

# 中国脊椎动物化石手册

(增订版)

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所  
《中国脊椎动物化石手册》编写组编

科学出版社

## 内 容 简 介

我们伟大的祖国幅员辽阔，地质条件复杂多样，脊椎动物化石材料丰富，种类繁多，尤其是无产阶级文化大革命以来不断有新的发现。本书是1960—1961年出版的《中国脊椎动物化石手册》的增订，较全面地汇集了截至1974年年底以前公开发表的在我国境内发现的脊椎动物化石资料，按类系统编排。书中对每一化石均作了简要的特征描述和地质地理分布介绍，并多数辅以插图或图版；对科以上的分类单元一般均有扼要的说明。为了便于读者检索，书末附录了化石分类索引和学名索引。

本手册可供广大地质工作者、地质院校师生和博物馆工作者，以及有关科学工作者参考。

## 中国脊椎动物化石手册

(增订版)

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所  
《中国脊椎动物化石手册》编写组编

\*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

1979年2月第一版 开本：787×1092 1/16

1979年2月第一次印刷 印张：42 插页：99

印数：0001—3,580 字数：986,000

统一书号：13031·856

本社书号：1219·13—16

定价：11.00元

## 编 者 的 话

我们伟大的社会主义祖国辽阔的疆域,蕴藏着极其丰富的脊椎动物化石。在划分和对比地层,为寻找矿藏和生产建设服务方面,脊椎动物化石提供了十分重要的依据。在探讨生物的进化,宣传辩证唯物主义、批判唯心主义和形而上学方面,它更是良好的实物教材。

随着阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的深入开展,广大读者希望能有比较系统、比较详细的脊椎动物化石方面的工具书。1960—1961年出版的《中国脊椎动物化石手册》已经不能满足这一要求。自那时以后,尤其是无产阶级文化大革命以来,这一学科又有很大的进展,新发现的化石材料不断丰富;从事本门学科研究的工作人员在毛主席革命路线的指引下,通过三大革命运动实践,政治思想觉悟和业务水平都不断得到提高。为此,有必要在原有手册的基础上,加以修订和补充,以适应我国社会主义革命和社会主义建设迅速发展的需要。

本手册以辩证唯物论、历史唯物论为指导思想,汇集1974年年底以前正式发表的有关资料,按生物系统编纂。手册所录化石均作简明的特征描述和地理、地史分布介绍,书末附录化石索引,以便检索。

编写过程中对以往书刊发表的名称做了校正,按新的分类原则进行归纳。对科以上的主要分类单元作简要的介绍,必要时对特征、构造给予相应的图解;绝大多数属种附有插图或图版,以便利读者查对。在译名方面采用同名同译、全书统一的原则,尽量从拉丁学名辞义来处理,对于一些惯用译名视情况予以保留。

《中国脊椎动物化石手册》是普及性工具书。本书以广大地质工作者、博物馆工作人员、地质院校有关专业师生以及科学工作者为主要读者对象。

这本手册是集体编写的,按化石门类分章执笔,最后经董枝明、齐陶和尤玉柱三同志汇编定稿。在编写过程中,得到本所许多同志的热情支持和鼓励,并提供了不少宝贵意见。邱占祥、李传夔和郑家坚等同志对全稿作了审校。由于我们的水平有限,编写中的错误和疏漏的地方肯定不少,敬请读者提出宝贵意见。

《中国脊椎动物化石手册》编写组

一九七六年五月

# 目 录

鱼形动物 .....	1
一、鱼形动物一般介绍 .....	1
二、鱼形动物系统分类 .....	6
三、我国发现的鱼形动物化石 .....	8
无颌超纲 Agnatha .....	8
单鼻孔纲 Monorhina .....	8
盔甲鱼亚纲 Galeaspida .....	9
盔甲鱼目 Galeaspiformes .....	9
南盘鱼目 Nanpanaspiformes .....	10
双鼻孔纲 Diplorhina .....	11
多鳃鱼亚纲 Polybranchiaspida .....	11
多鳃鱼目 Polybranchiaspiformes .....	11
异甲鱼亚纲 Heterostraci .....	18
杯甲鱼目 Cyathaspida .....	18
有颌超纲 Gnathostomata .....	20
盾皮纲 Placodermi .....	20
节甲鱼亚纲 Arthrodira .....	20
真节甲鱼超目 Euarthrodira .....	20
节颈鱼目 Coccosteiformes .....	20
窄鳞鱼目 Arctolepida .....	21
大瓣鱼超目 Macropetalichthyes .....	22
大瓣鱼目 Macropetalichthyiformes .....	22
胴甲鱼亚纲 Antiarchi .....	24
星鳞鱼目 Asterolepiformes .....	25
软骨鱼纲 Chondrichthyes .....	30
板鳃鱼亚纲 Elasmobranchii .....	30
裂口鲨目 Cladoselachii .....	31
鲛目 Selachii .....	31
弓鲛亚目 Hybodontoides .....	31
全头亚纲 Holocephali .....	32
缓齿鱼目 Bradyodonti .....	32
银鲛超目 Chimaerae .....	33
卷齿鲨目 Edestiformes .....	33
硬骨鱼纲 Osteichthyes .....	34
棘鱼亚纲 Acanthodii .....	34
棘鱼目 Acanthodiformes .....	35

