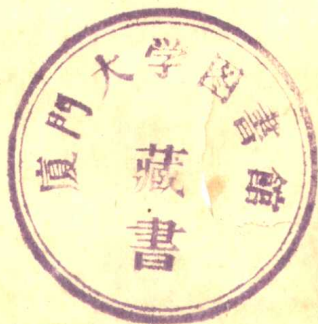


高等学校教材



无脊椎动物学

江静波等编著



H253/07

6030152

高等教育出版社

高等学校教材



无 脊 椎 动 物 学

江 静 波 等 编 著

高等教育出版社

本书以综合性讨论为主,并附有代表动物的详细描述供作参考。各章有一小结,最后一章是总结。书中注意引用我国的有关资料;代表动物和实例也尽可能选用我国习见的种类。

本书可供综合大学作生物系无脊椎动物学的试用教材;也可供师范院校生物系和农学院、医学院有关专业教学参考之用。

## 无脊椎动物学

---

江 静 波 等 编 著

北京市书刊出版业营业许可证出字第 119 号  
高等教育出版社出版(北京景山东街)

商 务 印 书 馆 上 海 厂 印 装  
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行  
各 地 新 华 书 店 经 售

---

统一书号 K18010·1223 开本 787×1092 1/16 印张 22 4/8  
字数 512,000 印数 0,001—2,500 定价(5) 1.80  
1965 年 12 月 第 1 版 1965 年 12 月 上海 第 1 次 印刷

## 前 言

本书由鱼类学和海水鱼类养殖两方面的内容所组成。鱼类学是养殖专业的重要专业基础课，它包括了鱼类形态、分类及生态学等内容，它的基础较好，资料较丰富；海水鱼类养殖是新建立的一门专业课程。目前许多国家对海水养鱼的发展十分重视，并取得了不少进展，我国现正大力发展海淡水养殖，它是一门发展前途十分宽广的事业。但我国海水养鱼的基础较差，资料比较缺乏。鱼类学和海水鱼类养殖实际上是两门单独的课程，应分编两本教材。鉴于海水鱼类养殖的内容正待不断充实提高，目前暂且合编在一起。按教学计划，鱼类学80—100学时；海水鱼类养殖40学时左右。希望通过鱼类学的学习，使学生具有鱼类生物学方面广泛的理论基础。在内容上亦保持学科的系统性、科学性。密切联系实际，努力阐明鱼类生物学的规律。海水鱼类养殖的内容，以往还没有系统的归纳和总结，参考材料比较少，在编写中尽量总结我国目前海水养鱼生产的经验，并努力反映国外的先进水平和现状，运用辩证唯物主义的观点，阐明海水鱼类养殖的科学规律。

本教材是由几所水产院校共同承担编写的。绪论和鱼类学部分的第3、4、7、9、10、11章由苏锦祥编写。第1、2、5、6、8、12章及第7章的部分经济鱼类描述，由左镇生编写。凌国建参加了第7章部分经济鱼类的编写。海水鱼类养殖部分的第1章及第2章第5节由吴琴瑟编写。第2章第1、2节由曹克驹编写。概述、第2章第3、4节及3第、4章由凌国建编写。

参加审校的有：厦门大学丘书院，东海水产研究所林新瞿、袁永基，中国科学院海洋研究所郑澄伟，山东海洋学院田恩善，南开大学李明德，上海水产学院伍汉霖、金鑫波、刘铭、李婉端及沈根媛等先生，逐章逐节地进行审查。中国科学院海洋研究所徐恭昭副研究员和上海水产学院孟庆闻先生提了书面意见，在此一并致谢。

限于编者的学识水平，不妥或错误之处，望读者批评指正。

编 者  
一九七九年六月

# 目 录

绪论.....	1
---------	---

## 第一部分 鱼类学

### 第一篇 鱼类的形态构造

第一章 鱼体的外部形态.....	11
第一节 鱼体的外部分区.....	11
第二节 鱼类的体型.....	12
第三节 鱼类的头部器官.....	14
第四节 鳍.....	17
第二章 鱼类的皮肤及其衍生物.....	24
第一节 鱼类的皮肤和腺体.....	24
第二节 鳞片.....	26
第三节 色素细胞和发光器.....	31
第三章 鱼类的内部构造.....	35
第一节 骨骼系统.....	35
第二节 肌肉系统.....	46
第三节 消化系统.....	55
第四节 呼吸系统.....	64
第五节 循环系统.....	77
第六节 泄殖系统.....	83
第七节 神经系统.....	93
第八节 感觉器官.....	101
第九节 内分泌器官.....	111

