



淡水养鱼 高产新技术

(第二版)

金盾出版社

DANSHUI YANGYU
GAOCHAN XINJISHU

淡水养鱼高产新技术

(第二版)

主 编

张列士 薛镇宇

编著者

(以章次为序)

柯鸿文 郭履骥 戴祥庆

俞豪祥 杨国华 刘仕济

曹正光 倪信岳 张列士

汪锡钧 汪名芳 宫伦祥

袁善卿 朱选才 吕光祐

张海云

金盾出版社

内 容 提 要

本书由上海市水产研究所研究人员编写。第一版于1989年问世以来,曾9次重印共31万册,为水产养殖业做出了一定的贡献。第二版在原有养鱼的水质、饲料与施肥、养殖鱼类的繁殖、鱼苗苗种的培育、池塘养鱼、外荡养鱼、水库养鱼、网箱养鱼、流水养鱼、稻田养鱼、特种鱼养殖、鱼病防治、淡水渔业机械和鱼塘建设工程等15章中,不同程度地增加了新的内容或进行了修改,使本书更适应当前淡水渔业的需要,更适合淡水养鱼户、渔业工作人员和水产院校、培训中心师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

淡水养鱼高产新技术/张列士,薛镇宇主编;柯鸿文等编著. —2版. —北京:金盾出版社,1995.12(1999.4重印)

ISBN 7-5082-0121-3

I. 淡… II. ①张…②薛…③柯… III. 鱼类养殖:淡水养殖 IV. S964

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京京安印刷厂

正文印刷:北京翠通印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:15.5 彩图:6幅 字数:350千字

1995年12月第2版 1999年4月第14次印刷

印数:414001—435000册 定价:14.90元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

再版说明

《淡水养鱼高产新技术》1989年2月出版以来,受到广大淡水渔业工作人员及养鱼专业户的欢迎,6年间先后9次印刷,印数达31万册。

近年来我国淡水渔业蓬勃发展,尤以名优水产品养殖及人工繁殖技术更为异军突起,同时养鱼的基本理论和养殖技术也有较大的进展。为了适应淡水渔业的发展,进一步满足广大养鱼专业户的需要,我们对初版进行了增补修改。

再版时对养殖鱼类的生物学、繁殖技术、特种鱼养殖、鱼病防治、稻田养鱼、淡水渔业机械等章节均作了较大篇幅的增补和充实。其次,对鱼苗鱼种的培育、流水养鱼、鱼塘建设工程等章节也作了一定的修改补充。

再版时除初版全部编著人员外,另外邀请了部分人员参加再版的编著工作。再版的编审工作由张列士为主承担。为便于广大读者直接与本书编著人员对口联系,沟通技术咨询渠道,再版时将每一章节的编著者相应列于每章节的末尾。

