

生物多样性与外来入侵物种管理
国际研讨会论文集

防治外来

入侵

物种

王德辉 Jeffrey A. McNeely 主编



中国环境科学出版社

防治外来入侵物种

生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集

**International Workshop on Biodiversity and Management
for Alien Invasive Species**

王德辉 Jeffrey A. McNeely 主编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

防治外来入侵物种——生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集/王德辉等主编.北京:中国环境科学出版社,2002.5

ISBN 7-80163-472-1

I. 生… II. 王… III. ①生物多样性—环境保护—中国—文集②侵入种—管理—中国—文集 IV. X176-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 099343 号

出版发行 中国环境科学出版社
社 址 北京海淀区普惠南里 14 号(100036)
网 址 <http://www.cesp.com.cn>
电子信箱 cesp@95777.com
印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2002 年 5 月第一版 2002 年 5 月第一次印刷
印 数 1—800
开 本 787×1092 1/16
印 张 13.75
字 数 325 千字
定 价 38.00 元

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题,请寄回本社发行部更换

生物多样性与外来入侵物种管理国际研讨会论文集

主办单位 国家环境保护总局

中国履行《生物多样性公约》工作协调组办公室

主 编 王德辉 Dr. Jeffrey A. McNeely (IUCN)

编 委 李伊惠 柏成寿 吴洪杰 李恩敬

金启宏 王桂林 丁 枚 祝君宜

International Workshop on Biodiversity and Management for Alien Invasive Species

Hosted by SEPA and The Biodiversity Convention Office

Chief Editors: Mr. Wang Dehui Dr. Jeffrey A. McNeely (IUCN)

Members of Editorial Board: Li Yihui Bai Chengshou

Wu Hongjie Li Enjing

Jin Qihong Wang Guilin

Ding Mei Zhu Junyi

序

生物多样性是人类赖以生存的条件，是经济发展的重要基础，自1992年联合国环境与发展大会以来，生物多样性对全球经济和社会可持续发展的重要作用已经引起世界各国政府、国际组织及公众的高度重视。随着经济全球化和世界贸易以及旅游业的快速发展，各国在生物多样性保护方面又面临着新的问题，即如何保护生物多样性，控制外来入侵物种、生物安全管理、遗传资源利用和惠益共享等，引起了国际社会的广泛关注。

外来入侵物种的影响是十分广泛的，受外来入侵物种影响的国家和地区将为此付出的巨大的生态代价并造成本地区生物多样性不可弥补的损失和物种的衰亡及灭绝，农林牧渔业生产也将惨遭难以弥补的损失以及付出高昂的防治费用，因此外来入侵物种已构成了对生物多样性保护与持续利用和人类生存环境的重要威胁。我国是遭受外来入侵物种危害最严重的国家之一，据专家初步统计，IUCN公布的世界上危害最大的100种外来入侵物种约有一半入侵了中国。松材线虫、湿地松粉蚧、松突圆蚧、美国白蛾、松干蚧等森林入侵害虫和稻水象甲、美洲斑潜蝇、马铃薯甲虫、非洲大蜗牛等农作物入侵害虫，每年发生灾害面积约300万公顷。入侵我国的豚草、薇甘菊、紫茎泽兰、飞机草、大米草等，已大肆蔓延，造成了生物多样性的严重破坏，沿海红树林大片死亡、并堵塞航道等。例如，在我国云南，原产美洲的紫茎泽兰入侵成灾面积约有470万公顷。据专家对部分入侵物种造成损失的初步估算，每年我国遭受外来入侵物种造成的经济损失就达574亿人民币。

统计分析表明，我国约一半的外来入侵物种是在物种交换时有意引入的，其原因是由于引进物种时只考虑眼前经济利益，缺乏环境风险评估和科学决策机制造成的；另一部分是由于公众环境意识薄弱或边境检验检疫不严无意引入的。

在1993年生效实施的《生物多样性公约》中明确规定了“必须防止引进、控制或消除那些威胁到生态系统、生境或物种的外来种”。同时为了唤起世界各国对外来入侵物种的防范意识，联合国把2001年国际生物

多样性日的主题定为“生物多样性和外来入侵物种管理”。我国同世界大多数国家一样，如美国、印度、南非、加拿大、澳大利亚、新西兰、丹麦等国，已经开展了外来入侵物种专题调查研究，并着手制定国内专门的立法以加强管理。

