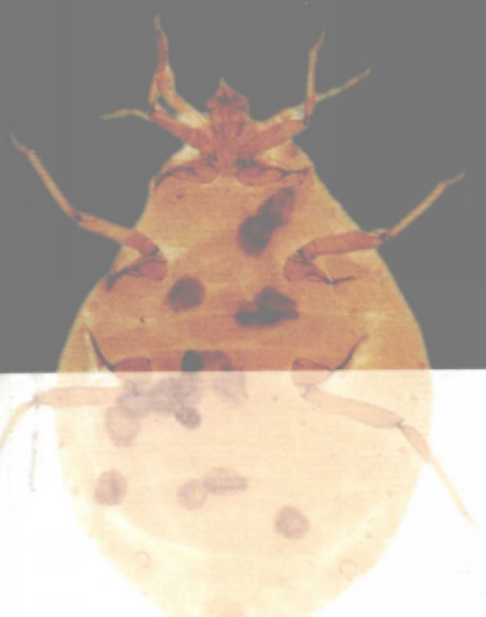


Bioinvasion and Ecological Security in China

生物入侵与 中国生态安全

解焱 编著

河北科学技术出版

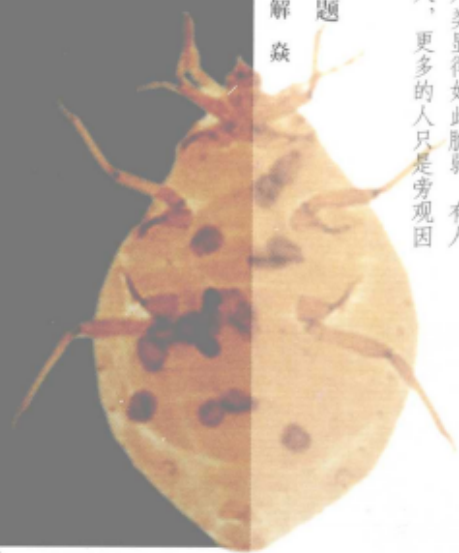




有人怀疑生物入侵威胁是否存在，有人绝望因为面对生物入侵人类显得如此脆弱，有人彷徨因为无法估量得失，有人愤怒因为其利益来源于外来物种的引入，更多的人只是旁观因为自己没有看到生物入侵和他自己的关系……

希望这本书能够消除许多人的疑惑 并采取行动应对生物入侵问题

——解焱



责任编辑/胡占杰 郭强 封面设计/刘英君 阮成 美术编辑/刘英君

ISBN 978-7-5375-2437-7



9 787537 524377 >

定价: 220.00 元

Bioinvasion and Ecological Security in China

生物入侵与中国生态安全

解焱 编著

河北科学技术出版社



内 容 简 介

本书首次将生物入侵和生态安全联系在一起进行系统分析,介绍了生物入侵(包括外来入侵种和转基因生物安全)的生物学原理、基本理论;展示了生物入侵对生态安全,包括对生物多样性、经济发展、人类健康等各个方面的影响及其现状;建立了评估生物入侵影响的综合分析模型,着重强调了如何评估生物入侵的影响和风险;评估了中国生物入侵现状、外来入侵种数量和影响状况,列出了16种最严重的外来入侵种的详细信息以及共449种外来入侵种的名单和分布;第一次从全国生物地理分区的角度,列出在全国27个生物地理分区的外来入侵种的种类、严重程度以及外来入侵种名单;总结了国际、国内的经验,讨论了如何控制外来物种的引入,包括建立生物入侵监测、早期预警和快速反应机制以及入侵后的控制措施;最后,从全球合作的角度阐述了国际法律环境与机遇以及存在的差异、重叠和矛盾。

本书是目前唯一全面论述生物入侵与中国生态安全的学术专著,学术思想新颖,有许多新发现、新观点和新结论,既有理论价值又有实用价值,对我国控制外来生物入侵,保护生态环境等具有很强的指导作用。作为控制外来入侵种问题的工具书,本书适合于我国生态保护领域的研究、管理和教育人员使用,也可作为大学生物多样性专业研究人员和学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

生物入侵与中国生态安全/解焱编著. —石家庄:河北
科学技术出版社,2007.8
ISBN 978-7-5375-2437-7

I. 生… II. 解… III. 生物-侵入种-影响-生态环境-研究-中国 IV. X171.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 132612 号

生物入侵与中国生态安全

解 焱 编著

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号(邮编:050061)