编审者



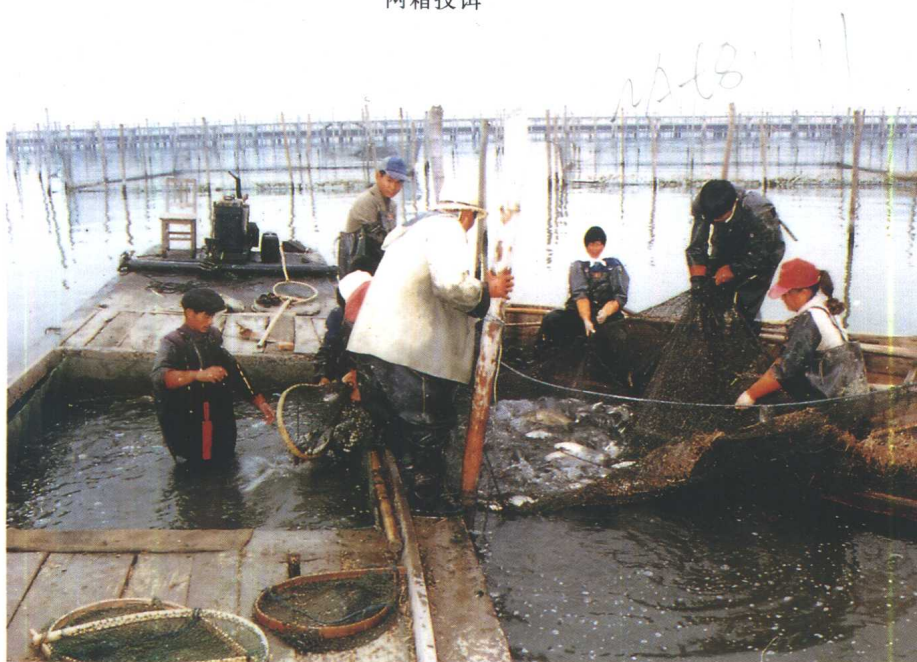
围栏养鱼



网箱养鱼



网箱投饵



网箱起捕

目 录

第一章 主要养殖鱼类的生物学	(1)
一、鱼类体型.....	(1) 点..... (7)
二、组织器官及机能.....	(2) 四、常见养殖鱼类的形态
三、鱼类的习性和生理特	特征 (11)
第二章 养鱼的水质	(32)
一、养殖用水的主要物理	性质 (34)
性质	(32) 三、对渔业水域水质的基
二、养殖用水的主要化学	本评价 (46)
第三章 饲料与施肥	(49)
一、养鱼的肥料	(49) 四、人工培养饲料 (58)
二、青饲料	(53) 五、精饲料 (60)
三、天然饲料	(57) 六、配合饲料 (66)
第四章 主要养殖鱼类的繁殖技术	(77)
一、淡水鱼类人工繁殖的	人工繁殖 (83)
一般知识	(77) 三、鲤鱼、鲫鱼、团头鲂的
二、草、青、鲢、鳙、鲮鱼的	人工繁殖..... (122)
第五章 鱼苗、鱼种的培育	(140)
一、鱼苗、鱼种的主要生物	四、优质鱼种的高产培
学特性及其在养殖生	育技术..... (153)
产中的应用.....	(140) 五、鲢、鳙鱼苗当年培育
二、鱼苗的培育.....	(142) 成食用鱼..... (163)
三、鱼种的培育.....	(148) 六、鱼种的其他培育方

法.....	(163)	八、鱼苗、鱼种运输 ...	(165)
七、2 龄鱼种培育	(164)		
第六章 池塘养鱼	(167)		
一、养鱼池塘的条件和		三、轮捕轮放.....	(179)
建造工程.....	(167)	四、投饲技术.....	(181)
二、放养.....	(171)	五、池塘的管理.....	(186)
第七章 外荡养鱼	(189)		
一、拦鱼设施.....	(190)	三、外荡围栏养鱼.....	(204)
二、养殖技术.....	(196)		
第八章 水库养鱼	(210)		
一、水库养鱼的意义及		五、凶猛鱼类对水库鱼	
特点.....	(211)	种的危害及其清除	
二、水库养殖鱼类的放		方法.....	(229)
养.....	(212)	六、水库养殖鱼类的合	
三、水库鱼种的培育		理捕捞.....	(231)
.....	(220)	七、水库天然经济鱼类	
四、水库拦鱼设施.....	(223)	的增殖和保护.....	(235)
第九章 网箱养鱼	(237)		
一、网箱养鱼的基本原		三、水质和环境条件的	
理及结构类型.....	(237)	选择.....	(246)
二、网箱的设计和制作		四、养殖方式.....	(250)
.....	(242)	五、管理技术.....	(255)
第十章 流水养鱼	(264)		
一、开放式流水养鱼			
.....	(266)	三、封闭式循环过滤养	
二、开放式温流水养鱼		鱼.....	(282)
第十一章 稻田养鱼	(314)		

一、稻田养鱼的历史和现状..... (314)	六、放养技术..... (321)
二、稻、鱼共生结构的基础和依据..... (315)	七、管理技术..... (323)
三、稻田养鱼的效益 ... (316)	八、收捕..... (326)
四、稻田养鱼的类型 ... (319)	九、现代稻田养鱼高产模式..... (327)
五、稻田养鱼的一般形式..... (320)	十、稻田养殖名、特、优水产品..... (331)
第十二章 特种鱼养殖 (333)	
一、鳊鲴养殖..... (333)	六、罗非鱼养殖..... (357)
二、乌鱼养殖..... (341)	七、加州鲈养殖..... (363)
三、胡子鲶养殖..... (345)	八、异育银鲫养殖..... (368)
四、泥鳅养殖..... (348)	九、虹鳟养殖..... (374)
五、黄鳝养殖..... (354)	十、鳜鱼养殖..... (383)
第十三章 鱼病防治 (391)	
一、鱼类生病的原因..... (391)	四、微生物鱼病..... (399)
二、鱼病诊断方法..... (393)	五、寄生虫鱼病..... (407)
三、鱼病防治方法..... (395)	六、非寄生性鱼病..... (424)
第十四章 淡水养殖机械 (433)	
一、饲料加工机械..... (434)	二、水质改良机械..... (448)
第十五章 鱼塘建设工程 (463)	
一、养鱼场场址的选择..... (463)	三、总体规划设计..... (467)
二、养鱼场场址的勘察..... (463)	四、施工与验收..... (479)

