

水
产
养
殖
专
业
主
干
课
程
系
列
教
材




全国高等农林院校“十一五”规划教材

鱼类学

YULEI XUE

谢从新 主编

 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

鱼 类 学

谢从新 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鱼类学/谢从新主编. —北京: 中国农业出版社,
2009. 10
全国高等农林院校“十一五”规划教材
ISBN 978-7-109-13579-6

I. 鱼… II. 谢… III. 鱼类学—高等学校—教材 IV.
Q959.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 177643 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 曾丹霞
文字编辑 刘梁 聂永刚

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2010 年 6 月第 1 版 2010 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 25.25

字数: 615 千字

定价: 38.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

鱼类学是生物学的一个分支学科，是在长期的积累过程中形成的一门较为古老的学科，随着科学技术的发展，新的研究技术和方法的引进，这门古老的学科充满生机，逐渐发展成为具有多个分支学科的一门学科。

20 世纪末，我国全面启动了面向 21 世纪高等院校教育与教学改革，一些水产院校对水产养殖专业的课程体系和教学内容进行了调整，将鱼类学、鱼类生态学、水生生物学 3 门课程的教学内容进行了重组，将鱼类学和鱼类生态学的生物学部分合并为一门新的鱼类学；将水生生物学形态与分类部分独立为新的水生生物学；将鱼类生态学的种群生态学部分和水生生物学生态部分合并为新的水域生态学。为了配合这一改革，需要一本与之相适应，内容较为全面，包括鱼类学的 3 个主要分支学科，即鱼类形态学、鱼类分类学和鱼类生物学的本科教材。本教材即是为此目的而编写。

参加本教材编写的老师都具有多年从事鱼类学教学和研究工作的经历。编写分工如下：谢从新编写第 1~3、7、17、18 章；吴含含编写第 4~6 章；李双安编写第 8~10 章；黄辨非编写第 11、12 章；秦伟编写第 12、13 章；孔晓瑜、武云飞编写第 14、15 章；张家波、刁晓明、黄权、孔晓瑜、秦伟、吴含含、武云飞、覃剑晖编写第 16 章；覃剑晖编写第 19、20 章。

在本教材的编写和出版过程中，华中农业大学水产学院何绪刚副教授绘制部分插图，覃剑晖老师协助整理书稿和插图，

前 言

研究生张惠娟、陈柏湘、熊冬梅、郭宝英、马宝珊等协助校订书稿，在此对他们的辛勤劳动表示衷心感激。

由于编者的水平有限，书中的错误和不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

2010年2月

目 录

前言

绪论	1
第一节 鱼类与鱼类学	1
第二节 鱼类学研究简史	2
第三节 鱼类的起源与演化	6
第四节 现生鱼类分类纲要	7

第一篇 鱼类形态学

第一章 外部形态	13
第一节 鱼体外部分区	13
第二节 体轴与体形	15
第三节 头部器官	17
第四节 鳍	21
第二章 皮肤及其衍生物	29
第一节 皮肤的构造	29
第二节 皮肤的衍生物	30
第三节 色素细胞与体色	33
第四节 鳞片	35
第五节 皮肤的功能	40
第三章 骨骼系统	42
第一节 骨骼的生成方式、种类与模式结构	42
第二节 软骨鱼类的骨骼构造	44
第三节 硬骨鱼类的骨骼构造	49
第四节 颌的悬系方式	60
第四章 肌肉系统	63
第一节 肌肉的种类与骨骼肌的模式结构	63
第二节 软骨鱼类骨骼肌的构造	68
第三节 硬骨鱼类骨骼肌的构造	72
第四节 发电器官	78
第五章 消化系统	80

第一节	体腔、系膜及消化系统的发生	80
第二节	消化道	82
第三节	消化腺	90
第六章	呼吸系统	94
第一节	鳃	94
第二节	呼吸运动	98
第三节	辅助呼吸器官	100
第四节	鳔	101
第七章	循环系统	106
第一节	血液	106
第二节	血管系统	108
第三节	淋巴系统	114
第八章	神经系统	116
第一节	神经系统的基本结构	116
第二节	中枢神经系统	117
第三节	外周神经系统	120
第四节	内脏神经系统	122
第九章	感觉器官	124
第一节	皮肤感觉器官	124
第二节	听觉器官	126
第三节	视觉器官	128
第四节	化学感受器	131
第十章	尿殖系统	135
第一节	泌尿器官	135
第二节	生殖器官	140
第十一章	内分泌器官	147
第一节	脑垂体	147
第二节	甲状腺	149
第三节	其他腺体	150

