



· 长江口水生生物资源与科学利用丛书 ·

# 中华绒螯蟹生物学



陈立侨 堵南山 编著



科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

长江口水生生物资源与科学利用丛书

# 中华绒螯蟹生物学

陈立侨 堵南山 编著

科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

中华绒螯蟹俗称河蟹或大闸蟹,是我国特有的水产珍品,驰名中外。20世纪80年代初,随着河蟹育苗技术的突破和多种养殖技术的开发和推广,我国河蟹生产进入了一个前所未有的崭新阶段,产量逐年增加,目前年总产量在70万吨以上,已成为世界首个产蟹大国。同时从蟹苗一直到成蟹的培育,全部采用人工方法,这在世界上也是绝无仅有的。本书总结了近半个多世纪来有关中华绒螯蟹的科研成果,启发和推动如何进一步研究,内容涉及分类、地理分布、形态、生殖、发育、生长、行为及营养等各个方面。

本书可供水产工作者、动物学工作者及有关科研工作者和高等院校师生参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

中华绒螯蟹生物学/陈立侨,堵南山 编著. —北京:  
科学出版社,2017.3

(长江口水生生物资源与科学利用丛书)

ISBN 978-7-03-051859-0

I. ①中… II. ①陈… ②堵… III. ①中华绒螯蟹—  
生物学 IV. ①S966.16

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第033492号

责任编辑:许 健

责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

苏州市越洋印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2017年3月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2017年3月第一次印刷 印张:19 0/0 插页:3

字数:300 000

定价:96.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 《长江口水生生物资源与科学利用丛书》

## 编写委员会

主 编 庄 平

副主编 陈立侨 徐 跑 张根玉

委 员 唐文乔 李家乐 王金秋 吉红九

楼 宝 刘鉴毅 张 涛 施永海

赵 峰 徐钢春 冯广朋 侯俊利

徐淑吟 禹 娜 詹 炜 罗武松

王 妤(秘书)

河蟹,中华绒螯蟹的俗称,为我国传统的水产珍品,其风味独特,营养丰富,历来深受民众的喜爱,在香港、澳门等地区以及国际市场上都很受欢迎。因此,河蟹生产在水产业中的经济地位十分重要。

“九月团脐十月尖,持蟹饮酒菊花天”。我国食蟹虽有 6 千多年的历史,但在 20 世纪 50 年代初之前,河蟹均处于野生状态,人们所食的河蟹主要依靠其自然繁殖和生长,当时全国每年产量仅有 1 万余吨,不成规模,也缺乏相应的研究。60 年代初期,堵南山、沈嘉瑞和刘瑞玉等先生先后着手对河蟹的生态习性、地理分布、分类及形态结构、洄游规律和产卵场所等进行调查研究,为后来的河蟹资源保护、开发利用及人工繁殖做了理论准备。

1958 年后,因兴修水利和建闸筑坝,致使河蟹降海洄游和蟹苗回归江湖栖息处的通道受阻,加上工农业废水排放和过度捕捞的影响,河蟹的资源急剧下降,人工繁育苗种迫在眉睫。在该不利形势下,自 60 年代中期起,水产科技工作者为恢复蟹苗资源,首先开发长江的蟹苗资源,在长江口通海的江河水闸口,采用人工捞取蟹苗的方法,将堵截在闸外的蟹苗资源移到内陆水域的湖泊、河道中放养。随着人工放流蟹苗技术的应用,河蟹产量逐步得到回升。随后,通过人工放流技术的推广,河蟹的分布范围从以往通海的江河、湖泊扩大到众多的内陆淡水水域,遍及全国 20 多个省市、自治区,河蟹的年产量也稳步提高到 2 万吨左右。

自 1982 年起,由于蟹苗的过度捕捞和海况发生变化,长江水系蟹苗资源锐减。长江口蟹苗资源从此一蹶不振,解决河蟹苗种已成为发展河蟹养殖的一个关键问题。为此,科技工作者一方面开发利用新的蟹苗产地,另一方面探索研究河蟹的人工繁殖技术。随着河蟹人工育苗技术的突破,以及各种养殖技术的

