

21世纪水产名优高效
——养殖新技术

大弹涂鱼 中华乌塘鳢 养殖技术

谢忠明 主编

梁广耀 李才根 编著



B1235089

中国农业出版社

内 容 提 要

本书主要包括大弹涂鱼和中华乌塘鳢的分类地位、地理分布、生物学特性、生态习性、人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖、病害防治以及营养与饲料等。

本书内容丰富、翔实，文字通俗易懂，科学性、实用性、可操作性强，为广大水产养殖生产者的良师益友，也可供水产技术推广人员、科研人员以及有关院校师生参考。

我国渔业，为大农业中的重要组成部分。改革、开放以来，我国渔业得到了快速地发展，2000 年我国水产品总产量达到 4278.99 万吨，比 1978 年 536.61 万吨增加 3742.38 万吨，增长了 7 倍。改革、开放 22 年以来，我国水产品总产量年均增加 170.1 万吨，年平均增长率达 9.9%，比改革、开放以前 1978—1954 年的 24 年间年均增加 11.67 万吨，年平均增长率 3%，分别高 13.6 倍和 6.9 个百分点。其中，我国海淡水养殖发展速度更快，2000 年我国海淡水养殖产量达到 2578.23 万吨，占我国水产品总产量的比重从 1978 年的 28.9% 提高到 2000 年的 60.25%，比 1978 年 154.89 万吨增加 2423.34 万吨，增长了 15.6 倍，22 年间年均增加 110.15 万吨，年平均增长率达 13.6%。改革、开放以来 22 年比改革、开放以前 24 年，我国海淡水养殖年均增产量高 22.4 倍，年平均增长率高 8.1 个百分点。

我国渔业的快速发展，特别是海淡水养殖的飞速发展，为繁荣我国农业和农村经济，增加渔农民收入，丰富城乡居民的菜篮子，满足消费者的迫切需求，提高人民生活质量，增加出口创汇，做出了积极、重要的贡献，渔业在国民经济和人民生活占有越来越重要的地位和作用。2000 年我国渔业总产值达到 2808 亿元，占我国农业总产值的比重从 1985 年的 3.48%，提高到 2000 年的 12.4%；

人均水产品占有量,从 1978 年的 4.8 千克,提高到 2000 年的 38.8 千克;2000 年我国水产品对外贸易总量达到 405 万吨,总额达到 56.8 亿元,其中出口量 153 万吨,出口额 38.3 亿美元,分别比 1978 年扩大 15.6 倍和 14 倍,年均分别增长 13.6%和 13.1%。我国水产品出口额占农产品出口总额的 25%;我国水产品产量自 1990 年以来连续 11 年位居世界各国首位,占世界水产品总产量 1.22 亿吨的 35%;我国人均水产品占有量比世界人均占有量高 10 千克。我国不仅成为世界渔业生产大国,而且还是世界水产品的消费大国。

但是,我国渔业发展中也存在诸多问题。我国是渔业大国,但不是渔业强国,我国渔业经济整体素质尚有待于提高;渔业产量增加很快,但水产品质量亟待提高;养殖规模发展很快,但形成产业化经营规模效益的龙头产品很少;养殖品种发展的数量较多,但其种质资源急需提高;养殖速度发展很快,但养殖生态环境亟待保护;水产品产量增加很快,但水产品加工十分落后;渔业生产发展很快,但科学技术、科学普及、渔民素质滞后;渔业单项技术研究发展较快,但应用于生产的实用性技术的组套配套较少;养殖生产发展很快,但优良品种供应、病害防治技术跟不上生产迅速发展的要求,成为影响养殖发展的两个“瓶颈”,等等。

迈向 21 世纪,我国加入 WTO,我国渔业进入了新的历史性发展时期。这一时期,是我国渔业进行转体、转型的关键时期。

今后我国渔业发展的指导方针是,加快发展养殖,养护和合理利用近海资源,积极扩大远洋渔业,狠抓加工流通,强化法制管理。当前的主要任务是紧缩捕捞,主攻养殖,发展远洋渔业,搞好水产品的深加工。在发展渔业生产中,捕捞



