上既遵循够用和实用的原则，又以适当的篇幅介绍最新的研究成果，以开阔学生视野；语言上力求通俗易懂，文字简明扼要，并注重图文并茂，以便适应高职学生学习需要；教学内容上尽量追求少而精，详略得当，同时注意结构严谨完整，便于激发学生学习兴趣。每章均附有学习目标、本章小结和复习思考题，以便学生能够更好地学习和掌握每章的知识要点和技术关键。在编写实验实训指导过程中，不仅详细介绍技能训练的操作程序，而且注重训练项目的完整性、实用性、先进性和可操作性，注重学生职业能力的培养。

本教材承蒙江苏畜牧兽医职业技术学院周新民教授和江苏动物流行病学研究中心周广生研究员审阅，在此深表感谢！在本书撰写过程中，编者征求了多所学校和科研院所的意见，得到了从事本专业多年的同行专家的指导和帮助，同时参考了国内外同行的文献资料，在此一并表示真诚的感谢！

由于时间较为仓促，加上编者水平有限，书中不妥之处敬请专家同仁批评指正，并欢迎广大读者提出宝贵意见。

羊建平

2009年5月

目 录

第一章 兽用生物制品概述	1	【复习思考题】	26
【学习目标】	1	第三章 动物实验技术	27
第一节 兽用生物制品的概念与作用	1	【学习目标】	27
一、兽用生物制品的概念	1	第一节 实验动物概念与分类	27
二、兽用生物制品的作用	2	一、实验动物和实验用动物	27
第二节 兽用生物制品的分类与命名	2	二、实验动物的分类	27
一、兽用生物制品的分类	2	三、常用实验动物特性	29
二、兽用生物制品的命名	7	第二节 实验动物的饲养与管理	31
第三节 兽用生物制品的发展过程和发展前景	8	一、实验动物房	31
一、经典生物技术阶段兽用生物制品的发展	8	二、饲料	31
二、现代生物技术阶段兽用生物制品的发展	9	三、饮水	32
三、兽用生物制品的发展前景	9	四、垫料	32
【本章小结】	11	五、饲养工具	32
【复习思考题】	11	六、防疫	34
第二章 细菌和病毒的分离培养技术	12	七、卫生管理	34
【学习目标】	12	第三节 常用动物实验技术	36
第一节 菌种与毒种的选育保藏	12	一、实验动物的选择	36
一、菌种与毒种的概念与分类	12	二、实验动物的捕捉与保定技术	37
二、菌种与毒种的标准与鉴定	13	三、实验动物的分组与标记方法	38
三、菌种与毒种的选育	14	四、实验动物的给药途径	39
四、菌种与毒种的保存	17	五、实验动物的体液采集方法	41
第二节 细菌培养和计数	17	六、实验动物的处死方法与尸体处理	44
一、需氧菌的分离培养	17	【本章小结】	44
二、厌氧菌的分离培养	17	【复习思考题】	44
三、细菌的规模化培养	17	第四章 灭活剂、保护剂与免疫佐剂	46
四、细菌的计数	18	【学习目标】	46
第三节 病毒增殖培养	18	第一节 灭活与灭活剂	46
一、动物增殖病毒技术	18	一、灭活及灭活剂的概念	46
二、禽胚增殖病毒技术	19	二、灭活的主要方法	46
三、细胞增殖病毒技术	20	三、常用灭活剂及其应用	47
【本章小结】	26	四、影响灭活剂作用的主要因素	48
		第二节 保护剂	49
		一、保护剂的组成与作用	49
		二、保护剂的分类	50

