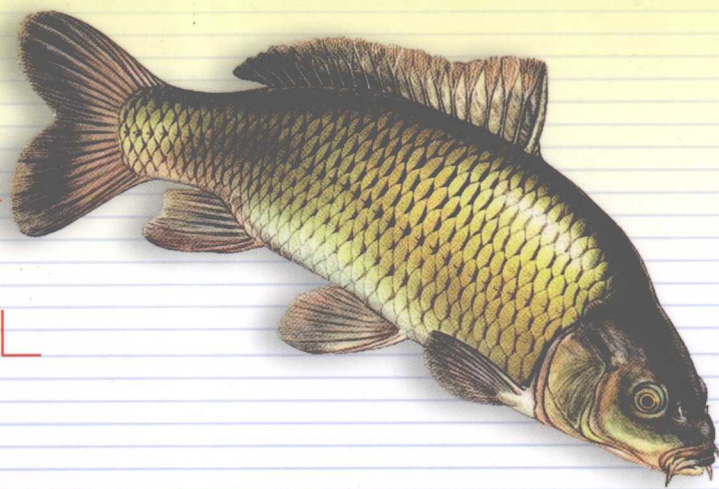


李家乐 董志国 | 编著
李应森 王成辉



中国 外来水生动植物

ZHONGGUO
WAILAI SHUISHENG
DONGZHIWU

上海科学技术出版社

李家乐 董志国 编著
李应森 王成辉

中国 外来水生动植物 藏书

上海科学技术出版社

本书出版受“上海高校水产养殖学E研究院”和
“上海市水产养殖学重点学科”资助

图书在版编目(CIP)数据

中国外来水生动植物 / 李家乐等编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2007.10

ISBN 978-7-5323-8718-2

I. 中… II. 李… III. ①外来种—水生动物—中国—图集 ②外来种—水生植物—中国—图集 IV. Q958.8-64
Q948.8-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第135680号

上海世纪出版股份有限公司 出版发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

上海精英彩色印务有限公司印刷 新华书店上海发行所经销

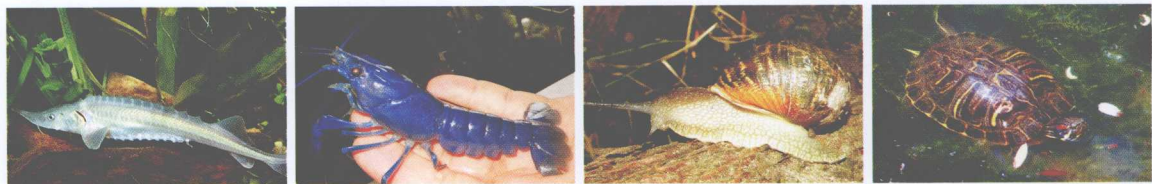
开本 787×1092 1/16 印张11.75 插页4 字数260千

2007年10月第1版 2007年10月第1次印刷

印数 1-2250 定价: 110.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

序



生物多样性是人类生存和发展的基础，水生生物多样性是地球上整个生物多样性的的重要组成部分。我国海域辽阔，江河、湖泊、水库众多，水生生物资源极为丰富，为我国水产业的发展奠定了坚实的物质基础，但同时也为外来种的引进、生存和繁衍提供了优良的自然资源条件。我国自1990年以来，水产养殖产量一直位居世界第一位，除我国本地的水生生物资源外，外来物种的贡献也不容忽视。

外来物种是近期公众关注的一个主要话题。随着经济全球化、贸易自由化、交通便捷化的发展，人员、商品和物资的大范围流动，为外来物种的长距离迁移、大规模扩散创造了条件，尤其是人类为了养殖、观赏、消费等目的，有意引进，大大提高了外来物种的扩散程度。

当前，我们往往只看到外来物种所产生的经济效益，却忽视了它对我国本地水生生物多样性所带来的潜在影响和危害。有的外来水生生物虽还没有造成严重的经济损失，却正在排挤、取代当地物种，影响当地水生生物的生存；有的外来水生生物已转为入侵种，给当地的自然生态环境、物种多样性造成了严重危害，有些外来物种还给人类健康带来了危害，造成了很大的经济损失。如我们只看到外来物种有益的一面，而忽视了其危害性一面，其结果将造成我国丰富而特有的水生生物多样性的丧失，造成难以估量的损失。譬如2006年的“福寿螺事件”已对我们敲起了警钟。

