

大连水产学院自编讲义

# 淡水特种动物养殖学

王吉桥 周一兵 蒲红宇 编

大连水产学院养殖系

一九九五年五月

# 淡水特种动物养殖学

王吉桥 周一兵 蒲红宇 编  
史为良 审

大连水产学院养殖系  
一九九五年五月

# 绪 论

## 一、淡水特种动物养殖学的研究内容

对淡水特种动物的理解应有广义和狭义之分。广义的淡水特种动物是指除了淡水主要养殖鱼类（青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊、鲂、梭鱼、鳊鱼、虹鳟、非鲫等）外的其它名贵淡水经济动物，包括软体动物（河蚌、蜗牛等），甲壳类（中华绒螯蟹，罗氏沼虾，螯虾等），鱼类（鳊鱼、矩盖巨脂鲤、泥鳅等），两栖类（牛蛙、林蛙、大鲵等）和爬行类（中华鳖、乌龟、扬子鳄等）。狭义的淡水特种动物专指除鱼类之外的淡水经济软体动物，甲壳类（十足目），两栖类和爬行类。本教材以狭义的淡水特种动物为研究对象。

《淡水特种动物养殖学》是《池塘养鱼学》的一个分支学科。它以淡水特种动物养殖的基本规律和生产技术为主要研究内容，应用动物学、化学和生物学等学科的基础理论知识，总结和探索淡水特种动物养殖的规律和技术措施，以提高淡水特种动物的养殖产量和经济效益为根本目的。

从纵向看，淡水特种动物养殖生产的主要环节包括亲体培育，人工繁殖（育苗）、苗种饲养和食用动物的饲养；从横向看，它包括活体运输，越冬管理和经营管理等。本教材在编写上以淡水软体动物、甲壳类、两栖类和爬行类这四大类的进化和比较生物学理论为基础，以饲养生产环节为主要章节，坚持理论联系实际的原则，改变目前国内出版的淡水特种动物养殖书籍多以各种动物为章节的方法，突出了本门课程的“四性”——养殖理论的综合性，随着生产实践和科技发展而不断推陈出新的先进性，牵扯动物门类多而广的系统性，以及做为应用科学的实践性。

## 二、淡水特种动物养殖在国民经济和人类生活中的作用

随着人民生活水平的不断提高，消费水平由“数量主导型”逐渐向“质量主导型”转变，食物结构由“温饱型”向“营养型”转变，而淡水特种动物多是肉质细嫩，味道鲜美、营养价值和药用价值较高的经济动物，正好满足了人们生活方式和对食物结构的要求，因此，淡水特种动物的养殖具有日益广阔的市场。社会主义市场经济的发展和“两高一优”农业的兴起促进了淡水养殖种类结构的变化，而淡水特种动物养殖是调整和优化我国淡水养殖种类结构，发展外向型经济，促进农村经济发展的重要途径。

### 1. 淡水特种动物是营养丰富的、滋味鲜美的食品。

淡水特种动物含蛋白质较高，脂肪和胆固醇较低，还含有人体所需的多种维生素和微量元素（表0—1），以鳖为原料制成的高级补品风靡全国。据记载，早在公元前 827

前 728 年周宣王时，就以鳖为上看，犒赏部属；在我国南方筵席上，鳖被称为“八珍”之一。虾蟹类是富含人体必需的高度不饱和脂肪酸和各种矿物质的食品，尤其是碘含量高达 600 微克/公斤。罗氏沼虾肉的蛋白质含量超过 20.5%，与对虾相当，比鲤、鲫、草鱼高。

## 2. 淡水特种动物多为高级药膳

据明朝李时珍的《本草纲目》载，蜗牛肉和壳可作为清热、解毒、消肿、平喘、软

表 0—1 几种肉类食品中营养成分含量（每 100 克可食部分）的比较

| 营养成分                    | 鳖肉        | 蜗牛肉   | 猪肉        | 牛肉        | 羊肉        |
|-------------------------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|
| 蛋白质 (g)                 | 14.9~17.5 | 14~18 | 9.5~17.4  | 12.6~20.3 | 11.1~17.3 |
| 脂肪 (g)                  | 0.2~4.0   | 3.85  | 15.3~90.8 | 1.3~6.2   | 13.6~55.7 |
| 亚油酸 (占脂肪%)              |           |       | 6.3       | 3.9       | 2.0       |
| 镁 (mg)                  | 3.9       |       |           |           |           |
| 钙 (mg)                  | 15.2      |       | 11~171    | 6~12      | 7~15      |
| 铁 (mg)                  | 2         |       | 0.4~3.4   | 1.2~6.5   | 0.9~3.0   |
| 磷 (mg)                  | 220       |       |           |           |           |
| 维生素 A (IU)              | 20        |       |           |           |           |
| 维生素 B <sub>1</sub> (mg) | 0.002     |       | 0.53      | 0.07      | 0.07      |
| 维生素 B <sub>2</sub> (mg) | 0.047     |       | 0.12      | 0.15      | 0.13      |
| 维生素 C                   |           |       |           | 10        |           |
| 维生素 D (IU)              |           |       |           | 10        |           |
| 尼克酸 (mg)                | 7.0~3.7   |       |           |           |           |

