

家畜生理生化学

上

向 涛 编著

JIACHU

SHENGLISHENGHUA
XUE

江西科学技术出版社

本館內刊印各種中西文字、圖表、地圖、廣告、名片、信箋、帳簿、合同、章程、書冊、以及一切印刷品，均極精美，且價廉物美，歡迎各界垂詢。

上

向 涛 编著

江西科学技术出版社

内 容 提 要

本书对畜体内的生理活动和生化过程作了综合性的系统论述,反映了近年来国内外的一些最新成果和进展,体现了家畜生理学和动物生物化学正在融合成为《家畜生理生化学》的发展趋势,并注意了生理生化基础理论与畜牧兽医实践之间的联系,对家禽生理生化过程的重要特点也作了简要介绍。全书共二十四章,分上、下两册出版。上册为绪论、新陈代谢、蛋白质和核酸的化学、酶、维生素、消化、血液和淋巴、循环、呼吸、生物氧化和能量代谢、糖代谢、脂类代谢;下册为蛋白质代谢、核酸代谢、肝脏的代谢功能和生物转化作用、水盐代谢和酸碱平衡、排泄、体温调节、神经系统和特殊感官、内分泌、生殖、泌乳、运动、皮肤。书末附有参考资料。本书可供高等院校畜牧兽医系和生物系的师生以及广大畜牧兽医工作者参考。

前言

长期以来,动物生物化学和动物生理学分别从两个不同角度出发,研究动物机体的生命活动。动物生物化学从较为微观的分子水平入手,研究动物机体内部的生物化学过程;而动物生理学从较为宏观的器官水平开始,研究动物机体的生理活动。随着动物生物化学和动物生理学研究的不断深入,人们对两个学科之间的联系有了越来越多的了解。近十多年来,两个学科在内容上互相渗透、互相融合,开始综合形成动物生理生化学这一新的学科。国外已经陆续出版了一些《人体生理生化学》、《普通生理生化学》、《细胞生物学》等专著;有些动物生理学著作正在向包括较多生物化学内容的“大生理学”方向发展。这是动物生物化学和动物生理学发展的一个重要趋势。

发展畜牧业是我国实现农业现代化的重要决策。家畜生理学和动物生物化学又都是畜牧兽医科学的重要理论基础。近二十年来,国外在这方面的进展极其迅速。但我国在这方面的基础比较薄弱,与国际先进水平差距较大,中年畜牧兽医科技干部知识老化现象相当突出,与实现畜牧业现代化远远不相适应。在农业高等院校中,家畜生理学和动物生物化学一直是两门课程,彼此联系较少。笔者在长期教学实践中,听到不少教师、同学反映:动物生物化学常失之抽象,难于使生化过程与生理活动密切联系;家畜生理学又常流于肤浅,未能从分子水平上阐明生理活动的机理和本质。鉴于国内目前还没有比较系统和详细的综合论述家畜生理活动和生化过程的参考资料,笔者于1977年开始,着手编写《家畜生理生化学》这部参考书。

全书共二十四章,分上、下两册出版。上册包括绪论、新陈代谢、蛋白质和核酸的化学、酶、维生素、消化、血液和淋巴、循环、呼吸、生物氧化和能量代谢、糖代谢、脂类代谢等十二章;下册包括蛋白质代谢、核酸代谢和蛋白质的生物合成、肝脏的代谢功能、水和无机质代谢与酸碱平衡、肾脏与排泄、体温调节与环境生理、神经系统与特殊感官、内分泌、生殖、泌乳、运动、皮肤等十二章。

本书力求以辩证唯物主义的哲学思想作指导,有选择地吸取了国内外的一些重要新成就,把畜体内的生理活动与生化过程综合起来加以阐述,并注意了生理生化的基础理论与畜牧兽医实践之间的联系,对家禽生理生化过程的主要特点也作了简要的介绍和比较。本书可以作为高等学校畜牧兽医系和生物系教师、研究生和学生的教学参考书,也可供广大高、中级畜牧兽医技术干部参考。

本书附有参考文献,列在每册之末。所引用的文献,一般是最近的有关图书和期刊中的综述,读者可据此查阅原始论文以获得更多的资料和更专门的参考文献。

把家畜生理学和动物生物化学两个学科综合成为家畜生理生化学这一新的学科体系,对笔者来说是新的探索,缺乏经验,虽然尽了主观努力,编写的体系肯定还做得不够完善。特别

是本书涉及的学科领域很广，本人的学术水平有限，难免有不少缺点和错误，恳切地希望读者来函指出，以便有机会予以改正。

本书从1977年开始编写，到1982年底完成初稿，前后历时五年，其中第一章至第九章曾于1979年5月由江西人民出版社以大32开本的形式，出了《家畜生理生化学》上册的第一版。这次改用16开本分上、下两册出版时，第一至第九章内容限于条件，除第一章作了较多修改外，其余八章未能重写，因而1979年以后国内外的一些重要进展，如血液中的补体系统和凝血机理、心肌细胞的离子通道、呼吸中枢的本质等方面的新进展，都未能列入。这些都准备再版时作比较大的修订、补充。

本书在编写过程中，从拟订提纲到初稿修改审定，始终受到校领导的重视与支持，很多同事热情地提出许多宝贵意见。此外，江西农大生理生化教研室的傅伟龙同志为本书第一至九章的稿件作了细致的校对，郭义芳同志为这些章节重绘了插图。笔者对此谨表衷心的感谢。

向 培

1985年9月于江西农业大学

目 录

前言

第一章 绪论 (1)

- 一、生物化学与生理学的综合 (1)
- 二、家畜生理生化学的研究对象 (2)
- 三、家畜生理生化学的任务 (3)
- 四、家畜生理生化学中的几个基本原则 (5)

第二章 新陈代谢 (7)

第一节 新陈代谢的概念 (7)

- 一、物质代谢和能量代谢 (7)
- 二、同化作用和异化作用 (7)
- 三、合成代谢和分解代谢 (8)
- 四、兴奋性 (9)

第二节 物质代谢的概念 (10)