从实现“零”增长到实行“负”增长的行动计划。因此，今后渔业产量的增加，在于发展海淡水养殖。所以发展海淡水养殖，是今后的主攻方向。在主攻养殖中，主要采取的措施是深化改革，实现两个根本性的转变，加强基础设施建设，提高科技含量，依靠科技兴渔，加强技术培训，大力提高渔农民素质，加大推广力度，加快科技成果转化，推广养殖优良品种和先进适用的科学技术与装备，加强病害防治，注重生态环境保护，发展健康、可持续养殖，提高科学经营管理水平，发展产业化经营，使我国渔业成为发展农业和农村经济新的增长点和新的亮点，努力促进我国渔业经济从传统的生产数量型渔业向现代的质量效益型渔业转变。

为了满足我国渔业当前主攻养殖，广大水产养殖生产者、水产技术推广人员对养殖新技术的迫切需求，我们组织了具有较深理论基础和具有较为丰富生产实践经验的有关专家、教授、研究员，认真地总结了国内外有关科研成果和生产实践经验，精心编著了这套《21 世纪水产名优高效养殖新技术》丛书，奉献给广大读者。

该《丛书》分为《鲟鱼养殖技术》、《大黄鱼、鲟状黄姑鱼养殖技术》、《巴西鲷、细鳞鲷养殖技术》、《大弹涂鱼、中华乌塘鳢养殖技术》、《乌鳢、月鳢养殖技术》、《海水经济蟹类养殖技术》、《淡水经济虾类养殖技术》、《海水经济贝类养殖技术》、《大鲵、鳄龟养殖技术》和《海参、海胆增养殖技术》等共 10 册，计 150 多万字。

该《丛书》主要内容包括鲟鱼、大黄鱼、鲟状黄姑鱼、巴西鲷、细鳞鲷、大弹涂鱼、中华乌塘鳢、乌鳢、月鳢、梭子蟹、巨缘青蟹、日本鲟、罗



氏沼虾、日本沼虾、刀额新对虾、克氏螯虾、红螯螯虾、亚比虾、麦龙虾、皱纹盘鲍、九孔鲍、红螺、泥螺、泥蚶、魁蚶、贻贝、厚壳贻贝、翡翠贻贝、江珧、珍珠贝、栉孔扇贝、华贵栉孔扇贝、海湾扇贝、虾夷扇贝、近江牡蛎、褶牡蛎、太平洋牡蛎、文蛤、蛤仔、青蛤、紫石房蛤、西施舌、彩虹明樱蛤、缢蛏、长竹蛏、大鲵、鳄鱼、海参、海胆等 70 多种鱼虾蟹贝、腔肠动物、棘皮动物、两栖类动物和爬行类动物等，分别全面、系统地介绍了它们的分类地位、地理分布、生物学特性、生态习性、人工繁殖、苗种培育、成鱼（体）饲养、越冬保种、病害防治、营养与饲料；部分品种还介绍了其产品的加工技术与烹饪工艺，并附有彩图。内容极为丰富、翔实、新颖，反映了当前国内外科研与生产发展的新成果、新技术、新经验、新水平，科学性、实用性、可操作性强，文字通俗易懂，图文并茂，适合于广大渔农民水产养殖生产者、基层水产技术推广人员应用，也可供水产院校师生、有关科研、推广单位、水产行政管理部门的科技人员和管理干部参阅。

该《丛书》由农业部全国水产技术推广总站国家农业技术推广研究员谢忠明主编，应邀参加编著的作者有全国有关专家、教授、研究员、院士等 60 多人。

我们衷心地期望该《丛书》能成为广大读者的良师益友，使他们从中获益，结合具体生产实践，因地制宜地加以推广应用，通过自己双手的辛勤劳动，结出丰硕的果实。该《丛书》所介绍的技术，将在生产实践中得到进一步地验证，不断地进行修正；同时，通过生产实践，又可使其内容得到不断地充实与提高，使该《丛书》成为更加贴近于生产实际、更加贴近于