印 刷 河北新华印刷二厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 44.75

字 数 1020 千字

版 次 2008 年 2 月第 1 版

2008 年 2 月第 1 次印刷

印 数 1-1000

定 价 220.00 元



“生物入侵”已被公认为是除生境破坏之外，造成生物多样性丧失的最重要的因素之一。全球经济一体化和国际贸易的发展，以及现代交通工具与观光旅游事业的发展，为外来入侵物种长距离迁移、传播、扩散创造了条件。据有关方面统计，入侵我国的外来物种已超过200种，每年造成的经济损失已高达540亿元。调查表明，入侵我国的外来物种39.6%是属于有意引进造成的，49.3%是属于无意造成的，经自然扩散而进入中国境内的仅占3.1%。

在我们对已经引进的外来入侵物种束手无策的时候，我们还在以空前的速度和数量引入更多的物种。我国台湾每年花费600万美元释放2亿个动物（从昆虫到猴子），现在台湾已经发现75种外来鸟类建立种群。我国香港2004年的研究发现，在香港已经有19种鸟是因为人类释放而在香港建立种群的。我国大陆还没有具体的统计，但最近在北京上百条蛇侵扰居民，就是由于大量蛇被放生造成的。佛教徒在全国各地放生动物，例如在湖北鄂州梁子湖，放生的螺类已经造成当地水产渔业养殖的经济损失。另外，最经常放生的还有被列入世界100种最危险的外来入侵种的巴西龟。在台湾，巴西龟的野外数量增长如此地快，在局部地区已经超过了当地土著龟的数量。“清道夫”一类的观赏鱼在台湾宜兰泛滥成灾，因此还采取了清鱼行动，而在大陆也频频报道惊现“怪鱼”，包括汉江、四川都江堰、成都府南河、湖北鄂州梁子湖。北京市工商、林业和消协2005年6月联合发布合作造林十大提示中第三条明确提出北京只适宜栽种5类树种，即107杨、108杨、中林46杨、沙兰杨和意大利214杨，北京的道路旁突然间长满一人多高的北美的火炬树，这种大面积种植的单一化绿化树种有大量的外来物种，这些行为多数都是政府行为。虽然越来越多生物天敌被用于病虫害的控制，但对引入天敌的控制，防止入侵的管理却没有跟上。这些事件在全国范围内频频上演，对我国的生态和生物多样性都会造成极其严重的负面影响。

很多外来入侵物种我们还只是从对人类影响的角度来看待，对其对自然生态和生物多样性的影响重视严重不足。红火蚁由于给人类健康和经济生活造成严重危害而备受重视，但我们的天然森林已经有其他的外来蚂蚁入侵，仍然没有引起重视。外来的疾病令我们穷于应付，如艾滋病、SARS、禽流感等。野生动物对于人类来说似乎变得更加可怕，因为这些疾病中的很多都来源于野生动物（或家养动物）。过去对人类没有危害的动物疾病也在不断



变异,并开始感染人类,SARS和禽流感就是最有力的证据。但当人类感觉到这些对人类的威胁的时候,其实应该同时意识到生活在自然界的野生动物,同样在面临着越来越多的威胁。

自2000年我国开始热忱地讨论外来入侵种以来,有关已经入侵的生物进一步扩散和发现新的外来入侵种的报道不断。我们现在面临的外来生物入侵问题比7年前更加严重。7年来,关于外来生物入侵的控制远远没有达到预期的效果。过多的注意力集中在少数几种外来入侵种上,通常都是引起严重经济损失的物种。在检疫名录的长度有限地增加之外,通过特别通知或控制政策来控制突发的外来入侵种事件,如典型的是对食人鲳和红火蚁的专门通知。这些显示我国对外来物种的入侵的反应速度可能是加快了,但是在本质上和过去的检疫措施和政策并没有太大区别。对于外来入侵种的控制仍然局限于狭小的范围,对自然生态系统构成威胁的更加多得多的外来物种仍然缺乏必要的控制措施和手段。