- 一、畜体的化学组成 (10)
 - (一) 畜体的元素组成 (10)
 - (二) 畜体内的无机和有机化合物 (11)
- 二、物质代谢的三个阶段 (11)
 - (一) 消化吸收阶段 (11)
 - (二) 中间代谢阶段 (12)
 - (三) 解毒和排泄阶段 (12)

第三节 参与物质代谢的物质 (13)

- (一) 三类主要有机物 (13)
 - (二) 水和无机质 (13)
 - (三) 调节新陈代谢的活性物质 (14)
 - (四) 抗代谢物质 (15)

第四节 能量代谢的概念 (19)

- 一、家畜能量的来源和转变 (19)
 - 二、饲料的卡价和呼吸商 (19)
 - (一) 饲料的卡价 (19)
 - (二) 呼吸商 (20)
 - (三) 根据呼吸商计算畜体内的能量消耗 (21)
 - (四) 家畜的能量需要 (22)

第五节 新陈代谢的调节 (22)

- 一、细胞内源的调节 (23)

(一) 酶在细胞内的集中存在和分离分布 (23)

(二) 酶促反应速度的控制 (23)

1. 限速因素的控制作用 (23)
2. 酶活性的激动和抑制 (23)
3. 酶生成的诱导和抑制 (24)

(三) 代谢过程的反馈性控制 (24)

(四) 代谢过程的普遍联系和互相制约 (24)

二、神经调节 (24)

(一) 神经调节的结构基础 (25)

(二) 反射和反射弧的概念 (25)

(三) 非条件反射和条件反射 (26)

(四) 神经调节的特点 (27)

三、体液调节及其与神经调节的关系 (27)

(一) 体液因素对生理生化过程的调节作用 (27)

(二) 体液调节的特点 (28)

(三) 体液调节和神经调节的关系 (29)

第三章 蛋白质和核酸的化学 (31)

第一节 蛋白质在生命过程中的重要性 (31)

一、蛋白质是生命的物质基础 (31)

二、畜体内的蛋白质含量和存在形式 (32)

第二节 蛋白质的分子组成和分子结构 (32)

一、蛋白质的元素组成 (32)

二、组成蛋白质分子的基本单位—— α 氨基酸 (33)

(一) 氨基酸的一般结构式 (33)

(二) 组成蛋白质的主要氨基酸 (34)

1. 脂肪族氨基酸 (34)

2. 芳香族氨基酸 (34)

3. 杂环氨基酸 (35)

(三) 氨基酸的理化性质 (35)

1. 氨基酸的一般物理性质	(35)
2. 氨基酸的两性电离和等电点	(35)
3. 氨基酸的主要化学反应	(35)
三、蛋白质的分子结构	(37)
(一) 肽键和多肽链	(37)
(二) 蛋白质分子的一级结构——多肽链中氨基酸的排列顺序	(37)
1. 开链多肽	(37)
2. 开链多肽的并联	(38)
3. 环状多肽	(38)
(三) 蛋白质分子的二级、三级和四级结构——蛋白质的空间构型	(38)
(四) 纤维状蛋白质和球状蛋白质	(39)
(五) 蛋白质分子的结构与功能的关系	(40)
1. 蛋白质一级结构与功能的关系	(40)
2. 蛋白质的空间构型与功能的关系	(41)
第三节 蛋白质的理化性质	(42)
一、蛋白质的两性电离和等电点	(42)
二、蛋白质的分子量和胶体性质	(43)
(一) 蛋白质的分子量	(43)
(二) 蛋白质的胶体性质	(43)
1. 极低的渗透压	(44)
2. 较大的粘度	(44)
3. 很高的膨润性	(44)
4. 强烈的吸附性能	(44)
三、蛋白质的凝集、沉淀和胶溶作用	(45)
(一) 盐析	(45)
(二) 加入有机溶剂	(45)
(三) 加入重金属和某些酸	(46)
四、蛋白质的保护作用	(46)
五、蛋白质的变性、结絮和凝固	(47)
六、蛋白质的水解	(48)
第四节 蛋白质的分类和分布	(48)
一、蛋白质分类的原则	(48)
二、单纯蛋白质	(49)
(一) 清蛋白类	(49)
(二) 球蛋白类	(49)

(三) 组蛋白类	(50)
(四) 鱼精蛋白类	(50)
(五) 角蛋白类	(50)
(六) 胶元蛋白类	(50)
(七) 弹性蛋白类	(51)
三、结合蛋白类	(51)
(一) 核蛋白类	(51)
(二) 糖蛋白类	(51)
(三) 脂蛋白类	(52)
(四) 色蛋白类	(52)
(五) 磷蛋白类	(52)
(六) 金属蛋白类	(53)
第五节 核酸的种类和在细胞内的分布	(53)
一、核酸及其分类	(53)
二、核酸在细胞内的存在形式和分布	(53)
(一) 脱氧核糖核酸的存在形式和分布	(53)
(二) 核糖核酸的存在形式和分布	(54)
第六节 核酸的分子组成和分子结构	(54)
一、核酸的分子组成	(54)
(一) 核酸的组成成分	(54)
1. 嘧啶碱	(55)
2. 嘌呤碱	(55)
3. 戊糖和脱氧戊糖	(56)
4. 核苷	(57)
(二) 构成核酸的基本单位—单核苷酸	(58)
二、核酸的分子结构	(59)
(一) 核酸分子的一级结构—多核苷酸链中的单核苷酸排列顺序	(59)
(二) 核酸分子的二级和三级结构—空间构型	(60)
1. DNA分子的二级和三级结构	(60)
2. RNA分子的二级和三级结构	(60)
三、畜体内某些重要的单核苷酸衍生物	(63)
(一) 二磷酸核苷和三磷酸核苷	(63)
(二) 辅酶核苷酸	(63)

(80)	(三) 环状核苷酸.....	(63)
------	----------------	------

第七节 核酸的生理功能及其与遗传的关

	系.....	(64)
(80)	一、脱氧核糖核酸的生理功能.....	(64)
	二、核糖核酸的生理功能.....	(65)
(81)	(一) 转运核糖核酸 (tRNA)	
(81)	的主要生理功能.....	(65)
(81)	(二) 遗传密码.....	(66)
(81)	(三) mRNA 的主要生理功能.....	(66)
(81)	(四) rRNA 的主要生理功能.....	(67)