第二篇 鱼类分类学

第十二章	我国鱼类的地理分布及区系划分	157
第一节	鱼类地理分布及区系划分的基本概念	157
第二节	我国淡水鱼类的地理分布及区系划分	160
第三节	我国海洋鱼类的分布	167
第十三章	鱼类分类的概念和方法	170
第一节	分类的基本单位和分类阶元	171

第二节	种类的命名法	172
第三节	鱼类分类的主要性状和术语	175
第四节	鱼类分类鉴定的基本原理和方法	179
第五节	鱼类的分类系统	183
第十四章	无颌类	185
第十五章	软骨鱼纲	188
第一节	全头亚纲	188
第二节	板鳃亚纲	189
第十六章	硬骨鱼总纲 (硬骨鱼类)	201
第一节	辐鳍鱼纲	201
第二节	肉鳍鱼纲	287
第三篇 鱼类生物学		
第十七章	年龄与生长	291
第一节	鱼类的生活史、发育期和寿命	291
第二节	鱼类的年龄鉴定	293
第三节	依靠鳞片等硬组织鉴定年龄的方法	296
第四节	生长	303
第十八章	摄食与营养	317
第一节	食物组成	317
第二节	鱼类摄食和消化器官的功能形态学	319
第三节	食物组成的定性分析	320
第四节	充塞度、充塞指数——食物的定量分析	325
第十九章	鱼类的繁殖生物学	331
第一节	两性系统	332
第二节	产卵群体与繁殖	340
第三节	早期发育	349
第二十章	鱼类与环境的关系	359
第一节	生态系统概述	359
第二节	鱼类与非生物环境的相互关系	362
第三节	鱼类与生物环境的关系	374
第四节	鱼类的洄游	379
第五节	人类活动对水域环境和鱼类资源再生的影响	384
主要参考文献		394

绪 论

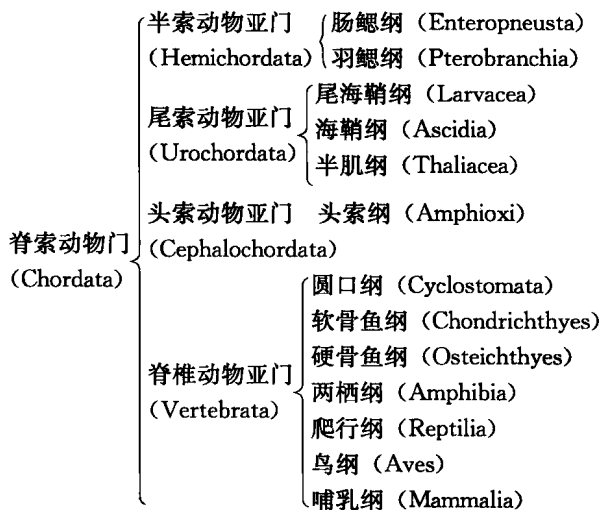
【本章提要】 鱼的定义，鱼类学的定义，鱼类学分支学科，鱼类学研究的内容和任务，鱼类学研究简史，鱼类分类纲要。

第一节 鱼类与鱼类学

一、鱼的定义及在动物界的地位

鱼类是终生生活在水中，用鳃呼吸，用鳍作为运动器官的变温脊椎动物。此外，鱼类在很多方面与其他脊椎动物存在区别，如除具有相当于四肢的偶鳍外，还有奇鳍；多数鱼类体表被有鳞片；血液循环为单循环，心脏仅一心耳和一心室；支持鳍的骨骼排列为辐射型，而非高等脊椎动物的五趾型等。

鱼类在分类上属于脊索动物门（图绪-1），以脊索发达程度可把脊索动物门分为4个亚门，鱼类属于脊椎动物亚门，本亚门的特征是内骨骼发达、头骨和脊柱形成、中枢神经和感觉器官发达完善、出现以肾脏代替肾管的排泄系统。



图绪-1 脊索动物分类

只有脊椎动物亚门的软骨鱼纲和硬骨鱼纲的种类才是真正的鱼，现存种类31 000余种。至于圆口纲的种类，虽然在外部形态上与鱼相似，但是它们没有上下颌；内骨骼不发达，特别是脑颅和咽颅；起源于内胚层的鳃呈囊状；无偶鳍和肩带。它们与真正的鱼存在本质的区别，故称为鱼形动物。此外，一些水生动物，人们习惯上把它们称为“鱼”，如甲鱼、鳄鱼属于爬行动物，鲍

