

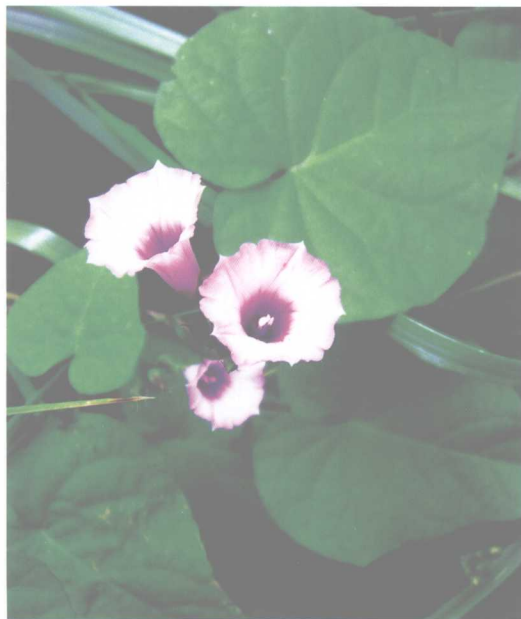
杭州地区 外来入侵生物的鉴别特征 及防治

IDENTIFICATION
AND CONTROL
OF INVASIVE ALIEN SPECIES
IN HANGZHOU DISTRICT

徐正浩
陈为民
蔡国强 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社



杭州地区外来 入侵生物的鉴 别特征及防治

IDENTIFICATION
AND CONTROL
OF INVASIVE ALIEN SPECIES
IN HANGZHOU DISTRICT

徐正浩 陈为民 蔡国强 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

杭州地区外来入侵生物的鉴别特征及防治 / 徐正浩等
主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2008. 3

ISBN 978-7-308-05696-0

I. 杭… II. 徐… III. 生物-侵入种-杭州市 IV.Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196849 号

杭州地区外来入侵生物的鉴别特征及防治

徐正浩 陈为民 蔡国强 主编

责任编辑 黄娟琴

装帧设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路148号 邮政编码310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571-88925592, 88273066(传真)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州富春印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 13.25

字 数 322千

版 次 2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷

印 数 0001—1300

书 号 ISBN 978-7-308-05696-0

定 价 98.00元

内 容 简 介

本书介绍了杭州地区的外来入侵生物,包括陆生植物、水生植物、陆生无脊椎动物、水生无脊椎动物、两栖爬行类、鱼类、哺乳类和微生物,共收录98种外来入侵生物,提供了收录的外来入侵生物的中文名、学名、中文异名、英文名、分类地位、生态类群、鉴别特征或形态性状、种群建立状况、分布范围、经济和生态影响、首次发现或引入的地点及时间、起源、引入途径、入侵途径、生境类型、生活史、营养和环境条件、可能扩散的区域、预防、控制和管理措施、图片和参考资料等20多项内容。每一种入侵生物都配有原色图谱。

本书可作为从事相关专业的研究人员和管理人员的参考用书,也适合广大关心外来入侵生物的人士阅读。

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88072522

加强农村安全防範
共建共享生态文明
促进生活品质之城建设
戊子年正月
何关新

杭州市副市长何关新题词

坚持科技创新

控制外来入侵生物

王忠德

杭州市委副秘书长、农办主任王忠德题词

杭州市科技计划软科学重点研究项目(20061224M14)

教育部人文社会科学研究一般项目(06JAZH001)

浙江省科技厅面上项目(2008)

浙江省教育厅一般项目(20070019)

杭州市农业发展基金扶持项目(杭农发办[2007]3号,杭财农[2007]286号)

杭州市科技攻关项目(20070632B09,20070632B10)

资助

编委会

主 编 徐正浩 浙江大学
陈为民 杭州市森林资源保护管理总站
蔡国强 杭州市城郊河道管理处

副主编 李小琴 浙江大学
朱炳全 浙江大学
金孝锋 杭州师范大学
孙品雷 杭州市森林资源保护管理总站
陈淑英 杭州市公安局
王嫩仙 杭州市森林资源保护管理总站
周 霞 广东省昆虫研究所

编 委 (按汉语拼音排序)

