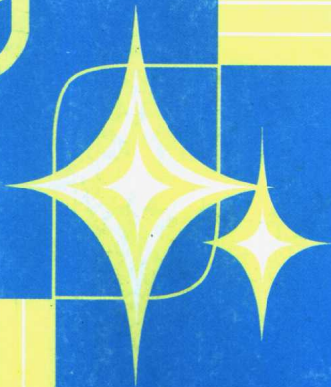




全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



鱼 类 学
与海水鱼类养殖

第二版

中国农业出版社

● 苏锦祥 主编
● 海水养殖专业用

全国高等农业院校教材

鱼类学与海水鱼类养殖

第二版

苏锦祥 主编

海水养殖专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材
鱼类学与海水鱼类养殖
第二版
苏锦祥 主编

责任编辑 陈力行

出版 中国农业出版社
(北京市朝阳区农展馆北路2号)

发行 新华书店北京发行所

印刷 中国农业出版社印刷厂

* * *

开本 787mm×1092mm16开本

印张 33 字数 751千字

版、印次 1980年10月第1版

1998年10月第2版北京第2次印刷

印数 4,601~6,600册 定价 34.20元

书号 ISBN 7-109-03614-6/S·2301

ISBN 7-109-03614-6



9 787109 036147 >

第一版前言

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节及第3、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濯、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

第一版编著者

主编 苏锦祥 (上海水产大学)
编者 曹克驹 (浙江水产学院)
左镇生 (大连水产学院)
吴琴瑟 (湛江水产学院)
凌国建 (上海水产大学)

第二版前言

《鱼类学与海水鱼类养殖》教材自1982年正式出版以来，已经过多次印刷，在教学中发挥了良好的作用。但随着鱼类科学和水产养殖事业的发展，特别是海水养鱼事业在沿海各省市的蓬勃开展，原教材的有些内容已显得比较陈旧，已不能反映当前生产和科学的发展水平，迫切需要将新的科学技术资料补充到教材中去，以适应生产发展的需要。经农业部审定，同意将本教材列入教材修订计划。

本教材仍保持原书包括鱼类学和海水鱼类养殖两个部分的框架。鱼类学部分主要对部分章节的内容进行订正和补充，分类部分对鲤科和一些重要经济鱼类的分类作了适当充实。本教材修订的重点放在海水鱼类养殖部分，编写的章节都作了新的安排，原书介绍的海水养鱼以港塹养殖的粗养方式为主，现对池塘养殖、网箱养殖等半精养、精养方式都作了详细的介绍，除传统的鲷、梭养殖之外，对新兴的海水养殖对象石斑鱼类、鲷类、鲆鲽类、东方鲀类及其他经济种类的人工繁殖、苗种培育及养殖技术等内容都增补到第二版教材中。对海鱼放流、移殖及人工鱼礁等增殖措施也补充了许多新的资料。

鱼类学与海水鱼类养殖有些院校已分为两门课程，各校的教学计划略有不同，鱼类学（包括生态学）大致100—130学时左右，海水鱼类养殖50学时左右，本教材按150学时进行修订编写的。鱼类学部分由苏锦祥修订编写，左镇生参与第一、二章的修订；凌国建承担了海水鱼类养殖的概述、第一、四、五、八章及第七章第三、五、六、七节内容的编写，吴琴瑟承担第二、三章及第七章海马养殖等内容的编写，左镇生承担第六章及第七章第一、二、七节内容的编写。

本教材由厦门水产学院林锦宗副教授主审，他仔细地审阅了全书，对教材的修改提出了许多宝贵的意见和建议；该院李福振、黄山君两先生也对书稿的部分章节提出了不少正确的意见。在此一并致以衷心的感谢。

限于作者水平，书中难免有不妥或错误之处，望读者多多批评、指正，至为感谢。

编者

1993年10月

第二版编著者

主编 苏锦祥 (上海水产大学)
编者 凌国建 (上海水产大学)
 吴琴瑟 (湛江水产学院)
 左镇生 (大连水产学院)
主审 林锦宗 (厦门水产学院)

