

## 仲恺农业工程学院 2020 年本科插班生招生考试 《水产动物病害学》课程考试大纲

### 一、课程简介

《水产动物病害学》是水产养殖专业的专业核心课程之一。水产动物病害学是研究水产养殖动物疾病的发生原因，病理机制、流行规律以及诊断、预防和治疗方法的科学。是一门比较系统的水产动物医学，包括病害概论，寄生虫学，药理学，病理学的基本理论以及引起水产动物各种病害的详细阐释。在水产养殖上是一门非常重要的应用学科。随着水产养殖的日益发展，其研究的内涵和外延也不断扩大，不仅包括常规养殖鱼类病害的研究，也包括其它特种水产品病害的控制。水产动物病害学将在现有的基础上扩大研究范围，加深研究内容，提高诊断和防治水平，从而使其更完善地为水产养殖业的发展服务。水产动物病害学运用动物学知识，流行病学原理，微生物技术系统地研究水产动物病害的发生，流行和控制的科学。水产动物病害学是水产养殖专业的重要课程，在水产养殖和病害控制中具有极其重要的作用。是一门理论和实践紧密结合的应用性学科。具有应用性学科自身的教学特色。运用灵活的教学方式，充分运用现代多媒体教学手段，以翔实材料，丰富的图片和具体的示范，向学生传输病害控制的理论。

### 二、内容及要求

#### 第一章 绪论

##### （一）内容

1. 水产动物病害学的定义。水产动物病害学是研究水产动物病害发生的原因、病理机制、流行及诊断、预防和治疗方法的科学；水产动物病害学和其它学科的关系。
2. 水产动物病害学发展简史。水产动物病害学是服务于水产养殖生产，是随着水产养殖生产发展而发展的，简要介绍国内外水产动物病害学研究历史取得的成就。尤其是我国养鱼历史悠久，关于鱼病的记载，可以考证到公元前 2000 年，但水产动物病害学作为一门学科进行研究，则是从中华人民共和国建立以后开始的。
3. 疾病发生的病（原）因。病因包括病原的侵害、非正常的环境因素、营养不良、机械损伤、动物本身先天或遗传的倾向。
4. 水产动物病害学的任务及控制。运用水产动物病害学的知识，了解疾病特征、预防措施及治疗时机，指导渔业生产上鱼病的诊断及防治，从而提高鱼产量，另一个重要任务，是在现有基础上进一步加深水产动物病害学的研究工作。

##### （二）要求

1. 了解水产动物疾病学的研究范围和发展概况；
2. 了解水产动物疾病学与其它学科的关系。

#### 第二章 水产动物病原学

**(一) 内容:**

1. 病毒：病毒的形态与结构；病毒的分类；病毒的增殖；病毒的致病机理与病毒感。
2. 细菌：细菌的形态与结构；细菌的分类与命名；细菌的生长繁殖；细菌的致病机理与传染。
3. 真菌：真菌的形态与结构；真菌的分类；真菌的生长繁殖；真菌的致病性。
4. 寄生虫：寄生的概念；寄生生活的起源；寄生方式和寄主种类；寄生虫的感染方式；寄生虫、寄主和外界环境三者间的相互关系。

**(二) 要求:**

1. 了解各类病原的基本特征，生活方式，繁殖方式。
2. 理解病毒和细菌的致病机理和感染特征。
3. 理解寄生虫的感染方式。

**第三章 渔药的药理学基础**

TM

**(一) 内容:**

1. 药理学研究的内容与范围：渔药的概念和特点；渔药的研究内容；渔药的发展趋势。
2. 药理的使用：渔药制剂与剂型；渔药的给药方法；影响渔药作用的因素。
3. 渔药的残留及其控制：渔药的残留及其危害；渔药残留产生的原因；最高残留限量；渔药残留的检测与控制。

**(二) 要求:**

1. 了解渔药的基本类型及作用。
2. 掌握渔药的药动学和药效学。
3. 掌握渔药给药方法及影响因素。

**第四章 病理学基础**

**(一) 内容:**

1. 血液循环障碍：充血；出血；血栓形成；栓塞；梗死；水肿。
2. 细胞和组织的损伤：萎缩；变性；细胞死亡。
3. 适应与修复：代偿、化生、肥大、再生、肉芽组织、机化、创面愈合。
4. 炎症：炎症的概念；炎症的原因；炎症的基本病理过程；炎症的类型及病变特点；炎症的结局。

**(二) 要求:**

1. 了解常见的病理症状、原因和发生机理。
2. 掌握炎症的类型及病理特点。

**第五章 水产动物疾病的检查与病原的检测技术**

**(一) 内容:**

1. 水产动物疾病的检查：现场检查；实验室常规检查。
2. 免疫学检测技术：抗原抗体的一般规律和特点及反应影响因素；免疫凝集、免疫沉淀试验；与补体相关的试验；酶联免疫试验；荧光免疫技术和免疫电镜技术。