### 第二篇 鱼类的系统分类

第四章 鱼类分类的基本概念.....	117
第一节 分类的基本单位和分类阶元.....	117
第二节 种的命名法.....	119
第三节 鱼类分类的主要性状和术语.....	121
第四节 分类鉴定的基本方法.....	126
第五节 鱼类的分类系统.....	129
第五章 圆口纲.....	133
第六章 软骨鱼纲.....	136
第一节 软骨鱼纲概述.....	136
第二节 软骨鱼纲的分类.....	137

第七章 硬骨鱼纲	152
第一节 内鼻孔亚纲	153
第二节 辐鳍亚纲(真口亚纲)	154
第三节 我国海产经济鱼类的分布状况	253

### 第三篇 鱼类的生物学基础

第八章 鱼类的生活与环境	256
第一节 鱼类与非生物环境的关系	256
第二节 鱼类与生物环境的关系	267
第三节 生态系统的研究	272
第九章 鱼类的年龄和生长	275
第一节 研究鱼类的年龄和生长的意义	275
第二节 鉴定鱼类年龄的方法	276
第三节 鱼类的生长	285
第十章 鱼类的摄食	297
第一节 鱼类的摄食类型和摄食方式	297
第二节 食物的选择性和食性的转换	299
第三节 鱼类食性的研究	305
第十一章 鱼类的繁殖	316
第一节 鱼类的性成熟和繁殖力	316
第二节 生殖群体	327
第三节 繁殖习性	332
第十二章 鱼类的回游	337
第一节 鱼类回游的类型和影响回游的因素	338
第二节 研究鱼类回游的方法	343
参考文献	345

### 第二部分 海水鱼类养殖

概述	353
第一章 港塭养鱼	355
第一节 概况	355
第二节 港塭的选择与建造	357
第三节 港塭的理化因子	368
第四节 港塭的生物因子	371
第五节 饲养管理	374
第六节 提高港塭产量有关问题的探讨	387
第二章 池塘养殖	390
第一节 池塘环境条件与池塘清整	390
第二节 鲮、梭鱼的养殖	393

---

第三节	罗非鱼的养殖 .....	457
第四节	遮目鱼的养殖 .....	467
第五节	海马的养殖 .....	475
第三章	网箱养鱼 .....	496
第一节	养殖海区的选择和网箱结构 .....	496
第二节	饲养管理 .....	501
第四章	海水鱼类的增殖 .....	510
第一节	海水鱼类的人工繁殖 .....	511
第二节	放流与移殖 .....	523
第三节	人工渔礁 .....	525
第四节	增殖效果的检验和增殖工作的展望 .....	528
	参考文献 .....	530

## 绪 论

《鱼类学与海水鱼类养殖》是由基础课鱼类学与专业课海水鱼类养殖两个部分组成。鱼类学是生物科学的一个学科，它是研究鱼类的外部形态、内部构造、生活习性、种类区分和分布特点等方面的问题。而海水鱼类养殖是随着渔业生产的发展而逐步建立起来的新兴学科，它研究养殖经济鱼类的生物学，研究各种养殖生产方式，研究人工繁殖、苗种培育及成鱼养殖的生产技术及其理论基础，还要研究经济鱼类的增殖措施。

鱼类科学以及海水养鱼技术的发展，都是劳动人民长期以来在生产实践的斗争中逐渐形成的。人们由于需要不断获取食物以维持生命，对鱼类的接触机会就愈来愈多，在捕捞和养殖的生产活动中，逐步获得了许多有关鱼类的知识。随着时间的进展，这种知识愈积愈多，并在实践过程中不断地进行研究提高和系统的观察实验，最后形成一门有理论有实践的科学，即鱼类学 (Ichthyology)。海水鱼类养殖的知识，更是劳动人民长期生产实践经验的总结和提高。鱼类方面广泛的知识是来自于实践，现在我们学习这门科学，就应该运用这些知识努力为生产服务。