第一章 主要养殖鱼类的生物学

在世界现有 2 万种左右的鱼类中,能进行养殖的种类很多,它们的形态各异。这里以鲤鱼为代表,讲一下我国主要的养殖鱼类——青鱼、草鱼和鲢、鳙、鲤、鲫、鳊、鲂等。

一、鱼类体型

鱼的身体可分为头、躯干和尾部 3 个部分。头部是指吻端到鳃盖后缘;躯干部是指鳃盖骨后缘至泄殖孔;尾部是指泄殖孔以后至最后脊椎骨的部分。鲤鱼外形,见图 1-1。

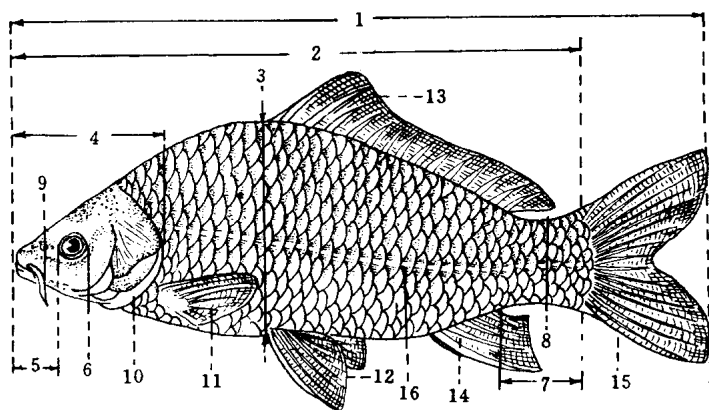


图 1-1 鲤鱼的外形

1. 全长 2. 体长 3. 体高 4. 头长 5. 吻长 6. 眼径 7. 尾柄长
8. 尾柄高 9. 触须 10. 鳃膜 11. 胸鳍 12. 腹鳍 13. 背鳍
14. 臀鳍 15. 尾鳍 16. 侧线鳞

鱼类的体型有纺锤形、侧扁形、蛇形,等等。鲤鱼整个身体

前端较尖，躯干部较宽，尾部较窄，整个身体略呈侧扁的纺锤形。这样的体型可以减少前进时的阻力，适合于迅速灵活地游泳。鲢鱼、鳙鱼、鳊鱼和鲂鱼为侧扁形，两侧扁而背腹方向则较高，从侧面看似菱形。蛇形的鱼体如黄鳝、鳗鲡，这种鱼喜欢钻洞，但亦擅长游泳，甚至是长距离的游泳。

二、组织器官及机能

(一) 鳍 鱼的鳍有成对的偶鳍和单个的奇鳍两种。偶鳍是指胸鳍和腹鳍；奇鳍是指背鳍、臀鳍和尾鳍。

鳍由许多骨质鳍条组成，鳍条间有可以折叠或张开的薄膜。

鳍是鱼体的行动器官。游泳时每个鳍有不同的作用。尾鳍的用处最大，它除了能保持身体稳定以外，还起舵和橹的作用，以推动鱼体前进和控制游泳的方向。腹鳍的作用在于帮助身体保持平衡。背鳍和臀鳍的主要功能是使身体在水中保持稳定的姿态，防止倾斜摇摆。胸鳍的作用像桨一样，可使鱼体前进、停止和转向以及保持鱼体平衡。

