

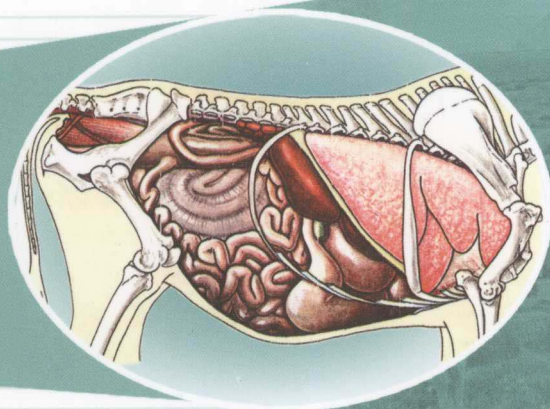


都市型现代农业特色规划系列教材

Program Course Book Series Featuring in Modern
Urbanized Agriculture

动物解剖学实验指导

穆祥 胡格 主编



都市型现代农业特色规划系列教材

Program Course Book Series Featuring in Modern
Urbanized Agriculture

动物解剖学 实验指导

穆祥 胡格 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

动物解剖学实验指导/穆祥, 胡格主编. —北京:
中国农业出版社, 2014. 1

都市型现代农业特色规划系列教材

ISBN 978-7-109-18515-9

I. ①动… II. ①穆…②胡… III. ①动物解剖学—
实验—教材 IV. ①Q954.5-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 256752 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 武旭峰

文字编辑 武旭峰 何 微

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 8.75

字数: 200 千字

定价: 19.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编写人员

主 编 穆 祥 (北京农学院)

胡 格 (北京农学院)

副主编 贾东平 (天津农学院)

黄运茂 (仲恺农业工程学院)

崔德凤 (北京农学院)

吴建云 (西南大学)

参 编 (按姓名笔画排序)

张永红 (北京农学院)

陈建宝 (天津农学院)

周先林 (北京农学院)

高立云 (北京农学院)

傅业全 (北京农学院)

都市型现代农业特色规划系列教材编审委员会

主 任：王慧敏（北京农学院院长）

邢克智（天津农学院院长）

崔英德（仲恺农业工程学院院长）

副主任：范双喜（北京农学院副院长）

孙守钧（天津农学院副院长）

向梅梅（仲恺农业工程学院副院长）

委 员：张喜春 李奕松 乌丽雅斯 马文芝 王立春

卢绍娟 朱立学 石玉强 洪维嘉

都市型现代农业特色规划系列教材学术委员会

主 任：范双喜

副主任：孙守钧、向梅梅

委 员：（按姓名笔画排序）

马文芝 马吉飞 马晓燕 王厚俊 朱立学

乔秀亭 刘开启 刘金福 李 华 李奕松

杨逢建 吴宝华 吴锡冬 宋光泉 张喜春

陈 俐 周厚高 郭 勇 阎国荣 梁 红

潘金豹

都市型现代农业作为一种新型的农业发展模式,自20世纪90年代进入迅速发展阶段,目前已显示出明显的经济、社会和生态效益。尽管国际间、地区间发展很不平衡,但随着人们生活水平的提高、城市人口的扩张以及资源与能源供求的集聚,都市型现代农业必将成为大城市及城郊经济社会发展的重要组成部分,其重要意义和独特优势已不同程度地显现出来。都市型现代农业要在满足不断增长的城市需求的过程中获得高效益,又要做到资源节约和环境友好,其发展必须依靠产业的融合和多学科的交叉以及现代高新技术的应用。实现都市型现代农业的高水平发展,科技是动力,人才是保证,这为都市型农业院校提出了一个既具体又有一定创新性的任务,即责无旁贷地要为都市型现代农业发展提供科技和人才支撑。长期以来,由于常规农业的发展需要和相应人才培养方案的惯性延续,使人才培养和都市型现代农业发展需求之间存在一定差异。参照国内外都市农业对人才种类需求的调查结果,都市型现代农业对以下三大类型人才有共同的需求。

第一种:经济功能类人才。这类人才是推动都市农业发展的关键因素,是实现各类新兴农业和涉农产业经济效益的核心。主要包括:懂科技、能经营、会管理的涉农企业家与经营管理人才;厚基础、复合型、多学科的科技创新人才;懂技术、高技能的技能型人才;懂科技、有经验的科技成果转化和推广人才。

第二种:生态功能类人才。建设都市农业对内强化生态功能,因此对生态环境功能有更高要求,对这类人才将有更大需求。具体包括:环境公益类人才,生态类人才,环境改造及创意类人才,区域规划和布局类人才,安全食品产业链监控人才等。

