

鸡 球 虫 病 学

Coccidia and Coccidiosis
of Domestic Fowl

主编 索 勋 李国清

主审 孔繁瑶 谢明权

中国农业大学出版社

《鸡球虫病》编审人员名录

主 编 索 勋 李国清

主 审 孔繁瑶 谢明权

副主编 李祥瑞 李安兴

副主审 蒋金书 林昆华

参加编写人员(按姓氏笔画排)

万永红	中华人民共和国农业部
王忠孝	中华人民共和国农业部
王振华	中国农业大学
王黎霞	北京市奶牛中心
甘德培	中国农业大学
田素香	河南清丰县畜牧局
吕艳丽	中国农业大学
安 健	北京农学院
曲鸿飞	中国兽药监察所
李安兴	中山大学
李国清	华南农业大学
李祥瑞	南京农业大学
吴文学	中国农业大学
张龙现	河南农业大学
张庆才	中国农业大学
张路平	河北师范大学
余丽芸	黑龙江八一农垦大学
陈明勇	中国农业大学
段文龙	中华人民共和国农业部
赵忠芳	南开大学
姚火春	南京农业大学
侯喜林	黑龙江八一农垦大学
耿玉亭	中华人民共和国农业部
翁亚彪	华南农业大学
索 勋	中国农业大学
蒋建林	上海家畜寄生虫病研究所
阚乃处	北京海淀区畜牧兽医站
蔡建平	广东农业科学院

参加审校人员(按姓氏笔画排)

孔繁瑶	中国农业大学
史天卫	上海家畜寄生虫病研究所
甘孟侯	中国农业大学
冯忠武	中华人民共和国农业部
李丽莎	北京市畜牧局
汪志楷	南京农业大学
汪 明	中国农业大学
沈永林	南京农业大学
肖兵南	湖南省畜牧兽医研究所
张中直	中国农业大学
杨汉春	中国农业大学
陆京平	北京海淀区畜牧兽医站
宋兆敏	青海省生物制品厂
吴志军	河南清丰县畜牧局
陈 刚	青海大学
陈兆国	上海家畜寄生虫病研究所
林昆华	中国农业大学
林辉环	华南农业大学
范国雄	中国农业大学
赵树英	北京农学院
查红波	中国农业大学
郭玉璞	中国农业大学
殷佩云	中国农业大学
姬瑞周	北京海淀区畜牧兽医站
高齐喻	中国农业大学
蒋金书	中国农业大学
谢明权	广东农业科学院
董义春	中华人民共和国农业部

序 言

索勋先生发起写一本鸡球虫病学,并嘱为之作序。我读过初稿之后,觉得是一本好书、有用的书,自然也就乐为之在书前写几句话。

球虫的发现历史悠久。1674年, Leeuwenhoek 在兔胆汁内发现 *Eimeria stiedai* 的卵囊, 是这位显微镜发明人首次发现的微观生物之一员, 但没有描述。1839年, Hake 对之绘图并作了描述, 但误认为是一种脓球。到1865年, Lindemann 又把它看成是一种簇虫, 命名为 *Monocystis stiedae*。

鸟类球虫是 Rivolta 1869年首次在家禽发现的, Eimer 1870年也叙述过鸟球虫, 可以算是同时。Rivolta 1873年著文称他所发现的鸟球虫为 *Psorospermi dei polli*, 能引起肠炎、喉炎、鼻炎、胃炎、结膜炎和鸡冠发炎。同年, Rivolta 和 Silvestrini 又改称之为 *Psorospermium avium*。1878年, Rivolta 又改称之为 *Gregarina avium intestinalis* (鸟肠簇虫), 并说除鸡类外, 还寄生于其它鸟类。

1875年, Aimé Schneider 对一种小鼠球虫建立了 *Eimeria* 属, 所以, 后来又把鸟肠簇虫易名为鸟艾美耳球虫 *Eimeria avium* (Rivolta and Silvestrini, 1873), 并说寄生于鸭、鹅、鸡、雉和火鸡等多种鸟类。