我国是《生物多样性公约》最早的缔约国之一。我国政府制订了一系列法律法规，如《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《中国生态环境保护纲要》、《中华人民共和国卫生防疫法》、《中华人民共和国植物检疫条例》、《中华人民共和国国家畜禽防疫条例》等，为防范外来入侵物种提供法律依据。同时，国家环境保护总局作为中国政府履行《生物多样性公约》的牵头部门，协同我国履行《生物多样性公约》工作协调组 20 个部委，在推动国家生物多样性保护和可持续利用的立法、履约能力建设、科学研究、提高公众意识和国际合作等方面进行了大量有效的工作。国家环境保护总局与其他履约工作协调组成员单位于 2001 年 5 月 22 日——“国际生物多样性日”联合召开了“生物多样性与外来入侵物种管理”国际研讨会。来自美国、英国、新西兰等国的科学家以及来自国内环保、农业、林业、建设、海洋、中科院、科技、教育等部门管理人员和专家共 80 多人，就我国外来入侵物种的现状、经济损失、以及如何防止、控制外来入侵物种等专题，进行了广泛和深入的交流，共同探讨如何加强我国控制外来入侵物种的法规、政策、管理机制和技术方法等问题，中央、地方电视台和各大报纸等媒体对会议进行了广泛的报导，呼吁各有关部门和广大公众关注外来入侵物种的危害，大大地提高了公众的生物多样性保护意识，并引起国务院领导的重视，会议取得了良好的效果。

本书收编了参加此次研讨会国内外专家的 25 篇论文，涉及防治外来入侵物种的法规建设、行政管理、科学研究、防治方法、公众宣传和国际合作等内容，以供从事生物多样性保护和防治外来入侵物种的科研、教学和管理工作者学习参考。

国家环境保护总局自然生态保护司司长 杨朝飞

2001 年 6 月 5 日

目 录

| | | |
|---|--------------------|-------|
| 外来入侵物种与人类活动：全球发展与中国 | Jeffrey A. McNeely | (1) |
| Human Dimensions of Invasive Alien Species: How Global Perspectives are Relevant to China | | |
| 新西兰普通刷尾负鼠与外来入侵有袋类动物尚未完结的较量 | Weihong Ji | (10) |
| An Unfinished Competition between <i>Trichosurus Vulpecula</i> and Alien Invasive Marsupial Animal in New Zealand | | |
| 新西兰引入鸟类入侵成功的有关因素 | Sean Nee | (15) |
| Correlates of Invasion Success of Birds Introduced into New Zealand | | |
| 分布区扩展的遗传后果：欧洲栎树黄蜂模型系统 | Graham Stone | (19) |
| Genetic Consequences of Range Expansion: European Oak Gallwasps as a Model System | | |
| 自然保护联盟防止因生物入侵而造成的生物多样性损失指南 | Maj De Poorter | (23) |
| IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species | | |
| 警惕全球化对生物多样性的威胁 | 陈昌笃 | (32) |
| Maintaining Sharp Vigilance for Threats of Globalization to Biodiversity | | |
| 外来入侵物种对生物多样性、生态系统的影响与对策 | 张孚允等 | (39) |
| Impact of Exotic and Inbreaking Species on Biodiversity and Ecosystem | | |
| 从上海外来杂草区系剖析植物入侵的一般特征 | 李博等 | (45) |
| Plant Invasions with Special Reference to Shanghai | | |
| 中国人入侵物种综述 | 解焱等 | (60) |
| Invasive Species in China - An Overview | | |
| 中国外来入侵生物的现状、管理对策及风险评价体系 | 万方浩等 | (77) |
| Alien Invasive Species in China: Current Status, Research Development, Management Strategies and Risk Assessment Frame | | |
| 外来植物物种对生物多样性的影响 | 赵南先等 | (103) |
| Impact of Exotic Plant Species on Biodiversity | | |
| 不受欢迎的生物多样性：本港的外来植物物种 | 吴世捷等 | (112) |
| Exotic Marine Species and Impacts in China | | |

| | | |
|---|------|-------|
| 中国外来海洋生物种类及其危害 | 梁玉波等 | (126) |
| The Catalogue of Alien Marine Organisms in China and their Harm | | |
| 香港淡水生境的外来入侵物种：我们知道什么？ | 陈肇乐等 | (130) |
| What do We Know? —— Alien Invasive Species in the Freshwater Habitat of Hong Kong | | |
| 外来杂草薇甘菊在广东的分布、危害及防治 | 管启杰等 | (138) |
| The Distribution, Harm and Control of the Exotic Weed <i>Mikania micrantha</i> in Guangdong Province | | |
| 珠海口岸进境植物种子种苗和动物的现状及经济利弊分析 | 李冠雄等 | (146) |
| The Current Situation and Economic Advantages and Disadvantages Analysis of Imported Plant Seeds and Breeding Animals in Zhuhai | | |
| 我国外来有害植物薇甘菊的治理对策 | 张国良等 | (150) |
| Exotic Plant <i>Mikania micrantha</i> and the Integrate Control Strategies in China | | |
| 澳大利亚外来入侵物种管理策略及对我国的借鉴意义 | 陈良燕等 | (156) |
| Australia' Invasive Alien Species Management Strategy and Available Reference to China | | |
| 云南生物多样性的保护与外来入侵物种的防治 | 吴晓青 | (163) |
| The Conservation of Endemic Bio-diversity & Control of Exotic Species in Yunnan Province | | |
| 外来植物水葫芦（凤眼莲）在我国的发生、分布、危害及防治现状和基本策略 | 丁建清等 | (169) |
| Generation, Distribution and Harm of Solme-Laubach in China and its Preventive Situation and Basic Strategies | | |
| 外来入侵物种对生态系统的影响 | 李恩敬等 | (174) |
| Invasive Alien Species Effect on Ecosystem and Prevent Strategies | | |
| 船舶压载水转移外来物种机制的探讨 | 张硕慧 | (181) |
| Discussion on Mechanisms of Transfer Non-Indigenous Species by Ship' s Ballast Water | | |
| 群落可侵入性及其影响因素 | 张林艳等 | (188) |
| Community Invasibility and its Influencing Factors | | |
| 出入境检疫，我国生物安全的一道屏障 | 范晓虹等 | (196) |
| Quarantine, Barrier for Bio-safety | | |
| 外来物种越境转移、WTO 与中国的对策研究 | 夏友富 | (200) |
| Transboundary Movement of Exotic Species, WTO and China' s Policies | | |