引自武汉医学院主编 (1985)《营养与食品卫生学》等。

坚、理疔的成分而入药，具去痰、清热解毒、利尿等功效，用于治疗肿毒痔漏、喉痛、咽肿、疝气、疮肿等症。河蚌育出的珍珠不仅是高级装饰和美容化妆品，还是名贵的中药材，具有安神定惊、消炎杀菌、止血生肌等效用，并有“眼科圣药”之称，可治疗青光眼及各种眼球炎症。鳖全身是宝：背甲可入药；头可治脱肛、痔疮等；血是滋补佳品。最近，日本东京大学和岩谷公司确认，鳖制品具有抗癌作用。金钱龟是龟科动物中最高级的滋补珍品和药疗佳品，具有滋阴补血、强身解毒功效。林蛙输卵管的干制品（即驰名的田鸡油）是珍贵的滋补强壮品。从牛蛙内分泌腺中提取的激素制品在医疗和生产上具有重要作用。

## 3. 淡水特种动物的下脚料是高级工业原料。

虾蟹壳经去钙、脱脂和脱醋酸基等化学处理后可制成可溶性甲壳质；在 0.5~2% 稀醋酸中能溶成洁白透明的胶状液体，是纺织、印染、人造纤维、造纸、木材加工、塑料及医药等方面的重要原料，具有多种用途。牛蛙皮肤薄而坚韧、柔软，富有弹性及绚丽多彩的花纹，经刮油、洗涤、干燥、修整、染色、防腐等加工处理后，可制成高级提包、手套、领带、皮鞋等制品，售价极高，销路极广。牛蛙皮提炼的皮胶是珠宝、钻石等装饰品的优质粘胶。牛蛙虽含脂量极低，但从其生殖腺前端的 1 对脂肪体中提取的油

是飞机、火箭上精密仪表的优质润滑剂。淡水特种动物的内脏也是优质的饲料原料。

### 三、淡水特种动物养殖的简史和发展动向

#### 1. 淡水特种动物养殖的历史

我国养殖淡水特种动物的历史悠久。鳖和鱼类一样，很早就为人类食用。早在三千年前，西周就设有“鳖人”官职，负责捕鳖供奉王室。孟轲（约公元前398年～前301年）曾说：“数罟不入夸池，鱼鳖不可胜食也。”荀况（约公元前313～前238年）在《王制篇》里载：“圣王之制也，鼃鼃鳖鰭孕别之时，网罟毒药不内泽。不夭其生，不绝其长也。”这些论述表明，在古人眼里鱼鳖并重，不准滥捕，没有长成不准上市。鳖用于医药最早见于秦汉三国时代的《神农本草经》。

池塘中放养鳖的文字记录最早见于范蠡的《养鱼经》（约公元前460年）：“至四月内一神守，六月内二神守，八月内三神守。神守者，鳖也。所以，内鳖者，鱼满三百十，则蛟龙为之长，而将鱼飞去，内鳖则鱼不复去。”古人认为，在养鲤池中养鳖可以防止鲤飞走。按照现代观点，鳖在池底活动有利于鲤的捕捞。能捕捞出鲤，表明其没有飞走。自唐肃宗（公元756～762年）起设立“放生池”八十一所，不杀鳖而蓄养。这虽是佛家戒杀之意，却也是养鳖（鱼）的一种形式。1978年在陕西勉县发掘出四座东汉墓中有塘池农田模型，塘中塑有螺蛳、蛙、鳖、草鱼和鲫鱼。这是池中养蛙和螺的证据。

解放后，尤其是改革开放以来，淡水特种动物养殖有了很大发展，主要表现在1981～1984年，罗氏沼虾和河蟹人工繁殖成功，保证了养殖苗种的来源；大鲵和扬子鳄等珍稀濒危水生动物的生理、生态学研究，促进了繁殖保护和开发利用，并在安徽建立了全国最大的扬子鳄繁育场；1979～1982年三角帆蚌人工育苗、疾病防治和河蚌育珠的成功及淡水贝类珍珠层和等外品珍珠的综合利用，促进了我国河蚌育珠业的发展；近年来，河蟹养殖在全国发展很快。

#### 2. 淡水特种动物养殖的现状和发展动向

社会主义市场经济的发展促进了淡水渔业产品结构的变化，为淡水特种动物的养殖提供了极好的机遇。据不完全统计，1993年我国淡水特种动物养殖面积达40万公顷。其中河蟹23.3万公顷，鳖2000公顷，罗氏沼虾667公顷。台湾省人工养鳖始于日本侵占时期，迄今已有80多个养鳖场，最高年产量达1000吨。70年代后，全国先后建立了许多养鳖场。1991年仅湖南汉寿县就年产幼鳖15～17万只，食用鳖200吨。目前，淡水特种动物养殖发展的特点是：沿海及长江流域发展较快，逐渐向内地和边远地区发展。1993年浙江省淡水特种动物养殖面积约占总水面的30%，养殖对象扩大到60多种，有12个大型加温养鳖场投产，并对产品进行深加工，著名的圣达牌中华鳖精已风靡全国。江苏、湖北的名贵鱼（鳊鱼）、珍珠生产正形成一定规模；江西的蛙类养殖正在稳健发展；辽宁、河北、天津等地的河蟹养殖年年有起色。

