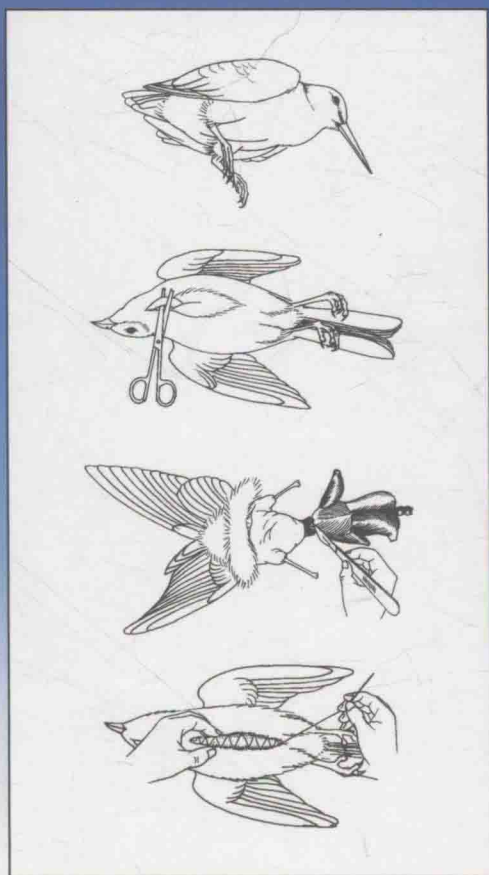


野生动植物标本制作

第二版

肖方林 峻 李迪强 等◎编著



科学出版社

野生动植物标本制作

(第二版)

肖 方 林 峻 李迪强 等 编著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

一件栩栩如生的标本不仅是科研中的资料,教学中的教材,还是生活中美的点缀。本书以详尽的讲解、丰富的经验总结,向广大动植物爱好者展示了动植物标本的巨大魅力。全书共十一章,前六章介绍了动物标本剥制的历史和各种方法,第七章植物标本,第八章模型技术与铸型标本,第九章毛皮鞣制,第十章色彩知识,第十一章标本数字化与保护区标本资源网。

本书不仅是实践操作指南,还具有教学和科研意义,既可供农、林、牧、渔业人员参考,也值得广大动植物爱好者收藏。

图书在版编目(CIP)数据

野生动植物标本制作/肖方,林峻,李迪强编著. —2版. 北京:科学出版社,2014.4
ISBN 978-7-03-039990-8

I. ①野… II. ①肖…②林…③李… III. ① 野生动物-标本制作 ② 野生植物-标本制作 IV. ①Q95-34②Q94-34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 041106 号

责任编辑:矫天扬/责任校对:郭瑞芝

责任印制:赵德静/封面设计:北京铭轩堂广告设计公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001年12月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2014年4月第 二 版 印张:26 1/2

2014年4月第一次印刷 字数:520 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《野生动植物标本制作》(第二版)编写人员

(按姓氏汉语拼音排序)

白明亮	李 辉	李迪强	林 峻
刘 芳	刘 智	卢春雷	穆培刚
牛 锐	王秀磊	吴 楠	习 琛
肖 方	杨 琴	张于光	赵 岩

第一版序

动植物标本在生物学科研、教学及科学普及工作中占有特别重要的地位。在科学研究方面，它是新种发表和新分布区记述的唯一可供检查 and 研究的证据。分类学的发展，在很大程度上得益于对世界各地博物馆所收藏的成千上万的动植物标本的比较研究。在教学和科学普及宣传方面，一件姿态栩栩如生的标本是最好的教具，它给观察者留下的记忆甚至是终生难忘的。我国是动植物资源异常丰富的国家，有着从亚寒带到温带、亚热带、热带等多种环境的生物资源，其中很多是特产种。因此，有计划地、系统地进行科学采集和标本制作、收藏，是具有战略意义的一项基本建设。它不仅能反映当地动植物区系的现状，也能反映其在人类影响下的历史变迁。

动植物采集和标本制作是涉及多种知识的一门科学，一件有着完善记录和测量并且制作精美的标本，其科学价值与艺术价值是永存的。反之，如果科学记录不全或制作低劣的标本，则是白白浪费人力及财力的一种无效劳动，甚至是一种对资源的破坏和浪费。