陈军昂 浙江省植物保护检疫局
黄健勇 杭州市城郊河道管理处
李悦华 杭州市森林资源保护管理总站
林云彪 浙江省植物保护检疫局
卢泳全 浙江林学院
吕月珍 浙江大学
马良金 杭州市城郊河道管理处
倪仕虎 杭州市城郊河道管理处
唐启义 浙江大学
王华弟 浙江省植物保护检疫局
王建伟 浙江省出入境检验检疫局
王荣洲 浙江省植物保护检疫局
王玉军 杭州市森林资源保护管理总站
夏声广 浙江省永康市植物检疫站
许国良 杭州市城郊河道管理处
许丽娟 浙江清凉峰国家级自然保护区管理局
余 伟 杭州市森林资源保护管理总站
张宏伟 浙江清凉峰国家级自然保护区管理局
章初龙 浙江大学
章叔岩 浙江清凉峰国家级自然保护区管理局
祝增荣 浙江大学

序



生物入侵是当今世界的热点和难点问题,已愈来愈受到人们广泛的关注。近20年来,入侵我国的外来生物以每年1~2种的速度递增,入侵物种导致我国每年上千亿元的经济损失。随着全球经济一体化和国际贸易的迅速发展,我国将在很长时期内面临生物入侵的严峻挑战。杭州地区是我国东部沿海发达地区,生物入侵的途径多、危害重、防治难度大。针对杭州地区的入侵生物展开调查研究工作,建立入侵生物名录,出版入侵生物研究专著,构建入侵生物数据库对杭州地区外来入侵生物的控制和管理具有重要的现实意义。

本书编写人员通过文献检索、网络查询、实地调研、交流合作、专家咨询等方式,调查了杭州地区陆生、淡水水生生态系统的外来入侵物种,列出了98种外来入侵生物,其中陆生植物63种、水生植物5种、陆生无脊椎动物12种、水生无脊椎动物3种、两栖爬行类2种、鱼类4种、哺乳类5种、微生物4种。本书图文并茂,使读者能形象地了解入侵生物的鉴别特征、危害性状,并获悉其防治方法。本书内容丰富、资料详实,基本概括了杭州地区外来入侵生物的研究成果,书中收集的图片是该书编写人员长期从事研究工作获得的,是入侵生物研究的重要创新成果。

本书的出版无疑将促进杭州地区外来入侵生物的预防与控制研究,对各级政府相关职能部门和从事外来入侵生物研究、控制和管理的人员起到良好的指导作用。可以相信,本著作的问世,将极大地促进杭州地区的生物安全,生物多样性的保护,有力地推动杭州地区社会经济的和谐发展,为共建生活品质之城服务。入侵生物的研究广泛而深入,内容众多,机理复杂,新的入侵物种极易出现,因此,本著作作为杭州地区的入侵生物代表作出版,将掀起杭州地区新一轮的入侵生物的研究高潮,推动杭州地区生物入侵的深入研究,从而揭示新的入侵机制,完善防控方法、策略,制订杭州地区外来入侵物种的管理办法,出台相关法律、法规等,为杭州地区入侵生物的研究走向国内外的前列奠定坚实的基础。

全国政协委员
浙江省林业厅副厅长

2007年12月

引言



生物入侵(Biological invasion)就是非原生态系统的生物种或原生态系统中已经灭绝的生物种,通过自然或人为的途径,在新生境中生存适应,逐渐成为优势种群或单一优势种群,对新生境中的生物多样性、生态环境、人们的生活与生产、社会经济发展以及人类的生存健康等造成巨大损失或灾难性危害的生物侵入现象或过程(徐正浩,2004,2005;张润志,2002;Callaway RM,2000;Sarah Hayden Reichard,2001;Xie Y,2001)。入侵生物(Invasive species)可以是外来植物种(主要是外来杂草),也可以是外来动物种,从脊椎动物(哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类)到无脊椎动物(昆虫、甲壳类、软体动物等),也可以是微生物。

