



INVASIVE ALIEN SPECIES IN CHINA

Editors-in-chief: Li Zhen-Yu & Xie Yan



# 中国外来入侵种

李振宇 解焱 主编



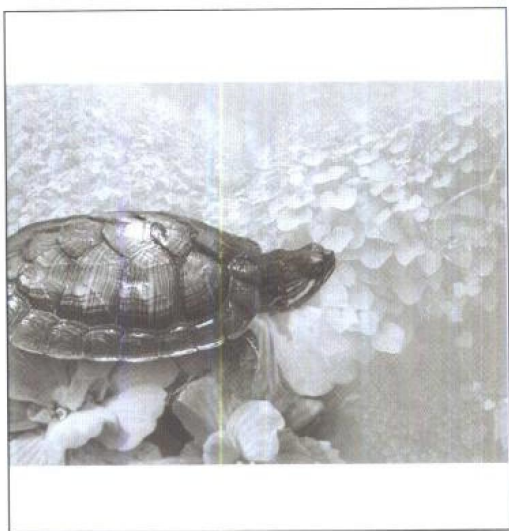
中国林业出版社  
China Forestry Publishing House



中国环境与发展国际合作委员会  
生态安全课题组

# 中国外来入侵种

李振宇 解焱 主编



BB7 64/03

中国林业出版社

2002

图书在版编目(CIP)数据

中国外来入侵种 / 李振宇, 解焱主编. - 北京: 中国林业出版社, 2002.11

ISBN 7-5038-3277-0

I. 中… II ①李…②解… III. ①植物-入侵种-中国②动物-入侵种-中国 IV. ①Q943 ②953

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第088341号

**出版:** 中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同7号)

E-mail: cfphz@public. bta. net. cn

**电话:** (010) 66184477

**发行:** 新华书店北京发行所

**印刷:** 北京嘉彩印刷有限公司

**版次:** 2002年11月第1版

**印次:** 2002年11月第1次

**开本:** 889mm × 1194mm 1/32

**印张:** 7

**字数:** 270千字

**印数:** 1~8000册

**定价:** 80.00元

# 中国外来入侵种

中国环境与发展国际合作委员会生态安全课题组  
(Eco-security Task Force/CCICED)  
<http://www.chinabiodiversity.com>

## 合作单位

中国科学院动物研究所  
中国科学院植物研究所  
国家环境保护总局自然生态保护司

## 主编

李振宇 解焱

## 编委 (按姓氏拼音顺序)

丁建清 李振宇 汪松 王印政 解焱 邢福武

## 参加编写者 (按姓氏拼音顺序)

陈辈乐 陈文俐 丁炳扬 谷卫彬 黄复生 黄宗国 金孝锋  
李建强 李振宇 林彦云 马逸清 齐耀东 税玉民 王印政  
吴岷 谢峰 解焱 邢福武 张劲硕 张真 朱湘云  
John Fellowes Ron Moorhouse Randy Westbrooks

## 资助单位

挪威开发合作署 (NORAD)  
英国政府环境基金 (BGEF)  
英国野生动植物保护国际 (FFI)  
嘉道理农场暨植物园 (KFBG)  
国家重点基础研究发展规划项目 (G2000046800)  
中国科学院知识创新重大项目 (KSCX1-SW-13)



国家环境保护总局



**NORAD**  
DIREKTORATET FOR  
UTVIKLINGSSAMARBEID  
NORWEGIAN AGENCY FOR  
DEVELOPMENT COOPERATION



# 序

自1992年里约热内卢联合国环境与发展大会召开以来,生物多样性保护或生态安全保障已经在当今国际社会受到越来越多的关注,其中的热点之一是外来物种入侵问题。外来入侵种是指通过有意或无意的人类活动被引入到自然分布区外,在自然分布区外的自然、半自然生态系统或生境中建立种群,并对引入地的生物多样性造成威胁、影响或破坏物种。外来入侵物种对生物多样性的影响表现在两个方面:一是外来入侵物种本身形成优势种群,使本地物种的生存受到影响并最终导致本地物种灭绝,破坏了物种多样性,使物种单一化。二是通过压迫和排斥本地物种导致生态系统的物种组成和结构发生改变,最终导致生态系统受破坏。外来入侵物种对生物多样性及可持续发展所带来的生态危害和经济损失,无论是现实的或是潜在的,都不能低估。国际上已经把外来入侵种列为除栖息地破坏以外,生物多样性丧失的第二大因素。在我国已经大范围实施生态环境保护、停止原始森林砍伐和土地开垦的今天,外来入侵种已经成为危害我国生物多样性和生态环境的重要因素。