总之,我国虽然对外来入侵种问题已经投入了许多时间、巨额经费,并引起了媒体的高度重视,但是7年后的今天,我国的生物入侵控制体系仍然没有建立起来,管理措施远远没有跟上,引进外来生物的现象比过去有过之而无不及。现在是真的到了必须采取措施,而不是仅仅局限于讨论问题的时候了。该书以中国环境与发展国际合作委员会生物多样性工作组和生态安全课题组自1998年以来的研究和发表的出版物为基础。同时综合了大量的国际和新的国内研究,特别是从Wittenberg R和Cock M J W于2001年出版的《外来入侵种:最佳防治和管理实践工具》一书中选取了大量的国际范例,以供我国参考。

该书涵盖的内容十分丰富。众所周知,一个物种有意或无意被人们从一个地区带到另外一个地区,并形成入侵种是需要经过一个过程的。它需要安全地从一个地区转移到另外一个地区并存活下来,继而形成一个可以持续生存的种群,再到成为对环境 and 经济造成危害的入侵种,这是一个复杂的生态过程,有一系列的科学问题。该书第二章就涉及生物入侵的这些基本理论和核心问题。该书的另外一个特点是把生物入侵和生态安全联系起来。生态系统的服务功能,以及维持这些功能和过程的机理;气候变化与生物入侵的关联;生物入侵对人类健康的影响;经济发展与生物入侵的关系等,都是当前入侵生物学以及生态学研究的前沿和热点。很高兴看到该书的作者涵盖了这些引人入胜的主题,相信本书的出版将对中国生物入侵和生态安全的研究起到很大的促进作用。

李典谟

美国大自然保护协会北京办公室主任

2007年11月9日



目 录

第一章 生物入侵与生态安全问题的源起、现状及其发展	(1)
第一节 生物入侵问题的源起	(1)
第二节 生物入侵的概念	(4)
一、生物入侵的概念	(4)
(一) 外来入侵种的定义	(4)
(二) 划分外来入侵种的标准	(5)
二、遗传修饰生物体	(6)
三、生物入侵的范畴	(8)
第三节 生态安全	(9)
一、生态安全的定义	(11)
(一) 生态环境的概念	(11)
(二) 生态安全的定义和发展	(11)
二、生物安全	(13)
第二章 生物入侵的基本理论和核心问题	(14)
第一节 世界物种分布格局及其形成机制	(14)
一、世界生物分布格局的形成机制	(15)
二、淡水生物分布	(17)
三、海岛上的生物	(18)
四、生物传播的方式	(21)
五、冰期时的传播	(24)
六、当今世界的生物地理区划	(26)
第二节 生物入侵途径和现象	(29)
一、有意引种	(31)
(一) 由于农业目的引入的植物	(31)
(二) 用于林业的外来植物	(32)
(三) 用于提高土壤质量和改善环境的非本地植物	(33)
(四) 作为食物的外来物种	(34)
(五) 观赏性外来植物	(35)
(六) 援助贸易	(36)
(七) 因狩猎而释放的鸟类和哺乳动物	(36)



(八) 宠物	(36)
(九) 作为生物控制引入的外来动物	(38)
(十) 水产业与海洋生物养殖业	(39)
(十一) 失宠的宠物和水族馆动物	(40)
(十二) 异地放生	(41)
(十三) 不适当的重引入	(42)
(十四) 为了“繁荣”本地的动植物区系而释放	(43)
(十五) 作为药用植物引入的外来植物	(43)
(十六) 从封闭环境逃逸	(43)
(十七) 畜牧动物和特种养殖	(44)
(十八) 研究机构的研究和引入	(45)
(十九) 作为天敌引入	(46)
(二十) 生物战、恐怖主义	(48)
二、无意引种	(48)
(一) 随进口农产品带入	(49)
(二) 活体植物引进造成的种子污染和无脊椎动物污染	(51)
(三) 木材上或木材内的生物	(54)
(四) 土壤栖息物种的引入	(56)
(五) 机器机械、设备器材、交通工具、军用器械等	(56)
(六) 附在邮件包裹上或藏在包裹内部的搭便车者	(59)
(七) 运输货物携带的搭便车者	(59)
(八) 飞机上的搭便车者	(61)
(九) 船只携带	(61)
(十) 海洋垃圾	(65)
(十一) 旅游者带入	(65)
(十二) 通过中介宿主动物传播	(65)
(十三) 人类建设开发	(67)
(十四) 因环境破坏, 一些生物迁徙	(68)
(十五) 人工植被	(68)
三、自然扩散	(68)
第三节 生物入侵的生态学原理	(70)
一、哪些物种容易形成入侵	(74)
(一) 高繁殖率和强生命力	(74)
(二) 高传播能力	(75)
(三) 高竞争力	(76)
(四) 生态位宽, 分布广	(80)
(五) 逃命共存机制	(80)
(六) 外来亚种和在分类学上属于较低级的物种同样可能入侵	(81)