第四章 酶..... (69)

第一节 酶的重要作用和特性..... (69)

(81)	一、酶在生命活动中的重要性.....	(69)
(81)	二、酶与一般催化剂的共性.....	(70)
	三、酶的特性.....	(70)
(81)	(一) 酶具有极其强大的催化能	
(81)	力.....	(70)
(81)	(二) 酶促反应有很高的特异性	
(81)	(或专一性).....	(70)
(81)	1. 绝对特异性.....	(71)
(81)	2. 相对特异性或族类特异性.....	(71)
(81)	3. 立体异构特异性.....	(71)
(81)	4. 酶对反应或产物的特异性.....	(71)
(81)	(三) 酶促反应只需要温和的反应	
(81)	条件.....	(71)
(81)	(四) 酶促反应对媒质条件有高度	
(81)	敏感性.....	(72)
(81)	(五) 酶分子本身有很大的不稳定	
(81)	性.....	(72)

第二节 酶的分子组成、结构与功能的关系..... (72)

(81)	一、酶的理化性质和分子组成.....	(72)
(81)	(一) 酶的理化性质.....	(72)
(81)	(二) 酶的分子组成.....	(72)
(81)	1. 酶蛋白与辅酶.....	(73)
(81)	2. 酶蛋白和辅酶的作用.....	(73)
(81)	3. 辅酶的组成及其与维生素的	
(81)	关系.....	(74)
(81)	二、酶的分子结构与功能的关系.....	(74)
(81)	(一) 酶分子的特定结构决定特定	
(81)	的催化功能.....	(74)

(81)	(二) 酶的活性中心.....	(76)
------	-----------------	------

三、酶元的激活及其生物学意义..... (77)

(81)	(一) 酶元激活的概念.....	(77)
(81)	(二) 酶元激活的过程.....	(77)
(81)	1. 胃蛋白酶元的激活.....	(77)
(81)	2. 胰蛋白酶元的激活.....	(78)
(81)	3. 胰糜蛋白酶元的激活.....	(79)
(81)	(三) 酶元激活的生物学意义.....	(79)

第三节 酶催化作用的机理..... (80)

(81)	一、催化作用的基本原理.....	(80)
(81)	二、酶催化作用的机理.....	(81)
(81)	(一) 酶催化作用的中间产物学	

(81)	说.....	(81)
------	--------	------

(81)	(二) 酶的作用机理.....	(81)
------	-----------------	------

(81)	(三) 多酶体系的作用机理.....	(82)
------	--------------------	------

第四节 影响酶作用的因素..... (83)

(81)	一、底物浓度的影响.....	(83)
(81)	二、酶浓度的影响.....	(83)
(81)	三、温度的影响.....	(84)
(81)	四、酸碱度 (pH) 的影响.....	(84)
(81)	五、反应产物的影响.....	(86)

第五节 酶的激动剂和抑制剂..... (86)

(81)	一、酶的激动剂.....	(86)
(81)	二、酶的抑制剂.....	(87)
(81)	(一) 竞争性抑制.....	(87)
(81)	(二) 非竞争性抑制.....	(89)
(81)	(三) 其它类型的抑制.....	(90)

第六节 酶的分布和生成..... (90)

(81)	一、酶在体内的分布.....	(90)
(81)	二、酶在体内的生成.....	(91)
(81)	(一) 酶的生物合成和代谢更新.....	(91)
(81)	(二) 酶的诱导生成和适应性意	

(81)	义.....	(91)
------	--------	------

第七节 酶的命名和分类..... (92)

(81)	一、酶的命名原则.....	(92)
(81)	(一) 根据酶作用的底物命名.....	(92)
(81)	(二) 根据催化反应的类型命名.....	(92)
(81)	二、酶的分类.....	(93)
(81)	(一) 氧化还原酶类.....	(93)
(81)	(二) 转移酶类.....	(93)
(81)	(三) 水解酶类.....	(93)
(81)	(四) 裂合酶类.....	(94)

(87)	(五) 异构酶类	(94)
(77)	(六) 合成酶类	(95)
(77)	三、同功酶	(95)
(77)	(一) 同功酶的概念	(95)
(77)	(二) 同功酶的生物学意义	(96)
(87)	1、两种苹果酸脱氢酶的生理功能	(96)
(87)	2、乳酸脱氢酶多种形式的生理功能	(97)
(88)	第八节 酶在畜牧兽医实践中的意义	(97)
(10)	一、酶与疾病发生的关系	(97)
(10)	二、酶在诊断疾病中的作用	(98)
(10)	三、酶在临床治疗中的应用	(98)
(10)	四、酶在饲料加工中的应用	(99)
(10)	五、酶在制药工业中的应用	(99)
(28)	第五章 维生素	(100)
(10)	第一节 维生素的概念	(100)
(10)	一、维生素的一般生理功用	(100)
(10)	二、维生素的命名和分类	(100)
(10)	(一) 维生素的命名	(100)
(10)	(二) 维生素的分类	(100)
(10)	1. 脂溶性维生素	(101)
(10)	2. 水溶性维生素	(101)
(10)	三、维生素在自然界的分布	(101)
(10)	四、维生素的消化吸收	(102)
(10)	五、维生素缺乏症和不足症	(102)
(10)	第二节 脂溶性维生素	(103)
(10)	一、维生素A	(103)
(10)	(一) 维生素A的化学本质和性质	(103)
(10)	(二) 维生素A的来源和在畜体内的转化、储存	(104)
(10)	(三) 维生素A的生理功用、需要量和缺乏症	(104)
(10)	二、维生素D	(105)
(10)	(一) 维生素D的化学性质和来源	(105)
(10)	(二) 维生素D的代谢	(106)
(10)	(三) 1,25-二羟胆骨化醇的生理功用	(108)
(10)	(四) 维生素D的需要量和缺乏症	(108)