我国生物多样性丰富,生态系统类型多。但由于自然生境和生态系统的退化,很容易遭受入侵物种的侵害。全球经济一体化、贸易的大幅增长和旅游业的蓬勃发展,物种无意或有意传播的机会大大增加。外来入侵种对我国环境的破坏已经非常明显,引起的生态问题和生物多样性丧失也十分严重。入侵我国外来物种涉及的门类很多,而且几乎所有的生态系统都或多或少地遭到生物入侵的破坏。外来入侵种已经造成我国当地物种的减少甚至灭绝,导致生态系统功能的丧失,同时给农、林业生产带来了严重经济损失。据保守估计,外来入侵种每年给我国的经济造成的损失达数千亿元之巨,这个数字还不包括生态破坏及其引起的间接损失。如凤眼莲(水葫芦),原产南美洲,于1901年作为花卉引入我国,并曾作为饲料和净化水质植物推广种植,后逸为野生,广泛分布于华北、华东、华中和华南的大部分省地的主要河流、湖泊和水塘中。90年代中期,在我国南方的一些河道和湖泊,凤眼莲覆盖面积达100%。凤眼莲引入滇池以后,蔓延成灾,严重破坏了当地水生生态系统的结构和功能,导致大量水生动植物死亡。滇池的主要水生植物已由60年代以前的16种,水生动物68种,到80年代大部分水生植物相继消亡,水生动物仅存30余种。

长期以来,虽然外来病虫害的危害已经引起我国有关部门的注意,但关注的重点是其对农林业生产的影响,而对自然生态环境影响却一直被忽视。造成外来物种入侵我国的主要原因是:法律法规不健全。我国现在只有防止有害生物无意传入的检疫方面的法律法规,缺乏加强

对有意引进的外来物种管理的法律法规；生态意识淡薄，盲目引进外来物种，对引进的外来物种未进行生态风险评估；缺乏科学知识与信息；有法不依，执法不严等。

外来入侵物种管理是《生物多样性公约》的热点问题和重要组成部分，《生物多样性公约》规定：必须预防和控制外来入侵物种对生物多样性的影响。公约缔约方大会制订并通过了“关于威胁生物多样性的外来物种的预防、引进和减轻影响的指导原则”，要求各国将外来物种问题放在优先地位，并制定本国的生物多样性政策、战略和行动计划；鼓励各缔约方加强能力建设，就外来入侵物种对生物多样性所构成的威胁进行风险评估和分析；制定经济奖惩措施以及其他政策和手段，以减少外来入侵物种威胁的活动。

国务院发布的《全国环境保护纲要》中明确指出：“对引进外来物种必须进行风险评估，加强进口检疫工作，防止国外有害物种进入国内”。针对我国外来物种管理存在的问题以及《生物多样性公约》的要求，国家环境保护总局已经开展了大量工作，目前正在着手建立外来入侵种预防和控制体系，包括：建立国家和地方水平的部门协调和合作机制、法律体系、外来物种入侵风险评估体系、早期预警体系、快速反应体系、以及政策和经济激励和制约机制等。这些体系的建立将会控制外来入侵种在我国的泛滥，尽可能减少其对生物多样性、生态环境和社会经济可能造成的危害。