我很高兴地看到，我国的水产工作者已对外来物种产生了较高的关注。本书对我国的主要外来水生生物物种进行了收集、整理，资料全面、翔实，较好地概括了外来物种的基本面貌，为读者提供了较为丰富的外来水生生物信息资源，有利于我国在外来水生生物研究领域的发展。

林浩然

中国工程院院士
2007年5月

前言



我国幅员辽阔，地理和气候条件复杂多样，生态系统繁复多彩，孕育了极为丰富多样的生物资源，是世界上12个生物多样性特别丰富的国家之一。同时，我国水域生态环境类型繁多，水生生物资源也极为丰富。据不完全统计，我国有鱼类3 200余种，虾、蟹类1 300余种，螺、贝类1 900余种，海藻类790种。我国海洋水域已鉴定的海洋生物种类达20 000多种，隶属于5个生物界，44个门，占全球海洋生物总种数的1/10以上。如此丰富和多样的水产生物，在我国的生物多样性中占有重要地位。

水产生物，尤其是鱼类，长期以来是人类重要的蛋白质来源之一，是我国水产业生存和发展的重要物质基础。我国作为世界头号水产养殖大国，水产养殖产量连续十多年位居世界首位，主要得益于我国种类繁多的水产生物。然而，随着我国经济的高速发展，对资源的需求加剧，水生生物同其他动、植物资源一样，正面临着空前的压力和破坏。保护水生生物资源，保护生物多样性，就是保护我们人类自己。

外来物种（alien species）是指在某一生态系统中原来没有，通过人为或其他因素有意或无意的作用，从其他生态系统中引入到该生态系统内的物种。而我们通常所说的外来物种是指来自国外的物种。可以说，外来物种是一些翻山越岭、远涉重洋的“生物移民”。它们漂洋过海来到我国，在我国的生态环境中安家落户，繁衍定居。然而，外来物种像一把双刃剑，一方面可为人类带来显著的经济效益或生态价值，一方面外来种有可能从“移民”转变为“侵略者”，给当地的生物多样性带来危害，造成巨大的经济损失或生态灾难。

外来物种进入的途径有多种多样，如自然进入、人类无意携带进入和人类引种等。其中引种是外来种进入的最主要途径。我国的水生生物引种较为活跃和频繁，许多地区或单位，为了养殖生产和经济发展的需要，均从国外引进过水生生物。据不完全统计，自1957年引进莫桑比克罗非鱼起，我国已引种外来水生生物约150种。一些外来水生生物的引进，为改善我国的水产养殖种类结构，满足人们日益增长的消费需求，丰富人们的饮食文化，发挥了重



要作用，产生了显著的经济效益，如罗非鱼、大菱鲆、南美白对虾、罗氏沼虾、池蝶蚌等。尤其是罗非鱼，原产于非洲，我国从不同国家和地区经历了10余次引进，目前已成为世界上最大的罗非鱼养殖国，罗非鱼年产量近百万吨，约占世界罗非鱼年总产量的70%，产生了显著的经济效益和社会效益，为我国水产养殖业的发展作出了重要贡献。但许多外来种在我国水产养殖中的作用却十分有限，据估算，在引进的外来水生物中，能应用推广，产生较好经济效益的种类为10%~20%，绝大多数引进种只是昙花一现，不了了之。如果管理不当，这些引进种只是销声，却未匿迹，它们进入我国的水生生态系统中，有可能对我国的水生生物多样性带来严重的影响和危害。

本书对我国近几十年引进的外来水生生物进行了收集、归纳和整理，对它们的生物学特征、原产地、生活习性等进行描述，尤其是对它们可能的引进风险等作了简要评价，以期在关注外来物种所带来经济效益的同时，对它们可能带来的风险和危害有所了解和认识。

本书的编写得到了中国工程院林浩然院士的真情关怀和鼓励，在编撰过程中得到了全国水产技术推广总站胡红浪高级工程师、李巍硕士和我校张文博硕士等的热情支持和帮助。在此，我代表所有作者对他们表示衷心感谢。

书中引用了较多文献和图片，在此对源文献和图片作者致以衷心地感谢！

由于编者学识水平有限，时间仓促，有的外来水生生物还未收录其中，书中的错误和不足之处在所难免，敬请广大读者和同行批评指正。

李家乐

2007年5月于上海水产大学

目 录

第一章 引论

1

一、我国水生生物资源概况	2	四、我国外来水生动植物概况	4
二、外来物种定义	2	五、外来水生动植物进入途径	5
三、外来物种作用	3	六、入侵物种的防控对策	6

