

21世纪水产品养殖技术丛书

# 罗非鱼

## 健康养殖技术

阮世玲 编著



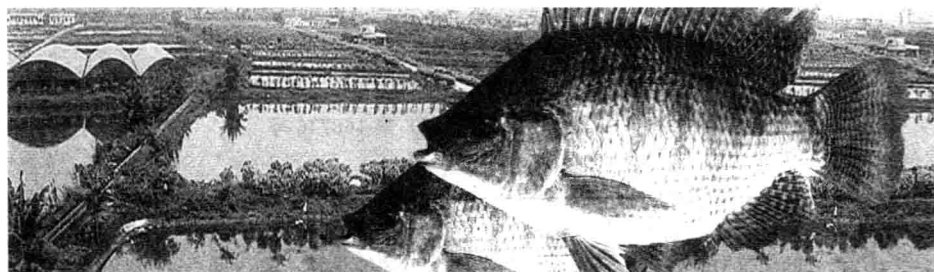
化学工业出版社

21世纪水产品养殖技术丛书

# 罗非鱼

## 健康养殖技术

阮世玲 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在介绍罗非鱼生物学特性的基础上，重点介绍了罗非鱼的苗种生产、养殖管理和病害防治等内容，并对池塘养殖、大水面养殖（山塘、水库、网箱养殖）、综合种养等模式进行详细描述，以期指导广大养殖户进行生产。

可供从事罗非鱼养殖的生产人员、技术推广人员参考使用，还可作为行业内技术培训教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

罗非鱼健康养殖技术/阮世玲编著. —北京：化学工业出版社，2008.12

(21世纪水产品养殖技术丛书)

ISBN 978-7-122-04012-1

I. 罗… II. 阮… III. 罗非鱼-鱼类养殖 IV. S965.125

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 168746 号

---

责任编辑：刘亚军  
责任校对：顾淑云

文字编辑：陈 雨  
装帧设计：关 飞

---

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011）

印 刷：北京市振南印刷有限责任公司

装 订：三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张4½ 字数121千字

2009年3月北京第1版第1次印刷

---

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

---

定 价：15.00 元

版权所有 违者必究

# 序

---

我国是世界渔业大国，改革开放以来一直高度重视水产养殖业的发展，十多年来我国的水产品产量高居世界首位。水产养殖业已经成为改善营养结构、增加农民收入、推动新农村经济发展的关键行业。

我国的水产养殖业取得了长足的进步，养殖品种日益多样化，一些名特优新的珍贵鱼类品种逐渐形成了一定的养殖规模，其产业化结构日趋完善。但在养殖规模日趋扩大的同时，养殖中也出现了许多新情况、新问题，如养殖规划、放养密度上的不合理，饵料投喂、药物施用上的不科学，以及养殖水域污染、病害流行等。水生动物病害防治问题、渔药残留问题、水产品质量问题、养殖环境与周边环境质量问题，都将影响水产养殖业的健康稳定发展，无法满足当前水产养殖业高效、节水、环保、质量安全的 yêu求。特别是我国成功加入 WTO 以及人们消费观念的变化，国内外两大消费市场呼唤健康安全的水产品。

水产养殖是人类利用水资源发展经济、改善生活、提高人民生活水平的重要途径；推广和利用水产养殖技术，则是水产养殖科技工作者服务社会、造福人类的职责和义务。《21 世纪水产品养殖技术丛书》的组织编写，站在国内外水产养殖科学技术的前沿，顺应了行业和市场发展的需要，集最新水产增养殖技术和实践于一体，发挥了行业内一线专家的专业优势。本套丛书集中介绍了新技术、新经验、新成果，强调健康生产，重点介绍科学育苗、投喂、养殖管理和用药等内容，对健全水产品质量安全体系、提高水产品市场竞争实力、确保水产养殖业持续健康发展具有积极的作用。丛书选择经济效益好、养殖面积广的种类，内容丰富，技术含量高，集科学性、实用性和可操作性于一体，特别适合水产养殖专业技术人员和养殖从业人员参考使用。

丛书的出版发行，将对行业的发展产生重要影响，对于推动水产养殖业走绿色的可持续发展的道路有重要的指导意义。

徐汉涛

湖北省水产局局长

A handwritten signature in black ink, appearing to be '徐汉涛' (Xu Hantao), written in a cursive style.