(七) 表型可塑性.....	(81)
(八) 遗传学特征和生物入侵潜力.....	(82)
(九) 具有独特生存策略.....	(83)
二、哪些生境容易被入侵.....	(84)
(一) 缺乏自然控制机制.....	(84)
(二) 物种丰富程度和入侵危险性.....	(84)
(三) 生态系统缺乏抵抗力.....	(85)
(四) 生态系统失去调控能力.....	(85)
(五) 资源可获得性.....	(86)
(六) 生态位空缺.....	(88)
(七) 外来物种的入侵可能为其他物种的入侵打开方便之门.....	(88)
(八) 干扰.....	(88)
(九) 被引入地缺乏相同的功能集团.....	(89)
(十) 简单化的生态系统和入侵危险性.....	(90)
(十一) 生态系统完整性和入侵危险性.....	(90)
(十二) 外来种的入侵与共生.....	(92)
(十三) 生态系统类型和可入侵性.....	(93)
(十四) 容易遭受外来物种入侵的区域.....	(93)
三、物种和环境的共同作用.....	(93)
四、生物入侵的过程.....	(94)
(一) 生物入侵的入侵阶段.....	(94)
(二) 外来生物的定居.....	(97)
(三) 时滞阶段.....	(98)
(四) 外来生物的竞争阶段.....	(99)
(五) 外来植物的化感作用.....	(101)
(六) 外来生物的扩散阶段.....	(101)
(七) 外来生物入侵的遗传变异.....	(102)
(八) 外来生物在新的环境压力下的变异.....	(104)
五、外来物种入侵成功的概率.....	(107)
第三章 生态安全的基本方面	(109)
第一节 生态安全的相关理论及其主要方面	(109)
一、生态系统服务功能.....	(109)
(一) 生态系统服务功能的分类.....	(110)
(二) 空气调节.....	(112)
(三) 气候调节.....	(113)
(四) 干扰调节.....	(114)
(五) 水调节和提供水.....	(116)



(六) 防止水土流失和泥沙淤积·····	(120)
(七) 土壤形成·····	(123)
(八) 营养循环·····	(123)
(九) 污染处理·····	(124)
(十) 授粉和种子传播·····	(124)
(十一) 生物控制·····	(125)
(十二) 生物多样性·····	(126)
(十三) 食品和原材料·····	(126)
(十四) 遗传资源·····	(128)
(十五) 娱乐·····	(128)
(十六) 文化·····	(129)
二、维持生态系统正常功能和过程的机理·····	(130)
(一) 生态系统演替·····	(130)
(二) 物种多样性·····	(134)
(三) 关键种·····	(135)
(四) 功能集团多样性·····	(137)
(五) 物种间的生态交互作用·····	(140)
(六) 干扰·····	(141)
(七) 生态复杂性·····	(144)
(八) 生态完整性·····	(145)
(九) 恢复力和反应多样性·····	(147)
(十) 食物网中的连锁反应效应·····	(149)
第二节 中国生态安全的基本状况·····	(150)
第四章 生物入侵对生态安全的影响·····	(153)
第一节 生物入侵对生物多样性的影响·····	(155)
一、物种多样性与生物入侵·····	(157)
二、遗传多样性与生物入侵·····	(161)
三、生态系统与生物入侵·····	(163)
第二节 外来动物传染病·····	(168)
一、人畜共患病·····	(169)
二、新出现的传染病·····	(170)
(一) 西尼罗河脑炎病毒·····	(175)
(二) 壶菌·····	(175)
(三) 鸟类霍乱·····	(176)
(四) 森林瘟疫·····	(177)
(五) 严重急性呼吸道综合征·····	(177)
(六) H5 型禽流感·····	(178)