生物入侵的危害特点主要表现为:①导致生物多样性丧失。如加拿大一枝黄花(*Solidago canadensis*)、空心莲子草(*Alternanthera philoxeroides*)、水葫芦(*Eichhornia crassipes*)、紫茎泽兰(*Eupatorium adenophorum*)、薇甘菊(*Mikania micrantha*)等都能形成单一优势种群,挤垮本地生物种,使生物的多样性丧失(Madhusoodanan PV, 1993)。②影响农林牧生产,可导致作物减产,甚至绝产。如稻水象甲(*Lissorhoptrus oryzophilus*)、美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae*)、松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*)、水稻细菌性条斑病菌(*Xanthomonas oryzae*)、福寿螺(*Pomacea canaliculata*)、非洲大蜗牛(*Achatina fulica*)等都会对农、林、牧等产业带来严重的减产,甚至绝产的危害。③破坏生态,经济损失巨大。由于环境阻力的缺乏或环境阻力较弱,外来生物扩散、蔓延的速度是本地物种无法比拟的,因此它在全世界范围内已造成了巨大的生态破坏和经济损失(Pimentel D, 2001)。在美国,一种来自欧洲的旱雀麦(*Bromus tectorum*)侵占了许多自然生态系统,在这种植物入侵以前,这些生态系统的野火周期是60~100年,而旱雀麦入侵后,野火周期变成3~5年,由于火灾频繁,造成其他植物难以生存,出现只有这种植物的单一种群群落(向言词,2002)。美国每年因入侵生物造成的经济损失达1370亿美元(苏荣辉,2002)。在我国,外来生物仅对农林业造成的直接经济损失每年就高达574亿元(范继辉,2005)。④影响国际贸易。对于可能危害其他国家或地区的有害生物,正常的贸易将被禁止,一些国家将其作为国际贸易的技术壁垒,保护自身的贸易利益。地中海实蝇(*Ceratitis capitata*)自从1929年传入美国大陆后,由于无法根治,一直影响美国的水果生产及出口,许多国家至今还暂停进口美国水果,经济损失难以估量。欧盟自1999年以来,以防止光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis*)为由,要求我国出口的木质包装或铺

垫材料必须进行高温处理。据估计,这一决定影响我国 70 多亿美元的对欧出口贸易(夏飞平,1999)。

⑤危及国家安全和人类健康。艾滋病病毒是一种危害极大的外来种,自 1981 年美国发现第一例艾滋病例以来,全球感染艾滋病的人数已超过 6000 万,死亡 2500 万(姚一建,2002)。红火蚁(*Solenopsis invicta*)是新侵入我国的危害性极大的外来种,人被红火蚁叮咬后,皮肤出现红斑、红肿、痛痒、变粗畸形,或出现发高烧、疼痛等症状,一些体质敏感的人会产生过敏性休克反应,严重时甚至会导致死亡(张润志,2005)。

入侵生物的成灾机制主要是:①繁殖力、适应力强,具有极强的生命力(徐承远,2001;高增祥,2003;强胜,1998)。紫茎泽兰的 4~5 年生植株平均含成熟种子 69.53 万粒,传播速度每年达 30km,还能进行无性繁殖,耐瘠耐旱,适应高温、高湿,抗逆性强(强胜,1998);大米草(*Spartina anglica*)在我国总面积达 $3 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上,并以每年增加 300hm² 的速度蔓延(夏飞平,1999)。

②竞争力强,形成优势种群。紫茎泽兰,加拿大一枝黄花等外来入侵种的竞争力很强,能在入侵地迅速形成优势种群,甚至形成单一优势种群(郭水良,2003)。

③缺乏有效控制的天敌或尚未获得有效的控制办法。外来入侵物种由于没有原产地生态系统的种群竞争和天敌制约,往往会造成非人力能控制的被动局面,为了治理这些外来入侵生物,被入侵地只有通过引入专一性的天敌来控制入侵生物,如:空心莲子草叶甲(*Agasicles hygrophila*)用于控制水域中的空心莲子草(刘建,2002;G Sainty, 1998);美国引进澳洲瓢虫(*Rodolia cardinalis*)防治吹绵蚧壳虫(*Icerya purchasi*)(陈小帆,2005);哥伦比亚、法国、美国和荷兰都利用贝氏潜蝇姬小蜂(*Diglyphus begini*)成功控制美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae*)(陈兵,2002)。