随着生产和科学的发展，鱼类学的研究范围愈来愈广，并分出了一些分支学科，主要的有下列一些方面：(1) 鱼类形态学 (即系统解剖学)，研究鱼类的外部形态特征与内部解剖构造，了解各部位的相互关系及机能，分析各器官的原始类型与其发展过程，阐明器官系统的发展规律。(2) 鱼类分类学 (即系统鱼类学)，研究各种鱼类在分类系统上的位置，各类和各种之间的差别和特征，掌握鉴定鱼类的方法，研究它们之间的系统演化、地理分布、生物学和经济意义等。鱼类分类学的研究是以古鱼类学、形态学、发生学及动物地理学为基础，在海洋、湖泊水库的调查、捕捞、养殖等工作中为一门基础知识的科学。(3) 鱼类生态学，研究鱼类的生活方式、习性、对外界环境条件的适应程度，以及影响鱼类生活的外界因子 (如水温、盐度、饵料等) 的关系。(4) 经济鱼类学，研究主要经济鱼类的形态特征、分类地位、产量、分布及习性等。如从广义的范围来讲，鱼类学还可以包括鱼类生理学、鱼类发生学等。

**鱼类研究的发展与渔业** 我国拥有辽阔的海洋，有长达 18000 多公里漫长曲折的海岸线，还有 5000 多个星罗棋布的大小岛屿，在内陆还有纵横交叉的大小湖泊和河川，在那里蕴藏着极其丰富的鱼类资源。我国出产鱼类约 2000 余种，其中约四分之三为海产鱼类。我国关于鱼类研究的历史是十分悠久的，早在公元前 1200 年左右的殷朝，已有我国养鱼的记载。公元前 460 年左右越国大夫范蠡写的《养鱼经》是我国最古老的养鱼书籍。明朝



李时珍(1518—1593)的《本草纲目》中对一些鱼类的形态和生活习性都作了详细而正确的描述。在近代我国的鱼类学家进行了许多研究工作。在鱼类形态学方面,朱元鼎的《鲤科鱼类之鳞片、咽骨与其牙齿之比较研究》(1935),方炳文的《鲢鱼的鳃耙及鳃上器官》(1928),伍献文等的《鱈鱼之血管系统》等,都是比较著名的专著论文。在鱼类分类学方面,朱元鼎的《中国鱼类之索引》(1931)、《西湖鱼类志》(1932),方炳文的《中国平鳍鳅科鱼类》(1930)、《中国银鱼科的研究》及《中国鳊鱼的研究》,伍献文的《中国比目鱼类的研究》,张春霖的《中国鲤科鱼类之研究》,王以康《山东沿海鱼类的调查报告》等,都是我国分类研究的重要著作。在生态生理方面,伍献文的《鱈鱼生殖习性及其幼鱼之变态》、《鱈鱼幼年器官及其功能》、《幼鱈之皮浆腺与孵化》,林书颜的《草鱼之生命史》,薛芬的《金头头骨之发育》,刘建康的《鱈鱼之生长率及淡水鱼类生命史之研究》等论文报告,都取得了一些有价值的研究成果。

解放以后,鱼类科学和其他学科一样,也获得了全面的发展。随着渔业生产的发展,逐步建立了一批专业研究队伍,研究范围也从分类形态扩展到联系生产的生态学和资源调查方面。鱼类分类区系调查研究方面,各研究所和大学通力协作调查,在各海区进行大规模的分类区系研究工作,为开发利用我国丰富的鱼类资源提供了基本资料,写出了《黄海鱼类调查报告》(1955)、《南海鱼类志》(1962)、《东海鱼类志》(1963)等研究报告,近来又对南海诸岛海域的鱼类进行了调查,即将出版《南海诸岛海域鱼类志》,这些调查使我们对我国沿海的鱼类有了基本的了解。在鱼类分类方面还有一些专门性的研究,如朱元鼎的《中国软骨鱼类志》(1960)、《中国石首鱼类分类系统的研究和新属新种的叙述》(1963),伍献文等的《中国鲤科鱼类志》上、下册(1964、1977),都是学术水平较高的分类专著。在资源调查方面,为了更好地开发利用和保护鱼类资源,对经济价值较高的鱼类进行了全面的资源调查,如大黄鱼、小黄鱼、带鱼、鲐鱼等,对它们的生活习性、产卵场和环境条件等进行了调查和分析。并根据资料,对它们作了资源预报分析,在生产上起了一定的作用。此外进行了黄海、东海区主要鱼类越冬场的调查,得到了不少有价值的资料,并找到几处新渔场。另外对红鱼、太平洋鲱、绿鳍马面鲀的分布和习性等也进行了一些调查工作。对于淡水的许多经济鱼类,特别是长江流域的一些经济鱼类进行了深入的生态学研究,发表了《长江鱼类》(1976)和许多专题报告。在鱼类形态学方面,秉志的《鲤鱼解剖》(1960)是一部水平较高、比较全面的形态解剖专著。总之,建国以来,鱼类学的发展速度是比较迅速的。

