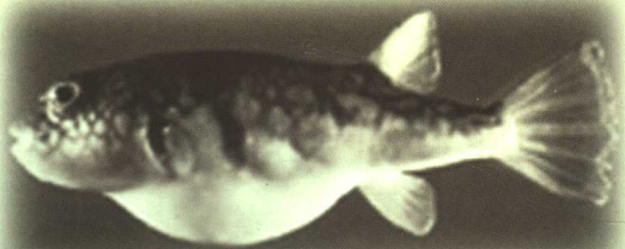
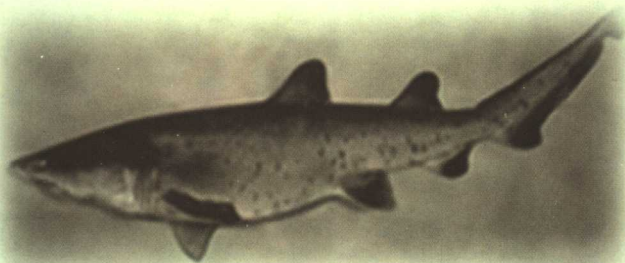


水产养殖学专业实验实习教材

鱼类学 实验

姜志强 吴立新 主编



中国农业出版社

水产养殖学专业实验实习教材

鱼类学实验

姜志强 吴立新 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

鱼类学实验/姜志强, 吴立新主编. —北京: 中国农业出版社, 2004. 10

水产养殖学专业实验实习教材

ISBN 7-109-09150-3

I. 鱼... II. ①姜...②吴... III. 鱼类学-实验-高等学校-教材 IV. Q959.4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100509 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 曾丹霞

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 6.25

字数: 102 千字

定价: 13.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

大连水产学院于“九五”和“十五”期间先后承担原国家教委“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”03-4-3 项目“水产养殖学专业（本科）教学内容、课程体系及人才培养方案改革的研究与实践”和教育部“新世纪高等教育教学改革工程”1292B0611 项目“水产养殖学专业（本科）实践教学创新体系的建立与实践”。两项改革的研究与实践工作历经 10 年，取得可喜的成绩，明显提高了实践教学质量和综合水平。

第一项研究工作创建了“水产养殖学专业（本科）人才培养模式”，初步建立“水产养殖学专业（本科）实践教学体系”，出版教材 7 部，公开发表论文 20 余篇。第二项研究工作在前期工作的基础上，经过整合与深化，构建并完善“水产养殖学专业实践教学创新体系”，创建“化学和生物学系列课实验教学新体系”，完善“综合教学实习和生产实习教学体系”，创建“生产实习效果调查体系及其质量评价指标体系”（生产实习管理机制），公开发表论文近 20 篇，出版水产养殖学专业实验实习教材 6 部，分别为《综合教学实习与生产实习》、《化学实验》、《动物学实验》、《水生生物学（水产饵料生物学）实验》、《水产动物机能学实验》和《鱼类学实验》。

综合教学实习教学体系的创建，是针对招生数量大幅度增加和教学时间相对缩短（教学计划总学时和课程学时减少），以及学生的分析问题与解决实际问题等实践能力也不令人满意等实际情况，改变过去单门课程的教学实习方式，力求专业基础课尽快结合水产养殖业的实际进行教学，采取多门专业基础课密切协作的方式，以养殖水域渔业资源调查为综合教学实习内容和协作的结合点，培养学生运用多门课程的有关知识和技能，以及分析与解决养殖水域生态学和渔业资源调查的综合能力。

生产实习新教学体系及其管理机制的构建，是 20 余年教学实践的经验总结，全面系统阐述了其内容结构、教学目标与成绩考核、实施条件和管理机制等；通过跟班参加主要生产环节劳动，结合生产实际的研讨会，以及开展科学小试验等科学、高效的教学方式，对培养学生的创新精神、实践能力、创业魄力和综合素质诸方面都起到重要作用，效果显著；创建与实施生产实习效果调查和质量评价指标体系等管理与激励相结合的管理机制，保证和提高了实习质