外来入侵物种与人类活动:全球发展与中国

Jeffrey A. McNeely (博士, IUCN 首席专家, 美国)

摘要 人类由于经济的、审美的或偶然性的, 甚至心理的原因引入的外来物种在不断增加, 并引起了更多的外来物种侵入本地生态系统, 这将带来灾难性的后果: 引入物种将变成对生态系统和经济有明显危害作用的外来入侵物种 (IAS)。本文考察了几种重要行为上的 IAS 问题, 包括历史、经济、文化、语言、健康、心理、社会、管理、法律、军事、哲学、道德和政治行为。这包括原因、结果和对于 IAS 的反应。可以看出, 人类行为是基础性的, 对于问题的正确理解, 可以成功的促进不同经济群体之间的合作和各种规律之间的协调。生物多样性和其他很多国际的条约为通过国际合作来调整全球复杂问题提供了重要的机会。

1. 引言

人类对于自己所生活的地球生态系统的影响在不断增加。人口的增长和消费水平的提高意味着越来越多的人正不断消耗着越来越多的自然产品和服务, 逐渐的接近可持续发展的极限水平。不断扩展的全球贸易助长了这种消费, 通过飞机、轮船、火车、卡车等大型交通工具将货物快速的从世界的一个地方运到另一个地方。

经济全球化中的一个重要方面就是生物通过贸易、交通、旅游观光等方式从世界的一个地方向另一地方转移。这些很多转移来的新物种 (也被称作非本地种, 外来种) 一般会给当地的人们带来好处。但是更多其他物种却会带来非常复杂的影响, 特别是那些生活于森林或者农作物上的有害物种, 这些物种被称为入侵外来物种。这部分外来物种的子集的建群和扩张威胁到生态系统、物种栖息地和其他有经济或者环境危害的物种。

农民从农业发明开始就一直和野草对抗, 医生同病菌的对抗也持续了超过 100 年。但是, 物种入侵的全球问题, 直到近年由于关注本地物种和生态系统的生态学家的争论才引起全世界的关注。大量的工作集中在入侵外来物种的生物学和生态习性, 生态系统对入侵外来物种的脆弱性, 和对抗 IAS 的不同方法的应用上。但是, 外来物种入侵问题其实是一个人文的问题, 原因是: 由于现代化的全球交通, 人类对于卵子、种子、胚胎、植物枝叶以及整个生物的转移负有很大责任。虽然一些物种能够入侵保护良好而未被破坏的生态系统, 但是 IAS 更容易侵入被人类改变了的地方, 如农田、人类聚居地和公路。很多外来物种是因为经济原因而有意被引入的, 入侵外来物种问题的行为也就由人类而决定, 对于外来物种的反应和采取的措施也相应的由人类完成。对于不同的人群有不同程度的影响。

人们无意或有意为了单一目的而引入的物种在新的生存环境里会快速扩展。人类食谱上的很多部分是因为由外地物种的引入而得到满足。很难想象没有土豆、西红柿、奶牛和

玉米的中国是什么样子，而这些都是引入种。因此，物种的引入是人类福利和地区文化的重要组成部分。而且，这些物种的引入经常需要引入附加的物种用来达到生物控制的目的，因为，很多种的引入会同时引入有害种，比如，农业害虫，但是这些作为生物控制手段的物种的引入本身有时也会变成有害的入侵种。

大量证据表明外来入侵种的数量和影响在近期正快速增长。贸易，更一般的说经济增长，导致更多的物种入侵。例如，Pujadas (2001) 发现，那些和全球贸易系统联系越紧密的国家一般具有更多的 IAS，因为他们所在区域的商业发展，人口迁移速率，游客数量以及物种贸易和商品贸易。总体来看，全球可能会呈现出不可预见影响的物种的大量混合，这种混合明显的将导致物种的均一化趋势。未来将会有相当数量的物种继续的被引入而影响当地生态系统，这种物种的组合将导致一些物种数量越来越多，而另一些的数量将不断减少，甚至绝灭。从全球的总体角度来看，将是物种和基因水平上的生物多样性的丧失。但究竟什么是由于人类利益而导致的“大重组”以及对人类自身的影响？人们应该如何考虑这些事情？什么因素将被影响？哪些人的利益将受影响？科学家、自然资源管理者以及政策制定者怎样才能将人文因素做最好的调整。