(七) 莱姆氏病	(179)
三、导致 EID 的原因	(179)
(一) 人口的变化	(179)
(二) 人类的放纵行为	(181)
(三) 人工饲养	(182)
(四) 由于寄主或寄生物转移而引发疾病暴发	(184)
(五) 高技术的负面影响	(185)
(六) 气候变化促进疾病暴发和扩散	(186)
(七) 野生动物疾病的传播方式	(187)
(八) 不涉及人类的疾病出现	(187)
四、动物传染病的威胁	(187)
第三节 气候变化与生物入侵	(189)
一、气候变化的原因	(190)
二、关于全球气候变化的关键阐述	(192)
(一) 全球温度明显在上升	(192)
(二) 全世界范围的山脉、冰河正在逐渐消退、减少,海平面上升迅速	(192)
(三) 会造成更多的极端气候、洪水泛滥和财产损失	(192)
(四) 目前已有清楚的迹象表明生物多样性开始在对全球气候变化做出反应	(192)
(五) 气候变化对我们的环境和生活造成了严重的干扰	(193)
(六) 森林大火在大气里温室气体的积累中所扮演的角色可能远比以前所认为的要严重	(193)
三、气候变化对生物多样性的影响	(193)
四、气候变暖和生物入侵	(197)
第四节 人类健康与生物入侵	(198)
第五节 经济发展与生物入侵	(199)
一、产业发展	(199)
(一) 农业	(200)
(二) 林业	(201)
(三) 渔业	(201)
(四) 畜牧业	(201)
(五) 其他部门	(204)
二、经济损失	(205)
三、贫困	(209)
第六节 贸易与生物入侵	(210)
一、贸易是导致生物入侵的最重要因素	(210)
二、野生动植物贸易和全球性疾病的出现	(212)
第七节 人工造林的外来入侵问题	(214)



第八节 GM 生物对生态安全的影响	(216)
一、“遗传修饰 Genetical Modify, GM” 的定义	(216)
二、GMO 的利益	(217)
(一) 具有明显的经济效益	(217)
(二) 解决发展中国家人民的粮食缺乏和营养问题	(217)
(三) 可能大大缩短作物生长期	(218)
(四) 控制和治疗疾病	(218)
三、转基因生物存在的危害	(219)
(一) 增加了无法预知性、不稳定和随机性, 可能带来极大的危害	(219)
(二) 出现对除草剂具有抗药性的杂草	(220)
(三) 转基因植物自身变为杂草	(221)
(四) 产生新的病毒	(221)
(五) 增加目标害虫的抗性	(222)
(六) 对非目标生物的伤害	(222)
(七) 广泛的转基因污染无法避免	(223)
(八) 可能对人或动物产生危害	(224)
(九) 对生命形式和生命过程申请专利权将带来很多危害	(225)
(十) 加剧贫困	(226)
(十一) 阻止了农业实践向可持续性的方向发展	(227)
第五章 生物入侵的影响和风险评估	(228)
第一节 如何判断生物入侵事件	(229)
一、植物	(229)
二、香港鸟类的例子	(232)
第二节 评估生物入侵影响的综合方法	(237)
一、决定生物入侵影响的因素	(237)
(一) 分布范围	(238)
(二) 丰富度	(239)
(三) 影响	(239)
二、如何度量生物入侵的影响	(240)
(一) 对单个物种的影响	(240)
(二) 对遗传的影响	(240)
(三) 对种群动态的影响	(240)
(四) 对群落的影响	(241)
(五) 对生态系统过程的影响	(241)
三、衡量生物入侵的时间和空间尺度	(243)
(一) 超越物种丰富度: 在群落水平上对影响进行测定	(243)
(二) 探寻多种途径: 指示种、生物区系的完整性、功能重要性	(244)