量，促进了生产实习工作。

化学和生物学等5门系列实验课教学体系的创建，也是多年来实践教学改革的研究与实践的总结，把与水产动物体内变化机理有关的生物化学、动物生理学和水产动物营养与饲料学等机能学系列课和与水产养殖生态环境有关的化学系列课，以及水产饵料生物学、动物学、鱼类学等生物学系列课，进行实验教学内容的删减、整合、优化和更新，创建各自独立开设的实验课。各门实验课的教学内容体系统一规范为基础实验、综合性应用实验和研究（设计）型实验。三个阶段的实验教学目标分别为“基础实验”是培养学生掌握实验科学的基本理论、基本知识、基本方法、基本技能和使其受到科学素质的基本训练；“综合性应用实验”是培养学生综合运用多门实验课的实验方法与技能，以及本实验课的基础实验的基本方法与技能，调查与评价养殖水域渔业资源或综合测定分析水产动物机能的正常及异常指标；“研究（设计）型实验”是使学生从不同学科的角度受到科学研究的初步训练。

《水产动物机能学实验》以动物生理机能为主线，进行分子、细胞组织、器官系统等三个水平的实验方法、实验技术和思维能力的训练与培养。《化学实验》是将无机化学、有机化学、分析化学和水化学等4门课的实验内容，通过整合、优化，创建为独立开设的化学实验课，其实验内容体系充分体现了水产养殖学专业培养目标对化学实验的基本理论、基本知识和基本技能的基本要求，也较好地反映了培养学生具有较高的化学实践能力和一定的科学素质等实验教学的改革目标。

《水生生物学（水产饵料生物学）实验》、《动物学实验》和《鱼类学实验》等生物学系列课实验教材的“基础实验”分别以无脊椎动物与脊椎动物、水产饵料生物、鱼类等的系统发生为线索，以常见种类和经济种类为代表，观察、测定、解剖其形态结构，鉴别种类，培养学生观察、解剖各种生物的形态和鉴别分类地位的基本方法和技能，熟悉常见和主要经济水产动植物，并掌握其主要生物学特点；“综合性应用实验”以养殖水域和盐水域渔业资源调查与合理利用为基本内容，采集、观察、测定水域生态系统及其微生态系统（潮间带或沿岸、浅海、筏笼、海底等）各类生物组成、密度和生物量及其与生态因子的关系，以及生物学特点，探索与评价水域渔业资源特点和利用前景，巩固所学知识与实验技能，学习和掌握新知识、新技术，培养分析、解决实际问题的综合能力和综合性生物科学素质；“研究（设计）型实验”的基本内容包括养殖水域和盐水域渔业资源调查与开发利用，水产饵料生物的生物学及其开发利用，主要水产经济动植物和敌害生物的生物学及其开发利用或防治措施，主要增养殖动物（含名贵种类）可持续发育的容量研究等，培养学生独立思考、收

集与处理信息、创新精神、实践能力和科研能力。

6部实践教学教材的出版,固化了大连水产学院水产养殖学专业实践教学改革成果,为进一步广泛提高社会效益以及深入教育教学改革奠定了坚实的基础。这些成果凝聚了项目组近百名同志的辛勤劳动,体现了他们解放思想、转变观念、勇于实践、大胆创新和与时俱进的综合素质,是坚定不移地、持续认真地贯彻执行党和国家的教育方针、《高等教育法》和高等教育教学改革系列精神的结果,是上级领导及其有关人员和大连水产学院领导及其有关管理人员的正确领导与大力支持的硕果。10余年来,通过系统深入地研究与广泛地实践,以及发表论文,参加与召开两岸水产教育交流会及全国性研讨会等多种途径,广泛宣传与交流了研究成果,直接受益学生千余人,间接受益者更多,取得了明显的社会效益;同时,在本项改革的研究与实践全程中,全面带动了大连水产学院生命科学与技术学院的学科建设和学术队伍建设。

多年来的教育教学改革实践,使我们深刻体会到学科(专业)的发展在于持续深化改革,改革的核心在于拼搏与创新,创新的源泉在于学习与实践。时代在前进,社会在发展,科学在进步,我们决心在党中央和国务院的正确领导下,发扬拼搏奉献、团结协作和艰苦奋斗精神,在祖国高等教育教学改革的新程中再创业绩。