现在看来, 这其中显然有很多错误, 鸟艾美耳球虫定是多虫种之混合。不过问题发生在那个年代应是无可厚非的, 那种错误甚至是难以避免的。我所感兴趣的则是, 那些先行者当时绝对想不到球虫对于人类、对于畜牧业有什么影响, 有什么重要性; 他们只不过想发现自然界的一点点或想阐明一一点点, 那怕是极渺小的一个点滴, 显然也更不是希求获得多高的赞誉。

Rivolta 和 Eimer 他们绝对想不到在那个时代的百年之后, 鸡球虫是人类食物链中的一个侧链的重要成员, 它能影响畜牧业的发展、人类食物的来源和人类的健康。从这个意义上来说, 他们的工作是超前的, 他们当时不会意识到这一点。我还这样想: 眼前看来没用的东西, 或许将来会变为有用——即已在眼前的可能转化为超前的。

这本书的内容, 有些一看便知是十分有用的; 有些则还一时说不出派什么用场。但我深信, 现时派不上用场的有朝一日可能比现时有用的更为有用。所以整本书的内容都很重要, 是一本好书。我高高兴兴地写了以上这段话。

孔繁瑞

1997. 11. 27

编者的话

鸡球虫病是一种危害极为严重的全球性寄生虫病,每年都给养鸡业造成巨大经济损失。为了防治此病,工作在科研、教学和生产第一线的兽医专家、学者坚持不懈地进行广泛深入的研究和防治工作,不断取得新的成果和经验,尤其是近些年来应用分子生物学、免疫学理论和技术,在生活史、遗传学、超微结构、生理生化、体外培养、耐药性、生态学、流行病学、诊断、免疫和防治等方面取得了大量科技成果。为了总结这些科技成果和防治经验,便于从事兽医寄生虫学的工作者以及养鸡专业户掌握和应用这些成果,提高我国的科学研究水平和更好地开展防制工作,我们编写了此书。本书注重科学性和实用性,既全面介绍近年来国内外最新科技成果,又详细说明所采取的研究手段以及具体的防治方法。

本书由近 20 个科研院校和行政机关的专家及学者集体编写,具体分工如下:第一章导论(索勋)、第二章生活史(蒋建林)、第三章遗传学与细胞分子生物学(蔡建平)、第四章超微结构(甘德培)、第五章生理生化(余丽芸、侯喜林)、第六章体外培养(索勋、李安兴、阚乃处、段文龙、耿玉亭、赵忠芳)、第七章致病性(陈明勇、万永红)、第八章耐药性(安健、王黎霞)、第九章生态学(李祥瑞、蔡建平)、第十章流行病学(张路平、王忠孝)、第十一章诊断(张龙现)、第十二章化学防治(李国清、翁亚彪)、第十三章鸡的免疫系统及其功能(姚火春)、第十四章免疫(李国清)、第十五章环境卫生(李国清、吴文学)、第十六章附录(索勋、王振华、曲鸿飞、吕艳丽、张庆才、田素香)、索引(李国清、索勋)。

本书承蒙著名寄生虫学家孔繁瑶教授和著名球虫病专家谢明权研究员担任主审,国内寄生虫学界许多老前辈也参加了审校,在此深表谢意。

本书在编写过程中,虽然广泛收集了国内外各种资料,征求了国内有关专家的意见,但可能还会有欠缺和错误,敬希读者批评指教,以便再版时更正。

编者

1997. 12.

目 录

第一章 导论	(1)
第一节 球虫与鸡球虫的分类地位	(1)
一、球虫的分类地位	(1)
二、鸡球虫的分类地位	(1)
第二节 鸡球虫研究的“背景”	(3)
一、球虫的发现	(3)
二、对球虫的早期认识	(3)
第三节 鸡球虫的早期研究	(5)
一、鸡球虫的发现	(5)
二、对鸡球虫的初步认识	(5)
三、早期鸡球虫研究的突破	(7)
第四节 鸡球虫对养禽业的危害	(8)
附 1 (家)鸡的分类地位	(9)
附 2 鸡的品种	(10)
附 3 养禽业常用英文词汇	(12)
附 4 鸡的饲喂方案	(19)
参考文献	(20)
第二章 生活史	(24)
第一节 一般生活史	(24)
一、概论	(24)
二、孢子生殖	(25)
三、子孢子的脱囊和入侵	(25)
(一)脱囊过程	(25)
(二)子孢子入侵	(27)
(三)子孢子移行	(27)
四、裂殖生殖	(27)
五、配子生殖	(27)
六、卵囊排出	(28)
(一)卵囊产量与虫种的关系	(28)
(二)卵囊产量与鸡龄的关系	(29)
(三)卵囊产量与接种剂量的关系	(29)
(四)各种鸡球虫的排卵囊期和排卵囊高峰	(30)
第二节 七种鸡球虫生活史的差异	(36)
一、柔嫩艾美耳球虫 (<i>E. tenella</i>)	(36)