三、常用冻干保护剂及其应用	50	第七节 冷藏设备	75
四、影响保护剂作用的主要因素	51	一、冷库与冷藏箱	75
第三节 免疫佐剂	52	二、液氮与液氮罐	75
一、佐剂概念与标准	52	三、冷藏车	76
二、佐剂的作用与作用机理	53	第八节 污物与尸体处理	76
三、常用的免疫佐剂	54	一、污水处理	76
四、新型免疫佐剂	57	二、带毒粪便和残渣、垫草的 处理	76
【本章小结】	58	三、尸体处理	76
【复习思考题】	58	【本章小结】	77
第五章 兽用生物制品生产设备与污物 处理	59	【复习思考题】	77
【学习目标】	59	第六章 兽用生物制品生产与检验 技术	78
第一节 灭菌与净化设备	59	【学习目标】	78
一、高压蒸汽灭菌器	59	第一节 预防用生物制品的生产 技术	78
二、干热灭菌器	60	一、细菌性疫苗的生产	78
三、电离辐射灭菌	61	二、病毒性疫苗的生产	79
四、无菌室及超净台	61	三、寄生虫苗的生产	82
五、去离子水装置	63	四、类毒素的生产	83
第二节 微生物培养装置	65	第二节 诊断用生物制品生产技术	84
一、温室	65	一、诊断用抗原的生产	84
二、温箱	65	二、诊断用抗体的生产	85
三、细胞培养转瓶机	65	三、标记抗体技术	86
四、孵化器	65	第三节 治疗用生物制品的生产 技术	89
五、发酵培养罐	66	一、免疫血清的生产技术	89
六、生物反应器	66	二、卵黄抗体的生产	91
第三节 微生物浓缩装置	67	第四节 兽用生物制品的质量检验	91
一、中空纤维超滤膜的特点	67	一、抽样	91
二、中空纤维超滤装置的结构	67	二、物理性状检验	91
三、影响超滤的主要因素	67	三、无菌检验或纯粹检验	92
四、超滤装置的维护与清洗	68	四、安全检验	93
第四节 乳化器	68	五、效力检验	94
一、组织捣碎机	68	六、真空度检验	96
二、胶体磨	68	七、残余水分测定	96
三、高压匀浆泵	69	【本章小结】	96
第五节 冻干设备与冻干技术	69	【复习思考题】	97
一、冷冻干燥（冻干）的原理与适 用范围	69	第七章 兽用生物制品生产新技术	98
二、冻干设备与装置	71	【学习目标】	98
三、冻干操作程序	71	第一节 疫苗生产新技术	98
第六节 分装与包装设备	73	一、基因工程疫苗	98
一、理瓶旋转工作台	73	二、合成肽疫苗	102
二、多头自动分装机	74	三、抗独特型疫苗	103
三、胶塞定位器	74		
四、自动灌装半加塞联动机	74		

四、转基因植物可食疫苗	103	一、运输	128
五、微胶囊疫苗	103	二、保藏	128
第二节 诊断制剂生产新技术	104	第二节 疫苗的使用	129
一、基因工程表达抗原	104	一、疫苗预防接种的类型	129
二、核酸图谱分析	104	二、疫苗接种的途径	129
三、核酸杂交	105	三、疫苗接种的注意事项	132
四、聚合酶链反应	105	四、影响免疫作用的因素	133
五、基因芯片	105	第三节 免疫血清的使用	136
第三节 抗体生产新技术	105	【本章小结】	137
一、单克隆抗体	105	【复习思考题】	137
二、基因工程抗体	107	第十章 畜禽常用生物制品	138
三、催化抗体	108	【学习目标】	138
【本章小结】	108	第一节 常用细菌性生物制品	138
【复习思考题】	109	一、大肠杆菌病	138
第八章 兽用生物制品的质量管理与		二、沙门氏杆菌病	139
控制	110	三、巴氏杆菌病	140
【学习目标】	110	四、布鲁氏杆菌病	141
第一节 兽用生物制品质量管理规范	110	五、链球菌病	141
一、GMP 的基本内容	110	六、猪丹毒	142
二、GMP 对人员的基本要求	110	七、猪支原体肺炎（猪气喘病）	143
三、GMP 对硬件方面的基本要求	111	八、羊梭菌性疾病	143
四、GMP 对软件方面的基本要求	114	第二节 常用病毒性生物制品	144
五、国内外实施 GMP 的概况	118	一、口蹄疫	144
第二节 兽用生物制品生产的申报与		二、流行性乙型脑炎	145
审批	119	三、痘病	145
一、实验室试验和中间试制	119	四、伪狂犬病	146
二、临床试验	120	五、猪瘟	147
三、新制品注册与审批	120	六、猪细小病毒病	148
四、生产许可证	122	七、鸡新城疫	148
第三节 兽医生物制品监管制度	122	八、马立克氏病	150
一、兽用生物制品质量管理体系	122	九、传染性法氏囊病	151
二、菌（毒、虫）种的管理	123	十、鸡传染性支气管炎	153
三、新制品的管理	123	十一、鸡传染性喉气管炎	153
四、进口制品的管理	124	十二、鸭瘟	154
第四节 兽用生物制品的生物安全	124	十三、小鹅瘟	154
一、生物安全的概念与意义	124	十四、兔病毒性出血症	155
二、兽用生物制品生物安全性问题	124	十五、狂犬病、犬瘟热、犬副流感、犬腺	
三、加强兽用生物制品生物安全管理的主		病毒和犬细小病毒病	155
要措施	125	十六、水貂病毒性肠炎	155
【本章小结】	126	【本章小结】	156
【复习思考题】	127	【复习思考题】	156
第九章 兽用生物制品的保藏与应用	128	实训指导	157
【学习目标】	128	实训一 细菌的培养	157
第一节 兽用生物制品的运输与保藏	128	实训二 细菌的计数	161