“高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划”03-4-3项目

“新世纪高等教育教学改革工程”1292B0611项目

主持人 刘焕亮

2004年7月

前 言

鱼类学是水产养殖学专业主要专业基础课，是一门实验性和应用性很强的课程，其实验课占有较大比重。鱼类学实验经过几十年的不断改革与实践，已形成一套具有特色的内容体系，但仍然不适宜新世纪水产养殖学专业培养目标对鱼类学实验教学的要求。改革前的鱼类学实验教学内容以系统解剖、分类为主，基本上是验证性的，缺少综合性、设计性、研究性的实验内容。

根据高等教育“培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才”的精神和教育部“新世纪高等教育教学改革工程”1292B0611项目“水产养殖学专业(本科)实践教学创新体系的建立与实践”的总体思路，我们对鱼类学的实验教学内容和教学方式进行了深化改革，对原有内容进行了必要的删减、整合、重组，并增加了一些新内容。

改革后的鱼类学实验是独立的一门课程，不再是鱼类学理论教学的附属品，其不仅包括某些验证性的内容，还大幅度地增加了许多实验周期较长或必须与野外工作相结合的内容，以及反映本学科前沿的综合性、研究性实验(含具有特色的科研成果)。在教学方式上，除沿用在实验室中进行的教学方式，还增加了在综合教学实习中开展的综合性应用实验，以及由学生自己独立完成的研究型实验。从而创建了《鱼类学实验》教学新体系，包括基础实验、综合性应用实验和研究(设计)型实验等三部分。

基础实验：实验教学内容以形态构造、系统分类为主，使学生进一步巩固鱼类形态和分类的基本理论、基本知识和基本方法，从而受到鱼类的形态观察与解剖和系统分类的技能训练，将过去单个解剖实验改变为相关的两个或三个系统整合成的一个实验，既解决课时减少问题，又节省了解剖标本的使用量，使原来两名学生解剖一尾鱼，改为一名学生解剖一尾鱼，增强了独自操作能力。分类学实验内容以代表种类作重点，将本地常见种类放在后续的综合应用实验中进行。

综合性应用实验：该实验教学分为实验准备和实验实施两个阶段。实验准备阶段是在鱼类学实验基础实验课开始时，以课外活动小组的形式，让学生按季度在学校附近海边或鱼市场采集各种常见鱼类标本，并向渔民了解所采样本的捕捞工具、捕捞量、生活习性等，登记后固定保存。实验实施阶段对上述鱼

类标本进行种类鉴定,将周年采到的样本进行年轮形成、生长、食性、性腺发育等生物学特性的系统观察分析,查阅相关文献,撰写实验报告,提出合理利用意见,培养学生综合分析问题和解决实际问题的能力。

研究(设计)型实验:以鱼类形态比较解剖、仔鱼摄食与生长等为主要内容,进行专题研究型实验;学生自由选择题目,在教师指导下,查阅文献,自己设计实验方案,准备实验材料,实施方案,观察测定实验数据,撰写论文,以培养初步的科研能力。

鱼类学实验课采用必修与选修相结合的教学方式,基础实验和综合性应用实验为必修,研究(设计)型实验为选修。

本书插图主要来源于孟庆闻、苏锦祥、李婉端著的《鱼类比较解剖学》,刘蝉馨、秦克静等编著的《辽宁动物志》,孟庆闻、李婉端、周碧云编著的《鱼类学实验指导》、孟庆闻、缪学祖、俞泰济、秦克静编著的《鱼类学》,冯昭信、姜志强编著的《花鲈研究》,苏锦祥主编的《鱼类学与海水鱼类养殖》,王军、江素菲、苏永全编著的《鱼类学实验》,叶富良主编的《鱼类学》,作者在此一并表示感谢!