# 前 言

---

罗非鱼是我国淡水养殖的主导品种，也是重要的出口创汇农产品。新时代消费观念的更新，市场竞争激烈化，罗非鱼产品的质量与安全必须与国际接轨，罗非鱼健康养殖成为罗非鱼产业发展的必然方向。为此，笔者试图以广东省罗非鱼产业发展为引线，通过发挥优势，改革技术，更新模式，完善设施，规范管理，推动罗非鱼健康养殖，促进产业化经营，保证罗非鱼产业可持续发展。

本书在编著过程中得到各方面的支持与帮助，中国加工流通协会，珠江水产研究所，广东省加工流通协会，广东省水产技术推广总站《海洋与渔业》编辑部，惠州市、茂名市海洋与渔业局渔业科，水产技术推广中心站，广东罗非鱼良种场，茂名罗非鱼良种场，高要市水产技术推广中心等单位提供素材、数据和照片，在此表示衷心感谢。

由于笔者水平有限，书中不足之处在所难免，请读者相关专家不吝指正。

编著者

2008年6月

# 目 录

绪论	1
第一章 罗非鱼的生物学特性与基本养殖条件	5
第一节 罗非鱼的生物学特性	5
第二节 罗非鱼养殖环境与设施	12
第二章 罗非鱼良种选育与种苗生产	18
第一节 罗非鱼良种选育	18
第二节 罗非鱼种苗生产	22
第三章 池塘养殖罗非鱼	31
第一节 池塘条件与养殖模式	31
第二节 池塘主养罗非鱼技术要求	34
第四章 大水面养殖罗非鱼	66
第一节 山塘精养罗非鱼	66
第二节 中小型农用水库精养罗非鱼	71
第三节 网箱养殖罗非鱼	76
第五章 综合种养	81
第六章 罗非鱼商品鱼捕捞与运输	95
第七章 罗非鱼常见病害与防治	97
第八章 各类罗非鱼养殖模式效益评价	103
第九章 罗非鱼产业发展进程	107
附录 罗非鱼健康养殖技术规范	118
参考文献	130

# 绪论

## 一、品种简介

罗非鱼 (Tilapia) 原产于非洲, 是热带、亚热带的暖水性经济鱼类。罗非鱼属有 100 多个种 (含亚种), 目前我国引进的养殖品种有尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、红罗非鱼、米来西罗非鱼等; 开发的杂交品种有福寿鱼、吴郭鱼、奥尼罗非鱼、吉富罗非鱼等。目前主要养殖品种有尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼、奥尼罗非鱼、吉富罗非鱼、红罗非鱼等。

## 二、罗非鱼产业简况

### 1. 罗非鱼养殖业发展

我国 20 世纪 70 年代引进罗非鱼, 养殖规模由小到大, 生产能力由弱到强, 全国除西藏、青海等外都养殖罗非鱼; 其中广东、广西、海南、福建、山东、云南等省规模较大, 广东省罗非鱼产量占全国总产量的近 50%。

### 2. 罗非鱼加工出口, 推动罗非鱼产业发展

近年来, 我国罗非鱼养殖迅猛发展, 2006 年产量 111 万吨, 占世界总产量的 50% 以上, 成为罗非鱼养殖大国。罗非鱼加工业应运而生, 加工产品主要围绕重要进口国 (美国、欧盟等) 的需求, 有条冻 (去鳞、去内脏、去鳃后全条冰冻)、冷冻罗非鱼片 (深或浅去皮, 取两侧鱼肉, 做成各种规格鱼片冰冻)、冰鲜罗非鱼片 (深或浅去皮, 取两侧鱼肉, 做成各种规格鱼片冰镇保鲜) 等形式。目前全国加工罗非鱼的企业有 120 多家, 其中专业加工罗非鱼的 30 多家。全国罗非鱼加工出口量和创汇额如下: 2004 年, 8.7 万吨, 1.6 亿美元; 2005 年, 10.7 万吨, 2.3 亿美元; 2006 年, 16.4 万吨, 3.7 亿美元。