实训三	病毒的鸡胚培养.....	163	制备.....	178	
实训四	细胞培养技术及鸡胚成纤维细胞的制备.....	166	实训十一	免疫血清与卵黄抗体的制备.....	180
实训五	动物实验技术.....	170	实训十二	兽用生物制品的质量检验.....	182
实训六	免疫佐剂的制备.....	173	实训十三	兽用生物制品的使用.....	183
实训七	油乳剂灭活苗（鸡大肠杆菌灭活苗）的制备.....	174	实训十四	兽用生物制品企业参观学习.....	186
实训八	冻干制品的物理性状检验及真空度和剩余水分的测定.....	175	附录		188
实训九	鸡新城疫灭活疫苗的制备和检验.....	176	附录一	常用培养基的配制.....	188
实训十	鸡传染性法氏囊炎弱毒活疫苗的		附录二	各种溶液、细胞培养液的配制.....	190
			附录三	清洁液的配制.....	192
			参考文献		193

第一章 兽用生物制品概述

【学习目标】

1. 掌握兽用生物制品的概念、分类及作用。
2. 熟悉兽用生物制品的命名原则。
3. 了解兽用生物制品的发展过程及发展前景。

第一节 兽用生物制品的概念与作用

一、兽用生物制品的概念

1. 生物制品

生物制品是指采用现代生物技术手段人为地创造一些条件，借助某些微生物、植物或动物体来生产某些初级代谢产物或次级代谢产物，或利用生物体的某一组成成分，制成作为诊断、治疗、预防疾病或达到某种特殊医学目的的医药用品。

广义的生物制品还包括一些保健用品，如微生态制剂（双歧杆菌、乳酸杆菌、丽珠肠乐、贝飞达、三株口服液、整肠生、爽舒宝、昂利一号、促菌生等）、畜禽益生菌、饲料添加剂等。

现代生物技术包括基因工程、酶工程、细胞工程、发酵工程、生化工程以及后来衍生出来的第二代、第三代蛋白质工程，抗体工程，糖链工程，海洋生物技术等。

2. 兽用生物制品

兽用生物制品即应用于动物的生物制品，是根据动物免疫学原理，结合现代生物技术手段，利用微生物、寄生虫及其代谢产物或免疫应答产物制备的一类生物制品，用于动物传染病、寄生虫病和其他相关疾病的预防、诊断和治疗。

狭义上讲，兽用生物制品主要指兽用疫苗、抗血清及诊断制剂；广义上讲，兽用生物制品还包括多种血液制剂（如血浆、白蛋白、球蛋白等）、抗生素、脏器制剂（如胰蛋白酶、胰岛素、胸腺肽、肝素等）及非特异性免疫制剂（如干扰素、微生态制剂、白细胞介素等）。由此可见，兽用生物制品的含义和内容随着科学技术的发展而成为兽用保健制品。

