



KEJIXINGNONGCONGSHU kejingnongcongshu



科技兴农丛书

● 水产养殖类

# 特种水产 高效养殖技术

王先国 陈信初 唐家汉 编著  
湖南科学技术出版社



科技兴农丛书

● 水产养殖类

# 特种水产高效养殖技术

王先国 陈信初 唐家汉 编著

湖南科学技术出版社

科技兴农丛书·水产养殖类

## 特种水产高效养殖技术

编 著：王先国 陈信初 唐家汉

责任编辑：陈澧晖

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市展览馆路11号

印 刷：湖南省新华印刷二厂

厂 址：邵阳市双坡岭

邮 编：422001

(印装质量问题请直接与本厂联系)

经 销：湖南省新华书店

出版日期：1997年9月第2版第3次

开 本：787mm×1092mm 1/32

印 张：9

字 数：203000

印 数：6001—12000

征订期号：科技兴农 970024—4

书 号：ISBN 7—5357—1510—9/S·242

定 价：10.00元

(版权所有·翻印必究)

## 编者的话

又经过七年的研究与实践，我们在人工繁育牛蛙、鳖等 12 个品种上取得了许多的突破，如驯化喂饵、提高受精率和孵化率、人造饵料科学配方、强化冬眠期饲养管理、实行工厂化养殖及防治病害诸方面，积累了许多新经验。为了满足广大读者的迫切需要，本册中增加了河鳗、乌鳢、鳊鱼、金鱼、河蚌育珠等 11 个品种的养殖新技术。修订后的这本册子，从篇幅和文字上都作了较大调整，使之更具科学性、实用性。

第一稿的编著者中，游洪涛、方志刚、管历生三同志已于几年前先后调离单位，周有才同志已退休。本册子由王先国、陈信初两同志修订。唐家汉同志编写了河鳗、乌鳢、鳊鱼、金鱼、河蚌育珠等 5 个品种的内容。由于时间仓促，错误和缺点在所难免，望广大读者批评指正。

**编著者**

1993 年 10 月

# 目 录

牛蛙 .....	(1)
一、牛蛙的生物学特性 .....	(1)
二、牛蛙的人工繁殖 .....	(3)
三、牛蛙的自然产卵、受精与孵化 .....	(11)
四、蝌蚪培育 .....	(12)
五、成蛙养殖 .....	(18)
鳖 .....	(28)
一、鳖的形态特征和生活习性 .....	(28)
二、鳖的人工繁殖 .....	(29)
三、鳖的人工养殖 .....	(35)
四、鳖的疾病防治与敌害防御 .....	(45)
五、鳖的捕捉方法 .....	(46)
六、鳖的药用价值 .....	(48)
乌龟 .....	(50)
一、乌龟的生物学特性与生活习性 .....	(50)
二、乌龟的人工养殖与繁殖 .....	(54)
三、加工与综合利用 .....	(59)
革胡子鲶 .....	(61)
一、革胡子鲶的生物学特征 .....	(61)
二、革胡子鲶的人工繁殖 .....	(63)
三、革胡子鲶的人工养殖 .....	(70)
四、常见疾病及防治 .....	(76)

<b>虹鳟鱼</b> .....	(79)
一、虹鳟鱼的发展趋势.....	(79)
二、虹鳟鱼的生物学特性.....	(79)
三、虹鳟鱼的人工繁殖.....	(82)
四、虹鳟鱼的人工养殖.....	(84)
五、鱼场建造条件.....	(86)
六、常见病害及防治.....	(87)
<b>尼罗罗非鱼</b> .....	(89)
一、生物学特征及生活习性.....	(90)
二、人工繁殖.....	(94)
三、养殖方法.....	(101)
四、越冬.....	(106)
五、轮捕轮放.....	(109)
<b>黄鳝</b> .....	(110)
一、黄鳝的生物学特性.....	(111)
二、鳝池建设.....	(113)
三、鳝种的选择与放养规格.....	(114)
四、饲养管理.....	(115)
五、鳝病防治.....	(116)
六、捕捞与贮运.....	(117)
<b>泥鳅</b> .....	(120)
一、生物学特性与生活习性.....	(121)
二、人工繁殖.....	(124)
三、成鱼养殖方法.....	(126)
四、饲养管理.....	(128)
五、疾病防治.....	(129)
六、捕捞与运输.....	(130)