④其他机制,如研究落后、检疫制度缺乏相应的应急措施等(樊英,2005;王春林,2005;苏荣辉,2002)。

我国目前生物入侵的现状是:数十种有害生物为害猖獗,数百种危险生物敲击国门,数千种生物输入翘首以待(苏荣辉,2002)。在我国,外来入侵植物种类繁多,如豚草(*Ambrosia artemisiifolia*)、胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)、假高粱(*Sorghum halepense*)、毒麦(*Lolium temulentum*)、马缨丹(*Lantana camara*)、含羞草(*Mimosa pudica*)、北美车前(*Plantago virginica*)、曼陀罗(*Datura stramonium*)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus*)、一年蓬(*Erigeron annuus*)、圆叶牵牛(*Ipomoea purpurea*)、洞刺角刺藻(*Chaetoceros concavicornis*)等,其中许多外来植物是作为牧草、饲料、蔬菜、观赏植物、药用植物和绿化植物有意引进的;传入的外来害虫种类也很多,如美国白蛾(*Hyphantria cunea*)、松突圆蚧(*Hemiberlesia pitysofila*)、红脂大小蠹(*Dendroctonus valens*)、马铃薯甲虫(*Leptinotarsa decemlineata*)、烟粉虱(*Bemisia tabaci*)等;主要外来病原菌有甘薯黑斑病原菌(*Ceratocystis fimbriata*)、棉花枯萎病菌(*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*)、水稻细菌性条斑病菌(*Xanthomonas oryzae*)等(徐正浩,2004)。

在农业、林业、海洋、水产、科研和教育等 20 余部门的共同参与下,通过 2 年的调查(从 2001 年 12 月始至 2003 年 10 月结束),查明了我国共有 283 种外来入侵种,并对它们的分类、起源、引入途径、生态和经济影响等详细信息作了综合性分析,建立了我国外

来入侵种的数据库。其中外来微生物 19 种,水生植物 18 种,陆生植物 170 种,水生无脊椎动物 25 种,陆生无脊椎动物 33 种,两栖爬行类 3 种,鱼类 10 种,哺乳类 5 种(徐海根,2004)。在 283 种外来入侵生物中,39.6%属于有意引进,49.3%属无意引进,3.1%为自然入侵,尚有 8.0%入侵途径还不清楚。在受人为干扰大、容易受到入侵的农田生态系统中,入侵物种最多,占 59.1%;另外,森林、海洋、内陆水域和湿地生态系统也是易受入侵的生态系统(徐海根,2004)。外来入侵植物中 50.0%是作为有用植物引进的,主要用作牧草或饲料、观赏植物、纤维植物、蔬菜、草坪植物或环境植物,如空心莲子草、水葫芦、毛花雀稗(*Paspalum dilatatum*)和田毒麦(*Lolium temulentum* var. *arvense*)作为饲料作物引进,美洲商陆(*Phytolacca americana*)作为药用作物引进,反枝苋通过人工引种引入。外来入侵动物中 25%是有意引进的,主要用于养殖、观赏、生物防治等,如福寿螺(大瓶螺)、克氏原螯虾(龙虾)(*Procambius clarkii*),牛蛙(菜蛙)(*Rana catesbeiana*),獭狸(海狸鼠)(*Myocastor coypus*)等。因野生放养或弃养后,在野外形成自然种群,对本地动物区系或生产造成危害,外来入侵动物也随引进的树木接穗、苗木或盆景而传入,如日本松干蚧(松干蚧)(*Matsucoccus matsumurae*)、湿地松粉蚧(*Oracella acuta*)、葡萄根瘤蚜(*Viteus vitifoliae*)、美国白蛾等。75%的外来入侵动物是无意引进的,主要是在贸易交流时,由于检查不严格,随产品混入我国,随后发展成为野生,如松材线虫、红脂大小蠹、美国白蛾、小家鼠(*Mus musculus*)、屋顶鼠(*Rattus rattus*)和褐家鼠(*Rattus norvegicus*)(徐海根,2004)。

