

最新 畜禽养殖手册系列

畜禽免疫 防疫手册

张晓根 汪德刚 邢钊 主编

XU QIN MIAN YI FANG ZHI SHOU CE

中国农业大学出版社



畜禽免疫防制手册

张晓根 汪德刚 邢 钊 主编

中国农业大学出版社

• 北 京 •

图书在版编目 (CIP) 数据

畜禽免疫防制手册/张晓根等主编. —北京: 中国农业大学出版社, 2000. 7

ISBN 7-81066-199-X

I. 畜… II. 张… III. 畜禽-兽疫-免疫疗法-手册
IV. S852.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 20020 号

出版	中国农业大学出版社
发行	
经销	新华书店
印刷	涿州市星河印刷厂
版次	2000 年 7 月第 1 版
印次	2000 年 7 月第 1 次印刷
开本	32 11.875 印张 293 千字
规格	850×1168
印数	1~5500
定价	16.00 元

主 编 张晓根 汪德刚 邢 钊

副 主 编 胡迎利 宋林合 舒黛廉 曹增贤

编 委 (按姓氏笔画排列)

于新和	包文奇	刘 畅	李中央	李盘丽
李亚莉	曲纯良	张 健	陈国重	杨爱珍
范 琳	崔跃明	蒋大作	韩记用	路德成

责任编辑 李静生 赵士文

封面设计 郑 川

前 言

畜禽疫病是制约畜牧业发展的重要因素，随着畜禽养殖方式的日趋集约化、规模化，其传染病的免疫防制显得更加突出重要，而兽医生物制品则是预防畜禽传染病的有力武器。为适应当前畜牧业发展的需要，树立“预防为主、重防轻治”的防制战略思想，提高广大畜牧兽医工作者的业务水平，使畜牧兽医工作者、养殖技术人员及管理干部全面系统的掌握畜禽免疫防制的基本知识和技能，正确认识和使用生物制品，以更有效地防制动物疫病，促进畜牧业的健康发展，我们组织编写了这本《畜禽免疫防制手册》。

全书共分六章，系统地介绍了畜禽免疫防制的基础理论和基本技术，此外，附录中推荐了畜禽的主要免疫程序、免疫接种操作规程，并简介了畜禽常用的疫苗。

本书在编写过程中，注重科学性、先进性、实用性的有机结合。力求内容丰富，科学实用，重点突出。既是畜牧兽医工作者、养殖技术人员及管理干部必备的工具书，也可作为基层动物防疫员的培训教材及工作参考书。

本书在编写过程中得到许多专家、教授和同行的大力支持，在此表示衷心感谢。

畜禽免疫防制技术发展迅速，内容十分丰富，兽医生物制品层出不穷，虽然在编写过程中尽力搜集各种产品（包括部分中试产品），但由于知识和信息有限，难以尽括，书中疏漏之处敬请广大读者批评指正。

编 者

二〇〇〇年五月于郑州

目 录

第一章 免疫学基础知识	(1)
第一节 免疫系统	(1)
一、概述	(1)
二、免疫器官	(1)
三、免疫细胞	(6)
第二节 抗原	(9)
一、概述	(9)
二、抗原的特性	(10)
三、抗原决定簇与交叉反应性	(11)
四、抗原的分类	(11)
第三节 抗体——免疫球蛋白	(13)
一、概述	(13)
二、抗体的分类	(13)
三、免疫球蛋白的基本结构和功能	(14)
四、各类免疫球蛋白的主要特性与功能	(15)
第四节 免疫应答	(17)
一、概述	(17)
二、非特异性免疫因素	(17)
三、特异性免疫应答	(19)
四、影响免疫应答的因素	(24)
第五节 抗感染免疫	(27)
一、概述	(27)
二、抗细菌感染的免疫	(27)
三、抗病毒感染的免疫	(30)
四、感染对特异性免疫的影响	(33)
第六节 血清学诊断技术	(33)
一、概述	(33)