西方生物标本制作技术传入我国已有百年历史，历经几代人的钻研和实践，逐渐形成了不同的风格和技术，对我国动植物采集和标本馆建设方面做出了重要贡献。然而，随着新工艺、新材料的不断出现，现代生物标本制作技术已有很大的革新。如何在继承和发扬我国传统技术的同时，借鉴和探索新的技术和方法，提高标本制作水平，是十分重要的。

本书作者肖方同志是北京动物园标本制作师，有着丰富的理论知识和实践经验，特别是其锐意进取、不断求新的精神，令人敬佩。他所制作的标本可以说是神形兼备，我想这是和他坚实的专业基础及对动物生态的细致观察分不开的。预计本书的出版，将会有利于推动我国科学标本制作事业的发展。

郑光美

一九九八年四月十日于北京师范大学生物学系

第一版前言

随着人类活动范围的扩延，人类的生存环境和整个生态系统不断地发生变化或遭受破坏，使得野生动植物资源呈现加速灭亡的趋势。从鸟类研究的成果可以说明这一点。自 1600 年至 1900 年，有 90 种鸟类灭绝，如澳大利亚的恐鸟（走禽，形似鸵鸟）、北美洲的旅鸽、亚洲的冠麻鸭、欧洲的大海雀和非洲的玉鸠等，都已灭绝。我国目前有 1256 种鸟，其中特有种 89 种，受危种 200 种，且濒危物种和极危物种均有增加的趋势。

这种情况的发展在今天已经引起各国领导人的重视，他们在国际环境发展大会上签署联盟公约，商讨有效途径，采取限时措施，并由各国付诸行动。在这样严峻的形势下，保护、保存和充分利用好有限的动植物资源尤为重要。它对我们人类维系生存环境、认识生存环境、保护和改善生存环境有着重要的科学意义和现实意义。

将濒危野生动植物资源保存下来是一项十分严肃的科学工作，随着人类科学和文明的进步，人们将逐步认清每一种动植物的存在和在生态环境中所起的特殊作用。到那时人类才能骄傲地说我们已认识了我们赖以生存的环境。保存的办法主要有：①尽最大努力保护濒危物种的生态环境，使其能自然繁衍；②建立物种基因库；③将死亡个体用科学的方法制成标本进行保存，以备展开深入地科学研究，并为后人作直观教学、科普宣传和观赏之用。

现代野生动植物标本的制作，是一个涉及多学科、多领域、多技能的综合学科，是依附于现代化经济、工业、社会化的发展而发展起来的一门科学。我国的国情是将在一个较长的历史时期内处于社会主义初级阶段。基于这一点，现代野生动植物标本制作这门科学在我国仍有很长的路有待探索。但我们应了解和掌握该学科的基础知识、技术特点和表现过程，并在条件允许的情况下，部分地应用先进技术展示关键部分，使之为我所用。作者正是依据这一思想来编排本书章节内容的。在这里还要特别说明一点。我们不应该不切实际地去搞那种小作坊式的小而全的技术制作，因为它违背了现代社会发展的客观规律，不会产生高效的科学作品和获得持续的发展。我们要顺应社会化分工、社会化服务的发展趋势，逐步实现现代野生动植物标本制作这门科学的全部内涵。任何一个人都不可能具有或掌握现代野生动植物标本制作中的全部科学和技术。我们的目的是要用现代社会的生产模式去设计现代野生动植物标本制作业的发展。

本书用三个章节分别介绍了制模与铸型标本、毛皮的鞣制和色彩知识。这在

过去的标本制作图书中是不曾涉及的。作者认为它们是现代野生动植物标本制作的一个重要组成部分，因而将它们也写入本书。

在介绍制作野生动物姿态标本（或叫形态标本、剥制标本）的篇章中，除了介绍需要掌握的各种具体技术技能外，还讲述了野生动物的生态环境（即地理区划与生态地理动物群的关系）、基本解剖学结构、机能构造特点与进化历程。本书中还将介绍一些动物剥制方面的研究观点、自然标本的损害原因及防治方法、标本的陈设与保存等有关内容。