### 三、罗非鱼产业发展前景

我国罗非鱼产业已初具规模，罗非鱼商品在国际市场占有一定份额，随着罗非鱼养殖规范化、经营产业化发展，前景十分广阔。

#### 1. 罗非鱼健康养殖发展基础良好

(1) 良种基础 发展养殖，良种先行。由我国台湾省福寿鱼、吴郭鱼到奥尼鱼，杂交育种技术断日趋成熟，培育“三高奥雄”、“禺山”等名牌产品；由引进吉富罗非鱼到自主生产新吉富，罗非鱼良种选育技术日益完善。强势推出罗非鱼良种，形成奥尼罗非鱼、吉富罗非鱼等系列良种，取长补短，利于各地渔农选养和培育优势的品种。

(2) 养殖技术基础 发展养殖，技术带动。广东省推广应用了罗非鱼“池塘养殖”、“网箱养殖”、“山塘养殖”、“山坑塘微流水养殖”、“深水体大水面适当密度精养”、“中小型农用水库混养”等养殖模式，朝健康养殖发展。

(3) 管理基础 发展养殖，管理规范。各地逐步规范养殖管理，广东省制定修订省级渔业标准 142 项，认证无公害水产品生产基地 658 个和国家无公害产品 175 个。128 家企业获得 HACCP 质量保证体系认证，30 家企业获得出口欧盟注册，30 家企业通过 ISO 9000 认证。建设渔业标准化示范区 24 个，建立对虾、罗非鱼出口原料基地，罗非鱼产品质量逐步与国际接轨。

(4) 产业化基础 规模经营，龙头带动。广东省培育了罗非鱼良种生产、养殖、加工、流通龙头企业，通过“公司加基地带农户”的模式，建立产、供、销一条龙产业链条，带动农户健康养殖，提高竞争力，占领国际市场。

(5) 罗非鱼成为出口创汇重要产品 广东省已建成水产养殖十大商品基地，对虾、罗非鱼等成为全国之冠。2006 年全省罗非鱼出口量 10.23 万吨，出口额 2.22 亿美元，占全国罗非鱼出口总额 60%，成为一个强势出口创汇水产品种。

(6) 建成罗非鱼养殖优势产业带 广东省发挥气候、环境优势，建成以茂名市“罗非鱼金三角”为中心的、全国首屈一指的罗非鱼养殖优势产业带。全省养殖面积 90 万亩、产量 525211 吨，占

全国的 47.3%；茂名市面积 20.7 万亩，产量 16.2 万吨，分别占全省 23.3%，30.8%。

## 2. 市场前景广阔

(1) 国内需求潜力大 罗非鱼肉质鲜美，老少皆宜，是质优味美、广受消费者喜爱的淡水鱼类品种之一；个体适中，价格大众化，适合千家万户消费。随着我国人民生活奔小康，消费主体将由城镇居民转向农村广大农民，10 亿农村人口平均每人每年消费 1 千克就增加销售量 100 万吨，相当于全国目前的罗非鱼产量。

(2) 国际市场前景好 欧美、东亚诸国将罗非鱼视为“白色三文鱼”，罗非鱼市场销售量与日俱增，欧盟罗非鱼年消费量超 30 万吨，美国在 5 万吨以上，这类国家水产养殖成本很高（如美国为 2 美元/千克），市场主要靠进口，中东、大洋洲等地也有较大销量。我国养殖成本约为 0.5 美元/千克，发展养殖，国际市场前景广阔。

## 3. 存在问题

罗非鱼养殖取得了长足发展，然而，面对日趋苛刻的技术壁垒，罗非鱼产业面临挑战。一是良种生产技术有待提升。当前罗非鱼良种选育多停留在群体选育，奥尼罗非鱼抗逆性强但长速较吉富罗非鱼慢；家系选育起步迟，吉富罗非鱼长速快但雄性率低，不少生产单位使用甲基睾酮等处理，影响生态环境和产品质量。二是养殖技术与模式仍有待提升。有技术有实力的企业已实施健康养殖，但养殖主体是广大养殖户，小排放、静水、肥水池塘的养殖，浅水塘“鱼禽畜”，大水面超容量网箱养殖等落后模式与管养技术依然存在，目前应用的一些健康养殖罗非鱼模式，也还有一些环节不够完善，推广健康养殖模式与技术任重道远。三是产品质量安全有待提高。罗非鱼养殖生产者使用激素、禁用药物或饲料添加剂的现象屡见不鲜，养殖行为不够规范，罗非鱼商品鱼质量安全难以应对国内外激烈的市场竞争，需加强监管。四是应对风险能力脆弱。我国的标准池塘比例小，容易传播和暴发病害；基础设施差，应对寒潮等侵袭能力差，加上养殖户防范意识差，疏于越冬防范，寒潮侵袭，损失惨重。

