



全国“星火计划”丛书

通用教材

余新 主编

科学技术文献出版社

# 鳗鱼养殖

65.3  
01  
15

# 鳗 鱼 养 殖

主 编 余 新  
编著者 余 新 周文祥 金祖发  
陈竹舟 陈公立 甘栽棟



科学技术文献出版社

1988

## 内 容 简 介

本书全面阐述了人工养鳗技术，内容包括鳗鱼 的 种 类、分 布、生活史和特征；重点介绍了鳗苗的培育、捕捞、运输和成鳗的养殖技术，以及鳗池的建造、水质管理，鳗鱼的营养和饲料，鳗病的防治等。材料翔实，通俗易懂，实用性强。本书被选定为《全国“星火计划”丛书》通用教材。

全国“星火计划”丛书通用教材

### 鳗 鱼 养 殖

余 新 主 编

科学技术文献出版社出版

民族印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经营

787×1092毫米 32开本 9.75印张 203千字

1988年9月北京第一版第一次印刷

印数：1—6000册

科技新书目：178—104

ISBN 7-5023-0605-6/S·18

定价：2.70 元

# 《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员 (以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委员 (以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九 应日珪 张志强

张崇高 金耀明 赵汝霖 俞福良 柴淑敏

徐 骏 高承增

4B624/06

## 序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

# 目 录

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 第一章 鳗鱼的种类和分布.....               | ( 1 )  |
| 第一节 种 类.....                    | ( 1 )  |
| 第二节 分 布.....                    | ( 6 )  |
| 第二章 鳗鱼的生活史及特征.....              | ( 11 ) |
| 第一节 鳗鱼的生活史.....                 | ( 11 ) |
| 第二节 鳗鱼的外部形态.....                | ( 13 ) |
| 第三节 鳗鱼的生态生理.....                | ( 14 ) |
| 第三章 养鳗的历史与现状.....               | ( 21 ) |
| 第一节 日本养鳗历史与现状.....              | ( 21 ) |
| 第二节 我国台湾省的养鳗情况.....             | ( 23 ) |
| 第三节 我国大陆东南沿海各省的养鳗发<br>展和展望..... | ( 26 ) |
| 第四章 鳗苗的捕捞和运输.....               | ( 30 ) |
| 第一节 鳗苗汛期和捕捞.....                | ( 30 ) |
| 第二节 鳗苗的暂养与运输.....               | ( 35 ) |
| 第五章 养鳗池的建造.....                 | ( 40 ) |
| 第一节 场地选择.....                   | ( 40 ) |
| 第二节 养殖方式和养鳗场的总体规划.....          | ( 47 ) |
| 第三节 养鳗池的结构和设计.....              | ( 55 ) |
| 第四节 注排水工程的设计.....               | ( 61 ) |

|     |                  |       |
|-----|------------------|-------|
| 第五节 | 温室养鳊池的设计.....    | (71)  |
| 第六章 | 鳊苗种的培育.....      | (83)  |
| 第一节 | 鳊苗种培育的养殖方式.....  | (83)  |
| 第二节 | 鳊苗放养.....        | (85)  |
| 第三节 | 鳊苗的驯养.....       | (92)  |
| 第四节 | 鳊苗种的分养.....      | (107) |
| 第五节 | 鳊种的饲养.....       | (113) |
| 第七章 | 成鳊养殖.....        | (131) |
| 第一节 | 几种主要的养殖形式.....   | (132) |
| 第二节 | 鳊种放养.....        | (133) |
| 第三节 | 成鳊的饲养.....       | (137) |
| 第四节 | 成鳊池的管理.....      | (144) |
| 第五节 | 成鳊分养.....        | (152) |
| 第六节 | 投饲和生长.....       | (158) |
| 第七节 | 成鳊的出口.....       | (169) |
| 第八章 | 鳊池的水质管理.....     | (176) |
| 第一节 | 池水中的浮游生物.....    | (176) |
| 第二节 | 养 水.....         | (179) |
| 第三节 | 防止水变.....        | (181) |
| 第四节 | 不同养殖方式的水质管理..... | (185) |
| 第五节 | 鳊池水质与摄饵.....     | (188) |
| 第九章 | 鳊鱼的营养和饲料.....    | (211) |
| 第一节 | 营养的作用和消化吸收.....  | (211) |
| 第二节 | 鳊鱼对各种营养素的要求..... | (214) |
| 第三节 | 鳊鱼的天然饵料.....     | (223) |
| 第四节 | 配合饲料源的种类和成分..... | (225) |
| 第五节 | 鳊鱼的配合饲料.....     | (228) |