(108)	症	(108)
(109)	三、维生素E	(109)
(109)	(一) 维生素E的化学性质和来源	(109)
(109)	(二) 维生素E的生理功用和缺乏症	(110)
(111)	四、维生素K	(111)
(111)	(一) 维生素K的化学性质和来源	(111)
(111)	(二) 维生素K的生理功用和缺乏症	(111)
(112)	第三节 几种重要的水溶性维生素	(112)
(112)	一、维生素B ₁ (硫胺素, 抗神经炎维生素)	(112)
(112)	(一) 维生素B ₁ 的化学和性质	(112)
(112)	(二) 维生素B ₁ 的生理功用和缺乏症	(113)
(114)	(三) 维生素B ₁ 的来源和需要量	(114)
(114)	二、维生素B ₂ (核黄素)	(114)
(114)	(一) 维生素B ₂ 的化学和性质	(114)
(115)	(二) 维生素B ₂ 的生理功用和缺乏症	(115)
(117)	(三) 维生素B ₂ 的来源和需要量	(117)
(117)	三、维生素B ₆	(117)
(117)	(一) 维生素B ₆ 的化学和性质	(117)
(118)	(二) 维生素B ₆ 的生理功用和缺乏症	(118)
(119)	(三) 维生素B ₆ 的来源和需要量	(119)
(119)	四、维生素PP (烟酸和烟酰胺)	(119)
(119)	(一) 维生素PP的化学和性质	(119)
(119)	(二) 维生素PP的生理功用和缺乏症	(119)
(120)	(三) 维生素PP的来源和需要量	(120)
(121)	五、泛酸	(121)
(121)	(一) 泛酸的化学和性质	(121)
(122)	(二) 泛酸的生理功用	(122)
(123)	(三) 泛酸的来源和需要量	(123)
(123)	六、叶酸	(123)
(123)	(一) 叶酸的化学和性质	(123)

(67D) (二) 叶酸的生理功用和缺乏症	(123)
(67D) (三) 叶酸的来源和需要量	(124)
(67D) 七、维生素 B ₁₂	(124)
(67D) (一) 维生素 B ₁₂ 的化学和性质	(124)
(67D) (二) 维生素 B ₁₂ 的生理功用和缺乏症	(124)
(67D) (三) 维生素 B ₁₂ 的来源和需要量	(124)
(67D) 八、生物素	(126)
(67D) (一) 生物素的化学和性质	(126)
(67D) (二) 生物素的生理功用和来源	(126)
(67D) 九、维生素 C (抗坏血酸)	(126)
(67D) (一) 维生素 C 的化学和性质	(126)
(67D) (二) 维生素 C 的生理功用和缺乏症	(127)
(67D) (三) 维生素 C 的来源和需要量	(128)
(67D) 十、维生素 P	(128)
(67D) (一) 维生素 P 的化学	(128)
(67D) (二) 维生素 P 的生理功用	(129)
第四节 维生素与酶和激素的关系	(129)
(67D) 一、维生素之间的关系	(130)
(67D) 二、维生素与酶之间的关系	(130)
(67D) 三、维生素与激素的关系	(132)
(67D) 参考文献 (二)	
第六章 消化	(133)
第一节 消化概述	(133)
(67D) 一、消化的意义	(133)
(67D) 二、消化功能的进化	(133)
(67D) 三、消化的过程	(134)
(67D) 四、消化腺的分泌	(134)
(67D) 五、消化道平滑肌的生理特性	(135)
(67D) 六、消化活动的整体性和阶段性	(136)
第二节 口腔内的消化	(136)
(67D) 一、摄食和喝饮	(136)
(67D) 二、咀嚼	(137)
(67D) 三、唾液及其分泌	(138)
(67D) (一) 唾液腺	(138)
(67D) (二) 唾液的特性、组成和生理功用	(139)
(67D) 1. 唾液的特性	(139)
(67D) 2. 唾液的组成	(139)
(67D) 3. 唾液的生理功用	(139)

(68D) (三) 各种家畜唾液分泌活动的特性	(140)
(68D) 1. 狗的唾液分泌	(140)
(68D) 2. 马的唾液分泌	(140)
(68D) 3. 反刍动物的唾液分泌	(140)
(68D) 4. 猪的唾液分泌	(140)
(68D) (四) 唾液分泌的调节	(141)
(68D) 1. 唾液分泌反射的传入神经和传出神经	(141)
(68D) 2. 支配唾液腺的神经的作用	(141)
(68D) 3. 非条件反射性唾液分泌	(142)
(68D) 4. 条件反射性唾液分泌	(142)
(68D) 四、吞咽	(142)
(68D) (一) 吞咽动作	(142)
(68D) (二) 吞咽的神经支配	(143)
第三节 胃内的消化	(144)
(68D) 一、胃的结构	(144)
(68D) 二、胃内消化的一般规律	(145)
(68D) (一) 胃液的特性、组成和生理功用	(145)
(68D) 1. 盐酸	(145)
(68D) 2. 胃液中的酶	(146)
(68D) 3. 胃液中的粘液	(146)
(68D) (二) 胃液分泌的调节	(147)
(68D) 1. 胃液分泌的反射期	(147)
(68D) 2. 胃液分泌的化学期	(147)
(68D) (三) 胃的运动	(149)
(68D) 1. 胃的运动形式	(149)
(68D) 2. 胃的排空	(150)
(68D) (四) 胃运动的调节	(150)
(68D) (五) 呕吐	(151)
三、马胃内消化的特点	(151)
(68D) (一) 马胃的结构特点	(151)
(68D) (二) 马胃腺的分泌活动	(152)
(68D) (三) 马胃的运动	(152)
(68D) (四) 马胃内食物的消化	(152)
(68D) 四、猪胃内消化的特点	(153)
(68D) 五、反刍动物胃内消化的特点	(154)
(68D) (一) 反刍动物的胃结构	(154)
(68D) (二) 反刍和嗝气	(154)
(68D) 1. 反刍的意义	(154)
(68D) 2. 反刍动作	(155)