## 4. 健康养殖是罗非鱼产业发展的必然出路

我国罗非鱼产业发展优势明显，也存在不少问题。我们应扬长

避短，推进水产健康养殖，必定能持续发展。

(1) 加快养殖基础设施建设，改善养殖生态环境 一是治理江河等水域污染，整治改造三、四类鱼塘，建设标准化养殖园区，扩大规范无公害养殖基地、绿色水产品健康养殖基地；二是配套建设“能保温、能控温、能调节水质”工厂化保种育苗、养冬、越冬等设施设备，增强产业抵御自然灾害能力；三是建设并使用养殖用水预处理和养殖废水处理设备，确保养殖用水达标，养殖废水处理达标排放。将罗非鱼养殖提高到新的层次。

(2) 发展标准化生产，提高产业科技层次 以水产品质量安全管理为契机，规范养殖证、种苗生产许可证等制度，建立产品质量追溯制度，制定健康养殖生产技术标准，提升良种选育技术，推广稳产、高产、环保的罗非鱼健康养殖模式，提高养殖科技层次，规范生产行为，确保产品质量安全和养殖经济、生态和社会效益。

(3) 加快产业化建设 引导加工、流通企业通过 HACCP、ISO 9000、ISO 1400 国家认证，力求水产品质量安全与国际接轨，建立一批国际先进水平的加工园区和水产品物流中心。建立“公司+基地+农户”产、加、流一体化的经营模式，推进罗非鱼产业经营，增强产业抵御市场风险能力，推进罗非鱼产业可持续发展。

我国是世界水产养殖大国，只要提高养殖技术和管理水平，实行健康养殖，产品质量安全就能与国际接轨，国内、外销售量就能不断扩大，渔业经济就能壮大。要成为世界水产养殖强国，发展健康养殖是水产养殖业可持续发展的根本。

## 第一章

# 罗非鱼的生物学特性与基本养殖条件

## 第一节 罗非鱼的生物学特性

### 一、品种

罗非鱼属丽鱼科、罗非鱼属，俗称非洲鲫、越南鱼等，种类繁多，国内已引进尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼、莫桑比克罗非鱼、红罗非鱼、吉富罗非鱼、米来西罗非鱼、美丽罗非鱼（豆氏鲷、淡水石斑）、星洲罗非鱼等；开发的杂交品种有福寿鱼、吴郭鱼、奥尼罗非鱼等；民间按色泽分为大红、中红、小红罗非鱼，蓝罗非鱼等。

### 二、罗非鱼的主要经济性状

下面以尼罗罗非鱼为例，阐述罗非鱼主要经济性状；其他罗非鱼大同小异，经过驯养、选育的罗非鱼品种的经济性状尤为明显。

(1) 长速快，群体产量高 尼罗罗非鱼 1 龄长至 150~200 克，2 龄长至 400~500 克，3 龄长至 1250~1500 克，经选育的罗非鱼良种（奥尼罗非鱼、吉富罗非鱼）1 龄长至 1000 克以上；池塘主养，每立方米水体放养 1 尾，投喂人工配合饲料，日增量 2.5~3 克，每亩年产量可达 1 吨。

(2) 成熟早，繁殖能力强 尼罗罗非鱼正常条件下 4 个月左右，体长 20 厘米、体重 0.25 千克即性腺成熟，每年 4~9 月份、水温 20~25℃，在沙泥质塘底打穴，成熟亲鱼年内多次产卵，产卵周期 1~2 个月，产椭圆形沉性卵，每尾怀卵量 0.1 万~0.5 万

粒，粒重 10~20 克，吸水后长度粒径 2.0~2.5 毫米，卵在 25~29℃ 孵化，孵化时间 80~110 小时。通常使用一冬龄、体重 0.5 千克的亲鱼繁殖育苗；每尾雌亲鱼可产苗 1500 尾。