目前制约淡水特种动物养殖发展的主要技术问题是苗种供不应求（人工繁殖效率不高）、营养和饲料研究不深入及疾病防治尚未被重视等。虽然大多数淡水特种动物

工繁殖已经成功,但由于技术、设备、资金的制约,苗种供不应求的局面尚未彻底改变。因此,倒卖苗种之风盛行,增加了生产成本。淡水特种动物的饲料和各种添加剂的广告铺天盖地,但多数是沿用鱼和对虾饲料配方,改头换面,对我国淡水特种动物的营养研究尚处在起步阶段;由于经营分散,人财力不集中,互相保密,重复试验,低水平循环,形不成攻关之势。因此,在营养和饲料研究上无重大突破,形成不了较高的生产力。目前淡水特种动物养殖多是有什么喂什么,什么效益好就喂什么。此外,由于苗种供不应求,忽视检疫,加上强化养殖,致使疾病有扩大蔓延之势,制约了养殖生产。

这些问题归结为一句话就是:管理落后于生产,科研落后于生产。只有水产管理和领导部门、科研机构和广大水产科技工作者认清淡水特种动物养殖的形势和特点,面向生产,联合攻关,我国的淡水特种动物养殖就会沿着科学、健康的方向稳步发展。

## 复 习 思 考 题

1. 淡水特种动物包括哪些动物?
2. 淡水特种动物养殖具有何重要意义?
3. 淡水特种动物养殖的发展趋势和特点是什么?怎样才能学好这门课?

## 主 要 参 考 文 献

- [1] 贾敬德, 1994. 名特优水产品养殖现状及存在问题浅析. 淡水渔业, 24 (4): 40~42.
- [2] 武汉医学院主编, 1985. 营养与食品卫生学. 北京: 人民卫生出版社, 16~244.
- [3] 张幼敏、李茵明, 1993. 鳖的养殖新技术及其综合利用. 水利渔业增刊, 5.
- [4] 蔡仁途主编, 1991. 中国淡水养殖技术发展史. 北京: 科学技术文献出版社.

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 绪论                              | 1   |
| 第一篇 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的生物学基础知识      | 1   |
| 第一章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的外部形态、内部结构和分类 | 1   |
| 第一节 十足类动物 Decapoda              | 1   |
| 一、十足目动物的外部特征                    | 1   |
| 二、十足目动物的内部结构                    | 11  |
| 三、十足目的分类                        | 25  |
| 第二节 两栖动物 Amphibia               | 39  |
| 一、两栖动物的外部特征                     | 39  |
| 二、蛙和大鲵的内部结构                     | 48  |
| 三、两栖类的物种描述                      | 79  |
| 第三节 爬行动物 Reptilia               | 105 |
| 一、爬行动物外部特征                      | 105 |
| 二、鳄和鳖的内部结构                      | 109 |
| 三、爬行类的系统分类                      | 155 |
| 第四节 淡水甲壳类的蜕壳(皮)                 | 159 |
| 一、虾蟹体壁的基本结构                     | 159 |
| 二、蜕壳周期                          | 159 |
| 三、罗氏沼虾和河蟹的蜕壳行为                  | 161 |
| 四、蜕壳的生理变化                       | 161 |
| 五、蜕壳的生理调控                       | 162 |
| 六、自切与再生                         | 165 |
| 第二章 淡水经济软体、甲壳、两栖和爬行动物的生活习性      | 171 |
| 第一节 生长                          | 171 |
| 一、软体动物                          | 171 |
| 二、甲壳类                           | 171 |
| 三、两栖类                           | 172 |
| 四、爬行类                           | 172 |
| 第二节 摄食                          | 173 |
| 一、软体动物的摄食                       | 174 |
| 二、甲壳类的摄食                        | 174 |
| 三、两栖类的摄食                        | 175 |
| 四、爬行类的摄食                        | 175 |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 第三节 繁殖                                  | 176 |
| 一、软体动物的繁殖                               | 176 |
| 二、甲壳类的繁殖                                | 176 |
| 三、两栖类的繁殖                                | 179 |
| 四、爬行类的繁殖                                | 180 |
| 第四节 栖息习性                                | 181 |
| 一、软体动物                                  | 181 |
| 二、甲壳类                                   | 182 |
| 三、两栖类                                   | 182 |
| 四、爬行类                                   | 183 |
| 第五节 对水温和水质的适应                           | 184 |
| 一、温度                                    | 184 |
| 二、溶氧                                    | 185 |
| 三、PH值                                   | 185 |
| 四、盐度                                    | 186 |
| 五、氨氮及其它                                 | 187 |
| 六、对常用农药的耐受力                             | 188 |
| 第二篇 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物养殖的生物学技术              | 191 |
| 第三章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的营养和饲料                | 191 |
| 第一节 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物对营养物质的需要量<br>和配合饲料的配方 | 191 |
| 一、蛋白质和氨基酸                               | 191 |
| 二、脂类和糖                                  | 195 |
| 三、维生素和矿物质                               | 196 |
| 第二节 虾蟹类摄食的化学感受与诱食剂                      | 196 |
| 一、虾蟹类嗅觉和味觉器官的基本结构                       | 196 |
| 二、研究虾蟹摄食化学感受的方法                         | 198 |
| 三、虾蟹对不同物质的摄食反应                          | 199 |
| 第三节 虾蟹幼体饵料生物的培养                         | 201 |
| 一、单细胞藻类的人工培养                            | 202 |
| 二、动物性饵料生物的培养                            | 208 |
| 第四章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的人工繁殖                 | 215 |
| 第一节 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物人工繁殖的生物学基础知识          | 215 |
| 一、生殖细胞和性腺发育的生物学特点                       | 215 |
| 二、性周期变化                                 | 224 |
| 三、影响性腺发育和成熟的外界条件                        | 226 |
| 四、内分泌腺对性腺发育的影响                          | 226 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 第二节 淡水经济软体、甲壳、两栖和爬行动物人工繁殖的生物学技术    | 228 |
| 一、亲体的来源和选择                         | 228 |
| 二、亲体的雌雄鉴别                          | 230 |
| 三、亲体培育                             | 230 |
| 四、产卵、孵化和采苗                         | 234 |
| 第三节 淡水甲壳类和两栖类的幼体培育                 | 254 |
| 一、淡水甲壳类和两栖类幼体的生物学特性                | 254 |
| 二、淡水甲壳类和两栖类幼体培育的生物学技术              | 266 |
| 第五章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的稚体养殖            | 272 |
| 第一节 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物稚体培育的生物学技术       | 272 |
| 一、稚体培育池                            | 273 |
| 二、稚体的放养                            | 274 |
| 三、饲养管理                             | 275 |
| 第六章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的成体养殖及河蚌育珠的生物学技术 | 278 |
| 第一节 养殖池塘的基本条件                      | 278 |
| 一、池塘的位置                            | 278 |
| 二、池塘的规格                            | 278 |
| 三、池塘的结构                            | 278 |
| 四、防逃设施                             | 279 |
| 五、围栏和网箱养殖的基本条件                     | 279 |
| 六、稻田养殖的基本条件                        | 280 |
| 第二节 苗种放养                           | 280 |
| 一、放养种类                             | 280 |
| 二、苗种的规格                            | 280 |
| 三、淡水经济甲壳、两栖和爬行动物成体养殖的放养模式          | 281 |
| 第三节 饲养管理                           | 282 |
| 一、投饲                               | 282 |
| 二、水质调控                             | 283 |
| 第四节 河蚌育珠的生物学技术                     | 284 |
| 一、无核珍珠的手术操作                        | 284 |
| 二、有核珍珠的手术操作                        | 286 |
| 三、育珠蚌的饲养管理                         | 287 |
| 四、珍珠的采收                            | 288 |
| 第七章 淡水甲壳、两栖和爬行动物的捕捞和运输             | 290 |
| 第一节 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的捕捞              | 290 |
| 一、网捕                               | 290 |
| 二、手捕法                              | 290 |
| 第二节 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的活体运输            | 291 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一、影响运输成活率的主要因素 .....       | 291 |
| 二、常用的运输方法和工具 .....         | 292 |
| 第八章 淡水经济甲壳和爬行动物的养殖工程 ..... | 295 |
| 第一节 虾蟹育苗场的设计 .....         | 295 |
| 一、场址选择和总体布局 .....          | 295 |
| 二、育苗室和饵料室的设计 .....         | 296 |
| 三、管道计算与施工 .....            | 298 |
| 四、育苗场供水系统 .....            | 304 |
| 五、充气增氧系统 .....             | 308 |
| 六、供热系统 .....               | 309 |
| 七、供电系统 .....               | 311 |
| 第二节 养鳖加温设施的设计 .....        | 312 |
| 一、养鳖温室的布局 and 结构 .....     | 312 |
| 二、热源 .....                 | 314 |
| 三、温室供暖设计 .....             | 314 |

