



农民快速致富丛书

沟鲶养殖

(第二版)

赵振山 张海明 编著



科学技术文献出版社

农民快速致富丛书

沟 鲢 养 殖

(第二版)

赵振山 张海明 编著

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

沟鲶养殖/赵振山,张海明编著.-北京:科学技术文献出版社,2000.1

(农民快速致富丛书)

ISBN 7-5023-2348-1

I. 沟… II. ①赵… ②张… III. 鲶-鱼类养殖
IV. S965.128

中国版本图书馆 CIP 数据核字(99)第 05712 号

出 版 者:科学技术文献出版社

图 书 发 行 部:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图 书 编 务 部:北京市西苑南一院东 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953, (010)68515544-2172

图书编务部电话:(010)62878310, (010)62878317(传真)

图书发行部电话:(010)68514009, (010)68514035(传真)

E-mail:stdph@istic.ac.cn; stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:王 琦

责 任 编 辑:李 洁

责 任 出 版:周永京

封 面 设 计:宋雪梅

发 行 者:科学技术文献出版社发行 新华书店总店北京发行所经销

印 刷 者:北京建华胶印厂

版 (印) 次:2000 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 32 开

字 数:121 千

印 张:5.625

印 数:1~5000 册

定 价:7.60 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

前 言

沟鲈原产于美国，因其肉质佳，抗逆性强，且是十分理想的游钓品种，而被选为主要的养殖对象。从 50 年代开始，美国对沟鲈的生态习性、营养生理、生殖生理、遗传育种、病理及疾病防治等开展了全面系统的研究。与此同时对其繁殖、孵化、苗种生产及成鱼养殖等技术进行了卓有成效的工作，使沟鲈在 70 年代进入了大规模养殖阶段。至今沟鲈养殖业已成为美国最大的水产养殖业，其产量占全美水产养殖总产量的一半以上，美国已成为世界上沟鲈养殖最发达的国家。

湖北省水产研究所率先将沟鲈引入我国，结合我国国情，系统地进行了移植、驯化及养殖试验，并获得了成功。如今沟鲈养殖在国内 20 多个省市全面推广，沟鲈已成为我国主要名特水产品之一，并成为广东、江浙和湖北等省重要的出口创汇产品，取得了巨大的经济效益。

但是，在沟鲈养殖推广过程中，出现了科学技术滞后于养殖生产的现象，即生产者购买了苗种，但却缺乏养殖技术和理论指导，不能收到预期效果。本书是以我国引种、驯化和养殖试验的第一手资料为基础，在广泛搜集国内外成熟的研究成果和生产经验的基础上撰写而成。本书内容丰富，实用性强，对科研工作者、沟鲈养殖生产者和水产院校师生，都具有重要的参考价值。

由于时间仓促，收集的资料和编写水平有限，对本书中的错误和不当之处，敬请读者批评指正。

目 录

第一章 沟鲰的形态特征	(1)
一、沟鲰的地理分布	(1)
二、形态特征	(2)
第二章 沟鲰的生态习性	(16)
一、食性	(16)
二、对生态环境的适应性	(21)
三、年龄与生长	(23)
四、生殖习性	(25)
第三章 沟鲰的繁殖技术	(29)
一、繁殖习性	(29)
二、亲鱼的培育	(31)
三、产卵繁殖	(35)
四、人工孵化	(40)
五、孵化设备的设计	(59)
第四章 沟鲰鱼苗鱼种的培育	(64)
一、沟鲰鱼苗鱼种的主要生物学特点	(64)
二、沟鲰苗种第一阶段的饲养技术	(66)
三、沟鲰苗种第二阶段的饲养技术	(75)
四、苗种培育阶段的其他养殖方式及实例	(79)
第五章 成鲰养殖技术	(86)
一、沟鲰的池塘养殖技术	(86)

二、沟鲈的网箱养殖技术	(96)
三、沟鲈的引种及推广情况	(104)
第六章 沟鲈的营养与饲料	(109)
一、蛋白质和氨基酸	(109)
二、能量需要量	(118)
三、碳水化合物	(121)
四、脂类	(123)
五、维生素需要量	(127)
六、矿物质需要量	(132)
七、饵料配方及加工	(136)
八、投喂方法	(143)
九、饵料中的抗营养因子	(151)
第七章 沟鲈疾病及其防治	(156)
一、沟鲈病毒病	(156)
二、肠道败血症	(158)
三、柱形病	(159)
四、水霉病	(160)
五、口丝虫病	(161)
六、小瓜虫病	(161)
七、孢子虫病	(162)
八、细菌性烂鳃病	(162)
第八章 美国的沟鲈养殖概况	(164)
一、概况	(164)
二、美国沟鲈的养殖技术	(166)
三、饲料工业	(169)