刺鳍鱼亚纲 Actinopterygii .....	37
软骨硬鳞鱼次纲 Chondrostei .....	38
古鳕目 Palaeonisciformes .....	38
古鳕亚目 Palaeoniscoidei .....	38
扁体亚目 Platysomoidei .....	41
褶鳞鱼亚目 Ptycholepeidei .....	41
雷氏鱼亚目 Redfieldoidei .....	44
裂齿鱼亚目 Perleidoidei .....	45
鲟鱼目 Acipenseriformes .....	46
全骨鱼次纲 Holostei .....	47
半椎鱼目 Semionotiformes .....	47
硬齿鱼目 Pycnodontiformes .....	49
弓鳍鱼目 Amiiformes .....	49
叉鳞鱼目 Pholidophoriformes .....	54
真骨鱼次纲 Teleostei .....	55
未定超目 .....	55
未定目 .....	55
薄鳞鱼超目 Leptolepimorpha .....	58
薄鳞鱼目 Leptolepiformes .....	58
鲱形超目 Clupeomorpha .....	59
鲱形目 Clupeiformes .....	59
骨鳔超目 Ostariophysi .....	62
鲤形目 Cypriniformes .....	62
鲤亚目 Cyprinoidei .....	62
鲶目 Siluriformes .....	70
棘鳍超目 Acanthopterygii .....	72
刺鱼目 Gasterosteiformes .....	72
鲢形目 Ophicephaliformes .....	73
鲈形目 Perciformes .....	73
肉鳍鱼亚纲 Sarcopterygii .....	75
总鳍鱼目 Crossopterygii .....	75
空棘鱼亚目 Coelacanthini .....	75
肺鱼目 Dipnoi .....	76
<b>两栖动物 .....</b>	<b>79</b>
一、两栖动物一般介绍 .....	79
二、两栖动物骨骼构造 .....	81
三、两栖动物分类 .....	81
四、我国发现的两栖动物化石 .....	82
迷齿类 Labyrinthodontia .....	83
无尾目 Anura .....	84
参差型亚目 Diplasiacoela .....	86
有尾目 Urodela .....	86

爬行动物 .....	88
一、爬行动物一般介绍 .....	88
二、爬行动物骨骼特征 .....	89
三、爬行动物系统分类 .....	90
四、爬行动物发展概况 .....	91
五、我国发现的爬行动物化石 .....	92
爬行纲 Reptilia .....	92
无孔亚纲 Anapsida .....	92
杯龙目 Cotylosauria .....	92
前稜蜥亚目 Procolophonomorpha .....	93
龟鳖目 Chelonia .....	95
两栖龟亚目 Amphichelydia .....	97
侧颈龟亚目 Pleurodira .....	100
曲颈龟亚目 Cryptodira .....	103
鳖亚目 Trionychoidea .....	122
调孔亚纲 Euryapsida .....	128
鳍龙目 Sauropterygia .....	128
幻龙亚目 Nothosauria .....	129
蛇颈龙亚目 Plesiosauria .....	133
鱼龙目 Ichthyosauria .....	135
双孔亚纲 Diapsida .....	138
鳞龙上目 Lepidosauria .....	138
始鳄目 Eosuchia .....	139
喙头目 Rhynchocephalia .....	139
有鳞目 Squamata .....	142
蜥蜴亚目 Lacertilia .....	143
海蜥亚目 Thalathosauria .....	149
蛇亚目 Ophidia .....	150
古龙上目 Archosauria .....	151
槽齿目 Thecodontia .....	152
古鳄亚目 Proterosuchia .....	152
假鳄亚目 Pseudosuchia .....	157
副鳄亚目 Parasuchia .....	161
南漳龙亚目 Nanchangosauroidea .....	161
鳄目 Crocodylia .....	163
原鳄亚目 Protosuchia .....	165
中鳄亚目 Mesosuchia .....	165
西贝鳄亚目 Sebecosuchia .....	170
真鳄亚目 Eusuchia .....	172
翼龙目 Pterosauria .....	176
准噶尔翼龙亚目 Dzungaripteroidea .....	177
恐龙简介 .....	178

蜥臀目 Saurischia.....	179
蜥脚形亚目 Sauropodomorpha.....	181
原蜥脚龙次亚目 Prosauropoda .....	181
蜥脚龙次亚目 Sauropoda.....	184
兽脚亚目 Theropoda .....	193
鸟臀目 Ornithischia.....	201
鸟脚亚目 Ornithopoda.....	202
剑龙亚目 Stegosauria .....	210
甲龙亚目 Ankylosauria .....	212
角龙亚目 Ceratopsia.....	214
肿头龙亚目 Pachycephalosauria .....	218
下孔亚纲 Synapsida .....	220
兽孔目 Therapsida .....	220
兽齿亚目 Theriodontia .....	221
犬齿次亚目 Cynodontia .....	224
兽头次亚目 Therocephalia .....	227
缺齿亚目 Anomodontia .....	229
<b>鸟类化石 .....</b>	<b>245</b>
<b>爬行动物蛋化石 .....</b>	<b>246</b>
<b>足印化石 .....</b>	<b>248</b>
<b>哺乳动物 .....</b>	<b>250</b>
一、哺乳动物一般介绍 .....	250
二、哺乳动物系统分类 .....	255
三、我国发现的哺乳动物化石 .....	257
哺乳动物纲 Mammalia .....	257
异兽亚纲 Allotheria.....	257
多瘤齿兽目 Multituberculata .....	257
始兽亚纲 Eotheria .....	258
三尖齿兽目 Triconodonta .....	258
兽亚纲 Theria .....	259
祖兽次纲 Patriotheria .....	259
对齿兽目 Symmetrodonta .....	259
真兽次纲 Eutheria .....	259
贫齿目 Edentata .....	259
食虫目 Insectivora .....	260
翼手目 Chiroptera .....	268
灵长目 Primates .....	274
犴兽目 Anagalida.....	287
兔形目 Lagomorpha.....	290
啮齿目 Rodentia .....	303
始啮亚目 Protrogomorpha .....	303
松鼠亚目 Sciuromorpha .....	307