鱼、墨鱼属软体动物，星鱼属棘皮动物，娃娃鱼（大鲵）属两栖动物，鲸鱼属水生哺乳动物。因此，上述这些叫“鱼”的动物和鱼形动物都不是真正的鱼，只有符合鱼的科学定义动物才是真正的鱼。但是，鱼类学通常把鱼形动物包括在内，构成广义的鱼类学。

二、鱼类学

人们对鱼类的认识最早可以追溯到旧石器时代前期，人们为了获得食物开始徒手捕鱼，到了旧石器后期和新石器时代，发展到采用简单的工具捕鱼，鱼类成为维持生命的重要食物来源。随着与鱼类接触机会的增多，获得的有关鱼类的知识也随之增多，经过长期的积累、整理，并进行系统的观察与研究，便形成了系统的学科——鱼类学（ichthyology）。

鱼类学是生物学的一个分支学科，是研究鱼类的分类、形态、生理、生态、系统发育和地理分布等的学科。经过长期的积累自成系统，特别是在近代，随着科学技术的发展，新的研究手段、技术、方法和原理被引进鱼类学研究领域，使这门古老的学科充满生机，发展成为具有多个分支学科的一门学科。本门课程主要包括鱼类学的3个主要分支学科，即鱼类形态学、鱼类分类学和鱼类生物学。

鱼类形态学是专门研究鱼类的外部形态特征与内部结构，了解各器官和组织的相互关系及机能，比较不同鱼类之间机体结构的异同，进而探讨它们与生活习性的关系的科学。

鱼类分类学是以古生物学、形态学和动物地理学为基础，研究各种鱼类的系统发育、地理分布、经济意义以及鱼类种类之间的异同，掌握鉴定鱼类的方法的科学。

鱼类生物学是在传统的鱼类学和动物生物学的基础上发展起来的，主要研究鱼类生活方式、鱼类与环境之间相互关系的科学。

鱼类形态学、鱼类分类学、鱼类生物学以及鱼类学的其他分支学科，如鱼类生理学、鱼类系统发育学等，一方面独立发展，一方面又与其他学科相互渗透。

我国幅员辽阔，不仅有广阔的海洋，还有纵横交错的大江大河，星罗棋布的湖泊、水库，蕴藏着丰富的鱼类资源。如何充分、合理地利用大自然赐予我们的这一宝贵财富，做到渔业资源的可持续利用，要求渔业工作者具有广泛扎实的鱼类学基础理论。

第二节 鱼类学研究简史

一、国外鱼类学研究简史

（一）鱼类形态学和分类学

世界上对鱼类的研究，一般认为始于古希腊学者亚里士多德（Aristotle，前384—前322），他在《动物史》一书中描述了鱼类的构造、繁殖与洄游等资料，并记录了爱琴海的115种鱼类。在文艺复兴时代，法国一些学者，如贝隆（P. Belon）、朗第莱（G. Rondelt）、杰斯尼利（C. Gesneri）等，在鱼类分类学上也做了大量工作。

17世纪鱼类的分类不仅依据鱼类的外部形态特征，还结合鱼类的解剖结构，分类学从人为分类进入自然分类，使鱼类分类学开始了新的进程。著名的英国学者雷·约翰（J. Ray）和韦利比（Willughby）的《鱼类史》建立了新的分类系统，开始认识物种的自然意义。

18 世纪在鱼类分类学和形态学的进展主要体现在瑞典学者阿梯第提出了新的分类法，明确了物种与杂种的概念，指出了同物异名。林奈 (C. Linnaeus) 的《自然系统》(1735)，确定了双名制的命名法，奠定了动物分类学的基础。

19 世纪中叶，分类学开始涉及古生物学研究。法国古维埃 (G. Cuvier) 和瓦朗西尼 (A. Valenciennes) 的《鱼类自然史》(1848) 为重要的鱼类学文献。德国穆勒 (J. Müller) 提出的鱼类分类系统是第一个具有科学意义的尝试。他将鱼类列为脊椎动物的一个纲，把鱼纲下分为肺鱼亚纲、硬骨鱼亚纲、硬鳞鱼亚纲、软骨鱼亚纲和圆口类亚纲，这一分类系统已接近现代的分类系统。荷兰白里噶 (P. Bleeker) 著的《东印度鱼类志》，发表了很多关于我国鱼类的文章，德国龚塞 (A. Günther) 的《大英博物馆鱼类名录》，对于我国鱼类学者都是重要的参考文献。