3. PCR 技术：PCR 原理、条件的优化、引物选择和设计及实验步骤。
4. 核酸分子杂交技术：概述、核酸分子印迹类型及杂交。

**(二) 要求：**

1. 掌握病原检测的常用方法。
2. 掌握免疫学检测技术。
3. 掌握 PCR 分子技术。
4. 掌握核酸分子杂交技术。

**第六章 水质污染与赤潮**

**(一) 内容：**

1. 水质污染的定义、类型。
2. 赤潮的定义、类型及防治。

**(二) 要求：**

1. 了解渔业水质污染的类型。
2. 理解赤潮发生的原因，危害及控制措施。

**第七章 鱼类的病害**

**(一) 内容：**

**1. 病毒性疾病**

着重介绍草鱼出血病、传染性胰脏坏死病、病毒性神经坏死病、鲷幼鱼病毒性腹水病、红鳍东方鲀白口病、鲤鱼的狂游病、疱疹病毒病、虹彩病毒病、弹状病毒病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

**2. 立克次氏体病及衣原体感染**

鱼立克次氏体病、上皮囊肿病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

**3. 细菌性疾病**

着重介绍细菌性烂鳃病、白皮病、白头白嘴病、赤皮病、竖鳞病、鲤白云病、细菌性败血症、细菌性肠炎病、打印病、鲤科鱼类疔疮病、斑点叉尾鲷肠型败血症、细菌性肾病、弧菌病、假单胞菌病、巴斯德氏菌病(类结节症)、爱德华氏菌病、屈挠杆菌病、链球菌病、诺卡氏菌病、分枝杆菌病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

**4. 真菌性疾病**

着重介绍水霉病、鳃霉病、虹鳉内脏真菌病、鱼醉菌病、流行性溃疡综合症的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

**5. 寄生虫性疾病**

着重介绍 (1) 寄生原生动动物疾病、由鞭毛虫引起的疾病、由于孢子虫引起的疾病、由纤毛虫引起的疾病 (2) 寄生蠕虫病、由单殖吸虫引起的疾病、由复殖吸虫引起的疾病、由绦虫引起的疾病、由线虫引起的疾病、由棘头虫引起的疾病、由环节动物引起的疾病 (3) 寄生甲壳动物病、由挠足类引起的疾病、由鳃尾

类引起的疾病、由等足类引起的疾病、由软体动物引起的疾病定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 6. 非寄生疾病

着重介绍碰伤或擦伤、气泡病、泛池、中毒、饥饿及营养不良病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法及水产动物疾病研究最新进展。

#### (二) 要求:

1. 掌握常见的鱼类病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性、寄生虫性、非寄生疾病病原及病理学定义和特征、流行程度。

2. 掌握常见的鱼类病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性、寄生虫性、非寄生疾病诊断及防治措施。

### 第八章 虾蟹类病害

#### (一) 内容:

#### 1. 病毒性疾病

着重介绍对虾白斑症病毒病、对虾杆状病毒病、桃拉综合征病毒病、黄头病、传染性皮下和造血组织坏死病、干胰脏细小病毒状病毒病、斑节对虾杆状病毒病、日本对虾中肠腺坏死杆状病毒病、罗氏沼虾肌肉白浊病、河蟹颤抖病、蓝蟹疱疹状病毒病、蓝蟹呼肠孤病毒和弹状病毒状病毒病、细小核糖核酸病毒状病毒病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 2. 细菌性疾病

着重介绍，红腿病、烂鳃病、瞎眼病、甲壳溃疡病、气单胞菌病、幼体弧菌病、幼体肠道细菌病、荧光病、丝状细菌病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

3. 真菌性疾病着重介绍对虾卵和幼体的真菌病、镰刀菌病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 4. 寄生虫病

着重介绍细滴虫病、微孢子虫病、单孢子虫病、尾单孢子虫病、簇虫病、固着类纤毛虫病、拟阿脑虫病、吸管虫病、孔肠吸虫病、原克氏绦虫病、线虫病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 5. 其他生物性疾病

着重介绍虾疣虫病、蟹奴病、海藻附生病、水媳病、藤壶病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 6. 非寄生性疾病

着重介绍白黑斑病、维生素 C 缺乏病、肌肉坏死病、痉挛病、蓝藻中毒、黄曲霉素中毒、畸形、黑鳃病、粘污病、软壳病、水疱病、气泡病、浮头与泛池的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 7. 虾类的敌害

介绍鱼类、水鸟、桡足类、其它虾蟹类对虾类危害及防治。

## （二）要求：

1. 理解常见的虾蟹病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性疾病、寄生虫病、非寄生性疾病及其他生物性疾病病原及病理学定义和特征、流行程度。

2. 掌握常见的虾蟹病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性疾病、寄生虫病、非寄生性疾病及其他生物性疾病诊断及防治措施。

## 第九章 贝类的病害

### （一）内容：

#### 1. 病毒性疾病

着重介绍牡蛎的面盘病毒病、疱疹病毒病、鲍的“裂壳”病、栉孔扇贝病毒病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