3. 嗝气.....	(155)	(321) 蠕动.....	(170)
(041) (三) 反刍动物的胃运动.....	(156)	(321) (五) 长的肠反射.....	(170)
(041) 1. 前胃的运动.....	(156)	(321) (六) 小肠运动的调节.....	(171)
(041) 2. 食道沟反射.....	(157)	第五节 大肠内的消化.....	(172)
(041) 3. 反刍动物胃运动的调节.....	(157)	一、大肠液.....	(172)
(041) (四) 反刍动物胃内的化学和微生物消化.....	(157)	(321) 二、大肠的运动.....	(172)
1. 前胃内的消化.....	(157)	(321) (一) 盲肠的运动.....	(172)
(141) 2. 皱胃内的消化.....	(159)	(321) (二) 结肠的运动.....	(173)
第四节 小肠内的消化.....	(159)	(321) 1. 袋状往返运动.....	(173)
(311) 一、胰液及其分泌.....	(159)	(321) 2. 分段推进运动.....	(173)
(321) (一) 胰液的特性、成分和生理功用.....	(159)	(321) 3. 多袋推进运动或集团运动.....	(173)
(321) 1. 胰液的特性和分泌量.....	(159)	(321) 4. 蠕动.....	(173)
(321) 2. 胰液的成分和生理功用.....	(159)	(321) 三、大肠内的化学消化和微生物活动.....	(173)
(321) (二) 胰液的分泌.....	(160)	(321) 蠕动.....	(173)
(321) 1. 水分和无机物的分泌.....	(160)	(321) (一) 草食动物大肠内的消化作用.....	(174)
(321) 2. 酶的合成和分泌.....	(161)	(321) 量用.....	(174)
(321) (三) 胰腺分泌的调节.....	(161)	(321) (二) 猪大肠内的消化作用.....	(174)
(321) 1. 胰腺分泌的神经调节.....	(161)	(321) (三) 肉食动物大肠内的消化作用.....	(174)
(321) 2. 胰腺分泌的激素调节.....	(161)	(321) 用.....	(174)
(321) 二、胆汁及其分泌和排出.....	(162)	(321) (四) 大肠内的腐败和发酵对机体的影响.....	(174)
(321) (一) 胆汁的特性、成分和生理功用.....	(163)	(321) 四、粪便的形成和排粪.....	(175)
(321) 1. 胆汁的特性和分泌量.....	(163)	(321) (一) 粪便的形成.....	(175)
(321) 2. 胆汁的成分和生理功用.....	(163)	(321) (二) 排粪动作.....	(175)
(321) 3. 胆盐的肝肠循环.....	(163)	(321) 五、饲料通过消化道的的时间.....	(176)
(321) (二) 胆汁的分泌及其调节.....	(164)	第六节 吸收.....	(176)
(321) (三) 胆汁的排出及其调节.....	(165)	(321) 一、吸收的部位.....	(176)
(321) (四) 胆囊的生理功用.....	(165)	(321) 二、吸收的机理.....	(177)
(321) 三、小肠液及其分泌.....	(166)	(321) (一) 被动性扩散.....	(177)
(321) (一) 小肠液的特性、成分和生理功用.....	(167)	(321) (二) 渗透性流动.....	(177)
(321) (二) 小肠液的分泌.....	(167)	(321) (三) 主动性转运.....	(178)
(321) (三) 小肠液分泌的调节.....	(168)	(321) 1. 捕集反应.....	(178)
(321) 1. 十二指肠腺分泌的调节.....	(168)	(321) 2. 差别通透性.....	(178)
(321) 2. 小肠腺分泌的调节.....	(168)	(321) 3. 膜载体转运.....	(178)
(321) 四、小肠的运动.....	(168)	(321) (四) 胞饮作用或吞饮作用.....	(179)
(321) (一) 节律性分节运动.....	(168)	(321) (五) 绒毛运动和肠血液循环.....	(179)
(321) (二) 蠕动.....	(169)	(321) 三、糖的吸收.....	(180)
(321) (三) 小肠粘膜和绒毛的运动.....	(169)	四、蛋白质的吸收.....	(181)
(321) (四) 回盲瓣或回盲括约肌的运动.....	(169)	(321) 五、脂肪的吸收.....	(182)
		(321) 六、水和无机质的吸收.....	(183)
		(321) (一) 水分的吸收.....	(183)
		(321) (二) 无机盐的吸收.....	(184)

第七节 家禽的消化	(184)
一、口腔内的消化	(185)
二、嗦囊内的消化	(185)
三、腺胃内的消化	(185)
四、肌胃内的消化	(186)
五、肠内的消化	(186)
六、吸收	(187)

第七章 血液和淋巴 (188)

第一节 概述	(188)
一、体液和机体内环境	(188)
(一) 体液	(188)
(二) 机体内环境的概念	(188)
二、血液的主要生理功能	(189)
三、血液的组成	(190)
第二节 血浆的化学成分	(190)
一、血浆蛋白质	(190)
(一) 血浆蛋白的种类和性质	(190)
(二) 血浆蛋白的含量	(191)
(三) 血浆蛋白的生理功用	(192)
1. 修补组织的作用	(192)
2. 缓冲作用	(192)
3. 维持正常的胶体渗透压	(192)
4. 免疫作用	(193)
5. 运输作用	(193)
6. 凝血作用	(193)
7. 其它作用	(193)
(四) 血浆蛋白的来源	(193)
(五) 血浆中的酶类	(193)
二、血浆中的补体系统	(194)
(一) 补体和补体系统	(194)
(二) 补体系统的活化过程	(194)
1. 补体系统活化的典型途径	(194)
2. 补体系统活化的替代途径	(194)
(三) 补体系统活化过程中的各种生物活性产物	(196)
三、血浆中的非蛋白含氮物	(197)
四、血浆中的无氮有机物	(198)
(一) 糖	(198)
(二) 糖代谢的中间产物	(198)
(三) 脂类及其代谢的中间产物	(198)
五、血浆中的无机质	(198)