第三种:服务功能类人才。适应都市农业服务功能的需要,以服务带动农业产业发展。这类人才包括:旅游管理人才、物流人才(包括涉农外贸)、会展人才、农业信息技术人才等。这就要求都市型高等农业教育要更加注重都市型现代农业发展需求,适时调整教育目标和教学内容。其中,深化高校教学改革是都市型高等农业院校发展的主旨与核心,而做好高质量教材建设与创新是教学改革的重点。如何构建适应都市型现代农业发展与高校人才培养的特色教材体系是众多都市型高等农业院校面临的现实任务,也是长期任务。

基于北京农学院、天津农学院、仲恺农业工程学院等地方高等农业院校的区位特点和办学特色,为了强化对地区经济的服务功能,逐步完善支撑都市型现代农业发展的课程体系及课程内容,2008年在天津农学院主持召开了“都市型现代农业规划系列教材”编写会议,确定了编写教材的指导思想、特色要求等内容,成立了以三校校长、分管教学的副校长、教务处长及有关专家组成的编写委员会。2009年9月以北京农学院院发[2009]46号、天津农学院院政[2009]34号、仲恺农业工程学院仲字[2009]7号联合发布了“关于都市型现代农业特色教材建设指导性意见”,进一步明确了都市型现代农业特色规划系列教材的定位、遴选原则、组织领导、出版使用等方面要求。在系列教材编写过程中,三校多次组织、

邀请各参编高校开展特色教材编写研讨会，并聘请各高校同行专家对教材初稿进行全面审阅，共同商榷，认真修改，集思广益，确保教材的高质量出炉。同时也陆续得到了更多兄弟院校的支持，并纷纷加盟。

都市型现代农业特色规划系列教材的编写注重都市农业特点，注重人才培养目标领域的拓宽，注重把“教材”向“学材”转变，注重教材内容实用性的优化。重点强调以下几方面的特色：注重学科发展的大背景，拓宽理论基础和专业知识，着眼于理论联系实际与可应用性，突出创新意识；体现都市型现代农业发展的特征；借鉴国内外最新的资料，融合当前学科的最新理论和实践经验，用最新的知识充实教材内容；在结构和内容的编排上更注重能力的培养，强化自我学习能力、思维能力、解决问题能力；强化可读性，教材中尽量增加图表内容，将深奥的理论通俗化，图文并茂。

感谢参加本系列教材编写和审稿的各位教师所付出的大量卓有成效的辛勤劳动。由于编写时间紧、相互协调难度大等原因，本系列教材还存在一些不足。我们相信，该批特色规划系列教材的编写作为都市型高等农业院校教学改革的重要环节，将会为培养 21 世纪现代农业高等人才提供重要保障，对都市型现代农业多功能的充分发挥和更好地服务于大都市和农村将具有重要的推动作用。在各位老师和同行专家的努力下，本系列教材一定会不断地完善，在我国都市型高等农业院校专业教学改革和课程体系建设中定能发挥出应有的作用。

都市型现代农业特色规划系列教材编审委员会

2013.07

前言

动物解剖学是动物科学、动物医学专业的重要专业基础课之一，是一门形态学学科，直观性和实践性很强。动物解剖学的特点是名词多、描述多，易懂难记，学习时一定要认真观察标本，结合模型、挂图、图谱和活体进行对照，加深理解，加强记忆。其理论知识的掌握程度和动手能力的强弱对后续课程的学习和生产实践影响很大。近年来高校招生规模的扩大以及课程设置的改革，导致了教育资源的紧缺和课程学时的减少，从而造成了学生的动手能力大大下降，不能满足教学的要求，故提高学生的动手能力势在必行。为了能指导学生自学、自认解剖标本，熟悉解剖程序，掌握动物机体的主要结构和不同家畜的结构特点，加强和规范家畜解剖学实验和实习，作者编写了本实验教程。

本书重点介绍了牛、猪和犬的解剖学特点，内容详细，重点突出，可供农业院校动物科学、动物医学专业实验课使用，也可作为广大畜牧兽医科技工作者的参考书。

全书共包括绪论及 13 个实验内容。全书初稿由北京农学院、天津农学院、仲恺农业工程学院和西南大学相关老师分工编写，主编负责修改定稿。限于学识和时间，书中难免有疏误，希望读者使用本教材时提出宝贵意见和建议！