肖 方

一九九七年八月于北京动物园

目 录

第一版序

第一版前言

第一章 综述	1
第一节 我国动物地理区划与生态地理动物群的关系	1
第二节 皮肤、肌肉和骨骼的机能构造在脊椎动物各纲中的比较	4
第三节 动物剥制技术的发展	8
第四节 浅谈我国剥制动物标本的创始者	10
第五节 我国动物剥制标本的发展趋向	13
第六节 死亡动物的综合利用	14
第七节 几种常用解剖器械的使用	15
第八节 自然标本的损害原因及防治	16
第九节 溴氰菊酯对本虫的防治	21
第十节 皮革的保养	21
第十一节 标本的陈设	25
第十二节 标本的保存与管理	25
第二章 动物剥制	26
第一节 采集工具的准备	26
第二节 鱼类的剥制	27
第三节 两栖类的剥制	38
第四节 爬行类的剥制	41
第五节 鸟类的剥制	55
第六节 兽类的剥制	88
第三章 骨骼标本	116
第一节 取材和骨骼处理	116
第二节 骨骼标本的串制	121
第三节 显示骨结构标本	128
第四节 附韧带骨骼标本的制作	134
第五节 特殊情况的骨骼标本制作	136
第六节 鸟类骨骼标本制作	137
第七节 爬行动物的骨骼标本制作法	139

第八节	两栖动物骨骼标本制作·····	141
第九节	鱼类骨骼标本的制作·····	142
第十节	小型鸟类骨骼标本制作·····	143
第十一节	采用生物法制作脊椎动物骨骼标本·····	145
第四章	浸制标本·····	148
第一节	尸体的腐败与防腐·····	148
第二节	用浸泡法制作浸制标本·····	156
第三节	器官浸制标本·····	159
第四节	原色标本的制作·····	169
第五节	无脊椎动物浸制标本·····	172
第六节	透明标本的制作·····	186
第七节	标本保存液的介绍·····	193
第八节	严封标本瓶的方法·····	197
第九节	解剖标本的设计·····	199
第五章	干制标本·····	201
第一节	动物整体干制标本·····	201
第二节	胃、肠的风干标本制作·····	210
第三节	食管、胃和肠的油浸干燥标本·····	211
第四节	半干制标本·····	212
第五节	冻干标本·····	213
第六节	标本的包埋保存法·····	216
第七节	包埋昆虫标本的方法·····	220
第六章	昆虫标本·····	223
第一节	采集用具·····	223
第二节	采集昆虫的季节和时间·····	228
第三节	采集昆虫的地点和环境·····	229
第四节	采集昆虫的一般方法·····	232
第五节	采集昆虫时的注意事项·····	234
第六节	稀有昆虫的采集方法·····	236
第七节	昆虫标本制作与保存·····	241
第八节	破损成虫标本的修补·····	245
第九节	蝶蛾类成虫标本剪贴制作法·····	246
第十节	昆虫翅的类型·····	247
第十一节	昆虫足的类型·····	248

第七章 植物标本	250
第一节 采集前的准备工作	251
第二节 怎样采集标本	256
第三节 蜡叶标本的制作	261
第四节 浸渍标本的制作	265
第五节 植物分类标本	280
第六节 其他几种标本的制作	287
第七节 配制浸渍液的方法	293
第八章 模型技术与铸型标本	296
第一节 制模与翻模技术	296
第二节 果实蜡模型制作法	301
第三节 在动物标本中新技术、新材料的应用	306
第四节 标本模型雕塑技术	308
第五节 铸型标本	310
第九章 毛皮鞣制	347
第一节 毛皮的一般特性	347
第二节 毛皮的组织构造	350
第三节 毛皮的化学组成	353
第四节 毛皮鞣制的基本条件	356
第五节 毛皮鞣制操作程序	364
第十章 色彩知识	368
第一节 色彩的属性	368
第二节 光与颜色	369
第三节 色彩的种类	371
第四节 颜色的拼配	372
第五节 怎样调色	374
第十一章 标本数字化与保护区标本资源网	378
第一节 标本的数字化进展	378
第二节 标本数字化基本要求	378
第三节 动植物标本平台	386
第四节 自然保护区标本平台	387
附录一 鸟类测量数值参考表	393
附录二 野生哺乳动物测量数值参考表	403
参考文献	411
第一版后记	412

遍，松鼠、花鼠、林姬鼠为小型兽类的优势种及常见种，后两种对红松更新有严重危害，解放后我国动物学工作者在控制其为害方面取得显著成就。鸟类中以榛鸡、斑翅山鹑和雉较为繁盛，是主要狩猎对象。此外星鸦、渡鸦、黑啄木鸟、三趾啄木鸟等均为本区常见的有代表性的种类。变温脊椎动物稀少。