二、血球凝集 (HA) 与血球凝集抑制 (HI) 试验	(34)
三、琼脂扩散	(37)
四、直接凝集试验	(39)
五、间接血球凝集试验	(40)
六、病毒中和 (VN) 试验	(43)
七、免疫荧光抗体 (IF) 技术	(46)
八、酶联免疫吸附试验 (ELISA)	(48)
九、高新技术在动物传染病诊断上的应用	(50)
第二章 兽医生物制品基本知识	(53)
第一节 兽医生物制品的分类	(53)
一、按生物制品性质分类	(53)
二、按制法与物理性状分类	(55)
三、按用途分类	(56)
第二节 兽医生物制品的研究现状	(56)
一、传统疫苗	(58)
二、基因工程亚单位苗	(59)
三、基因工程活载体苗	(64)
四、基因缺失苗	(69)
五、合成肽苗	(70)
六、抗独特型疫苗	(74)
七、灭活疫苗	(76)
八、高新技术在生物制品生产中的应用	(77)
第三节 佐剂概述	(79)
一、佐剂的概念与基本要求	(79)
二、佐剂的分类	(80)
三、免疫佐剂的发展	(82)
第四节 佐剂的作用机理	(83)
一、对抗原的作用	(83)
二、对机体的作用	(84)
第五节 常用佐剂简介	(85)
一、不溶性铝盐类胶体佐剂	(85)

二、油水乳剂佐剂	(88)
三、蜂胶佐剂	(93)
四、微生物成分及其产物佐剂	(96)
五、脂质体与微型胶囊佐剂	(99)
六、核酸及其类似物佐剂	(100)
七、其它佐剂	(101)
第六节 生物制品的运输与保存	(103)
一、运输	(103)
二、保存	(104)
第七节 疫苗的应用	(104)
一、免疫方法	(105)
二、注意事项	(108)
第八节 母源抗体与免疫程序	(109)
一、母源抗体	(109)
二、母源抗体与免疫程序	(110)
第三章 禽病免疫防制	(114)
第一节 鸡新城疫	(114)
一、病况与病原概述	(114)
二、疫苗与免疫	(115)
三、免疫程序	(133)
第二节 鸡马立克氏病	(133)
一、病况与病原概述	(133)
二、疫苗与免疫	(135)
三、问题与展望	(140)
第三节 鸡传染性法氏囊病	(142)
一、病况与病原概述	(142)
二、疫苗与免疫	(143)
三、问题与展望	(147)
第四节 鸡传染性支气管炎	(148)
一、病况与病原概述	(148)
二、疫苗与免疫	(150)

三、问题与展望	(153)
第五节 鸡传染性喉气管炎	(154)
一、病况与病原概述	(154)
二、疫苗与免疫	(155)
三、问题与展望	(157)
第六节 禽痘	(157)
一、病况与病原概述	(157)
二、疫苗与免疫	(158)
三、问题与展望	(160)
第七节 鸡产蛋下降综合症	(161)
一、病况与病原概述	(161)
二、疫苗与免疫	(162)
第八节 禽病毒性关节炎	(163)
一、病况与病原概述	(163)
二、疫苗与免疫	(164)
第九节 禽脑脊髓炎	(166)
一、病况与病原概述	(166)
二、疫苗与免疫	(166)
第十节 禽流感	(167)
一、病况与病原概述	(167)
二、疫苗与免疫	(168)
三、问题与展望	(170)
第十一节 鸭瘟	(170)
一、病况与病原概述	(170)
二、疫苗与免疫	(172)
三、问题与展望	(175)
第十二节 雏鸭病毒性肝炎	(175)
一、病况与病原概述	(175)
二、疫苗与免疫	(176)
三、问题与展望	(178)
第十三节 小鹅瘟	(178)

一、病况与病原概述	(178)
二、疫苗与免疫	(179)
三、问题与展望	(180)
第十四节 鸡传染性鼻炎	(180)
一、病况与病原概述	(180)
二、疫苗与免疫	(181)
第十五节 禽巴氏杆菌病	(183)
一、病况与病原概述	(183)
二、疫苗与免疫	(184)
三、问题与展望	(192)
第十六节 鸡大肠杆菌病	(192)
一、病况与病原概述	(192)
二、疫苗与免疫	(193)
三、问题与展望	(195)
第十七节 禽沙门氏菌病	(196)
一、病况与病原概述	(196)
二、疫苗与免疫	(197)
第十八节 鸡支原体病	(199)
一、病况与病原概述	(199)
二、疫苗与免疫	(200)
第四章 猪病免疫防制	(203)
第一节 猪瘟	(203)
一、病况与病原概述	(203)
二、疫苗与免疫	(205)
三、治疗与抗病血清	(212)
第二节 伪狂犬病	(213)
一、病况与病原概述	(213)
二、疫苗与免疫	(215)
第三节 口蹄疫	(217)
一、病况与病原概述	(217)
二、疫苗与免疫	(219)