2. 着重介绍衣原体病、立克次体病、支原体病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 3. 细菌性疾病

着重介绍牡蛎幼体的细菌性溃疡病、幼牡蛎的弧菌病、海湾扇贝幼体弧菌病、鲍弧菌病、文蛤弧菌病、点状坏死病、鲍的脓疱病、三角帆蚌气单胞菌病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 4. 真菌性疾病

着重介绍牡蛎幼体的离壶菌病、鲍海壶菌病、壳病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 5. 寄生虫病

着重介绍寄生原虫疾病、寄生蠕虫病、寄生甲壳类疾病、其他寄生虫病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 6. 非寄生性疾病

着重介绍气泡病、鲍外伤感染、瘤的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

### （二）要求：

1. 理解常见的贝类病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性疾病、寄生虫病、非寄生性疾病病理学定义和特征、流行程度；

2. 掌握常见的贝类病毒性疾病、细菌性疾病、真菌性疾病、寄生虫病、非寄生性疾病诊断及防治措施。

## 第十章 海参、鳖、龟、蛙的病害

### （一）内容：

#### 1. 海参的疾病

着重介绍海参溃烂病、烂胃病、脱板病、腹足类寄生病、猛水蚤病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### 2. 鳖的疾病

着重介绍鳖红脖子病、腮腺炎、红底板病、出血性肠道坏死症、腐皮病、穿孔病、疔疮病、爱德华氏菌病、白毛病、鳖钟形虫病、萎瘪病、脂肪代谢不良症、氨中毒症的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

### 3. 龟的疾病

着重介绍龟颈溃疡病、腐甲病、烂板壳病、肠胃炎、口腔炎、溃烂病、绿毛秃斑症的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

### 4. 蛙的疾病

着重介绍红腿病、肠胃炎、脑膜炎黄杆菌病、链球菌病、腹水病、爱德华氏菌病、车轮虫病、纤毛虫病、锚头蚤病的定义、症状和病理变化、危害和流行情况及防治方法。

#### (二) 要求:

1. 理解常见的海参疾病、鳖类疾病、龟类疾病、蛙类疾病的定义和特征、流行程度。
2. 掌握常见的海参疾病、鳖类疾病、龟类疾病、蛙类疾病诊断及防治措施。

### 三、推荐教材和教学参考资料

教材：本课程目前的指定教材为战文斌，杨先乐，汪开毓主编，水产动物病害学。北京：中国农业出版社，2011。

#### 参考书:

1. 黄琪琰 主编. 水产动物病害学. 上海: 上海科学技术出版社, 2000.
2. 陈镜富, 胡玖. 淡水养殖病害诊断与防治. 上海: 上海科学技术出版社, 2001.
3. 江育林, 陈爱平. 水产动物病害诊断图鉴. 北京: 中国农业出版社, 2003.
4. 世界卫生组织编. 水产动物病害诊断手册. 北京: 中国农业出版社, 2000.
5. 杨先乐, 等. 特种水产动物病害的诊断与防治. 北京: 中国农业出版社, 2000.
6. 孟庆显主编, 海水养殖动物病害学. 北京: 中国农业出版社, 1996.

## 仲恺农业工程学院 2020 年本科插班生招生考试 《鱼类增养殖学》课程考试大纲

### 一、课程简介

《鱼类增养殖学》是水产养殖专业的专业核心课程之一。其主要内容包括：我国及国外鱼类增养殖的简史、现状及发展方向；主要养殖鱼类的生物学；养殖水域的生态环境与调控；鱼类人工繁殖的生物学基础；鱼类的人工繁殖技术；鱼类的苗种培育；成鱼养殖；鱼类资源增殖与保护；活鱼运输；鱼类越冬等。其主要任务是使学生了解主要养殖鱼类的生物学特性和各类养殖水体的水环境特征，掌握鱼类的人工繁殖、苗种培育和养成，以及渔业资源增殖与保护的基础理论和技能。

### 二、内容及要求

#### 第一章 主要养殖鱼类的生物学

##### （一）内容

养殖鱼类的生物学基础，内容包括鱼类栖息环境：鱼类与非生物环境（温度、盐度、溶氧、pH、光照）之间的关系，鱼类的栖息习性（中上层、中下层、底层鱼类）；鱼类的食性类型（滤食性、草食性、杂食性、肉食性鱼类），鱼类生长的特点及影响因素；鱼类的繁殖习性（性别差异、生殖方式、鱼卵性质、产卵类型、生殖行为、繁殖能力）。鲤形目主要养殖鱼类的生物学特性（四大家鱼、鲤鱼、鲫鱼、团头鲂）