养殖生产者，使它成为广大读者所喜爱的水产
养殖新技术读本。

编著者

2002年3月

大弹涂鱼，是潮间带滩涂的一种小型的经济鱼类，个体小，但肉质细嫩，味道鲜美，营养丰富，滋补健身，经济价值高，多为鲜食，以清炖、油炸为主，也有烟熏成“弹涂鱼烤”，深受我国沿海，特别是我国东南沿海福建、广东、广西、台湾、海南、浙江、江苏等省消费者的青睐。北方沿海地区消费者也开始喜食大弹涂鱼，特别是清炖、火锅更引为食客上桌。由于沿海滩涂不断地被围垦，水质污染，因此大弹涂鱼的天然资源越来越少，满足不了市场的需求。

中华乌塘鳢，是一种广盐性的浅海内湾、江河入海咸淡水汇合处的小型鱼类，肉味十分鲜美，营养非常丰富，具有可加快伤口愈合作用，特别对于消除小儿疳积更有特奇的效果。目前产量极少，价格很高，养殖经济效益高。中华乌塘鳢离水后在阴湿条件下，长时间不会死亡，因此可远销，为出口创汇产品。近年来，南方沿海，特别是广西防城一带群众性人工养殖发展很快。

为了发展大弹涂鱼、中华乌塘鳢养殖，普及、推广科学养殖技术，增加产量，增加花色品种，丰富城乡居民的菜篮子，满足市场的需求，增加渔农





的收入，形成农村和农业经济新的增长点，我们组织了有关专家、研究员，认真总结了国内外的有关科研成果和生产实践经验，精心编著了《大弹涂鱼、中华乌塘鳢养殖技术》一书。

本书由农业部全国水产技术推广总站国家农业技术推广研究员谢忠明主编，负责组织、统稿，编写出版说明、前言等；由浙江省水产学校讲师李才根编著第一章大弹涂鱼养殖，由广西海洋研究所副研究员梁广耀编著第二章中华乌塘鳢养殖。

由于编著时间仓促，经验不足，有不当之处，敬请广大读者指正，以便再版时修正。

编著者

2002年3月

出版说明

前言

第一章 大弹涂鱼养殖	1
第一节 大弹涂鱼的分类地位及地理分布	1
第二节 大弹涂鱼的生物学特性	3
第三节 大弹涂鱼的生态习性	5
第四节 大弹涂鱼的人工繁殖	16
第五节 大弹涂鱼的苗种培育	24
第六节 大弹涂鱼的人工养殖概述	28
第七节 大弹涂鱼的池塘养殖	31
第八节 大弹涂鱼与对虾混养	38
第九节 大弹涂鱼其他养殖方法	40
第十节 大弹涂鱼人工越冬	47
第二章 中华乌塘鳢养殖	51
第一节 中华乌塘鳢的生物学特性	52
第二节 中华乌塘鳢的人工育苗	54
第三节 中华乌塘鳢的成鱼饲养	69
参考文献	75





第一章

大弹涂鱼养殖

大弹涂鱼，又名花跳、跳鱼、泥猴，是潮间带常见的一种小型经济鱼类。大弹涂鱼的个体虽小，但肉味鲜美，营养丰富，价值较高，有滋补强身的功效。多为鲜食、清炖、油炸，也有烟熏干制成“弹涂鱼烤”，深受浙江、福建、广东、广西、台湾、海南、江苏等省沿海群众的喜爱。由于近年来我国东南沿海滩涂大量围垦，又遭受环境污染等影响，大弹涂鱼资源已日趋衰退。大弹涂鱼既可作为沿海港湾滩涂、围垦区、红树林区和渔场的增养殖对象，又可在泥质虾池中与对虾混养。我国台湾省于 20 世纪 60 年代开始养殖大弹涂鱼，其市场前景和经济效益已引起我国东南沿海渔农民的关注，20 世纪 80 年代末期，在我国大陆东南沿海地区也相继发展养殖大弹涂鱼。近几年来，养殖大弹涂鱼正风靡我国沿海各省、市，其规模迅速扩大，产量迅速增加。

第一节 大弹涂鱼的分类地位 及地理分布

一、分类地位

海洋生物种类繁多，据目前所知，大约有 20 多万种，其中





海洋动物约 15 万种以上。而世界鱼类约有 22 396 种和亚种。我国鱼类有 3166 种和亚种, 其中淡水鱼类有 800 多种, 其余为海产鱼类。

弹涂鱼在我国有 3 属 4 种, 常见的种类有弹涂鱼、大弹涂鱼和青弹涂鱼。

1. 大弹涂鱼的分类地位 大弹涂鱼 [*Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)] 属于脊索动物门 (Chordata)、脊椎动物门亚门 (Vertebrata)、硬骨鱼纲 (Osteichthyes)、真口亚纲 (Teleostomi)、鲈形目 (Perciformes)、鰕虎鱼亚目 (Gobioidei)、弹涂鱼科 (Periophthalmidae)、大弹涂鱼属 (*Boleophthalmus*)。