<b>罗氏沼虾</b> .....	(132)
一、生物学特性与生活习性.....	(132)
二、人工繁殖.....	(135)
三、人工饲养.....	(142)
<b>河蟹</b> .....	(145)
一、生物学特性与生活习性.....	(146)
二、人工繁殖.....	(149)
三、人工放养.....	(153)
四、蟹苗的捕捞和运输.....	(154)
五、捕获及综合利用.....	(157)
<b>福寿螺</b> .....	(160)
一、生物学特性与生活习性.....	(161)
二、人工繁殖.....	(164)
三、人工养殖.....	(166)
<b>蜗牛</b> .....	(170)
一、蜗牛的生物学特性.....	(171)
二、蜗牛的人工繁殖.....	(175)
三、蜗牛的人工养殖.....	(178)
四、蜗牛的采收、加工与运输.....	(182)
<b>河鳗</b> .....	(188)
一、生物学特性.....	(188)
二、鳗鲡的人工繁殖.....	(190)
三、鳗苗的捕捞.....	(191)
四、河鳗的饲养管理.....	(193)
五、河鳗人工饵料的配制.....	(195)
六、日本养鳗简介.....	(197)
七、鳗病防治.....	(201)

<b>乌鳢</b> .....	(205)
一、生物学特性.....	(205)
二、人工繁殖.....	(208)
三、饲养管理.....	(210)
四、疾病防治.....	(213)
<b>鳊鱼</b> .....	(216)
一、生物学特性.....	(216)
二、人工繁殖.....	(218)
三、人工养殖.....	(220)
四、疾病防治.....	(221)
<b>金鱼</b> .....	(224)
一、金鱼的形态变异和品种.....	(225)
二、金鱼的特性.....	(230)
三、金鱼的繁殖.....	(231)
四、金鱼的饲养.....	(235)
五、金鱼的疾病防治.....	(241)
<b>河蚌育珠</b> .....	(245)
一、育珠河蚌的种类和形态构造.....	(246)
二、河蚌的人工繁殖.....	(250)
三、珍珠的形成原理.....	(253)
四、河蚌育珠的接种技术.....	(255)
五、育珠蚌的饲养管理.....	(268)
六、蚌病防治.....	(275)



# 牛 蛙

牛蛙是两栖纲、无尾目、蛙科、蛙属中的一种大型肉用蛙。因其鸣声宏亮，酷似牛叫，故名牛蛙，原产北美洲。牛蛙肉味鲜美，营养丰富，蛋白质含量高；牛蛙又是水稻害虫的天敌，大量繁殖流放，具有很好的生物防治效果。

牛蛙于60年代初引进我国，江南各省都曾尝试过人工繁育。由于没有进行系统的研究，所以未取得很好的效果。1981年，我们在湖南省汉寿县南湖岸边发现国内唯一幸存的牛蛙小生态系统，数量极少，但使我们获得了人工繁殖的亲本。为了恢复和发展这一蛙种，湖南省科委于1982年将牛蛙人工繁殖和养殖的技术研究列为省级重点科研课题，由汉寿县特种水产研究所和湖南师范大学生物系分别承担应用技术和基础理论的研究。

## 一、牛蛙的生物学特性

### 1. 形态特征

牛蛙体形象虎纹蛙。头部前端有口，由上下腭组成。前端背面有一对外鼻孔，以内鼻孔与口腔相通，具有嗅觉功能，又是呼吸道。眼在头的两侧，外突明显，有上、下眼睑，下眼睑的上方有一层向内折叠着的薄膜，叫瞬膜，可自上而下运动，保护眼球。眼后方有一圆形区域为鼓膜，是听觉辅助器官。颈部不发达。四肢粗壮，前肢较短，后肢长大，适于游泳。皮肤柔软而裸露，无鳞片，光滑，肤色随环境不同而异，通常背面呈

褐色，腹面白色，带有黑色斑纹。在强光下色泽较淡，阴暗处色泽较深；在草丛中，头、颊部呈绿色，具有保护作用。

牛蛙在幼蛙阶段与青蛙大体相似，不同的是，牛蛙整个背面上有分布均匀的深黑色斑点，瞬膜呈红色（以后红色逐渐消失），后肢趾间的蹼也较青蛙发达。

## 2. 生活习性

湖泊、沟港、塘堰等水域环境，均适宜牛蛙生存和生长。炎夏季节，喜居水草丛生和阴凉的地方。牛蛙常年生活于水体中，这是与本地蛙不同的特点。若水面长有浮水植物，则伏着于水草上，仅以头部露出水面，一遇惊扰便潜入水中。牛蛙有群居的特性，往往是几只或几十只共栖一处，适应一处环境后，不随便迁移。冬季水温下降到 $10^{\circ}\text{C}$ 以下时，牛蛙便躲藏在洞穴中或水底淤泥里，停止活动、摄食。当气温回升到 $10^{\circ}\text{C}$ 以上时，又出来活动觅食，即使冬天也是如此。故牛蛙在洞庭湖地带无明显休眠期，这是与本地蛙不同的又一特点。