##### 一、鱼类与非生物环境的关系

1、水温：冷水性鱼类、温水鱼性鱼类、热带鱼类、冷温性鱼类

2、盐度：海水鱼类、淡水鱼类、洄游性鱼类、河口性鱼类

3、溶解氧：适宜溶氧（正常生长、繁殖）—呼吸受抑制（浮头）

窒息溶氧（氧阈值、死亡、泛池）

冷水鱼、肉食鱼、海水鱼对溶氧敏感。温暖水鱼、杂食性鱼、肥水鱼类对溶氧不敏感。幼鱼比成鱼对溶氧敏感。

4、pH：范围：4-10；适宜 pH：7-8.5；

5、栖息习性：中上层鱼类、中下层鱼类、底层鱼类

##### 二、鱼类的食性

摄食方式划分：滤食、草食、捕食、吞食、刮食、挖食

食物组成划分：浮游生物食性、草食性、杂食性、肉食性

摄食器官（构造）与食性（功能）相一致

##### 三、鱼类繁殖习性

1、繁殖方式：卵生、卵胎生、胎生

2、产卵类型：一批产卵类型、分批产卵类型

3、产卵季节：春夏产卵（长日照）秋冬产卵（短日照）

4、产卵周期：性周期

5、怀卵量：绝对怀卵量、相对怀卵量

#### 四、鲤形目的主要养殖鱼类

主要养殖鱼类（四大家鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲮、鲂）形态特征、生态习性、生长速度、繁殖习性

#### （二）要求

掌握：鱼类对栖息环境和食性的普遍要求以及鱼类生长和繁殖的共性特点；具体养殖鱼类的可识别特征、栖息习性、适温性、适盐性、食性和繁殖习性。

理解：主要养殖鱼类在自然条件和人工养殖条件下的生长特点

了解：主要养殖鱼类的分类地位、自然地理分布和经济价值

## 第二章养殖水域的污染与控制

### （一）内容：

养殖水体污染的概念及特点，水体富营养化的概念及衡量指标（物理指标、化学指标、生物）；水体富营养化形成的条件（营养元素、光照、温度）及危害；赤潮的概念、发生原因以及危害。养殖用水和废水的净化处理的方法（物理学方法、化学方法、生物学方法）

#### 一、养殖水域污染

养殖水体污染：人类活动造成进入水体的物质超过水体自净能力，导致水质恶化，影响水体用途。

水体富营养化：水体中营养物质过多，特别是氮磷含量过多导致水生植物（浮游藻类）大量繁殖，影响水体与大气正常的氧气交换，加上死亡藻类分解消耗大量氧气，造成水体溶氧迅速下降，水质恶化。

富营养化指标：透明度，营养状态指数；氮、磷含量指标；生物多样性指数。

富营养化危害：感官恶化；鱼类窒息或中毒死亡；影响作物生长；水质变劣，净化费用增高。

赤潮：特定环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或者高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象

发生原因：海水富营养化；水文气象及海水理化因子的变化；海水养殖的自身污染

危害：破坏海洋生态平衡；破坏海洋渔业与水产资源；危害人类健康

#### 二、养殖水域生态环境调控

养殖用水和废水的净化处理

物理学处理：栅栏；筛网；沉淀；气浮；过滤

化学处理：重金属去除；氧化-还原法；混凝法；消毒法

生物学处理：生物过滤技术（水生植物过滤技术、生物膜法）

有益微生物净化作用（光合细菌、硝化细菌、芽孢杆菌、复合微生物制剂）

### （二）要求：

掌握：水体污染、水体富营养化、赤潮的概念；水体富营养化的指标与评价方法；养殖用水及废水处理的方法

理解：养殖用水及废水处理技术的原理。

### 第三章鱼类人工繁殖的生物学基础

#### (一) 内容：

鱼类性腺发育规律，鱼类卵细胞的发育与成熟，鱼类精子的发生与成熟；卵巢、精巢的形态结构与分期；鱼类的性周期（短性周期、一年性周期、二年性周期类型）；中枢神经系统与内分泌系统在鱼类繁殖中的作用，环境因素对性腺发育的综合影响。