|     |              |       |
|-----|--------------|-------|
| 第十章 | 鳗病防治         | (233) |
| 第一节 | 鳗鱼疾病的种类      | (234) |
| 第二节 | 鳗病的预防        | (235) |
| 第三节 | 鳗病的诊断        | (239) |
| 第四节 | 鳗病的主要种类与防治方法 | (244) |
| 第五节 | 主要药物的性能和使用方法 | (278) |

# 第一章 鳗鱼的种类和分布

## 第一节 种 类

丹麦施米德氏 (Schmidt, 1914~1917) 把世界上的鳗鱼标本25267尾进行了分类, 埃格 (Ege, 1939) 又进行了系统发生学和地理分布学的研究, 结果认为世界上鳗鱼属有16种, 其中3种各分出二个亚种, 总共19种。



图 1-1 鳗 鱼

鳗鱼属分类方法, 除了根据背鳍前端基部至肛门的距离与体长的比例之外, 还有脊椎骨数、鳃条骨数、胸鳍条数、头长及齿列状等。现将鳗鱼属种简述如下:

一、前上颌犁骨齿带中央宽度稍大于上颌骨齿带宽的  $\frac{1}{2}$

(一) 躯椎骨38~42, 脊椎骨101~107, 躯干长为全长的27.0~27.2%。

1. 肌门至背鳍前端基部间的距离为全长的9%, 躯椎骨38—41, 脊椎骨101~107, 鳃条骨9~12, 胸鳍条15~18

(分布：印度、马来西亚、菲律宾、新几内亚西部) .....

苏拉威西鳗鲡 *A. celebesensis* Kaup

2. 肛门至背鳍前端基部间的距离为全长的13%，躯椎骨39~42，脊椎骨104~107，鳃条骨10~11，胸鳍条17~20

(分布：新几内亚东部) .....

内唇鳗鲡 *A. interioris* Whitley

(二) 躯椎骨40~44，脊椎骨108~116，躯干长为全长的25.9%，鳃条骨9~13，胸鳍条14~19。本种大的个体可长达2米(分布：从所罗门岛至皮特克恩岛的热带南太平洋) .....

大口鳗鲡 *A. megastoma* Kaup

## 二、前上颌犁骨齿带中央宽度大于或等于上颌骨齿带宽

### (一) 皮肤有斑纹：

1. 主上颌骨齿带三列排列整齐，并有一连续明显的纵走凹沟，齿带前部内侧有一突起部。稚鱼初期色素在尾端中央侧部形成明显条纹(原鳗鲡齿列仅有稚鱼记录)。

(1) 躯椎骨37~40，脊椎骨101~106，鳃条骨9~12，胸鳍条14~19(分布：苏拉威西岛北部) .....

原鳗鲡 *A. ancestralis* Ege

(2) 躯椎骨39~43，脊椎骨100~115。

A. 肛门至背鳍前端基部间距离为全长的11.7~11.9%。  
.....

云纹鳗鲡 *A. nebulosa* McClelland

a. 躯椎骨39~42，脊椎骨106~112，鳃条骨9~11，胸鳍条16~21(分布：印度、缅甸、苏门答腊北部) .....

暗色鳗鲡 *A. nebulosa nebulosa* McClelland

b. 躯椎骨39~42, 脊椎骨107~115, 鳃条骨8~11, 胸鳍条15~21 (分布: 南非洲东部) .....