编者

2013 年 8 月

目 录

序
前言

绪论	1
实验一 骨学	4
实验二 骨连接	26
实验三 肌学	32
实验四 消化系统	46
实验五 呼吸系统	64
实验六 泌尿系统	71
实验七 雄性生殖系统	75
实验八 雌性生殖系统	81
实验九 心血管系统	85
实验十 淋巴系统	96
实验十一 中枢神经系统	101
实验十二 周围神经系统	109
实验十三 内分泌系统、被皮系统和感觉器官	120

绪 论

【目的要求】

1. 了解动物解剖学的概念及其在动物科学、动物医学专业中的地位。
2. 了解动物体的基本结构。
3. 掌握动物体各部的划分及体表的主要部位名称。
4. 重点掌握动物解剖学常用的方位和术语：基本切面、躯干常用术语和四肢常用术语。

【内容提要】

一、动物解剖学的概念

动物解剖学是研究正常动物有机体形态结构及其规律性的一门学科，是动物科学、动物医学专业的重要专业基础课之一。动物解剖学是以牛、羊、马、猪、犬和家禽为主要研究对象，借助解剖器械，以切割、分离的方法，通过肉眼来观察正常动物有机体各器官的形态结构、位置关系、色泽的科学。

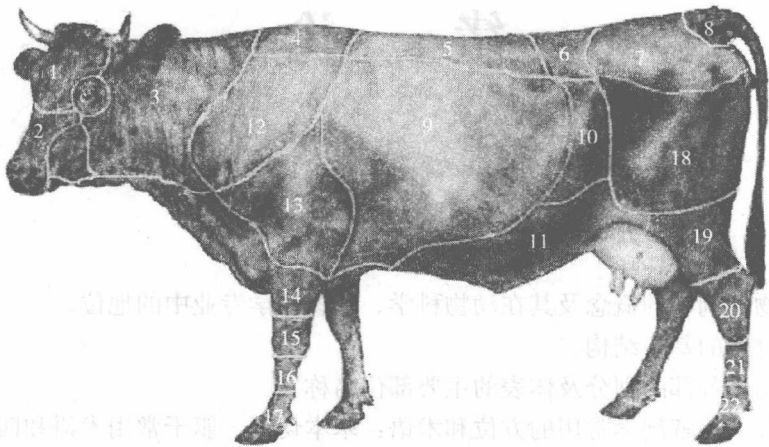
二、动物体的基本结构

动物有机体最基本的结构和功能单位是细胞。在结构和功能上密切相关的细胞，由细胞间质结合起来形成的细胞群体，称组织。根据组织的结构和功能特点，可分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。器官是由执行同一机能的不同类型的组织构成的。系统是由执行相近功能的多个器官所构成的。

1. 头部 包括颅部和面部。
2. 躯干部 包括颈部、背胸部、腰腹部、荐臀部和尾部。
3. 前肢部 包括肩部、臂部、前臂部和前脚部（腕部、掌部和指部）。
4. 后肢部 包括臀部、股部、小腿部和后脚部（跗部、跖部和趾部）。

动物体体表各部位名称见图绪-1。

三、动物体体表各部位的划分



图绪-1 畜体表各部位名称

1. 颅部 2. 面部 3. 颈部 4. 鬐甲部 5. 背部 6. 腰部 7. 荐臀部 8. 尾部 9. 胸部
10. 髻部 11. 腹部 12. 肩部 13. 臂部 14. 前臂部 15. 腕部 16. 掌部 17. 指部
18. 股部 19. 小腿部 20. 跗部 21. 跖部 22. 趾部