20 世纪初叶，由于渔业的迅速发展，在分类学、解剖学、生理学和生物学方面都同时开展了探讨性研究。英国古德利奇 (E. S. Goodrich) 的《脊椎动物的构造和发育之研究》(1930) 为鱼类形态学的重要文献。前苏联贝尔格 (L. S. Berg) 著的《现代和化石鱼形动物及鱼类分类学》(1940)，根据现代和化石鱼类的丰富材料，提出了一个新的鱼类分类系统，即贝尔格系统，该分类系统较过去的系统更为完善，在我国一直使用到 20 世纪 70 年代。《苏联及邻国淡水鱼类》(1948—1949) 则为研究我国北部地区鱼类的重要文献。荷兰的魏勃 (M. Weber) 和勃福脱 (L. F. de Beaufort) 著的《印澳群岛鱼类志》(1911—1953)，美国诺曼 (J. R. Norman) 著的《比目鱼专集》(1934)，日本松原喜代松著的《鱼类之形态与检索》(1955) 等，都是当时具有影响的著作。前苏联拉斯 (T. S. Rass) 和林德贝尔格 (G. U. Lindberg) 著的《现生鱼类自然系统之现代概念》(1971)，对贝尔格系统进行了修正和补充，以贝尔格系统为基础，吸取当时鱼类分类研究的最新成果，结合内部器官和个体发育资料，提出了新的较为完善的分类系统，即拉斯-林德贝尔格系统。该系统发表后即被我国采用。拉斯系统与贝尔格系统相比，一是归纳了十几个总目，二是在某些类别分类上作了一些更动和调整，如原鲱形目的某些亚目升格为目，分为海鲢目、鼠鲮目、鲱形目及鲑形目 4 个目。又如鳗鲡目的分类地位原列在鲤形目之后，现改在鲤形目之前，原鲤形目的鲇亚目上升为鲇形目，还有一些调整不一一列举。

(二) 鱼类生态学

早在远古时代，公元前 2000 年古印度叙事诗《玛哈柏哈拉塔》提及恒河营养径流对孟加拉湾的饵料与鱼产量作用，公元前 384—前 322 年古希腊学者亚里士多德在《动物史》一书中已描述有关鱼类繁殖与洄游的资料。17 世纪一些著作中已涉及种群变动的看法，如黑尔 (1677) 认为鱼类高繁殖力是对凶猛动物大量存在的适应，他还指出了凶猛动物与被捕食者之间的相互关系。19 世纪末叶由于拖网渔业和流网渔业的发展，为适应生产需要，从而促使了鱼类洄游、生殖、发生和生长的研究。同一时期北欧的北海渔业产量明显下降。前苏联亚速海的总捕鱼量 1893 年达到 90 000 t，1910 年就降到了 35 000 t。黑海的捕鱼量由 46 000 t 降到了 10 000 t。由于鱼捕获量下降，引起人们注意种群变动规律的研究。1902 年还成立了国际海洋研究委员会，它的任务是将各国联合起来研究东北大西洋，内容涉及有关鱼类种群变动规律及一些实际资料的分析与见解。

1920 年以后，由于渔业发展，鱼类生态学有很大的发展，出现了很多较有影响的论著。这里要指出的是尼科里斯基 (Николѣски Т. В.) 是鱼类生态学的创建人，他的论著《鱼类生态

学》系统论述了鱼类生态学的各个方面,该书已译成中文、英文版本。他的另一本著作《鱼类种群变动理论》是种群生态方面的一本专著。皮特彻等(Pitcher T. J. *et al.*)的《渔业生态学》(1982),对推动鱼类生态学的发展起了重要的作用。20世纪60年代后,鱼类生态学已经从个体生态进入种群生态、群落生态及系统生态,并开始运用生态学原理进行渔业管理,将鱼类行为与捕捞相结合。

二、我国鱼类学研究简史

在我国,远在公元前1200年左右的商代,就有鱼类知识的记述。春秋战国时期(前770—前404)养鱼业已很兴盛。公元前473年越国大夫范蠡根据群众养鱼经验写出了著名的《养鱼经》,是我国最古老,亦为世界上最早的养鱼专著,现已被翻译成多国文字出版。据晋朝郭璞(276—324)考证,《尔雅》记录了鱼类十余种。明朝李时珍(1518—1593)的《本草纲目》记述了1892种动植物,其中包括了对几十种鱼的形态和习性描述。明朝屠本《闽中海错疏》记述了许多海产鱼类,对它们的形态特征和习性都有较正确的描述。但这些记述多附载于各书籍中,并无系统的整理,分类也不是按自然分类法进行的。