内 容 简 介

本书由鱼类学和海水鱼类养殖两部分组成。鱼类学包括了鱼类形态、分类及生物学基础等内容，详细介绍鱼类各器官系统的构造特征、机能以及对环境的适应变化；介绍鱼类分类的基本原理和方法以及各分类阶元（主要是经济类别）的主要特征、分布和经济意义；介绍鱼类的年龄、生长、摄食、繁殖等生命各主要环节的生态特征以及鱼类的生活与环境间的密切关系。海水鱼类养殖部分详细介绍了各主要养殖对象的人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖等的基本原理和生产技术，介绍海水鱼类增殖的原理和方法。本书海水养殖专业适用，可供大专院校水产养殖、水产资源、生物学等专业的学生参考，同时也可作为水产养殖工作者的参考用书。

目 录

结论.....	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
一、纺锤形	12
二、侧扁形	13
三、平扁形	13
四、棒形（鳗形）	13
第三节 鱼的头部器官	14
一、吻	14
二、口	14
三、须	15
四、眼	15
五、鼻	16
六、鳃裂和鳃孔	16
七、喷水孔	16
第四节 鳍	17
一、鳍的结构	17
二、鳍的形态、功能和适应	18
三、鳍式	23
第二章 皮肤及其衍生物	24
第一节 皮肤和腺体	24
一、皮肤	24
二、腺体	25
第二节 鳞片	27
一、盾鳞	27
二、硬鳞	28
三、骨鳞	28
四、侧线鳞和鳞式	31
第三节 色素细胞和发光器	32
一、黑色素细胞	32

二、黄色素细胞	32
三、红色素细胞	33
四、发光器	34
第三章 骨骼系统	36
第一节 主轴骨骼	36
一、头骨	35
二、脊柱	40
三、肋骨及肌间骨	42
第二节 附肢骨骼	43
一、奇鳍的支鳍骨	43
二、偶鳍的支鳍骨和带骨	45
第四章 肌肉系统	47
第一节 肌肉的类别	47
第二节 肌肉的结构	48
一、体节肌	48
二、鳃节肌	51
第三节 肌肉的变异——发电器官	52
第四节 鱼类的运动方式	54
第五章 消化系统	56
第一节 消化管	56
一、口咽腔	56
二、食道	60
三、胃	61
四、肠	62
第二节 消化腺	63
一、胃腺	63
二、肝脏	64
三、胰脏	64
第六章 呼吸系统	65
第一节 鳃的构造	65
一、鳃的一般构造	65
二、圆口类的鳃囊	67
三、软骨鱼类、硬骨鱼类的鳃	67
四、幼鱼呼吸器官	69
第二节 鱼的呼吸运动	69
第三节 辅助呼吸器官	71
一、皮肤呼吸	71
二、肠呼吸	71
三、口咽腔粘膜的呼吸	71
四、鳃上器官	71
第四节 鳔	73

一、鳃的一般构造	73
二、肺鱼类的鳃	75
三、鳃的机能	75
第七章 循环系统	78
第一节 血液	78
第二节 心脏	79
第三节 动脉和静脉	80
一、动脉弓的演变	80
二、动脉	80
三、静脉	81
第四节 淋巴和淋巴管	83
第五节 造血器官	83
第八章 尿殖系统	85
第一节 泌尿器官	85
一、肾脏	85
二、输尿管	86
三、膀胱	86
四、各类鱼泌尿器官的特点	87
第二节 泌尿机能和渗透压的调节	88
一、肾脏和鳃的泌尿机能	88
二、渗透压的调节——水和盐分的平衡	89
第三节 生殖器官	90
一、生殖腺	91
二、生殖导管	93
第四节 雌、雄区别及性逆转	94
一、雌、雄区别	94
二、雌雄同体和性逆转	95
三、生殖方式	96
第九章 神经系统	98
第一节 中枢神经系统	98
一、脑的构造与机能	98
二、脊髓的构造与机能	101
第二节 外周神经系统	102
一、脑神经	102
二、脊神经	104
第三节 植物性神经系统	105
第十章 感觉器官	107
第一节 皮肤感觉器官	107
第二节 听觉器官——内耳	109
一、内耳的构造	109
二、内耳的平衡和听觉作用	111

第三节 视觉器官——眼	111
一、眼的构造	111
二、鱼的视觉作用	113
第四节 嗅觉器官——嗅囊	113
第五节 味觉器官——味蕾	115
第十一章 内分泌器官	117
第一节 脑垂体	117
一、脑垂体的构造	117
二、脑垂体的机能	119
第二节 甲状腺	119
第三节 肾上腺	120
第四节 胰岛	120
第五节 其他内分泌腺	121