第二章 外来鱼类

9

一、鲟形目	12. 金鲟 /21	24. 细须鲃 /33
1. 西伯利亚鲟 /10	13. 虹鲟 /22	25. 银刺鲃 /34
2. 俄罗斯鲟 /11	14. 美洲红点鲑 /23	26. 麦瑞加拉鲑 /35
3. 裸腹鲟 /12	15. 雨点红点鲑 /24	27. 露斯塔野鲮 /36
4. 小体鲟 /13	16. 高白鲑 /25	28. 德国镜鲤 /37
5. 杂交鲟 /14	17. 楚德白鲑 /26	29. 散鳞镜鲤 /38
6. 匙吻鲟 /15	18. 宽鼻白鲑 /27	30. 乌克兰鳞鲤 /39
		31. 大阪鲫 /40
二、鲱形目	四、鳊鲴目	32. 美国大口胭脂鱼 /41
7. 美国西鲱 /16	19. 欧洲鳊 /28	33. 东方欧鳊 /42
	20. 美洲鳊 /29	34. 卡拉白鱼 /43
三、鲑形目	21. 澳洲鳊 /30	
8. 大麻哈鱼 /17	五、鲤形目	六、脂鲤目
9. 细鳞大麻哈鱼 /18	22. 欧洲丁鲷 /31	35. 短盖巨脂鲤 /44
10. 银大麻哈鱼 /19	23. 卡特拉鲃 /32	36. 细鳞肥脂鲤 /45
11. 大西洋鲑 /20		37. 小口脂鲤 /46

38. 纳氏锯脂鲤 /47
- 七、鲇形目
39. 斑点叉尾鲷 /48
40. 褐首鲇 /49
41. 革胡子鲇 /50
42. 斑点胡子鲇 /51
43. 塘胡子鲇 /52
44. 苏氏圆腹鲶 /53
45. 巨无齿鲶 /54
46. 水晶巴丁鱼 /55
47. 欧鲇 /56
48. 下口鲇 /57
- 八、鲿形目
49. 食蚊鱼 /58
- 九、合鳃鱼目
50. 眼斑雀鳢 /59
- 十、鲈形目
51. 丝足鲈 /60
52. 银锯眶鲷 /61
53. 厚唇弱棘鲷 /62
54. 大眼狮鲈 /63
55. 黄金鲈 /64
56. 梭鲈 /65
57. 条纹狼鲈 /66
58. 杂交条纹鲈
(条纹鲈 ♂ × 白鲈 ♀) /67
59. 圆尾麦氏鲈 /68
60. 虫纹雪鲈 /69
61. 马拉丽体鱼 /70
62. 高体革鲷 /71
63. 莫桑比克罗非鱼 /72
64. 尼罗罗非鱼 /73
65. 吉富品系尼罗罗非鱼 /74
66. 齐氏罗非鱼 /75
67. 奥利亚罗非鱼 /76
68. 加利略罗非鱼 /77
69. 萨罗罗非鱼 /78
70. 红罗非鱼 /79
71. 斑点海鲋 /80
72. 眼斑拟石首鱼 /81
73. 云斑尖塘鳢 /82
74. 线纹尖塘鳢 /83
75. 褐塘鳢 /84
76. 巨鳢 /85
77. 条纹锯鳢 /86
78. 尖吻鲈 /87
79. 大口黑鲈 /88
80. 蓝鳃太阳鲈 /89
81. 绿色太阳鲈 /90
- 十一、鲷形目
82. 大菱鲆 /91
83. 漠斑牙鲆 /92
84. 犬齿牙鲆 /93

第三章 外来水生甲壳类

95

1. 凡纳滨对虾 /96
2. 日本对虾 /97
3. 斑节对虾 /98
4. 蓝对虾 /99
5. 罗氏沼虾 /100
6. 红螯螯虾 /101
7. 雅氏螯虾 /102
8. 麦龙螯虾 /103
9. 克氏原螯虾 /104

