

牧医专业試用教材

家畜解剖生理学

家畜解剖生理課組編

西北农学院

1972年4月

毛主席語錄

教育必須為無產階級政治服務，必須同生產勞動相結合。

改革舊的教育制度，改革舊的教學方針和方法，是這場無產階級文化大革命的一個極其重要的任務。

學制要縮短。課程設置要精簡。教材要徹底改革，有的首先刪繁就簡。

事物的矛盾法則，即對立統一的法則，是唯物辯證法的最根本的法則。

新陳代謝是宇宙間普遍的永遠不可抵抗的規律。

前 言

我們遵循伟大領袖毛主席关于“**学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简**”的教导，深入三大革命实践，接受工农兵的再教育，进行調查研究，为編写教材創造了条件。

在編写这本試用教材的过程中，我們高举革命大批判的旗帜，狠批了旧教材中“爬行主义”、“理論至上”、“**繁琐哲学**”等封建主义和資本主义的貨色。为了将畜体的結構和机能紧密結合起来，我們把原《家畜組織胚胎学》、《家畜解剖学》和《家畜生理学》三門課改革为《家畜解剖生理学》一门課。在內容上力求既不削弱基础理論；又能符合“**删繁就简**”，理論联系实际，基础与临床結合的原则。

由于我們認真看书学习不够，业务水平不高，時間又較短促，缺点和錯誤一定很多，希望同志們提出宝贵意見，以便进一步修改。

編 者

1972年4月

目

錄

第一章 畜体的基本結構	1
第一节 細胞	1
一 細胞的构造	1
二 細胞的生命活动	2
第二节 基本組織	2
一 上皮組織	2
二 結締組織	3
三 肌組織	5
四 神經組織	6
第二章 运动系統	8
第一节 軀干和尾部骨骼	8
一 脊柱	8
二 胸廓	10
第二节 头骨骼	10
一 馬头骨	10
二 馬头关节	11
三 牛、猪头骨的特征	11
第三节 前肢骨骼	11
一 馬前肢骨	11
二 馬前肢关节	12
三 牛前肢骨的特征	14
四 猪前肢骨的特征	14
第四节 后肢骨骼	14
一 馬后肢骨	15
二 馬后肢关节	16
三 牛后肢骨的特征	16
四 猪后肢骨的特征	17
第五节 馬前肢肌	17
一 筋膜	17
二 肩帶肌	17
三 肩部肌	18

四 臂部肌	18
五 前臂肌	19
第六节 馬后肢肌	20
一 筋膜	20
二 臀部和股部肌	20
三 小腿肌	21
第七节 馬軀干肌	22
一 筋膜	22
二 脊柱肌	22
三 胸廓肌	22
四 腹壁肌	23
第八节 馬头肌	23
第三章 被皮器官	25
第一节 皮肤	25
一 皮肤的构造	25
二 皮肤的机能	25
第二节 皮肤的附属器官	26
一 毛	26
二 皮肤腺	26
三 蹄	27
第四章 消化系統	28
第一节 消化管壁的基本构造	28
第二节 口腔、咽和食管	28
一 口腔	28
二 咽	30
三 食管	30
第三节 腹腔和腹膜	30
一 腹腔	30
二 腹膜	31
第四节 胃	31
一 馬胃的形态和位置	31

二 猪胃的形态和位置	31
三 牛、羊胃的形态和位置	32
四 胃壁的构造	33
第五节 小肠	33
一 馬的小肠	33
二 猪的小肠	33
三 牛、羊的小肠	34
四 小肠壁的构造	34
五 肝	34
六 胰	36
第六节 大腸	36
一 馬的大腸	36
二 猪的大腸	37
三 牛、羊的大腸	38
四 大腸壁的构造	38
第七节 消化与吸收	38
一 口腔的消化	39
二 胃的消化	40
三 小肠的消化与吸收	43
四 大腸內的消化吸收及粪 便排出	45
第五章 呼吸系統	48
第一节 鼻腔、喉和气管	48
一 鼻腔	48
二 喉和气管	49
第二节 肺和胸腔	49
一 肺	49
二 胸腔	50
第三节 呼吸运动	51
一 肺內压与胸內压	51
二 呼吸动作	51
三 呼吸型	52
四 呼吸頻率	52
五 呼吸音	52
第四节 呼吸运动的調节	53
一 神經調节	53
二 体液調节	53