四、动物解剖学常用方位和术语

(一) 基本切面

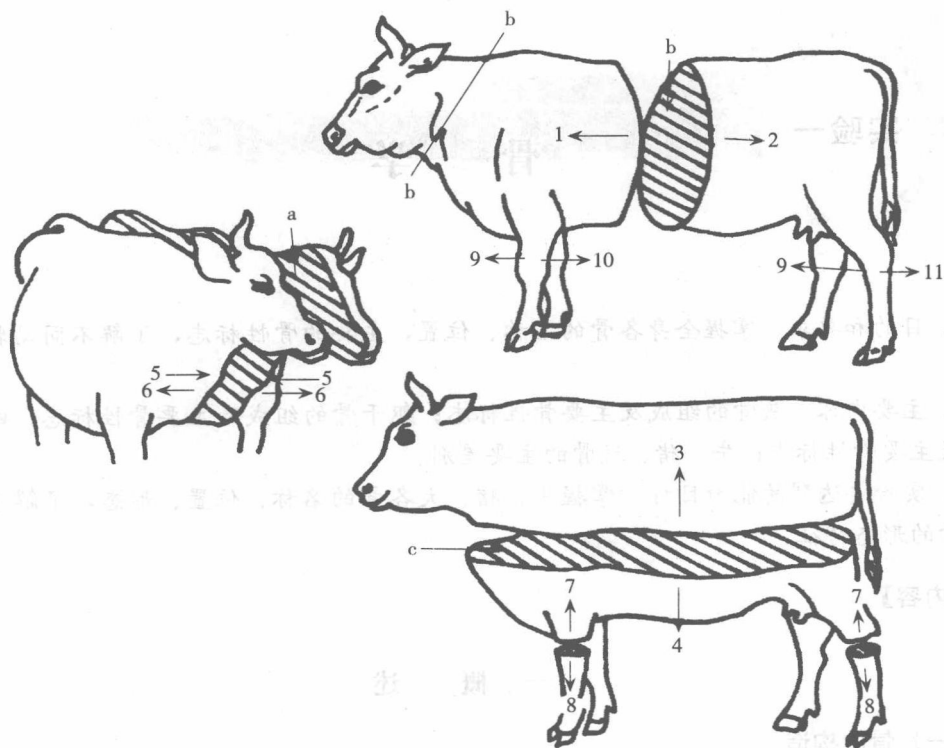
1. 矢状面（纵切面） 与动物体长轴平行且与地面垂直的切面。其中位于动物体的正中线上，将动物体分为左右两半的矢状面称为正中矢状面。
2. 横断面 与动物体长轴及地面相垂直的切面，把动物体分成前、后两部分。
3. 额面（水平面） 与动物站立的地面平行且与动物体长轴平行的切面，把动物体分成背、腹侧两部分。

(二) 用于躯干的术语

1. 前、后 以横断面为参照面，近头侧的为前，也称颅侧，近尾侧的为后，也称尾侧。
2. 背侧、腹侧 以额面为参照面，背离地面为背侧，近地面为腹侧。
3. 内侧、外侧 以正中矢面为参照面，近者为内侧，远者为外侧。
4. 深、浅 近体表者为浅，远体表者为深。

(三) 用于四肢的术语

1. 近、远 对某一个部位而言，近躯干的一侧为近侧，近躯干的某一点为近端。反之称为远侧及远端。
 2. 背侧、掌侧和跖侧 四肢的前面为背侧。前肢后面为掌侧，后肢的后面称跖侧。
 3. 桡侧、尺侧 前肢的内侧为桡侧，外侧为尺侧。
 4. 胫侧、腓侧 后肢的内侧为胫侧，外侧为腓侧。
- 动物解剖学常用方位和术语见图绪-2。



图绪-2 三个基本切面和方位术语

a. 正中矢状面 b. 横切面 c. 额面

1. 前 2. 后 3. 背侧 4. 腹侧 5. 内侧 6. 外侧
7. 近端 8. 远端 9. 背侧(四肢) 10. 掌侧 11. 跖侧

【思考题】

1. 动物解剖学的概念是什么？
2. 动物解剖学常用的方位术语有哪些？

实验一

骨 学

1. 目的和要求 掌握全身各骨的名称、位置，主要的骨性标志，了解不同动物间的特征。
2. 主要内容 头骨的组成及主要骨性标志；躯干骨的组成及主要骨性标志；四肢骨的组成及主要骨性标志；牛、猪、犬骨的主要差别。
3. 实验要达到的能力目标 掌握牛、猪、犬各骨的名称、位置、形态，了解不同动物间的骨的形态特征。

【实验内容】

一、概 述

(一) 骨的构造

骨由骨膜、骨质、骨髓及血管神经构成（图 1-1）。

1. 骨膜 被覆在除关节面外的骨表面，分为两层：外层为纤维层，有营养和保护作用；内层为成骨层，参与骨的生长，有修补和再生骨质的作用。如骨膜损伤，则骨不易愈合；如完全剥落，则骨由于缺乏营养而发生坏死。

2. 骨质 是骨的主要成分，分为骨密质和骨松质，保证了骨的坚固和轻便。

3. 骨髓 位于长骨的骨髓腔和骨松质的间隙内，幼畜的全部为红骨髓，富含血管，有造血功能；成畜骨髓腔内的红骨髓变成黄骨髓。

4. 血管神经 骨有丰富的血管，分布于骨膜、骨质和骨髓内；神经随血管分布。

(二) 骨的类型

根据骨的形状，可将其分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。

1. 长骨 呈圆柱状。中部较细，为骨干（或骨体），主要由骨密质构成，内有骨髓腔。两端膨大，为骨骺，主要由骨松质构成。长骨分布于四肢，具有支撑作用（图 1-2A）。