本教材由姜志强和吴立新共同编写。由于作者水平有限,书中有错误和不当之处,敬请读者给予批评指正。

编者

2004年7月

目 录

序
前言

| | |
|------------------------------------|----|
| 鱼类学实验教学大纲 | 1 |
| 第一章 基础实验 | 6 |
| 第一节 形态学实验 | 6 |
| 实验一 外部形态 | 6 |
| 实验二 骨骼系统 | 13 |
| 实验三 肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统 | 20 |
| 实验四 神经系统、尿殖系统、感觉器官、内分泌器官 | 32 |
| 第二节 分类学实验 | 41 |
| 实验五 圆口纲、软骨鱼纲及硬骨鱼纲鲟形目、鲱形目鱼类分类 | 41 |
| 实验六 鲑形目、鳗鲡目及鲤形目（一）鱼类的分类 | 48 |
| 实验七 鲤形目（二）、鲇形目、鲿形目等鱼类的分类 | 53 |
| 实验八 鲈形目、鮠形目、鲮形目等鱼类的分类 | 60 |
| 第二章 综合性应用实验 | 69 |
| 第一节 鱼类标本的采集、鉴定 | 69 |
| 实验一 鱼类标本的采集 | 69 |
| 实验二 鱼类的形态学测定及种类鉴定 | 70 |
| 第二节 鱼类生物学研究 | 71 |
| 实验三 鱼类的年龄鉴定 | 71 |
| 实验四 鱼类生长计算 | 72 |
| 实验五 鱼类的食性 | 73 |
| 实验六 鱼类的繁殖 | 74 |
| 第三章 研究（设计）型实验 | 77 |
| 第一节 鱼类比较解剖学研究 | 77 |
| 实验一 鱼类骨骼系统的比较研究 | 77 |
| 实验二 不同食性鱼类消化系统的比较研究 | 78 |

| | |
|--------------------------|----|
| 实验三 不同生活习性鱼类脑的比较研究 | 79 |
| 第二节 仔鱼摄食和生长的研究 | 79 |
| 实验四 仔鱼饥饿不可恢复点的研究 | 80 |
| 实验五 仔鱼摄食节律的研究 | 81 |
| 实验六 仔鱼耳石日轮和生长的研究 | 81 |
| 实验七 光照对仔鱼摄食和生长的影响 | 82 |
| 实验八 温度对仔鱼摄食和生长的影响 | 83 |
| 实验九 盐度对仔鱼摄食和生长的影响 | 84 |
| | |
| 附录 | 85 |
| 附录 1 鱼类分类测定指标记录表 | 85 |
| 附录 2 鱼类生态调查记录表 | 86 |
| 主要参考文献 | 87 |

鱼类学实验教学大纲

一、课程性质、地位、任务

《鱼类学实验》系《鱼类学》的配套教材，独立设课，是水产养殖学专业的一门重要必修专业基础课。通过其基础实验、综合性应用实验和研究（设计）型实验等三个阶段的教学实践，使学生进一步巩固鱼类学的基本理论和基本知识，掌握鱼类学实验的基本技能和基本素质，受到其科学研究的初步训练。因此，它在水产养殖学专业的课程体系中占有举足轻重的地位和作用，为学生更好地学习鱼类增养殖学及其生产实习，以及毕业后从事渔业生产、科技工作和水产管理工作奠定坚实的基础。

二、教学目标

三个阶段的实验教学目标分别为

基础实验：使学生熟悉鱼体形态构造的观测和解剖方法，了解鱼类各器官系统的基本形态构造；掌握鱼类鉴定方法，熟悉重要种类和习见种类的分类位置及生物学特点。

综合性应用实验：熟悉鱼类标本的采集、保存方法，利用相关材料进行鱼类的年龄鉴定，进行鱼类生长的计算，掌握鱼类食性和繁殖研究方法，综合运用有关生物学知识分析和解决渔业生产中出现的相关问题，提高学生的综合能力。

研究（设计）型实验：通过实验使学生了解形态构造与机能的统一及环境因子对生物学特性的影响；通过实验的自行设计与实践，培养学生创新精神和独立思考问题、分析问题和解决问题等实践能力，以及受到科学研究的初步训练。

三、教学要求（业务规格）

基础实验：熟练掌握鱼类形态观测与解剖的基本技能与具体方法，能准确找出各器官系统的位置，熟悉鱼类外部形态与内部结构的基本构造与机能。掌握鱼类种类鉴定方法，熟悉检索表的编制和使用，能识别 120 种左右常见和重

要经济鱼类，并掌握它们在分类上位置及相互之间的系统演化关系；了解它们的分布、生物学和经济意义。

综合性应用实验：掌握鱼类标本的采集、固定、保存、测量、种类鉴定方法，掌握用鳞片、鳍条、耳石、鳃盖骨等各种材料进行鱼类年龄鉴定的步骤和方法，以及鱼类生长的计算方法；掌握鱼类食性分析和摄食强度的观测方法，及鱼类性腺发育分期、繁殖力计算；了解和探讨上述研究内容在渔业生产中的应用。