第五节 气体的交換和运输	54
第六章 泌尿系統	55
第一节 泌尿器官的构造	55
一 肾	55
二 输尿管	56
三 膀胱	56
四 尿道	56
第二节 尿的性質及組成	57
一 尿的理化特性	57
二 尿的組成	57
三 尿液分析的重要意义	57
第三节 尿的生成	58
一 腎小球的滤过作用	58
二 腎小管的重吸收和分泌 作用	58
第四节 尿生成的調节	58
第五节 尿的排放	59
第六节 肾脏对机体内环境恒 定的調节作用	59
一 肾脏在保持水分平衡中 的作用	59
二 肾脏对酸硷平衡的調节 作用	60
三 肾脏在維持血浆盐类恒 定中的作用	60
第七章 生殖系統	61
第一节 公畜生殖系統	61
一 阴囊	61
二 睪丸和附睪	61
三 输精管和精索	62
四 尿生殖道	62
五 副性腺	62
六 阴茎和包皮	63
第二节 母畜生殖系統	63
一 卵巢	63
二 输卵管	64
三 子宫	64
四 阴道和前庭	65

第八章 循环系统.....	66	五 大脑皮质的机能.....	91
第一节 概述.....	66	六 中枢神经的基本活动过	
一 血液循环系统的概念.....	66	程.....	93
二 淋巴循环系统的概念.....	67	第三节 脑神经和脊神经.....	94
第二节 心.....	67	一 脊神经.....	94
第三节 肺循环的血管.....	68	二 脑神经.....	96
第四节 体循环的血管和主要		第四节 植物性神经.....	97
淋巴结.....	68	一 交感神经.....	98
一 胸腔的血管和淋巴结.....	69	二 副交感神经.....	98
二 头颈部的血管和淋巴结.....	69	三 植物性神经的机能.....	99
三 前肢的血管和淋巴结.....	70	四 植物性神经的化学传递.....	100
四 腹腔的血管和淋巴结.....	71	第十章 感觉器官.....	101
五 盆腔和后肢的血管和淋		第一节 视觉器官.....	101
巴结.....	72	一 眼球.....	101
胎儿血液循环器官的特		二 眼球的保护器.....	102
征.....	73	三 眼球的运动器.....	102
第五节 血液循环生理.....	74	第二节 位听器官.....	102
一 心脏生理.....	74	第十一章 内分泌腺.....	104
二 血管生理.....	76	第一节 主要内分泌腺的生理	
第六节 血液生理.....	78	功能.....	104
一 血液的组成.....	78	一 脑垂体.....	104
二 血液凝固.....	82	二 肾上腺.....	104
三 血型.....	83	三 性腺.....	105
四 血量及血液的机能.....	83	四 甲状腺.....	105
五 组织液与淋巴.....	84	五 甲状旁腺.....	105
第七节 造血器官.....	84	六 胰岛腺.....	105
一 脾的结构.....	85	第二节 内分泌腺活动的共同	
二 淋巴结.....	85	规律.....	105
三 骨髓.....	86	第十二章 体温.....	107
第九章 神经系统.....	87	第一节 家畜的正常体温.....	107
第一节 脑和脊髓的形态结构.....	87	第二节 体温相对恒定的维持.....	107
一 脊髓的形态和构造.....	87	一 热的产生.....	107
二 脑的形态和构造.....	88	二 热的放散.....	108
第二节 脑和脊髓的机能.....	89	三 体温恒定的调节.....	108
一 脊髓的机能.....	90		
二 脑干的机能.....	90		
三 小脑的机能.....	91		
四 间脑的机能.....	91		

第一章 畜体的基本结构

畜体是具有复杂结构和多种机能的有机整体。恩格斯说：“整个有机界就继续不断地随时都在证明形式和内容的同一或不可分离。形态学的现象和生理学的现象，形态和机能都是互相制约的。”从形态和机能的观点看，组成畜体的最普遍和最基本的形态单位是细胞。细胞既是畜体中具有生命特征的最基本结构，又是整体中的一个局部，按照分工的原则，在整体中担负一部分任务，不能脱离整体而独立存在。许多来源、形态和机能相同的细胞借细胞间质有机地结合在一起，组成具有一种或多种机能的组织，称为组织。几种不同形态和机能的组织有机地结合成具有一定形态和机能的器官。若干个器官联合起来组成了完成一定机能的系统。各个系统有机地结合构成了家畜整体。

家畜有机体并不单纯是各种细胞、组织、器官、系统的集合体。畜体各部之间是互相依存，互相影响，紧密地结合在一起的，各部之间是互相对立统一的。在机能活动上，它们在神经和神经体液的调节下从属于整体的活动规律，从而保证了机体各部之间以及整体与外界环境之间的对立统一。