19世纪初,西方各国资本主义蓬勃兴起,工业发展迅速,为了满足对工业原料的需要,曾组织船队到世界不发达国家,借调查之名,行掠夺原料资源之实。这一时期不少外国人研究我国鱼类,相继发表了一些文章和专著,有些标本至今仍存放在各自国家的博物馆内。由于当时政府并不重视科学,因此既无专业性研究人员,又未大规模地组织鱼类科学研究。但我国学者在设备简陋,经费不足,条件欠缺的情况下,仍然坚持做了不少工作,如朱元鼎的《鲤科鱼类之鳞片、咽骨及其牙齿之比较研究》,方炳文的《鲢鱼的鳃耙及鳃上器官》、《中国鱼类之索引》、《中国比目鱼类之研究》、《黄花鱼类志》,伍献文的《比目鱼各系统之比较解剖》,伍献文、刘建康的《黄鳍之血管系统》,张孝威的《平鳍鳅科鱼类胸带骨与肩带骨之比较研究》等均为有参考价值的专著和论文。

新中国成立以后,我国相继成立了许多研究所及高、中等水产院校,壮大了专业研究队伍,为鱼类科学的发展奠定了坚实的基础。鱼类学的研究范围也从单纯的形态学、分类学扩大到联系生产实际的生态学、生理学和资源学,取得了显著的成绩。

(一) 鱼类分类学和鱼类资源调查

新中国成立以后,我国先后在20世纪50年代和80年代进行了两次较大规模的内陆水域渔业资源调查,对全国主要江河、湖泊、水库,如黑龙江、黄河、长江、钱塘江、闽江、珠江等水系,梁子湖、太湖、北京十三陵水库、黄河三门峡水库、四川长寿湖等水域的生态环境、渔业生物学基础、主要经济鱼类的产卵场及产卵生态条件开展了综合性的调查研究。同时对渤海诸河口(包括黄河口)、长江口、渤海的3个湾、黄海、东海、舟山群岛、南海、北部湾等各海区进行了大规模的鱼类资源调查,初步了解鱼类区系组成、分布、习性等,积累了大量资料,结集出版的调查报告和研究论文集主要有《珠江水系渔业资源》、《黄河水系渔业资源》、《钱塘江鱼类资源》、《长江水系渔业资源》、《黄渤海鱼类调查报告》、《东海鱼类志》、《南海诸岛海域鱼类志》、《中国软骨鱼类志》、《中国鲤科鱼类志》、《中国石首鱼类分类系统的研究和新属新种的叙述》以及各省(市、自治区)的地方鱼类志。特别是陆续出版的《中国动物志》鱼类各分册是对我国鱼类分类

鳢、青鳞小沙丁鱼、黄鲫、鲢、凤鲚、刀鲚、大麻哈鱼、细鳞鱼、香鱼、池沼公鱼、安氏新银鱼、大银鱼、太湖新银鱼、胭脂鱼、稀有鮟鲫、瓦氏雅罗鱼、滩头瓦罗鱼、赤眼鳟、鳊、白鱼、鳊、团头鲂、银鲌、细鳞斜颌鲴、白甲鱼、湘华鲮、鲮、卷口鱼、花鲮、似刺鳊、铜鱼、泥鳅、鲇、欧鲂、大口鲂、长吻鲢、黄颡鱼、大鳍鲮、斑点叉尾鲟、鲮、梭鱼、黄鲮、花鲮、鳊、大眼鳊、青石斑鱼、点带石斑鱼、皮氏叫姑鱼、小黄鱼、大黄鱼、棘头梅童鱼、真鲷、黑鲷、二长棘鲷、黄鲷、蓝圆鲂、颌圆鲂、竹筴鱼、暗色沙塘鳢、尖头塘鳢、斑尾复鰕、大弹涂鱼、乌鳢、许氏平鲈、鲮、松江鲈、褐牙鲈、半滑舌鲈、绿鳍马面鲀、黄鲮、鳊的生物学研究。出版专著：《鲇鱼》（1983）、《带鱼》（1985）、《梭鱼生物学及养殖》（1992）、《公鱼属鱼类及资源利用》（1993）、《梭鱼》（1997）。