河鳗和河鲀没有腹鳍。黄鳝既无腹鳍也无胸鳍，连尾鳍也变成了鞭状。鲈鱼、鳊鱼有两个背鳍。大麻哈鱼除前面有一个较大的背鳍外，背鳍后还有小的不具鳍条的脂状鳍，称为脂鳍。

(二) 鳞片 鳞片实际上是一种皮骨，有齿鳞、硬鳞、盾鳞、圆鳞和栉鳞之分。鳞片覆盖在鱼体表面，多为骨质小圆片，前部生长在皮肤里，排列很整齐，很像屋顶上的瓦片一样，一片覆盖着一片。鳞片很薄，形状和大小，各种鱼类都不相同。鲤、鲫鱼的鳞片较大，鲢、鳙鱼的鳞片较小，黄鳝和胡子鲶的鳞片都已退化。鱼体两侧有一条与身体长轴平行的线，称为侧

线。侧线连续成沟道,里面具有感觉器官。侧线上的鳞片为侧线鳞,侧线鳞的数目是分类学上的重要依据之一。鳞片还是测定鱼类年龄的主要依据。

(三)感觉器官

1. 眼:位于头部前方两侧,一般说来,生活在水体的中上层的鱼类,其游泳能力较强则眼睛往往发达;水底生活或穴居的鱼类,眼睛小或退化。鱼类一般无眼睑,只有象鲮鱼等具有透明的脂眼睑。鱼的眼不能闭,只能看到较近的东西。

2. 耳:因没有耳壳(外耳),所以看不到鱼的耳朵,但在鱼的头骨两侧壁里藏有两个内耳,它不仅能听到声音,而且还能使身体保持平衡,故鱼的内耳既是听觉器官,也是平衡器官。

3. 皮肤:鱼类皮肤上除了局部存在味觉器官外,还具有感觉芽、陷器、侧线器官等皮肤感觉器。它们具有触觉以及感觉水温、水流及测定方位等功能。

侧线上有许多穿出鳞片和皮肤的小孔。从鳃盖后面起一直到尾鳍前面为止,这些小孔的内面都相通,连成一条长的管道。这条长的管道又分出许多支管,并且和小孔相通。侧线管里有许多感觉细胞和神经相连,能感受外界的刺激。内耳听不到的声音,侧线可以感觉到。因此,侧线可以帮助鱼在游泳时躲开障碍物、觅食和避敌等。

4. 鼻腔:眼的前方两侧各有一个由皮肤横隔成两个孔的鼻腔。前面的孔叫入水孔,后面的孔叫出水孔,这是鱼的嗅觉器官。

(四)呼吸器官 鱼类在摄食维持其生命活动过程中,必须要有氧气,以维持正常代谢。鱼类通过鳃从水环境中获得氧气,代谢活动以后产生出二氧化碳,是通过鳃与水体接触排出体外的。因此鱼类呼吸器官的功能就是使血液和水环境进行

气体交换。

鱼类用鳃呼吸,在鱼的鳃盖下面和咽喉的两侧各有4个鳃,每一个鳃分成两个鳃片,每个鳃片由许多鳃丝排列而成,每根鳃丝的两侧又生出许多小型的鳃小片。鳃生在由骨质组成的鳃弓上。鳃盖下的裂缝,叫做鳃孔,是水流出的门户。每一个鳃小片里都有很多毛细血管,这部分的表皮非常薄,所以健康活鱼的鳃,都是血红色的。

鱼的鳃盖和口连续不断地一开一合,这就是呼吸。水中缺氧时,鱼的呼吸就会明显地加快,水中的氧含量很少时,鱼就会浮到水的上层,时时将口伸出水面,这叫“浮头”或“颞水”。以鲤为例,每升水中的含氧量降低到1.0毫克以下时,就有死亡的危险。因此,热天要密切地注意鱼池中的溶氧变化。

(五)消化器官 食物经过磨碎及消化液的作用,变成可以吸收的营养物质,这个过程叫作消化。执行这种工作的器官叫消化器官。口、鳃耙、咽喉、食道、肠管和肝、胰脏等器官组成一个完整的消化系统,见图1-2。

鲤科鱼类具有咽喉齿,它可以把食物切断或压碎。它们用口摄取食物,用鳃耙过滤。支持鳃丝的骨骼称为鳃弓,鳃弓的内侧有许多突起物,叫鳃耙,作用像筛子,保护鳃孔不被堵塞。食物通过咽喉时,经咽喉齿切断或压碎,再通过食道送到肠里。鲤科鱼类不具胃,肠子呈管状,盘曲在体腔里,它们不间断地摄取食物。但并不是所有的鱼都没有胃的,而有胃的鱼捕食后可以停顿一段摄食时间。