第四章 外来水生贝类

105

- | | | |
|----------------------------|---------------|-----------------|
| 1. 池蝶蚌 /106 | 7. 太平洋牡蛎 /112 | 14. 日本盘鲍 /119 |
| 2. 紫踵劈蚌 /107 | 8. 美国牡蛎 /113 | 15. 大瓶螺 /120 |
| 3. 海湾扇贝 /108 | 9. 高雅海神蛤 /114 | 16. 指甲履螺 /121 |
| 4. 虾夷扇贝 /109 | 10. 硬壳蛤 /115 | 17. 褐云玛瑙螺 /122 |
| 5. 欧洲大扇贝 /110 | 11. 沙筛贝 /116 | 18. 法国散大蜗牛 /123 |
| 6. 墨西哥湾扇贝
(海湾扇贝亚种) /111 | 12. 红鲍 /117 | |
| | 13. 美国绿鲍 /118 | |

第五章 外来爬行类和两栖类

125

- | | | |
|--------------|----------------|----------------|
| 1. 鳄龟 /126 | 8. 庙龟 /133 | 15. 放射陆龟 /140 |
| 2. 越南石龟 /127 | 9. 马来龟 /134 | 16. 红耳彩龟 /141 |
| 3. 安南龟 /128 | 10. 安布闭壳龟 /135 | 17. 沼泽绿牛蛙 /142 |
| 4. 印度沼龟 /129 | 11. 马来巨龟 /136 | 18. 泰国虎纹蛙 /143 |
| 5. 条颈龟 /130 | 12. 斑点池龟 /137 | 19. 牛蛙 /144 |
| 6. 草龟 /131 | 13. 粗颈龟 /138 | |
| 7. 大东方龟 /132 | 14. 咸水龟 /139 | |

第六章 外来藻类及其他外来水生生物

145

- | | | |
|---------------|---------------|----------------|
| 1. 钝顶螺旋藻 /146 | 4. 长叶海带 /149 | 7. 眼点拟微绿藻 /152 |
| 2. 极大螺旋藻 /147 | 5. 异枝麒麟菜 /150 | 8. 巨藻 /153 |
| 3. 日本真海带 /148 | 6. 盐生杜氏藻 /151 | 9. 卡德藻 /154 |

- | | | |
|--------------------------|----------------|----------------|
| 10. 日本有明海奈良轮条斑紫菜
/155 | 12. 互花米草 /157 | 14. 凤眼莲 /159 |
| 11. 大米草 /156 | 13. 空心莲子草 /158 | 15. 中间球海胆 /160 |

附录 I 水产引进物种名录	161
---------------	-----

附录II 水产苗种引进风险定量评估表	171
--------------------	-----

附录III 外来观赏鱼类和龟类名录	173
-------------------	-----

附录IV 国家重点保护濒危及受威胁水生物种名录	177
-------------------------	-----

第一章 引 论

一、我国水生生物资源概况

我国是一个江河湖泊广布、海洋资源丰富的国家，江河湖泊众多，内陆水域水资源总量约2.7万亿 m^3 ；海岸线18 000km，拥有面积在500 km^2 以上的岛屿6 500个，可管辖的海域面积约300万 km^2 ，相当于我国陆地国土面积的1/3。我国辽阔的海域和内陆水域，加上多种多样的地理、气候等自然生态条件，蕴育了丰富多样的水生生物种质资源。因而，我国也是世界上12个生物多样性特别丰富的国家之一。据不完全统计，我国（包括香港、澳门特别行政区和台湾省）海洋水域有记录的海洋生物多达20 278种，其中鱼类3 032种，蟹类734种，虾类546种，各种软体动物共2 557种（含贝类2 456种，头足类101种）。此外还有各种大型经济海藻790种，各种海产哺乳动物29种。我国海洋水产生物的特有种类繁多，其中仅鱼类就有100余种。有些有极高的经济价值，例如中国对虾(*Penaeus chinensis*)，有些则有重要的科学价值，如文昌鱼(*Branchiostoma belcheri*)，它对研究动物的进化有很高价值。我国海域横跨38个纬度，3个温度带，珊瑚礁生态系、红树林生态系、河口生态系等具有独特的生态特征。因此，中国海洋生物多样性在世界生物多样性中占有重要地位。

自然分布于我国的淡水鱼类有800余种，海淡水洄游性鱼类近70种，其他如虾、蟹等甲壳类，蚌、螺等贝类和大鲵、龟、鳖、鳄等两栖、爬行类水生动物以及莲、菱、芡、苇等高等水生维管束植物资源也十分丰富。