云纹唇鳗鲡 *A. nebulosa labiata* Peters

B. 肛门至背鳍前端基部间距离为全长的16.3%, 躯椎骨39~43, 脊椎骨100~110, 鳃条骨8~12, 胸鳍条15~21, 本种体长可达二米以上 (分布: 马达加斯加、苏门答腊、印度、马来西亚、马里亚纳及加罗林群岛, 东至马克萨斯群岛的热带南太平洋一带) .....

花鳗鲡 *A. marmorato* Quoy & Gaimard

2. 主上颌骨齿带三列整齐, 有一不明显又不连续的凹沟。齿列内侧无突起, 稚鱼尾端中央两侧无初期色素。躯椎骨41~44, 脊椎骨104~110, 鳃条骨10~12, 胸鳍条16~20 (分布: 澳大利亚东部、洛德豪岛、新喀里多尼亚) .....

东澳鳗鲡 *A. reinhardti* Steindachner

(二) 皮肤无斑纹:

1. 肛门至背鳍前端基部的距离为全长的9.1~14.6%。

(1) 口裂长为头长的32~36%。

A. 主上颌齿带由一凹沟分为二齿带, 躯干长约为全长的27%, 躯椎骨39~42, 脊椎骨103~108, 鳃条骨9~12 胸鳍条不明 (分布: 东加里曼丹中部) .....

加里曼丹鳗鲡 *A. borneensis* Popte

B. 主上颌骨齿带无纵凹沟, 躯干长为全长的29%。

a. 脊椎骨100~106, 肛门至背鳍前端基部距离为全长的14.6%, 躯椎骨39~42, 鳃条骨8~12, 胸鳍条15~20 (分布: 南非洲东部、马达加斯加等处) .....

**莫桑比克鳗鲡 *A. mossambica* Peters**

b. 脊椎骨109~116, 肛门至背鳍前端基部距离为全长的11.1%, 躯椎骨42~46, 鳃条骨9~12, 胸鳍条16~20。本种个体巨大(分布: 新西兰、奥克兰、查塔姆群岛等) .....

**大鳗鲡 *A. dieffenbachi* Gray**

(2) 口裂长为头长的25~27%。

A. 主上颌骨齿带有一纵走凹沟。躯干长为全长的26.9%。躯椎骨42~45, 脊椎骨112~119, 鳃条骨10~13, 胸鳍条15~20(分布: 中国大陆、日本) .....

**鳗鲡 *A. japonica* Temminck & Schlegel**

B. 主上颌骨齿带无纵走凹沟, 躯干长为全长的30.1~30.2%。

a. 脊椎骨103~111, 肛门至背鳍前端基部的距离为全长的9.1%, 躯椎骨41~45, 鳃条骨9~13, 胸鳍条14~20(分布: 自北美洲东部至圭亚那、格陵兰) .....

**美洲鳗鲡 *A. rostrata* Le Sueur**

b. 脊椎骨110~119, 肛门至背鳍前端基部的距离为全长的11.2%, 躯椎骨44~47, 鳃条骨9~13, 胸鳍条15~21(分布: 欧洲、非洲北部) .....

**欧洲鳗鲡 *A. anguilla* Linnaeus**

2. 肛门至背鳍前端基部的距离为全长的0.2~3.6%。

(1) 前上颌犁骨齿带一般自齿带前半部起向后渐窄, 躯干长为全长的27.0~28.2%, 躯椎骨40~45。

A. 前上颌犁骨齿带为主上颌齿带长的82~86%, 肛门至背鳍前端基部距离为全长的0.2~0.8% .....

**双色鳗鲡 *A. bicolor* McClelland**

a. 脊椎骨103~111, 躯椎骨41~45, 鳃条骨10~13, 胸鳍条14~20 (分布: 印度、马来西亚东部、新几内亚及其附近) .....