研究（设计）型实验：通过鱼类形态比较解剖观察，了解不同类群鱼类骨骼系统、消化系统、神经系统的差异；掌握仔鱼摄食和生长研究的基本方法，了解饥饿不可恢复点的判断、摄食节律及日轮的观测。能自行设计温度、盐度、光照等环境因子对鱼类摄食和生长的影响实验。

四、实验内容

（一）基础实验

基础实验教学分别开设形态学和分类学各4个实验。

1. 形态学实验

外部形态：各种鱼类体型、头部器官观察，身体各部测量方法；鳞质鳍条的类型，鳍的变异，鳍式；鳞片的类型，骨鳞的结构，鳞式。

骨骼系统：主轴骨骼、头骨、脊柱、附肢骨骼及肌间骨的剥制、观察。

肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统：头部侧面浅肌、体侧肌肉、眼肌观察；消化道、消化腺解剖观察；鳃的基本构造、伪鳃、鳔、鳃上器官观察；心脏基本构造、主要血管分布、脾脏的解剖观察。

神经系统、尿殖系统、感觉器官、内分泌器官：脑、脑神经的解剖观察；泌尿器官、生殖器官的解剖观察；皮肤感觉器官、听觉器官、视觉器官、嗅觉器官的解剖、观察；脑垂体的解剖、观察。

2. 分类学实验

圆口纲、软骨鱼纲及硬骨鱼纲鲟形目、鲑形目鱼类分类：圆口纲、软骨鱼纲及硬骨鱼纲中鲟形目、鲑形目代表种类的鉴定、分类。

鲑形目、鳊鲃目及鲤形目（一）鱼类的分类：鲑形目、鳊鲃目代表种类观察；鲤形目中胭脂鱼科、鲤科中的雅罗鱼亚科、鮠亚科代表种类的鉴定、分类。

鲤形目（二）、鲇形目、鲿形目等鱼类的分类：鲤科中鲴亚科、鲂亚科、鮡亚科、裂腹鱼亚科、鲤亚科、鲢亚科及鳊科代表种类的鉴定、分类；鲇形目、鲿形目、颌针鱼目、鱔形目、刺鱼目、鲇形目、合鳃目代表种类的鉴定、