第二篇 鱼类的系统分类

第十二章 鱼类分类的基本概念	123
第一节 分类的基本单位和分类阶元	123
一、种的定义	123
二、种以上的分类阶元	124
第二节 种的命名法	125
一、命名法	126
二、优先律	126
第三节 鱼类分类的主要性状和术语	127
一、鲨鱼	127
二、鳐类	128
三、真骨鱼类	128
第四节 分类鉴定的基本方法	130
一、标本的采集和保存	130
二、标本鉴定步骤	131
三、检索表的编制和应用	132
第五节 鱼类的分类系统	133
第十三章 圆口纲	138
第一目 盲鳗目	138
第二目 七鳃鳗目	139
第十四章 软骨鱼纲	141
第一节 概述	141
第二节 软骨鱼纲的分类	141
第一亚纲 板鳃亚纲	141
第一总目 侧孔总目	142
第一目 六鳃鲨目	142
第二目 虎鲨目	143

第三目	鲭鲨目	.....	143
第四目	须鲨目	.....	144
第五目	真鲨目	.....	145
第六目	角鲨目	.....	147
第七目	锯鲨目	.....	148
第八目	扁鲨目	.....	148
第二总目	下孔总目	.....	148
第一目	锯鳐目	.....	149
第二目	鳐目	.....	149
第三目	鲛目	.....	150
第四目	电鳐目	.....	153
第二亚纲	全头亚纲	.....	153
第一目	银鲛目	.....	153
第十五章	硬骨鱼纲	.....	155
第一节	内鼻孔亚纲	.....	155
第一总目	总鳍总目	.....	155
第二总目	肺鱼总目	.....	156
第二节	辐鳍亚纲	.....	156
第一总目	硬鳞总目	.....	158
第一目	鲟形目	.....	158
第二总目	鲱形总目	.....	159
第二目	海鲱目	.....	159
第三目	鼠鲱目	.....	160
第四目	鲱形目	.....	160
第五目	鲑形目	.....	166
第六目	灯笼鱼目	.....	170
第七目	鲸口鱼目	.....	172
第三总目	鳗鲡总目	.....	172
第八目	鳗鲡目	.....	172
第四总目	鲤形总目	.....	175
第九目	鲤形目	.....	176
第十目	鲇形目	.....	188
第五总目	银汉鱼总目	.....	192
第十一目	鲷形目	.....	192
第十二目	银汉鱼目	.....	192
第十三目	颌针鱼目	.....	193
第六总目	鲑鲈总目	.....	194
第十四目	鳟形目	.....	194
第七总目	鲈形总目	.....	196
第十五目	金眼鲷目	.....	196
第十六目	海鲂目	.....	196
第十七目	月鱼目	.....	197

第十八目 刺鱼目	197
第十九目 魮形目	200
第二十目 合鳃目	202
第二十一目 鲈形目	202
第二十二目 鲉形目	237
第二十三目 鲽形目	241
第二十四目 鲑形目	244
第八总目 鲈鱼总目	247
第二十五目 海蛾鱼目	248
第二十六目 鲛鲨目	248
第三节 我国海产经济鱼类的分布状况	249
一、黄渤海和东海的经济鱼类分布状况	249
二、南海经济鱼类的分布状况	250

第三篇 鱼类的生物学基础

第十六章 鱼类的生活与环境	253
第一节 鱼类与非生物环境的关系	253
一、水温	253
二、盐度	255
三、酸碱度	256
四、溶解氧	256
五、其他气体	258
六、光线	259
七、声音	259
八、电流	260
九、底质及悬浮物	261
十、压力与深度	261
十一、海水污染对鱼类生活的影响	262
第二节 鱼类与生物环境的关系	263
一、鱼类的种间关系	263
二、鱼类与其他生物之间的关系	264
第三节 生态系统的研究	268
第十七章 鱼类的年龄和生长	271
第一节 研究鱼类的年龄和生长的意义	271
一、研究鱼类年龄和生长在渔业上的意义	271
二、鱼类的年龄	271
第二节 鱼类的年龄鉴定	272
一、年轮的形成	272
二、运用鳞片鉴定年龄的方法	273
三、运用耳石鉴定年龄的方法	276
四、运用鳍条鉴定年龄的方法	277