开发、应用和推广,我国河蟹生产进入了一个前所未有的崭新阶段。据中国水产渔业统计年鉴资料,2015年我国的河蟹总产量已达到82.3万吨,总产值超过数百亿元,是世界屈指一数的产蟹大国。但是,近年来随着河蟹养殖规模的不断扩大,各种问题也层出不穷,诸如种质混杂、优质苗种不足、营养与饲料研究滞后、病害发生频繁以及养蟹环境的污染等问题,造成河蟹的品质和养殖效益普遍下降,已成为养殖产业健康发展的瓶颈。日益扩大和发展的河蟹养殖业,迫切要求对河蟹的基础生物学及养殖学科的基础理论进行系统、深入地整理与研究。

《中华绒螯蟹生物学》是华东师范大学甲壳动物课题组历经半个多世纪的持续系统研究,在取得大量原创性成果的基础上,综合国内外相关文献编撰而成的专著。全书对河蟹的基础生物学进行了全面细致地阐述,分章节介绍了绒螯蟹属的分类学与地理分布、河蟹的外部系统与内部结构的形态学、生殖生物学、配子发生与幼体的变态发育、蜕皮与生长、洄游与渗透压调节、摄食特性与营养生理和代谢等。

该书系统性强,内容新颖,是我国第一部系统阐述河蟹生物学基础的专著,也是近年来面世的一本有重要学术价值的蟹类研究著作。该书语言严谨,章节结构清晰,数据翔实,图文并茂,可读性强。不仅能够成为科学研究者、大专院校学生的参考书籍,也可以作为普通民众的读物。



中国工程院院士 麦康森

2016年12月20日

发展和保护是矛盾和统一的两个方面,在经历了数百年工业文明时代的今天,其矛盾似乎更加突出。当代人肩负着一个重大的历史责任,就是要在经济发展和资源环境保护之间寻找到平衡点。必须正确处理发展和保护之间的关系,牢固树立保护资源环境就是保护生产力、改善资源环境就是发展生产力的理念,使发展和保护相得益彰。从宏观来看,自然资源是有限的,如果不当地开发利用资源,就会透支未来,损害子孙后代的生存环境,破坏生产力和可持续发展。

长江口地处江海交汇处,气候温和、交通便利,是当今世界经济和社会发展最快、潜力巨大的区域之一。长江口水生生物资源十分丰富,孕育了著名的“五大渔汛”,出产了美味的“长江三鲜”,分布着“国宝”中华鲟和“四大淡水名鱼”之一的淞江鲈等名贵珍稀物种,还提供了鳗苗、蟹苗等优质苗种支撑我国特种水产养殖业的发展。长江口是我国重要的渔业资源宝库,水生生物多样性极具特色。

然而,近年来长江口水生生物资源和生态环境正面临着多重威胁:水生生物的重要栖息地遭到破坏;过度捕捞使天然渔业资源快速衰退;全流域的污染物汇集于长江口,造成水质严重污染;外来物种的入侵威胁本地种的生存;全球气候变化对河口区域影响明显。水可载舟,亦可覆舟,长江口生态环境警钟要不时敲响,否则生态环境恶化和资源衰退或将成为制约该区域可持续发展的关键因子。

在长江流域发展与保护这一终极命题上,“共抓大保护,不搞大开发”的思想给出了明确答案。长江口区域经济社会的发展,要从中华民族长远利益考虑,走生态优先、绿色发展之路。能否实现这一目标?长江口水生生物资源及