从我国外来生物入侵的现状来看,除青藏高原等少数人迹罕至的偏远地区外,全国 34 个省、市、自治区均不同程度地存在外来入侵物种的影响或威胁;涉及的生态系统多,包括森林、农业区、水域、湿地、草地、城市居民区等几乎所有的生态系统,其中以低海拔地区及热带岛屿生态系统的受损程度最为严重,涉及的物种类型多,从脊椎动物(哺乳类、鸟类、两栖爬行类、鱼类),无脊椎动物(昆虫、甲壳类、软体动物)及高、低等植物(入侵植物以草本植物为主),到细菌、病毒等均能找到例证。主要表现在:①已入侵生物的扩散蔓延、暴发成灾;②危险性外来有害生物接连入侵,新的疫情不断突发;③外来生物入侵的频率急剧升高,危险性不断增加;④我国针对外来入侵生物的基础研究薄弱,技术储备不足(万方浩,2005)。我国对外来入侵生物的研究主要体现在:①对外来种的检疫、除害处理研究多,但对病原微生物的快速检测技术、外来生物狙击的系统技术研究少;②在文献资料的基础上,对外来入侵生物的综合风险分析研究多,但对个案试验风险评估模式和体系的研究少;③对外来入侵种的危害性研究多,但对潜在的危險外来种入侵的预警、扩散与传播机制的研究少;④对主要外来病虫害的分布、危害、生物生态学特性、控制技术的研究多,但对入侵生物学、生态学及暴发的机制研究少;⑤对外来入侵种的种群时间动态研究多,但对微观水平(分子生物学)和宏观水平(群落及系统)的研究少;⑥对外来入侵的环境有害杂草的生物防治与综合治理技术研究多,但对入侵种的遗传变异、对群落结构的影响与生态调控和修复的研究少(万方浩,2002,2005)。

外来生物入侵的国际现状是:①外来生物入侵的危险性日益增强;②外来生物入侵已对农林牧渔业安全生产、生物多样性、人畜健康带来严重的经济损失与威胁;③危险性农作物病虫害及潜在的动物烈性传染病、人畜共患疾病(疯牛病、口蹄疫、禽流感)一旦传入后果十分可怕,各国对这些危险性的外来生物均采取严格的封锁措施,SARS、禽流感的暴发给予了国际社会新的警示;④外来生物入侵的危险已成为贸易技术壁垒;⑤“恐怖分子生物入侵”警钟长鸣;⑥入侵生物学、入侵生态学等研究基础薄弱,还不足以准确地进行早期预警、快速检测、有效监测和持续治理(万方浩,2005)。

我国对外来入侵物种进行了编目,较为系统地阐明了目前主要入侵我国的外来生物的分类地位、生态类群、种群建立状况、形态性状、分布范围、经济生态影响、首次发现或引入的地点及时间、起源、引入途径、入侵途径、生境类型、生活史、营养和环境条件、可能扩散的区域,以及预防、控制和管理措施(徐海根,2004)。山东省、吉林省等已在外来入侵生物的现状与对策方面做了大量工作(田家怡,2004;王虹扬,2004),基本完成了本地区外来入侵生物的编目工作,但地区性数据库的构建,以及对入侵生物的安全评价体系方面的研究还不多。

美国全球入侵物种计划(Global Invasive Species Program, GISP)(1997)的全球入侵物种专家组建立了“全球入侵物种数据库”,其致力于为行政部门、资源管理系统、决策者和对入侵生物感兴趣的个人提供入侵生物的全球信息。此数据库以威胁生物多样性的入侵物种为焦点,内容涵盖从微生物到动物和植物的所有类群。其信息由全球专家提供,包括物种的生物学和生态学特性、本地和外来种的分布范围、参考书目、联系方法、链接和图像等(徐汝梅,2003)。除此之外,国际上还建立了其他有关外来入侵生物的数据库或数据系统,如英国自然保护联合委员会建立了英国水域外来海洋物种目录,包括海洋非脊椎动物、藻类和植物;立陶宛 Klaipeda 大学建立了波罗的海外来物种数据库,该数据库包括外来物种的分类地位、起源、引入途径、发现年份、生态影响、对利用和资源的影响、现状、参考文献等信息(徐海根,2004)。国内对入侵生物的系统报道,以及数据库的构建起步稍晚一些,目前已初步构建了一些数据库,如建立了基于 Internet 的中国外来入侵物种数据库,该数据库拥有 200 多种外来入侵物种的分类地位、形态性状、分布范围、经济和生态影响、入侵途径、生态类型、生活史、防治措施等方面的详细信息和图片,为我国外来入侵物种预警预报系统和信息共享网络的建设奠定了基础(徐海根,2004;徐汝梅,2003)。

有害生物风险分析(Pest Risk Analysis, PRA),或称风险评估(Risk Assessment, RA)是 20 世纪 80 年代末期引入到植物检疫的新术语。有害生物风险是指有害生物传入并具有潜在的经济影响,包括两部分:①有害生物风险评估;②有害生物风险管理。风险评估主要是传入可能性评估和经济影响评估,传入可能性又包括进入可能性和定殖可能性评估。2001 年国际植物保护公约(International Plant Protection Convention, IPPC)发布了外来物种计划和管理(Invasive Species Program and Management, ISPM)第 11 号“检