20世纪以来，由于人口快速增长和人类经济活动不断加剧，对生物资源过度索取以及掠夺式的开发利用方式，导致水生生物资源衰竭，有的甚至濒危和灭绝，生物多样性面临着严重的威胁和破坏。全世界每天灭绝的动植物种数高达160种！这一趋势如果得不到控制，今后25年将有150万种生物告别人类。在我国，水生生物种质资源状况也十分令人担忧，目前一级保护的濒危水生野生动物有：哺乳类的儒艮、白暨豚、中华白海豚，爬行类的鼋、扬子鳄，鱼类的新疆大头鱼、中华鲟、达氏鲟、白鲟，珊瑚虫类的红珊瑚，瓣鳃类的库氏砗磲，头足类的鹦鹉螺，肠鳃类的多鳃孔舌形虫、黄岛长吻虫等14种。二级保护的濒危水生野生动物有：哺乳类的各种水獭、小爪水獭、海狗、海狮等各种鳍足动物，灰鲸、蓝鲸、长须鲸、抹香鲸、露脊鲸等鲸类动物；爬行类的地龟、三线闭壳龟、蠪龟、绿海龟、玳瑁、太平洋丽龟、棱皮龟、山瑞鳖；以及两栖类和腹足类的共计39种。然而更令我们担忧的是，一些物种尚未被发现或定名前就已灭绝，这不仅使我们失去了对这些生物资源开发利用的可能性，而且我们的子孙后代也看不到这些生物资源。物种多样性丧失的同时，生物遗传多样性也在急剧丧失。大自然中许多基因无法再现，物种正在以前所未有的速度消亡，生态系统和人类生存的基础正在逐渐瓦解。生物多样性，尤其是遗传多样性的保护已迫在眉睫。

二、外来物种定义

外来物种(alien species)是指经自然或人为因素，从原产地传入到新的自然生态系统中的生物体，它包括种、亚种或以下的分类单元，也包括所有可能存活、继而繁殖的配子或繁殖体。外来物种在有的文件中也称之为非本地的(non-native)、非土著的(non-indigenous)、外国的(foreign)或外地的(exotic)物种。

任何生物物种，总是先形成于某一特定地点，随后通过迁移或引入，逐渐适应迁移地或引入地的自然生存环境并逐渐扩大其生存范围，这一过程即被称为外来物种的引入，简称引种。

与外来物种关系密切的一个词是外来入侵物种。外来入侵物种 (alien invasive species) 是指外来物种在新的自然生态系统或生态环境中建立种群，并对引入地的生物多样性或人类健康造成威胁、影响或破坏的物种。此种意义上的物种引进即被称为“外来入侵物种”。

不难看出，“入侵物种”不同于“外来物种”，它特指的是对生物多样性或人类健康有害的外来物种，其范畴小于“外来物种”；而“外来物种入侵”也不同于“外来物种引进”，它特指的是入侵物种经自然或人为的途径，从原生地传播到入侵地，并损害入侵地的生物多样性、生态系统甚至危及人类健康，从而造成经济损失及生存灾难的过程。

三、外来物种作用

千百年来，人类在对外来物种的合理利用中获益匪浅。正确的引种会增加引种地区的生物多样性，也会极大丰富人们的物质生活，如美国于20世纪初从我国引种大豆，其种植面积从6 000多万亩增加到现在的4亿多亩，目前，美国已成为大豆的最大生产国、出口国。就我国而言，早在公元前126年张骞出使西域返回后，我国历史便揭开了引进外来物种的一页，苜蓿、葡萄、蚕豆、胡萝卜、豌豆、石榴、核桃等物种便开始源源不断地沿着丝绸之路被引进到了中原地区，而玉米、花生、甘薯、马铃薯、芒果、槟榔、无花果、番木瓜、夹竹桃、油棕、桉树等物种也非我国原产，也是历经好几百年陆续被引入我国的重要物种。

外来物种引进作为国际贸易往来的一个领域，促进了国际间品种交流，大大丰富了人们的生活。目前市场上的部分水产品是引进种的后代，比如罗非鱼、镜鲤、凡纳滨对虾、日本对虾、罗氏沼虾、虾夷扇贝、海湾扇贝等。