# 前言

虾、蟹类甲壳动物是经济价值较高的类群,也是世界各国水产增、养殖业的重要对象。中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis*),俗称河蟹或大闸蟹,是我国特有的水产珍品,驰名中外。20世纪50年代初,河蟹处于野生状态,全国总产量仅为1.0万~1.2万t,不成规模。80年代初,随着河蟹人工育苗技术的突破,从湖泊放流到中小湖泊养殖、围栏养殖,以及水库、池塘和稻田等多种养殖技术的开发、推广等科技进展,我国河蟹生产进入了一个前所未有的崭新阶段。90年代以来,我国河蟹产量稳定增长。据联合国粮农组织(FAO)资料,2012年我国河蟹产量达71.44万t,是1993年1.75万t的40余倍,总产值超过300亿元,已成为世界首个产蟹大国。同时从蟹苗一直到成蟹的培育,全部采用人工方法,这在世界上也是绝无仅有的。然而,随着河蟹养殖规模的不断扩大,各种问题也层出不穷,诸如种质混杂、优质苗种培育、营养与饲料、病害防治问题,以及养殖环境的污染问题等,都极大地限制了河蟹养殖产业的健康与可持续发展。迄今国内虽然有数本有关河蟹养殖方面的参考书,但尚没有一本公开出版的河蟹基础生物学的专著。日益扩大和发展的河蟹养殖业,迫切要求我们对河蟹的基础生物学及养殖学科的基础理论进行系统、深入的整理与研究。由此,我们课题组通过长达半个多世纪的持续系统研究,在取得大量原创性成果的基础上,综合国内外相关文献,着手编著了《中华绒螯蟹生物学》一书。目的就在于总结半个多世纪来的科研成果,借以启发和推动进一步研究,使我国的养蟹事业及其相关的科研更上一层楼。

本书系统地论述了河蟹生物学的各个方面,包括绒螯蟹属的分类学,地理分布,河蟹的外部系统和内部结构的形态学,亲蟹交配、产卵、抱卵与孵化,配子及其发生、受精过程、胚胎发育和胚后发育,蜕皮、生长和寿命,洄游、运动、栖居

与摄食,消化与吸收和营养需要等。特别值得一提的是,课题组在对生殖生物学和发育生物学方面,系统研究了河蟹生殖细胞发育成熟、排卵机制、受精细胞学,以及胚胎发育全过程及其各幼体的形态学特征,查明了主要环境因子对胚胎和幼体发育的影响,为其人工繁殖和批量苗种生产的突破奠定了基础;以产业需求为导向,系统研究了河蟹的摄食生理、营养需求和营养代谢等相关内容,构建了河蟹的营养学理论框架,直接推动了河蟹人工饲料的研制和应用。以上内容和研究成果都尽可能一一总结到本书中。

本书在写作期间,新的研究和新的文献不断涌现,著者尽可能地将主要相关文献收入书中,但不足之处在所难免。诚恳希望广大读者批评指正,以便今后逐步完善。

著 者

2016年9月于上海

# 目 录

序一

序二

前言

## 第 1 章 分类及其他 1

---

1.1 在动物界的位置 / 1

1.2 绒螯蟹属及其种 / 4

1.3 译名商榷 / 8

## 第 2 章 地理分布 10

---

2.1 亚洲 / 11

2.2 欧洲 / 13

2.3 北美洲 / 17

## 第 3 章 形态 21

---

3.1 外部形态 / 21

3.2 内部结构 / 39

## 第 4 章 生殖 81

---

4.1 交配 / 81

4.2 产卵 / 84

4.3 抱卵 / 85

4.4 孵化 / 88

**第5章 发育**

91

5.1 配子及其发生 / 91

5.2 受精 / 110

5.3 胚胎发育 / 118

5.4 胚后发育 / 127

**第6章 生长**

142

6.1 蜕皮和生长 / 142

6.2 幼蟹生长 / 147

**第7章 行为**

155

7.1 洄游 / 155

7.2 运动 / 162

7.3 栖居 / 164

7.4 摄食 / 169

**第8章 营养生理**

180

8.1 消化与吸收 / 180

8.2 营养需要 / 191

**主要参考文献**

261

**后记**

291

# 第1章 分类及其他

要研究中华绒螯蟹(*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards, 1853), 首先应了解它在动物分类系统中的位置, 它和一些近亲种的关系怎样? 又有哪些特征?

## 1.1 在动物界的位置

---

中华绒螯蟹俗称河蟹, 也称清水蟹或大闸蟹, 是一种经济价值很高的食用蟹。在动物分类系统中, 它归属于:

节肢动物门(Arthropoda Siebold, 1848)

甲壳纲(Crustacea Pennant, 1777)

软甲亚纲(Malacostraca Latreille, 1806)

十足目(Decapoda Latreille, 1803)

爬行亚目(Reptantia Boas, 1880)

短尾附目(Brachyura Latreille, 1803)

方蟹科(Grapsidae Macleay, 1838)

弓蟹亚科(Varuninae Alcock, 1900)