太平洋双色鳗鲡 *A. bicolor pacifica* Schmidt

b. 脊椎骨106~115, 躯椎骨41~45, 鳃条骨9~13, 胸鳍条15~20 (分布: 南非洲的东部、马达加斯加、印度、缅甸、苏门答腊等大洋洲西北部) .....

双色鳗鲡 *A. bicolor bicolor* Mc Clelland

B. 前上颌犁骨齿带长为主上颌骨齿带长的71%, 肛门至背鳍前端基部的距离为全长的3.6%。躯椎骨40~43, 脊椎骨101~107, 鳃条骨10~13, 胸鳍条14~20 (分布: 热带南部太平洋、东至腊帕岛) .....

灰鳗鲡 *A. obscura* Günther

(2) 前上颌犁骨齿带一般自齿带远后方起渐窄。躯干长为全长的30.3%, 躯椎骨44~48, .....

澳洲鳗鲡 *A. australis* Richardson

A. 肛门至背鳍前端基部距离为全长的1.2%, 雌鱼头长为全长的14%, 躯椎骨44~48, 脊椎骨108~115, 鳃条骨10~14, 胸鳍条14~20 (分布: 新喀里多尼亚、新西兰、奥克兰、查塔姆及诺福克岛) .....

新澳鳗鲡 *A. australis schmidtii* Phillipps

B. 肛门至背鳍前端基部距离为全长的2.6%, 雌鱼头长为全长的12%, 躯椎骨44~48, 脊椎骨109~116, 鳃条骨10~14, 胸鳍条15~19 (分布: 新南威尔士及维多利亚沿岸、洛德豪岛) .....

澳洲鳗鲡 *A. australis australis* Richardson

## 第二节 分 布

鳗鱼的分布与海流有密切关系，因为鳗鱼是温带性和热带性鱼类，有暖流经过或受暖流影响的区域，到处都有鳗鱼存在。

全世界19种（包括亚种）鳗鱼中，有两种分布在大西洋，其它17种全部分布在太平洋和印度洋。分布在大西洋的两种中，欧洲和美洲大陆各一种。其它17种按洋划分：太平洋13种，印度洋6种，其中两种广泛分布在太平洋和印度洋中。太平洋的13种鳗鱼中，南半球10种，北半球5种，赤道附近2种，其中4种为南北半球所共有。

从鳗鱼分布的纬度来看，大西洋的鳗鱼仅限于赤道以北，其中欧洲鳗鲡分布的最北限大约在北纬70度（即挪威北部）。而太平洋的鳗鱼则广泛分布在南北两半球，其中北半球鳗鱼的最北限为北纬40度，南半球鳗鱼的南限在新西兰南方的奥克兰岛，相当于南纬50度。

根据鳗鱼的纬度分布也可划分为热带区和温带区种类，全世界有6种鳗属温带性的，分布在温带圈内。北半球温带性鳗鱼共3种，在太平洋方面的是分布在亚洲的鳗鲡；在大西洋方面的是分布在欧洲的欧洲鳗鲡和分布在美洲的美洲鳗鲡。南半球温带性鳗鱼也是3种，它们是分布在新西兰附近的大鳗鲡、新澳鳗鲡和分布在大洋洲的澳洲鳗鲡。