国外鱼类学近年来也得到很快的发展,许多国家对它们国家的鱼类区系都作了详细的调查分析,基本上摸清了鱼类的分类组成和地理分布。一些年来,许多著名的鱼类学家都曾提出过不少鱼类分类系统的论文著作,如穆勒(J. Muller, 1801—1858)、乔登(D. S. Jordan, 1851—1931)、贝尔格(Л. С. Берг, 1876—1950)、拉斯和林德贝尔格(T. С. Расс; Г. У. Линдберг, 1971)等,使我们对全世界各类群鱼类的系统地位和进化关系等有了概括的了解。20世纪以来,随着渔业经济的迅速发展,拖网和流刺网渔业的广泛推

广,便推动了鱼类学向生态学、资源数量变动等方面进行了深入的研究,在研究捕捞对鱼类的影响、经济鱼类的分布、回游、繁殖、生长以及经济鱼类的数量变动等方面都取得了很大的进展。目前鱼类科学的研究,在与数学、化学等现代科学的紧密结合下,正向更深、更广的领域发展。

鱼类学的发展和渔业实践的联系是十分密切的。渔业实践中的需要,在颇大程度上,决定着并指导着鱼类学的发展,而鱼类学又指导着渔业的发展。鱼类学研究的目的不仅是单纯介绍鱼类的一般基础知识,而更重要的是研究一般生活习性和发展规律,以及它们和环境条件之间的相互关系,为更进一步提高水体的鱼类生产力,驯化野生鱼类,合理利用鱼类资源……等方面提供科学依据,以达到提高渔业生产的目的。当前,在为我国实现四个现代化的斗争中,有大量实际和理论的问题,需要鱼类研究工作者进行深入的研究,运用现代科学的新成就,将鱼类学的研究工作推向更高的水平。

**海水鱼类养殖与鱼类科学** 我国劳动人民有进行海水养鱼的悠久历史,但总的来讲,生产方式比较落后,处于粗养的阶段,产量不高。近年来,由于江河建闸、围海造田以及污染等影响,养殖面积有下降的趋势。同时沿海经济鱼类由于捕捞过度,资源受到一定影响。因此,目前要提高我国水产产量的一条重要措施就是大力发展海淡水养殖事业。在海水养殖方面,除了大力发展贝、藻、虾类养殖之外,对海水鱼类的养殖正得到各方面的很大重视,不少研究单位和高等院校正在探索适于群众生产的养殖品种和养殖技术。有些地方已在建设海水养鱼的生产基地,要求在近几年内不断提高海水鱼虾养殖产量的比例。从世界海水养殖的发展情况来看,不少国家对海水养鱼事业十分重视,养殖品种日益增多,养殖产量不断提高,对养殖对象的生物学作了大量研究。目前世界渔业产量徘徊在七千万吨左右,资源的开发利用已达到一定限度了,要靠捕捞来提高生产的潜力不是很大,因此许多国家开始从捕捞转向发展养殖,日本就提出由捕捞的时代转向栽培渔业的时代。今后世界渔业的发展趋势,是海水养殖(特别是养鱼)的产量比重,在世界渔业总产量中将会愈来愈高,有人估计,到2000年养殖的产量将占世界渔业总产量的五分之一。因此,海水养鱼将出现一个迅速发展的新时期。