第四节 仔猪副伤寒	(224)
一、病况与病原概述	(224)
二、疫苗与免疫	(225)
第五节 猪传染性胃肠炎	(227)
一、病况与病原概述	(227)
二、疫苗与免疫	(228)
第六节 猪水泡病	(230)
一、病况与病原概述	(230)
二、疫苗与免疫	(232)
第七节 猪丹毒	(234)
一、病况与病原概述	(234)
二、疫苗与免疫	(235)
第八节 猪肺疫	(239)
一、病况与病原概述	(239)
二、疫苗与免疫	(239)
三、问题与展望	(244)
第九节 仔猪大肠杆菌病	(245)
一、病况与病原概述	(245)
二、疫苗与免疫	(247)
第十节 猪传染性萎缩性鼻炎	(249)
一、病况与病原概述	(249)
二、疫苗与免疫	(250)
第十一节 猪传染性胸膜肺炎	(251)
一、病况与病原概述	(251)
二、疫苗与免疫	(252)
第十二节 流行性乙型脑炎	(252)
一、病况与病原概述	(252)
二、疫苗与免疫	(254)
第十三节 猪细小病毒感染	(256)
一、病况与病原概述	(256)
二、疫苗与免疫	(258)

第十四节 猪繁殖与呼吸综合症	(260)
一、病况与病原概述	(260)
二、疫苗与免疫	(263)
第五章 其它动物免疫防制	(265)
第一节 牛出血性败血症	(265)
一、病况与病原概述	(265)
二、疫苗与免疫	(266)
第二节 牛病毒性腹泻/粘膜病	(268)
一、病况与病原概述	(268)
二、疫苗与免疫	(270)
第三节 羊梭菌病	(272)
一、病况及病原概述	(272)
二、疫苗与免疫	(273)
第四节 兔出血症	(277)
一、病况与病原概述	(277)
二、疫苗与免疫	(278)
第五节 兔巴氏杆菌病	(281)
一、病况与病原概述	(281)
二、疫苗与免疫	(282)
第六节 兔魏氏梭菌病	(284)
一、病况与病原概述	(284)
二、疫苗与免疫	(285)
第七节 犬瘟热	(286)
一、病况与病原概述	(286)
二、疫苗与免疫	(287)
第八节 犬传染性肝炎	(290)
一、病况与病原概述	(290)
二、疫苗与免疫	(291)
第九节 犬传染性肠炎	(292)
一、病况与病原概述	(292)
二、疫苗与免疫	(293)

第六章 其它生物制品的应用	(295)
第一节 抗毒素	(295)
一、抗毒素的作用机制	(295)
二、应用时注意事项	(296)
三、几种常用的抗毒素	(297)
第二节 免疫血清与免疫卵黄	(301)
一、抗猪瘟高免血清	(301)
二、抗猪丹毒高免血清	(303)
三、抗禽霍乱高免血清	(305)
四、抗鸡新城疫高免血清与高免卵黄	(306)
五、抗鸡传染性法氏囊病高免血清与高免卵黄	(308)
六、抗鸭病毒性肝炎高免血清与高免卵黄	(309)
七、抗小鹅瘟高免血清与高免卵黄	(311)
八、抗兔病毒性出血症高免血清	(313)
九、抗猪、牛出血性败血病高免血清	(315)
第三节 其它制剂	(317)
一、免疫球蛋白制剂	(317)
二、干扰素	(317)
三、转移因子	(318)
四、白细胞介素	(320)
五、其它	(321)
附录 1 一、二、三类动物疫病病种名录	(327)
附录 2 猪场主要疫病免疫程序	(329)
附录 3 鸡场主要免疫程序	(330)
附录 4 鸭免疫程序	(333)
附录 5 畜禽常用疫苗简介	(334)
附录 6 畜禽免疫接种操作规程	(358)
参考文献	(363)