# 第一章 淡水经济甲壳、两栖和爬行动物的外部形态、内部结构和分类

## 第一节 十足类动物 DECAPODA

十足目动物种类多，分布广，生活习性复杂。由于它们的生活环境不同，生活方式各异，所以身体形状变化很大，但基本上可以分三大类型：第一类腹部特别发达，占身体的一大半，通常称为虾类；第二类腹部退化，拆迭在头胸部后下方，通常称为蟹类；此外还有些种类介于虾蟹之间，其体形有的与虾相仿，有的和蟹相似。

十足目动物有如下特征：

1. 头部与胸部完全愈合，组成头胸部，外被头胸甲（Carapace）。
2. 第二小颚外肢宽大，形成颚舟叶（Scaphognathite）。
3. 胸肢前3对为颚足（Maxilliped），后5对为步足（Pereiopod）；一般无外肢。第1对步足为螯肢（Cheliped），司御敌及捕食等功能。
4. 鳃的数目多，排成几行，着生于胸肢底节上，体侧壁上，或其间关节膜上。
5. 虾类腹部发达，位于头胸部后方，蟹类腹部则折于头胸部腹面。
6. 雌性卵附于腹肢上，初孵化的幼体为无节幼体（Nauplius）或蚤状幼体（Zoea）。