我国最早被选作海水鱼养殖的对象是鲷、梭鱼和遮目鱼,我国台湾省渔民对养殖遮目鱼有丰富的经验,单位面积产量也很高。南北沿海对鲷梭鱼的港塍养殖、鲷梭鱼与对虾混养、鲷梭鱼与淡水四大家鱼混养等方面都有许多成功的经验。我国沿海适宜于海水鱼类养殖的面积至少在200万亩以上,目前用于养殖的仅是很小一部分,而大部分至今未被利用。今后要发展海水鱼的养殖,一方面要充分发动群众,充分利用沿海的可养水面,大力发展海水养鱼事业,另一方面,应逐步将生产方式由粗养改造为精养,这样就需要我们解决苗种问题、饵料问题、精养技术等方面的问题,还要进行改造港湾,开展鱼类的增殖工作,进行放牧式生产的试验。

因此,为了发展海水鱼类养殖事业,必须扎扎实实学习好鱼类学,熟悉和掌握广泛的鱼类科学的基础理论。运用近代鱼类学的知识,对海水养鱼的生产技术、合理管理的生物

学基础进行综合全面的研究，如对群众在生产实践中长期积累的养鱼经验，需要加以科学的总结和研究，以提高水体的生产力；对港塍中的纳苗、放养、捕捞、除野、防逃等养殖技术的研究，将进一步促进养殖面积的扩大和提高渔产量。另外，对于主要经济鱼类的生长、发育和繁殖规律的研究；关于鱼类的饵料和鱼病防治问题的研究；关于人工繁殖、提高鱼苗鱼种成活率的研究；对一些经济鱼类的生物学的调查和野生鱼类的引种驯化的研究；对一些水域内鱼类资源的调查工作等等，这些都是当前鱼类学研究方面的一些重要课题和任务。

**鱼的定义** 在日常生活中常常把一些不是真鱼的水生动物也称之为鱼，如鲍鱼、墨鱼、鲎鱼、星鱼（海星）、鲉鱼（娃娃鱼）、鳄鱼、鲸鱼等，因此有必要弄清楚鱼的确切的科学定义。上面提到的水生动物，按其身体有无脊椎骨这一重要特征来分析，它们分别属于无脊椎动物和脊椎动物，如鲍鱼、墨鱼（软体动物）、鲎鱼（甲壳动物）、星鱼（棘皮动物）等都是无脊椎动物；而鱼类则是水生的脊椎动物，虽然鲉鱼、鳄鱼、鲸鱼等也是水生的脊椎动物，但鱼类与它们的区别是十分明了的。鱼类的主要特征是：通常以鳃呼吸；用鳍帮助运动与维持身体的平衡；大多数鱼体被鳞片；是一群终生在水中生活的变温脊椎动物。

掌握了以上几条显著的特征，就可以与其他水生动物区分开来。鲉鱼（两栖类）虽然有一个时期以鳃呼吸，但长成后以肺呼吸，营水陆两栖生活。鳄鱼（爬行类）虽然终生水中生活，但它们以肺呼吸，没有鳍。鲸鱼（哺乳类）也是以肺呼吸，而且和其他哺乳动物一样，幼儿要靠哺乳长大。

**鱼类的演化** 最古老的鱼类远在三、四亿年前已经出现在地球上，但它们在发展过程中多趋于绝迹，而新兴的现代鱼类在目前达到空前繁荣的状态。最早的鱼类化石证据出现在地质史的奥陶纪的初期，距今约四亿三千万年，得到的仅是鳞片等支离破碎的材料。一直到志留纪（距今约三亿六千万年），才较完整地提供了不少化石材料。到泥盆纪（距今约三亿二千万年）获得许多古生鱼类的材料，当时各种古今鱼类已经出现，可谓鱼类的初生时代。到中生代侏罗纪及白垩纪（距今一亿三千万年到一亿六千万年）为鱼类的中兴时代，现代鱼类的各个类群在那时多数已经出现。到新生代各群鱼类十分繁茂，可谓达到鱼类发展史的全盛时代，成为脊椎动物的第一大纲。