第一节 细胞

细胞是一个大的概念，它代表家畜体内许多形形色色的具体的细胞。各种细胞的形状和内部结构因其生理机能和所在环境而异：如血液中的血细胞呈球形，被复在体内外表面的上皮细胞为多边形，肌细胞为细长的纤维状，而神经细胞有许多突起，呈星形。另如：有颗粒白血细胞的胞质中含有特殊颗粒，淋巴细胞中却无颗粒。细胞的大小差异也很大，最大的如卵细胞，直径为 100~200 微米，最小的如小淋巴细胞，仅 3~5 微米（1 微米 = 1/1000 毫米）。细胞的这些特殊性是相对的，有条件的。即使同一种细胞，在其不同发展阶段或不同功能状态时，其大小、形状、内部结构和机能也不一样，如嗜中性白血细胞的幼稚期比成熟期较大，核不分叶，无吞噬功能和变形运动。

尽管各种细胞的形态，大小和内部结构差异很大，但是它们的基本构造和生命活动有着共同点。

一 细胞的构造

一般细胞都具有细胞膜、细胞质和细胞核三部分，这些结构都是由原生质组成。

细胞膜：为细胞周围的一层原生质膜，水分子能自由透过，而对其它物质则有选择

性，这种选择通透性决定于物质的性质和细胞的机能状况。细胞通过细胞膜与其周围环境（细胞间质）进行物质交换。

细胞质：为包围在核周围的原生质，含有执行生活机能的细胞器（如线粒体、内网器、中心体、原纤维等）以及细胞的代谢产物——内含物（如分泌颗粒和暂存的糖元、脂肪、蛋白质等营养物质）。

细胞核：由原生质构成。畜体中除红血细胞无核以外，一般细胞都有一个核，但肝细胞有两个核，骨骼肌细胞具有成百个核。核的形状，大小和位置因各种细胞而异。细胞核的构造包括核膜、核质和核仁，其机能是同细胞质一起，参与细胞的新陈代谢和细胞分裂等活动。

二 细胞的生命活动

新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。细胞的生命活动，始终受新陈代谢规律的支配。一方面细胞不断地从它的周围环境吸收营养物质，通过酶的作用，合成自体的原生质，同时，细胞内原有的物质不断地分解，释放出能量和代谢产物；细胞的生命过程中始终贯穿着合成与分解这一矛盾。另一方面，正常畜体内，每时每刻都有许多新生的细胞来代替不断地衰老和死亡的细胞。新细胞的产生是通过细胞分裂来实现的，这在上皮细胞、血细胞和生殖细胞表现得最为明显。

第二节 基本组织

根据组织的来源、结构和机能特点，将畜体内各种组织归并为四大类：即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。因为这四种组织是构成畜体各系统器官的物质基础，故称为基本组织。

每种组织都是由细胞成分和非细胞的生活物质即细胞间质组成。在不同的组织中，细胞和细胞间质不仅在形态、结构和机能上，而且在细胞与间质的比例上都有很大的差异。

一 上皮组织

上皮组织成膜状被复于身体表面、体腔（胸腔、腹腔）及囊腔（如心包）的腔面、体内各种管道（如消化管、呼吸道、尿管等）的腔面以及大部分脏器的表面，故这类上皮又叫被复上皮。在有些地方，具有分泌机能的上皮分化成团状或管状，陷入结缔组织中，构成腺，叫腺上皮。

上皮组织的特点是细胞密集，排列成膜状，间质很少。上皮与结缔组织之间借一薄层均匀透明的基膜作为联系和分隔。上皮内有丰富的神经末梢，故感觉灵敏。各种上皮均无血管，而是通过基膜与结缔组织进行物质交换的。

(一) 被复上皮

根据上皮细胞的形态及细胞排列的层数，被复上皮可分为以下各种，每种上皮因所在位置不同而具有特殊的机能。

1. 单层扁平上皮：由一层形状不规则的扁平细胞组成，核位于中央。衬于心、脉管腔面的叫内皮。衬于浆膜（胸膜、腹膜等）表面的叫间皮。

2. 单层立方上皮：由一层低矮柱形细胞组成，核圆形，位于中央，分布于腺导管和肾小管等处。

3. 单层柱状上皮：由一层高矮柱形细胞组成，核椭圆，位于细胞基部。如胃、肠和输卵管等的粘膜上皮。肠上皮有吸收机能。输卵管上皮顶端有纤毛，纤毛波动，可使卵细胞向子宫移动。

4. 假复层柱状纤毛上皮：由一层不同形状和不同高度的细胞所组成。所有细胞的基部都附着于基膜上，而细胞的顶端由于高低不同，只有一部分达到游离面，且具有纤毛，核的位置也参差不齐，因此，从切片上看起来很像复层，而实际上只有一层，故叫假复层柱状纤毛上皮，见于呼吸道粘膜上皮，有保护、分泌机能。