中国环境与发展国际合作委员会生态安全课题组（原生物多样性课题组）自1999年开始启动外来入侵种问题的研究工作，获得了不少信息和资料，发表了一系列有关我国外来入侵种问题的出版物，并发布在“保护中国的生物多样性”网站 [www.chinabiodiversity.com](http://www.chinabiodiversity.com) 上。在综合其他研究和管理实践的基础上，组织编写了《中国外来入侵种》一书。本书详细介绍了我国外来入侵种的现状，及其对我国经济、环境、生物多样性、人类健康等造成的影响与成因，分别详述了127种外来入侵种的分类地位、鉴别特征、生物学特性、原产地、引入扩散原因和危害，以及如何进行控制等。本书编排形式比较活跃，可以作为提高公众、管理和科研阶层人员对外来入侵种问题认识的宣传教材，并可作为加强我国外来入侵种的管理和科研的参考资料。希望本书的出版，能够在一定程度上促进我国控制外来入侵种工作的开展。

杨朝飞

国家环境保护总局自然生态保护司

# 目次

## 序

### 中国外来入侵种总论

一、外来入侵种的概念 .....	1
二、外来入侵种的入侵和扩散机制 .....	5
三、人类活动和外来入侵种 .....	12
四、中国外来入侵种种类数量 .....	26
五、外来入侵种造成的危害 .....	27
六、外来入侵种控制策略 .....	34
七、外来入侵种的控制和清除技术 .....	49
参考文献 .....	54

### 中国外来入侵种各论

一、动物 .....	56
1. 松材线虫 <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> .....	57
2. 沙筛贝 <i>Mytilopsis sallei</i> .....	58
3. 指甲履螺 <i>Crepidula onyx</i> .....	59
4. 大瓶螺 <i>Pomacea canaliculata</i> .....	60
5. 褐云玛瑙螺 <i>Achatina fulica</i> .....	61
6. 瓦伦西亚列蛞蝓 <i>Lehmannia valentiana</i> .....	62
7. 克氏原螯虾 <i>Procambius clarkii</i> .....	63
8. 美洲大蠊 <i>Periplaneta americana</i> .....	64
9. 小楹白蚁 <i>Incisitermes minor</i> .....	65
10. 松突圆蚧 <i>Hemiberlesia pitysophila</i> .....	66
11. 苹果绵蚜 <i>Eriosoma lanigerum</i> .....	67
12. 葡萄根瘤蚜 <i>Viteus vitifoliae</i> .....	68
13. 湿地松粉蚧 <i>Oracella acuta</i> .....	69
14. 四纹豆象 <i>Callosobruchus maculatus</i> .....	70
15. 巴西豆象 <i>Zabrotes subfasciatus</i> .....	71
16. 豌豆象 <i>Bruchus pisorum</i> .....	72
17. 蚕豆象 <i>Bruchus rufimanus</i> .....	73
18. 谷斑皮蠹 <i>Trogoderma granarium</i> .....	74
19. 马铃薯甲虫 <i>Leptinotarsa decemlineata</i> .....	75
20. 稻水象甲 <i>Lissorhoptrus oryzophilus</i> .....	76
21. 红脂大小蠹 <i>Dendroctonus valens</i> .....	77
22. 美洲斑潜蝇 <i>Liriomyza sativae</i> .....	78
23. 蔗扁蛾 <i>Opogona sacchari</i> .....	79
24. 苹果蠹蛾 <i>Laspeyresi pomonella</i> .....	80
25. 美国白蛾 <i>Hyphantria cunea</i> .....	81

26. 长角捷蚁 <i>Anoplolepis gracilipes</i> .....	82
27. 大头蚁 <i>Pheidole megacephala</i> .....	83
28. 太湖新银鱼 <i>Neosalanx taihuensis</i> .....	84
29. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> .....	85
30. 鱮 <i>Aristichthys nobilis</i> .....	86
31. 子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i> .....	87
32. 食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i> .....	88
33. 口孵非鲫 <i>Oreochromis</i> spp. ....	89
34. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> .....	90
35. 牛蛙 <i>Rana catesbeiana</i> .....	91
36. 麝鼠 <i>Ondatra zibethica</i> .....	92
37. 河狸鼠 <i>Myocastor coypus</i> .....	93
参考文献 .....	94