六、血浆中的其它物质	(199)
(一) 气体	(199)
(二) 色素	(199)
(三) 维生素、激素、生物碱和药物	(199)
第三节 血液的理化特性	(200)
一、血液的颜色和比重	(200)
二、血液的粘滞性	(200)
三、血液的渗透压	(200)
(一) 血液的晶体渗透压和胶体渗透压	(200)
(二) 血浆渗透压的生理意义	(201)
(三) 渗透压的表示方法	(201)
四、血液的酸碱度	(202)
第四节 红细胞	(203)
一、红细胞的形态、数目和功能	(203)
(一) 红细胞的形态	(203)
(二) 红细胞的数目	(203)
(三) 红细胞的生理功能	(204)
二、红细胞的组成和血红蛋白	(204)
(一) 红细胞的组成	(204)
(二) 血红蛋白的组成和性质	(204)
(三) 血红蛋白的主要化学反应和衍生物	(205)
1. 氧合血红蛋白	(206)
2. 碳酸血红蛋白	(206)
3. 高铁血红蛋白	(206)
4. 碳氧血红蛋白	(206)
5. 硫血红蛋白	(207)
(四) 血液中的血红蛋白含量	(207)
(五) 血红蛋白的代谢	(207)
1. 血红蛋白的合成代谢	(207)
2. 血红蛋白的分解代谢	(207)
三、红细胞的渗透脆性和溶血	(208)
(一) 红细胞的渗透脆性	(208)
(二) 影响溶血的各种因素	(209)
四、红细胞的悬浮稳定性与血沉	(209)
(一) 红细胞的正常悬浮稳定性和血沉速率	(209)
(二) 影响血沉的因素	(210)
(三) 测定血沉速率的临床意义	(210)
五、红细胞的生成和破坏	(211)

(一) 红细胞的生成	(211)
(二) 红细胞的破坏	(211)
第五节 白细胞	(212)
一、白细胞的形态和分类	(212)
(一) 中性粒细胞	(212)
(二) 嗜酸性粒细胞	(212)
(三) 嗜碱性粒细胞	(212)
(四) 小淋巴细胞	(212)
(五) 大淋巴细胞	(213)
(六) 单核细胞	(213)
二、白细胞的数量、比例和在血流中的数量变化	(214)
(一) 白细胞的数量和比例	(214)
(二) 血流中白细胞的数量和比例的变化	(214)
1. 白细胞增多	(214)
2. 白细胞减少	(216)
3. 白血病	(216)
三、白细胞的功能	(216)
(一) 中性粒细胞的功能	(216)
(二) 嗜酸性粒细胞的功能	(217)
(三) 嗜碱性粒细胞的功能	(217)
(四) 单核细胞的功能	(217)
(五) 淋巴细胞的功能	(218)
四、白细胞的生命史	(219)
(一) 颗粒细胞的生命史	(219)
(二) 淋巴细胞的生命史	(221)
(三) 单核细胞的生命史	(221)
第六节 血小板	(221)
一、血小板的形态和数量	(221)
(一) 血小板的形态	(221)
(二) 血小板的数目	(221)
二、血小板的生理功能	(221)
(一) 血小板的止血作用	(221)
(二) 血小板的凝血作用	(222)
三、血小板的生命史	(223)
第七节 血液凝固和纤维蛋白溶解	(223)
一、血液凝固	(223)
(一) 血液凝固的机理	(223)
1. 凝血活酶的形成	(224)
2. 凝血酶元转变成凝血酶	(225)
3. 纤维蛋白元转变为纤维蛋白	(226)

白	(226)
(二) 凝血时间	(226)
(三) 血液中的抗凝血物质	(227)
(四) 血液凝固的延缓、防止和加速	(228)
(五) 血液凝固的异常	(228)
1. 出血性疾病	(228)
2. 血管内的血液凝固—血栓形成	(229)
二、纤维蛋白溶解	(229)
(一) 纤维蛋白溶解的基本过程	(230)
1. 纤维蛋白溶酶元的激活	(230)
2. 纤维蛋白的溶解	(230)
(二) 纤维蛋白溶解系统的生理意义	(231)
1. 保证血液维持流体状态	(231)
2. 维持血管壁的正常通透性和弹性	(231)
3. 纤维蛋白溶解系统与炎症的关系	(232)
4. 参与排泄管道的疏通	(232)
(三) 影响纤维蛋白溶解系统的因素	(232)
(四) 纤维蛋白形成系统和纤维蛋白溶解系统的对立统一	(232)
第八节 血量、输血和血型	(233)
一、血量及其调节	(233)
(一) 血量	(233)
(二) 血量相对恒定的意义及其调节	(233)
二、输血和血型	(234)
(一) 输血的临床意义	(234)
(二) 常用的输血物质—全血、血浆和血浆代用品	(234)
(三) 输血的注意事项	(234)
(四) 血型	(235)
第九节 脾脏	(236)
(一) 脾脏的造血功能	(236)
(二) 脾脏调节骨髓造血的功能	(237)
(三) 脾脏破坏血细胞的功能	(237)
(四) 脾脏的防御功能	(237)
(五) 脾脏的储血功能	(237)

(六) 脾脏在铁代谢中的功能	(237)
(七) 脾脏的摘除功能	(238)
第十节 淋巴液和组织液	(238)
一、淋巴系统概述	(238)
(一) 淋巴系统的结构	(238)
(二) 淋巴结	(238)
二、淋巴液的组成和生成	(239)
(一) 淋巴液的组成	(239)
(二) 淋巴液的生成	(240)
三、淋巴液的流动	(242)
(一) 影响淋巴液流动的因素	(242)
(二) 淋巴液流动的生理功能	(242)

第八章 血液循环 (243)

第一节 概述 (243)

- 一、血液循环的重要意义 (243)
- 二、血液循环的途径 (243)

第二节 心脏生理 (245)

一、心脏的结构 (245)

- (一) 心肌的结构 (245)
- (二) 心脏的传导系统 (245)
- (三) 心脏的瓣膜 (245)
- (四) 心脏的神经支配 (246)
- (五) 心包 (246)

二、心肌的生理特性 (247)

(一) 心肌的兴奋性 (247)