鼠形亚目 <i>Myomorpha</i> .....	320
豪猪亚目 <i>Hystricomorpha</i> .....	349
肉齿目 <i>Creodonta</i> .....	351
肉齿目(?) ? <i>Creodonta</i> .....	357
食肉目 <i>Carnivora</i> .....	359
裂脚亚目 <i>Fissipedia</i> .....	360
细齿兽次目 <i>Miacoidae</i> .....	360
犬形次目 <i>Arctoidea</i> .....	362
猫形次目 <i>Aeluroidea</i> .....	395
钝脚目 <i>Pantodonta</i> .....	414
裂齿目 <i>Tillodontia</i> .....	419
纽齿目 <i>Taeniodonta</i> .....	422
恐角目 <i>Dinocerata</i> .....	423
踝节目 <i>Condylarthra</i> .....	426
蹄兔目 <i>Hyracoidea</i> .....	432
长鼻目 <i>Proboscidea</i> .....	435
乳齿象亚目 <i>Mastodontoidea</i> .....	440
真象亚目 <i>Elephantoidea</i> .....	440
奇蹄目 <i>Perissodactyla</i> .....	457
马形亚目 <i>Hippomorpha</i> .....	458
爪兽亚目 <i>Ancylopoda</i> .....	468
角形亚目 <i>Ceratomorpha</i> .....	473
偶蹄目 <i>Artiodactyla</i> .....	501
猪形亚目 <i>Suiformes</i> .....	502
古齿兽次目 <i>Paleodonta</i> .....	502
猪次目 <i>Suina</i> .....	507
弯齿兽次目 <i>Ancodonta</i> .....	518
胼足亚目 <i>Tylopoda</i> .....	523
反刍亚目 <i>Ruminantia</i> .....	525
麋鹿次目 <i>Tragulina</i> .....	525
有角次目 <i>Pecora</i> .....	529
<b>附录 I. 中国脊椎动物化石分类索引</b> .....	621
<b>附录 II. 中国脊椎动物化石属名索引</b> .....	660

图版1—188



# 鱼形动物

## 一、鱼形动物一般介绍

鱼形动物(Pisces)是一种比较低等的、种类相当繁多的水生脊椎动物。和陆生脊椎动物比较起来,鱼形动物无论在体质形态和生理机能等各方面,都具有一系列比较原始的性质和适应于水中生活的特征。

现代分类把鱼形动物(以下简称鱼类)一般分为无颌纲、盾皮纲、软骨鱼纲和硬骨鱼纲。由于它们之间构造上差别很大,因此,后面引述的一些特征,只一般代表鱼类(通常无颌纲除外)的基本特征。

鱼类多呈梭形。显然,这种体形在游泳时可以减少水的阻力,不过因生活环境不一,体形也有变化,如高而侧扁的、带状的、盘状的等等。鱼类通常体表被鳞,起保护作用;鳃是鱼类作为在水中生活的呼吸器官。鱼类是“冷血”(变温的)脊椎动物,血液循环系统为原始的单向循环。鳍是鱼类的运动器官,包括奇鳍(背鳍、臀鳍、尾鳍)和成对的偶鳍(胸鳍、腹鳍)。胸鳍常位于躯干前端,鳃的后方;腹鳍一般在体躯的腹面,以在胸鳍的后方、肛门前方为多,但腹鳍的位置往往因种类不同而有所变化,通常如果不超过腹部中点的为腹位,若移至胸鳍下方的为胸位,移至胸鳍前方的为喉位。鱼类肢带骨不发育,特别是腰带,它游离,而不与脊柱关联。脊柱分化少,整个脊柱只分躯干和尾两部分。椎体为双凹型,并存留有脊索穿过孔道,脊索孔残存越多,越原始。双凹型脊椎的相接,使椎体之间的活动性减少,而大大增强了脊柱的弹力,更利于它们的游泳活动。椎体的背腹两侧,都有一对小骨,这些小骨片在背部形成神经弧,有脊髓通过。在腹部形成血管弧(脉弧),有血管通过。神经弧向上愈合形成神经棘,脉弧向下愈合形成脉棘。在硬骨鱼类,躯干部分的脉弧分开,膨大成肋骨,又叫腹肋;而软骨鱼肋骨从胚胎上了解其来源与硬骨鱼有所不同,所以又叫背肋。不论背肋还是腹肋,在成体都沿腹缘下垂,同样起保护内脏的作用,外形上没有区别。

内骨骼是脊椎动物所特有的,可以保存成化石,故在古脊椎动物的研究上极为重要。鱼类体内具有完整的骨骼(软骨或硬骨)系统。现将几种骨骼的区别简介如下:

**软骨** 由软骨细胞形成,始终保持软骨状态不再变成硬骨的骨骼称为软骨。但有些种类,特别是软骨鱼类软骨组织内,常有次生的钙质沉积物加入,使之硬化,这种软骨亦可保存成化石,称为钙化骨。但它仍然是软骨,因为它依旧保存着原来的软骨结构。

### 硬骨

(1) 软骨化骨(代换骨或髓质骨): 原来的软骨细胞退化,而由新的骨质细胞所代替,最后形成的硬骨。高等脊椎动物体内的硬骨大都为此种骨骼。

(2) 膜质骨: 它是由胚胎期间的间叶细胞直接形成的,未经过软骨阶段,脊椎动物的头骨中即有不少是属于膜质骨。

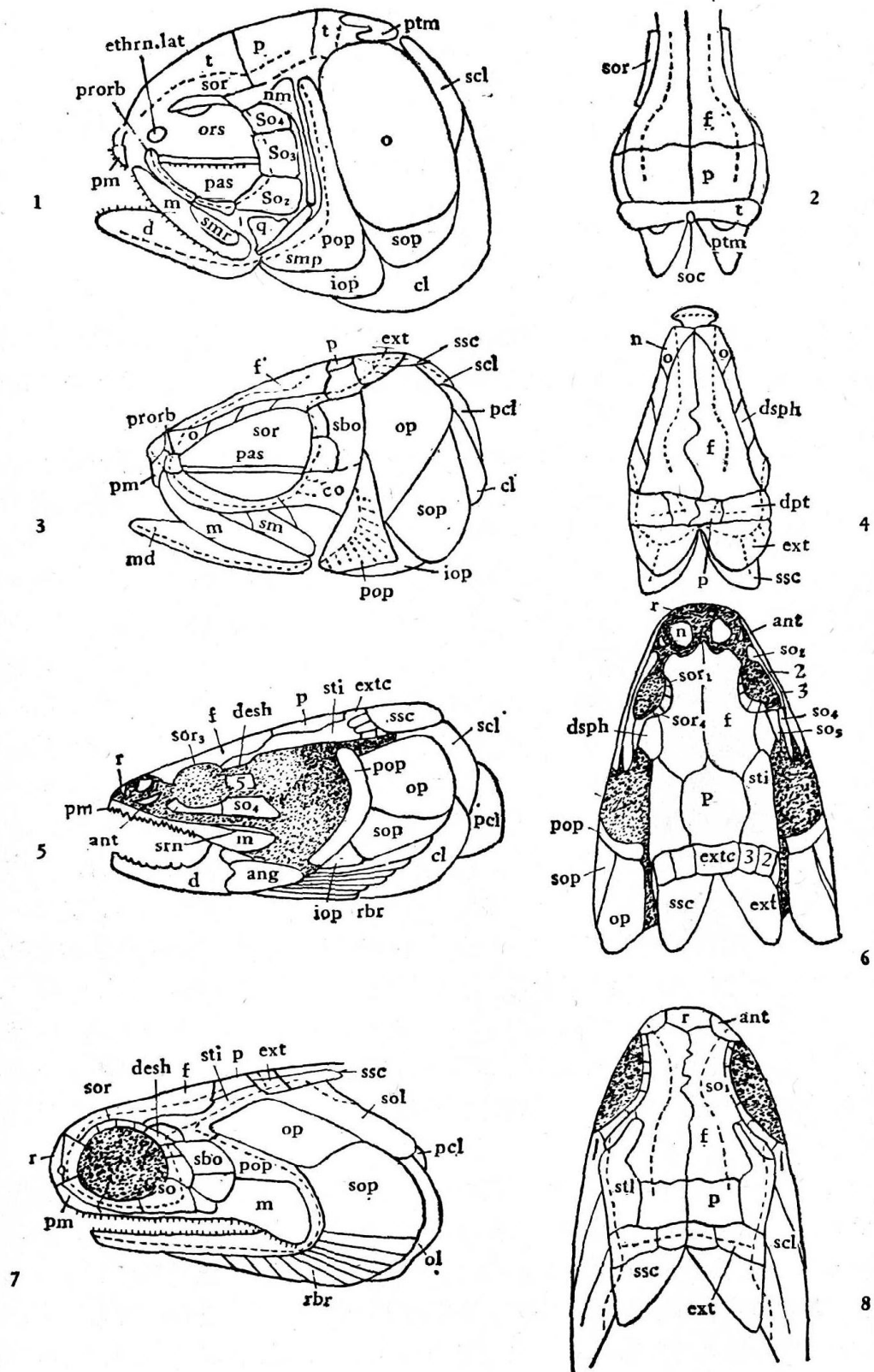


图1. 刺鳍亚纲各次纲的典型头骨比较图

1、2. 一般化的真骨鱼类代表, 狼鳍鱼 (*Lycoptera*); 3、4. 进步的全骨类代表, 叉鳞鱼 (*Pholidophoria*); 5、6. 一般化的全骨类代表, 中华弓鳍鱼 (*Sinamia*); 7、8. 软骨硬鳞类代表, 古鳕鱼 (*Palaeoniseus*)。 1、3、5、7 为侧视; 2、4、6、8 为顶视。其头骨大小比例不同。 虚线示感觉沟。

内骨骼是软骨还是硬骨以及其骨化程度和膜质骨的变化等，是鱼类分类的重要依据之一。

鱼类的肌肉系统也表现得相当原始，整个躯干从头至尾肌肉分节非常明显，仅仅在四肢部分可以看到少许分化。因缺乏肢内肌，鳍只能作简单的整体运动。

多数鱼类体内有鳔。鳔是一种浮水器官，有的变为肺。鱼类只有内耳，无外耳。内耳主要司平衡，同时作为听觉器官。许多鱼类耳内有耳石，上有生长纹。无平膜，无尿囊。

从现生种类来看，大体上可以把鱼类分为软骨鱼和硬骨鱼。两者不论从外形上或内部结构上都易于区分，尤其在头骨方面。硬骨鱼的头骨从根本上起了质的变化。不仅软骨脑颅骨化成硬骨，还有多块膜质骨直接覆盖其上：如头顶部有顶骨、额骨、鼻骨以及加在侧面的鳃盖和围眶骨，加在口部的有上颌骨、前上颌骨及齿骨等；甚至头骨腹面，也有膜质骨加入形成副蝶骨和锄骨。