## 3. 食性

牛蛙在蝌蚪期间以浮游生物和有机碎屑为食，幼蛙和成蛙则以某些水生和陆生动物为食，如小鱼、虾、螺、蚯蚓、昆虫、蝇蛆等。由于牛蛙（包括其他蛙种）的两眼距离大，不能形成双眼视觉，因而不能看到静止的食物，只能捕食活动的小型动物。牛蛙觅食选择在安全僻静和饵料丰富的浅水处和离水不远的陆地，蹲伏不动，耐心等待，如无外来干扰，不常变换位置。发现食物后立即跳跃或游泳追捕。由于动作敏捷，一般很少落



图1 牛蛙外形

空。在陆地上捕获食物后，立即跳入水中。如果饵料不足，不仅大牛蛙吞食其他蛙种，也残食同类小牛蛙。

#### 4. 发育变态

牛蛙的发育可分为三个阶段。

(1) 生殖细胞形成期。雌蛙卵巢中的生殖细胞经过成熟分裂，形成卵子；雄蛙睾丸中的生殖细胞经过成熟分裂，形成精子。雌蛙成熟卵产于水中，雄蛙同时射精，进行受精，成为受精卵。

(2) 胚胎期。受精卵进行分裂，经过囊胚期、原肠期及三胚层期（内、外、中），胚胎细胞不断增多，于是各胚层分化，发生各种器官基础，最后胚体增大，具有鳃和口吸盘，在卵膜中摆动，最后冲出卵膜，孵化为蝌蚪，生活于水中。

(3) 蝌蚪变态期。牛蛙生命过程中最显著的特征是发生变态。蝌蚪不论在外部形态和内部构造上都与鱼类相似，如运动器官为尾部，呼吸器官为外鳃，口在腹面，以浮游生物为食，生活不能离开水等。

以后外鳃衰退变成内鳃，出现鳃盖，偶肢也开始出现。蝌蚪变态急剧，在短时间内，强大的尾部被吸收，骨骼、肠管、循环系统及其他器官发生显著改变，内鳃和鳃盖消失，出现四肢和肺囊，用肺和皮肤呼吸，营水陆两栖生活。

## 二、牛蛙的人工繁殖

### 1. 亲蛙的选择与运输

选择作为人工繁殖的亲蛙，雌雄都以2~3龄为佳。两龄的成熟亲蛙，在营养条件较好，生态环境适合的情况下，一般均在0.5公斤以上，少数个体只有0.3~0.4公斤。为了提高精卵

的质量和使受精后各个阶段发育良好,最好不要选用个体小、怀卵量低、一年成熟的雌性个体为亲蛙。成熟的雌蛙,腹部膨大柔软,卵巢轮廓明显,富有弹性,泄殖孔轻度充血、微红。用手轻轻挤压腹部,可触摸到卵巢内的卵粒。雄蛙只要体重在350克以上,在繁殖季节都有成熟的精子储存在曲细精管中。

牛蛙的雌雄个体具有外形显著不同的特征(见表1)。

表1 牛蛙雌雄个体的比较

项目 \ 性别	雌	雄
鼓膜与眼球直径之比	1:1.0~1.1	1:1.7~1.8
下颌皮肤颜色	灰白色,有淡黄色斑纹	全部金黄色
背部颜色	常呈淡绿色,较光滑	常为褐色,疣突多而明显
生殖季节婚瘤	无	明显
鸣叫声	低微	宏亮、如牛叫