5. 复层扁平上皮：由二层以上不同形状的细胞组成。表层为扁平细胞，中间层为多角形细胞，基层为矮柱状细胞。见于皮肤的表皮及口腔和食管等的粘膜上皮。主要起保护作用。基层细胞不断分裂增生以补充表层衰老死亡的细胞。

6. 变移上皮：如输尿管和膀胱的粘膜上皮，由若干层形状不规则的细胞组成，层数和形态随器官的机能状态而改变，当器官收缩时，细胞层数增多，而在膨胀时，则层数减少，故叫变移上皮。

(二) 腺上皮

具有分泌某种特殊物质作用的上皮叫腺上皮。以腺上皮为主要成分的器官，叫做腺。畜体内，有些腺将分泌物直接渗入周围的毛细血管，被血液运至全身，这种腺叫内分泌腺或无管腺。而大部分腺的分泌物经排泄管排到体外或其他器官的腔内，这种腺叫外分泌腺或有管腺。

二 结缔组织

结缔组织广泛分布于身体的各部，不与外界接触。它们有的填充于组织器官间的空隙中；有的构成器官的被膜和支架，使其维持一定的形状；有的构成畜体的支架，供肌肉附着；某些细胞还参与机体的防御机能。总之，结缔组织在体内分布广，种类多，起着填充、联系、支持和保护等多方面的作用。

结缔组织由细胞和细胞间质组成。其结构特点是细胞成分所占比例小，间质比例大，细胞散布于间质中。由于其机械作用的不同，有的坚硬如石（如骨组织），有的则很松软（如疏松结缔组织），还有的介于二者之间，而程度又不同（如软骨组织、致密结缔组织）；这主要决定于细胞间质的性质。

结缔组织包括疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪组织、网状组织、血液和淋巴、软骨组织及骨组织。

(一) 疏松结缔组织

疏松結締組織也叫蜂窩組織，无定形，分布极广。皮下、血管神經周圍、相邻器官之間以及組成器官的各組織之間，到处都有疏松結締組織填充。其成分包括基質、纖維和細胞。

基質：为透明胶状液体，細胞与纖維都包埋其中，有营养，保护細胞和纖維之作用，并有限制病毒、毒素扩散的作用，使炎症局限成脓疱。

纖維：有三种。

1. **胶元纖維：**白色，粗细不等，呈带状，韧性大，弹性小。每条纖維是由微细的原纖維借基質粘合而成。其主要成分是胶原蛋白，用水煮沸即溶解变成动物胶。

2. **弹性纖維：**数量远較前者少，黄色，粗细不等，呈綫状，韧性小，弹性大，多呈卷曲状态，有时有分枝。煮沸不易溶解，在胃內易被消化。

3. **网状纖維：**数量更少，细而短，分支交錯成网，坚韧无弹性。

細胞：数量少，种类多，受全身生理状态及局部的影响而变化。

1. **成纖維細胞：**为主要的細胞成分，形状不规则，切片中，胞質染色淡，輪廓不明显。在創伤愈合过程中，它們参与癍痕組織的形成；在异物或脓肿周围，参与形成結締組織包囊，可限制异物扩散。

2. **組織細胞：**数量仅次于成纖維細胞，切片中，細胞輪廓清楚，有圆形、卵圆形、梭形等，常有短而鈍的小突起。胞質和核染色都比成纖維細胞深。組織細胞有較强的吞噬能力，如果給活体内注射染料，組織細胞的胞質中即出現染料顆粒。炎症时，組織細胞向病灶轉移，吞噬异物。組織細胞可由网状細胞、淋巴細胞和单核白血細胞等分化而来。它們有时处于相对靜止状态，叫固定巨噬細胞；遇刺激时，运动很活泼，叫游走細胞。

3. **脂肪細胞：**动物营养良好时，脂肪在組織細胞及成纖維細胞等的胞質內积聚起来，形成脂肪小滴，小滴融合变大，填满整个細胞，將胞質和核挤至一旁。当飢餓时，脂肪被消耗，細胞又恢复原状。在皮下、腸系膜、血管神經和关节周围等处，脂肪細胞堆积成脂肪組織，有营养，保温和緩充压力等作用。

(二) 致密结缔组织

致密結締組織成分与疏松結締組織同，其特点是基質和細胞成分比例小，纖維占优势。纖維排列方向与經受的拉力一致，如在腱、韧带、腱膜和某些深筋膜，胶元纖維束平行排列，成纖維細胞在纖維束之間排列成行，細胞核成杆状。而在真皮、筋膜、骨外膜、許多器官的被膜等处，纖維排列不规则。