二、植物 .....	98
1. 草胡椒 <i>Peperomia pellucida</i> .....	99
2. 小叶冷水花 <i>Pilea microphylla</i> .....	100
3. 土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i> .....	101
4. 杂配藜 <i>Chenopodium hybridum</i> .....	102
5. 空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i> .....	103
6. 刺花莲子草 <i>Alternanthera pungens</i> .....	104
7. 合被苋 <i>Amaranthus polygonoides</i> .....	105
8. 反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i> .....	106
9. 刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i> .....	107
10. 皱果苋 <i>Amaranthus viridis</i> .....	108
11. 紫茉莉 <i>Mirabilis jalapa</i> .....	109
12. 垂序商陆 <i>Phytolacca americana</i> .....	110
13. 落葵薯 <i>Anredera cordifolia</i> .....	111
14. 麦仙翁 <i>Agrostemma githago</i> .....	112
15. 水盾草 <i>Cabomba caroliniana</i> .....	113
16. 臭芥 <i>Coronopus didymus</i> .....	114
17. 北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i> .....	115
18. 金合欢 <i>Acacia farnesiana</i> .....	116
19. 银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i> .....	117
20. 含羞草 <i>Mimosa pudica</i> .....	118
21. 荆豆 <i>Ulex europaeus</i> .....	119
22. 红花酢浆草 <i>Oxalis corymbosa</i> .....	120
23. 野老鹳草 <i>Geranium carolinianum</i> .....	121



24. 齿裂大戟 <i>Euphorbia dentata</i> .....	122
25. 飞杨草 <i>Euphorbia hirta</i> .....	123
26. 斑地锦 <i>Euphorbia maculata</i> .....	124
27. 蓖麻 <i>Ricinus communis</i> .....	125
28. 野西瓜苗 <i>Hibiscus trionum</i> .....	126
29. 赛葵 <i>Malvastrum coromandelianum</i> .....	127
30. 蛇婆子 <i>Waltheria indica</i> .....	128
31. 龙珠果 <i>Passiflora foetida</i> .....	129
32. 梨果仙人掌 <i>Opuntia ficus-indica</i> .....	130
33. 单刺仙人掌 <i>Opuntia monacantha</i> .....	131
34. 仙人掌 <i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i> .....	132
35. 细叶芹 <i>Apium leptophyllum</i> .....	133
36. 野胡萝卜 <i>Daucus carota</i> .....	134
37. 刺芹 <i>Eryngium foetidum</i> .....	135
38. 五爪金龙 <i>Ipomoea cairica</i> .....	136
39. 圆叶牵牛 <i>Ipomoea purpurea</i> .....	137
40. 马缨丹 <i>Lantana camara</i> .....	138
41. 假马鞭草 <i>Stachytarpheta jamaicensis</i> .....	139
42. 吊球草 <i>Hyptis rhomboidea</i> .....	140
43. 山香 <i>Hyptis suaveolens</i> .....	141
44. 曼陀罗 <i>Datura stramonium</i> .....	142
45. 喀西茄 <i>Solanum aculeatissimum</i> .....	143
46. 牛茄子 <i>Solanum capsicoides</i> .....	144
47. 假烟叶树 <i>Solanum erianthum</i> .....	145
48. 水茄 <i>Solanum torvum</i> .....	146
49. 野甘草 <i>Scoparia dulcis</i> .....	147
50. 常春藤婆婆纳 <i>Veronica hederæfolia</i> .....	148
51. 波斯婆婆纳 <i>Veronica persica</i> .....	149
52. 婆婆纳 <i>Veronica polita</i> .....	150
53. 猫爪藤 <i>Macfadyena unguis-cati</i> .....	151
54. 北美车前 <i>Plantago virginica</i> .....	152
55. 阔叶丰花草 <i>Spermacoce latifolia</i> .....	153
56. 刺苞果 <i>Acanthospermum australe</i> .....	154
57. 藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i> .....	155
58. 豚草 <i>Ambrosia artemisiifolia</i> .....	156
59. 钻形紫菀 <i>Aster subulatus</i> .....	157
60. 三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> .....	158
61. 小蓬草 <i>Conyza canadensis</i> .....	159