#### 一、鱼类的性腺发育规律

##### 1、卵子与卵巢的结构与发育

###### (1) 卵子发育过程：

卵原细胞增殖期：经过若干次有丝分裂，数目增加到一定程度后停止分裂，开始生长，向卵母细胞过度。（第1期卵巢）

卵母细胞小生长期：卵母细胞原生质增加，体积增大，细胞核出现（第2期卵巢）

卵母细胞大生长期：卵黄和脂肪大量积蓄，体积大大增加。（第3期卵巢）

生长成熟期：体积不再增大，细胞核极化，核膜溶解，能对外界激素作用产生成熟反应。

生理成熟期：卵粒从滤泡膜之间脱落，掉入卵巢腔（排卵）。（第5期卵巢）

卵母细胞退化期：卵黄液化，细胞核溃散，放射膜增厚。（第6期卵巢）

###### (2) 卵巢发育过程分期：

第I期：半透明的细线状，肉眼不能区分雌雄。鱼类I期卵巢终生只出现一次。

第II期：扁带状，肉红色，肉眼看不到卵粒，卵巢中以小生长期的卵母细胞为主体。

第III期：块状，淡青灰色，肉眼可见到卵粒，卵巢中以大生长期的初级卵母细胞为主。

第IV期：长囊状，青灰色，血管清晰、充满体腔，卵粒大而明显，易分离。此时细胞内已充满卵黄颗粒。

第V期：青灰色，松软，卵巢内充满成熟卵子，呈游离状态，极易被挤出或自行流卵，大量卵子进入卵巢腔，完成排卵过程。

第VI期：卵巢缩小，呈深红色，其中有许多残卵。

##### 2、精子与精巢的结构与发育

###### (1) 精子的结构与发育

由头、颈、尾三部分组成，个体很小（头部直径1—2.5微米）。

发育分为4个时期、共6个分期时相：

精原细胞繁殖期—精母细胞生长期—精母细胞成熟期—精子细胞变态期

###### (2) 精巢发育过程分期：

第 I 期：细线状，半透明，肉眼不能辨别雌雄，精巢中存在分散的精原细胞。此期精巢在鱼类一生中只有一次。

第 II 期：细带状，半透明，肉眼可以分辨雌雄，精巢内精原细胞增多，排列成群。

第 III 期：圆柱形，粉红色，精巢内主要存在大量初级精母细胞。鱼类排精后一般就退回到此期。

第 IV 期：袋状，乳白色，精巢中有初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞。

第 V 期：块状，丰满，乳白色，其中充满大量精子及部分变态期的精子细胞轻压腹部，有大量乳白色精液流出。

第 VI 期：枯萎缩小，细带状，淡红色，挤不出精液，精子已排出，精巢中仅有少量初级精母细胞和精原细胞及残留的精子。

### 3、性腺的成熟过程

性周期：指鱼类性腺成熟随季节的变化而呈现规律性的周期变化的现象。

一般鱼类一年一个周期，热带地区可能一年 2—3 周期（罗非鱼），鲟鱼 2—4 年一个周期，一生只产卵一次的鱼类（鲑鱼）没有性周期。

### 二、中枢神经系统与内分泌系统在鱼类繁殖中的作用

#### 1、中枢神经系统在鱼类繁殖中的作用

通过内分泌神经激素来启动相应的内分泌腺分泌各种激素完成繁殖活动。

中枢神经系统产生的激素

- (1) 释放激素：促黄体生成激素释放激素
- (2) 抑制激素：促性腺激素释放激素抑制因子（GRIF）

#### 2、内分泌系统在鱼类繁殖中的作用

与鱼类性腺发育密切相关的内分泌腺是脑垂体和性腺

- (1) 脑垂体分泌的激素：促性腺激素
- (2) 性腺类固醇激素：雌性激素（孕激素、雌激素、皮质类固醇激素，由卵巢分泌）；雄性激素（睾酮，由精巢分泌）

### 3、环境因素对鱼类性腺发育的影响

外界环境因素：营养、温度、光照、水流等多种因素综合作用

#### (二) 要求：

掌握：鱼类卵巢、精巢形态结构及其不同时期的发育特点

理解：中枢神经系统和内分泌系统在鱼类繁殖中的作用

了解：环境因素与鱼类性腺发育成熟和产卵关系

## 第四章鱼类的人工繁殖技术

### (一) 内容：

鱼类人工繁殖、HCG、LRH、LRH-A、PG、亲鱼成熟率、催产率、受精率、孵化率、出苗率、人工授精的主要概念。鱼类人工繁殖催产的基本原理。亲鱼培育应该注意哪些问题人工催产的具体方法，催产剂的种类与注射剂量影响受精卵孵化的因素有哪些？如何提高孵化率？自然受精与人工授精的方法比较

### 一、亲鱼培育

1、亲鱼的来源：亲鱼可直接从江河、湖泊、水库、池塘等水体中选留性成熟或接近性成熟的个体，也可以从鱼苗开始专池培育并不断选择最终留下优秀个体。

2、亲鱼的选择：种质标准；年龄、体重；体质标准

3、雌雄鉴别：大小差异；体型差异；第二性征。

4、雌雄搭配比例：选留亲鱼的雌雄搭配比例一般应在 1: 1~1.5，雄鱼略多于雌鱼。

5、亲鱼培育设施：水源条件好，排灌方便，水质清新，不能有工业污染。阳光充足，距产卵池、孵化场不能太远。鱼池面积一般 3~4 亩，水深 1.5~2 米，长方形为好，池底平坦，以便管理和捕捞。草、青鱼亲鱼池的池底最好无淤泥。

6、亲鱼放养：亲鱼放养的密度不宜过大，以重量计算，亩放养 100~125 公斤。一般主养一种亲鱼，搭配少量其它亲鱼，以充分利用池塘的食料生物。任何一种亲鱼池中不宜搭养鱼种，否则会互相争夺饲料和氧气，影响亲鱼性腺发育。