1. 心肌的兴奋及其表现 (247)
2. 心肌兴奋性的变化 (247)

(二) 心肌的自动节律性 (248)

1. 自律性细胞及其分布 (248)
2. 心跳的起搏点 (248)
3. 起搏点活动的调节和控制 (248)

(三) 心肌的传导性 (249)

1. 心肌的传导速度 (249)
2. 心肌兴奋传导的过程 (249)
3. 影响心肌传导性的因素 (249)

(四) 心肌的收缩性 (249)

1. 心肌收缩的特点 (249)
2. 期前收缩和代偿性间歇 (250)

(五) 影响心肌特性的因素 (251)

1. 迷走神经和交感神经的作用 (251)

2. 理化因素对心肌特性的影响 (251)

三、心脏的生物电现象 (252)

(一) 心肌细胞的静息电位 (252)

1. 静息电位的概念 (252)
2. 静息电位的形成机理 (252)

(二) 心肌细胞的动作电位 (253)

1. 动作电位的概念 (253)
2. 动作电位的形成机理 (254)
3. 动作电位的扩布机理 (255)
4. 自动节律的形成机理 (255)

(三) 心电图 (256)

1. 心电图的形成原理 (256)
2. 正常心电图及其各波的意义 (257)
3. 心电图的临床价值 (258)

四、心动周期 (258)

(一) 心动周期的概念 (258)

(二) 心室的射血过程和血液充盈过程 (259)

1. 心室的射血过程 (259)
2. 心室的血液充盈过程 (260)

(三) 心音 (261)

1. 心音的来源与时间关系 (261)
2. 第一心音 (262)
3. 第二心音 (262)
4. 第三心音和第四心音 (263)

(四) 心率 (263)

(五) 心输出量及其影响因素 (263)

1. 每搏输出量和每分输出量 (263)
2. 影响心输出量的因素 (264)

(六) 心脏的作功 (265)

第三节 血管生理 (266)

一、血管生理概述 (266)

(一) 动脉系统 (266)

(二) 毛细血管 (266)

(三) 静脉系统 (266)

(四) 血液在血管内流动的原理和血管系统的阻力 (268)

二、动脉血压 (268)

- (一) 收缩压、舒张压、脉搏压和平均压 (269)

(二) 各种家畜的动脉血压及其生理性波动	(269)
(三) 动脉血压的形成机理	(270)
(四) 影响动脉血压的因素	(271)
1. 心输出量对动脉血压的影响	(271)
2. 外周阻力对动脉血压的影响	(272)
3. 大动脉弹性对动脉血压的影响	(272)
4. 循环血量对动脉血压的影响	(272)
5. 血液粘滞性对动脉血压的影响	(272)
(五) 动脉血压相对恒定的生理意义	(273)
三、动脉脉搏	(273)
(一) 动脉脉搏的形成和变化	(273)
(二) 动脉脉搏的波形和传播速度	(273)
(三) 动脉脉搏的临床意义	(274)
四、静脉血压和静脉脉搏	(275)
(一) 静脉血压	(275)
1. 正常静脉血压及其变化	(275)
2. 影响静脉血压的因素	(275)
3. 静脉血压的临床意义	(275)
(二) 静脉脉搏	(276)
1. 静脉脉搏的形成原理	(276)
2. 颈静脉脉搏的波形及其形成机理	(276)
3. 静脉脉搏波动的临床意义	(276)
五、血液在血管中的流动	(277)
(一) 血流速度	(277)
(二) 血液在动脉中的流动	(277)
(三) 微循环	(278)
1. 微循环系统的结构	(278)
2. 微循环系统中的血液流动	(279)
3. 影响微循环的主要因素	(279)
4. 休克	(281)
(四) 血液在静脉中的流动及其影响因素	(282)
1. 心肌收缩力	(282)
2. 呼吸运动	(282)

3. 骨骼肌的挤压作用	(282)
(五) 器官血流量和循环时	(282)
1. 器官血流量	(282)
2. 循环时	(283)
(六) 储血库	(283)
1. 脾脏的储血库作用	(283)
2. 肝脏和肺脏的储血库作用	(284)
3. 皮肤的储血库作用	(284)
第四节 心脏血管活动的调节	(284)
一、心脏血管的神经支配和神经调节中枢	(284)
(一) 心脏的神经支配和神经调节中枢	(284)
1. 心脏的抑制神经	(284)
2. 心脏的兴奋神经	(285)
3. 心脏的神经调节中枢	(285)
(二) 血管的神经支配和神经调节中枢	(286)
1. 缩血管神经	(286)
2. 舒血管神经	(286)
3. 血管运动中枢	(287)
(三) 心脏血管活动的高级中枢	(288)
二、心血管活动的反射性调节	(288)
(一) 颈动脉窦和主动脉弓的压力感受器反射	(288)
(二) 颈动脉球和主动脉球的化学感受器反射	(289)
(三) 来自其它器官系统的心血管反射	(290)
1. 器官活动所引起的局部舒张反射	(290)
2. 皮肤痛觉和温度刺激引起的心血管反射	(290)
3. 其它反射	(290)
(四) 大脑皮层对心血管功能的调节	(290)
三、体液因素对心血管活动的调节	(292)
(一) 激素对心血管活动的影响	(292)
1. 肾上腺素和去甲肾上腺素	(292)
2. 加压素	(292)
3. 血管紧张素	(293)
4. 前列腺素	(294)