鱼类肠子的长短和鱼的食性有关。肉食性鱼类肠子短,而食植物的鱼类肠子长,食浮游植物的白鲢肠子最长,而食浮游动物的花鲢肠子就次长。

鱼摄取到的食物中能够消化的营养成分由肠壁吸收,不

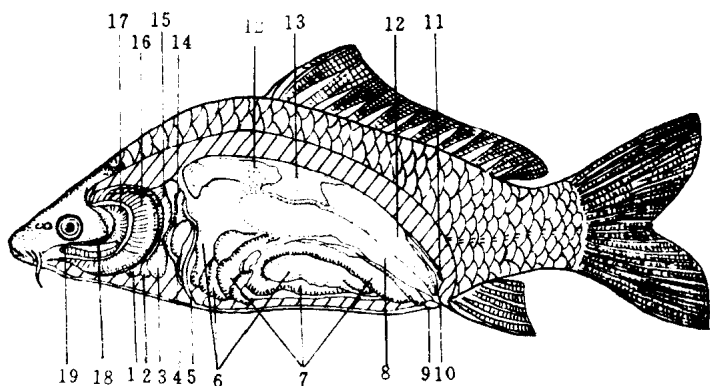


图 1-2 鲤鱼内脏

1. 动脉球 2. 心室 3. 心房 4. 静脉窦 5. 心腹隔膜 6. 肝胰脏
7. 肠 8. 精巢 9. 肛门 10. 泄殖孔 11. 肾管 12. 鳔 13. 肾脏
14. 头肾 15. 咽骨退缩肌 16. 鳃片 17. 鳃耙 18. 口腔 19. 舌

能消化的由肛门排出体外。

鲤科鱼类的肝脏和胰脏混合在一起,称为肝胰脏。肝脏能分泌胆汁,胆汁贮存在胆囊里,由输胆管输送,胰脏能分泌胰液,胆汁、胰液具有帮助消化食物的作用。

(六)鳔 肠管上面有一个白色长形的囊状物叫鳔,鳔里充满了空气。鱼类的鳔分别有 1 室(黑鱼)、2 室(鲤、鲫)和 3 室(鳊、鲂)的。有些鱼则无鳔(黄鳝)。鳔的主要作用是调节鱼的内压力,使其和外界水环境的压力相平衡。下沉时排出鳔内气体,上浮时鳔内充气。

(七)循环器官 鱼的循环器官包括心脏和血管。血管有动脉、静脉和毛细血管 3 部分。毛细血管是很细的小管子,肉眼看不见,它广泛地分布在体内各个器官里。

心脏在体腔前部,鳃的下方,鱼的的心脏有心房和心室两个

腔。心房的壁薄,肌肉不发达,心室的肌肉厚而发达。和心房相通的是静脉,和心室相通的是动脉,联系动脉和静脉的是毛细血管。通过血液循环,给机体各组织输送养分,排出二氧化碳。

(八)排泄器官和渗透压的调节 鱼的肾脏是紧贴在体腔背面的一对伸长的器官,既是排泄器官又是造血器官,呈紫红色。肾脏的每一小管都开口于输尿管,两条输尿管通到膀胱,再从尿道通到泄殖孔。

排泄作用是通过肾脏和鳃进行的。淡水鱼体液的浓度大于周围环境,根据渗透压原理,水通过鳃丝和口腔表皮等半渗透性薄膜而渗入鱼体。体内多余的盐分也从鳃、口腔和肾排出体外。

淡水鱼类的尿中含有氨、肌酸等成分。氨对鱼有毒,在运输活鱼和密集养鱼时如果排出的氨量过多,对鱼类就产生一定的毒害作用,在运输时要特别注意。

(九)生殖器官 雌鱼有一对卵巢,位于鳔腹面的两边,平常比较细长,快到生殖时期则膨胀得很大,卵巢内充满了卵粒。成熟的卵由卵巢通过输卵管从生殖孔排出体外。

雄鱼有精巢一对,也位于鳔的腹面的两边,平时也较细长,生殖前变得膨大。性成熟时精巢呈乳白色,人们通常称为鱼白。精巢里充满着乳白色的精液,其中有无数的精子。精子很小,肉眼看不到。精巢的后面有一短管通往生殖孔,称输精管。精液经过输精管从生殖孔排出体外,在水中与卵结合。鱼类绝大部分是体外受精。