这些不是琐碎的问题，因为 IAS 问题由于现代经济而产生很多分支，包括全球贸易、居住地模式、农业、经济、水资源管理、气候变化、基因工程等。这将使政策制定者们花费大量时间讨论中心问题，而这些讨论根本没有考虑外来物种的影响。本文从在南非 Cape 镇的一个实验室的工作而得，这些工作在 2000 年 9 月 15~17 日进行，并得到了全球入侵物种计划的赞助。这个实验从人类行为的不同角度考察了入侵外来物种的引入，这些角度包括了历史、经济、文化、语言、健康、心理、社会、法律、管理、军事、哲学和政治方面。得到的结论是：入侵外来物种已经渗入到现代生活的各个方面。在认识到入侵外来物种的生物行为的同时，更有效的应对办法包括本文所讨论的人类的各种行为。

2. 历史

我们的星球，由于长久的地理演变，造成了各大陆、生态系统都各自拥有极其不同的植物、动物和微生物。广义地来说，熊猫居于深山野林，chiru 居于西藏高原，而大象在中国则仅限于云南的森林中活动。地理屏障使得绝大部分的生物生活在一定的范围内，因而造成了全球各地的生物种类的分布相对于所有土地连接成一块大陆而言，显得更为纷繁。这种历史的生物地理学框架提供了说明原生与外来物种的基础。随着生物种类的扩大与缩减，以及因各种因素，例如气候变化，所带来的生物系统变化而认识到生物地理学是多变的。

人类按理说应起源于非洲，在十几万年前散布到欧洲及亚洲，4 万~6 万年前到澳洲，1.5 万~2 万年前到达美洲，少于 1000 年前到达了太平洋中的偏僻地带。人类很快散布开来，并且通过火，改变了生态系统，并将其他生物逼上了绝路 (Martin 和 Klein, 1984)。人类不管走到哪里，都带着其他动物同行。例如，亚洲人，作为最早迁居美洲的人，便带了狗前行；而玻利尼亚人则带着猪、山药、芋头和至少 30 种植物（以及偷偷溜上船的鼠类与蜥蜴类）航行。从石器在离开原产地有相当远的距离之处被发觉，贸易活动早已存在于人类悠久的历史中。随着远距离往来的愈加普遍，贸易也变得愈加重要。中国商旅早在

几千年前便已到达东南亚；中国、印度和中东之间的商贸路线也可追溯到几千年前。随着船只越来越大，越来越结实，贸易也逐步增加。哥伦布的远航更进一步推动了商贸活动，同时还发现了新的物种，并以一套新的以消费为主的商人价值观取代了中世纪欧洲古板的道德约束 (Low, 2001)。

至少数千年以来，军队一直是物种迁徙的重要渠道，而其中不无带侵略性的。由军队散播的新疾病更是众所周知的。例如麻疹便是由早期的欧洲征服者带入美洲的；而梅毒也有可能由相同途径由美洲传入欧洲 (McNeill, 1976)。牛瘟，一种麻疹与狂犬病的近亲细菌，原生于中亚高原，却因战役中供应军粮的带菌牛群而席卷了欧洲。直至 1887 年，意大利军队入侵厄立特里亚首次发现牛瘟，非洲一直免于这种细菌的侵扰。1888 年，牛瘟已经由埃塞俄比亚散播开来，在十年之内征服了整个非洲大陆。在非洲的一些地方，部落畜牧者为了保持本族牛只的数量，在牛瘟之后发动战争，掠夺牛群 (Pearce, 2000)。牛瘟所带来的另一个后果是为人类和牛群带来了灾害，促使对牛瘟棉衣的其他野生生物的繁盛。欧洲人对南美洲、澳洲、新西兰及其他地方的殖民统治，以及在这些地方重建类似于故乡的生活环境的企图，导致了生物种类步入了一个新时期 (Crosby, 1986)。他们带了大麦、小麦、黑麦、牛群、马匹、绵羊、山羊等，但在开始的阶段，他们所带来的冲击遇到了交通不便的限制。蒸汽船的普遍使用为欧洲移民打开了方便之门，在 1820 年至 1930 年之间，超过 5000 万人，带着无数的动植物，移居至遥远的地方，丰富了当地原生的动植物种 (Reichard, 2001)。接着，中国人、印度人、印度支那人、非洲人和其他移民也带了他们熟悉的生物迁徙至他们在欧洲、澳洲、美洲的新居。

因此，任何一个地点的动植物的汇总，都严重受到以往的人为活动所影响；而人类很可能在未来将带来更大的影响。这就引出了现在的全球化趋势在当前的物种绝迹现象得以解决后，会不会在某些地方导致产生多元化的考虑。举例来说，新西兰现今的动植物总数是人类到达前的两倍；而惨痛的代价则是原来丰富的独特的鸟类消亡。生物环境的发展，例如气候变化，都取决于生物对新栖息地的入侵或与原生物种杂交或取代原生物种，或为该原生物种的生态系统增加多元性。通过引入新物种，人类正在创造自己的新生态系统 (Orrand Smith, 1988)，而意外地干扰了几百万年进化而来的生态环境。