(三) 网状组织

网状組織主要分布于骨髓、脾、淋巴結等造血器官中，由网状細胞及网状纖維組成。网状細胞呈星形，細胞之間以突起互相吻合。网状纖維由网状細胞产生，交錯成网，以支持网状細胞。网状細胞在創伤愈合时，可分化为成纖維細胞；在炎症过程中，可分化为吞噬細胞；在造血器官中，可分化成各种血細胞。

(四) 弹性组织

弹性組織主要由弹性纖維构成，色黃，見于項韧带、大动脉管壁和肺組織等。

(五) 骨组织

1. 骨的结构：骨由骨组织构成。肉眼观察，骨组织可分为骨密质和骨松质两种。骨密质分布于骨的表面，致密坚实。长骨的骨干主要由骨密质构成。骨松质分布于骨的深层，质地疏松，呈海绵状。长骨的骨端和短骨主要由骨松质构成，仅表面复一薄层骨密质。

骨的表面（关节面除外）复有一层淡红色的结缔组织膜，不易剥离，叫骨膜。骨膜含有丰富的血管神经和成骨细胞。成骨细胞分裂增生，可产生新的骨组织，对骨的生长和修复具有重要作用；在骨折治疗时，应注意保护骨膜。

在长骨的骨髓腔和骨松质的空隙中，充满骨髓；在幼畜，为红骨髓，系造血组织，随年龄的增长，逐渐变为含有丰富脂肪的黄骨髓。

2. 骨组织的构造：骨组织由骨细胞、骨胶纤维束和骨基质构成。骨细胞和骨胶纤维束包埋在骨基质中。

骨基质含有有机物和无机盐。有机物为骨粘蛋白，无机盐主要是磷酸钙和碳酸钙。动物体所需要的磷和钙绝大部分是以磷酸钙的形式积存于骨组织中。由于骨胶纤维束和钙盐的存在，所以骨组织坚硬而有弹性。钙盐过少，则发生软骨症和抽搐等缺钙的其他症状。

骨胶纤维束借骨粘蛋白粘合成一层层的骨板，同一骨板内的纤维束平行排列，相邻骨板的纤维束走向不同。

骨细胞有很多突起，呈星形，包埋在骨板之间的基质中。

三 肌 组 织

肌组织能够收缩产生动力，是机体各种运动的主要物质基础。家畜的体躯运动和内部器官的活动，如消化管的蠕动、心的跳动等，都是靠肌组织的收缩来实现的。

肌组织主要由肌细胞组成，肌细胞之间有疏松结缔组织联系着。肌细胞细长呈梭状或带状，故又叫肌纤维。肌纤维的细胞质（肌浆）内含有许多细丝状的肌原纤维。肌原纤维能收缩，因此，肌纤维具有收缩特性。肌组织内有神经末梢和丰富的血管。

肌组织具有兴奋性、传导性和收缩性。根据形态结构和生理特性，肌组织可分为平滑肌、骨骼肌和心肌。骨骼肌和心肌因其纤维呈现横纹，也叫横纹肌。

(一) 平滑肌

平滑肌分布很广，构成胃、肠、膀胱、子宫等脏器和血管壁的平滑肌层。细胞呈长梭形，核杆状，位于中央，肌浆内充满肌原纤维。肌原纤维顺细胞长轴平行排列，因折光率一致，故不呈现横纹。细胞膜不明显。平滑肌细胞的长度因所在器官和器官的生理状态不同而差异很大。

平滑肌受植物性神经支配，收缩不受意志控制。其特点：①兴奋性低，收缩的速度慢，力量弱，但持续时间长。②有较大的延展性，随器官扩张而延长，长度能增加好几倍。③乙酰胆碱能使它收缩，而肾上腺素则使它舒张。

(二) 骨骼肌

骨骼肌主要附着于骨上，构成家畜运动器的主动器官。另外，在食管前段、咽喉壁和舌等器官也有分布。骨骼肌是由许多长短不一的细圆柱状肌纤维借少量疏松结缔组织联结而成。每条肌纤维有成百个球形核，位于肌膜下面。肌浆内含有许多与肌纤维长轴平行排列的肌原纤维。由于肌原纤维构造特殊，在显微镜下呈现明暗相间的明带和暗带，故骨骼肌又叫横纹肌。细胞膜只有在特制的切片中才能显出来。其特性：①收缩力强而迅速，但持续时间短，容易疲劳；②受体神经支配，收缩受意志控制，也叫随意肌。

(三) 心肌

心肌为心脏的主要组成部分。心肌纤维呈圆柱形，以侧支互相连接成网状，网眼中充满疏松结缔组织。核位于肌纤维中央，数目比骨骼肌少得多。肌原纤维通过分支伸向另一条心肌纤维。心肌也有横纹，亦属于横纹肌。心肌受植物性神经支配，具有自动节律性收缩的特性，保证了心脏有节律地跳动。