(三) 非线性和域值: 重复入侵可能导致“入侵性崩溃”吗	(244)
四、利用模型分析生物入侵的影响	(245)
(一) 尽管缺乏现实证据, 但模型仍可以帮助我们了解影响	(245)
(二) 与影响有关的早期入侵模型	(245)
(三) 利用模型解释和讨论实验性研究: 将模型与数据相结合所面临的挑战	(246)
(四) 模型在提出理论新观点过程中的作用	(246)
第三节 生物入侵预测和风险评估	(248)
一、以食人鲳为例看入侵风险评估原理	(248)
(一) 食人鲳是什么	(248)
(二) 食人鲳真实情况是什么样的呢	(249)
(三) 食人鲳是入侵物种吗	(250)
二、生物入侵预测的原理、方法和局限	(251)
(一) 非关联方法: 入侵物种的特征	(252)
(二) 非关联方法: 被入侵生态系统的特征	(252)
(三) 关联方法: 钥匙—锁方法	(253)
(四) 另一种关联方法: 步骤和阶段方法	(254)
(五) 不同方法在预测入侵时的优势	(256)
(六) 定性分析和定量分析	(257)
三、杂草风险评估	(259)
(一) 什么是杂草风险评估	(259)
(二) 如何解答 WRA 体系中的问题	(261)
(三) 杂草风险评估的表格	(266)
四、其他的风险评估研究	(269)
(一) 欧洲的大型海洋藻类评估	(269)
(二) 北美五大湖区的鱼类引入风险评估	(270)
(三) 松树和部分被子植物入侵性预测	(272)
第四节 转基因植物生态风险评估的原则、程序与方法	(272)
一、风险评估的基本原则	(272)
二、风险评估的程序	(273)
三、危险识别的主要内容	(273)
(一) 科学评估对环境的影响	(273)
(二) 改性活生物体食品的安全性评估	(274)
(三) 社会经济评价指标	(275)
四、危险发生可能性的推断	(275)
五、危害程度的确定	(275)
六、危险概率的确定	(276)
七、风险水平的确定	(276)



第五节 生物入侵评估和管理决策	(277)
第六章 中国生物入侵现状	(280)
第一节 全球外来入侵种数量	(280)
第二节 中国外来入侵种现状	(281)
一、中国外来入侵种现状	(281)
(一) 种类数量	(281)
(二) 来源地区	(283)
(三) 引入类型	(284)
(四) 入侵地	(284)
(五) 引入和入侵时间	(284)
二、外来入侵种的门类情况	(285)
(一) 微生物	(285)
(二) 植物	(285)
(三) 无脊椎动物	(286)
(四) 脊椎动物	(289)
第三节 16 种危害最严重的外来入侵种	(301)
一、紫茎泽兰 (<i>Eupatorium adenophorum</i>)	(301)
二、薇甘菊 (<i>Mikania micrantha</i>)	(302)
三、空心莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)	(304)
四、豚草 (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	(304)
五、毒麦 (<i>Lolium temulentum</i>)	(305)
六、互花米草 (<i>Spartina alterniflora</i>)	(306)
七、飞机草 (<i>Eupatorium odoratum</i>)	(307)
八、凤眼莲 (<i>Eichhornia crassipes</i>)	(307)
九、假高粱 (<i>Sorghum halepense</i>)	(309)
十、蔗扁蛾 (<i>Opogona sacchari</i>)	(310)
十一、湿地松粉蚧 (<i>Oracella acuta</i>)	(311)
十二、红脂大小蠹 (<i>Dendroctonus valens</i>)	(312)
十三、美国白蛾 (<i>Hyphantria cunea</i>)	(313)
十四、褐云玛瑙螺 (<i>Achatina fulica</i>)	(314)
十五、大瓶螺 (<i>Pomacea canaliculata</i>)	(316)
十六、牛蛙 (<i>Rana catesbeiana</i>)	(318)
第四节 中国的外来入侵种名录	(320)
一、微生物 (44 种)	(320)
二、植物 (246 种)	(324)
三、无脊椎动物 (100 种)	(345)
四、脊椎动物 (59 种)	(353)



第五节 GMO 现状	(358)
一、全球 GMO 的状况	(358)
(一) 全球 GM 作物的状况	(358)
(二) 转基因动物的发展情况	(362)
(三) 转基因微生物的发展情况	(362)
二、我国的 GMO 生产现状	(363)
第七章 生物入侵生物地理区域分析	(364)
第一节 生物地理区划	(364)
第二节 中国生物地理区划	(364)
一、中国生物地理区划介绍	(365)
(一) 中国生物地理区划的基本原则	(366)
(二) 基于物种分布的地理分区聚类分析——CLGRAF 程序	(368)
二、物种信息聚类分析结果分析	(369)
(一) 根据动物物种信息的聚类结果	(369)
(二) 根据植物物种信息的聚类结果	(372)
(三) 物种信息聚类分析结果分析	(372)
(四) 区划分析	(374)
三、中国生物地理区划系统	(376)
第三节 中国区域生物入侵状况评估	(381)
一、东北部区域 (I)	(383)
(一) 内蒙古高原及东北平原亚区域 (I a)	(383)
(二) 小兴安岭和长白山亚区域 (I b)	(386)
(三) 华北及黄土高原亚区域 (I c)	(387)
二、东南部区域 (II)	(389)
(一) 华中亚区域 (II a)	(389)
(二) 长江以南丘陵和高原亚区域 (II b)	(393)
(三) 中国南部沿海和岛屿亚区域 (II c)	(396)
三、西南部区域 (III)	(402)
(一) 青藏高原东南部和南部亚区域 (III a)	(402)
(二) 青藏高原中北部亚区域 (III b)	(405)
四、西北部区域 (IV)	(407)
第八章 如何应对生物入侵	(411)
第一节 控制外来物种的引入	(412)
一、现有的防御体系	(413)
(一) 现有的国际防御体系	(413)
(二) 现有的中国国家防御体系	(413)