62. 苏门白酒草 <i>Conyza sumatrensis</i> .....	160
63. 野茼蒿 <i>Crassocephalum crepidioides</i> .....	161
64. 一年蓬 <i>Erigeron annuus</i> .....	162
65. 紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i> .....	163
66. 假臭草 <i>Eupatorium catarium</i> .....	164
67. 飞机草 <i>Eupatorium odoratum</i> .....	165
68. 牛膝菊 <i>Galinsoga parviflora</i> .....	166
69. 薇甘菊 <i>Mikania micrantha</i> .....	167
70. 银胶菊 <i>Parthenium hysterophorus</i> .....	168
71. 欧洲千里光 <i>Senecio vulgaris</i> .....	169
72. 加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i> .....	170
73. 裸柱菊 <i>Soliva anthemifolia</i> .....	171
74. 金腰箭 <i>Synedrella nodiflora</i> .....	172
75. 羽芒菊 <i>Tridax procumbens</i> .....	173
76. 三裂蟛蜞菊 <i>Wedelia trilobata</i> .....	174
77. 刺苍耳 <i>Xanthium spinosum</i> .....	175
78. 野燕麦 <i>Avena fatua</i> .....	176
79. 地毯草 <i>Axonopus compressus</i> .....	177
80. 蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i> .....	178
81. 毒麦 <i>Lolium temulentum</i> .....	179
82. 大黍 <i>Panicum maximum</i> .....	180
83. 铺地黍 <i>Panicum repens</i> .....	181
84. 两耳草 <i>Paspalum conjugatum</i> .....	182
85. 假高粱 <i>Sorghum halepense</i> .....	183
86. 互花米草 <i>Spartina alterniflora</i> .....	184
87. 红毛草 <i>Rhynchelytrum repens</i> .....	185
88. 香根草 <i>Vetiveria zizanioides</i> .....	186
89. 大藻 <i>Pistia stratiotes</i> .....	187
90. 凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i> .....	188
参考文献 .....	189
后记 .....	190
中国外来入侵种信息报告表 .....	191
拉丁学名索引 .....	192
中文名索引 .....	197
英文名索引 .....	203
地名索引 .....	207
照片作者 .....	211

# 总论

生态环境日益恶化问题已经引起包括我国在内的世界各国的广泛关注。许多造成环境破坏的因素已经得到充分认识，例如工业污染、农田开垦、城市废水和空气污染、过度利用自然资源等等。但是外来入侵种对生态环境的负面影响作为热点问题被提出来，还只是近几年的事情。随着研究的深入，越来越多的人开始认识到，外来入侵种对生态、环境、经济等方面所造成的危害，并不比前面提到的各种因素小，而且随着全球经济一体化，这个问题也越来越严重。由于生物可不断地繁殖、更新和扩散，加上入侵生物门类繁多、生物学特性复杂，控制外来生物污染的难度，在某种意义上更是超过了控制化学和物理（声、光）污染源。对于其他的环境污染，我们可以采用行政干预措施取缔或限制污染源，而外来入侵种一旦泛滥，靠行政、经济、物理、化学、生物等措施都很难解决，甚至无法阻止其进一步扩散。

紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum*) 于 20 世纪 70 年代末传入四川凉山州。最初呈零星分布，从 1990 年起，侵占面积已发展到 40 万 ~ 50 万  $\text{hm}^2$ ，目前正以每年约 30km 的速度向北、向东扩散蔓延。为消灭草灾，凉山州政府专门下发红头文件，并通过广播、电视和报纸广泛宣传与动员，层层建立专门工作班子，将防除任务落实到乡、村、农户和机关单位，采取了人工挖除、生物防治、化学防治和工程防治等措施。但是目前所能利用的天敌根本控制不住紫茎泽兰的蔓延；采用除草剂防治，不但成本高，而且副作用危害会更大；人工拔除不但没有控制住紫茎泽兰的长势，反而使它生长得更加旺盛。他们还曾经尝试利用紫茎泽兰作饲料、造纸或者提取物质，但是都未获成功。在不到 10 年的时间里，除了海拔 2 500m 以上的严寒地区外，凉山州其他地方都有紫茎泽兰危害。