分类。

鲈形目、鲉形目、鲽形目等鱼类的分类：鲈形目、鲉形目、鲽形目、鲑形目、鲛鲛目代表种类的鉴定、分类。

(二) 综合性应用实验

1. 鱼类标本的采集、鉴定

鱼类标本的采集：鱼类标本的采集、处理、固定与保存。

鱼类的形态学测定及种类鉴定：可量性状、可数性状测定，种类鉴定，检索表使用与编制。

2. 鱼类生物学实验

鱼类的年龄鉴定：用鳞片、鳍条、耳石、脊椎骨等材料鉴定鱼类年龄，半径的测量方法。

鱼类生长计算：掌握鱼类生长速度的计算方法、体长—体重关系、生长方程的建立。

鱼类的食性：观测鱼类食物组成、食物充塞度，计算饱满指数、出现率，确定食性类型。

鱼类的繁殖：观测鱼类性腺发育分期、成熟系数、卵径，估测繁殖力。

(三) 研究（设计）型实验

1. 鱼类比较解剖学研究

鱼类骨骼系统的比较研究：比较观察低等硬骨鱼类与高等硬骨鱼类骨骼系统的异同，观察各骨骼的位置和形状。

不同食性鱼类消化系统的比较研究：比较观察肉食性鱼类与植食性、杂食性鱼类消化道中各部分构造的异同。

不同生活习性鱼类脑的比较研究：比较观察底层生活和上层生活鱼类等不同习性鱼类脑各部构造的异同。

2. 仔鱼摄食和生长的研究

仔鱼饥饿不可恢复点的研究：比较观测摄食仔鱼和饥饿仔鱼的各期发育特点，确定初次摄食率、初次摄食强度、饥饿不可恢复点。

仔鱼摄食节律的研究：观察一昼夜（24h）中仔鱼摄食强度的变化规律，找出一天中的摄食高峰。

仔鱼耳石日轮和生长的研究：掌握仔鱼耳石的摘取方法，观察不同日龄仔鱼的日轮特征，了解日轮形成规律及与生长的关系。

光照对仔鱼摄食和生长的影响：设立不同光照梯度，确定仔鱼最佳摄食光照强度。

温度对仔鱼摄食和生长的影响：测定不同温度下仔鱼摄食和生长的情况，确定温度耐受范围、适宜范围和最佳范围。

盐度对仔鱼摄食和生长的影响：测定不同盐度下仔鱼摄食和生长的情况，确定盐度耐受范围、适宜范围和最佳范围。

五、教学方式

贯彻以学生为主体、教师为主导和因材施教原则。三个层次的实验教学方式如下：

基础实验阶段：全体学生参加，在实验室进行。学生提前预习实验，老师在实验前讲解实验要点、难点和注意事项，并做必要的示范操作；实验中老师及时辅导，解决疑难问题，学生独立进行解剖观察，按时写出实验报告。

综合性应用实验阶段：实验前以课外活动形式，有计划地组织学生，采用自己拉网、到渔港码头采集、到市场购买、退潮时到潮间带用抄网采集等方法收集标本。全体学生在综合教学实习中（第5学期），每5~6人为1小组，在老师的指导下对采集到的标本进行处理、观测，并及时填写有关表格，做好记录，最后综合小组全部的数据，根据共有资料，每人独立完成一篇实验报告。

研究（设计）型实验阶段：在第7学期开设的研究（设计）型实验课中进行。实行因材施教，学生自愿参加，在老师的指导下选择其中一项实验，通过查阅相关文献，自行设计实验方案，准备实验器材和药品，实施研究内容并分析归纳实验结果，撰写实验报告。

六、考核方式

鱼类学实验课三个阶段实行单独考核记成绩，分别以优、良、中、及格、不及格等记录。

基础实验：总成绩包括平时成绩（课堂表现、实验报告，占30%）和期末考试成绩（占70%），其中有一项不及格，总成绩即为不及格。

综合性应用实验：根据学生实验时表现、实验操作能力及实验报告评定成绩。

研究（设计）型实验：根据学生的科研态度与作风、自行设计的实验方案、研究内容、结果及实验报告评定成绩。

七、时间分配

| 实验层次 | 序号 | 实验名称 | 学时分配 |
|---------------|----|--------------------------|-----------|
| 基础实验 | 1 | 外部形态 | 3 |
| | 2 | 骨骼系统 | 3 |
| | 3 | 肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统 | 3 |
| | 4 | 神经系统、泌尿系统、感觉器官、内分泌器官 | 3 |
| | 5 | 圆口纲、软骨鱼纲及硬骨鱼纲鲟形目、鲑形目鱼类分类 | 3 |
| | 6 | 鲑形目、鳅形目及鲤形目（一）鱼类的分类 | 3 |
| | 7 | 鲤形目（二）、鲇形目、鲈形目等鱼类的分类 | 3 |
| | 8 | 鲟形目、鲇形目、鳊形目等鱼类的分类 | 3 |
| 综合性 应用实验 | 1 | 鱼类标本的采集 | 2 |
| | 2 | 鱼类的形态学测定及种类鉴定 | 2 |
| | 3 | 鱼类的年龄鉴定 | 4 |
| | 4 | 鱼类生长计算 | 4 |
| | 5 | 鱼类的食性 | 4 |
| | 6 | 鱼类的繁殖 | 4 |
| 研究（设计） 型实验 | 1 | 鱼类比较解剖学研究（3项） | 每项实验为60学时 |
| | 2 | 仔鱼摄食和生长的研究（6项） | |

第一章 基础实验

第一节 形态学实验

实验一 外部形态

一、目的

熟悉各种鱼类的体型和头部器官的形态；分析形态与机能和生活环境的联系。掌握外形的测量方法，熟记测量上常用的名词。熟悉各鳍名称、功能及与生活习性的关系。认识各种鳞及其基本构造，练习组合鳍式和鳞式。