二、建立风险评估体系	(419)
(一) 预防原则	(419)
(二) 风险评估	(420)
三、完善生物入侵控制相关策略和立法	(425)
(一) 利用和完善国际法律和防御体系	(425)
(二) 建立和完善国家防御体系	(427)
(三) 建立更严格的针对相关环境问题的市场准入制度和技术标准	(435)
第二节 生物入侵的监测、早期预警和快速反应	(435)
一、生物入侵监测和资源调查	(436)
二、建立外来入侵种早期预警体系	(438)
三、建立快速反应体系	(439)
第三节 入侵后的控制措施	(440)
一、物理防治	(440)
二、化学防治	(443)
三、生物防治	(448)
(一) 生物防治的原理	(451)
(二) 生物防治的应用	(451)
(三) 生物防治的风险	(454)
(四) 未来展望	(456)
四、生境控制管理	(458)
(一) 火控制	(459)
(二) 替代防治	(459)
(三) 通过调整生产方式来防治	(460)
五、综合防治	(461)
(一) 综合治理	(461)
(二) 清除策略	(463)
(三) 控制策略	(469)
(四) 从生态系统角度考虑入侵物种的控制问题	(471)
第四节 采用经济手段控制生物入侵	(477)
一、外来物种的成本和效益	(479)
二、建立政策及经济激励和制约机制	(482)
第五节 保护和恢复天然生态系统	(483)
一、鼓励利用本地物种	(483)
二、恢复天然植被	(485)
三、保护当地濒危物种	(487)
四、保护关键地点	(488)
五、减少人类对自然的入侵	(489)
第六节 制定“野生动物疾病管理策略”	(491)



第七节 自然保护地体系如何应对生物入侵	(498)
一、中国的保护地现状	(498)
二、保护地生物入侵现状	(499)
(一) 保护地生物入侵状况	(499)
(二) 中国的保护地生物入侵状况	(500)
(三) 保护地生物入侵管理	(501)
第八节 应对转基因产业发展	(502)
一、中国在生物安全管理方面所开展的主要工作	(503)
二、加强转基因生物管理	(505)
第九节 制定优先行动计划	(507)
第十节 能力建设	(510)
一、提高研究能力	(510)
二、建立管理能力	(511)
三、协调和合作机制	(512)
四、加强信息共享	(517)
第十一节 加强宣传教育	(520)
一、建立新的生物安全防护道德规范	(522)
二、将外来入侵种问题纳入国家的教育体系	(522)
三、社区参与管理	(524)
四、发动志愿者	(527)
五、利用媒体	(530)
第十二节 生物入侵管理控制指导原则和主要对策总结	(531)
一、生物入侵管理控制指导原则	(531)
二、控制中国生物入侵的主要对策总结	(531)
第九章 全球合作	(533)
第一节 其他国家外来入侵种控制情况	(533)
一、新西兰生物安全策略	(534)
(一) 简介	(535)
(二) 战略要点与关联问题	(535)
(三) 管理和组织结构安排	(536)
(四) 系统和能力的改进	(537)
(五) 资金来源与成本补偿	(538)
二、美国国家入侵物种管理规划	(539)
三、日本有关防御入侵种引发的生态负面影响的基本政策	(540)
(一) 外来入侵种筛选的原则	(542)
(二) 关于处理外来入侵种的原则	(543)
(三) 国家政府和其他团体在减缓外来入侵种影响时应掌握的原则	(544)