脊椎动物头骨进化趋势是由骨块多到骨块少，由结合不紧密到愈合紧密。如硬骨鱼类头骨由比较松散的一百多块骨片组成，而高级灵长类头部仅有 20 多块骨片，愈合得非常紧密；成为一个完整的头颅。在鱼类本身同样也显示了这个变化规律，古代鱼类的头骨比现生种头骨块数要多。因此，各类脊椎动物的头骨块数不同，同一大类中不同种属的头骨块数也各异，头骨块数的多少，软骨化骨和膜质骨的变化如何，就成为分类的主要依据。所以古生物工作者非常重视头骨。

硬骨鱼纲刺鳍鱼亚纲各次纲的典型头骨的比较如图 1。

为了便于了解鱼体各部分的位置和测量比较，现以鲈鱼为例(图 2)介绍如下：

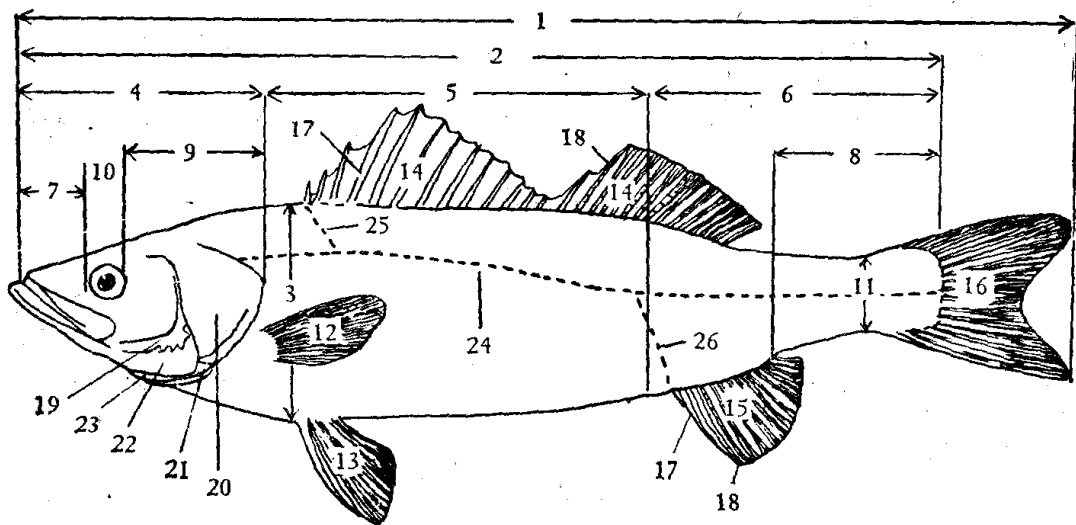


图 2. 鲈鱼外形

1. 全长； 2. 体长； 3. 体高； 4. 头长； 5. 躯长； 6. 尾长； 7. 吻长； 8. 尾柄长； 9. 眼后头长； 10. 眼径； 11. 尾柄高； 12. 胸鳍； 13. 腹鳍； 14. 背鳍； 15. 臀鳍； 16. 尾鳍； 17. 鳍棘； 18. 分叉鳍条； 19. 前鳃盖骨； 20. 鳃盖骨； 21. 下鳃盖骨； 22. 间鳃盖骨； 23. 鳃条骨； 24. 侧线； 25. 侧线上鳞； 26. 侧线下鳞。

#### 简 字 说 明

ang. 隅骨； ant. 前鼻骨； cl. 匙骨； d. 齿骨； desh. 膜质蝶耳骨； dph. 膜质翼耳骨； dsph. 膜质蝶耳骨； ethm. lat. 侧筛骨； ext. 额外肩胛骨； f. 额骨； hm. 舌颌骨； iop. 间鳃盖骨； l. 泪骨； m. 上颌骨； md. 下颌； n. 鼻骨； ors. 眶蝶骨； op. 鳃盖骨； P. 顶骨； Pas. 副蝶骨； Pcl. 后匙骨； Pop. 前鳃盖骨； Pm. 前上颌骨； Prorb. 眶前骨； Ptm. 后颞骨； q. 方骨； r. 吻骨； rbr. 鳃条骨； sbo. 次眶骨； scl. 上匙骨； sm. 辅上颌骨； smp. 续骨； so. 眶下骨； soc. 上枕骨； sor. 眶上骨； sop. 下鳃盖骨； ssc. 上肩胛骨； sti. 上-颞骨； t. 板骨(额外肩胛骨)； 虚线示感觉沟。