五、运用鳃盖骨、匙骨等骨片鉴定年龄的方法	278
六、运用脊椎骨鉴定年龄的方法	278
七、轮纹形成的周期	279
第三节 鱼类的生长	280
一、鱼类的生长特性	280
二、影响鱼类生长的外界因素	281
三、鱼类生长率的研究	283
四、鱼类体长和体重的关系	286
五、鱼类生长指标的计算	287
六、生长方程	290
第十八章 鱼类的摄食	292
第一节 鱼类的摄食类型和摄食方式	292
一、摄食类型	292
二、摄食方式	293
第二节 食物的选择性和食性的转换	294
一、食物的选择性	294
二、鱼类食性的转换	295
三、鱼类的食量	298
第三节 鱼类食性的研究	299
一、食性分析材料的收集	300
二、胃肠道内含物的处理	301
三、食性研究材料的整理	302
第十九章 鱼类的繁殖	307
第一节 鱼类的性成熟和繁殖力	307
一、性成熟与生长	307
二、影响鱼类性成熟的因素	308
三、性腺发育与性周期	309
四、鱼类的繁殖力	313
第二节 生殖群体	316
一、生殖群体的组成	317
二、雌雄性比	318
第三节 繁殖习性	318
一、产卵季节和产卵次数	319
二、卵的性质	320
三、产卵场和产卵条件	320
四、筑巢和亲体保护	322
第二十章 鱼类的洄游	324
第一节 鱼类洄游的类型和影响洄游的因素	324
一、鱼类洄游的类型	324
二、影响鱼类洄游的各种因素	328
第二节 研究鱼类洄游的方法	329

参考文献 331

第二部分 海水鱼类养殖

概述 337

第一章 海水鱼类养殖总论 340

第一节 养殖类型 340

一、港温养殖 340

二、池塘养殖 346

三、网箱养鱼 352

第二节 鱼类饲料 361

一、鱼类对营养物质的需求 361

二、饲料的种类 362

三、投饲技术 363

四、解决饲料的途径 363

第三节 鱼类繁殖 364

一、亲鱼培育 364

二、催产 365

三、产卵 365

四、孵化 366

第四节 苗种培育 367

一、鱼苗各发育阶段的特性 367

二、鱼苗培育 368

三、鱼种培育 369

第二章 鲷、鲈鱼的养殖 371

第一节 鲷、鲈鱼的生物学特性 371

一、形态特征 371

二、生活习性 372

三、食性 372

四、生长 374

五、生殖 375

第二节 鲷、鲈鱼的养殖概况 378

一、国内的养殖概况 378

二、国外鲷鱼养殖的概况 379

第三节 鲷、鲈鱼的人工繁殖 379

一、亲鱼的来源和运输 380

二、亲鱼的培育 381

三、人工诱导产卵 383

四、受精 388

五、孵化 390

第四节 鲷、鲈鱼苗种培育 394

一、仔鱼的培育	394
二、鱼种的饲养	400
第五节 鲢、鳙鱼的养成	401
一、天然鲢、鳙鱼苗的采捕	401
二、鱼苗的清野	403
三、鲢、鳙鱼苗的蓄养和运输	404
四、鲢、鳙鱼的养成技术	405
第六节 鳊鱼越冬	409
第三章 遮目鱼养殖	411
第一节 生物学特性	411
一、形态特征	411
二、生活习性	411
第二节 养殖概况	412
第三节 人工繁殖	413
一、人工诱导产卵	413
二、人工授精与孵化	414
三、仔鱼形态和生活习性及其培育	415
第四节 鱼苗的采捕	416
一、鱼苗的形态特征	416
二、渔场、渔期	416
三、捕捞工具与方法	417
第五节 鱼苗的饲养	417
一、池塘的条件	417
二、放养前的准备	417
三、鱼苗的培育	418
第六节 成鱼养殖	418
一、养成池	418
二、养殖方式与放养量	419
三、投饵与施肥	420
四、饲养管理	421
五、收获	422
第七节 越冬	422
第四章 鲷科鱼类养殖	424
第一节 生物学特性和养殖种类	424
一、真鲷	424
二、黑鲷	424
三、平鲷	425
四、黄鳍鲷	425
第二节 养殖概况	426
第三节 人工繁殖	426
一、亲鱼来源	427
二、亲鱼培育	427