二、毒害艾美耳球虫(<i>E. necatrix</i>)	(37)
三、堆形艾美耳球虫(<i>E. acervulina</i>)	(37)
四、巨型艾美耳球虫(<i>E. maxima</i>)	(38)
五、布氏艾美耳球虫(<i>E. brunetti</i>)	(38)
六、早熟艾美耳球虫(<i>E. praecox</i>)	(39)
七、和缓艾美耳球虫(<i>E. mitis</i>)	(39)
参考文献	(39)
第三章 遗传学与细胞分子生物学	(43)
第一节 术语与定义	(43)
第二节 遗传学研究技术	(44)
一、克隆技术	(44)
二、后代杂交分析	(45)
三、性状或表型分析	(47)
(一)同工酶	(47)
(二)耐药性	(47)
(三)发育速率	(47)
第三节 基因组结构	(48)
一、DNA 含量	(48)
二、分子核型	(49)
三、基因组结构与进化地位	(51)
四、球虫的基因:举例	(52)
(一)持家基因	(52)
(二)虫体的表面抗原基因	(53)
(三)细胞器抗原基因	(53)
第四节 遗传多样性与表型	(54)
一、性别与性分化	(54)
二、同工酶	(55)
(一)同工酶的种间变异与球虫分类	(56)
(二)种内变异	(60)
三、DNA 多态性	(64)
(一)定义和 DNA 多态性的产生机制	(64)
(二)DNA 多态性的研究方法	(64)
(三)艾美耳球虫的 DNA 多态性	(65)
四、二核苷酸频率和密码子使用	(71)
参考文献	(75)
第四章 超微结构	(79)
第一节 顶复器的一般超微结构	(79)
一、表膜和膜下微管	(79)
二、极环	(80)

三、类锥体·····	(81)
四、棒状体和微线·····	(81)
五、微孔·····	(81)
第二节 发育各阶段虫体的超微结构 ·····	(82)
一、孢子生殖·····	(82)
(一)孢子生殖·····	(82)
(二)球虫脱囊与子孢子·····	(82)
(三)宿主细胞的穿透与带虫空泡·····	(83)
二、裂殖生殖·····	(84)
三、配子生殖·····	(85)
(一)小配子母细胞与小配子·····	(85)
(二)大配子母细胞与大配子·····	(86)
(三)受精·····	(89)
(四)卵囊壁与孢子体·····	(89)
附 本章部分名称的英文注释·····	(89)
参考文献 ·····	(90)
第五章 生理生化 ·····	(93)
第一节 生理学 ·····	(93)
一、卵囊的呼吸作用·····	(93)
二、孢子化·····	(94)
(一)形态学变化·····	(94)
(二)代谢变化·····	(94)
(三)孢子化率的估测·····	(95)
三、脱囊·····	(96)
(一)脱囊的过程·····	(96)
(二)体外脱囊·····	(96)
四、侵入宿主细胞·····	(97)
五、细胞内阶段·····	(97)
(一)无性生殖阶段·····	(97)
(二)有性生殖阶段·····	(97)
六、相对生殖力·····	(97)
七、鸡球虫感染与鸡的生理变化·····	(98)
(一)肠道微生态·····	(98)
(二)红细胞及血红蛋白含量的变化·····	(98)
(三)血浆蛋白的变化·····	(99)
(四)血浆电解质的变化·····	(99)
第二节 新陈代谢 ·····	(99)
一、膜的运输·····	(99)
二、线粒体的功能·····	(100)