疫性有害生物风险分析”标准,这个标准详细介绍了有害生物风险分析工作,以确定某一有害生物是否为检疫性有害生物,描述用于风险评估以及风险管理备选方案选择的综合过程(徐汝梅,2003)。有害生物风险分析的目标是:对某一地区,确定检疫上令人关注的有害生物或传播途径并评价其风险,确定受威胁地区,并且酌情选定风险管理备选方案。检疫性有害生物风险分析分3个阶段:①开始阶段。包括:确定有害生物风险分析地区信息,以及开始阶段的结论。②有害生物风险评估。包括:有害生物类别划分,传入和扩散可能性评估,潜在经济影响评估,不确定性的程度,以及有害生物风险评估阶段的结论。③有害生物风险管理(徐汝梅,2003)。目前,我国有害生物风险分析工作主要针对检疫对象和农林业危险性病虫害开展,1981年制定了评价指标和分析方法,1993年完成中国第1个有害生物风险分析(PRA)报告,2000年在动植物检疫实验所正式设立了“PRA办公室”,至2001年10月,我国共完成了38个进口植物及植物产品PRA报告,2002年4月9日,国家质检总局组织成立了中国进出境动植物检疫风险分析委员会(徐海根,2004)。

对外来入侵生物的防治策略国内外主要集中在以下几个方面。①有效预防。如加强检疫,进出口货物管理和监督,设立技术壁垒,建立全球信息系统,潜在有害生物的风险评估和预警,引种后的监测和快速反应体系等。②有效控制。采用机械、化学、生物方法,加强基础和应用研究,地区封锁等。③有效恢复。修复损害的生态系统,替代覆盖等。④加强研究。⑤加强合作。⑥加强宣传。⑦其他,如建立国家的外来入侵生物的领导小组(王虹扬,2004;向言词,2002;陈兵,2002;张润志,2002;陈小帆,2005;姚一建,2002;王春林,2005;范继辉,2005;Callaway RM,2000;G Sainty,1998)。

杭州地区是我国东部沿海发达地区,是长江三角洲的重要地区,进出口频繁,海关货物进出口量大,旅游旺盛,外来生物入侵的途径多样,种类繁多。因此,杭州地区外来生物入侵的形势严峻,研究工作富有挑战性,工作任务艰巨,责任重大,具有迫切性和长期性。在现有国内外研究、治理和管理外来入侵生物的基础上,本书编写人员针对杭州地区外来入侵生物的发生、分布、危害做研究,并成立杭州地区外来入侵生物编目,构建入侵生物的数据库,提出科学有效的风险评估体系,完善外来入侵生物的防除对策,对杭州地区政治、经济、社会、文化,人们安居乐业,建立和谐杭州将具有十分重要的现实意义,功在当代,利在千秋。



目 录

引 言

i

一 陆生植物

1

1. 刺苋	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	1
2. 皱果苋	<i>Amaranthus viridis</i> L.	2
3. 苋	<i>Amaranthus tricolor</i> L.	3
4. 反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	4
5. 鸡冠花	<i>Celosia cristata</i> L.	6
6. 小繁缕	<i>Stellaria apetala</i> Ucria	7
7. 土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	8
8. 加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i> L.	9
9. 菊芋	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	11
10. 线形金鸡菊	<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	12
11. 野塘蒿	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	13
12. 一年蓬	<i>Erigeron annuus</i> L.	15
13. 春飞蓬	<i>Erigeron philadelphicus</i> L.	17
14. 野苘蒿	<i>Gynura crepidioides</i> Benth.	18
15. 豚草	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	20
16. 钻形紫菀	<i>Aster subulatus</i> Michx.	21
17. 三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i> L.	23
18. 大狼把草	<i>Bidens frondosa</i> L.	24
19. 小蓬草	<i>Conyza canadensis</i> L.	27
20. 苏门白酒草	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	29
21. 藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	30
22. 苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	32
23. 续断菊	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	33
24. 牛膝菊	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	34
25. 裸柱菊	<i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) R. Br.	36
26. 圆叶牵牛	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	37
27. 裂叶牵牛	<i>Pharbitis nil</i> (L.) Choisy	39
28. 瘤梗甘薯	<i>Ipomoea hederifolia</i> L.	41
29. 三裂叶薯	<i>Ipomoea triloba</i> L.	41