雌

雄

图2 牛蛙雌雄比较

牛蛙的繁殖能力很大,雌蛙个体的体重与怀卵量几乎成正比相关。

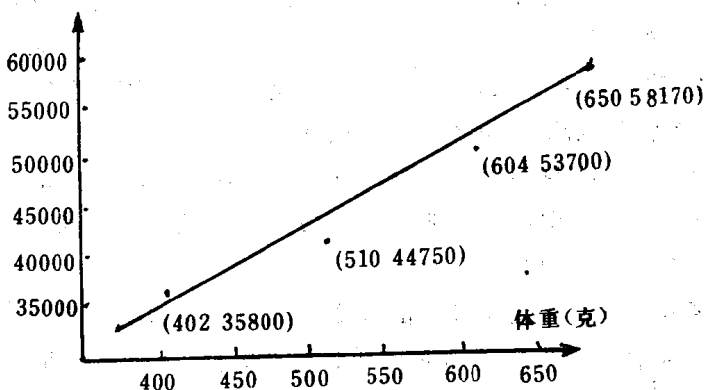


图3 不同体重雌蛙的怀卵量

从图3中可以看出，雌蛙体重与怀卵量几乎呈线性相关关系。

成熟亲蛙可用竹篓运输。运输前，先在篓底部垫些浮萍（约3厘米厚），然后放蛙。因为浮萍既可保水，又很松软，适合运输牛蛙。每个 $60 \times 40 \times 15$ 立方厘米的竹篓，可放7.5~10公斤亲蛙，然后封盖，以防逃跑。运输途中，要保持牛蛙皮肤湿润，炎夏季节每隔2小时要淋一次水，因为蛙的皮肤湿润，氧气溶于其中，蛙通过皮肤进行辅助呼吸，吸氧量约占整个吸氧量的 $\frac{1}{4}$ ；同时蛙的需水量大部分也是通过皮肤吸进的。所以，如果蛙的皮肤干燥势必影响呼吸等生理机能。牛蛙耐饥饿的能力很强，途中不要喂食，只要保持皮肤湿润，可长途运输20天以上。

## 2. 亲蛙培育

亲蛙是人工繁殖的物质基础，科学的饲养管理是亲蛙培育的关键。

亲蛙池四周最好用红砖砌成1.3米高的围墙，面积视亲蛙的多少而定，一般每平方米放一只为宜，太少，浪费水面，池

塘利用率不高，太多，亲蛙发情时相互干扰，产出的卵极易被其他发情的蛙跳乱。水面面积占整个池塘面积的 3/4，陆地面积占 1/4。池堤坡度 1 : 2.5~3，陆地四周栽上阔叶树，池面积 1/3 的水面放养水葫芦；池堤西头种植扁豆等作物为荫棚，供牛蛙隐蔽栖息。在不具备上述池塘条件下，四周没有陆地的池（如水泥池）也可，但在水面要有用木板搭成的栖息台，池水深必须达到 70~100 厘米。

亲蛙入池后，由于环境的改变，开始很少活动，稍有声响则潜入水中，定居 4~5 天后，开始活动摄食。亲蛙饲养管理的关键是提供充足、富有营养的饲料。每天上午 9 时，下午 4 时定量投喂二次。每次投喂量为体重的 5~6%，饵料来源以蚯蚓、泥鳅、小鱼虾为主。投喂方法是，在离池边约 20 厘米的水面上，用 60×40 厘米的水泥板或石棉瓦搭成饵料台，饵料直接投在上面，这样便于亲蛙摄食和提高饵料利用率。小鱼虾、螺及泥鳅投放在食槽内。食槽用窗纱制成，长 200 厘米、宽 100 厘米、深 5 厘米，浸入水中 3 厘米，亲蛙即可在槽内摄食。为保持水质清新，视天气和水质变化情况，不定期冲注新水和换水。产卵期以投喂泥鳅为主，亲蛙摄食泥鳅后，兼具有催情作用。投喂量为体重的 7~8%。11 月中旬，水温和气温下降到 10℃ 以下时，亲蛙开始越冬，活动与摄食均明显减弱或完全停止。翌年 3 月，亲蛙又开始活动，这时投喂量应维持在体重的 8~10%，以满足亲蛙性腺发育的需要。也可在食槽内放少量活泥鳅和部分新鲜的小死鱼虾，泥鳅游动时，带动小死鱼虾活动，牛蛙误以为是活食而食之，经 5~7 天训练，逐步减少泥鳅，增加死鱼虾，牛蛙即形成了习惯。

### 3. 人工催产

对牛蛙进行人工催产的有效药物有绒毛膜促性腺激素

(HCG)、促黄体素释放激素的类似物 (LRH-A) 及牛蛙或青蛙的脑垂体。

剂量：按亲蛙体重计算。雌性剂量：牛蛙或黑斑蛙注射脑垂体 8 个/公斤、加 LRH-A 500 毫克/公斤、加 HCG 1200 单位/公斤三者混合剂溶剂；雄性剂量减半。体重在 0.5 公斤以下者，注射混合溶剂 1~1.5 毫升；体重在 0.5 公斤以上者，注射 2 毫升。