2. 扁骨 呈薄板状，主要位于颅腔、胸腔的周围，起保护作用，如肋、颅骨等（图 1-2B）。

3. 短骨 呈短圆柱状，一般位于四肢的长骨之间，除支持作用外，还有分散压力和缓

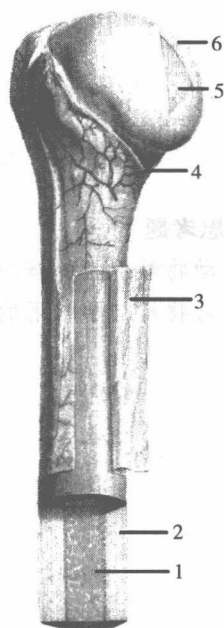


图 1-1 骨的构造

1. 骨髓 2. 骨质 3. 骨膜
4. 关节囊 5. 关节面 6. 关节软骨

冲震动等作用，如腕骨、跗骨等（图 1-2C）。

4. 不规则骨 形状不规则，一般构成动物体中轴（图 1-2D）。

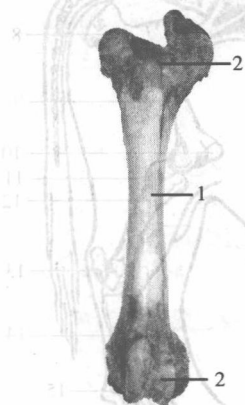


图 1-2A 长骨（股骨）

1. 骨体 2. 骨端



图 1-2B 扁骨（肩胛骨）



图 1-2C 短骨（腕骨）

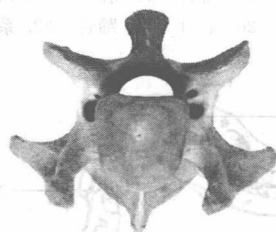


图 1-2D 不规则骨（颈椎）

（三）骨表面特征

1. 突起 骨面上突然高起的部分称为突起；突起小且有一定范围的称为结节；较高并顶端尖锐的突起称为棘；基部宽大逐渐高起的突起称为隆起；薄而锐的长隆起称为嵴；较细长的隆起称为线；股骨的突起称为转子；骨端球状凸出部称为头；在关节部圆柱状膨大称为髁。

2. 凹陷 骨面上较大的凹陷称为窝；细长者称为沟；浅的指状压痕称为压迹；骨缘部的凹陷称为切迹；骨内长的管道称为骨管；骨间或骨面的裂隙称为裂；骨的内外骨板间充气的空腔称为窦。