第一章 免疫学基础知识

第一节 免疫系统

一、概述

免疫系统是指存在于动物机体内具有免疫功能的器官、组织、细胞和分子组成的完整的解剖系统和生理网络。当病原微生物等抗原异物进入机体后，机体能迅速识别并清除这些非自身的抗原物质，这就是机体免疫系统的免疫防御功能。此外，机体免疫系统还具有识别和清除自身衰老残损组织细胞的能力，以此维持机体正常内环境的稳定（免疫自稳）以及杀伤和清除异常突变细胞即癌变细胞的能力，以此监视和抑制肿瘤在体内生长（免疫监视）。

免疫系统主要包括参与免疫应答的中枢免疫器官、外周免疫器官及各种免疫细胞。

二、免疫器官

免疫器官是指在结构上具有一定形状、占据一定位置，并行使免疫功能的组织构成的独立结构。鸡及其它鸟类的免疫器官的结构和功能与哺乳类动物基本相似，但也存在着一些明显的差异，其中最为重要的差别是鸟类有一个特殊的淋巴样器官——法氏囊；此外，包括鸡在内的大多数鸟类没有淋巴结；胸腺由数个叶片组成；眼、鼻旁有淋巴组织集合即哈德氏腺体。

免疫器官根据其发生的早晚及其在免疫中所起作用的不同，分为中枢免疫器官（一级免疫器官）和外周免疫器官（二级免疫器官）。

（一）中枢淋巴器官 中枢淋巴器官包括骨髓、胸腺和法氏囊，其共同特点是：形成于胚胎早期，为淋巴样上皮结构，是形成、诱导、分化淋巴细胞的器官。

1. 骨髓 骨髓不仅是体内重要的造血器官，也是十分重要的免疫器官，它是各种免疫细胞的发源地。骨髓中的多能干细胞是淋巴细胞、粒细胞、红细胞和巨噬细胞群的起始细胞，它首先分化成骨髓样干细胞和淋巴干细胞，前者进一步分化成红细胞系、单核细胞系、粒细胞系和巨噬细胞系，后者则发育为各种淋巴细胞的前体细胞。

一部分淋巴干细胞作为 T 淋巴细胞的前体细胞随血液进入胸腺，在胸腺内被诱导并分化为成熟的淋巴细胞，称为胸腺依赖性淋巴细胞，简称 T 淋巴细胞，参与细胞介导免疫；另一部分淋巴干细胞作为 B 淋巴细胞的前体细胞进入法氏囊或其类同组织，被诱导分化发育为成熟的囊依赖性淋巴细胞，简称 B 淋巴细胞或 B 细胞，负责体液免疫。在人类和哺乳动物，骨髓兼具禽类腔上囊的功能，是 B 淋巴细胞成熟的场所。

2. 胸腺 哺乳动物的胸腺是由第三咽囊的内胚层分化而来的，由二叶形成，位于胸腔前部纵隔内。猪、马、牛、犬等动物的胸腺，可延伸至颈部直达甲状腺。鸡胸腺位于颈部沿颈静脉排列，一直延伸到胸腔，由胚胎早期咽部憩室的上皮派生而来。鸡胸腺由 12~14 叶组成。每叶又分成若干小叶，每个小叶均有皮质和髓质。其外缘是皮质，密集着许多处于不同发育阶段的免疫不成熟的淋巴细胞及少数巨噬细胞和浆细胞。内部为髓质，由上皮性网状细胞组成，其间散在着淋巴细胞。

胸腺是诱导 T 淋巴细胞分化成熟的重要器官。研究结果表

明,一些由胸腺上皮细胞产生的可溶性因子和胸腺素在诱导 T 细胞分化成熟中起着重要作用。除作为中枢淋巴器官外,鸟类胸腺还作为外周淋巴器官。出孵后的小鸡胸腺细胞中有 7% 的 B 细胞,4 周龄后可见成熟的浆细胞(抗体生成细胞)。经免疫后鸡胸腺中会出现特异性抗体生成细胞。