第一章 沟鲶的形态特征

沟鲶英文名为 *Channel Catfish*，学名叫斑点叉尾鲶 [*Ictalurus punctatus* (*Rafinesque*)]。按照 La Rivers (1962) 提出采用 *Icta - lurus* 的分类体系，沟鲶属于鲶形目、鲶科鱼类。

一、沟鲶的地理分布

沟鲶原产于美洲，主要分布于北美洲大部分国家，东南亚及西欧部分国家和地区也有分布。沟鲶在美国已有很长的养殖历史，是美国淡水池塘、江河、湖泊、水库和集约化养殖的主要经济鱼类之一，最大个体可达 20 多公斤，在美国淡水渔业养殖的产量中占首位。

我国于 1984 年 8 月首次由湖北省水产科学研究所从美国引进沟鲶，并进行了驯养研究。该鱼具有耐低温、适应范围广、较耐低氧、抗病能力强、杂食性、易饲养、个体大、生长快、产量高、起捕率高、肉质鲜嫩、营养丰富等特点，适合在我国大部分地区养殖。目前已推广到全国 20 多个省、市、自治区试养，并逐步形成具有一定特色的养殖技术，是一个极有发展前途的优良品种。

二、形态特征

1. 外部形态

沟鲶体型较长，前部较宽肥，体后部稍细长，腹部较平直，背部则斜平。头较小，吻稍尖，口亚端位，口横裂较小。体表光滑无鳞，粘液丰富，侧线完全，皮肤上有明显的侧线孔。鲜活时体色淡灰色或稍带灰白色，在侧线以下由淡灰色逐渐变淡，至腹部为乳白色。幼鱼和产卵的雌鱼体色呈深灰色，幼鱼体型稍尖似蝌蚪型，在身体两侧分布有较明显而不规则的斑点（成鱼或亲鱼的斑点逐渐消失为无斑点）。

沟鲶有触须4对，长短各异，须为深灰色，以口角须最长。口角须从基部较粗稍扁逐渐变为尖而圆，须末端超过胸鳍基部，鼻须和2对颌须较短于口角须一半以上。沟鲶前后鼻孔相距较远，均呈管状，鼻须即着生于后鼻孔前端，须的末端超过眼睛后缘。2对颌须呈较淡的灰白色，外侧一对颌须长于内侧的一对。鳃孔较大，鳃膜不联于颊部，颌部有较明显的皮肤皱褶，并有明显的“Λ”型皮肤皱褶（图1-1）。

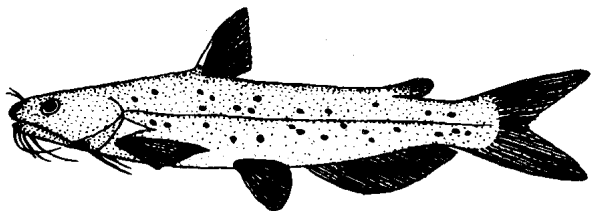


图 1-1 沟鲶 (*Ictalurus punctatus*)

沟鲶各鳍均为深灰色。背鳍和胸鳍都有一根硬棘，硬棘外缘光滑，内缘与鳍条结合之处有锯齿状的稍向下斜的齿，

背鳍上有软鳍条 6~7 根, 胸鳍为 8~9 根。腹鳍位于背鳍后方腹侧, 鳍条 8~9 根。臀鳍较长, 呈扇状, 鳍条 26~29 根。尾鳍深分叉, 鳍条 29~30 根。背鳍后尾柄前有一脂鳍(图 1-2)。

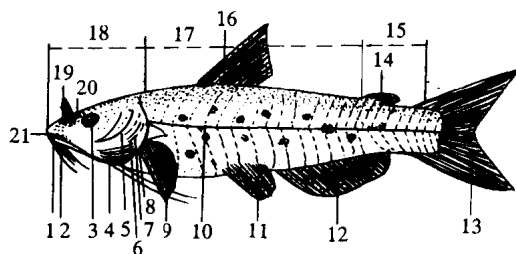


图 1-2 沟鲈的外部形态

1. 口触须 2. 颌须 3. 眼 4. 颊部 5. 前鳃盖骨
6. 主鳃盖骨 7. 鳃条骨 8. 胸鳍基骨 9. 胸鳍
10. 侧线 11. 腹鳍 12. 臀鳍 13. 尾鳍 14. 脂鳍
15. 尾部 16. 背鳍 17. 躯干部 18. 头部 19. 前鼻孔
20. 后鼻孔和鼻须 21. 口