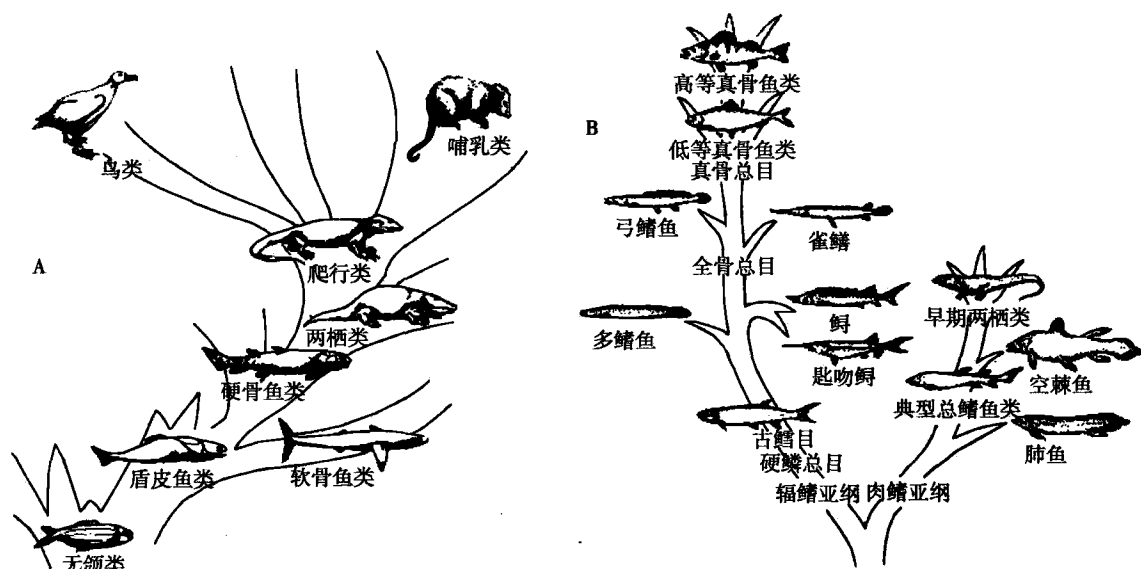
鱼类生态学研究的一个重要进展是在个体生态学基础上，进行了种群生态学研究，着重研究了种群的补充、死亡、资源评估及管理对策，但研究对象仅十余种。群落生态学和系统生态学研究起步较晚，已研究渤海、黄海沿岸鱼类群落结构、主要种类的时空分布格局、群落演替以及一些水域鱼类食物网。

鱼类生态学研究的一个显著特点是与国民经济建设的紧密结合。水利工程对鱼类资源的影响及补救对策的研究亦是调查的重点，主要在钱塘江、汉江及长江进行，已对长江葛洲坝水利枢纽对鱼类资源的影响提出预测，还探讨了三峡工程对鱼类影响，提出不修建鱼道，对珍稀鱼类如中华鲟、白鲟、胭脂鱼建立人工繁殖渔场，进行放流等措施。

第三节 鱼类的起源与演化

研究鱼类起源和演化主要依据在不同地质年代发现的鱼类化石。不完整的鱼类化石最早见于距今约 5 亿年的奥陶纪。直到志留纪晚期才完整地获取了关于化石及早期脊椎动物关系的概念。泥盆纪时，各种古今鱼类均已出现，可谓是鱼类的初生时代。中生代的侏罗纪和白垩纪（距今 1.3 亿~1.6 亿年）为鱼类的中兴时代，现代鱼类的各个类群多数已有代表出现。到了新生代已是鱼类的全盛时代，各类群鱼类十分繁盛，成为脊椎动物的最大类群（图绪-2）。