四 神经组织

神经组织为神经系统的物质基础，其细胞成分按生理功能可分为两大类：一类叫神经原，即神经细胞，具有高度的感受性和传导性，是神经系统的主要成分；另一类为神经胶质，是神经系统的辅助成分。

(一) 神经原

神经原为神经系统的结构与机能单位，其结构可分为细胞体和突起两部分。

细胞体分布于神经系统的一定部位，在中枢神经，它们集中形成脑、脊髓的灰质和核；在外周神经，聚集形成脑、脊神经节和交感神经节；在嗅、视、听等感觉器官，则以感觉细胞的形式而存在；亦有单独或成群存在于许多器官旁或壁内的神经丛内。神经细胞体的形态和大小差异很大。细胞核大，球形，位于中央，染色浅。细胞质内含有原纤维。

神经原的突起分为树突和轴突两种。树突粗而短，多分支，向胞体传导冲动。轴突细而长（有的长达1公尺以上），从胞体向外传导冲动。一个神经原只具有一条轴突，而树突少则一条，多则有许多条。轴突离开细胞体不远，周围即被髓鞘和神经膜包围，而形成神经纤维。神经纤维在脑、脊髓内聚集形成白质，出脑、脊髓后，聚集形成外周神经。

根据机能，可把神经原分为三类：①传入神经原，从外周向中枢传导冲动；②传出神经原，从中枢向外周传导冲动；③联络神经原（中间神经原），联络传入神经原和传出神经原。

神经原之间以突触形式互相联系。即一个神经原轴突的末端与另一个神经原的细胞体或树突相接触，因而神经冲动可以从一个神经原传至另一个神经原。一个神经原的轴突可通过分支与好些个神经原形成突触，而同一个神经原又可与好些个不同的神经原的轴突形成突触。整个神经系统就是由亿万个神经原以突触形式联接成无数个神经原链组合而成。

(二) 神经胶质

神经胶质为神经系统的支持组织，包括胶质细胞和胶质纤维，正象网状细胞和网状纤维一样，它们在脑脊髓的灰质和白质内交织成网，支持神经细胞和神经纤维，具有营养、保护和绝缘作用。

神经胶质细胞

神经胶质细胞是神经系统中的一种细胞，它们分布在神经元的周围，起着支持、营养和绝缘的作用。神经胶质细胞可以分为星形胶质细胞、少突胶质细胞、室管膜细胞和神经丝胶质细胞等。星形胶质细胞是神经胶质细胞中最主要的一种，它们分布在神经元的周围，起着支持、营养和绝缘的作用。少突胶质细胞分布在白质中，起着支持、营养和绝缘的作用。室管膜细胞分布在脑室和脊髓管的壁上，起着支持、营养和绝缘的作用。神经丝胶质细胞分布在神经纤维的周围，起着支持、营养和绝缘的作用。神经胶质细胞在神经系统中起着重要的作用，它们为神经元的正常功能提供了必要的支持、营养和绝缘。

神经纤维

神经纤维是神经元的长突起，它们分布在神经系统中，起着传导神经冲动的作用。神经纤维可以分为有髓神经纤维和无髓神经纤维。有髓神经纤维的轴突表面包裹着一层髓鞘，起着绝缘的作用。无髓神经纤维的轴突表面没有髓鞘，起着传导神经冲动的作用。神经纤维在神经系统中起着重要的作用，它们将神经元的冲动传导到效应器，引起机体的反应。

第二章 运动系統

运动系統由骨骼和肌肉組成。

骨骼为畜体的骨性支架，是由許多不同形态的骨借韧带、軟骨或骨組織按一定形式连接起来所构成。骨的连接叫关节。

肌肉复盖于骨上，与骨骼一起构成家畜体型的基础。畜体左右两半的肌肉完全对称分布。肌肉总是附着在两个或两个以上不同的骨上，并且至少跨过一个关节，而有些則跨过好几个关节。

运动本身就是矛盾。运动时，骨主要起杠杆作用，而肌肉則为产生动力的器官，在神經系統支配下，协调地收缩与舒张，以关节为支点，牵引骨改变位置，从而产生一定的运动。家畜的任何一种运动，都包含着复杂的矛盾过程。例如，肌肉的收缩与舒张、关节的伸展与屈曲等等。每一种矛盾的两个方面，各以和它对立着的方面为自己存在的前提，双方共处于一个统一体中，如果缺少一方（收缩、伸展），他方（舒张、屈曲）就失去存在的意义，因而就不可能产生运动。矛盾着的双方依据一定的条件，各向着其相反的方面转化，当关节伸展时，伸肌是矛盾的主要方面，屈肌为次要方面，而当关节屈曲时，屈肌即轉为主要方面，伸肌則轉为次要方面，沒有这种矛盾的轉化，也不会产生协调的运动。