### 二、人工催产

#### 人工诱导产卵药物

脑垂体(Pg)：一般为自制，多用鲤鱼脑垂体。其作用机理是利用性成熟鱼类脑垂体中含有的促性腺激素，主要为促黄体素(LH-RH)和促滤泡激素(FSH)。将它的悬浊液注入鱼体后，其中的滤泡激素可促使精卵进一步发育成熟，促黄体素进一步促使鱼发情产卵。

绒毛膜促性腺激素(HCG)：一般为市售成品，易溶于水，遇热易失活，使用时现配现用。主要成份是促黄体激素(LH-RH)，主要作用是促进亲鱼排卵，也有一定的促性腺发育作用。

促黄体生成素释放激素类似物(LH-RH-A)：为市售成品，人工合成的，易溶于水，阳光直射会使其变性。它作用于鱼类脑垂体使其分泌促性腺激素，进一步促使卵母细胞发育成熟并排卵。它对主要养殖鱼类的催熟催产效果都很好，现已成为主要的催产剂。

### 三、注射方法

注射用水一般用生理盐水(0.7%的氯化钠液)。注射前用鱼夹子提取亲鱼称重，然后算出实际需注射的剂量。催产剂量一般每一尾鱼 2-4mL，注射部位有下列几种：

(1)胸腔注射：注射鱼胸鳍基部的无鳞凹陷处，以针头朝鱼体前方与体轴呈 45~60° 角刺入，深度一般为 1 厘米左右，不宜过深，否则伤及内脏。

(2)腹腔注射：注射腹鳍基部，注射角度为 30~45° 左右，深度为 1~2cm。

(3)肌肉注射：一般背鳍下方肌肉丰满处，顺着鳞片刺入肌肉 1~2cm。

注射催产剂可分为一次注射、二次注射，青亲鱼催产甚至还有采用三次注射的。亲鱼成熟很好，水温适宜时通常可采用一次注射，一般两次注射法效果较好。

根据天气，水温和效应时间，确定注射时间。一般一次性注射多在下午进行，次日清晨产卵。两次注射时，则根据第二次注射的时间，一般第一针在早上 9 时左右进行，第二针在当日下午 6—8 时进行。

#### 四、孵化条件

水流：流速一般约为 0.3~0.6 米/秒，以鱼卵能均匀随水流分布漂浮为原则。

溶氧：要求孵化期内溶解氧不能低于 4mg/L，最好保持在 5~8mg/L。

水温：最适温度为 22~28℃，正常孵化出膜时间为 1 天左右，温度愈高胚胎发育愈快。

水质：pH 一般要求 7.5 左右，偏酸性水和偏碱性水都会损害卵膜。

敌害生物：水体中会对鱼胚胎孵化造成危害的生物有桡足类、枝角类、小鱼、小虾等

#### 五、产卵与受精

自然受精：亲鱼自行产卵、排精，完成受精作用的过程

人工授精：用人工方法采取成熟的卵子和精子，将它们混合后使之完成受精过程。进行人工授精需密切注意观察发情鱼的动态，当亲鱼发情即将产卵之际，迅速捕起亲鱼采卵采精，并立即进行人工授精。

##### (二) 要求：

掌握：鱼类人工繁殖主要设施与功用；不同种类亲鱼的培育技术；催产激素的种类和性能及催产方法；人工授精技术和不同性质的受精卵的孵化方法

掌握：人类人工繁殖的概念、原理；亲鱼成熟度鉴定

理解：催产激素作用原理；影响授精及孵化的主要环境因子

### 第五章 鱼苗、鱼种的培育

#### (一) 内容：

夏花、稚鱼、幼鱼、一龄鱼种、摄食效率、不可逆点、鱼苗培育的重要概念；鱼类苗种分期及主要特征；鱼苗质量的鉴别；影响鱼类苗种生长的因素；鱼种投饵管理“四定”原则的主要内容；大规格鱼种培育的意义

##### 一、鱼苗鱼种的划分

根据鱼苗、鱼种的特点把鱼苗、鱼种的生长期划分以下几个阶段。

水花（鱼苗）：刚孵出 3~4 天，鳔已充气，能水平游动，可以下塘饲养的仔鱼。

夏花（鱼种）：仔鱼再经 5~10 天的培育，养成全长 3cm 左右的稚鱼，也称寸片。

秋片（鱼种）：夏花经 3~5 个月的培育，养成全长 10~17cm 的鱼种。

春片（鱼种）：秋片越冬后称为春片。

鱼类胚后期按形态特征差异通常分为以下几个时期

仔鱼期：鱼苗身体裸露无鳞片，眼无色素，具有鳍褶

稚鱼期：鳍褶完全消失，运动器官形成，体侧出现鳞片

幼鱼期：全身被鳞，侧线明显，胸鳍末端分支，性腺未发育成熟

成鱼期：性腺初次成熟至衰老死亡

## 二、池塘培育鱼种技术

1、鱼种池：池塘一般 2~5 亩，水深要达到 2~2.5 米，使用增氧机。亩产可达 500 公斤以上。

2、放养密度：放养密度还随鱼的种类、池塘条件、饵料肥料供应情况和饲养管理措施等而不同。可以进行适当的搭配混养，以充分利用池塘水层和饵料资源，发挥池塘的生产潜力。混养还能做到不同鱼类之间的彼此互利。其中以一种鱼为主养鱼，比例较大；其他鱼为配养鱼，比例较小。