从泥盆纪所取得化石材料分析，已可将古代鱼类分为四大类，即无颌类（Agnatha）、盾皮类（Placoderma）、软骨鱼类（Chondrichthyes）及硬骨鱼类（Osteichthyes）。无颌类在志留纪及泥盆纪中最多，被公认为最早的脊椎动物，其特征是无上颌和下颌，鳃呈囊状，无真正的偶鳍，化石无颌类的身体几乎全为厚骨板及硬的东西所包被，故称为甲冑鱼类（Ostracodermi），均栖于淡水，到上泥盆纪多已绝灭，仅少数种类持续至今，即圆口类。盾皮类为最古老的有颌类，出现于上志留纪和下泥盆纪，它们在泥盆纪盛极一时，但到泥盆纪末已经大部分绝灭。一般认为软骨鱼类及硬骨鱼类都由盾皮类演化而来，它们向着两个不同的方向发展，但至今尚未找到盾皮类到软骨鱼类或硬骨鱼类间十分清楚的直接联系。软骨鱼类的化石证据在古生鱼类四大类中最迟出现，于上泥盆纪发现最古老的鲨，及至石炭纪才发现大量软骨鱼类化石。化石中发现最早的鲨类之一为裂口鲨（*Cladoseleche*），具有许多原始性的软骨鱼类特征，并由此发展成后期的鲨类、鳐类、魮类、银鲛类。软骨鱼类常被认为是“原始”的鱼类，但是它们是否真正比硬骨鱼类原始，还是有待证实的。但软骨鱼类的化石是比硬骨鱼类迟发现，这可能是由于软骨未被保存



图绪-2 脊椎动物和鱼类进化树

A. 脊椎动物 B. 鱼类

(引自 Romer)

下来的缘故，而由于软骨的特点，有些学者就认为它们是比硬骨鱼类原始。但有些学者又认为在最早的甲冑类及盾皮类都已出现了硬骨骼，这些硬骨鱼类才是真正原始的，而鲨的软骨乃是次生性现象。软骨鱼类和硬骨鱼类可以认为是两支平行发展的类群。软骨鱼类的原始栖地是在海洋，少数进入淡水是再次适应，而硬骨鱼类的原始栖地是淡水，最后才向海洋伸展，成为优势类群。硬骨鱼类最早出现于中泥盆纪的淡水沉积中。硬骨鱼类可分为辐鳍鱼类 (Actinopterygii) 及内鼻孔鱼类 (Choanichthyes) 两类，前者包括了现存的绝大多数的硬骨鱼类，后者只包括一些形态构造特殊的原始种类，如肺鱼、矛尾鱼等。最早的硬骨鱼类是古鳕类 (Palaeoniscoidea)，由此而演化出辐鳍鱼类的软骨硬鳞类 (Chondrostei)、全骨类 (Holostei) 及真骨类 (Teleostei)。软骨硬鳞类最原始，它们的化石发现于泥盆纪，少数种类残存至今，即为鲟形目 (Acipenseriformes)。全骨类化石发现于中生代三叠纪到白垩纪，少数留存到现代，即为多鳍目 (Polypteriformes)、弓鳍目 (Amiiformes) 及雀鳝目 (Lepisosteiformes)。真骨类化石出现于白垩纪，成为现代最繁盛、经济价值最大的鱼类。内鼻孔鱼类最早出现于泥盆纪，原始类型的代表为双鳍鱼 (Dipterus) 和骨鳞鱼 (Osteolepis)。较早期的肺鱼大多由双鳍鱼发展而来，而骨鳞鱼被视为典型的最早的泥盆纪总鳍鱼类。总鳍鱼类曾被认为是最早两栖类的直接祖先。

第四节 现生鱼类分类纲要

现将现生鱼类的类群，各类群的主要外部形态特征及代表种类作一简要介绍，以求了解鱼类的分类概貌，使在学习形态学时所举鱼类有一粗略了解。必须指出的是本节各类群的特征仅涉

及最直观的外部特征，并非各类群的所有特征，欲全面了解各类群的特征可参考分类部分的描述。

现生鱼类可以分为三类：无颌类、软骨鱼纲和硬骨鱼纲。

1. 无颌类 (Agnatha) 现存种类均无偶鳍，体鳗形，无鳞，软骨，无上颌和下颌，故口不能启闭，鼻孔单一不成对，鳃成囊状。现生无颌类分为两纲，即盲鳗纲 (Myxini) 和七鳃鳗纲 (Petromyzontida)，两目即七鳃鳗目 (Petromyzoniformes) 和盲鳗目 (Myxiniformes)。

2. 软骨鱼纲 (Chondrichthyes) 软骨，常钙化，但绝不骨化，具上、下颌，具 5~7 个鳃裂，或外被无骨骼支持的皮膜，后具一鳃孔，体被盾鳞或棘刺或光滑无鳞，雄鱼具鳍脚。本纲分为板鳃亚纲 (Elasmobranchii) 和全头亚纲 (Holocephali)。