三、碳水化合物代谢	(101)
四、脂类代谢	(103)
五、核酸代谢	(104)
(一)嘌呤代谢	(104)
(二)叶酸代谢	(105)
六、蛋白质代谢	(105)
七、同工酶	(107)
第三节 日粮成分对鸡球虫及其感染的影响	(109)
一、三大营养素	(109)
二、维生素	(109)
(一)维生素 A	(110)
(二)维生素 K	(110)
(三)维生素 B	(110)
(四)维生素 C	(111)
三、微量元素	(111)
附 1 酶电泳技术及特异性染色方法	(112)
一、寄生虫酶样品液的制备	(112)
二、聚丙烯酰胺凝胶电泳	(112)
三、同工酶特异性染色法	(113)
四、应用评估	(114)
附 2 酶谱分析	(114)
一、直观分析	(114)
二、数值分析	(114)
参考文献	(114)
第六章 体外培养	(116)
第一节 绪论	(116)
第二节 待培养物的制备	(117)
一、卵囊的分离、孢子化、灭菌和保存	(117)
(一)分离	(117)
(二)孢子化	(119)
(三)卵囊的灭菌和保存	(119)
二、孢子囊的分离和保存	(120)
(一)分离	(120)
(二)保存	(120)
三、子孢子的分离和保存	(120)
(一)分离	(120)
(二)保存	(122)
四、裂殖子的分离	(123)
(一)研磨法	(123)

(二)消化法	(123)
第三节 鸡艾美耳球虫的鸡胚培养	(123)
一、鸡蛋的选择与保存	(123)
二、胚胎的孵育	(124)
三、鸡胚的接种	(125)
(一)绒毛尿囊膜接种、剖视与收获	(125)
(二)尿囊腔接种及尿囊液收集	(125)
(三)羊膜腔接种及羊水收集	(126)
(四)卵黄囊接种和收获	(126)
(五)静脉内接种	(126)
(六)体外培养鸡胚的接种	(127)
四、球虫在鸡胚中的生长发育和致病力	(128)
五、影响球虫生长发育和致病的因素	(130)
(一)虫源性	(130)
(二)胚源性	(130)
(三)环境性	(131)
第四节 细胞培养	(131)
一、细胞单层培养法	(131)
(一)原代细胞培养法	(131)
(二)传代细胞单层培养法	(133)
二、细胞悬浮培养法	(134)
(一)静置悬浮培养法	(134)
(二)搅拌过滤培养法	(134)
(三)人工悬浮培养法	(135)
三、常用于球虫培养的几类细胞的培养	(135)
(一)鸡胚成纤维细胞单层培养	(135)
(二)原代雏鸡肾细胞单层培养	(135)
(三)乳仓鼠肾株化细胞(BHK ₂₁)单层培养	(136)
(四)MDBK 细胞系传代培养法	(136)
(五)感染绒毛尿囊膜细胞培养法	(136)
四、鸡球虫在培养细胞中的生长发育和致病性	(137)
(一)在培养细胞中的生长发育概况	(137)
(二)在培养细胞中的生长发育过程	(137)
(三)致病性	(140)
五、影响球虫侵入细胞、存活和发育的因素	(141)
(一)虫源性	(141)
(二)细胞源性	(141)
(三)环境性	(142)
参考文献	(144)

第七章 致病性	(149)
第一节 致病机理	(149)
一、球虫病发病机制	(149)
二、影响致病性的因素	(149)
(一)球虫自身因素	(150)
(二)宿主方面因素	(150)
(三)外界环境因素	(151)
(四)鸡球虫之间以及与其它病原之间的关系	(151)
第二节 临诊表现	(152)
一、急性球虫病	(152)
(一)急性盲肠球虫病	(152)
(二)急性小肠球虫病	(152)
二、慢性球虫病	(153)
(一)堆型艾美耳球虫感染	(153)
(二)巨型艾美耳球虫感染	(154)
三、混合感染	(154)
第三节 各种鸡球虫病的病变特点	(154)
一、柔嫩艾美耳球虫病	(154)
二、堆型艾美耳球虫病	(155)
三、巨型艾美耳球虫病	(155)
四、和缓艾美耳球虫病	(155)
五、毒害艾美耳球虫病	(156)
六、布氏艾美耳球虫病	(155)
参考文献	(155)
第八章 耐药性	(158)
第一节 绪论	(158)
一、耐药性的定义	(158)
二、耐药性的历史沿革	(159)
三、耐药性的危害	(159)
第二节 耐药性产生的机理	(160)
一、研究耐药性产生机理的方法	(160)
(一)实验室耐药虫株的诱导分离	(160)
(二)耐药虫株和敏感虫株超微结构的比较	(165)
(三)耐药虫株和敏感虫株的同工酶分析	(166)
(四)应用 PCR 技术鉴别耐药虫株和敏感虫株	(166)
二、耐药性产生的机制	(166)
三、影响耐药性产生的因素	(167)
(一)供试动物的数量	(168)
(二)接种卵囊的数量	(168)