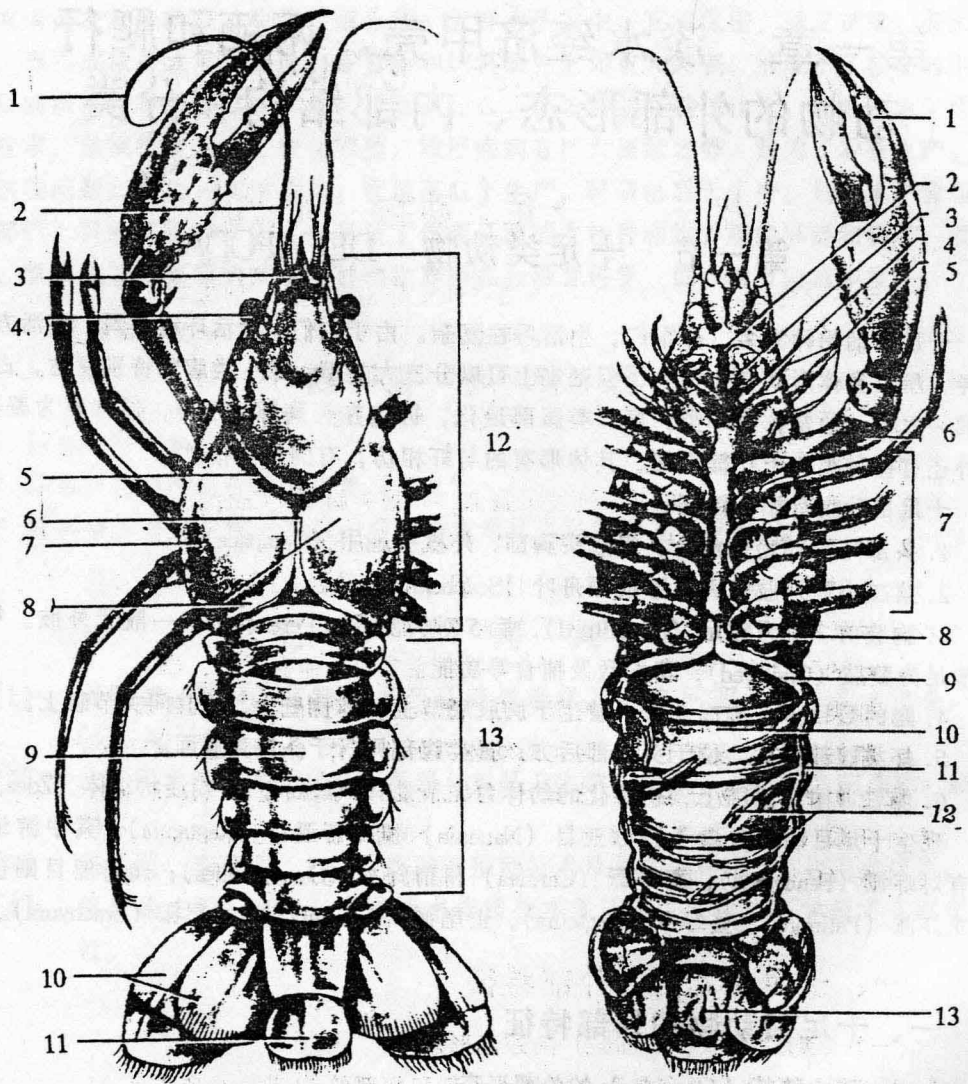
现生十足目动物分隶于游泳亚目（Natantia）和爬行亚目（Reptantia），其中游泳亚目有对虾派（Penaeidea），真虾派（Caridea）和猬虾派（Stenopodidea）；爬行亚目则包括了龙虾派（Palinura），螯虾派（Astacura），歪尾派（Anomura）和短尾派（Brachyura）。

### 一、十足目动物的外部特征

#### （一）、淡水螯虾（Astacidae）的外部形态

组成身体的体节融合成两个部分：头部和胸部的13节融合成了头胸部（Cephalothorax）；腹部（abdomen）由6节组成（图1.1.1）。身体的末端是扇形的尾节（telson）。尾足一对（uropods）位居其两侧。肛门（anus）位于尾节的腹面。头胸部的背面和两侧为头胸甲所覆盖，背侧失去了分节性，头部和胸部由颈沟（Cervical groove）所划分，颈沟横跨头胸甲。头胸甲前端中央突出为额角（rostrum）。头胸甲表面有两条纵沟将其划分为中部的心区（cardiac area）和两侧的鳃区（branchial regions），鳃区下着生着许多鳃，故称鳃盖（branchiostegites）。

螯虾的腹节外覆一系列骨片（Sclerite）。其由背甲（tergum）、侧板（pleurons）和腹甲（sternum）所组成。在两相邻腹节之间有薄的节间膜，腹部弯曲自如。



(a)、背面观

(b) 腹面观

图 1.1.1: 淡水螯虾雄性的外部形态

(a)、背面观: 1. 大触角; 2. 小触角; 3. 额突; 4. 复眼; 5. 颈沟; 6. 心区; 7. 鳃盖; 8. 头胸甲; 9. 背甲; 10. 尾肢; 11. 尾节; 12. 头胸部; 13. 复部。

(b) 腹面观: 1. 螯; 2. 口; 3. 大颚; 4. 小颚; 5. 颚足; 6. 螯肢; 7. 步足; 8. 雄性生殖孔; 9. 雄性交接器; 10. 腹甲; 11. 侧甲; 12. 腹足; 13. 肛门。

根据同源体节发生,节肢动物身体是由19个相似的原始体节所组成,每个体节都有一对相似的附肢。这些原始体节在发育过程中,前5节愈合形成了头部,同时附肢特化具有不同的功能;后8个体节则融合形成胸部,每节仍各具附肢一对。腹部保留了原始体节分离的形态,并且附肢退化。

螯虾每对附肢的形态和特殊功能如图1.1.2。

观察头胸部,可见第一对附肢很短,形成双肢型的(biramous)小触角(antennules),其具化学感受器之功能;第二触角亦称大触角(antennae),其腹后方是口器,由一对大颚(mandibles),两对小颚(maxillae)和3对颚足(maxillipeds)组成。颚足起源于前3个胸节,其余的口器属于融合头节。颚足双肢型呈分叉状,由宽大的内肢(endopodite)和纤细的外肢(exopodite)组成(图1.1.2)。第二小颚的外肢发达呈扁平状,称颚舟叶。第一小颚极小,靠近大颚。