沟鲈在 1~2 龄雌雄个体体型变化不明显, 在 3~4 龄雌雄个体稍有差异。随着年龄及个体增长各项指标变化日渐增加(表 1-1)。

三龄沟鲈部分可量性状及其比例变幅为: 体长/体高: 5.2~5.7; 体长/头长: 4.1~4.3; 体长/尾柄长: 5.9~7.1; 体长/尾柄高: 9.9~10.9; 头长/吻长: 2.7~3.2; 头长/眼径: 9.8~12; 头长/眼间距: 1.9~2.4。

2. 染色体数目

采用 PHA 体内注射法和空气干法制取沟鲈染色体标本, 对肾细胞中期分裂相进行计数, 染色体数目中众数为 58, 即沟鲈的染色体数为 $2N=58$ 。

表 1-1 沟鲈的主要可量性状及其比例的变幅和平均值 (单位: 克; 厘米)

年龄和 性状 和比例	一 龄		二 龄		三 龄		四 龄	
	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄
标本数(尾)	17	22	19	27	14	13	11	7
体重范围	435~535	443~547	1210~1557	1373~1618	2334~2517	2391~2639	3612~3781	3701~3843
体长范围	26.1~28.4 27.3	26.1~28.9 28.1	32.6~34.7 32.9	32.7~35.2 33.2	42.1~45.0 44.1	43.0~45.8 45.3	51.9~55.6 54.3	52.8~57.3 56.0
体长/体高	3.5~3.7 3.54	3.5~3.7 3.61	4.3~4.6 4.44	4.4~4.9 4.58	5.2~5.4 5.33	5.2~5.7 5.51	5.9~6.8 5.59	5.8~5.9 5.84
体长/头长	2.3~2.9 2.33	2.3~3.0 2.40	3.1~3.4 3.23	3.1~3.7 3.43	4.1~4.3 4.20	4.2~4.3 4.17	4.1~4.4 4.24	4.2~4.6 4.42
体长/尾柄长	5.0~5.9 5.4	5.0~5.9 5.4	5.3~6.8 5.6	5.3~6.8 5.7	5.8~7.1 5.9	5.9~7.1 6.0	6.1~7.3 6.23	6.1~7.3 6.21
体长/尾柄高	8.8~9.7 8.9	8.8~9.8 8.9	9.6~10.4 9.9	9.7~10.6 9.9	9.9~10.8 10.3	9.8~10.9 10.2	10.1~11.3 11.2	10.2~11.4 11.1
头长/吻长	2.5~2.8 2.71	2.5~2.9 2.74	2.6~3.1 2.8	2.6~3.0 2.9	2.7~3.1 3.0	2.6~3.2 3.1	2.8~3.2 3.1	2.8~3.1 3.0
头长/眼径	8.9~10.2 9.3	8.9~10.4 9.4	9.3~11 9.5	9.3~11.2 10.2	9.8~11 10.7	9.9~12 11.5	9.8~12 11.4	9.9~13.4 12.9
头长/眼间距	1.8~1.91 1.84	1.78~1.93 1.9	1.8~2.2 1.9	1.9~2.2 2.0	1.9~2.4 2.1	1.9~2.4 2.3	1.9~2.7 2.2	2.4~2.7 2.62

3. 骨骼系统

骨骼系统由主轴骨和附肢骨组成。主轴骨骼包括脑颅、咽颅、脊柱和肋骨。脑颅分嗅区、眼区、耳区及枕区四个部分。耳区无顶骨（图 1-3）。咽颅包括颌弓、舌弓和鳃弓。舌区无续骨（图 1-4），鳃条骨 8 对（图 1-5）。脊椎骨 47~49 枚，第 2~4 枚脊椎骨愈合为整体（图 1-6）。韦伯氏器的舶状骨、间插骨、三脚骨相愈合（图 1-7）。