二、工具和材料

1. 工具 解剖盘、直尺、分规、尖头镊子，具体数量依每组人数而定。
2. 材料 以下福尔马林浸制的鱼类标本每组各 1 尾：鲇、团头鲂、花鲈、孔鲮、鳊、带鱼、日本海马、褐牙鲂、刺鲃、箱鲃、日本七鳃鳗、中华鲟、鲤、鲢、尖头斜齿鲨、黑线银鲛、黄颡鱼、鳕、大泷六线鱼、鳎、鰕虎鱼、短鳍红娘鱼、鲉、斑鲹、燕鲮、黄鲛鲮。

三、内容与方法

(一) 判断鱼类体型

将表 1-1 中各种鱼的体轴长度加以测量，并说明各属何种体型，并观察带鱼、日本海马、刺鲃、箱鲃、褐牙鲂等体型（图 1-1）。

表 1-1 鱼体体型观察

| 种 类 | 头尾轴 | 背腹轴 | 左右轴 | 体 型 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 鲇 | | | | |
| 团头鲂 | | | | |
| 鳊 | | | | |
| 孔鲮 | | | | |

(二) 头部器官的观察

1. 口 口是鱼类的主要捕食工具，其位置、形状随种类而异。

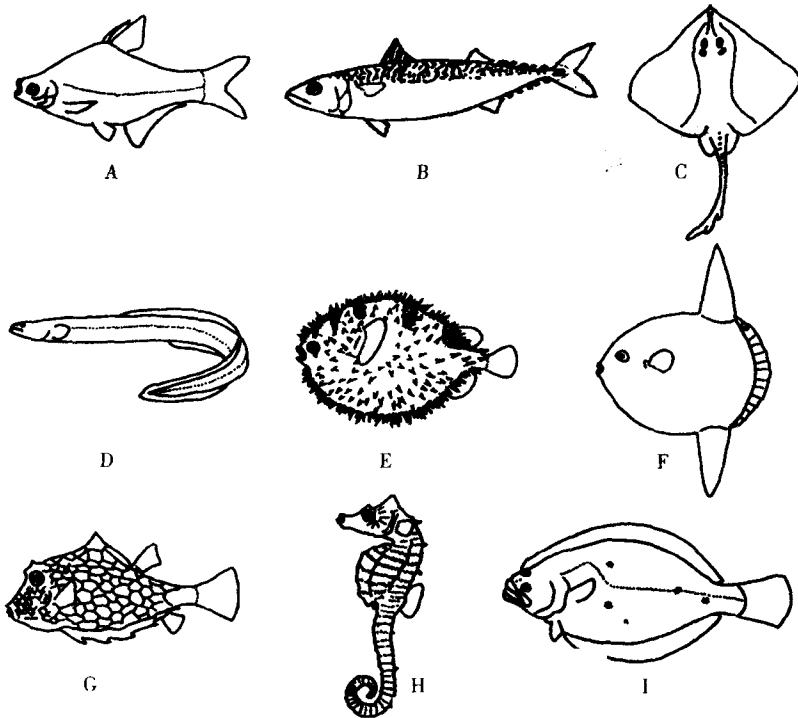


图 1-1 鱼类的各种基本体型

A. 团头鲂 *Megalobrama amblycephala* (侧扁型) B. 鲈 *Pneumatophorus japonicus* (纺锤型) C. 斑魮 *Raja kenoeji* (平扁型) D. 日本鳗鲡 *Anguilla japonica* (棒型) E. 六斑刺鲀 *Diodon holacanthus* (球型) F. 翻车鱼 *Mola mola* (翻车型) G. 驼背三棱箱鲀 *Rhinesomus gibbosus* (箱型) H. 日本海马 *Hippocampus japonicus* (海马型) I. 褐牙鲆 *Paralichthys olivaceus* (不对称型)

(1) 圆口类 无上、下颌，口呈漏斗状，位于头的腹面，如日本七鳃鳗。
 (2) 软骨鱼类 口位于头部腹面，鲨类的口多为新月状，鳐类多为裂缝状，如尖头斜齿鲨、孔鳐。

(3) 硬骨鱼类 根据其上、下颌的长短，可将口分为

上位口：下颌长于上颌，如鳊。

下位口：上颌长于下颌，如中华鲟。

端位口：上、下颌基本等长，如鲈。

2. 须 着生于口的周缘，根据其着生的位置可分为以下几种 (图 1-2)。

吻须：着生在吻部的须，如鲤。

鼻须：着生在鼻孔附近的须，如黄颡鱼。