(三)药物浓度的选择压力	(168)
四、耐药性的稳定性	(168)
(一)敏感性的恢复	(168)
(二)耐药虫株与敏感虫株间的竞争	(169)
(三)用敏感虫体不断稀释耐药虫体能减少耐药虫株的比例	(169)
第三节 耐药性检测技术与应用	(170)
一、现场耐药性的检测	(170)
(一)药敏实验的设计	(170)
(二)耐药性的判定标准	(170)
二、实验室耐药性试验和现场球虫实际耐药性的关系	(174)
第四节 解决耐药性的措施与重要性	(175)
一、解决耐药性的措施	(175)
(一)通过适当的用药方法延缓耐药性的产生,增加药物的使用寿命	(175)
(二)进行实验室药效检测	(177)
(三)进行现场球虫敏感性检测	(177)
(四)开发新药	(177)
(五)大力发展疫苗来防治球虫病	(177)
二、解决耐药性的重要性	(177)
参考文献	(178)
第九章 生态学	(184)
第一节 鸡消化道解剖组织学特点	(185)
一、解剖学特点	(185)
(一)口腔和咽	(185)
(二)食道	(185)
(三)嗦囊	(185)
(四)腺胃	(185)
(五)肌胃	(185)
(六)小肠	(186)
(七)大肠	(186)
(八)泄殖腔	(186)
二、组织学特点	(186)
(一)粘膜上皮和肠绒毛	(186)
(二)分泌腺及分泌细胞	(187)
三、淋巴组织	(187)
(一)法氏囊	(187)
(二)盲肠扁桃体	(188)
(三)Peyer's 淋巴集结	(188)
(四)Meckel 氏卵黄憩室	(188)
(五)消化道淋巴细胞	(188)

第二节 消化道生理生化特点	(189)
一、消化道运动及排空	(189)
二、消化道的消化与吸收	(189)
三、消化道的生理生化环境	(190)
(一)酶	(190)
(二)胆酸	(191)
(三)pH 值	(191)
(四)激素	(191)
(五)抗体	(191)
第三节 消化道微生物及寄生虫的分布	(192)
一、微生物菌群的分布	(192)
二、原虫的分布	(194)
三、蠕虫的分布	(196)
第四节 球虫寄生生活的建立	(197)
一、准备侵入	(198)
二、侵入	(199)
(一)侵入部位	(199)
(二)侵入门户	(199)
(三)侵入机理	(199)
三、寄生	(200)
(一)转移	(200)
(二)繁殖	(201)
四、脱离寄生	(202)
第五节 宿主对球虫感染的反应	(202)
一、细胞反应	(202)
(一)细胞种类	(202)
(二)细胞形态	(202)
(三)感染细胞分子和生物化学变化	(203)
二、生理生化变化	(204)
(一)肠道生理常数及其代谢功能的改变	(204)
(二)能量物质的变化	(204)
(三)血液成分的变化	(204)
第六节 球虫与其它肠道病原体混合感染的相互影响	(206)
一、球虫与其它肠道寄生虫之间的相互影响	(205)
二、球虫与肠道致病菌的相互影响	(206)
三、与病毒感染的相互影响	(207)
四、球虫间的相互影响	(208)
第七节 艾美耳球虫的宿主和部位特异性	(208)
一、宿主特异性	(208)