口器的后方是步足。虾、蟹和龙虾都称为十足类,因为步足均集中于胸部。螯虾第一对步足特别强大为螯肢(chelipeds),其末端呈螯状(chelae),可用于捕食和御敌。从一侧剪去螯肢的外骨骼至基部,可见其内两束肌肉,它们的伸缩控制着螯肢的运动。

腹部着生5对腹足(pleopods)或游泳足(swimmerettes),均呈双肢型。在性成熟的雄体中,前两对腹足形成雄性交接器。腹部最后一节着生一对尾足,其内外肢均呈宽大的桨状。

雄性生殖孔位于第五对步足的基部(图1.1.1(b))。雌性生殖孔则位于第三对步足的基部。纳精囊(Seminal receptacle)孔开口于第五步足间的腹甲上(图1.1.1(b))。雌性螯虾具有抱卵的习性(卵子附着于腹足上)。

## (二)、河蟹(*Eriocheir sinensis*)的外部形态。

河蟹体分为头胸部、腹部及胸足等部分。

1. 头胸部 因进化演变的缘故,河蟹的头部与胸部愈合在一起,是蟹体的主要部分。背面覆盖着一层坚硬的背甲,也叫头胸甲,俗称蟹斗。连接背甲前后缘的中点,可得一条直线,其长度就代表体长。背甲一般呈墨绿色,但有时也呈赭黄色,这是河蟹对生活环境颜色一种适应性调节,也是一种自我保护。背甲的表面起伏不平,形成许多区,并与内脏位置相一致,分为胃区、肝区、心区及鳃区等。背甲边缘可分为前缘、眼缘、前侧缘、后侧缘和后缘五个部分。前缘正中为额部,有4枚齿突,称额齿,额齿间的凹陷,以中央一个最深。左右前侧缘各有4个锐齿,也叫侧齿。背甲后侧缘斜向内侧,后缘与腹部交界,比较平直(图1.1.3)。头胸甲不但遮盖背面,其前端还折入头胸部之下,在三角形口前部的下方,有一条隆起线,称为口盖线。在眼眶之下有一条眼眶下线,其下方各有一条侧板线。头胸甲额部两侧,有一对有柄的复眼,着生于眼眶之中(图1.1.4)。复眼内侧,横列于额下有两对触角,内里一对较短小,为第一触角(图1.1.5—A),也叫小触角;其外一对为第二触角(图1.1.5—B),也叫大触角。其第二节下端有关节膜与身体相联,活动自如。

头胸部的腹面为腹甲所包被。腹甲通常呈灰白色。腹甲也称胸板(图1.1.6),中

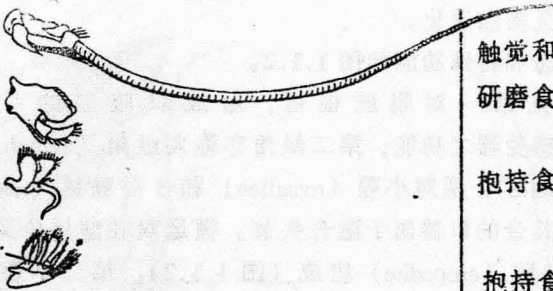
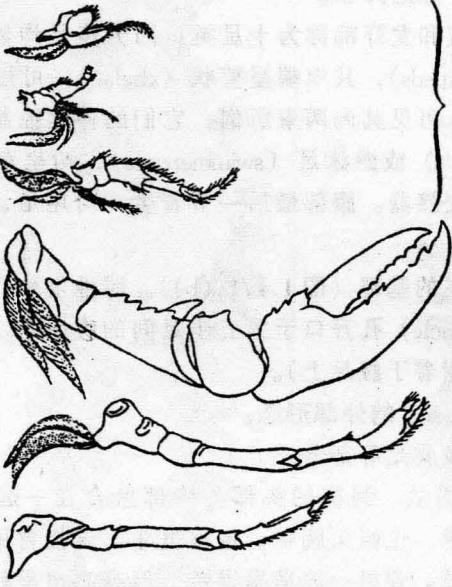
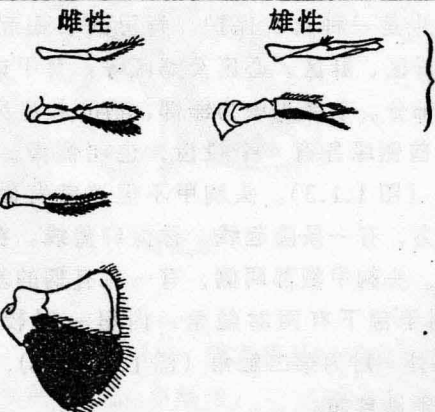
|    |                                                                            |                                                                                                         |                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 头部 | <p>大触角</p> <p>大颚</p> <p>第一小颚</p> <p>颚舟叶</p> <p>第二小颚</p>                    |                        | <p>触觉和嗅觉</p> <p>研磨食物</p> <p>抱持食物</p> <p>抱持食物，激动水流</p>     |
| 胸部 | <p>第一颚足</p> <p>第二颚足</p> <p>第三颚足</p> <p>螯足</p> <p>第二和第三步足</p> <p>第四和五步足</p> |                       | <p>触觉，嗅觉和抱持食物</p> <p>防卫抵御；撕裂食物</p> <p>步行和爬行</p> <p>步行</p> |
| 腹部 | <p>第一腹足</p> <p>第二腹足</p> <p>第三、四和五步足</p> <p>尾足</p>                          | <p>雌性</p> <p>雄性</p>  | <p>雄性交接器</p> <p>激动水流和抱卵（雌体）</p> <p>游泳</p>                 |