二、温带森林-森林草原动物群

从东北针叶林带以南至秦岭、淮河以北的广大温带季风地区。林相以温带落叶林阔叶林及针阔混交林为主，限存于山地。在东北、东南部山地以野猪及马鹿较为常见，此外有多种小型食肉兽。啮齿动物以松鼠、林姬鼠、棕背鼠、红背鼠等数量占优势，沼泽区则主要为黑线姬鼠和东方田鼠。华北山林地区优势动物群大致与东北温带林区种类相似，但典型森林啮齿类红背鼠与棕背鼠已罕见，并出现了一些与南方共有的种类（如岩松鼠、社鼠）。本地区农田主要害鼠是小家鼠、黑线姬鼠和背纹仓鼠。

本区森林鸟类中的优势种与常见种为大山雀、沼泽山雀、红尾伯劳及雉等。农田区则为麻雀、家燕、金腰燕及在高大建筑物群聚的雨燕。

爬行类中以虎斑游蛇、火赤链蛇、蝮蛇、麻蜥、草蜥及壁虎等较为常见，两栖类的大蟾蜍、中国林蛙、黑斑蛙、金线蛙和狭口蛙为优势种及常见种。

三、热带森林-林灌草地、农田动物群

热带森林分布于云南、广西、广东、海南、福建南部和台湾，目前原始林区不多，大多形成次生林灌、芒草坡和农田。有关本区鸟兽数量分布情况还有待深入调查。

在灌丛农田区，野猪、猕猴和鹿类等为较常见的大型兽类，主要农田害鼠为黄毛鼠、黄胸鼠、板齿鼠、青毛鼠、社鼠和褐家鼠。鸟类中的麻雀、山麻雀、斑文鸟、白腰文鸟、八哥、各种画眉和鹌、棕背伯劳、多种太阳鸟等最为常见。两栖和爬行类中的树蛙、蛤蚧、鼠蛇等南方种类占优势。

四、亚热带林灌、草地-农田动物群

云南、广西、广东和福建北部及秦岭淮河一线之间的广阔地区。农业开发历史较为悠久，原始林型稀少。赤腹松鼠、长吻松鼠和岩松鼠等为小型的林间兽类优势种，林间常见有蹄类为小鹿、毛冠鹿、野猪和林麝，华南兔亦较为习见。食肉兽中的优势种和常见种主要是黄鼬、鼬獾、豹猫、果子狸、大灵猫、小灵猫和

青鼫等。在广大农耕地区以黑线姬鼠、黄胸鼠、褐家鼠和小家鼠为主。

鸟类以麻雀、金腰燕、棕头鸦雀、黄臀鹌、绿鹦嘴鹌、珠颈斑鸠、山斑鸠、画眉、噪眉和大山雀等较为常见。两栖类及爬行类中的泽蛙、姬蛙、树蛙、虎纹蛙、湍蛙、东方蝾螈、肥螈，以及草游蛇、水赤链蛇、眼镜蛇、竹叶青、石龙子、鳖、乌龟等较为普遍。

五、温带草原动物群

内蒙古东部干草原地带。动物组成比较简单，兽类中以食草啮齿类（田鼠、黄鼠、旱獭、鼠兔和鼢鼠）特别繁盛，有蹄类以黄羊为代表。鸟类中的优势种及常见种为云雀、角百灵、蒙古百灵、芦莺、黑眉苇莺、凤头麦鸡、灰头麦鸡、毛腿沙鸡、大鸨等。爬行类以眼斑麻蜥、白条锦蛇、黄脊游蛇和蝮蛇较为习见。两栖类中的花背蟾蜍、中国林蛙为本区常见代表。

六、温带荒漠、半荒漠动物群

自内蒙古西部至新疆的荒漠、半荒漠带，包括青藏高原的柴达木盆地和境内各个山的山麓地带。兽类中以沙鼠和跳鼠两个类群为绝对优势种类，此外常见种类为黄鼠、野兔及鹅喉羚。在偏僻地区可偶见小群野驴。鸟类中最常见的是角百灵和凤头百灵。爬行类中以各种沙蜥和麻蜥占绝对优势，在部分地区的沙蜥（*Eryx miliaris*）、花条蛇（*Psammophis lineolatus*）和蝮蛇密度较高。两栖类很少。