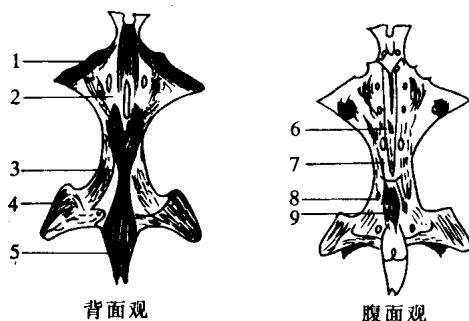


图 1-3 脑颅

1. 外筛骨 2. 额骨 3. 蝶耳骨 4. 外枕骨 5. 上枕骨
6. 副蝶骨 7. 翼耳骨 8. 耳囊 9. 后耳骨

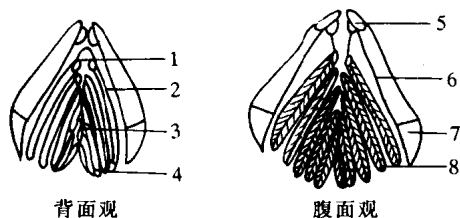


图 1-4 咽弓

1. 尾舌骨 2. 角鳃骨 3. 第五对鳃弓 4. 上鳃骨
5. 下舌骨 6. 角舌骨 7. 上舌骨 8. 角鳃骨

附肢骨骼包括支鳍骨、担鳍骨和带骨 (图 1-8)。



图 1-5 鳃条骨

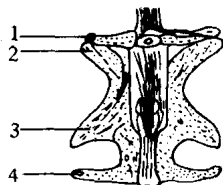


图 1-6 第 I-IV 椎骨
腹面观韦伯氏器

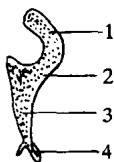


图 1-7 韦伯氏器

1. 三角骨 2. 间插骨
3. 舶状骨 4. 带状骨

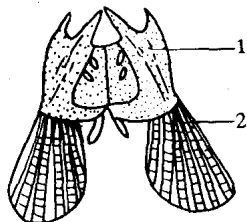


图 1-8 腹鳍骨骼

1. 无名骨 2. 鳍条骨

4. 消化系统

消化系统包括口、咽、食道、胃、肠、肛门，以及肝脏、胰脏、胆囊等 (图 1-9)。

口的上颌着生有齿，齿排列不规则，由中央至两侧变得短而稀，齿尖稍向内弯曲。鳃内弓侧有鳃耙，分两行排列，第一鳃弓外鳃耙数为 21 枚。食道较短，前端连接咽喉，后端与胃前端相连。胃呈“U”型，饱食后胃膨胀较大。肠长

为体长的2~2.3倍，肠管后端与肛门相通。

沟鲶的肝脏较发达，位于食道正下方，呈红褐色，由前后两叶组成，后叶较小，覆盖在前叶上面。胆囊位于肝脏之内，由总胆管将肝脏、胆囊连通到肠道前端（图1-10）。在输胆管两侧分布有呈颗粒状的胰岛细胞。

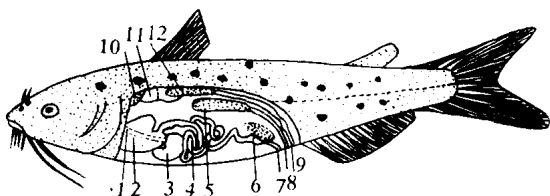


图 1-9 沟鲶的内脏概貌（左侧）

1. 食道 2. 肝脏 3. 胃 4. 肠道 5. 卵巢
6. 脂肪 7. 肛门 8. 生殖孔 9. 泄尿孔和膀胱
10. 中肾 11. 鳃 12. 肾脏

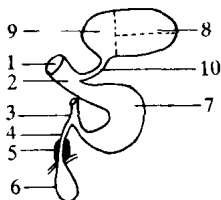


图 1-10 鳃与消化系统

1. 咽 2. 食道 3. 肠道 4. 输胆管 5. 胰岛细胞
6. 胆囊 7. 胃 8. 鳃后二室 9. 鳃前室 10. 鳃管

5. 肌肉系统

肌肉系统包括头部肌肉、躯干肌肉以及附肢肌肉三大部分。头部肌肉主要分布于头部两侧，由浅层肌肉、深层肌

肉、眼肌、鳃肌和舌肌构成。浅层肌肉包括鳃盖收肌、鳃盖提肌、腭弓提肌、下颌收肌和腹肌五部分。深层肌肉有腭弓收肌和鳃盖收肌。眼肌由上斜肌、下斜肌、上直肌、外直肌、内直肌和下直肌 6 条构成 (图 1-11、1-12、1-13)。