泥盆纪时的古代鱼类已分为无颌类、盾皮类、软骨鱼类及硬骨鱼类四大类（图1）。

无颌类 Agnatha 在志留纪及泥盆纪中最多，没有上下颌，鳃呈囊状，化石无颌类的身体几乎全为厚的骨板和硬的物质所包，故称为甲冑鱼类 Ostracodermi，到上泥盆纪多数无颌鱼类已绝灭，仅有少数种类延续至今，即圆口类。

盾皮鱼类 Placoderma 在上志留纪及下泥盆纪出现，在泥盆纪时十分茂盛，这是最早的有颌鱼类，到泥盆纪末多数已经绝灭。目前，一般认为软骨鱼类及硬骨鱼类都是由盾皮鱼类演化出来的，它们向着两个不同的方向发展。但目前尚未发现盾皮鱼类到软骨鱼类或硬骨鱼类间的直接祖先（图2）。

软骨鱼类 Chondrichthyes 在上泥盆纪开始出现，是古生鱼类四大类中出现最迟的。最

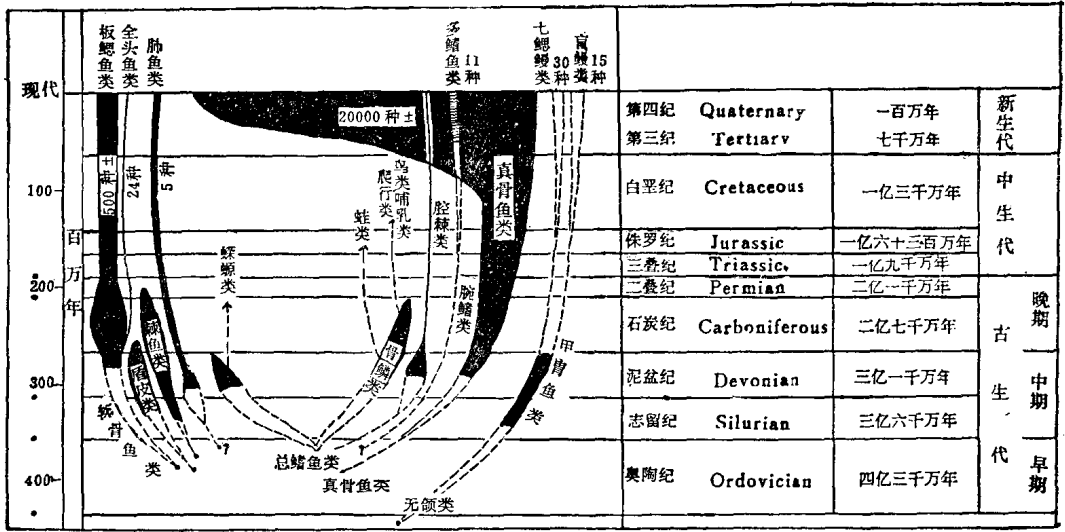


图1 鱼类的演化和时期分布表

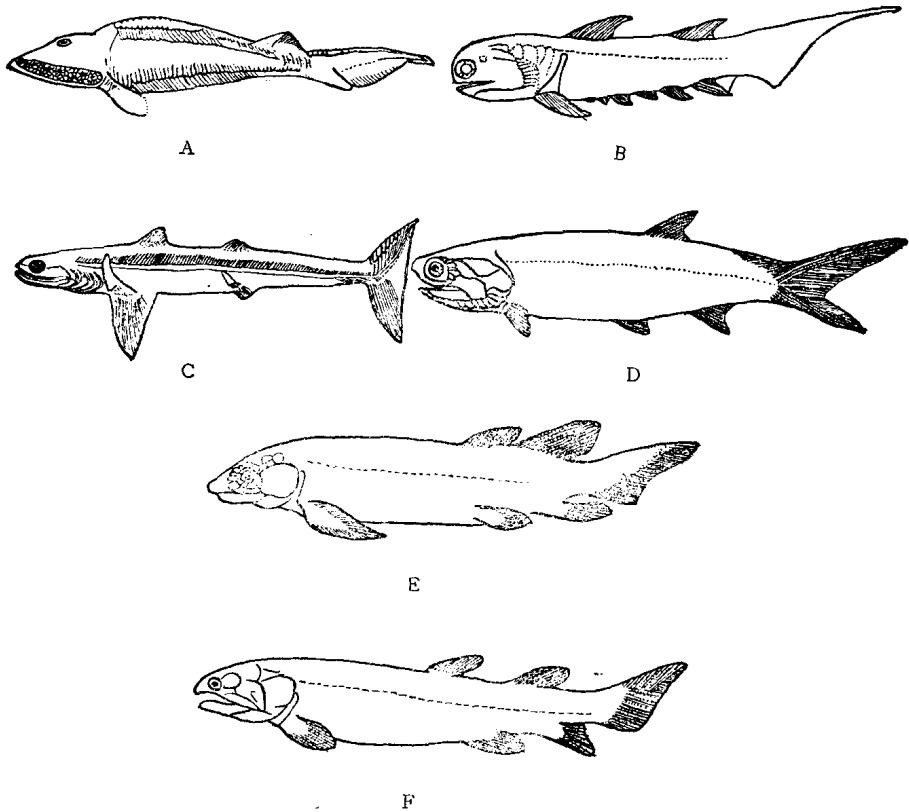


图2 几种古生鱼类

- A. 头甲鱼 *Hemicyclapris* —— 甲胄鱼类
- B. 梯棘鱼 *Climatius* —— 盾皮鱼类
- C. 裂口鱼 *Cladosepache* —— 古生软骨鱼类