二、动物体全身骨骼的一般形态

（一）动物体全身骨骼的划分

家畜全身骨骼分为头骨、躯干骨和四肢骨。另外，还有犬和猫的阴茎骨、牛的心脏骨等内脏骨（图 1-3、图 1-4）。

（二）各骨的解剖结构

1. 躯干骨骼 包括脊柱（椎骨）、肋和胸骨。

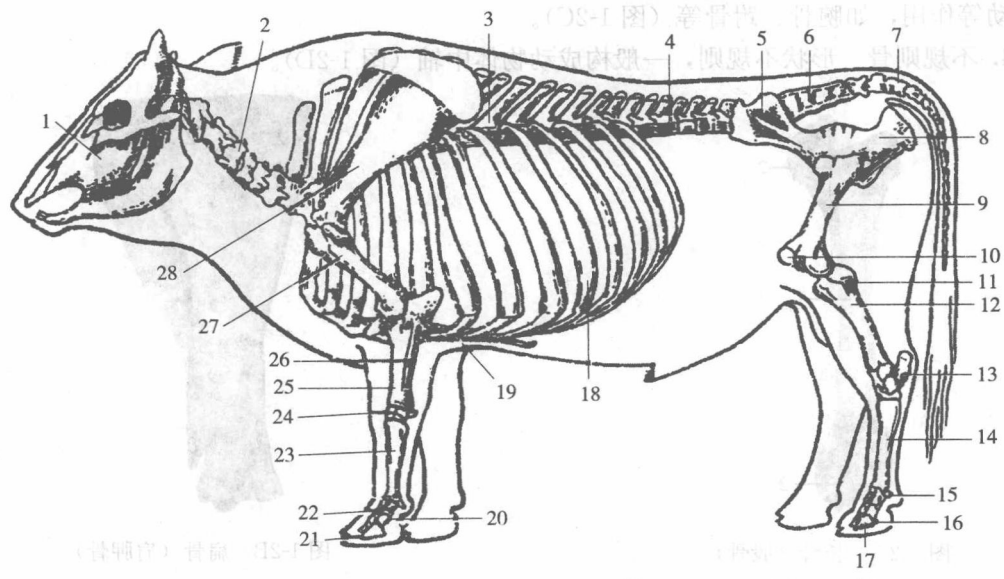


图 1-3 牛的骨骼

1. 头骨 2. 颈椎 3. 胸椎 4. 腰椎 5. 髌骨 6. 荐椎 7. 尾椎 8. 坐骨 9. 股骨 10. 膝盖骨
11. 腓骨 12. 胫骨 13. 跗骨 14. 跖骨 15. 近籽骨 16. 远籽骨 17. 趾骨 18. 肋 19. 胸骨
20. 冠骨 21. 蹄骨 22. 系骨 23. 掌骨 24. 腕骨 25. 桡骨 26. 尺骨 27. 肱骨 28. 肩胛骨
(引自杨维泰, 1992)

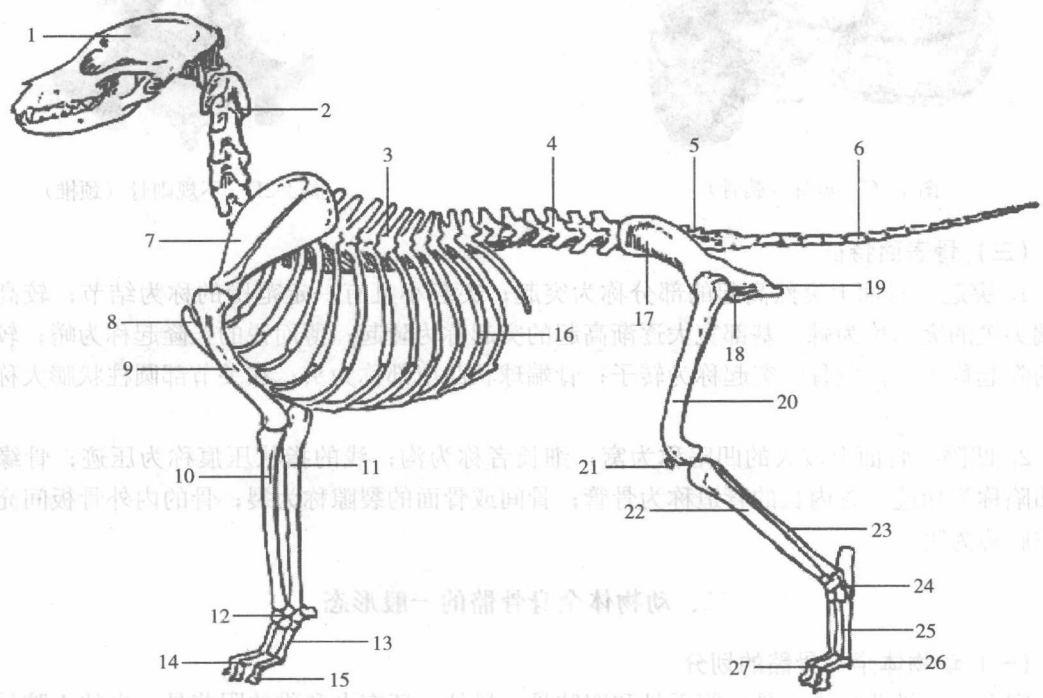


图 1-4 犬的骨骼

1. 头骨 2. 颈椎 3. 胸椎 4. 腰椎 5. 荐骨 6. 尾椎 7. 肩胛骨 8. 胸骨 9. 肱骨 10. 桡骨
11. 尺骨 12. 腕骨 13. 掌骨 14. 指骨 15. 远籽骨 16. 肋 17. 髌骨 18. 耻骨 19. 坐骨
20. 股骨 21. 膝盖骨 22. 胫骨 23. 腓骨 24. 跗骨 25. 跖骨 26. 近籽骨 27. 趾骨

(1) 脊柱 包括颈椎、胸椎、腰椎、荐椎和尾椎。脊柱式：牛为 $C_7 T_{13} L_6 S_5 Cy_{18 \sim 20}$ ；猪为 $C_7 T_{14 \sim 17} L_{6 \sim 7} S_4 Cy_{20 \sim 23}$ ；犬为 $C_7 T_{13} L_7 S_3 Cy_{6 \sim 23}$ 。