2. 弹涂鱼的检索 关于弹涂鱼的分类, 我国有不少学者作了详尽的研究, 各位学者从不同形态特征和它们在潮间带的分布, 作了各自不同的检索表。依《东海鱼类志》(朱元鼎等主编), 弹涂鱼科属种的检索列表于下:

(1) 弹涂鱼科属的检索表

- 1 (2) 两颌牙均直立, 下颌缝合处内侧无犬状牙; 腹鳍后缘凹入; 第一背鳍具 10~15 鳍棘

..... 弹涂鱼属 *Periophthalmus*

- 2 (1) 下颌牙呈平卧状, 缝合处内侧具犬状牙 1 对; 腹鳍后缘完整; 第一背鳍具 5~6 鳍棘。

- 3 (4) 下颌牙末端斜直或具凹缺; 下颌腹面无细须, 鳞小, 纵列鳞约 100 个 大弹涂鱼属 *Boleophthalmus*

- 4 (3) 下颌牙尖锐, 末端无缺刻; 下颌腹面具细须; 鳞退化

..... 青弹涂鱼属 *Scartelaos*

弹涂鱼属只有一种弹涂鱼, 大弹涂鱼属也只有一种大弹涂鱼。青弹涂鱼属有两种。青弹涂鱼属种的检索列表于下:

(2) 青弹涂鱼属种的检索表

- 1 (2) 第一背鳍灰黑色; 尾鳍具 4~5 条黑色横纹

..... 青弹涂鱼 *Scartelaos viridis* (Ham. Buch)

- 2 (1) 第一背鳍黄色, 前部和后部黑色; 尾鳍无黑色斑纹

..... 大青弹涂鱼 新种 *Scartelaos gigas chu* & Wusp. nov.



二、地理分布

大弹涂鱼属暖水广温、广盐性的两栖鱼类，分布于中国、朝鲜、日本、缅甸、越南、马来西亚及马六甲沿岸水域。它广泛分布于我国南北沿海潮间带滩涂及咸淡水池塘。盛产于浙江、福建、广东、海南和台湾省彰化、云林、嘉义、台南、高雄、屏东等县。

第二节 大弹涂鱼的生物学特性

一、外部形态特征

大弹涂鱼体色呈青蓝色（图 1-1），体长形，前部略呈圆柱状，后部侧扁。体可分为头部、躯干（胴）部和尾部 3 个部分。

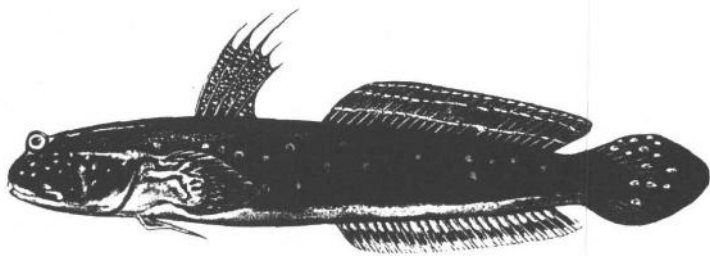


图 1-1 大弹涂鱼

（一）头部

从身体的最前端到鳃盖骨的后缘，称为头部。头部较大，稍侧扁，位于鱼体之最前端，当鱼在分水前进、在水面抬头前进或离水跳跃时，总是首当其冲的。头部有吻、口、眼、鼻和鳃孔等器官（图 1-2）。