紫茎泽兰在凉山州危害的情景

长期以来我们花费大量人力、物力和财力都很难控制的许多杂草和害虫都是外来入侵种。为了人类利益，人们进行了长期的艰苦卓绝的斗争。通过与这些外来入侵种的较量，人们进一步认识到外来入侵种问题的严重性。

那么，什么是外来入侵种？外来入侵种为什么会引起环境问题？这些问题究竟有多严重？如何防止，又如何控制外来入侵种？只有对这些问题有充分的认识，才能够找出解决问题的办法。

外来物种 (Alien species) (或者称非本地的 non-native、非土著的 non-indigenous、外国的 foreign、外地的 exotic 物种)，是指那些出现在其过去或现在的自然分布范围及扩散潜力以外(即在其自然分布范围以外或在没有直接或间接引入或人类照顾之下而不能存在)的物种、亚种或以下的分类单元，包括其所有可能存活、继而繁殖的部分、配子或繁殖体<sup>[4]</sup>。

本地物种(Native species) (或叫当地物种 Local species、土著物种 Indigenous species) 是指出现在其(过去或现在的)自然分布范围及扩散潜力以内(即在其自然分布范围内，或在没有人类直接或间接引入或照顾的情况下而可以出现的范围内)的物种、亚种或以下的分类单元<sup>[4]</sup>。

过去人们的眼光一直在关注外来物种于我们有益的方面。比如我们食物中的玉米、小麦、马铃薯、甘薯、番茄等都是从国外引进的，猪、牛、羊等家畜中的一些种类或品种来自其他国家，而园林园艺等的例子更是不胜枚举。可见，外来物种与我们的生活息息相关。

据统计研究<sup>[12]</sup>，所有被引入的外来物种中，大约有10%在新的生态系统中可以自行繁殖，在可以自行繁殖的外来物种中又有大约10%能够造成生物灾害成为外来入侵种，这些外来入侵种虽然相对种类数量较小，但给世界带来的经济损失却是不可忽视的。见表1。

表1 部分引入外来入侵物种造成的花费例证<sup>[9]</sup>

物种	经济变量	经济影响	地点
致病生物体	用于人类、植物、动物健康的年成本	410亿美元/年	美国
一例外来动植物物种	经济损失	1370亿美元/年	美国
怪柳属 <i>Tamarix</i> spp.	55年来生态系统价值损失	70亿~160亿美元	美国西部
矢车菊属 <i>Centaurea</i> spp.和乳浆大戟 <i>Euphorbia escula</i>	经济损失	直接损失40.50万美元/年,间接损失8900万美元/年	美国3个州
斑貽贝 <i>Dreissana polymorpha</i>	1989-2000年经济农作物的损失	7.5亿~10亿美元	美国和欧洲
12种最具危险性的外来入侵物种	1983~1992年用于除草剂的控制成本	3.44亿美元/年	英国
6种杂草物种	农业生态系统控制成本	1.05亿美元/年	澳大利亚
松属 <i>Pinus</i> , 哈克木属 <i>Hakea</i> , 金合欢类 <i>Acacia</i> spp.和相思树类	自然生态恢复的花费	20亿美元	南非
凤眼莲 <i>Eichornia crassipes</i>	控制成本	2000万~5000万美元/年	非洲7国
穴兔 <i>Oryctolagus</i>	农业损失	3.73亿美元/年	澳大利亚
大蜂螨	引入蜜蜂的经济成本	2.67亿~6.02亿美元	新西兰
大瓶螺 <i>Pomacea canaliculata</i>	水稻生产损失	2800万~4500万美元/年	菲律宾