绒螯蟹属(*Eriocheir* de Haan, 1835)

节肢动物门种类之多, 数量之大, 在动物界首屈一指。大量的节肢动物占据了地球上所有的生境, 凡是出现生物的任何处所, 几乎都有它们的踪迹。节肢动物门起源于环节动物, 但结构复杂, 具备分节的附肢; 为无脊椎动物中以陆栖为主的一个十分庞大的类群。

甲壳纲是节肢动物门的第三个大纲, 包含约 30 000 种。甲壳纲动物和节肢动物的大多数纲不同, 生活在水里, 特别是海洋; 仅一小部分陆栖, 并且局限于

阴湿的场所,它们用鳃呼吸。其形态较为原始,身体由多个体节构成,附肢对数特别多,几乎每个体节就有1对。原由6个体节愈合而成的头部除其中1对附肢退化消失外,还保存5对,即2对触角、1对大颚和2对小颚。

甲壳纲包含种数虽不及蛛形纲多,更远远不及昆虫纲,但其本身的分类系统特别复杂,共分8亚纲、近50目。大多数的种只归类于少数几个亚纲或目。仅软甲亚纲包含的种就占甲壳纲总种数的60%,约18000种。软甲亚纲动物的身体大小平均远远超过其余各亚纲。体外被有坚硬的甲壳,尤其头胸甲特别发达,覆盖头部及部分或全部胸节。体节数目恒定,一般为20节,胸部8节,腹部6或7节。生殖孔位于一定的体节上,雌性生殖孔在第6胸节,即第12体节;雄性生殖孔则在第8胸节,即第14体节。复眼着生在眼柄上。第2触角如有外肢,则呈鳞片状。

十足目是软甲亚纲中,也是甲壳纲中最高等的类群,其各种器官系统都十分发达,头部和后续的8个胸节全部愈合成为头胸部:头胸部背侧的头胸甲宽大,将鳃完全包被而不外露。胸肢前3对形成用于摄食的颚足,后5对则特化为步足,主要用于爬行。十足目这一名称,即由5对步足而来。步足中第1或第2对特别粗壮且有钳,称为螯足,用来御敌和捕食。

十足目为甲壳动物中最大的一个目,包含种数达到8000以上,现分为4亚目,即枝鳃亚目(*Dendrobranchiata* Bate, 1888)、真虾亚目(*Eukyphida* Boas, 1880)、螯虾亚目(*Euzygida* Burkenroad, 1981)及爬行亚目,前三亚目在过去的分类系统中合为一亚目,即游泳亚目(*Natantia* Boas, 1880)。爬行亚目和其余三亚目的主要区别在于其以水底爬行为主的运动方式而产生的一系列形态特点:甲壳钙化程度较高而较为坚硬,身体背腹扁平;腹部大多退化,无尾扇;额剑和第2触角鳞片萎缩或完全退化。用来游泳的腹肢也多退化或消失。主要根据其腹部的形态,爬行亚目又可分为3附目,即长尾附目(*Macrura* H. Milne-Edwards, 1834)、异尾附目(*Anomura* Borradaile, 1907)及短尾附目。长尾附目近似枝鳃亚目、真虾亚目和螯虾亚目,腹部还相当强壮,向后直伸,尾肢和尾节也构成尾扇,如各种淡水螯虾和海产龙虾等。异尾附目也就是通常所谓的寄居蟹(hermit crab),大多栖居于空螺壳内。其腹部柔软萎缩,向右扭转,左右不对称。尾肢不和尾节构成尾扇,却用来固着于空螺壳的内面。

短尾附目也就是真正的蟹类(true crab),其形态演变得更适应于爬行。体

短矮而背腹扁平。特别是腹部,由于肌肉退化而背腹面十分靠近,呈叶片状;并向下前方弯折,贴附在头胸部之下。无尾肢。短尾附目是爬行亚目中,也是十足目中最大的一个类群,共约 5 000 种,超过十足目全部种的一半,达到甲壳动物总种数的 1/6。但这一庞大的类群迄今尚未组建成完整而合理的分类系统。