1. 吻 鱼眼前方至头的最前端部分称为吻。吻钝圆，向前倾斜，吻约为头长的 $1/4$ ，为眼径 1 倍。适宜舔食滩涂面上的硅



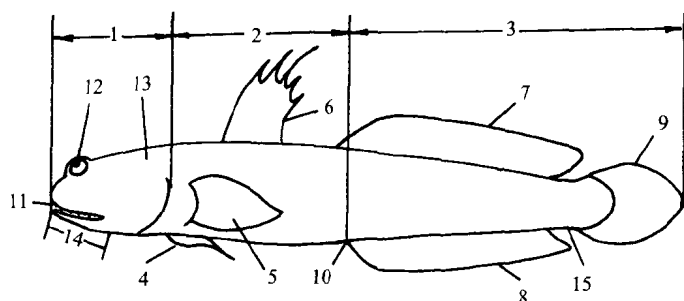


图 1-2 大弹涂鱼外形结构

1. 头部 2. 躯干部 3. 尾部 4. 腹鳍 5. 胸鳍 6. 第一背鳍
7. 第二背鳍 8. 臀鳍 9. 尾鳍 10. 尿殖孔 11. 口 12. 眼睛
13. 鳃盖 14. 下颌 15. 尾柄

藻及有机碎屑。

2. **口** 口大，前位，口裂稍斜，上下颌几乎等长，上颌骨伸达眼的后缘下方，两颌各有牙一行，上颌牙直立，下颌牙平卧。舌大，圆形，前端不游离。

3. **眼** 眼小，高位，突出于头部背缘之上，下眼睑发达，两眼靠近，眼间隔似一纵沟。由于眼长在柄上，能够自由运动，便于观察周围事物。

4. **鼻** 两个鼻孔距离甚远，前鼻孔位于吻褶前缘，角状突出，后鼻孔为一小孔，在眼的前缘。

5. **鳃孔 鳃**，是大弹涂鱼的主要呼吸器官。鳃孔大，峡部宽，鳃盖膜连于峡部，鳃耙尖短，上鳃耙有 5 个，下鳃耙有 5~6 个，鳃盖条 4 个。

(二) 躯干部和尾部

从鳃盖的后缘至肛门的部分，称为躯干部。从肛门至尾鳍基部的部分，称为尾部。这两部分的主要附属器官有鳍和鳞。



1. 鳍 背鳍有 2 个：第一背鳍深蓝色，具不规则白色小点，鳍较高，基底较短，具 5 枚鳍棘，鳍棘延长丝状，突出于鳍膜之外，中间 1 枚最长，前面 2 枚略长于最后 2 枚，平放时超越第二背鳍起点；第二背鳍蓝色，具小白斑 4 纵行，有 1 枚鳍棘，鳍条 22~26 条，基底延长，平放时伸达尾鳍基底；胸鳍尖圆形，基部宽大，成一肌柄；腹鳍短，左右腹鳍基部愈合，成一吸盘，后缘完整。大弹涂鱼的吸盘状腹鳍适于附着海底或河底，免被水流冲走。同时腹鳍协助背鳍和臀鳍维持身体平衡；臀鳍具 1 枚鳍棘，鳍条 21~25 条，起点在第二背鳍第四鳍条下方基底延长；尾鳍尖圆，也有白色小斑，下缘斜截形。

2. 鳞片 体及头部被圆鳞；前部鳞小，后部鳞稍大；胸鳍基部被细鳞。无侧线。

二、内部结构特性

大弹涂鱼的内部构造，可分为消化、循环、呼吸、神经、排泄、生殖等系统。体腔中大，腹膜黑色。肝脏很大，位于腹面，消化管由口咽腔、食道、贲门胃、幽门胃、小肠和直肠组成。胃呈长管状，肠粗，长于体长，多次盘曲。消化管组织包括黏膜层、黏膜下层、肌肉层和浆膜层。

第三节 大弹涂鱼的生态习性

一、生活习性

大弹涂鱼多栖息于沿海中低潮区泥滩上，或咸淡水的河口滩涂，以及红树林区，可在沙滩或退潮时有水溜的浅滩与岩石上爬行，善于跳跃，故名弹涂鱼。平时匍匐于泥沙滩上，受惊时借助尾柄的弹力，迅速跳入水中，或钻洞穴居，以逃避敌害。