这1%左右造成重大危害的物种在过去只是被作为害虫、杂草、害兽或传染病看待，现在才从根本上意识到，这就是“生物入侵”。是生物入侵破坏了我们的环境，给我们造成了巨大的经济损失，对我们构成了重大威胁。那么外来物种是如何变成令人生畏的外来入侵种的呢？外来入侵种为什么会造成如此严重的危害？这首先需要从“生态系统”这个概念讲起。

生态系统 (Ecosystem) 是由生物物体及其生存环境所构成的相互作用的动态复合体。这是一个看起来很简单的概念，但其中所包含的内涵一直被人们所忽略。生态系统是经过成百上千年的长期演化而形成的。其中生存的动物和植物不仅适应了当地的自然地理气候条件，而且更重要的是物种之间形成了复杂的相互作用关系，也正是这些关系使得这个生态系统成为一个稳定的和能够自我维持的体系。

地球上的各种生态系统内都生长着各种不同类型的植物、动物和微生物。例如：大熊猫栖息在我国中西部山地森林中，藏羚羊栖息在青藏高原上，野象则生活在云南西双版纳森林里。地理隔离使多数物种只栖息在自己的领地里，因此整个地球就有了更丰富的物种资源，这远比所有的陆地都集中在一个大陆上要好。这种历史生物地理结构是定义本地和外来物种的基础。

外来物种是对于一个生态系统而言，在该生态系统中原来并没有这个物种的存在，它是借助人类活动越过不能自然逾越的空间障碍而进来的。在自然情况下，山脉、河流、海洋等的阻隔以及气候、土壤、温度、湿度等自然地理因素的差异构成了物种迁移的障碍，依靠物种的自然扩散能力进入一个新的生态系统是相当困难的。虽然也有由于气候和地质构造变化，使动物、植物或病原体进入新的系统的情况，但更多的却是由于人类活动而有意或无意地导致了越来越多的物种迁移。

外来物种的入侵与生态系统的建立、稳定及演化的机制是分不开的。一个外来的物种被引入到一个新的平衡的生态系统中后，可能因不能适应新环境而被排斥在系统之外，必须依靠人类的帮助才能生存；也可能其恰好适合当地的气候和土壤条件，并且在新的环境中没有与之抗衡或制约的生物，此时，这个外来种就成为真正的入侵者，打破生态平衡，改变或破坏当地的生态环境，成为外来入侵种。

当外来物种在自然或半自然生态系统或生境中建立了种群，改变或威胁本地生物多样性的时候，就成为外来入侵种 (Alien invasive species)。

**生物安全保障威胁 (Biosecurity threats)** 是指某些会单独或集体对一个国家的生态健康，或者人类、动物或植物健康造成生物学危机的事情或活动。

**生物多样性 (Biodiversity)** 是指来自所有来源包括陆地、海洋和其他水生生态系统的活生物体的多样性，以及包含这些生物的生态复合体；这包括物种内、物种间和生态系统间的多样性。

**自然生态系统 (Natural ecosystem)** 是指没有明显被人类改造的生态系统。

**半自然生态系统 (Semi-natural ecosystem)** 是指一个经过人类改造，但是仍然保留本身重要元素的生态系统。

**建立 (Establish)** 是指一个物种在新栖息地成功繁殖，并能够不依靠该系统以外的新基因物质就能维持生存的过程。

**归化种 (Naturalized species)** 是指不依靠直接的人为干预而能持续繁殖并维持种群超过一个生命周期的外来物种；它们常常只是建立自然种群，不一定形成入侵。

特别应该注意的是，“外来”这个概念不是仅以国界定义的。曾经有这样的疑问，为什么“四大家鱼”（青草鲢鳙）也成了外来物种，它们不是我国土生土长的物种吗？原因在于，“四大家鱼”在我国许多地区是当地的土著物种，但如果它们被引入云南、青海、新疆等高海拔地区的水域中，它们就成了外来物种，因为这些地区属于完全不同的生态系统。“四大家鱼”引入云南高海拔水域，是当地鱼类多样性减少的最主要原因。“四大家鱼”在这里就是入侵的外来鱼种。我国地域辽阔，地形复杂，生态系统类型众多，尤其要注意国内跨地区的外来入侵种问题。不过鉴于目前对外来入侵种研究尚不够深入，国内的物种跨生态系统入侵现象非常复杂，这本书还只能主要涉及源于国外的入侵物种，国内入侵现象只涉及几种影响严重的鱼类。