3. 物种入侵原因中的人类行为

全球贸易使得现代社会从全世界空前的物种建群和物种活动中受益。农业、森林、渔场、宠物贸易、园艺工业和众多原材料的许多工业消费者现在都依赖于出产于遥远地方的物种。由于他们对世界生物多样性的极大贡献，世界各地人们的生活水平得到了极大地丰富，而且，扩大的世界贸易为生活水平的进一步提高提供了额外的机遇。大多数人们都十分欢迎贸易全球化，而世界许多地方人们收入的增长导致了对进口产品需求的增加。例如，北美的 nursery catalogues 通过国际网为全球市场供应了接近 6000 种植物 (Ewel 等, 1999)。通常这种全球化没有被意识到的负效应是外来物种的引入，至少其中一些可能会变成入侵性物种。

同全球市场相联系，世界正趋于城市化，在世纪之交，世界一半的人口居住在城市。城市正日趋成为全球经济的集中地和许多物种入侵的进口。在城市或城市边缘的环境中，

由于长时间的人为干扰为物种入侵创造了一个丰富的空场地并为他们提供了许多入侵的机会，所以许多入侵物种具有很强的繁殖能力。许多城市居民从大范围的资源中寻求装饰品，这些或许也会变成入侵性的。例如，柏林有 839 种原生植物和 593 种外地植物 (Kowarik, 1990)。城市化包括了那些容易从由于错误使用资源而导致的环境惩罚中逃脱的巨大的流动性人口。另外，他们很少注意入侵物种所引起的问题，因为他们完全失去了和自然环境的联系 (Staples, 2001)。定居模式也包含传输通道，而且许多入侵物种的分布看起来好像遵循一些传输路径。因此，人类的定居模式也是入侵物种系列中的一部分 (Marambe 等, 2001)。

许多寻求将外地物种引入新居住地的人们之所以这样做，是出于经济的原因 (Mc-Neely, 1999)。他们或许希望从农业中获利，也或许认为公众会对一种从地球遥远地方新发现的花草感兴趣，或者他们认为外地物种能够起到一些原生物种不能有效达到的功能。但是那些引入外地物种的人中很少有人会在引入物种之前进行完全的成本—利润分析。而是常常忽略那些随着物种引入而导致的负面效应，因为他们没有被要求来认识它们。他们或许也担心他们会被要求来补偿那些受到负面影响的人。

相似的情况是，那些由于无意将物种引入新环境中而承担责任的人，或许不愿意为避免发生入侵事件发生而作必要的投资。他们或许没有意识到其危险性；而且在任何情况下，这些危险不太可能对他们自己的福利产生严重的经济影响。进一步来说，这些事故的成本是由人们不经意产生的，而不是由那些允许这些事故发生的人故意产生的。因此，当考虑到全球贸易成本的时候，可以将具有潜在侵入性的外族物种引入新环境的成本具体化。由于对动物行为带来的可能变化的一系列责任不是很明确，因此公众和后代将会支付大部分成本。

人类对 IAS 成本认识的一个局限是这些入侵活动发生时常常是不可见的，没有明显的职责，而且只有非常有限的初始影响。进一步来说，在入侵者造成大范围的损害之前，监测、早期侦察和对入侵者的围堵政策都不太可能被认为有正的成本—利润比，因为主要利润（至少可以说可以避免的将来成本）仍然是不确定的，而成本却现在就要付出。另一方面，人们通过进行完全的成本—利润分析，证明了控制的价值，并且预防被证实为最好的策略 (Jenkins, 2001)。

4. 外来入侵物种对人类的影响

IAS 对人类经济利益有许多负面影响。杂草会降低作物产量，增加控制成本，并且由于集水区和流水生态系统的退化而使得供水减少。游客引入国家公园的外来植物会使受保护的生态系统遭受破坏，提高管理成本。附着在作物、牲畜与树木上的害虫和病原体会彻底地毁坏植物，或者导致减产并造成管理费用上升。释放出的压舱水会向淡水和海水生态系统中引入有害水生物，包括病菌、细菌和病毒等等，导致重要经济鱼类减产，影响游憩商机。近来广泛传播的病原体持续数年使几百万人致死、致残，其对社会经济造成的影响更是巨大的。虽然生物入侵造成的经济损失尚有很大的不确定因素，但对特定地区、特定物种的估计仍显示了问题的严重性。专栏中列出了一些采自 Perrings 等人 (2000) 的估算。其中很多在经济学家中仍存在争议。