短尾附目约分 50 科,其中方蟹科头胸甲略扁,常呈四方形或六角形。左右侧缘直而平行或略凸,列生锯齿或颗粒状突起。前缘横切。额颇宽。左右眼眶分别位于或靠近头胸甲前侧角。口前板(epistome)发达。左右第一触角基部间的隔膜颇宽广。口框方形。左右第 3 颚足间常留有宽的菱形空隙:触须着生于长节的末外角或前缘中部。虽然步足相当发达,但螯足显然较 4 对步足粗壮。雌体腹部和头胸部的腹甲等宽,其生殖孔位于腹甲上。第 1 对腹肢已完全退化。该科属于世界性分布,我国也常见。多数种在海洋沿岸的沿礁间活动,少数则攀附于海藻或浮木上漂浮,另有一些生活在河口,红树林沼泽,淡水的江、河、湖、泊甚至陆地上。方蟹科相当大,包括约 40 属、250 种。主要根据第 3 对颚足的形态,分为 4 亚科,即方蟹亚科(Grapsinae Dana, 1851)、相手蟹亚科(Sesarminae Dana, 1852)、弓蟹亚科(Varuninae Alcock, 1900)及斜纹蟹亚科(Plagusiinae Dana, 1851),其中弓蟹亚科以下列特征而与其他各亚科显然不同:第 3 对颚足特别发达,覆盖整个口框,左右之间的空隙通常不宽,不呈菱形而呈四角形;其外肢宽,又有鞭。弓蟹亚科包括 11 属,属的检索表如下。

#### 弓蟹亚科的属检索表

- 1(2) 第 3 颚足触须着生于长节前缘的外末角;坐节和长节的连接缝斜行  
..... 蜚属(*Gaetice* Gistel, 1835)
- 2(1) 第 3 颚足触须着生于长节前缘中部;坐节和长节的连接缝不斜行。
- 3(8) 第 3 颚足外肢宽于坐节,或二者近乎等宽。
- 4(5) 头胸甲两侧隆起;步足长节后缘具小刺  
..... 方颚蟹属(*Pyxidognathus* A. Milne-Edwards, 1878)
- 5(4) 头胸甲十分扁平;步足长节后缘无小刺。
- 6(7) 头胸甲无明显的后侧斜面 ..... 折颚蟹属(*Ptychognathus* Stimpson, 1858)
- 7(6) 头胸甲有明显的后侧斜面 ..... 扁平蟹属(*Utica* White, 1847)
- 8(3) 第 3 颚足外肢狭于坐节。
- 9(10) 头胸甲前侧缘无齿 ..... 无齿蟹属(*Acmaeopleura* Stimpson, 1858)
- 10(9) 头胸甲前侧缘有齿。
- 11(16) 第 3 颚足长节外末角不突出。
- 12(13) 额宽不超过头胸甲宽的 1/3 ..... 绒螯蟹属(*Eriocheir* de Haan, 1835)
- 13(12) 额宽几乎达到头胸甲宽的 1/2。
- 14(15) 左右第 3 颚足间有 1 宽的菱形空隙 ..... 近方蟹属(*Hemigrapsus* Dana, 1851)。

- 15(14) 左右第3颚足间无宽的空隙 ..... 海方蟹属(*Thalassograpsus* Tweedie, 1950)  
 16(11) 第3颚足长节外末角突出。  
 19(18) 头胸甲前侧缘锯齿明显;步足跗节和趾节不很扁平  
 ..... 假方蟹属(*Pseudograpsus* H. Milne Edwards, 1837)  
 18(17) 头胸甲前侧缘锯齿不明显;步足跗节和趾节扁平。  
 19(20) 头胸甲宽略大于长 ..... 弓蟹属(*Varuna* H. Milne Edwards, 1830)  
 20(19) 头胸甲宽略小于长 ..... 漂浮蟹属(*Planes* Bowdich, 1825)

## 1.2 绒螯蟹属及其种

绒螯蟹属(*Eriocheir* de Haan, 1835)最早是1835年 de Haan 在其所著《日本动物志》中作为方蟹属(*Grapsus* Lamarck, 1801)的一个亚属;随后 H. Milne-Edwards(1853, 1854)将其提升为属。该属的学名虽有多种写法,如 *Grapsus* (*Eriocheir*) de Haan, 1835; *Eriochir* Agassiz, L., 1848; *Eriochirus* H. Milne-Edwards, 1853; *Eriocheirus* Tozetti A. T., 1877 等,但通用 *Eriocheir*。