注射部位和方法：在臀部肌肉或腹部皮下一次注射。臀部肌肉注射以 45 度斜度进针 1.5 厘米左右；皮下注射则用镊子夹起皮肤，按水平方向进针 2.5~3 厘米。注射时最好两人操作，一人用左手握住头部，并用拇指与食指挟住前肢，右手握住蛙的后肢，腹部向上，防止蛙后蹬跃起。另一个人右手握针筒，左手压住后肢或夹起皮肤，准确进针。退针时，用左手拇指与食指按摩针孔，防止溶剂外溢。

产卵及受精：注射后的亲蛙按 1:1 的雌雄比例放在产卵池内，水深 30~40 厘米，产卵池可用小水泥池或饲养亲蛙的专池。这里摘录 1982~1984 年部分人工催产及受精的实验结果(见表 2)。

水温在 28~30℃ 时，人工催产后的亲蛙，一般 40 小时左右，雌雄蛙抱对产卵射精。此时，雌蛙后肢用力后蹬，腹腔借助呼吸和雄蛙的搂抱进行收缩，使输卵管中的卵子产出体外，随即雄蛙射精，进行体外受精。从产卵开始到产卵结束，经历 10~15 分钟。卵子产出后一经接触水体，立即分散平铺成单层，构成卵盘，粘附在水草上。卵盘成圆形或不规则圆形，直径 30~40 厘米。采用这种人工催产和自然产卵受精的方法，受精率可达 95% 以上。纵使成熟很好的雄牛蛙，精液也不象鱼类那样可以挤出，因此，人工授精必须取出雄蛙精巢，放在研钵里加少许 (0.7%) 生理盐水，磨成浆状，制成精悬液，然后将雌蛙的

1982~1984年部分人工催产及受精的试验结果

表 2

批 次	日 期	注 射 时 间 时 : 分	水 温 (C)	催产雌蛙			注射剂量		催产效果		产卵 数量 (万粒)	受精 (万粒)	受精率(%)
				只数	平均重 (克)	蛙垂 体 (个)	HCG (单位/公斤)	LHR-A (微克 /公斤)	效应 时间 (小时)	产卵 只数			
1	1982年 6月8日	16:00	32	4	423.7	4	1200	50	25	3	7	6.67	95.2
		16:20							44				
2	1983年 5月12日	16:00	28	6	469	5	1600	70	37	5	11	10.15	92.3
		16:30							42				
3	1984年 5月17日	17:00	29.5	7	540.8	5	1400	600	38	5	16	15.52	97
		17:40							43				

备注:第2批卵中有一盘由于过热,全为死卵。

第3批一只未产,但能挤出卵子,已计算催产率。



卵子挤入精悬液中，用羽毛轻微搅动，使精液充分接触，如此经历 2~3 分钟，再把受精卵粘附于清洁疏松的棕片上，放入孵化池中进行孵化。

人工催产主要应用于大批量、同步化生产。在条件或技术不具备的情况下，将雌雄搭配的亲蛙放入池内，经一段时间饲养，在 4 月下旬或 5 月上旬，也会自然发情、抱对、产卵、受精。

牛蛙受精卵有明显的动物性极和植物性极，其形态特征与黑斑蛙受精卵有明显不同，二者比较结果见表 3。

表 3 牛蛙与黑斑蛙受精卵的比较

类别	受精卵大小 (毫米)	动物极色素	植物极色素	动物极色素 占卵子表面积
牛蛙	1.1~1.3	深黑色	乳白色	3/5
黑斑蛙	1.4~1.5	紫色	黄色	1/2

不同雌雄搭配比例，其受精率显著不同（见表 4）。

表 4 不同雌雄搭配比例的受精情况

池号	雌雄比例	产卵数(个)	受精卵(个)	受精率(%)
单养 1 号	1:1	125800	10611	84.35
单养 2 号	2:1	23326	17736	75.92
单养 3 号	3:1	42663	19840	46.50

从表 2 和表 4 可以看出：在水温 28~32℃ 的情况下，用牛蛙或黑斑蛙垂体，HCG 和 LRH-A 的混合剂对牛蛙进行人工催产可取得良好的催产效果。如若雌雄比例搭配不当，雌多于雄，受精率明显降低，实验结果证实，1:1 的搭配比例最为适宜。