专栏：部分外来入侵物种的可指示成本（以美元计）

| | | |
|---|---|---|
| 引入致病生物 | 在美国每年因此造成的健康损失（包括人、植物与动物）为 410 亿 | Daszak 等, 2000 |
| 入侵动植物采样 | 在美国每年因此造成的经济损失为 1370 亿 | Pimentel 等, 2000 |
| 盐雪松 | 在美国西部 55 年中因此造成的生态系统服务价值损失为 70 亿~160 亿 | Zavaleta, 2000 |
| 杂草（矢车菊）与阔叶大戟 | 在美国的三个州平均每年造成的直接经济损失为 405 亿，间接经济损失为 890 亿 | Bangsund 等, 1999; Hirsch 和 Leitch, 1996 |
| 斑马贻贝 | 在 1989 年到 2000 年间给美国与欧洲农作物造成的损失累计为 7.5 亿~10 亿 | National Aquatic Nuisances Clearinghouse, 2000 |
| 最严重的外来入侵植物种 | 在 1983~1992 年间，英国对 12 个物种投入的除草剂成本为 3.44 亿 | Williamson, 1998 |
| 六种杂草 | 给澳大利亚农业生态系统每年造成损失 1.05 亿 | CSIRO 1997 cited in Watkinson, Freckleton 和 Dowling, 2000 |
| Pinus, Hakea, Acacia, and lowland acacias | 南非为恢复原生生态系统投入的成本 20 亿 | Turpie 和 Heydenrych, 2000 |
| 风信子 | 给非洲七个国家每年造成 2000 万~5000 万的损失 | Joffe-Cook, 1997, cited in Kasulo, 2000 |
| 野兔 | 给澳大利亚农业每年造成 3.73 亿损失 | Wilson, 1995, cited in White & Newton-Cross, 2000 |
| Varroa mite | 给新西兰养蜂业造成 2.67 亿~6.02 亿损失 | GISP, 2001 |
| 金苹果蜗牛 | 给菲律宾稻谷生产每年带来 2800~4500 万损失 | Naylor, 1996 |

全球化过程带来了一系列医学问题，其中很多都可以被视做 IAS 问题的后遗症。病毒是一个特别的问题，它们实在是防不胜防。虽然我们对于像麻疹、脊髓灰质炎与黄热病一类的病毒已经有了一些有效的疫苗，但其治疗仍然难于把握。虽然我们对艾滋病的研究已经投入了大量资金，但我们的治疗手段仍然只具有一些边际效果。更糟的是，影响到全球很多地方的全球变化可能会导致病毒种类的扩充，其中很多都对人有潜在威胁。当人们移居到原生环境中时，更多的病毒与细菌就与环境产生了直接接触。航空交通也会在全球范围内传播病毒，尽管起初并没有什么迹象。

传染病常常是通过外来入侵物种进行传染的（Delfino 和 Simmons, 2000）。通过动物或者是通过游客的途径，人类可能接触到来源不明的传染物，人类种群亦可能受到破坏。病原体还会影响区域内粮食和家畜的生产，导致饥荒发生。下面举几个例子：

从中亚传播到北非、欧洲与中国的腹股沟腺炎是以老鼠这种入侵物种身上的跳蚤为载体，该种老鼠原本是起源于印度的。

在欧洲人殖民到美洲后不久，麻疹病毒和风疹病毒也随之由欧洲传到了西半球。土著

居民对这些疾病的抵抗力很差，这也促进了阿兹特克和印加王朝的衰落。

A 型流感起源于鸟类，它们可以通过家猪大量繁殖，因为家猪容易被多种禽类流感病毒感染，于是猪就充当了一个“基因搅拌机”的角色，使得病毒基因发生重组。这些病毒会感染养猪人员，他们又会（主要是通过空气）传染其他人。

病原体、人类行为与经济发展之间的物力学是十分复杂的，它取决于下面几个方面的互动：病毒的毒性、受感染与易感染种群、定居模式与发展水平。一些大工程，比如水坝、灌溉系统、土地开垦、道路建设与工程之类，已经对一些病毒（如疟疾、登革热、血吸虫病与锥虫病等等）的传播起到了促进作用。人们为了发展农业而大片砍伐热带雨林，这也为 haemorrhagic fever 病毒的传播制造了新的机会。而这种病毒原本只是在野生动物种群中比较温和地流行着。入侵物种与年降水量、气温、人类种群密度、种群流动性及杀虫剂的使用都有密切关系，这些物种都会对一个最重要的因素——人类健康造成威胁。

由于生物入侵而对生物多样性造成的威胁会导致传统知识技术的缺失。类似地，与传统方式有关的生物资源利用也会受到限制，在最坏的情况下甚至可能中止。作为生物资源最直接的使用者，本地土著社会应该是最有资格检测外来物种对本地生态系统的影响的，也最有资格来确认物种显示出入侵性的时间。但这也要取决于人们对问题的认识。在中国、越南、马来西亚、泰国、韩国以及柬埔寨等地，人们通过放生活动以求“积德”。但一项研究却发现放掉的鸟中有 6% 是外来种，多数鱼类与海龟也都是人工繁殖的外来种，都有可能造成生物入侵 (Severinghaus 和 Chi, 1999)。显然，“积德”这一文化活动本身并无意造成对本地生态系统的破坏，主要问题还是在于参与活动的人们都是缺乏生物入侵概念的市民。