各种家畜全身的骨、关节和肌肉都可区分为躯干、头、前肢和后肢四部分，而且在形态和結構上都大同小异。現以馬的运动系統为代表，作全面、系統的叙述，而对牛和猪的，則着重比較其主要特征。

第一节 躯干和尾部骨骼

躯干和尾部骨骼包括脊柱和胸廓两部分。

一 脊柱

脊柱在躯干背正中面上，从头向后达于尾端，形成躯体的主轴，是由一串椎骨相連而成。

椎骨：根据所在部位，分为頸椎、胸椎、腰椎、荐椎和尾椎。各部椎骨的結構基本相同，都具有一椎体，一椎孔和若干突起。椎体位于椎骨下部，前端凸，叫椎头，后端

凹叫椎窝。椎孔位于椎体背侧；所有椎骨的椎孔相联形成椎管，以容纳脊髓。相邻椎骨之间，两侧各形成一椎间孔，与椎管相通，供血管、神经出入。突起有三种，向上方突出者叫棘突，向两侧突出者叫横突，椎孔顶壁前后两端有前关节突和后关节突。

颈椎：在各种家畜都是7个。除第1颈椎外，椎体长而大，椎头、椎窝和前后关节突显著。棘突小，呈脊状。横突分支，基部有横突孔。第1颈椎叫环椎，呈环状，两侧有板状的环椎翼。第2颈椎又叫枢椎，前端有齿状突与环椎成关节。

胸椎：马18个，牛、羊13个，猪14~15个。棘突长；在马，前10个棘突构成髻甲的骨质基础。胸椎两侧有关节窝与肋骨成关节。

腰椎：马、牛6个（骡、驴多半是5个），羊、猪6~7个。横突长而扁。

荐椎：马、牛5个，羊、猪4个。荐椎互相愈合在一起叫荐骨。前端两侧突出部叫荐骨翼。腹面有四对荐下孔，供血管神经出入。

第1荐椎棘突向后倾，而最后腰椎棘突向前倾，两者之间形成腰荐间隙，为百会穴所在，临床上常在腰荐间隙进行腰部脊髓麻醉或脑脊液穿刺。

尾椎：马15~21个，牛18~20个，羊3~24个，猪20~23个。马的前三尾椎尚具椎骨结构，其余均成杆状。

附： 各种家畜椎骨和肋骨数目比较表

	颈 椎	胸 椎	腰 椎	荐 椎	尾 椎	肋 骨 (对)
马	7	18	6 (5)	5	15~21	18
牛	7	13	6 (7)	5	18~20	13
羊	7	13	6~7	4 (5)	3~24	13
猪	7	14~15	6~7	4	20~23	14~15

脊柱关节：相邻椎骨以椎体和关节突分别形成关节，借椎间软骨和一些韧带连接固定。椎间软骨垫于相邻椎体之间，颈部和尾部的椎间软骨厚，故活动范围亦大。主要韧带有关节上韧带和项韧带。

1. **棘上韧带：**自髻甲向后伸到荐骨，附着于各棘突顶端。

2. **项韧带：**位于颈部和胸前部，分为索状部和板状部。索状部位于颈上缘皮下，由二条并列的弹性纤维索紧密结合而成，前端附着于枕骨，后端附着于前数胸椎棘突顶端，并移行为棘上韧带。索状部在髻甲部变宽，其与第2~4胸椎棘突之间有棘上粘液囊。板状部由两层弹性纤维板构成，由索状部向前下方伸展，附着于颈椎棘突。

脊柱前端以环椎与头骨构成环枕关节。

脊柱运动：环枕关节行伸屈运动和侧运动，环枢关节行旋转运动，保证了马头活动自如。脊柱活动范围以尾部最大，颈部次之，胸部和腰部最小。胸部和腰部呈拱桥状架于四肢上，适于支持胸、腹腔脏器的重量，也适于传导由后肢来的推动力，以推进躯体前进。

二 胸 廓

胸廓为胸腔壁的骨質支架，由胸椎、肋骨和胸骨构成。

肋骨：馬 18 对，牛、羊 13 对，猪 14~15 对。肋骨呈弓形弯曲，在胸腔兩側壁对称排列。上端与胸椎连接；下端借肋軟骨与胸骨连接。前 8 对肋骨以肋軟骨直接与胸骨连接；后数对肋軟骨順次重迭，与最后肋骨一起形成胸廓的弓形后下界，叫**肋弓**。