(3) 耐低氧、暖水性、广盐性温，抗病能力强 尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼的致死温度分别为 12℃、7℃，生存温度分别为 13~36℃、8~35℃，适宜温度分别为 24~34℃、16~34℃，最适温度分别为 28~30℃、28~32℃，繁殖适温分别为 22~32℃、22~30℃；其适宜溶氧含量在 4 毫克/升以上，溶氧含量降至 1.5 毫克/升时呼吸受抑制，窒息点分别为 0.07~0.23 毫克/升、0.44~0.81 毫克/升。罗非鱼可在海、淡水中正常生长，富营养化的肥水塘中也可生长；罗非鱼抗病性能强，养殖全过程较少感染细菌、真菌、寄生虫等病害，施用杀菌驱虫药物少，为养殖鱼类中最洁净的品种。

(4) 杂食性，适应能力强 罗非鱼为杂食性，食性随着器官的转变而逐步改变（表 1-1）。从表中可见，罗非鱼由最初以摄食浮游生物为主，逐步转为杂食性。实际生产上，苗种培育期以培育池中浮游生物为主，辅以粉状粗蛋白饲料；养成期，混养池中以摄食浮游动植物和有机碎屑为主，主养池中应以投喂配合饲料为主。由于罗非鱼食性杂，广盐性，适合在淡水和海水鱼塘、网箱中养殖，在山塘、湖泊、水库、稻田等水面也可养殖。

(5) 品种多样，个体适中，消费面广 目前养殖的罗非鱼品种多样，主要有吉富罗非鱼、奥尼罗非鱼（蓝色），红罗非鱼（红色），美丽罗非鱼（俗称淡水石斑、粉色），供消费者选择；罗非鱼个体多在 0.5~1.0 千克时上市，适合消费；罗非鱼肉质鲜美，肉色雪白，无骨刺，老少皆宜，广受消费者喜爱。

罗非鱼具有适应能力强、杂食性、生长快、病害少、肉质好、养殖产量和效益高等优点，世界粮农组织推荐在全球各地区推广养殖。

### 三、罗非鱼形态特征

#### 1. 共同特征

罗非鱼的共同特征是左、右下咽骨愈合，头两侧各具鼻孔 2 个，

表 1-1 尼羅罗非鱼食性转化情况表

全长/毫米	鳃耙			肠长/体长	摄食方式	食物组成
	个数	长/毫米	间距/微米			
6.6~1.50	7~18	0.027~0.125	27~65	0.40~1.34	吞食	轮虫、无节幼体、枝角类、浮游植物
15.0~20.2	18~24	0.125~0.186	65~54	1.34~1.53	吞、滤食	轮虫、浮游动物、浮游植物、小鱼、虾
27.0~84.0	21~26	0.190~0.675	97~225	2.40~4.50	吞、滤食	小鱼、虾、浮游生物、有机碎屑
223.0(成鱼)	30	1.88	325~375	7.1	吞食	浮游生物、小鱼、虾、水生昆虫

体侧扁，背较高，肉较厚，体表被栉鳞，侧线折断，呈不连续两行，尾鳍呈钝圆形。不同品种罗非鱼的体形、体色、鳍色、鳍条、斑纹等各有差异。掌握品种的形态特征和经济性状，选育良种，选出纯种，从纯种中选长速快、抗逆性强、生理机能好的优种，再优中选优，选出生长、生理机能稳定，养殖效益高的良种是健康养殖的基本要求。

## 2. 各品种罗非鱼的识别

在众多的罗非鱼品种中，目前国内用于制作杂交优势的品种分别为莫桑比克罗非鱼、奥利亚罗非鱼、尼罗罗非鱼，生产的杂交品种为福寿鱼、奥尼罗非鱼；还从尼罗罗非鱼中通过家系选育出吉富罗非鱼。现介绍上述各种罗非鱼的形态特征。

(1) 莫桑比克罗非鱼(图1) 体侧扁，个体稍小，体形与奥利亚罗非鱼相似，体表无垂直黑色斑点条纹，头部的轮廓呈凹型。引自越南，由于个体小，长速慢，肉质较差，在我国已逐渐被淘汰。

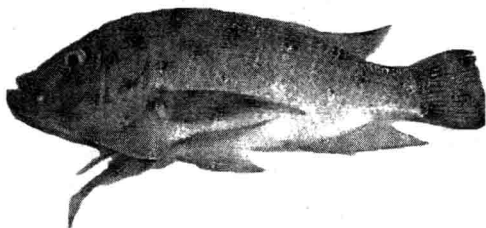


图1 莫桑比克罗非鱼

(2) 奥利亚罗非鱼(图2) 引自美国、埃及等地，体侧扁，体形长椭圆形，头部的轮廓呈直线型，鳃盖后部有一明显蓝色斑块，尾鳍上的斑纹不规则排列，所有斑点较尼罗罗非鱼的斑点粗大。