(一)交叉感染试验研究	(209)
(二)产生宿主特异性的可能机理	(210)
二、部位和细胞特异性	(213)
参考文献	(215)
第十章 流行病学	(222)
第一节 流行病学调查	(222)
一、虫种调查	(222)
(一)样品的采集	(222)
(二)样品的处理	(222)
(三)虫种鉴定	(222)
二、血清学调查	(224)
三、流行情况与地理分布	(224)
第二节 感染与传播	(226)
一、宿主	(226)
(一)宿主易感性	(226)
(二)发病日龄	(227)
二、感染的主要来源与途径	(227)
三、传播与媒介	(228)
第三节 各种鸡球虫病的流行特点	(228)
一、柔嫩艾美耳球虫病	(228)
二、毒害艾美耳球虫病	(229)
三、布氏艾美耳球虫病	(229)
四、堆型艾美耳球虫病	(229)
五、巨型艾美耳球虫病	(229)
六、其它艾美耳球虫病	(229)
第四节 各种因素对鸡球虫病的影响	(229)
一、环境因素	(229)
二、饲料	(230)
三、其它疾病	(231)
四、应激因素	(232)
五、球虫耐药性	(233)
第五节 鸡球虫病的多因素分析	(233)
一、研究方法	(234)
(一)数学模型的建立	(234)
(二)数据的收集	(234)
二、多因素分析的结果	(235)
参考文献	(237)
第十一章 诊断	(238)
第一节 诊断者应具备的基本素质	(238)

第二节 田间鸡球虫病诊断步骤	(239)
一、流行病学诊断	(239)
(一)病史调查	(239)
(二)鸡球虫病流行病学特点	(241)
二、分析生产性能指标	(242)
三、临床症状的观察	(243)
(一)诊断鸡球虫病应观察的主要征候	(243)
(二)鸡球虫病症状的特点	(243)
四、病理学诊断	(244)
(一)剖检程序及检查方法	(244)
(二)各种艾美耳球虫病病理变化特点及其比较	(245)
(三)眼观病理变化记分与增重的相关性	(246)
(四)小肠球虫病眼观病变记分和显微病变记分之间的相关性	(246)
五、实验室诊断	(247)
(一)粪便及垫料中卵囊数量测定	(247)
(二)鸡艾美耳球虫种的鉴定	(247)
(三)鸡球虫生活史各阶段虫体的检查	(250)
(四)免疫学与血清学检测技术研究进展	(253)
第三节 鸡球虫病诊断技术	(254)
一、卵囊计数方法	(254)
(一)血球计数板计数	(254)
(二)载玻片计数	(254)
(三)浮游生物计算板计数	(254)
(四)麦克马斯特法	(254)
(五)铬硫酸卵囊计数法	(255)
二、显微镜测微尺的使用方法	(255)
三、鸡球虫感染的病变记分和粪便记分	(256)
(一)肉眼病变记分	(256)
(二)粪便记分	(258)
(三)显微病变记分系统	(258)
(四)皮肤色素记分	(259)
(五)其他指标	(259)
四、鸡球虫各阶段发育虫体常用染色方法介绍	(260)
(一)检查各阶段发育虫体肠管组织的常用固定方法	(260)
(二)球虫各发育阶段虫体常用染色方法	(261)
五、诊断球虫病须考虑的生产性能指标	(262)
(一)开产日龄	(262)
(二)产蛋量	(262)
(三)产蛋率	(262)

(四)饲料转化比	(262)
(五)分析生产性能指标常用统计表格	(263)
第四节 类似疾病的鉴别诊断	(264)
一、鸡蛔虫病	(264)
二、毛细线虫病	(265)
三、黑头病	(265)
四、住白细胞原虫病	(265)
五、沙门氏菌病	(266)
六、溃疡性肠炎	(266)
七、坏死性肠炎	(266)
八、大肠杆菌病	(266)
九、中毒病	(267)
(一)喹乙醇中毒	(267)
(二)磺胺药中毒	(267)
(三)呋喃类药物中毒	(267)
(四)食盐中毒	(267)
(五)黄曲霉毒素中毒	(267)
参考文献	(268)
第十二章 化学防治	(271)
第一节 绪论	(271)
一、抗球虫药的历史	(271)
二、抗球虫药的生物学特性	(271)
(一)抗球虫谱	(271)
(二)药物的作用峰期	(272)
(三)药物的作用方式	(272)
三、抗球虫药在世界范围内的使用情况	(273)
四、应用抗球虫药物的基本要点	(273)
第二节 抗球虫药的种类介绍	(274)
一、聚醚类离子载体抗生素	(274)
(一)莫能霉素	(275)
(二)盐霉素	(275)
(三)拉沙霉素	(276)
(四)那拉霉素	(277)
(五)马杜拉霉素	(277)
(六)山度拉霉素	(278)
二、化学合成的抗球虫药	(278)
(一)磺胺类药	(278)
(二)酰胺类	(280)
(三)吡啶类	(281)