3. 兽用生物制品技术

兽用生物制品技术以预防兽医和生物工程理论为基础，主要研究兽用生物制品的生产技术、生产工艺、质量检验和控制、保藏条件和使用方法等，以增强动物机体特异性和非特异性免疫力，及时准确诊断动物疫病，并给予特异性治疗，防止疫病的发生和传播的一门应用型技术。

兽用生物制品技术的主要内容包括两个方面，一是兽用生物制品的生物学基础知识，即主要研究如何根据动物疫病的病原特性、培养特点、致病机理及免疫机理，获得符合兽用生物制品质量要求，适用于防制动物疫病的疫苗、诊断制剂和治疗制剂；二是兽用生物制品的

生产及检验技术,即主要研究兽用生物制品的生产工艺流程、保藏条件和使用方法等,并保证生产优良的生物制品,防止可能存在的有害因素经兽用生物制品对动物健康造成的危害和动物疫病的传播,促进养殖业的发展。

兽用生物制品技术以动物微生物、动物免疫、动物传染病、动物寄生虫和实验动物学的基础理论和技术为基础,并与生物化学、细胞学、遗传学、分子生物学、制冷技术、生物工程技术和管理科学等有密切的联系,是高等职业技术学院畜牧兽医、动物医学、动物防疫与检疫、生物技术、药品生产与检测和生物工程等专业的一门重要的应用型技术。

二、兽用生物制品的作用

兽用生物制品是防治动物疫病的主要手段之一,也是保障人和动物健康的必要条件,主要应用于动物疫病的预防、诊断和治疗。

1. 预防

根据动物免疫学原理,免疫接种能激发动物体液免疫和细胞免疫应答,可用生物制品来保护动物免受病原微生物和寄生虫感染。许多国家借助兽用生物制品控制或消灭了很多危害严重的动物传染病,如中国应用牛瘟兔化弱毒疫苗成功消灭了牛瘟;应用牛肺疫兔化弱毒疫苗、牛肺疫兔化绵羊适应弱毒疫苗成功消灭了牛肺疫。猪瘟、鸡新城疫、鸭瘟和小鹅瘟等烈性传染病的控制也主要依靠兽用生物制品。随着人类生产、生活方式的改变及生物的不断进化,新的病原体不断出现,并严重威胁动物养殖业的发展,控制并消灭新出现的动物传染病和寄生虫病,其根本出路仍是研制出有效疫苗并进行预防接种。

2. 诊断

动物疫病诊断水平是衡量一个国家兽医技术水平的主要标志之一,随着免疫技术和生物技术的迅速发展,免疫学诊断和检测技术已成为临床兽医不可缺少的重要手段。血清学试验具有高度的特异性,可以直接从某些动物病料中检出病原体,还可以用于检测相应的抗体,判定动物机体免疫功能状态等。目前许多国家已研制成功相应疫病的血清学和分子生物学诊断试剂盒,如猪瘟、猪伪狂犬病、鸡新城疫及鸡传染性法氏囊病等 ELISA 抗体检测试剂盒已在很多国家普遍使用,通过检测免疫动物的抗体水平,为制定合理的免疫程序提供依据。猪伪狂犬病 gE 重组蛋白 ELISA 抗体检测盒则可用于临床诊断。

3. 治疗

某些动物疫病高免血清、痊愈血清和卵黄抗体等兽用生物制品具有帮助动物杀死、抑制或消除病原体的致病作用,可用于治疗动物疫病。该类生物制品具有特异性高和疗效显著等特点,一般在正确诊断的基础上,只要尽早使用该类生物制品,疗效较好,成为减少经济损失的重要手段,如小鹅瘟、鸡传染性法氏囊病、鸭传染性肝炎、番鸭细小病毒病等在发病初期应用抗病血清或卵黄抗体治疗有一定的效果。