但是，不适当的引种则会使缺乏自然天敌的外来物种迅速繁殖，并抢夺其他生物的生存空间和食物资源，成为外来入侵物种。在自然界长期的进化过程中，生物与生物之间相互制约、相互协调，将各自的种群限制在一定的栖境和数量，形成了稳定的生态平衡系统。当一种生物传入一新的栖境后，如果脱离了其制约因素的束缚，在适宜的气候、土壤、水分及传播条件下，大肆扩散蔓延，形成单一的优势种群，就会破坏本地生物长期以来所形成的“和睦关系”，危及本地生物的生存，严重会危及一国或地区的生态安全。具体而言，其导致的恶果主要有以下几项：

1. 造成严重的生态破坏和生物污染。大部分外来物种成功入侵后大爆发，生长难以控制，对生态系统造成不可逆转的破坏，造成严重的生物污染。水葫芦也叫“凤眼莲、凤眼蓝”，原产南美，现已被列为世界十大害草之一。20世纪50年代为了解决猪饲料问题，我国特地从南美引进，随着饲料工业的发展和猪饲喂方式的改变，再采用含水量高、食用成份少的水葫芦作饲料，其投入与产出不成正比，于是昔日人人争抢的水葫芦如今成了避之不及的环境公害，其泛滥成灾，堵塞河道，影响航行、排灌和水产品养殖。水葫芦在适宜的条件下，5天就能繁殖一新植株，1支花大约结300粒种子，每667m²水田的水葫芦约有13万株，合18~25t。水葫芦因引入滇池后，由于滇池水质过肥，“疯长成灾”以至于滇池内连绵1 000hm²的水面全生长着水葫芦，严重破坏了滇池水生生态系统的结构和功能，导致大量水生动植物死亡，污染湖泊水面。

2. 导致生物多样性的丧失。由于新生环境缺乏能制约外来入侵物种繁殖的自然天敌及其他制约因素,其后果便是迅速蔓延,大量扩张,形成单优势种群,危及本地物种的生存,导致本地物种的消失与灭绝。如洱海原有17种土著鱼类,自引入波氏栉鲌虎鱼(*Ctenogobius cliffordpopei*)等13种外来鱼类后,造成洱海特有的鲤鱼和裂腹鱼等5种土著鱼类处于濒危状态。泸沽湖中麦穗鱼等外来鱼种也造成了裂腹鱼的绝迹。罗非鱼在珠江广州河段大量繁殖形成种群,严重侵占本地物种生态位,使土著鱼种失去生存空间,导致生物多样性下降。

3. 生态灾害频繁爆发,带来直接和间接的巨大经济危害。外来物种在适宜的生态和气候条件下,疯狂生长,生态灾害频繁爆发,对农林业造成严重的损害。近年来,松材线虫、湿地松粉蚧、松突圆蚧、美国白蛾等森林入侵害虫严重爆发与危害的面积,每年约在150万公顷左右;稻水象甲、美洲斑潜蝇、马铃薯甲虫、非洲大蜗牛等入侵的害虫,每年发生严重虫害的面积达到140万~160万 hm^2 ;豚草、紫茎泽兰、飞机草、薇甘菊、空心莲子草、水葫芦、大米草等肆意蔓延,已经到了难以控制的局面。据保守估计,全国主要外来入侵物种造成的农林业经济损失平均每年达1 000亿元人民币以上。因此,必须高度重视外来入侵物种问题。

4. 威胁人类健康。外来入侵物种不仅给生态环境和国民经济带来巨大的损失,而且直接威胁人类健康。豚草(*Ambrosia artemisiifolia*)和三裂叶豚草(*Ambrosia trifida*)现分布在东北、华北、华东、华中地区的15个省、直辖市。豚草所产生的花粉是引起人类花粉过敏症的主要病原物,可导致“枯草热”症;2003年春季、在我国发生的“非典”事件的原凶“SARS”病毒,就是一种典型的入侵生物。

值得一提的是,随着气候环境等因素的变化,某些在引进后相对一段时期内不具有危害性的物种有可能逐渐会转变为“入侵物种”,因此,从某种意义上说,外来物种引进的结果具有一定程度的不可预见性,这也使得外来物种入侵的防治工作显得更加复杂、棘手。