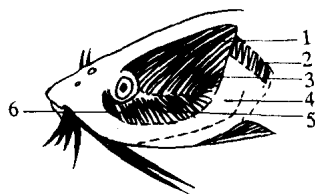


图 1-11 头部浅层肌肉

1. 鳃盖开肌 2. 鳃盖提肌
3. 舌颌提肌 4. 鳃骨
5. 下颌收肌 6. 咬肌

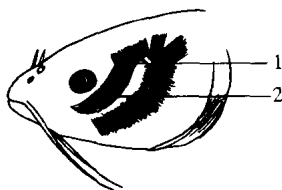


图 1-12 头部深层肌肉

1. 鳃盖收肌 2. 腭弓收肌

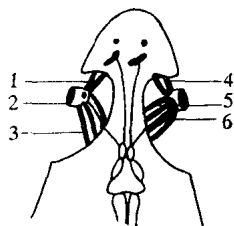


图 1-13 眼肌

1. 上斜肌 2. 下直肌
3. 外直肌 4. 下斜肌
5. 内直肌 6. 上直肌

躯干肌肉包括头部之后、尾鳍以前的肌肉部分，在肌肉系统中占很大比例。躯干肌分为身体两侧肌和上、下棱肌。两侧肌是鱼体的主要肌肉部分，它由结缔组织的隔膜隔成许多“弓”形的肌节，每侧肌节 47~49 个。躯干肌中央近背面有水平隔膜，由前向后将肌肉分成背腹两部分。上棱肌位于鱼体背面，纵行，分为背鳍引肌和背鳍缩肌；下棱肌位于腹侧，分为腹鳍引肌、腹鳍缩肌和臀鳍缩肌等。附肢肌肉有背鳍肌、臀鳍肌、

肌、腹鳍缩肌和臀鳍缩肌等。附肢肌肉有背鳍肌、臀鳍肌、

肩带肌、腰带肌和尾鳍肌等（图 1-14）。

6. 呼吸系统

沟鲈的主要呼吸器官为鳃（图 1-15），此外鳔也有辅助呼吸的功能。鳃部共有 5 对鳃弓，第一至四对鳃弓的外凸面各着生由鳃丝组成的鳃瓣，共 4 对全鳃，第五对鳃弓退化，无鳃瓣。鳃丝由许多鳃小片组成，其上分布有丰富的血管，是气体交换的主要场所。鳔位于体腔消化道的背面，肾脏的腹面，其前端与头肾相接触。鳔内有一个“T”型结缔组织将鳔分为前面一室和后面一室（图 1-10）。

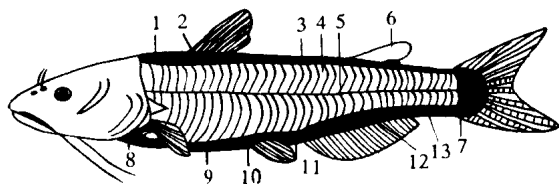


图 1-14 沟鲈躯干和附肢肌

1. 背鳍引肌 2. 背鳍肌 3. 背鳍收缩肌 4. 肌节
5. 肌隔 6. 脂鳍 7. 尾鳍肌 8. 肩带肌 9. 腹鳍引肌
10. 腰带肌 11. 腹鳍收缩肌 12. 臀鳍肌 13. 臀鳍收肌

7. 循环系统

循环系统由心脏、动脉、静脉和淋巴管、毛细血管组成。

剖开鱼腹部，可见在腹腔前端近头部处有胸腹隔膜。心脏即位于此膜前方的围心腔内。心脏由静脉窦、心室、心耳构成（图 1-16）。

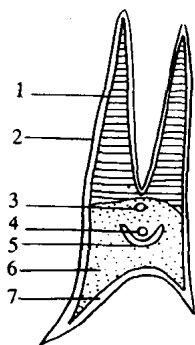


图 1-15 鳃的横切

1. 鳃片 2. 大血管
3. 入鳃动脉 4. 出鳃动脉
5. 角鳃骨 6. 鳃弓 7. 鳃耙

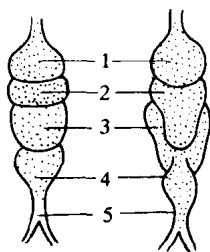


图 1-16 沟鲈的心脏

1. 动脉球 2. 心室 3. 心房
4. 静脉窦 5. 居维尔氏导管

动脉引导血液离开心脏至身体的各个部分，其管壁较厚，弹性较大，分支多。静脉把身体各部分经过代谢后的血液带回心脏，其管壁较薄，弹性较差。动脉与静脉通常是对应分布的，动脉与静脉之间的毛细血管相连通（见下页沟鲈血液循环示意路线图）。

8. 神经系统及感觉器官

神经系统包括由脑、脊髓构成的中枢神经系统和由脑神经及脊神经构成的外围神经系统。

脑分为端脑、中脑、间脑和延脑。端脑位于脑的最前端，背面观时类似椭圆稍弯的形状，间脑被中脑覆盖，小脑所占的比例较大，紧接小脑之后的是延脑（图 1-17）。

沟鲈的脑神经共 10 对。第 I 对为嗅神经，发自端脑，