第二节 兽用生物制品的分类与命名

一、兽用生物制品的分类

兽用生物制品由于微生物或寄生虫的种类、动物种类、制备方法、菌(毒)株性状、应

用对象等不同而品种繁多,分类方法复杂,国际上至今也无统一的分类方法。本书按生物制品的性质、制备方法及物理性状、用途三种方法进行初步分类。

(一) 按生物制品性质分类

兽用生物制品按其性质可分为疫苗、类毒素、诊断制品、抗病血清、微生态制剂、血液制品和副免疫制品七大类。

1. 疫苗

疫苗的传统定义是指用人工变异或从自然界筛选获得的减毒或无毒的活病原体制成的制剂,或用理化方法将病原体杀死制备的生物制剂,接种动物后能产生自动免疫力,这些制剂统称为疫苗,亦即疫苗是由活的或死的完整病原体制成的生物制品。随着现代生物技术的进步,相继出现了亚单位疫苗、病毒载体重组疫苗、基因缺失疫苗以及核酸疫苗等,许多疫苗已不再是完整的病原体。疫苗的现代定义是病原的蛋白、多肽(肽)、多糖或核酸,以单一成分或含有有效成分的复杂颗粒形式,或通过活的减毒致病原或载体,进入动物机体后能产生灭活、破坏或抑制病原的特异性免疫应答。

疫苗接种动物后能产生特异性免疫应答,达到预防疾病的目的,包括细菌性疫苗、病毒性疫苗和寄生虫性疫苗。随着科学技术的发展,现代疫苗的用途有了新的发展,除用于预防传染病和寄生虫病外,已扩展到预防非传染性疾病(如自身免疫性疾病和肿瘤等),并出现了治疗性疫苗(如肿瘤、过敏和一些传染性疾病等)及生理调控性疫苗(如促进生长和控制生殖等)。

疫苗与一般药物具有明显的不同点,主要区别在于:一般药物主要用于患病动物,而疫苗主要用于健康动物;一般药物主要用于治疗疾病和减轻发病症状,而疫苗主要通过免疫机制使健康动物预防疾病;一般药物包括天然药物、化学合成药物、生化药品等,而疫苗均为生物制品。

(1) 根据疫苗抗原性质和生产工艺分类 疫苗分为活疫苗、死疫苗和基因疫苗三类。

① 活疫苗 简称活苗,包括传统工艺制备的弱毒疫苗及利用现代生物技术制备的基因缺失苗和基因工程活载体苗。

活苗的优点是能在免疫动物体内短时间内繁殖;能刺激机体产生全身免疫反应和局部免疫反应,免疫力持久,有利于清除局部野毒;多为一次免疫,使用剂量小;生产产量高,成本低;有多种免疫途径且不需佐剂等。活苗的缺点是在自然界动物群体内持续传递后有毒力增强和返祖现象;有排毒危险或组织反应;有不同抗原的干扰现象;难以制成联苗,运输保存较困难,现多制成冻干苗。

a. 弱毒疫苗 利用具有良好免疫原性的病原微生物弱毒株经增殖培养后所制备的疫苗称弱毒疫苗,如猪瘟兔化弱毒苗、牛肺疫兔化弱毒苗、鸡痘鹤鹑化弱毒苗等。微生物弱毒株的来源有两种,一是微生物自然强毒株通过物理(温度、射线等)、化学(醋酸铊、吡啶黄等)或生物学(非敏感动物、细胞、鸡胚等)方法处理,并经连续传代和筛选,培养而成的丧失或减弱对原宿主动物致病力,仍保持良好免疫原性和遗传特性的毒株;二是直接从自然界筛选的具有良好免疫原性的自然弱毒株。

b. 基因缺失苗 利用重组DNA技术去掉病毒致病基因组中某一片段,使缺损病毒株难以自发地恢复成强毒株,但并不影响其增殖和复制,且保持其良好的免疫原性,从而制备成免疫原性好且十分安全的基因缺失苗。如猪伪狂犬病基因缺失疫苗。

c. 基因工程活载体苗 利用基因工程技术将致病性微生物的免疫保护基因插入到载体病毒或细菌的非必需区, 构建成重组病毒或细菌, 经培养后制备的疫苗。常用的载体病毒或细菌有痘病毒、腺病毒、疱疹病毒、大肠杆菌和沙门氏杆菌等。