## (一) 鱼的外部形态及测量

全长：自吻端至尾鳍的末端。

体长：自吻端至尾鳍基部(尾支持骨末端)。

体高：躯干部最大的垂直高度。

头长：由吻端至鳃裂的最大距离。

头高：头部最大的垂直高度。

吻长：自眼眶的前缘至吻端。

尾长：自臀鳍基前缘至尾支持骨末端。

尾柄长：自臀鳍基后缘至尾支持骨末端。

鳍条：是各个鳍的组成部分；又可分为：

棘：为不分节，不分叉的硬鳍条，一般多在鳍的最前部。

不分叉鳍条：分节但不分叉的鳍条。

分叉鳍条：分节又分叉的鳍条。又叫软鳍条。

辐状鳍条：在体内支持鳍的内骨骼部分，又称支持骨。

鳍条的数目以鳍式表示：一般用罗马数字表示棘和不分叉鳍条数，用阿拉伯数字表示分叉鳍条数。

眼径：眼的直径长度。

鳃盖系统：包括鳃盖骨、前鳃盖骨、下鳃盖骨、间鳃盖骨、鳃条骨。

鳞：鳞的数目计算，通常以侧线通过的鳞片为标准，通常以鳞式表示，如鲫鱼的鳞式为

$28\frac{7}{6}$ ，即表示鲫鱼的沿侧线鳞共 28 个(亦称列)。从侧线上达于背鳍前缘基部有 7 个

侧线上鳞，由侧线下达于臀鳍起点有 6 个侧线下鳞。

## (二) 鱼鳞的类型

在不同的鱼类中，鳞的排列、外形和组织结构也有所不同，为重要分类标志之一。一般可分四类(图 3)：

1. 盾鳞 为软骨鱼类(板鳃类)所有，形小，其形如古盾，不易观察，用手摸时有粗糙感。盾鳞由基板和棘突两部分组成，基板埋在真皮之中(有髓腔和真皮相通，自此接受营

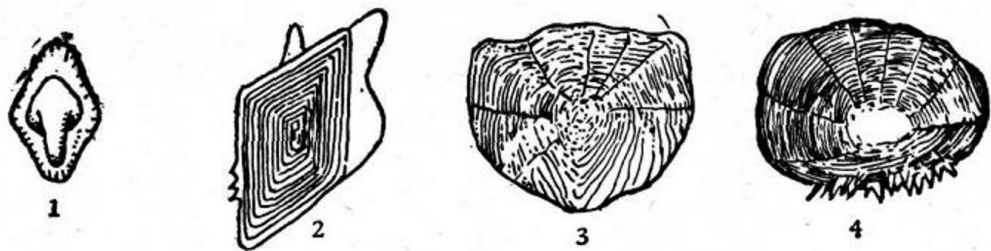


图 3. 鳞片的类型

1. 盾鳞； 2. 硬鳞； 3. 圆鳞； 4. 栉鳞。

养),棘突露出皮外。盾鳞的内层是骨质,外层是釉质。

**2. 硬鳞** 鳞呈菱形(方形),板状,表面光亮有一层坚硬的釉质。根据内部结构又可分为两类(图4): (1)整列质鳞和(2)闪光质鳞。

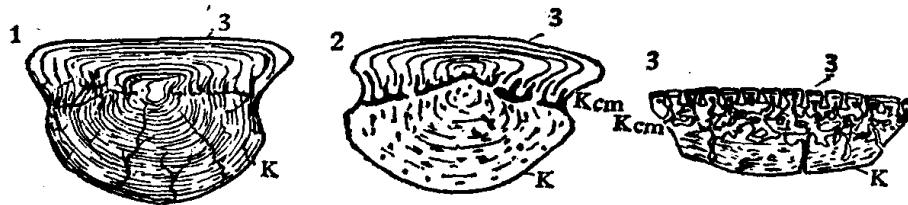


图4. 硬鳞的纵切面

1. 棘鱼 (*Acanthodus*) 的鳞; 2. 雪鳞鱼 (*Cheirolepis*) 的闪光质硬鳞; 3. 硕鳞鱼 (*Megalichthys*) 的整列质硬鳞; K. 骨质或似骨质的层状基层层; Kcm. 整列质层; Z. 珐琅质或釉质层。

(1) 整列质鳞: 由三层组成,底部由骨质组织构成,上面覆以海绵状骨质层,这层中有许多血管经过的腔;中层为齿质层,因有许多细管(髓腔)贯穿其中,也被称为整列质层;表面为薄的珐琅质层。原始总鳍鱼和肺鱼有这种鳞片。

(2) 闪光质鳞: 其结构与整列质鳞很相似,基底也为一骨质层,其上也是一层整列质层;但最外面则覆有厚的多层状的闪光质层,与珐琅质层性质相似,惟来源不同。一部分石炭纪的,多数二叠纪及中生代早期的硬骨鱼类的鳞片都属于这一类型。有些鱼类的鳞片缺乏整列质层。

**3. 圆鳞** 形圆而薄的骨质片,外面没有闪光质层。上有同心生长纹,可用以推算鱼的年龄。基部插入皮层,在体表呈覆瓦状排列。

**4. 栉鳞** 基本构造和圆鳞相同,不同处是鳞片游离部分的边缘呈锯齿状。

圆鳞和栉鳞统称为骨鳞。真骨鱼类具有这种鳞片。

### (三) 鱼尾的类型

一般可分四类(图5):

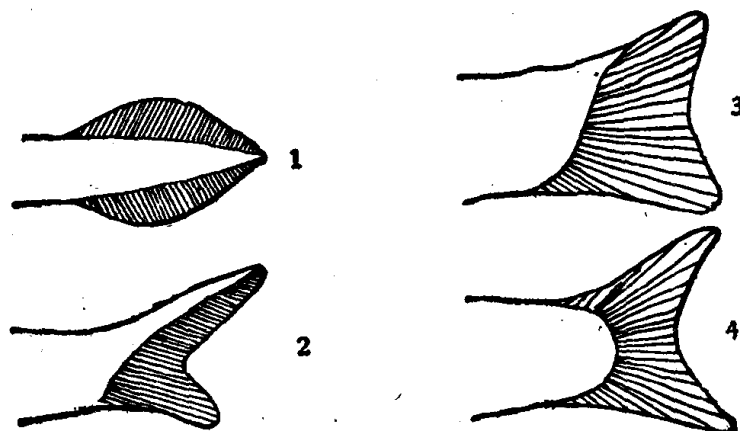


图5. 鱼尾类型

1. 原形尾; 2. 歪形尾; 3. 半歪形尾; 4. 正形尾。

**1. 原形尾** 这种尾型最原始, 脊柱向后直达身体末端, 鳍叶背腹对称, 鳍条排列两侧。在一些原始鱼类较常见。

**2. 歪形尾** 尾椎末端向上扬起, 延伸至尾鳍上叶末端, 外形上鳞叶伸至上叶末端。鳍叶背腹不对称。常见于软骨鱼类和硬骨鱼类的软骨硬鳞鱼中。在少数最早的无颌类中, 尾成倒歪形, 外形恰与歪形尾中的情况相反, 腹叶比背叶长, 故称为倒歪尾。