5. 针对 IAS 的人类活动

GISP 对于 IAS 问题提倡的主要四项操纵方法是：首先，所有外来物种的存在是推进专家学者关注于它的介入，依照的是预防性理论。其次，改进了已有的科学基础中预测有关物种本来有准备的介入却变成了侵略性的，这很有可能是有益的。第三，改进了无意引进的路径的控制（如通过沙囊的水，国际贸易，木质包裹材料等等）。第四，推进了废除或控制 IAS 当中曾经失败过的或不切合实际的科技管理。

政府有职责制定规章制度，但是传统的经济学争论的话题是规章制度的改变养育着国际贸易的可能，同时制度的改变可能会抑制这样的贸易，例如可能会限制了潜在的外来侵略物种。诸如此类的矛盾帮助减少国际贸易与对 IAS 的控制之间的利益冲突，以及对现行的管理测量和法律框架的挑战。

有关控制 IAS 的人类可活动范围在管理计划当中是最不可估计的变量。Reaser (2001) 和 Mack (2001) 说 IAS 是一种通过人类评估、决策，以及行为本身的结果。也是人类的信仰和作为结果而发生的行为暗示所产生出来的，它可能比当初把 IAS 当作一个难题来解决时更为方便。因此资源管理人员必须得到公众的支持以及认识到任何控制都要在一个计划开始之前进行。所以说，管理活动应“融入社会”，就像在南非那样“为水计划而工作” (Noemdoe 2001)，可以培养更有效的管理措施。

经济上的争论很大程度上是归功于计划，以强调 IAS 问题 (Perrings 等, 2000)。决

策者寻找的论点是通常以经济为重点，而不是更多的用那些有关感情的和伦理道德的术语去证明他们的观点。以经济为基础的争论可以用来支持更稳固的计划以对付侵略物种。

用来控制 IAS 的一些方法也可能会带来健康上的危害。例如，杀虫剂可以对任何生态系统产生很严重的负面影响。在 1975 年到 1985 年之间，加拿大大西洋沿岸曾经喷洒过杀虫剂 Matacil 以控制云杉上的蚜虫 (*Choristoneura fumiferana*)。在 1990 年代末期，渔民和环境学家指出那段时间大西洋 Restigouche 河鲑鱼 (*Salmo salar*) 数量的减少同小鲑鱼暴露于杀虫剂中的惰性成分——壬基有关 (Fairchild 等, 1999)。

为了解决，至少部分解决 IAS 问题，已经制定了 40 多个国际协定、协议和指导方针，而且还有许多正在制定 (Shine 等, 2000)。许多政府已经表达了他们对 IAS 问题的关注，尤其是通过生物多样性公约 (CBD)，该公约旨在号召各个团体“阻止那些危害生态、栖息地、或物种的入侵物种引入，并控制和消灭他们”。但是 IAS 对全球经济和环境日益扩大的影响显示这些国际性措施并没有充分有效地防止和消灭 IAS。因此，建议采取一些额外的措施，例如在 CBD 下的协议，是可行的。

外来入侵物种问题最终可以看作一个伦理问题。如果人们寻求物质财富最大化，或者他们生存环境的物种多样化，外来物种或许是他们理性反应的一部分。但是当外来物种变成入侵性的，破坏生态系统并减少了多样性，那么控制该物种就成为更加让人接受甚至必要的反应。因为入侵总是包含有正负影响，所以对 IAS 成本和利益的确定就变得至关重要了。

因此，外来入侵物种的定义不纯粹依赖于客观的生态标准，还依赖于人们用来区别起因、真实性和责任的概念。Hattingh (2001) 提倡一种概念上负责的道德标准，从而更多的认识到我们讨论 IAS 中使用的主要变量。这些道德标准包括 IAS 运行的方式，它们的历史，这些观点成为权威观点及他们确立起来的机制，以及它们的实践政策和行政结果。Hattingh 还认为，我们需要些替代性的描述，这样或许能更有效地唤起政策制定者和一般公众对 IAS 的关注。

6. 结论

ISA 能够入侵新的栖息地并且扩展它们的分布，因此意味着它对原生物种、人类健康以及其他经济和社会利益威胁。既然许多入侵物种，包括杀人蜂、水葫芦、云杉花芽虫以及其他各类病原体都是有害的，对此一种有效的人类行为就是建立严格的审查制度。因此，ISA 引起了一些社会团体的兴趣或厌恶反对，比方说农场主和保守组织。人类行为中的 ISA 入侵使得人们的注意力从 ISA 本身转移到那些能够促进 ISA 蔓延或加强 ISA 控制的人类行为上，同时人类行为中的 ISA 入侵暗示着将注意力直接集中在入侵物种可能只是减缓症状而已。一个更基本的解决方案是进行这些问题的最终人为因素分析，常常用经济利益来驱使人们引进这些物种。

本文已经阐明了一些在 ISA 中的人类行为。人类的这些行为很明显相互关联，并且在不同的国家以及不同的入侵物种的关联程度也不相同。但是这些人类行为的存在暗示了管理物种入侵的途径需要包含现代社会的许多环节，例如贸易、旅游、产业、军事、公众健康等等。解决这些问题将需要生态学家、地理学家、土地利用规划者、经济学家、社会