胸骨：馬的略呈舟形，前端称胸骨柄，后端为一上下扁平的劍状軟骨，下緣叫**胸骨脊**。

胸廓前部狹窄，向后急剧增宽。胸廓前部由于肋骨短而粗，且与胸椎和胸骨結合較稳固，具有較大的坚固性，适于支持体重。后部由于肋骨细长，且向后傾斜，肋軟骨結合形成肋弓，具有較大的活动性，适于进行呼吸运动。

第二节 头 骨 骼

一 马 头 骨

头骨骼包括 30 余块形状不规则的扁骨。它们构成顛腔、口腔、鼻腔、鼻付竇和眼眶等，以保护脑和头部器官。头骨中，除下頷骨和舌骨外，愈合成一整体，在馬，有以下特征：

背面：由后向前有頂骨、額骨、鼻骨和頷前骨。額骨兩側有眶上突和眶上孔。鼻骨和頷前骨围成骨性鼻孔和鼻頷切迹。

侧面：后部有顛弓、顛窝和外耳突；外耳突的管腔为外耳道。中部有眼眶容納眼球。前部有面嵴和眶下孔。

腹面：后部中綫兩側有破裂孔，供血管神經出入。中部有椭圆形的鼻后孔，被犁骨分为左右兩半。前半部兩側为上頷骨的齿槽緣；中間的骨板为硬腭，前端有切齿孔。

后面：上緣为項脊，下緣中間为枕骨大孔，孔的兩側为枕髁，与环椎成关节。

正中矢面：后部为顛腔，前部为鼻腔。顛腔后端經枕骨大孔与椎管相通，前壁以篩骨与鼻腔分隔；底壁兩側有許多孔，为腦神經出口。鼻腔兩外側壁各有上鼻甲骨和一下鼻甲骨。

鼻付竇

鼻付竇为与鼻腔相通之空腔，其中比較大的有以下兩对：

1. **上頷竇：**最大，主要位于上頷骨，有孔与鼻腔直接相通。后端达眶上突根部前緣；前端达眶下孔与面脊前端間之連綫；上界为自眶下孔向后作一与面脊平行之直綫。

2. **額竇：**主要位于額骨中，向前伸展至上鼻甲骨的后半部，有孔与上頷竇相通。其范围：內界为头骨正中綫；外界为眶上突根部与鼻頷切迹間之連綫；后端达下頷关节；前界为通过眼眶前緣与面脊前端間之中点所作之橫綫。

下頷骨

左右下頷骨在生后数月即长合成一整体。分骨体和下頷支两部。骨体指前部长有牙齿的水平部分；上緣无齿槽的部分叫齿槽間緣；前端外侧有颞孔为神經出口；后端下緣有血管切迹，为探脉搏的部位。下頷支系指后部轉向上方的宽广部分，上端与颞弓构成下頷关节；内侧面有下頷孔，与颞孔相通，为神經血管入口。左右下頷骨間的間隙叫下頷間隙。

舌骨为舌的支架，前端連于喉，后端連于顛底。

二 马头关节

主要有下頷关节，为下頷骨支与颞弓之間的連接，有关节囊；两关节面之間垫有一軟骨盘。咀嚼时，屈伸运动和左右滑动同时发生。

三 牛、猪头骨的特征

牛的額骨特别发达，占头骨骼全长的一半，构成顛腔整个頂壁，其后端两侧有角突。頂骨参与构成顛腔后壁。颞窝深，位于顛腔侧面。額前骨的骨体呈板状，无切齿齿槽和犬齿齿槽。

額竇特别大，占居顛腔頂壁全部和后壁一大部分，夹于額骨内、外板之間，并向后伸展至角突、頂骨和枕骨内；前端达眼眶前緣；两侧达眶上突根部和颞窝上緣。左右額竇在正中面上被一完整的中隔分开。每侧額竇底壁有数小孔通篩鼻道，間接通鼻腔。

顛腔較馬的短，但較宽且高。頂壁由額骨的两层骨板所构成。但在犢牛，由于額竇尚未发育完全，頂壁前部只有一层骨板。行开顛木时，应注意。

猪有一块吻骨，位于颌前骨体与鼻骨之間，为吻突的骨質基础。

第三节 前肢骨骼

前肢位置接近畜体重心，其作用除前进运动外，主要是支持体重，这决定了前肢骨及关节在形态和結構上的特殊性。

一 马前肢骨

前肢骨包括肩胛骨、肱骨、前臂骨、腕骨、掌骨和指骨。

(一) 肩胛骨

肩胛骨为三角形扁骨，斜位于胸側壁前部，纵轴自第4胸椎棘突斜向前下方达第1肋骨下端。外侧面有一纵脊叫肩胛岡；上緣附有肩胛軟骨；关节角末端有浅关节窝，前部突出叫肩胛結节。