**3. 半歪形尾** 外形似正形尾, 但尾椎骨仍有部分伸入背叶, 在外形上鳞叶缩短, 为歪形尾和正形尾间的过渡类型。常见于硬骨鱼类中的全骨鱼类。

**4. 正形尾** 在外形上, 尾鳍的背腹叶几乎完全对称, 尾椎末端稍微向上弯。最后几个脉棘变宽扁成为支持尾鳍的尾下骨。多数真骨鱼类的尾部就属于这一类型。

## (四) 鱼类的牙齿

形状变化很大。牙齿生长的部位, 一般多限于口部, 有的鱼类在鳃弓上部, 咽喉骨、腭板等也长有牙齿, 为端生齿。软骨鱼类的牙齿, 在各种属中变化很大, 包括一些很特殊的类型。每一颌骨上牙齿的数目也很多, 大小和形状也不一致, 有的形似笔架, 有的成螺旋状、瓦片状、花瓣状等。软骨鱼类的牙齿都多次替换, 其它的一般不替换。颌骨上的牙一般都成小的尖锥形。咽喉齿及腭板上的牙齿因种类不同而各异。肺鱼腭上牙齿连结成坚强的特殊齿板。较高等鱼类的牙齿釉质层常消失。

## 二、鱼形动物系统分类

关于鱼形动物的系统分类, 各分类学家观点不一。本书中无颌类部分的分类我们采取凯尔的分类观点。盾皮类部分则采取贝尔格的分类法。从软骨鱼类以后的部分, 主要根据罗美尔的分类观点。分别介绍如下:

无颌超纲 Agnatha

单鼻孔纲 Monorhina

骨甲鱼亚纲 Osteostraci

盔甲鱼亚纲 Galeaspida

盔甲鱼目 Galeaspiformes

南盘鱼目 Nanpanaspiformes

缺甲鱼亚纲 Anaspida

圆口亚纲 Cyclostomi

双鼻孔纲 Diplorhina

腔鳞鱼亚纲 Thelodenti

多鳃鱼亚纲 Polybranchiaspida

多鳃鱼目 Polybranchiaspiformes

异甲鱼亚纲 Heterostraci

杯甲鱼目 Cyathaspida

有颌超纲 Gnathostomata

盾皮纲 Placodermi

节甲鱼亚纲 *Arthrodira*  
胴甲鱼亚纲 *Antiarchi*  
软骨鱼纲 *Chondrichthyes*  
板鳃亚纲 *Elasmobranchii*  
裂口鲨目 *Cladoselachii*  
侧棘鲨目 *Pleuracanthodii*  
鲛目 *Selachii*  
鳐目 *Batoidea*  
?缓齿鱼目 ?*Bradyodonti*  
全头亚纲 *Holocephali*  
银鲛目 *Chimaeriformes*  
硬骨鱼纲 *Osteichthyes*  
棘鱼亚纲 *Acanthodii*  
梯棘鱼目 *Climatiformes*  
细棘鱼目 *Ischnacanthiformes*  
棘鱼目 *Acanthodiformes*  
刺鳍鱼亚纲 *Actinopterygii*  
软骨硬鳞鱼次纲 *Chondrostei*  
古鳕目 *Palaeonisciformes*  
多鳍鱼目 *Polypteriformes*  
鲟鱼目 *Acipenseriformes*  
全骨鱼次纲 *Holostei*  
半椎鱼目 *Semionotiformes*  
硬齿鱼目 *Pycnodontiformes*  
弓鳍鱼目 *Amiiformes*  
针吻鱼目 *Aspidorhynchiformes*  
叉鳞鱼目 *Pholidophoriformes*  
真骨鱼次纲 *Teleostei*  
薄鳞鱼超目 *Leptolepimorpha*  
薄鳞鱼目 *Leptolepiformes*  
海鲢鱼超目 *Elopomorpha*  
海鲢鱼目 *Elopiformes*  
鳗鲡目 *Anguilliformes*  
显棘鱼目 *Notacanthiformes*  
鲱形超目 *Clupeomorpha*  
鲱形目 *Clupeiformes*  
骨舌超目 *Osteoglossomorpha*  
骨舌鱼目 *Osteoglossiformes*  
原棘鳍鱼超目 *Protacanthopterygii*  
鲑目 *Salmoniformes*  
*Cetomimiformes*  
栉鳞目 *Ctenothrissiformes*  
鼠鲱目 *Gonorhynchiformes*