- D. 古鱈鱼 *Palaeiscus* —— 古生硬骨鱼类
- E. 双鳍鱼 *Dipterus* —— 古生内鼻孔鱼类
- F. 骨鳞鱼 *Osteolepis* —— 古生内鼻孔鱼类

古老的鲨鱼为裂口鲨 *Cladoseleche*，具有许多软骨鱼类的原始性特征，由它发展出后期的鲨鱼、鳐类、魮类、缓齿类及银鲛类。

硬骨鱼类 Osteichthyes 最早出现于中泥盆纪的淡水沉积中。最古老的硬骨鱼类为古鳕目鱼类 Palaeoniseiformes，由古鳕类演化出辐鳍鱼类 Actinopterygii 的软骨硬鳞类 Chondrostei、全骨类 Holostei 及真骨鱼类 Teleostei。软骨硬鳞类最原始，发现于泥盆纪，少数种类残留到现代。当软骨硬鳞类在三叠纪末衰落时，它们被正在兴起的全骨类所代替。到白垩纪，全骨类被发展中的真骨鱼类所代替，就此开始了鱼类进化的大发展，一直继续到今天。硬骨鱼类演化中的另一分支为内鼻孔鱼类 Choanichthys，最早出现于泥盆纪，原始类型的代表为双鳍鱼 *Dipterus* 及骨鳞鱼 *Osteolepis*。由双鳍鱼发展到肺鱼类 Dipnoi。由骨鳞鱼演化出总鳍鱼类 Crossopterygians，而总鳍鱼类是最早的两栖类的直接祖先，由它们发展出陆生脊椎动物（图 3）。