(四)喹啉类	(281)
(五)胍类	(282)
(六)抗硫胺素类	(282)
(七)均苯脲类	(284)
(八)均三嗪类	(284)
(九)咪唑类	(286)
(十)植物碱类	(286)
(十一)氟嘌呤	(287)
(十二)抗硫胺类	(288)
(十三)腈化物类	(288)
(十四)增效剂类	(288)
第三节 抗球虫药的合理使用	(291)
一、怎样合理用药	(291)
(一)要有预防用药的观点	(291)
(二)要根据抗球虫药作用阶段和作用峰期合理选用	(291)
(三)使用抗球虫药时要定期变换或联合使用	(292)
(四)要选用理想的抗球虫药	(292)
二、抗球虫药的使用方法	(292)
(一)连续用药法	(292)
(二)渐减用药法	(292)
(三)轮换用药法	(292)
(四)穿梭用药法	(293)
(五)联合用药法	(293)
三、抗球虫药在养鸡生产上的应用	(293)
(一)用于肉鸡的药物和方案	(293)
(二)用于种鸡和蛋鸡的药物和方案	(294)
四、使用抗球虫药应注意的问题	(294)
(一)防止球虫产生耐药性	(294)
(二)注意让鸡产生抗球虫免疫力	(295)
(三)注意对产蛋的影响和预防残毒	(295)
(四)加强饲养管理,提高药物防治效果	(295)
第四节 治疗性用药	(295)
一、抗球虫药的选择	(296)
二、用药方法	(296)
三、注意事项	(296)
第五节 抗球虫药的效力测定方法与试验评价	(296)
一、抗球虫药效力测定的试验方法	(296)
(一)笼养试验法	(296)
(二)平养试验法	(298)

(三)田间试验法	(299)
(四)药剂筛选法	(299)
二、常用抗球虫药的试验评价	(300)
(一)离子载体类抗生素	(300)
(二)化学合成的抗球虫药	(304)
三、目前有待开发利用的抗球虫药	(307)
(一)中草药	(307)
(二)抗生素 61477	(308)
(三)抗生素 821-2	(308)
(四)南昌霉素 A	(309)
(五)海南霉素	(309)
(六)人乳的抗球虫作用	(309)
第六节 抗球虫药对免疫的影响	(309)
一、药物对免疫力的影响同药物的作用峰期有关	(309)
二、药物对免疫力的影响与药物的浓度有关	(310)
参考文献	(315)
第十三章 鸡的免疫系统及其功能	(319)
第一节 免疫器官	(319)
一、中枢免疫器官	(320)
(一)骨髓	(320)
(二)胸腺	(320)
(三)法氏囊	(321)
二、外周免疫器官	(322)
(一)脾脏	(322)
(二)粘膜相关淋巴组织	(323)
第二节 免疫细胞	(324)
一、免疫活性细胞——T 细胞和 B 细胞	(324)
(一)T、B 细胞的来源、分布与形态特点	(324)
(二)T、B 细胞的表面标志	(324)
二、NK 细胞和 K 细胞	(330)
(一)杀伤细胞	(330)
(二)自然杀伤性细胞	(330)
三、其它免疫细胞	(330)
(一)辅助细胞	(330)
(二)粒细胞	(332)
第三节 免疫分子	(332)
一、免疫球蛋白(抗体)	(332)
(一)免疫球蛋白及抗体的概念	(332)
(二)免疫球蛋白的分子结构	(333)