绒螯蟹属的形态特征是:头胸甲适度隆起或扁平,近正方形。额宽,但不超过头胸甲宽的1/3。额缘横切,具尖齿或突起,也可能完全平直而无任何突出物。前侧缘包括眼后齿在内共3~4齿。靠近后侧缘,头胸甲表面有1菱形斜面。第1触角横卧折叠,第2触角直立,突出于眼眶之上。左右第3颚足间的空隙不很大;内肢长节节长不大于或略大于其宽;外末角不突出,触须着生于长节前缘中部。坐节和长节间的连接缝不斜行。外肢狭,其宽小于坐节节宽。螯足钳掌与钳指基部内外两面或其中一面密被绒毛。本属原仅分布于亚洲东部,现其中1种已入侵欧洲和北美洲。

根据文献记录,绒螯蟹属共有下列8种。

- (1) *E. japonica* de Haan, 1835 日本绒螯蟹
- (2) *E. penieillatus* de Haan, 1835
- (3) *E. sinensis* H. Milne-Edwards, 1835 中华绒螯蟹
- (4) *E. rectus* Stimpson, 1858
- (5) *E. leptognathus* Rathbun, 1914=*E. rectus* Shen, 1932 狭额绒螯蟹
- (6) *E. misakiensis* Rathbun, 1919
- (7) *E. spinosus* Hale, 1927
- (8) *E. formosa* Chan, 1995 台湾绒螯蟹

其中 *E. penicillatus* 和 *E. spinosus* 并不具备绒螯蟹属的特征, 现已归类于近方蟹属 (*Hemigrapsus* Dana, 1851)。 *E. misakiensis* 和 *E. rectus* 则均系日本绒螯蟹的同物异名, 前者为 Rathbun 于 1919 年根据来自日本三崎 (Misaki) 的一个未成熟雌体标本 (头胸甲长 10.3 mm) 所描述的种, 早已被 Panning (1933) 等学者否定。至于 *E. rectus* 乃是 Stimpson 于 1858 年根据来自我国澳门的一个未成熟雌体标本 (头胸甲长 23 mm) 定的种, 虽然也遭到 Panning (1933) 的否定, 但曾被一部分学者所承认。1995 年, Chan 等在报道台湾绒螯蟹这一新种的同时, 还进一步精确地否定了 *E. rectus* 的存在。认为这个标本来自日本绒螯蟹的分布区, 体小, 头胸甲颇扁平, 凹凸不明显。前侧缘左右相互较为平行而显得身体有点狭长。前侧缘第 4 齿完全消失。额缘既不同于中华绒螯蟹, 也不同于成熟的日本绒螯蟹, 只有 4 个短钝的突起, 显然是日本绒螯蟹的幼小雌体。

至于狭额绒螯蟹是 Rathbun 于 1914 年根据易北河的一个雌体幼蟹所定的, 尽管 Panning (1933) 认为只是中华绒螯蟹的一个变异型, 即狭额型中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis* forma *leptognathus*), 但目前绝大多数学者其认为是一个独立的种, 其头胸甲虽然比中华绒螯蟹和日本绒螯蟹都扁平, 但较台湾绒螯蟹显得略微隆起。额缘平直, 十分独特, 既无短钝的突起, 也无尖齿, 不同于日本绒螯蟹, 也不同于中华绒螯蟹。前侧缘仅有 3 齿, 后侧脊明显, 螯仅内面被绒毛。

中华绒螯蟹 (河蟹、大闸蟹) 由于分布最广、个体最大和产量最多而成为本属中最主要的一个种。其形态特征是: 头胸甲十分隆起, 表面凹凸不平, 呈雕塑状。在额缘之后, 有 6 个丘疹状突起; 这 6 个突起排列成 1 扁平的六角形。额缘共有 4 个尖齿, 齿间 3 个缺刻深, 中央 1 个最深。前侧缘有 4 齿, 顺次逐渐变小。第 1 个最大, 位于前缘和前侧缘的交角上, 特称眼齿 (orbital teeth)。第 4 个最小, 但绝对不完全退化。靠近后侧缘, 头胸甲表面左右各有 1 条斜行的后侧脊 (posterolateral carina)。螯的内外面均密被绒毛; 雄蟹的绒毛特别发达。