3、饵料与投饲：鱼种阶段靠天然饵料已不能满足池鱼摄食的需要，而必须以投喂人工饲料为主。同时，加强投饲是培养大规格鱼种，提高单位面积鱼产量的最重要手段，遵循“四定”投饲原则。

①定时：选择水温较适宜，溶氧量较高的时间投饲，可以提高鱼的摄食量，有利于鱼类生长。正常天气，一般在上午 8~9 时和下午 2~3 时投饲各 1 次，这时水温和溶氧量升高，鱼类食欲旺盛。在初春和秋末冬初水温较低时，一般在中午投饲 1 次。

②定位：投饲必须有固定的位置，使鱼类集中于一定的地点吃食。这样不但可减少饵料的浪费，而且便于检查鱼的摄食情况，清除剩饵和进行食场消毒，防治鱼病。

③定质：投喂的饵料必须新鲜，不腐烂变质，防止引起鱼病。饵料的适口性要好，适于不同种类和不同大小鱼的摄食。

④定量：每日投饲要有一定的数量，要求做到适量和均匀，防止过多或少或忽多忽少，以提高鱼类对饵料的消化率，促进生长，减少疾病，降低饵料系数。

4、日常管理：鱼种培育过程需每天早晨巡塘一次，中午、晚上结合投饲、清理食台等工作再巡视鱼塘。早晨巡塘主要观察水色和鱼的动态。

防逃：雨季时注意池塘中水位上涨情况，检查注排水口的拦鱼设施。

防病：根据巡塘观察的结果，及时采取预防措施。

应经常清除池内杂草、腐败杂物，经常清扫食场。

适时注水，改善水质。夏花饲养过程中，至少应加注新水 4~5 次。水源方便的池塘还可增加注水的次数。由于对夏花鱼种户投饲量较大，鱼的排泄量也多，池水很容易过肥，影响鱼种生长，因而非常有必要经常加注新水。

5、影响苗种生长的因素：1、光照和水温；2、水体大小与苗种培育密度；营养与饲料；4 水化学因子：盐度、溶氧、pH、氨氮

### (二) 要求：

掌握：池塘、室内水泥地育苗技术要点；大规格养殖鱼苗的方法和意义

掌握：鱼类苗种分期及主要特征；鱼种投饲管理“四定”原则和主要内容

理解：鱼苗、苗种生长规律；池塘清整的意义与方法

## 第六章食用鱼养殖

### (一) 要求：

池塘“八字精养法”的要素及相互间的关系；池塘养殖及管理的基本内容；混养模式的生物学原理；轮捕轮放的主要内容及技术特点；网箱养鱼、工厂化养鱼的特点、关键技术及其发展趋势；池塘养鱼健康养殖模式的技术要点及重要性

## 一、池塘养鱼

池塘养鱼是我国传统的淡水鱼养殖方式，具有悠久发展历史，具有养殖技术先进，养殖规模大，养殖产量高的特点，是我国鱼类养殖的支柱产业。

通过多年的研究总结，池塘养鱼高产技术被概括为5大关键环节：池塘条件、养殖鱼种、优质饲料、合理模式、科学管理。亦有人将池塘养鱼高产技术归结为“水”“种”“饵”“混”“密”“轮”“防”“管”等八个关键字，称池塘养鱼“八字精养法”。

### 1、池塘条件

形状：东西走向的长方形，长：宽=2~3：1

底质：池底面向出水口倾斜3—5%；底质以壤土为宜，淤泥层维持在10—20cm较好，底质较硬，无水生植物，池埂不渗漏

水深：成鱼池塘2—2.5m。

设施：有注排水设施，增氧机（0.3kw/亩）

增氧机使用：“三开两不开”即晴天中午开机2~3小时，阴天的清晨开机2~3小时，连绵阴雨天在半夜开机，阴天的白天不开机，晴天的傍晚不开机，配备柴油发电机。

水源与水质：水源充足，四季长流，水质优良，溶氧高，水温适宜。水质指标：溶氧>4mg/l 酸碱度7-8.5 氨氮<0.1mg/l 盐度<0.2%

池塘水体透明度25-30cm为宜。“肥水养鱼”“清水养鱼”

### 2、放养鱼种

放养鱼种的要求：体质健壮，无病无伤，肥满度高，规格整齐，遗传性状好

### 3、优质饲料

鱼类的营养物质包括蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素和矿物质。全价配合饲料包含这5种营养元素并且比例合理