①椎骨的一般构造 由椎体、椎弓和突起三部分组成。突起有三种，即棘突、横突和关节突（图 1-5）。

②颈椎 颈部长短不一，但牛、猪和犬的颈椎均为 7 枚组成。第 1 和第 2 颈椎由于适应头部的灵活活动形态发生了变化。第 3~6 颈椎的形态基本相似，具有椎骨的一般构造（图 1-6、图 1-7）。第 7 颈椎是颈椎向胸椎的过渡类型，短而宽，椎窝两侧有一对后肋凹与第 1 肋骨成关节，无横突孔，棘突较显著。主要骨性标志有椎头、椎窝、椎孔、横突孔等。

第 1 颈椎又称寰椎，由背侧弓和腹侧弓构成，横突称为寰椎翼，无椎体、棘突和关节突，前面有卵圆形关节面与头骨的枕骨髁形成关节；后面有鞍状关节面，与第 2 颈椎形成关节（图 1-8、图 1-9）。主要骨性标志有椎外侧孔和翼孔（犬没有）。

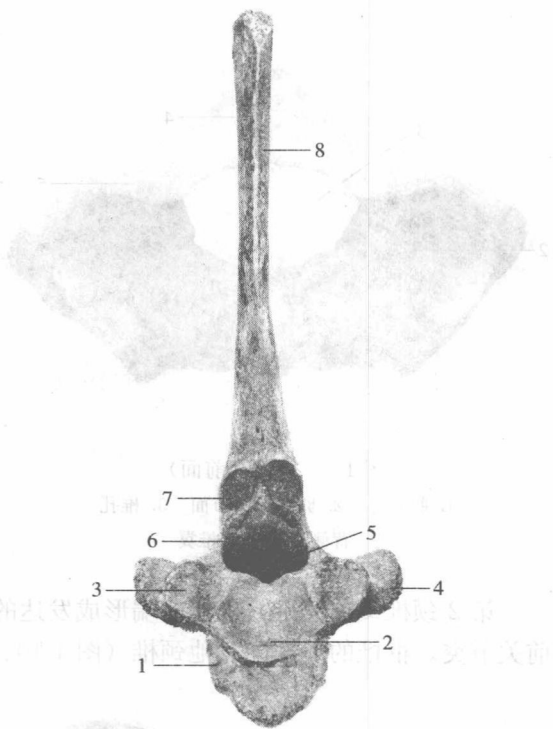


图 1-5 椎骨

1. 椎体 2. 椎窝 3. 后肋凹
4. 横突 5. 椎孔 6. 椎弓
7. 后关节突 8. 棘突

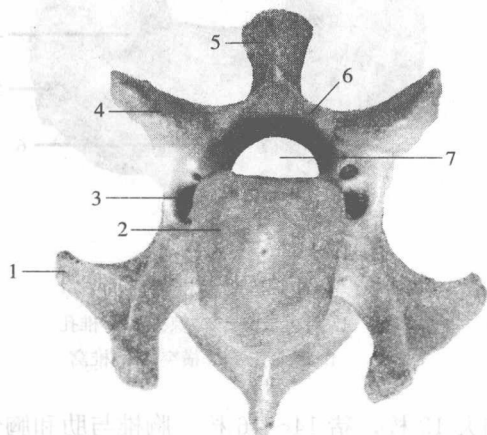


图 1-6 颈椎（前面）

1. 横突 2. 椎头 3. 横突孔
4. 前关节突 5. 棘突 6. 椎弓
7. 椎孔

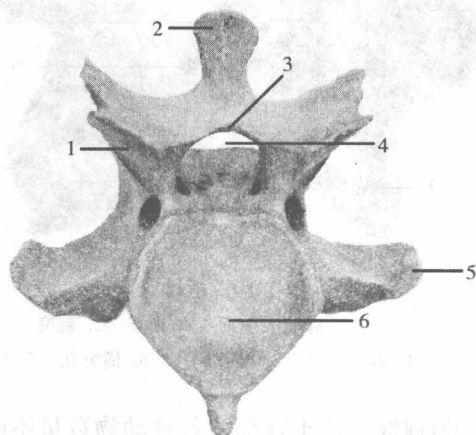


图 1-7 颈椎（后面）

1. 后关节突 2. 棘突 3. 椎弓
4. 椎孔 5. 横突 6. 椎窝

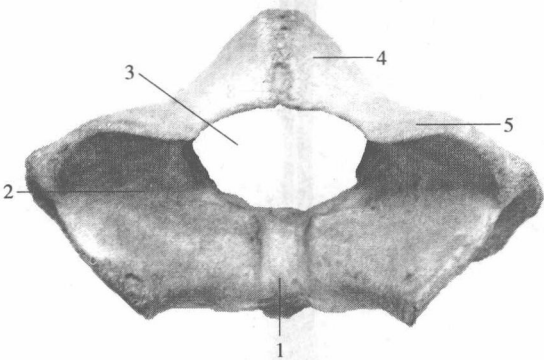