由于大弹涂鱼可利用胸鳍与尾柄在水面、泥滩、岩石上爬行或跳跃,可用内鳃腔、皮肤及尾部进行辅助呼吸,只要身体湿润,便能较长时间露出水面而生活,对恶劣的水域环境耐受力较一般鱼类为强,每天约有一半时间在陆地上生活,被称为两栖性鱼类。弹涂鱼,具有像黄鳝一样钻孔道而栖息的习性。其孔至少有两个:一为正孔口(出入孔口),是出入的主要通道,其洞口周围常有大弹涂鱼胸鳍爬过的痕迹;另一为后孔口,可畅通水流与空气,有时有薄层泥土盖住。孔道呈“Y”字形,“Y”字形洞穴下半部与涂面平行(图 1-3)。孔道的深浅与长度,依泥层厚薄而异,软泥层厚,孔较深长,约有 50~70 厘米。孔道除作为避敌,防止环境变化避难之外,还可用作产卵室。孔道一般为独占性的,但在繁殖季节,常有雌、雄同穴现象。

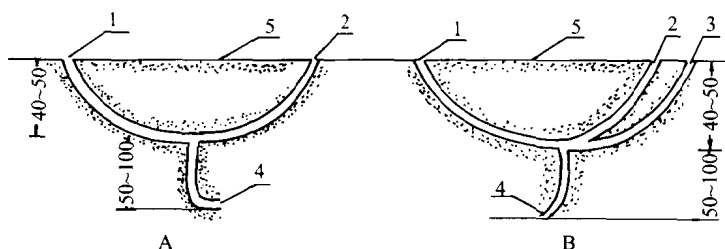


图 1-3 大弹涂鱼洞穴滩涂断面图(单位:厘米)

A. 双孔洞穴 B. 三孔洞穴

1. 正孔口 2. 后孔口 3. 副孔 4. 逃生洞 5. 滩涂涂面

弹涂鱼在海水比重为 1.010~1.020 之间较为适宜,在水温 23.5~33℃、涂温 24~31℃ 时,生长较快。当冬季温度在 12℃ 以下时,它躲于孔道中,极少出来活动。当有阳光的好天气,即便是冬季也会出来摄食活动。

大弹涂鱼与香鱼、青石斑鱼、鲢鱼、斑点叉尾鲷、鲫鱼、青鱼、草鱼、鳊鱼、尼罗罗非鱼相比,窒息点最低。耗氧率有



昼夜变化，它的两个高峰期，一是在 19 时，另一是在 15 时。这与水温高低有关，下午水温一般比上午水温高，上半夜水温比下半夜水温高，反映了大弹涂鱼在自然环境中的生理活动周期。

二、食性

大弹涂鱼以底栖硅藻和有机碎屑为主食，兼食蓝藻，营养级低，食物链短。它从仔、稚鱼的肉食性转变为幼鱼的植物性，消化管的肠长逐渐增长，肠曲逐渐增多。从幼鱼直到成鱼，保持植食性不变。

1. **仔鱼前期** 主要是摄食海泥中的微型颗粒有机碎屑；其次是摄食东方拟铃虫和光亮拟铃虫等原生动物。

2. **仔鱼后期** 除继续摄食有机碎屑外，已开始摄食婆罗异剑水蚤、火腿许水蚤、真刺唇角水蚤、刺尾纺锤水蚤、小似哲水蚤、驼背隆哲水蚤等桡足类的无节幼体、幼体及成体，有时兼食褶皱臂尾轮虫。

3. **稚鱼期** 以桡足类成体为主食。

4. **幼鱼期** 随着鱼的个体的长大，进入幼鱼期后，食性有很大转变，从肉食性转变为植物性，主食底栖硅藻及海泥中的有机碎屑。饵料的主要种类为硅藻、蓝藻、甲藻、线虫、轮虫、拟铃虫等，此外，还有有机碎屑、泥沙和纤维类。饵料中生物类群至少有 94 种，硅藻占主要，有布纹藻、菱形藻、舟形藻和斜纹藻；其次是蓝藻，如颤藻。

5. **成鱼** 摄食强度有明显的季节性变化，夏季（6~8 月）气温上升，觅食旺盛，生长最快，胃饱满系数最高（1.44%）；冬季（12 月至翌年 1 月）气温下降，较少出洞觅食，因此摄食强度降低，胃饱满系数最低（0.13%）。8 月摄食率最高（9.71%），12 月摄食率最低（5.94%）。生殖盛期过后，胃饱满系数和摄食率迅速提高（表 1-1）。