(3) 尼罗罗非鱼(图3) 原产苏丹尼罗河和埃及尼罗河，体侧扁，个体较大，体形长椭圆形，头部的轮廓呈流线型，体侧、背鳍、尾鳍、臀鳍上有9~13条垂直黑色斑点条纹。

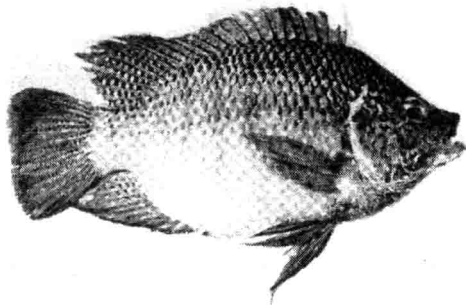


图 2 奥利亚罗非鱼

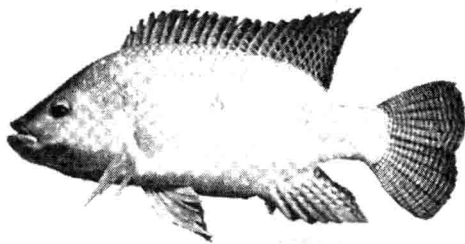


图 3 尼罗罗非鱼

(4) 奥尼罗非鱼 (图 4) [尼罗罗非鱼 (♀) × 奥利亚罗非鱼 (♂)] 杂交一代; 雄性率达 90%, 生长速度比父本快 17%~72%, 比母本快 11%~24%, 体色似父本, 头部较绿, 体表、鳃盖后有一蓝色斑块, 尾鳍有黑色斑点条纹带, 尾鳍呈波浪状, 斑点较父、母本细小, 体形似母本。

(5) 福寿鱼 [尼罗罗非鱼 (♀) × 莫桑比克罗非鱼 (♂)] 杂交一代; 具一定杂交优势, 个体较父本大, 长速较父本快, 但较母本稍慢, 其雄性率不足 80%。福寿鱼是 1978 年引入中国台湾省育种技术生产的。

(6) 红罗非鱼 又称彩虹鲷, 为莫桑比克罗非鱼红色突变个体与正常尼罗罗非鱼的杂交种, 定向选育而成, 全身被红色或粉红色



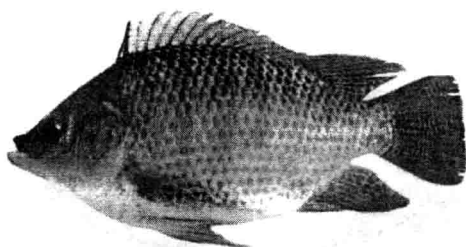


图4 奥尼罗非鱼 [尼罗罗非鱼(♀)×奥利亚罗非鱼(♂)]

(或有黑色不规则斑块), 其体形似母体, 与奥尼罗非鱼比较, 其长速稍慢、雄性率略低、市场价格较高(因其体色红艳, 消费者喜爱)。

(7) 吉富罗非鱼(图5) 从尼罗罗非鱼不同家系中定向选育出来的良种。体形体色似尼罗罗非鱼, 其头更小, 背更高, 更厚, 含肉量更高, 生长速度较尼罗罗非鱼快。与奥尼罗非鱼比较, 其抗逆性较差, 成活率、起捕率较低, 耐寒性较差, 但生长速度较快。

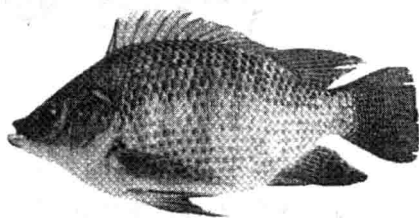


图5 吉富罗非鱼

### 3. 常用罗非鱼形态特征

罗非鱼选育有群体选育、家系选育两种, 育种关键在于选好良种亲本。

(1) 群体选育的关键技术 一是掌握选用罗非鱼的形态特征和种间差异, 制定良种选育技术流程, 通过“去小留大、去劣留良、去杂留纯”, 选育纯正的亲本; 二是同步培育两个杂交品种, 控制其同时成熟, 及时配对, 取得杂交效果; 三是远缘组合, 杂交双亲