图 1-8 寰椎 (前面)
1. 腹侧弓 2. 卵圆形关节面 3. 椎孔
4. 背侧弓 5. 寰椎翼

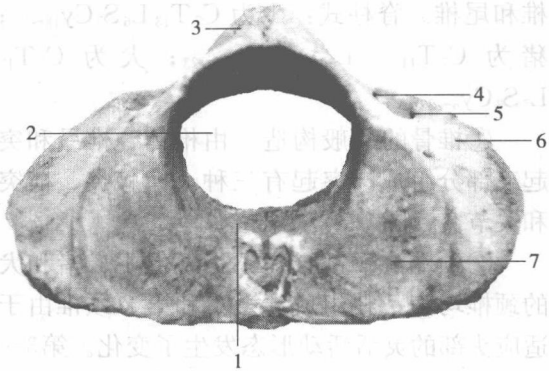


图 1-9 寰椎 (后面)
1. 腹侧弓 2. 椎孔 3. 背侧弓 4. 椎外侧孔
5. 翼孔 6. 寰椎翼 7. 鞍状关节面

第 2 颈椎又称枢椎，椎体前端形成发达的齿突，与寰椎的鞍状关节面形成轴转关节。无前关节突。枢椎的后部同其他颈椎 (图 1-10、图 1-11)。

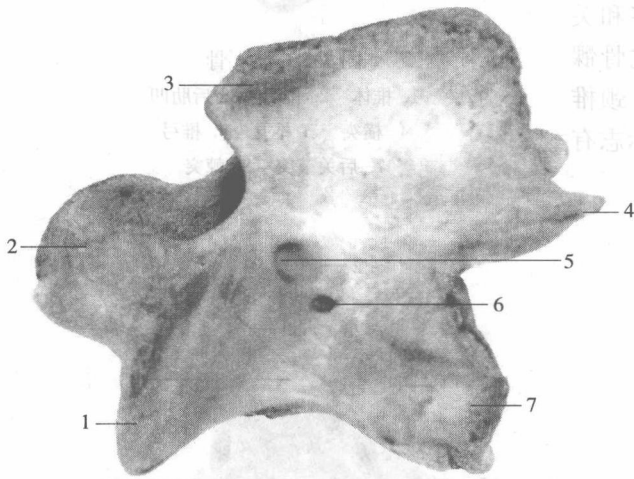


图 1-10 枢椎 (侧面)
1. 鞍状关节面 2. 齿突 3. 棘突
4. 后关节突 5. 椎外侧孔 6. 横突孔 7. 横突

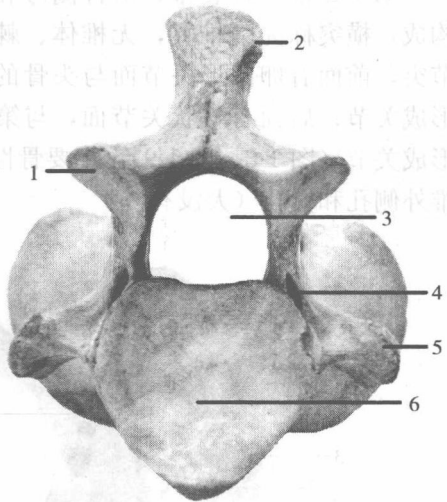


图 1-11 枢椎 (后面)
1. 后关节突 2. 棘突 3. 椎孔
4. 横突孔 5. 横突 6. 椎窝

③胸椎 位于背部，各种动物数量不同，牛和犬 13 枚，猪 14~16 枚，胸椎与肋和胸骨构成胸廓。胸椎的椎体短，棘突发达。椎头和椎窝的两侧均有与肋骨头形成关节的前、后肋凹，相邻胸椎的前、后肋凹形成肋窝。胸椎横突游离端腹侧有横突肋凹，与肋结节形成关节 (图 1-12、图 1-13、图 1-14)。

④腰椎 腰椎构成腹腔顶壁的骨质基础，横突发达。牛有 6 枚，猪有 6~7 枚，犬有 7 枚 (图 1-15、图 1-16)。