② 死疫苗 简称死苗, 包括完整病原体灭活后按传统工艺制备的灭活疫苗、分离病原体有效抗原成分或化学方法合成的亚单位疫苗、基因工程亚单位苗及抗独特型抗体疫苗。

死疫苗的优点是不能在免疫动物体内繁殖, 比较安全, 无全身性副作用, 无毒力增强和返祖现象; 有利于制造多价苗和多联苗; 受外界环境影响小, 容易保存和运输等。死疫苗的缺点是免疫剂量大, 免疫期短, 生产成本高, 需多次免疫; 免疫接种只能用注射方法, 可能有毒性等副作用; 一般只能诱导机体产生体液免疫和免疫记忆, 故常需要佐剂来增强其免疫效果。

a. 灭活疫苗 选用免疫原性强的细菌、病毒等经人工培养后用理化方法将其杀死(灭活)后制成的疫苗称为灭活疫苗。其关键是病原体充分死亡, 丧失感染性或毒性, 又要保持其免疫原性。该类疫苗历史较长, 制备工艺比较简单, 我国已有很多商品化灭活疫苗, 如猪口蹄疫、鸡减蛋综合征和兔出血症等灭活疫苗。

b. 亚单位疫苗 利用微生物的一种或几种亚单位或亚结构制成的疫苗称为亚单位苗或亚结构苗。致病性细菌、病毒经理化方法处理后, 除去毒性物质, 提取有效抗原成分, 或根据这些有效免疫成分分子组成, 通过化学合成, 制成亚单位疫苗。如大肠杆菌菌毛疫苗、流感病毒血凝素疫苗及牛和犬的巴贝斯虫病疫苗等。

c. 基因工程亚单位疫苗 将病原体免疫保护基因克隆于原核细胞或真核细胞表达系统, 实现体外高效表达, 获得重组免疫保护蛋白所制成的一类疫苗。目前, 该类疫苗在人医或兽医临床应用尚不多, 人乙肝重组蛋白疫苗是成功的典范。

d. 抗独特型疫苗 根据免疫网络学说原理, 利用第一抗体中的独特抗原决定簇(抗原表位)所制备的具有抗原的“内影像”结构的第二抗体, 该抗体具有模拟抗原的特性, 故称为抗独特型疫苗。它可诱导机体产生体液免疫和细胞免疫, 主要适用于目前尚不能培养或很难培养的病毒, 以及直接用病原体制备疫苗有潜在危险的疫病。

③ 基因疫苗 又称 DNA 疫苗或核酸疫苗, 是将编码某种抗原蛋白的基因置于真核细胞表达系统的控制下, 构成重组表达质粒 DNA, 将其直接导入动物体内, 通过宿主细胞的转录翻译系统合成抗原蛋白, 从而诱导宿主产生对抗原蛋白的免疫应答, 以达到预防和治疗疾病的目的。该类疫苗具有所有类型疫苗的优点, 有很大应用前景。

(2) 根据疫苗抗原种类和数量分类 疫苗分为单(价)疫苗、多(价)疫苗和多联(混合)疫苗。

① 单(价)疫苗 利用同一种微生物菌(毒)株或同一种微生物中的单一血清型菌(毒)株的增殖培养物制备的疫苗为单(价)疫苗。单(价)疫苗对单一血清型微生物所致的疫病有免疫保护力, 如鸡新城疫疫苗能使接种鸡获得完全的免疫保护。但单(价)疫苗仅能对多血清型微生物所致疾病中的对应血清型有保护作用, 而不能使免疫动物获得完全的保护力, 如猪肺疫氢氧化铝灭活疫苗, 系由 6:B 血清型猪源多杀性巴氏杆菌强毒株灭活后制造而成, 对 A 型多杀性巴氏杆菌引起的猪肺疫则无免疫保护作用。

② 多(价)疫苗 利用同一种微生物中多种血清型菌(毒)株的增殖培养物制备的疫苗称多(价)疫苗。多(价)疫苗能使免疫动物获得完全的保护力, 且可在不同的地区使