图 1.1.2 淡水螯虾的腹肢

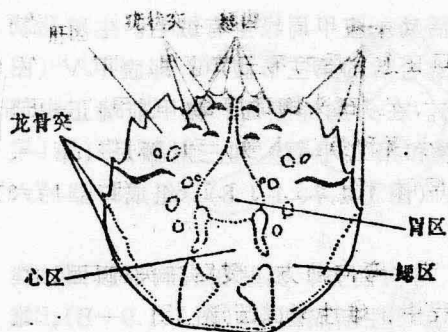


图 1.1.3 河蟹的背甲

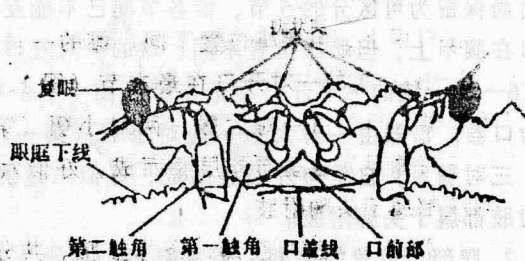


图 1.1.4 河蟹头胸甲的前视图

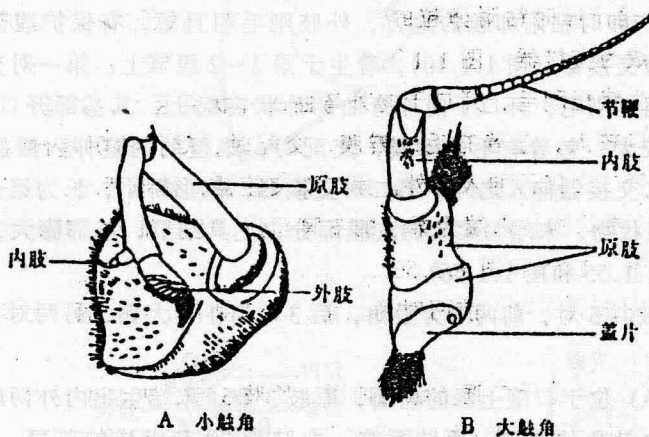


图 1.1.5 河蟹的触角

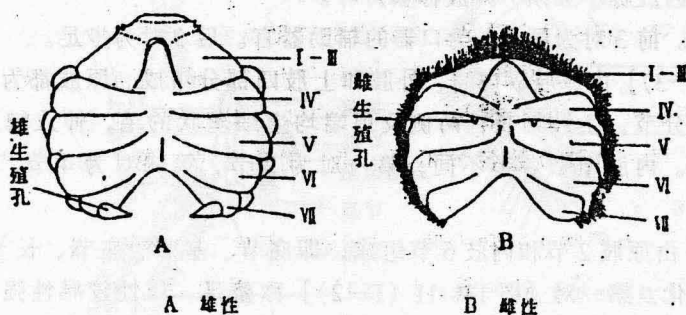


图 1.1.6 河蟹的胸部腹甲 (I~VII 为腹甲序号)

央有一凹陷的腹甲沟。胸板原分七节，前三节已相合为一，其余四节，在腹沟部分虽也

融合，但两侧仍有隔膜存在，可以辨别，腹沟的两侧各保留4条横的节缝，即胸板经愈合后尚保留为可区分的5节，惟各节间已不能互相活动。腹甲周缘生有绒毛。生殖孔就开口在腹甲上，但雌雄位置不同，雌的一对开口在愈合后的第三节腹甲，即腹甲V（图1.1.6—B）；雄的一对开口在最末节（图1.1.6—A）。在头胸部腹面，腹甲前端正中部分为口器。口器由一对大颚、两对小颚（第一小颚和第二小颚）和三对颚足（第一、二、三对颚足）自里向外层叠而成，好似六道屏门（图1.1.7、1.1.8），组成口器的六对附肢都属于头胸附肢。

2. 腹部 河蟹的腹部，俗称蟹脐。共分7节，弯向前方，熨贴在头胸部腹面。腹部的形状，在幼蟹阶段均为狭长形；在成长过程中，雌性渐成圆形（图1.1.9—B），雄性则仍为狭长三角形（图1.1.9—A），俗称团脐、尖脐，是区别雌雄性别最显著的标志。腹部四周亦生有绒毛。腹部内侧着生有因性别而异的附肢，即腹肢（图1.1.10）。雌性腹肢共有4对，位于第2~5腹节上，呈双肢形（图1.1.10），内肢上的刚毛细而长，约30~40排，是产卵时粘附卵粒的地方，外肢刚毛粗且短，有保护腹部卵群的功用。雄性腹肢已变成为交接器（图1.1.10），着生于第1~2腹节上。第一对交接器骨质化，管状，顶端着生粗短刚毛，开口于向外弯曲的片状突起上，其基部开口分两部分，靠近腹甲一边的开口较大，盖着有毛的瓣膜，交配时，雄蟹的阴茎伸入瓣膜内输送精液，内侧的开口为第二交接器伸入之处。第二对交接器，体形娇小，长为第一交接器的 $1/5 \sim 1/4$ ，是一实心棍状物，末端为柔软的皮膜部分，上具细节，基部膨大，周缘密生绒毛（图1.1.10、图1.1.55和图1.1.56）。