胸腺活动的高峰在雏禽期。在雏鸡出孵后切除胸腺会引起严重的免疫缺陷病,其细胞免疫功能不能建立,同时体液免疫也受损。某些病毒感染(如马立克氏病毒的早期感染)亦可损害胸腺功能,引起类似的免疫缺陷病或免疫抑制。成年鸡切除胸腺,免疫功能受损较轻,但时间稍长后也会出现 T 细胞数下降,可见成年期胸腺仍保持一定的功能。

3. 法氏囊 法氏囊又称腔上囊,是鸟类特有的淋巴器官,位于泄殖腔背侧,并以短管与其相连。鸡的法氏囊为球形,雏鸡特别发达,第四个月时直径可达 2~3 cm,以后随性成熟而逐渐萎缩退化直至完全消失。法氏囊是由泄殖腔上皮细胞分化而形成的紧密中空的囊状物,其内面粘膜形成纵向褶皱。在粘膜的固有层中有大量淋巴小结,排列紧密。淋巴小结可分皮质部和髓质部,其髓质部有大量的由淋巴细胞集聚而形成的滤泡,成熟的法氏囊滤泡总数预计可达 8 000~12 000。髓质还含有浆细胞和吞噬细胞。

法氏囊内的淋巴细胞也来源于鸡胚卵黄囊的淋巴干细胞。干细胞在法氏囊诱导分化为成熟的 B 细胞,再经淋巴和血液进入外周淋巴器官,参与体液免疫。初孵出的雏鸡切除法氏囊,体液免疫应答即受抑制,浆细胞减少或消失,接受抗原刺激后不能产生抗体,但细胞免疫变化不明显。某些传染性因子,如传染性法氏囊病病毒、传染性贫血病毒等感染能使法氏囊萎缩,导致免疫抑制,从而使鸡对其它病毒、细菌及黄曲霉的感染性增强,同时也会降低鸡对疫苗的免疫应答反应,致使疫苗免疫失败。

法氏囊除作为中枢淋巴器官外,还起着外周淋巴器官的作用。

投放在肛门上的物质能迅速被吸收进而转入法氏囊。同样，经口投服的碳颗粒亦在法氏囊集聚。经囊内注射到囊腔或经肛门注射或直接投入到肛门的抗原物质均能诱发抗体反应。

(二) 外周淋巴器官 外周淋巴器官包括脾脏、淋巴结和其它淋巴组织，如扁桃体、哈德氏腺、呼吸道、消化道及泌尿生殖道的粘膜下层淋巴组织。外周淋巴器官是 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞定居和增殖的场所。

1. 脾脏 是动物体内最大的免疫器官，并且是体内产生抗体的主要器官。脾脏表面有一结缔组织被膜，内部是质软较脆的脾髓。脾髓由白髓和红髓两部分组成。白髓是脾脏中与免疫应答有关的主要部分，它由致密的淋巴细胞构成，其中，T 细胞紧密环绕在小动脉周围构成小动脉周围淋巴鞘；而 B 细胞定居于靠近周边的生发中心部位。红髓位于白髓的周围，由脾索和脾窦组成。脾索为彼此吻合成网状的淋巴组织索，主要是 B 细胞集居之处，其中密布大量的巨噬细胞。脾窦即血窦，分布于脾索之间，血细胞可从脾索进入脾窦。红髓和白髓之间（鸡脾髓的这两部分分界不十分明显）的边缘区有较多的巨噬细胞、淋巴细胞和丰富的血管，是血液流入白髓和红髓的门户，有很强的吞噬、过滤作用。

脾脏具有过滤或清除血流中的颗粒物质、病原微生物以及衰老损伤的细胞等功能。血液中的抗原大部分在脾脏被捕获，并被边缘区及被覆于红髓窦状隙的巨噬细胞所吞噬。吞噬了抗原的细胞携带抗原至白髓，刺激形成生发中心，从而触发免疫应答。脾脏中 B 细胞比例较大，约占 60%，是体内产生抗体的主要基地。

2. 淋巴结 淋巴结的实质部分分为皮质和髓质。皮质由淋巴细胞构成的淋巴小结，其中心为生发中心，是 B 细胞的主要集中区，还存在少量 T 细胞。皮质和髓质交界处为副皮质区，是 T 细胞的主要集中区，称为胸腺依赖区。髓质又分为髓索及髓窦两部分。髓索为 B 细胞的分布区，并有许多浆细胞、网状细胞和巨噬