### 4、合理养殖模式

池塘中鱼种的投放规格及投放数量称为放养模式。

单季养殖：一年只养一茬鱼。

混养：充分利用水体空间和饲料资源，减少浪费，提高能量转化效率

主养鱼类：占70—80%吞食性鱼类

配养鱼类：占20—30%滤食性鱼类

轮捕轮放：分批捕鱼和适当补放鱼种，即在密养的鱼塘中，根据鱼类生长情况，到一定时间捕出一部分达到商品规格的使用鱼，在适当补放一些鱼种，以提高池塘单位面积产量。

## 二、网箱养鱼

网箱的种类以箱体的装配方式、有无盖网，分为封闭式和敞口式网箱。在风浪较大的水域设置网箱及需要越冬的水面设置网箱一般采用封闭式网箱；在风浪较小的水域或养殖鱼种一般采用敞口式网箱。以网箱形状分，有长方形、正方形、多边形和圆形；按网箱设置方式分，有固定式、浮动式和下沉式三种。

### 三、工厂化养鱼

#### 养鱼场的选址与建设：

选择水质良好、没有污染、赤潮，微生物病原较少，盐度变化较小，风浪小，取水容易的地点建设养殖厂。

养鱼室建设：砖石结构、玻璃钢、石棉瓦结构。房顶有钢筋架，深色屋顶，设遮光帘。养鱼池为玻璃钢、混凝土、水泥砖石等，形状多为圆形、正方形、长方形、八角形等，面积 30—100m<sup>3</sup>

#### (二) 要求：

掌握：池塘养鱼八字精养法的主要内容及相互关系；池塘管理的基本内容；混养模式、轮捕轮放的主要特点及优点

掌握：网箱养殖、工厂化养殖的概念及进行鱼类养殖生产的主要技术

理解：池塘静养、网箱养殖和工厂化养殖的主要设施及发展概况

## 第七章 鱼类资源增殖与保护

### (一) 内容：

禁渔期与禁渔区、人工鱼礁、人工放流、移植、引种、驯化的主要概念；合理保护渔业资源所采取的禁渔措施主要措施；目前我国休渔措施的现状和所存在的问题；鱼类的人工放流的主要种类和放流效果；引种驯化的目的和意义

#### 一、自然水域与鱼类资源

经济鱼类人工放流是资源恢复、增殖和捕捞为一体的生产方式，在人工管理下提高渔业生产，具体通过人工培育苗种、放流增殖，然后进行合理捕捞的一种渔业。

人工放流的主要鱼类：1、洄游性鱼类 2、鲤科鱼类 3、海水鱼类

#### 二、经济鱼类引种驯化

引种：把鱼类或其他水生生物从一个国家或者地区引入另一个国家或者地区

驯化：水生生物引入到与原来栖息地自然条件不同的新水域后，要在某种程度上改变自身的形态构造、生态与生理习性，以适应新的水域环境

设置禁渔区和禁渔期：就是针对重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道等主要栖息繁衍场所及繁殖期和幼鱼生长期等关键生长阶段，设立禁止捕捞区域和捕捞作业时间，即在一定时间内对特定水域严禁一切捕捞活动，对其产卵群体和补充群体实行重点保护，以恢复资源。

禁渔期的确定通常是在主要经济鱼类的繁殖季节和仔、幼鱼索饵肥育时期；而禁鱼区的划定范围通常是指产卵场，产卵洄游通道和仔、幼鱼索饵场以及成鱼和亲鱼的越冬场等。

人工鱼礁：是为了增加和聚集鱼类及其他动植物的种群，达到提高渔获量或保护生生物的目的，在水深 100m 内沿岸海底设置的有一定形状的礁状物。

## （二）要求：

掌握：经济鱼类人工放流与引种、驯化的方法；

掌握：禁渔期、休渔期的概念；人工鱼礁的种类及投放技术要点

理解：引种驯化的意义及影响因素，投放人工鱼礁对鱼类资源增殖的意义

## 三、推荐教材和教学参考资源

教材：鱼类增养殖学。申玉春主编，北京：中国农业出版社，2008 年 7 月。

### 其他参考资源：

1. 王武著. 鱼类增养殖学[M]. 北京：中国农业出版社，2000.
2. 钟麟等. 家鱼的生物学和人工繁殖[M]. 北京：科学出版社，1965.
3. 王吉桥主编. 鱼类增养殖学[M]. 大连：大连理工出版社，2000.
4. 苏锦祥主编. 鱼类学与海水养殖学[M]. 北京：中国农业出版社，1993.
5. 刘健康主编. 中国淡水鱼类养殖学[M]. 北京：科学出版社，1992.
6. 上海水产学院主编. 鱼类学与海水鱼类养殖[M]. 北京：农业出版社，1982.
7. 张扬和主编. 中国池塘养鱼[M]. 北京：科学出版社，1989.
8. 史为良主编. 内陆水域鱼类增养殖学[M]. 北京：中国农业出版社，1996.

启航专插本  
[www.qihangzcb.com](http://www.qihangzcb.com)