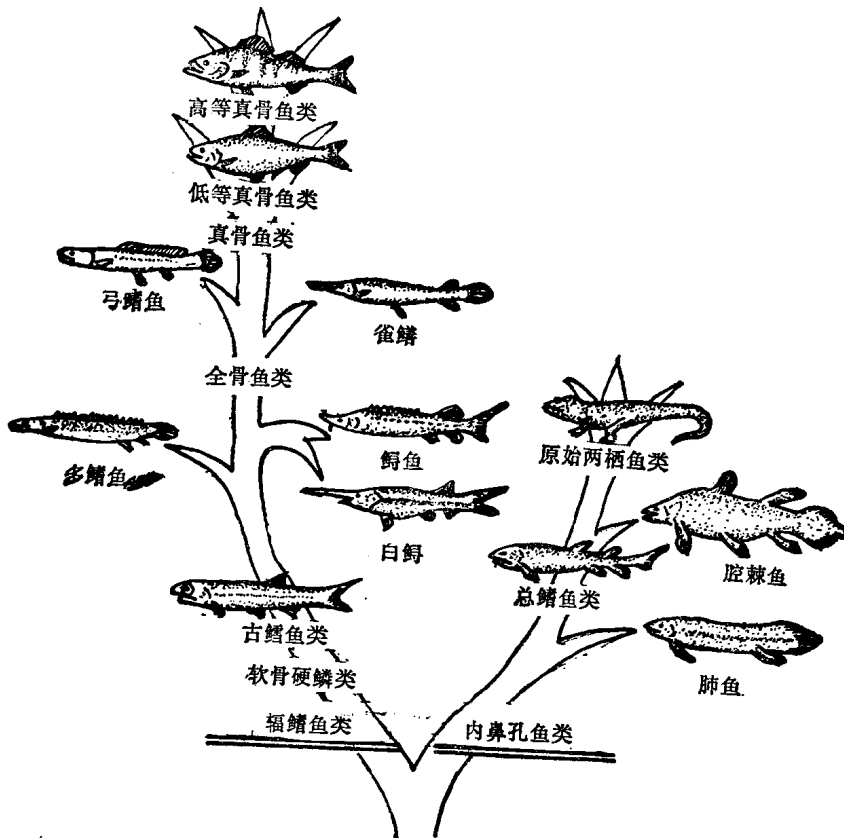


图 3 硬骨鱼类的演化

鱼类演化到现代，在广阔的海洋和内陆水域中，生活着各种各样的鱼类，据目前所知，世界上现生鱼类大约有二万余种 (Cohen, 1970; Racc, 1971)，也有称仅有一万七千种左右，约占脊椎动物总数的 42.6% (Bailey, 1960; Lagler, 1962)。在海拔 3000 米的高山溪流中和水下 7579 米的深海中都发现有鱼类生活。

现生鱼类可以分为三个纲，即圆口纲，软骨鱼纲和硬骨鱼纲。圆口纲 Cyclostomata 是最原始鱼类，它们的骨骼全为软骨，无上下颌，故又称为无颌类，现存种类不多，可分为盲鳗目及七鳃鳗目两个目。

软骨鱼纲 Chondrichthyes 是一群内骨骼全为软骨的鱼类，具上下颌，头侧有鳃裂 5—7 个。全世界都有分布，现知约有 600 种左右，产于我国的约一百三、四十种。本纲分为板鳃亚纲和全头亚纲两个亚纲。板鳃亚纲包括了软骨鱼类的绝大多数种类，按拉斯分类系统，它分为两个总目、13 个目。全头亚纲的种类较少，头侧有皮褶形成的假鳃盖。

硬骨鱼纲 Osteichthyes 是一群适应于各种水环境中生活的鱼类，种类非常多，占鱼类总数的 90% 以上，它的骨骼或多或少为硬骨。由于数量繁多，分类也比较复杂。它可以分为两个亚纲，第一亚纲为内鼻孔亚纲 Choanichthys，包括了一些形态构造十分特殊和比较原始的种类，如肺鱼和矛尾鱼；第二亚纲为辐鳍亚纲 Actinopterygii，大部分硬骨鱼类属此亚纲，它可以分为 9 个总目。其中硬鳞总目是硬骨鱼类的一个古老的类群，保留着一些原始性状，它包括 4 个目，其中多鳍鱼目 Polypteriformes 和鲟形目 Acipenseriformes 又称为软骨硬鳞类；弓鳍鱼 Amiiformes 和雀鳝目 Lepidosteiformes 又称之为硬骨硬鳞类。辐鳍亚纲的其他 8 个总目，统称为真骨鱼类，这是现代最繁茂的一群鱼类，共有 32 个目，其中鲱形目 Clupeiformes、鲤形目 Cypriniformes、鳗鲡目 Anguilliformes 等鱼类的腹鳍腹位，鳞片为圆鳞，口上缘为前颌骨与上颌骨组成，属比较低等的真骨鱼类，由于它们的鳍通常无棘，故也称为软鳍鱼类；鲻形目 Mugiliformes、鲈形目 Perciformes、鲽形目 Pleuronectiformes 和鲉形目 Tetraodontiformes 等鱼类的腹鳍胸位或亚胸位，口裂仅由前颌骨组成，鳞片多为栉鳞，属比较高等的真骨鱼类，由于它们的鳍通常有棘，故又称为棘鳍鱼类。



# 第一部分 鱼类学