在绿洲区的胡杨林灌丛和住家附近以麻雀、黑胸麻雀、紫翅椋鸟、巨嘴沙雀、红尾伯劳、岩鸽和多种斑鸠的数量最多。

七、高地森林草原-草原、寒漠动物群

青藏高原及其毗连的高山。森林草原兽类中的白唇鹿、马鹿、马麝等为常见的大型有蹄类，啮齿类以高原兔、喜马拉雅旱獭、长尾仓鼠、松田鼠、根田鼠和鼠兔为主，食肉兽以狼、狐、猓、石貂、马熊和艾鼬等为主。鸟类中的藏马鸡、蓝马鸡、高原山鹑、雪鹑、虹雉、雉鹑等为本区典型代表。爬行类有雪山蝮，两栖类的倭蛙、高山蛙、西藏蟾蜍、短齿蟾和山溪鲵等均为本区数量占优势的种类。

高山草原、寒漠鸟类以褐背地鸦、棕颈雪雀及其他几种雪雀、红嘴山鸦、黄嘴山鸦、岩鸽、秃鹫等为常见代表。爬行类的西藏沙蜥以及前述的两栖类均较普遍。

第二节 皮肤、肌肉和骨骼的机能构造在脊椎动物各纲中的比较

一、皮 肤

皮肤紧贴在脊椎动物身体的外面，具有保护的功能。外层为表皮，由上皮组织构成，来自外胚层；内层为真皮，由结缔组织构成，来自中胚层。在真皮内有微血管、淋巴管、神经和平滑肌的分布。

圆口纲的皮肤极薄，表皮只有几层细胞，因为没有角质层的分化，所以最外面的细胞也都是活的细胞，均有细胞核，而且还有单细胞的皮肤腺，能分泌一层薄的黏液覆盖表面，以利于在水中滑行；真皮比表皮还薄，只有一层由结缔组织形成的纤维网。由于真皮内有色素细胞，而使皮肤能显现出颜色。

鱼纲和圆口纲一样，都是营水栖生活的种类，表皮也没有角质层，但有些鱼类的雄鱼在繁殖时期，吻和胸鳍等部分有由角质形成的珠星（婚装）出现。表皮细胞层次不多，真皮分层更不显著，也是由结缔组织形成的纤维网。真皮中有各种色素细胞，因而能显现出各种颜色。

两栖纲开始营半陆地生活，高级种类更适应在陆地上活动。因此一方面是皮肤更加厚实，另一方面层次也增多了，特别是表皮外层细胞已出现角质化的现象，可以防止体内水分的过度蒸发。但是这种角质化程度不深，细胞内还有细胞核，所以仍为活细胞。真皮厚而致密，分为两层：浅层为网状层，深层为致密层，已显现出一般陆生脊椎动物真皮的特性。网状层内含有大量的血管，以利于进行皮肤呼吸。在表皮同真皮之间，有大量的色素细胞，所以随着环境的不同，能改变皮肤的颜色。

爬行纲动物的表皮颇厚，角质化程度加深，明显地分化为角质层和生长层（又名马氏层）。真皮更厚，分为浅层和深层。浅层含有丰富的色素细胞，深层大部分由结缔纤维构成，因而有些种类（如鳄）的皮肤可以用来制革。角质层的分化是对陆地生活的重要适应性之一。

鸟纲的皮肤由于适应飞翔生活，除暴露在外面的部分，如后肢的胫部和足部以外（后肢的下部和足外面的角质层加厚，形成角质鳞片），一般都很薄而且很柔软，层次分化的程度也很薄弱。

哺乳纲的皮肤特点是厚而坚固，这是进一步适应陆地生活的结果。表皮可以分为角质层和生长层，但在生长层的上面经常摩擦的地方，还分化出颗粒层和透明层。颗粒层的细胞中含有丰富的颗粒（即角蛋白原），透明层中含有角蛋白，在制片染色时，常不易着色。这两层的出现，是由于生长层细胞角质化程度次第

加强，逐渐向角质层过渡的结果。真皮特别发达，很厚，可分为乳突层和网状层。乳突层有许多乳突伸入表皮中，两层错落嵌合，成为犬牙交错的情形，扩大了表皮同真皮间的接触面，利于营养和代谢物质的相互传递。

由皮肤所产生的衍生物可分为皮肤腺和外骨骼两大类。腺体的演变过程是由水栖脊椎动物的单细胞腺变为陆生脊椎动物的多细胞腺。在从爬行纲到鸟纲这一进化阶段，由于皮肤角质化程度的增加，腺体曾因一度失去其重要性而大为减少，但在哺乳纲又重新获得发展，而且分化为具有多种多样功能的腺体（如皮脂腺、汗腺、乳腺等）。