骨鱈超目 *Ostariophysii*  
   鲤形目 *Cypriniformes*  
   鲶目 *Siluriformes*  
 副棘鳍超目 *Paracanthopterygii*  
   盲鳗目 *Amblyopsiformes*  
   蟾鱼目 *Batrachoidiformes*  
   喉盘鱼目 *Gobiesociformes*  
   鲷形目 *Lophiiformes*  
   鳕形目 *Gadiformes*  
 银汉鱼超目 *Atherinomorphi*  
   银汉鱼目 *Atheriniformes*  
 棘鳍超目 *Acanthopterygii*  
   金眼鲷目 *Beryciformes*  
   海鲂目 *Zeiformes*  
   月鱼目 *Lampridiformes*  
   刺鱼目 *Gasterosteiformes*  
   鱧目 *Channiformes*  
   合鳃目 *Synbranchiformes*  
   鲉目 *Scorpaeniformes*  
   豹鲂鲷目 *Dactylopteriformes*  
   海蛾鱼目 *Pegasiformes*  
   鲈形目 *Perciformes*  
   蝶形目 *Pleuronectiformes*  
   鲉形目 *Tetraodontiformes*  
 肉鳍亚纲 *Sarcopterygii*  
   总鳍鱼目 *Crossopterygii*  
   肺鱼目 *Dipnoi*

### 三、我国发现的鱼形动物化石

#### 无颌超纲 *Agnatha*

这是目前所知最原始的水生脊椎动物。无真正的颌。偶鳍中只有胸鳍,或完全没有。脊索终生存在。各鳃弧不明显分开,并位于入鳃动脉、腹大动脉和鳃神经的外方,故属内鳃类。每侧半规管二个或一个。生活于奥陶纪到现在。

现生的无颌类即圆口类以七鳃鳗和盲鳗为代表。化石无颌类,因为在它们体外一般披有坚厚的骨质甲片,常统称为甲胄鱼类。目前我国发现的无颌类化石有以下种类:

#### 单鼻孔纲 *Monorhina*

鼻囊与垂体囊相通,鼻垂体孔位于头的背面或吻端。现生种类(圆口类)完全不具硬骨和外骨骼,未有化石记录。化石种类一般具外骨骼,包裹头部的小骨片愈合成头甲(骨甲鱼类、盔甲鱼类);或小骨片保持分离(缺甲鱼类),或外骨骼退化(部分缺甲鱼类)。化石



种类一般具胸鳍(有时退化呈刺状),单一的鼻垂体孔位于头背面眼孔中间。生活于志留纪至现代。

### 盔甲鱼亚纲 *Galeaspida* Liu, 1975

头和躯干前部包裹着与骨甲鱼类相似的头甲。脑颅与眶骨外面敷有一层骨化骨。不具感觉区(“电区”)。具发育的眶上感觉沟,主侧线沟相当异甲鱼类和骨甲鱼类的中背感觉沟,侧背感觉沟退化。舌咽鳃弓以前的三对鳃囊退化。

### 盔甲鱼目 *Galeaspiformes* Liu, 1965

头甲间带部分甚短;胸角很发育;胸窝朝后方;眼孔甚大,位于头甲两侧;鼻垂体孔呈狭长的裂隙状;眶上沟发育,向后伸延甚远,与沟通主侧线沟的联络枝汇合;前缘沟发育;迷走鳃弓数目7对以上。

### 盔甲鱼科 *Galeaspidae* Liu, 1965

特征同目。

### 盔甲鱼属 *Galeaspis* Liu, 1965

特征同属型种: 张氏盔甲鱼。

### 张氏盔甲鱼 *Galeaspis changi* Liu, 1965

**特征** 头甲基本呈三角形,背面沿中轴圆滑隆起。头甲吻缘圆钝,无吻突。侧缘略呈弓形外拱。胸角较宽而扁平,其末端指向后方,似无明显的胸窝。头甲的间带部分很短,其后缘略向后凸出。无背棘。鼻、垂体孔呈狭长的裂隙状,向后延伸达两眼孔后缘联线,其长超过头甲眶前部的长度(由眼孔至头甲吻端的距离)。眼孔较大,彼此离开甚远,朝向背侧方。无独立的松果片。松果孔很小,位于两眼孔后缘联线之后。常见于骨甲鱼类的“侧电区”及“背电区”均缺如。(图版 1,1; 图 6)。

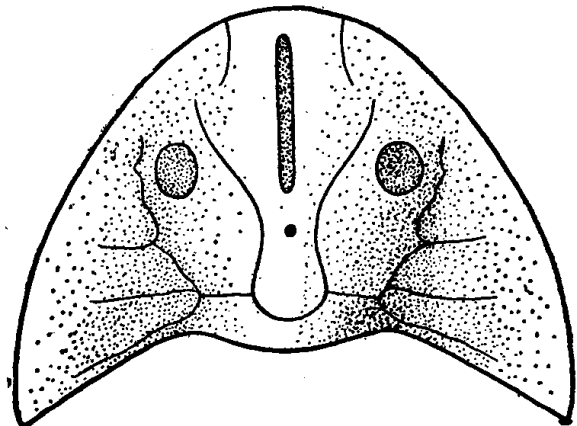


图 6. 张氏盔甲鱼 *Galeaspis changi* 头甲  
背视 × 1

感觉沟的分布与已知骨甲鱼类的颇有差别,具发育的眶上沟(或V字形感觉沟),此沟由眼孔前上方起向后伸延,经眼孔内侧终止于间带后缘之前。眶下感觉沟很短,其前端不超过眼孔前缘,向后与侧感觉沟连接。每侧的纵侧感觉沟向侧面伸出三条长的侧横枝,其中最后一枝最长,伸向胸角。每条纵侧感觉沟以一条中横联枝与V字形感觉沟联系。

头甲腹面似乎是平的,腹环于后缘可能不封闭。

头甲外骨骼表面由区间沟分割成许多小的多角形区。纹饰由小的粒状突起组成,该