5. 乙酰胆碱和多巴胺.....	(294)
(二) 代谢产物对心血管活动的影 响.....	(294)
1. 组织胺.....	(294)
2. 缓激肽(血管舒张素)及其 类似物.....	(295)
3. 5-羟色胺.....	(295)
4. 乳酸、腺苷衍生物、钾离子 等代谢产物.....	(295)
5. 舒血管肠肽.....	(296)
(三) 血液中的 O_2 和 CO_2 变动时 对心血管活动的影响.....	(296)
第五节 某些器官的循环特点.....	(296)
一、冠状循环.....	(296)
(一) 心脏的代谢和血液供应的特 点.....	(296)
1. 冠脉系统的结构.....	(297)
2. 心肌的代谢特点.....	(297)
3. 心肌血液供应的特点.....	(298)
(二) 影响冠脉血流量的因素及其调 节.....	(299)
二、肺循环.....	(299)
(一) 肺循环的特点.....	(299)
(二) 肺循环系统中的血压和脉 搏.....	(299)
(三) 肺循环系统中的血流.....	(300)
(四) 肺循环的神经和体液调节.....	(301)
三、脑循环.....	(301)
(一) 脑循环血流的特点.....	(301)
(二) 影响脑循环血流的因素.....	(301)
(三) 脑循环的调节.....	(302)
四、内脏循环.....	(302)
(一) 肠系膜循环.....	(303)
(二) 脾循环.....	(304)
(三) 肝循环.....	(304)
第九章 呼吸.....	(306)
第一节 概述.....	(306)
一、呼吸的意义.....	(306)
二、家畜的呼吸器官.....	(306)
(一) 呼吸道的解剖生理特点.....	(306)
(二) 肺脏和肺功能单位的解剖生	

理特点.....	(307)
(三) 呼吸器官的血液供应和神经 支配.....	(308)
三、呼吸的过程.....	(309)
(一) 肺呼吸.....	(309)
(二) 呼吸气体的运输.....	(309)
(三) 组织呼吸或细胞呼吸.....	(309)
第二节 呼吸运动及其机理.....	(310)
一、胸内压.....	(310)
(一) 胸腔内的静力学条件.....	(310)
(二) 胸膜腔的负压及其形成原 理.....	(310)
(三) 胸内压的正常值及其生理变 化.....	(312)
(四) 胸腔负压对胸腔内器官的影 响.....	(313)
(五) 气胸.....	(313)
二、呼吸运动.....	(314)
(一) 呼吸运动的过程和特征.....	(314)
1. 吸气运动.....	(314)
2. 呼气运动.....	(315)
(二) 呼吸型.....	(315)
(三) 呼吸的频率和深度.....	(315)
三、呼吸时肺内压力的变化及其影响 因素.....	(316)
(一) 呼吸时肺内压的变化.....	(316)
(二) 呼吸时肺内压变化的影响因 素.....	(317)
第三节 肺的通气功能.....	(317)
一、呼吸时肺容积的变化.....	(318)
(一) 呼吸时肺容积变化的特点.....	(318)
(二) 肺活量.....	(318)
(三) 肺泡张缩与肺泡表面的活性 物质.....	(319)
(四) 呼吸时支气管树的运动.....	(320)
二、肺和肺泡的通气量.....	(320)
(一) 肺通气量.....	(320)
(二) 肺泡通气量.....	(321)
(三) 浅快呼吸和深长呼吸的肺泡 通气效能.....	(322)
(四) 肺通气功能的障碍.....	(323)
三、呼吸音及其临床意义.....	(323)

(一) 生理性呼吸音的种类及其产生机理	(323)
1. 喉狭窄音或喉呼吸音	(324)
2. 气管和支气管呼吸音	(324)
3. 肺泡呼吸音	(324)
4. 混合性呼吸音	(324)
(二) 呼吸音的异常变化及其临床意义	(325)
第四节 呼吸时的气体交换	(325)
一、气体交换的原理及其影响因素	(325)
(一) 气体交换的原理	(325)
1. 气体的弥散和分压	(325)
2. 气体在液体内的溶解和液体内的气体张力	(326)
3. 气体的溶解度	(327)
(二) 影响气体交换的各种因素	(327)
二、肺内的气体交换	(328)
(一) 吸入气、呼出气和肺泡气的成分与分压	(328)
(二) 血液内氧和二氧化碳的分压	(329)
(三) 肺泡与血液间的气体交换	(329)
三、组织内的气体交换	(330)
第五节 血液中的气体运输	(331)
一、氧在血液中的运输	(331)
(一) 氧在血液中的存在形式和存在量	(331)
1. 氧在血液中的存在形式	(331)
2. 血液的氧容量	(332)
(二) 氧合血红蛋白的生成和分解	(332)
(三) 氧合血红蛋白离解曲线	(333)
(四) 影响氧合血红蛋白离解的其它因素	(334)
(五) 肌红蛋白与氧的结合和分解	(335)
二、二氧化碳在血液中的运输	(335)
(一) 二氧化碳在血液中的存在形式和存在量	(335)
(二) 二氧化碳从组织进入血液后的变化过程	(336)
1. 二氧化碳在血浆中的固定	(336)

2. 二氧化碳在红细胞中的固定	(336)
(三) 二氧化碳从血液通过肺部排出的变化过程	(337)
(四) 氯离子转移在血液运输二氧化碳中的作用	(337)
(五) 氧与二氧化碳运输的相互关系	(337)
第六节 呼吸的调节	(340)
一、调节呼吸的各级中枢	(340)
(一) 延髓的呼吸中枢	(340)
(二) 桥脑的呼吸中枢及其与延髓呼吸中枢的相互作用	(341)
(三) 调节呼吸的高级中枢	(342)
二、血液中化学成分对呼吸运动的影响	(342)
(一) 二氧化碳对呼吸运动的影响	(343)
(二) 缺氧对呼吸运动的影响	(343)
(三) 血液酸碱度对呼吸运动的影响	(344)
三、呼吸运动的其它反射性调节	(345)
(一) 骨骼肌活动对呼吸运动的影响	(345)
(二) 肺牵张反射	(346)
(三) 呼吸本体反射	(346)
(四) 其它内外感受性反射	(347)
四、防御性呼吸反射	(347)
五、脑高级部位对呼吸的调节	(348)
第七节 缺氧症和大气压变化对机体的影响	(349)
一、缺氧症	(349)
(一) 缺氧症的分类、原因和一般特征	(349)
(二) 各种组织和机体对缺氧症的敏感性	(350)
(三) 缺氧时机体的适应性反应和功能障碍	(350)
(四) 缺氧时各种变化的机理	(351)
二、低气压对机体的影响	(352)
(一) 低气压对生理变化的特征	(352)
(二) 家畜对低气压的风土驯化	(353)