外骨骼的演变是由原始的表皮和真皮共同形成的盾鳞（如软骨鱼的鲨鱼）开始的，以后逐渐地发展为丧失了表皮衍生的成分而变成真皮鳞；当发展到古代的两栖类时，已成为骨板。自羊膜类开始，由于完全适应陆地的生活，于是那种沉重而妨碍行动的真皮衍生物（骨板）便趋于衰退和消失，相应地表皮衍生物——角质鳞和羽毛获得了发展。

二、肌肉系统

脊椎动物的肌肉系统可分为骨骼肌（或称横纹肌）、平滑肌和心肌三大类。骨骼肌是由中胚层的上板变成肌节而形成的。平滑肌和心肌则来自中胚层侧板的脏壁层。根据骨骼肌着生部位的不同，又可分为体壁肌、鳃节肌、附肢肌和皮肤肌。其中的体壁肌、鳃节肌和附肢肌在脊椎动物各纲中的变化，是颇有进化意义的。

圆口纲的体壁肌最为原始，只是一对对呈波纹形的肌节，排列在身体的两侧。在鳃区开始出现一系列的鳃下肌，它们是由鳃区后部和前几对肌节以出芽的方式共同形成的。

鱼纲的体壁肌由于水平生骨隔的出现可分为背肌系（或称轴上肌）和腹肌系（或称轴下肌）。背肌系接受脊神经的背支的支配，腹肌系接受脊神经的腹支的支配。这样的分化，大大地提高了水栖脊椎动物在水域内的运动能力。

从鱼纲开始有了上下颌和鳃弧，相应地出现了使上下颌和鳃弧运动的鳃节肌。鳃节肌主要包括两大类：背环束肌和腹环束肌，它们也是由中胚层侧板的脏壁层形成的，分别由三叉神经（V）、颜面神经（Ⅷ）、舌咽神经（Ⅸ）和迷走神经（X）支配。同样，自鱼纲起，伴随着附肢（胸鳍和腹鳍）的出现，开始有了附肢肌，但是却很原始，仅有伸肌和压肌两种肌肉的分化。它们是由位于胸鳍和腹鳍背面的肌节所分离的肌芽形成的，受脊神经的腹支的支配，而且在这些区域，许多腹支结合成神经丛，以扩大和加强该区域的运动能力。

两栖纲的肌肉系统也可反映出半水栖、半陆生的过渡性质。有尾目的体壁肌

同鱼纲一样，还保持着分节的特性，但和鱼纲不同，背肌系开始退缩，因而背部肌节变得很小。无尾目比较适应陆地生活，肌肉的分节现象已很少见。其特点是背肌系更加退缩，腹肌系进而在腹白线两侧分化为腹直肌和腹斜肌两部分。腹直肌还具有一些腱划，表示出原始分节现象的痕迹，腹斜肌更分离成外、内、横三层肌肉，因此在功能上也比鱼纲复杂多了。

鳃节肌除附着在上下颌、舌骨器上的以外，大部分已随同鳃弧的消失而不见。

附肢肌肉很发达，分化成外来肌和内生肌两大类。外来肌起于躯干部，止于四肢骨上，内生肌的起端和止端都落在四肢骨上，两者各分离成许多条肌肉。

爬行纲由于更加适应陆地生活，因而肌肉系统也进一步复杂化。最重要的变化是伴随着胸廓的出现，在胸部的腹斜肌变成肋间肌，腹直肌也分化为胸前肌和胸后肌。

自爬行纲起，出现了使角质鳞活动的皮肤肌。

鸟纲的肌肉系统的特点是背肌系更加退化，腹肌系的腹斜肌不发达，腹直肌消失，但是附着在龙骨突起上的、属于附肢肌肉的胸肌特别发达。这样的变化，对于飞翔的生活方式是一种适应。

哺乳纲的肌肉系统基本上同爬行纲相似，但是由于哺乳纲居于更高级的进化水平，因而它们的肌肉也变得更加复杂的强化。背肌系和腹肌系都很发达，而且更加分化。背肌系分化为横突间肌、棘横突肌、背长肌、多裂肌、髂肋肌等。同样，腹肌系也发生很大的变化，如在胸部由于前肢肌肉的发达，胸部的肌肉相应地有所退化。