既分布在热带区又分布在温带区的种类，有印度洋产的莫桑比克鳗鲡和太平洋产的花鳗鲡、莫桑比克鳗鲡产于非洲东部，分布在南纬3~34度。花鳗鲡体表有黑褐色斑纹，体



表1-1 鳗鱼的种类和分布地区

| 编号  | 种 类                                | 大西洋 | 太 平 洋 |      |     | 印度洋 |     |
|-----|------------------------------------|-----|-------|------|-----|-----|-----|
|     |                                    |     | 南半球   | 赤道附近 | 北半球 | 南半球 | 北半球 |
| 1   | 欧洲鳗鲡 <i>A. anguilla</i>            | +   |       |      |     |     |     |
| 2   | 美洲鳗鲡 <i>A. rostrata</i>            | +   |       |      |     |     |     |
| 3   | 鳗鲡 <i>A. japonica</i>              |     |       |      | +   |     |     |
| 4   | 大鳗鲡 <i>A. dieffenbachi</i>         |     | +     |      |     |     |     |
| 5   | 花鳗鲡 <i>A. marmorata</i>            |     | +     |      | +   | +   | +   |
| 6   | 东澳鳗鲡 <i>A. reinhardti</i>          |     | +     |      |     |     |     |
| 7   | 苏拉威西鳗鲡 <i>A. celebensis</i>        |     | +     |      | +   |     | +   |
| 8   | 大口鳗鲡 <i>A. megastoma</i>           |     | +     |      |     |     |     |
| 9   | 原鳗鲡 <i>A. ancestralis</i>          |     |       | +    |     |     |     |
| 10  | 加里曼丹鳗鲡 <i>A. borneensis</i>        |     |       | +    |     |     |     |
| 11  | 暗色鳗鲡 <i>A. nebulosa nebulosa</i>   |     |       |      |     |     | +   |
| 12  | 云纹唇鳗鲡 <i>A. nebulosa labiata</i>   |     |       |      |     | +   |     |
| 13  | 莫桑比克鳗鲡 <i>A. mossambica</i>        |     |       |      |     | +   |     |
| 14  | 内唇鳗鲡 <i>A. interioris</i>          |     | +     |      |     |     |     |
| 15  | 双色鳗鲡 <i>A. bicolor bicolor</i>     |     |       |      |     | +   | +   |
| 16  | 太平洋双色鳗鲡 <i>A. bicolor pacifica</i> |     | +     |      | +   |     |     |
| 17  | 灰鳗鲡 <i>A. obscura</i>              |     | +     |      | +   |     |     |
| 18  | 澳洲鳗鲡 <i>A. australis australis</i> |     | +     |      |     |     |     |
| 19  | 新澳鳗鲡 <i>A. australis schmidtii</i> |     | +     |      |     |     |     |
| 合 计 |                                    | 2   | 10    | 2    | 5   | 4   | 4   |

长在一米以上，是世界上分布最广泛的一种鱼类，东到太平洋莱恩群岛附近，南到南纬23度左右，西到非洲东海岸，北至北纬35度的日本伊豆半岛均有分布。在我国则主要分布在浙江、福建和广东等省，但产量很少，视为珍贵鱼类。

热带性鳗鱼有11种，按其肤、鳍、齿等的不同可分为四群：第一群皮肤有斑纹，长鳍型，上颌齿密生，有苏拉威西鳗鲡、大口鳗鲡等；第二群与前者不同之处是上颌齿形不同，有云纹唇鳗鲡、暗色鳗鲡、花鳗鲡及东澳鳗鲡等；第三群皮肤无斑纹，长鳍型。有加里曼丹鳗鲡和莫桑比克鳗鲡等；第四群无斑纹，短鳍型。有双色鳗鲡、太平洋双色鳗鲡和灰鳗鲡等。

鳗鱼在全世界经度分布上，有显著的不连续性或空白区，即非洲西海岸、南美的东西两海岸、北美的西海岸、夏威夷、大洋洲南岸及西岸的大部分、印度洋的西北部（从非洲东海岸北部优巴河附近起至印度的孟买附近），以及从马来半岛至大洋洲北部的马来西亚诸岛周围浅海处，大多没有分布。在大西洋方面北美和欧洲沿海岸都有分布，而在太平洋方面主要分布在太平洋的西部，而东面即美洲一边却完全没有。

根据日本松井魁等人研究认为，鳗鱼在亚洲只有一种，即鳗鲡，其产卵场在西至冲绳列岛、我国台湾省，东至大东岛，构成一个南北向的长椭圆形海区内。

鳗鲡的分布在太平洋的北部界限，是北海道襟裳岬稍南的幌别川，在日本海方面，是石狩川。据统计以在太平洋海区最多，尤以利根川以南的海域显示最大量。日本海区鳗的分布远比太平洋海区为少，仅为其9.3%，日本九州地区产