学家、心理学家和其他领域的人们进一步的紧密合作调查生物入侵中的人类行为。

全球化和入侵物种入侵途径之间的复杂关系，或许是 IAS 中最重要的人类行为，而且将会是未来几十年中都困扰政策制定者的一个问题（Carleton 和 Ruiz, 2000）。全球化促进跨国公司、国际金融和多媒体市场的增长，而这些削弱了政府的力量和它们在为公共福利中的经济调节能力（Hattingh, 2001）。关注于 ISA 的一个重要内涵是 ISA 对全球经济系统的基础资源的威胁，因此那些关心 ISA 问题的人们开始适当的转向用经济学手段来分析案例。

当全球的入侵物种规划已经成功应用在发展资源管理的科技信息方面的时候，面对普通公众的 IAS 信息基本是空白，以至于公众对于物种入侵、它的影响以及适当的控制措施根本没有概念。知识如此缺乏的情况下，很有可能出现一些不适当的反应。另一方面，人类的了解也由于媒体、信息的可获得性、语言问题而受到过滤，这些都影响了 IAS 知识的扩展。

获得更广泛的公众支持需要一个坚固的科学基础，尽管经过数十年的研究，关于 IAS 的生物、生态以及人类行为方面的知识已经比较完备。但在世界上不超过 20% 的物种被科学定义的情况下，科学家们是不可能预言哪些物种会引起入侵以及准确评估它们已有的生态、社会和经济影响。在如此不完全的知识下，我们在一个新物种被引进生态系统的时候都需要承担不可预测的风险。不可预测的结果包括诸如臭氧层空洞、全球气候变暖、疯牛病、农药集聚效应、环境中的激素影响等。对于我们所作的每一件事情都确保有预防措施不犯错误，这似乎有些牵强，或许偶尔的牺牲一下商业上的经济利益是为我们未来整个社会确保健康。这么一来，我们应该坚决支持对于 IAS 的风险评估研究以便于发现处理这些风险的方法。

IAS 中人类行为的优先研究项目包括：

- 确认物种引进风险和利益之间的冲突，对那些利益和风险进行评价，并且确定这些利益和风险在社会各个环节的分布（Ewel 等, 1999）。
- 鉴定人类关于 IAS 的选择行为的潜在原因，包括鉴定人类对入侵物种概念是怎样影响人们在促进或限制这些物种的扩展方面行为的。
- 评价潜在的、有用的原生物种而不是外来生物，如何减少受引进物种的刺激。说明在媒体、公众和科学家及环境保护者之间的相互影响。
- 评价不同的利益团体对待 IAS 的观点。
- 用一个预测模型来研究假如不能减缓或停止 IAS 扩展可能出现的后果。

本文试图澄清关于 IAS 的基本的经济、社会、心理、伦理和政治因素，但是面临的挑战相当大，因为需要考虑每一因素的优点。也就是说，在解决任何 IAS 问题时，需要考虑如下一些人类行为的因素：

- 确保那些受 IAS 最直接影响的人参与制定解决这些问题的决定。
- 在每一项努力中建立充分的公众信息计划，在那些可能会包含有争议的技术问题上进行更多的投资（例如在使用毒药方面）。
- 当一些人类行为对利益团体产生影响时，包括大众团体和决议制定者，需要进行详细的人类行为分析。
- 在 IAS 的管理和发展之间，通过引入诸如健康、能源、农业（食物安全）、森林和渔

业等经济概念，建立联系。

- 建立常规方法以指导执法者改进物种的鉴定和价值分析，以使 ISA 的扩展最小化。

因为我们对于将一种外来物种引进新环境后的行为从未确定，所以我们应该尽一切可能阻止不必要的入侵；在有意引进一种外来物种时进行认真的评价；对 IAS 问题建立起很强的公众意识；对那些直接参与这些问题的人建立起一种道德责任感。全球贸易带来了许多利益，但是同时也需要一种方式来控制它，使得 IAS 对生态系统、人类健康和经济利益方面的任何有害影响最小化。人类行为当然是这一切的核心。

Human Dimensions of Invasive Alien Species: How Global Perspectives are Relevant to China

Jeffrey A. McNeely

(Chief Scientist, Biodiversity Policy Coordination Division, IUCN – U. S. A)

Abstract The great increase in the introduction of alien species that people are importing for economic, aesthetic, accidental, or even psychological reasons is leading to more species invading native ecosystems, with disastrous results: they become invasive alien species (IAS) that have significant deleterious effects on both ecosystems and economies. This chapter examines some of the important human dimensions of the IAS problem, including historical, economic, cultural, linguistic, health, psychological, sociological, management, legal, military, philosophical, ethical, and political dimensions. These are addressed in terms of the causes, the consequences, and the responses to the problem of IAS. It is apparent from this overview that the human dimensions of IAS are fundamental, and that successfully addressing the problem will call for greater collaboration between different economic sectors and among a wide range of disciplines. The Convention on Biological Diversity and many other international agreements offer important opportunities for addressing the complex global problems of IAS through improved international cooperation.