日本绒螯蟹是绒毛蟹属的模式种, 其形态十分近似中华绒螯蟹, 尤其同等大小的个体, 相似程度特别大。难怪 Panning (1933) 推测二者可能是受气候条件影响而形成的一个种的两个地理宗 (geographical race) 而已。这两种的形态主要区别在于头胸甲的不同: 中华绒螯蟹的头胸甲十分隆起, 表面凹凸明显, 呈

雕塑状;而日本绒螯蟹的头胸甲却是隆起和凹凸都不十分明显。中华绒螯蟹的额缘有 4 个尖齿,其间形成 3 个缺刻,中间 1 个缺刻最深;而日本绒螯蟹的额缘外侧虽也有 2 个尖齿,但中间却是 2 个短钝的突起,3 个缺刻浅,居中 1 个特别浅。中华绒螯蟹额缘之后的 6 个丘疹状突起排列成 1 个低矮的六角形,但日本绒螯蟹的这 6 个突起并不这样排列,末 2 个突起远远位于后方。头胸甲前侧缘的齿在中华绒螯蟹中比较尖,第 4 个齿虽小但尚未完全退化;但在日本绒螯蟹中不仅齿较钝,且有些个体完全无第 4 个齿。此外,头胸甲边缘列生的颗粒状突起在中华绒螯蟹中比较明显,而在日本绒螯蟹中却较微弱。此外,据堵南山等的研究,这两种绒螯蟹的染色体数目相差 1 对,中华绒螯蟹  $2n=146, n=73$ , 而日本绒螯蟹  $2n=148, n=74$ , 更进一步证实了这是两个独立的种。

台湾绒螯蟹(青毛蟹)是 1995 年 Chan 等报道的一个新种。其特征是:头胸甲十分扁平,后侧龙骨脊退化。额缘基本平直。前侧缘仅有 3 齿,无第 4 齿。仅螯的外面密被绒毛。虽然额缘平直和前侧缘仅有 3 齿两个特征与狭额绒螯蟹相同,但狭额绒螯蟹仅螯的内面被绒毛,头胸甲较为隆起及后侧脊十分明显等和这一新种明显不同。

总之,目前多数学者认为绒螯蟹属共包括上述 4 种,即日本绒螯蟹、中华绒螯蟹、狭额绒螯蟹及台湾绒螯蟹。现根据其特征列出 4 种绒螯蟹的检索表。

#### 绒螯蟹属的种检索表

- 1(4) 头胸甲隆起;额缘不平直,有齿或突起;前侧缘有 3~4 齿;螯内外两面均被绒毛。
- 2(3) 额缘有 4 尖齿,齿间缺刻深,居中 1 个特别深;前侧缘有 4 齿 ..... 中华绒螯蟹
- 3(2) 额缘中部有 2 短钝突起,外侧有 2 尖齿;缺刻浅,居中 1 个特别浅;前侧缘有 3~4 齿,有些个体无第 4 齿 ..... 日本绒螯蟹
- 4(1) 头胸甲扁平;额缘平直,无齿或突起;前侧缘仅 3 齿;螯内外两面中仅一面被绒毛。
- 5(6) 头胸甲表面的后侧脊明显;螯的内面被绒毛 ..... 狭额绒螯蟹
- 6(5) 头胸甲表面的后侧脊退化;螯的外面被绒毛 ..... 台湾绒螯蟹

4 种绒螯蟹不仅各具形态特征,而且繁殖和地理分布也互不相同。日本绒螯蟹成熟以后,由淡水顺着江河进入河口及其邻近浅海的咸淡水中交配繁殖,10 月至次年 1 月产卵。其地理分布呈两条长带状,从南到北,所跨纬度有 30 多度。东侧一条由库页岛南部开始,以日本各岛为主。西侧一条从俄罗斯鞑靼海峡的黑龙江口起,顺大陆沿岸,直到我国的香港。已知朝鲜半岛西部,我国黑龙江口、海参崴、上海、福建、台湾西部、广东及香港和澳门等沿海各地均有报道。