一个外来物种进入一个新的生态系统，最后是否形成入侵通常取决于两个因素：进入新环境的外来物种的自身特点，以及这个环境是否容易被这个物种入侵。

## 1. 外来入侵种的特点

外来物种在新的生态系统中，如果温度、湿度、海拔、土壤、营养等环境条件适宜，就会自行繁衍。许多外来物种虽然可以形成自然种群，但多数种群数量都维持在较低水平，并不会造成危害。造成生物灾害的外来入侵种往往具有以下特点：

### 生态适应能力强

许多外来入侵种适宜生活范围非常广，可以在多种生态系统中生存，其中许多物种可以跨越热带、亚热带和温带地区。有的可以在极其贫乏的土壤中生存，喜干旱和阳光充足的地方（生态退化常形成这种生境）。有的则可以某种方式渡过干旱、低温、污染等不利条件，一旦条件适合就开始大量滋生。例如种子可以在土壤中存活多年，一旦条件好转，就开始发芽。

大瓶螺 (*Pomacea canaliculata*) 是淡水螺，需要有水才能正常生长繁殖，但它却可以在干旱季节埋藏在湿润的泥中度过6-8个月。一旦发生洪水或稻田被灌溉时，它们又能再次活跃起来，并大量繁殖形成危害。



互花米草 (*Spartina alterniflora*)  
的根状茎具有很强的繁殖能力

落葵薯 (*Anredera cordifolia*)  
的珠芽落到地面可行无性  
繁殖





### 繁殖和扩散能力强是入侵种的重要特点

凤眼莲 (*Eichhornia crassipes*) 兼有性和无性两种繁殖方式。每个花穗包含有 300~500 粒种子，还可通过匍匐枝无性繁殖。在 30℃ 时，5 天可形成一株新的植株<sup>[1]</sup>。4-5 年生的紫茎泽兰通常有 15-20 个生殖枝，每个枝条平均有 1 252 个花序，每个花序平均含花 71.2 个。据估计 1 亩建群的紫茎泽兰一年可生产出 4.63 亿个瘦果。1 000 个瘦果质量只有 0.05g，瘦果小得和尘土一样，生有冠毛，可以随风飞扬，到处传播，同时藉根状茎行营养繁殖，更加强了其传播及侵占能力。

### 繁殖能力强

入侵种能够产生大量的后代或种子，或繁殖世代较短，特别是具有很强的无性繁殖（如营养繁殖）能力，可以通过根、芽、茎、孢芽或孢子等大量繁殖。

### 传播能力强

入侵种能够迅速大量传播，使其有更多的机会找到适宜的栖息环境。有的种子非常小，可以随风和流水传播到很远的地方；有的种子可以通过鸟类或其他动物远距离传播；有的物种与人类的生活和工作关系紧密，很容易通过人类活动被无意传播；也有的物种因外观美丽或具有经济价值，而常常被人类有意地传播。

## 2. 被入侵生态系统的特点

几乎所有的生态系统或多或少都有外来物种的入侵，但其中一些生态系统更容易遭到入侵。和外来入侵种一样，这些易遭到入侵的生态系统也具有一些共同特点。

### 具有足够的可利用资源

外来入侵种必须有足够的可利用资源（包括食物、光照和水）才能成功入侵。在经常受到人类干扰或已经退化的生态环境中外来入侵种比较容易扩张。例如在云南和四川造成严重危害的紫茎泽兰，其入侵的就是大面积退化的草场。在退化的生态系统中，物种单一，一些资源被过度利用，而另一些则没有被充分利用。外来物种正是借助这些没有被充分利用的资源而得到发展。在稳定的生态系统中，空间、光照和水等资源都已经被充