(1) 板鳃亚纲。鳃裂 5~7 对，直接开口于体外，无鳃盖。本亚纲分为两总目：

①侧孔总目 (Pleurotremata)：又称鲨形总目、鲨类，包括 8 目。

②下孔总目 (Hypotremata)：又称鳐形总目、鳐类，包括 4 目。

(2) 全头亚纲。鳃裂 5~7 对，不直接开口于体外，具有假鳃盖。本亚纲仅银鲛目一目。

3. 硬骨鱼纲 (Osteichthyes) 骨骼或多或少为硬骨，可分为内鼻孔亚纲 (Choanichthyes) 和辐鳍亚纲 (Actinopterygii)。

(1) 内鼻孔亚纲。又称为肉鳍亚纲，包括 2 目。具有内鼻孔，偶鳍叶状，具有一多节的中轴骨，鳔有鳔管，执行肺的功能。产于非洲、美洲和澳大利亚。

(2) 辐鳍亚纲。真骨鱼类，无内鼻孔，鳍条呈辐射状排列。本亚纲是现存鱼类中最大的类群，包括 9 总目 36 目。

①总目 I：硬鳞总目 (Ganoidomorpha)

鲟形目 (Acipenseriformes)

多鳍鱼目 (Polypteriformes*)

弓鳍鱼目 (Amiiformes*)

雀鲷目 (Lepisosteiformes*)

②总目 II：鲱形总目 (Clupeomorpha)

海鲢目 (Elopiformes)

鼠鲭目 (Gonorhynchiformes)

鲱形目 (Clupeiformes)

鲑形目 (Salmoniformes)

灯笼鱼目 (Myctophiformes)

鲸口鱼目 (Cetomimiformes)

③总目 III：骨舌鱼总目 (Osteoglossomorpha)

骨舌鱼目 (Osteoglossiformes*)

长吻鱼目 (Mormyriiformes*)

④总目 IV：鳗鲡总目 (Anguillomorpha)

* 我国没有的种类。

- 鳗鲡目 (Anguilliformes)
- 囊咽鱼目 (Saccopharyngiformes*)
- 背棘鱼目 (Notacanthiformes)
- ⑤总目V: 鲤形总目 (Cyprinomorpha)
- 鲤形目 (Cypriniformes)
- 鲇形目 (Siluriformes) (丝颌类 Nematognathi)
- ⑥总目VI: 银汉鱼总目 (Atherinomorpha)
- 鲱形目 (Cyprinodontiformes)
- 银汉鱼目 (Atheriniformes)
- 颌针鱼目 (Beloniformes)
- ⑦总目VII: 鲑鲈(副鲈形)总目 (Parapercomorpha)
- 鲑鲈目 (Percopsiformes) (鲑鲈类 Salmopercae*)
- 鳕形目 (Gadiformes)
- ⑧总目VIII: 鲈形总目 (Percomorpha)
- 金眼鲷目 (Beryciformes)
- 海鲂目 (Zeiformes)
- 月鱼目 (Lampridiformes)
- 刺鱼目 (Gasterosteiformes)
- 鲮形目 (Mugiliformes)
- 合鳃鱼目 (Synbranchiformes)
- 鲈形目 (Perciformes)
- 鲉形目 (Scorpaeniformes)
- 鲾形目 (Pleuronectiformes)
- 鲀形目 (Tetraodontiformes) (固颌类 Plectognathi)
- ⑨总目IX: 蟾鱼总目 (Batrachoidomorpha)
- 海蛾鱼目 (Pegasiformes) (下口类 Hypostomides)
- 蟾鱼目 (Batrachoidiformes*)
- 喉盘鱼目 (Gobiesociformes*)
- 鲈形目 (Lophiiformes) (柄鳍类 Pediculati)

鱼类学家还习惯于根据鱼类的进化程度及共有的特征将鱼类归为“类”。这样的“类”不是分类单位，可大可小。如硬骨鱼纲可称为硬骨鱼类，鲤形目和鲇形目合称为骨鲮类，鳅科可称为鳅类。又如硬骨鱼纲可以分为：低等硬骨鱼类和高等硬骨鱼类（真骨鱼类），前者包括内鼻孔亚纲和辐鳍亚纲的硬鳞总目，后者包括辐鳍亚纲中的其他各目。硬鳞总目中的多鳍鱼目和鲟形目合称为软骨硬鳞鱼类，弓鳍鱼目和雀鲷目合称为硬骨硬鳞鱼类。高等硬骨鱼类中从总目II到总目VII为低等真骨鱼类，总目VIII到总目IX称高等真骨鱼类。

* 我国没有的种类。