四、我国外来水生动植物概况

近20年来,随着水产养殖、水族产业的发展以及资源增殖放流的需要,我国引进外来水生动植物步伐加快,据不完全统计,新中国成立以来,我国大陆有记录的水生引种达140种(其中鱼类89种,虾类10种,贝类12种,藻类17种,其他12种),其中70%以上是20世纪80年代后引入。我国南北相距5 500km,东西长5 200km,跨越50个纬度,5个气候带:寒温带、温带、暖温带、亚热带和热带。多样的生态系统使大多数外来物种都可能找到合适的栖息地,形成了我国外来水生动植物扩散面广、涉及生态系统广的特点。据调查,全国34个省、直辖市、自治区,几乎或多或少都能找到外来水生物种。种种迹象表明,我国目前已存在较大的外来水生物种入侵风险和隐患,而且部分物种危害已充分显示,外来水生物种安全状况令人担忧。

出于增加新的养殖种类、提高产量和增加经济效益的考虑,水产界普遍引进新的外来物种进行养殖。比较成功的引种包括罗氏沼虾、尼罗罗非鱼、太平洋牡蛎、海湾扇贝、大菱鲆等,这些新品种创造了可观的经济效益,丰富了人们的物质生活。

但是由于许多外来物种引进前未作科学评估,一旦引入,又缺乏预警和防范机制,更受利益驱使,迅速推广养殖,对外来物种变成入侵物种起到了推波助澜作用。例如大瓶螺于1981年由一位巴西籍华裔引入到广东,自1984年始,大瓶螺在广东、福建、云南等地广为养殖,但后来由于过度养殖,加上

味道欠佳,被释放到野外。大瓶螺适应和繁殖能力强,食量大且食物种类繁多,因而散布很快,对蔬菜和水生农作物造成危害。1988年开始,大瓶螺在广东省37个县25000 hm²的土地上造成了巨大损失。互花米草自1979年从美国引进,首先于1980年10月在福建沿海等地试种,之后得到大规模宣传,1982年扩种到江苏、广东、浙江和山东等地。当初引种的目的是为保滩护岸、改良土壤、绿化海滩与改善海滩生态环境。现在这个物种已经在浙江、福建、广东和香港特别行政区大面积滋生,1990年仅给福建宁德东吾洋一带的水产业带来的损失就达1000万元以上。这个物种已经成为沿海地区影响当地渔业产量、威胁红树林的一个严重问题。

除了从国外引进的物种外,我国南方本地水产鱼类,如“四大家鱼”(青鱼、草鱼、鲢、鳙)被引进到西北和西南部高海拔水域,这些鱼类以及随它们引进而带入的小型杂鱼(鰕虎鱼、麦穗鱼等)也对当地生态环境和水生生物多样性产生了一定的影响。

水族馆和家庭水族箱的普及,也使一些外来水生动植物成为外来入侵种。例如水族箱中常饲养的清道夫(*Plecostomus punctatus*)是吸口鲇属的一种,原产拉丁美洲。最近报道在北京南长河、南方的珠江和重庆水域采集到。在台湾省宜兰县冬山河,由于没有天敌,且该物种繁殖力很强,每次产下300~500粒卵,孵化率几乎达100%,以其他鱼类的卵为食,使台湾本地鱼种逐渐减少。为此,宜兰县还发动了一场清鱼行动。

此外,在当前已报道的400多种水生动植物病害中,仅2003年监测到的水产常规病害就多达145种(其中细菌病60种,病毒病18种),60%是20世纪80年代后报道的新病。

五、外来水生动植物进入途径

总体来看,外来物种进入途径包括以下三种。

(一) 自然途径

这种途径不是人为因素引起的,而是通过风媒、水体流动等自然媒介或由昆虫、鸟类等动物媒介的传带,或者由于气候和地质构造变化,使得植物种子或动物幼虫、卵或微生物发生自然迁移而造成外来水生动植物引进。这种引进仅是小概率事件。2002年国家环保总局组织的有关调查表明,在283种入侵物种中,只有1种为自然入侵。

(二) 无意引进

这种引进方式虽然是人为引进的,但在主观上并没有引进的意图,而是伴随着进出口贸易、海轮运输或入境旅游等在无意间被引入的。尤其是近年来,随着国际贸易的不断增加,对外交流的不断扩大大,国际旅游业的快速升温,外来水生动植物借助人类交通工具、船只压舱水、海洋垃圾、快件信函等这些途径越来越多地传入我国。有的外来水生动植物并不是只通过一种途径传入,可能通过两种或多种途径交叉传入,在时间上并非只有一次传入,可能是两次或多次传入。多途径、多次数的传入加大了外来水生动植物定植和扩散的可能性。