3. 附肢 头部附肢共5对，前两对为触角，后3对有1对大颚，另两对为小颚（图1.1.5，1.1.7）。

第一触角（1.1.5A）位于口眶上缘的前面，原肢3节，末端生出内外两叶。第二触角（1.1.5B）位于第一触角的两侧，原肢两节；内肢为20节组成的节鞭；外肢退化。大颚（图1.1.7（1））原肢由底、基两节组成，用以磨碎食物。内肢3节，即大颚须。外肢退化。第一小颚〔图1.1.7（2）〕：原肢由底、基两节组成。内肢称小颚须，不分节；外肢消失。第二小颚〔图1.1.7（3）〕原肢由底、基两节组成，各节都分裂成两片，但基部分裂不完全，内肢称小颚须，外肢称颚舟叶。

胸部附肢有8对。前3对为颚足，为口器的辅助器官。后5对为步足。

颚足〔1.1.8（1—3）〕由原肢、内肢、外肢和上肢四部分组成。原肢都为底、基二节构成。外肢长而不分节，上肢细长，两侧及顶端均生细丝状的毛，伸入鳃腔拨动水流，有清洁鳃腔作用。内肢节数各节不同，第一对为2节，第二对为4节，第三对5节。

步足（1.1.11），由原肢2节和内肢5节组成，即底节、基节、座节、长节、腕节、掌节、指节。外肢退化。第一对〔图1.1.11（1~2）〕称螯足，雄性较雌性强大，掌节密生绒毛，为取食和防御的工具。后4对用于步行，其前后缘均长有刚毛，有助于游泳。

腹肢多已退化，其形状和数目因性而异。雌性具4对腹肢，生于第二至第五腹节上。双肢型，在内、外肢上均列生有长刚毛，卵粘附其上。雄性仅有2对着生于第一、

二腹节... 变成交接器，单肢，缺外肢。

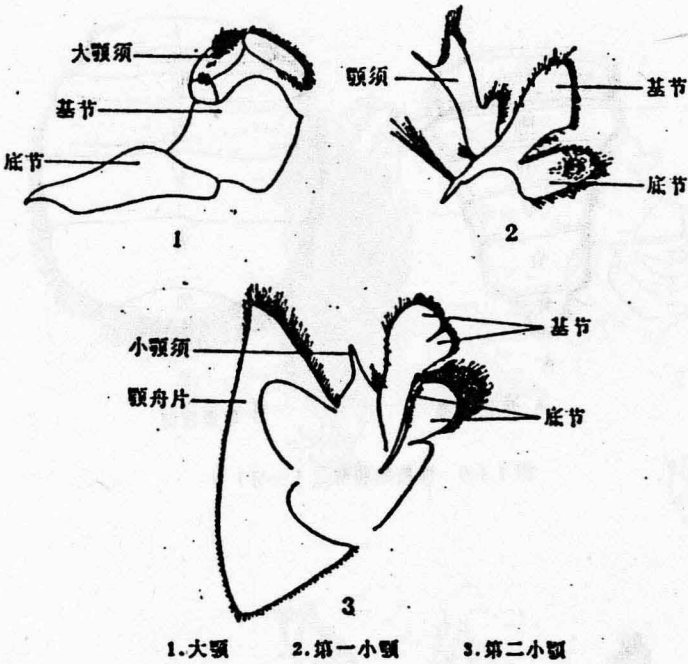


图 1.1.7 组成河蟹口器的腹肢

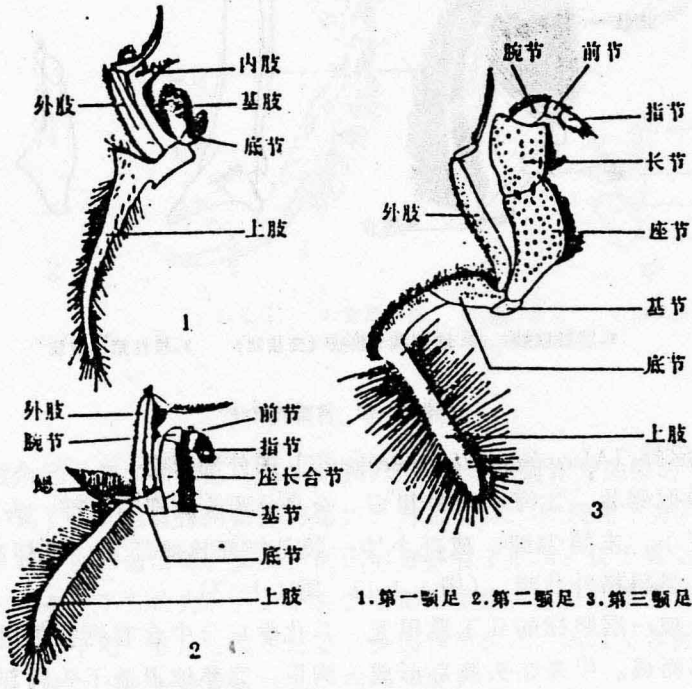


图 1.1.8 组成河蟹口器的三对颚足