(十)骨骼、皮肤和肌肉 鱼的骨骼可分为头骨、躯干骨、鳍骨,由这些骨骼组成一个完整的骨骼系统。

鱼的皮肤分为真皮和表皮两层。包围鳞片的为表皮,鳞片

的基部与真皮相接。剥去皮肤,就露出肌肉。肌肉附着在骨骼上,有些鱼的肌肉中有细小的肌间骨,俗称鱼刺。

(十一) **神经系统** 鱼的神经系统包括脑、脊髓和神经等部分。脑在脑腔里,脊髓在椎管里。神经由脑和脊髓发出,分布在全身各部分。

鱼的脑可分为大脑、间脑、中脑、小脑和延髓5部分。大脑不发达,它的前方有嗅神经,末端膨大成球形,称嗅球。

延髓之后有脊髓,一直通到尾部。

神经系统通过感觉器官和外界发生联系,并调整体内器官的活动,鱼类具有嗅觉、味觉、视觉、听觉及皮肤感觉等器官,这些感觉器官都具有适应于水中生活的结构和功能,我们了解这些功能以后,便可用于渔业生产。例如,我们可以利用鱼类的趋光性,在夜间以灯光诱集鱼群,而后加以捕捞。

三、鱼类的习性和生理特点

(一) **栖息环境** 鱼的种类很多,生活习性的差异也很大。如鲢鱼栖息在水体的上层,性情急躁活泼;鳙鱼、鲂鱼、鳊鱼:活在水体的中上层,性情温和,活动较迟钝,易捕捞;草鱼生后在水体的中下层或长有水草的池塘岸边,性情活泼,游泳能力强;青鱼、鲤鱼、鲫鱼则栖息在水体的底层,它们喜欢在深水中觅食污泥中的螺、蚌、昆虫、水蚯蚓等水生动物;而黄鳝、鳗鲡则能在泥底钻洞。

(二) **食性** 鱼的种类不同,其食性亦不相同,但幼鱼的食性基本相似。各种鱼苗刚从鱼卵中孵出时,都以卵黄囊中的卵黄为营养,幼鱼刚开食时,卵黄囊还没有完全消失,肠管刚刚形成,这时就觅食小型的浮游生物。随着小鱼的生长,逐渐开始吞食大型的浮游动物、无节幼体、小型枝角类等水生生

物。随着鱼体的生长,食性开始分化。不同种类的鱼,其鳃耙、咽喉齿、齿型亦不一样,食性也不相同。一般说来,鱼类的食性可以划分为以下几种类型:

1. 以浮游生物为主要食料的鱼类:鲢、鳙等的口一般较大,鳃耙细长密集,其作用好似一个筛子,用来滤食水中的浮游植物和浮游动物。

2. 以无脊椎动物为主要食料的鱼类:青鱼主要食料是螺、蚬类等软体动物;短尾鮠、蒙古红鮠、雅罗鱼等除了觅食鱼类以外,主要吞食虾类;鲤鱼主要摄食水生昆虫的幼虫和水蚯蚓等。

3. 以水生、陆生植物为主要食料的鱼类:草鱼是典型的代表。长春鳊和团头鲂也能食用部分水生植物。

4. 以鱼类为食料的凶猛鱼类:这些鱼类一般说来都是口大、齿利、鳃耙少,如鳢鱼、鳊鱼、鲶鱼、狗鱼等。

5. 以生物腐屑为主要食料的鱼类:梭鱼、鲱鱼等是食腐屑鱼类的代表,它们摄取泥中腐败的动、植物和有机物质,同时也摄食底栖藻类及无脊椎动物。

鱼类每天所食的食物重量和本身体重的比,称为日粮。如当年鲤日粮为 6%,2 年鲤仅 2%;鲢鱼 14 克重时日粮为 17%,58 克时为 12%。以植物为食料的鱼,它们的食量最大;食小型动物的鱼次之。如鲢鱼幼鱼日粮为 10%~20%,而鲤、鳊约为 7%,草鱼日粮为 30%~50%。凶猛鱼类食量较小,如狗鱼日粮仅 0.8%~5.4%。

水体中食物异常丰盛时,鱼类往往会出现过量摄食的现象,此时日粮甚至可高于 100%,摄入的食物大多未消化即排出。草鱼食草时利用率低于团头鲂,团头鲂鱼的肠子比草鱼的肠子长,所以对食物的消化和吸收较好。人工投喂饲料时应当