(三) 有意引进

世界各国出于发展农业、林业和渔业的需要，往往会有意识引进优良的动植物品种。现在国内种植、养殖单位几乎都在从外地或外国引种。其中大部分引种是以提高经济收益、观赏、环保等为主要目的，但由于缺乏全面综合的风险评估制度，在引进优良品种的同时也引进了大量的有害生物，如大米草、水花生、福寿螺等。外来水生动植物的有意引种主要可以分为以下方面。

1. 作为水产养殖品种引进：水产养殖业是我国的重要产业之一，近年来引进了较多的新品种，如罗氏沼虾、红螯螯虾、虹鳟鱼、口孵非鲫、欧洲鳗、匙吻鲟、淡水白鲳、斑点叉尾鲴、尼罗罗非鱼、加州鲈鱼、日本对虾、南美白对虾、大菱鲆、眼斑拟石首鱼、条纹鲈、犬齿牙鲆、漠斑牙鲆、太平洋牡蛎、海湾扇贝、巨藻、异枝麒麟菜、日本长叶海带、日本真海带等。

2. 作为宠物和观赏水生动植物引进：随着水族业发展的需求，也引进了相当多的观赏水生动植物，一些动物作为宠物而在城市中广泛养殖。例如巴西龟，目前我国从北到南几乎所有的宠物市场上都能见到巴西龟出售。

3. 作为牧草或饲料引：因作为牧草或饲料而引进的外来生物很多，例如水葫芦、空心莲子草（水花生）等。

4. 作为改善环境植物引进：现在很多地区都在积极地进行植被恢复工作，目前已经有一些物种形成入侵，典型的案例有互花米草、水盾草等。

5. 异地放生：在我国、越南、马来西亚、泰国、韩国和柬埔寨有放生捕获动物的风俗，特别是放生鱼类、乌龟、鸟类，但一项研究显示，多数被放生的鱼类、龟鳖类是在国外圈养的物种，而这些物种有可能具有入侵性。

六、入侵物种的防控对策

外来生物一方面会带来显著的效益，造福于人类。另一方面，外来入侵物种危害生态环境，造成社会、经济和人身健康等危害。世界自然保护同盟2000年2月在瑞士通过的《防止因生物入侵而造成的生物多样性损失》中指出：“千万年来，海洋、山脉、河流和沙漠为珍稀物种和生态系统的演变提供了隔离性天然屏障。在近几百年间，这些屏障受到全球变化的影响已变得无效，外来入侵物种远涉重洋到达新的生境和栖息地，并成为外来入侵物种。”

为了更好地利用外来生物，使之作为人类作贡献，降低外来物种入侵的风险，我们认为必须采取以下防控策略。

第一，必须谨慎引种，并加强对已引进物种的管理。不能因为外来物种的经济价值，未经严密的生态评估，盲目随意引进，必须考虑到这些外来物种在可能造福的同时，极有可能给当地生态环境乃至经济发展造成负面影响，甚至灾难。

第二，组织科技力量，尽快查清入侵物种情况，编制外来入侵物种名单，出版有关入侵物种的科普资料，提高公众对外来物种所造成生态环境、社会经济危害的认识，增强全社会的防范意识。应提倡珍爱本土生物，不要嫌土崇洋、盲目引进。

第三,加强对已知的主要外来有害物种生物学、分布状况、危害评估及综合治理措施的研究,采取积极措施控制其危害程度,降低损失,最终达到清除的目的。

第四,加强外来物种引进管理制度的立法建设。目前我国关于这方面的法律法规尚处于空白状态。为此,建议尽快出台国家外来物种引进管理条例,通过立法,“以法治引”,实行专项申报、专家评审、科学评估、颁发许可证以及引进物种责任追究制度。改变多头管理、条块分割、缺乏严格科学审定的状态,真正做到防患于未然。

第五,加强国际交流与合作,目前对入侵物种的认识与研究尚局限在一些已产生了严重危害的种类,而随着全球经济一体化进程的加快,入侵物种的危险性有增无减,为此必须加强对潜在的外来物种的初始种群的监测和研究。外来入侵物种涉及范围广泛,要进行有效的控制需要加强国际间的协调与合作,同时借鉴和学习国外防范入侵物种的经验和教训,增强防范意识,做到防范先行,而不是在造成严重后果后再提出防控措施。