在哺乳纲还随同横膈的出现而产生了特有的膈肌。实际上膈肌是由颈部的腹肌系转化而来，接受由颈部脊神经所分出的一对膈神经的支配。另外，哺乳纲的皮肤肌也非常发达。

三、骨骼系统

脊椎动物骨骼系统演变的趋势是由软骨到硬骨，由简单到复杂，由不完备到完备。一般可分为中轴骨骼（包括脑颅和脏颅形成的头骨、脊柱、胸骨和肋骨）和附肢骨骼（包括带骨、鳍骨或肢骨）。它们全都起源于间叶组织。

圆口纲的头骨很原始，也很特化。脑的腹面依靠一个软骨的基板捧托着，脑的背面由结缔组织形成的脑盖覆盖，一对耳软骨囊和单个的鼻软骨囊以结缔组织连接在脑盖上。这种情况同其他脊椎动物胚胎时期的情况很相似。无颌弧。鳃弧很特别，呈篮状，包围在鳃囊的外面。由于营寄生和半寄生的生活方式，所以成体具有由一系列分散的软骨棒支持着的吸吮口器和舌。

脊索终生存在，在发达的脊索鞘背面，每一体节有一对极小的软骨弧片，保护着脊髓，这一对对软骨弧片代表着一个个原始脊椎骨，标志着最低级的一纲脊椎动物的特征。

无成对的附肢骨骼。

鱼纲的软骨鱼类同圆口纲一样，终生保留着软骨的状态。保护脑的为1块完整的软骨匣（即软颅），另外还有7对脏弧（即脏颅），支持上下颌、舌和鳃。硬骨鱼系的骨骼，在幼小时期为软骨，随着成长而逐渐骨化为许多块硬骨。硬骨鱼类头骨的构造较复杂，既含有以软骨形成的软骨原骨（形成软颅），又有由结缔组织直接骨化而形成的膜原骨（形成膜颅），还有和软骨鱼类一样的脏颅，不过在成体也变成硬骨，而且在上下颌也有软骨原骨和膜原骨两类来源不同的骨片。

脊椎骨的构造已很完整，为双凹型，中间有残余的脊索通过。双凹型的脊椎骨在脊椎动物的进化上是低级的形式。组成脊柱的脊椎骨又分化为躯椎和尾椎。这样除了使身体能进行整体运动之外，又增加了局部活动的可能性。

鱼纲开始有成对的附肢骨骼，包括胸鳍骨骼和腹鳍骨骼，各分为带骨和鳍骨两部分。胸鳍和腹鳍在水中各处作为一个整体在进行运动。

两栖纲处于由水栖转向陆生过渡的地位，骨骼系统已具备比鱼纲更大的坚固性和灵活性。头骨已很完整，上颌骨同软颅和脑颅愈合成一个整体，下颌骨由于舌弧的舌颌骨转化为中耳内的耳柱骨，而本身同脑颅相关节。鳃弧由于呼吸器官的变更而消失，一部同舌弧的留存部分愈合而形成支持舌的舌骨器。脊椎骨在多数种类中属前凹型，比鱼纲多出颈椎和荐椎的分化，这对身体的局部活动、对头部活动和对后肢的支持有很大的帮助。另外由于发生了肺脏，也相应地产生了保护肺脏和其他内脏的胸骨。

在两栖纲的骨骼系统中，变化最大的表现是在附肢骨骼的变化上，即出现了适应在陆地上运动的典型的五指（趾）型四肢骨骼，但十分软弱，既不能使身体抬高和离开地面，也不能进行很快和很远的运动。

爬行纲的骨骼系统比两栖纲更加坚强，这表现在骨化程度的增高和硬骨成分增多等方面。它们的身体大部由硬骨支持，只有少数低级的种类才部分地保留着软骨。

头骨一般仅筛骨区保持着软骨状态，两眼窝间有眼窝间隔的形成，而且膜原骨的比重开始增加，有些种类（如鳄等）有次生腭的出现，使内鼻孔后移，以利于吞咽，下颌以骨化的关接骨同上颌的方骨相关节。

由于身体局部活动的增加，组成脊柱的脊椎骨不仅数目加多，而且又有了更多的分化，即分化为颈椎、胸腰椎、荐椎和尾椎。颈椎又分化为环椎、枢椎和普通颈椎。脊椎骨虽然一般多属前凹型，但与两栖纲不同，脊索在成体多已完全不存在。在胸部因为有发达的胸骨和肋骨同胸部脊椎骨共同构成胸廓，从而大大地