30. 莨苳	<i>Quamoclit pennata</i> (Desr.) Bojer.	42
31. 臭芥	<i>Coronopus didymus</i> (L.) J. E. Smith	43
32. 北美独行菜	<i>Lepidium virginicum</i> L.	45
33. 蓖麻	<i>Ricinus communis</i> L.	46
34. 飞扬草	<i>Euphorbia hirta</i> L.	47
35. 斑地锦	<i>Euphorbia maculate</i> L. (<i>Euphorbia supina</i> Raf.)	48
36. 野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i> L.	50
37. 棕叶狗尾草	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen.) Stapf.	51
38. 野燕麦	<i>Avena fatua</i> L.	53
39. 香根草	<i>Vetiveria zizanioides</i> L.	54
40. 刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	55
41. 含羞草	<i>Mimosa pudica</i> L.	57
42. 白车轴草	<i>Trifolium repens</i> L.	58
43. 红车轴草	<i>Trifolium pratense</i> L.	59
44. 白香草木樨	<i>Melilotus albus</i> Desr.	60
45. 黄香草木樨	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas.	62
46. 决明	<i>Cassia tora</i> L.	64
47. 苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	65
48. 紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	66
49. 红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	67
50. 垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i> L.	68
51. 草胡椒	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) H.B.K	70
52. 北美车前	<i>Plantago virginica</i> L.	71
53. 土人參	<i>Talinum paniculatum</i> L.	72
54. 波斯婆婆纳	<i>Veronica persica</i> Poir	73
55. 婆婆纳	<i>Veronica polita</i> Pries(<i>Veronica didyma</i> Tenore var. <i>lilacine</i> T. Yamazaki)	75
56. 直立婆婆纳	<i>Veronica arvensis</i> L.	76
57. 毛酸浆	<i>Physalis pubescens</i> L.	77
58. 曼陀罗	<i>Datura stramonium</i> L.	78
59. 牛茄子	<i>Solanum capsicoides</i> All.	79
60. 细叶芹	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. J. Muell. ex Benth.	80
61. 野胡萝卜	<i>Daucus carota</i> L.	81
62. 小叶冷水花	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	83
63. 五叶地锦	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.	84

二 水生植物 86

64. 空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	86
65. 大藻	<i>Pistia stratiotes</i> L.	88
66. 水盾草	<i>Cabomba caroliniana</i> Gray	90
67. 互花米草	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.	91

68. 水葫芦	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	92
---------	---	----

三 陆生无脊椎动物 95

69. 美洲斑潜蝇	<i>Liriomyza sativae</i> Blanchard	95
70. 烟粉虱	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	98
71. 温室白粉虱	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westwood	101
72. 松材线虫	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner & Buhrer) Nickle	103
73. 美洲大蠊	<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus)	108
74. 四纹豆象	<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius)	111
75. 豌豆象	<i>Bruchus pisorum</i> (Linnaeus)	113
76. 蚕豆象	<i>Bruchus rufimanus</i> Boheman	114
77. 棉红铃虫	<i>Pectinophora gossypiella</i> Saunders	116
78. 蔗扁蛾	<i>Opogona sacchari</i> (Bojer)	118
79. 日本松干蚧	<i>Matsucoccus matsumurae</i> (Kuwana) Margarodidae	119
80. 德国小蠊	<i>Blattella germanica</i> L.	122

四 水生无脊椎动物 124

81. 福寿螺	<i>Pomacea canaliculata</i> Lamarck	124
82. 瓦伦西亚列蛞蝓	<i>Lehmannia valentiana</i> Ferussac	126
83. 克氏原螯虾	<i>Procambarus clarkii</i> Girard	127

五 两栖爬行类 129

84. 牛蛙	<i>Rana catesbeiana</i> Shaw	129
85. 巴西龟	<i>Trachemys scripta elegans</i>	130

六 鱼类 132

86. 食人鲳	<i>Serrasalmus nattereri</i> Kner	132
87. 清道夫	<i>Plecostomus punctatus</i>	133
88. 食蚊鱼	<i>Gambusia affinis</i> (Baird & Girard)	134
89. 口孵非鲫	<i>Oreochromis</i> spp. Günther	135

七 哺乳类 137

90. 麝鼠	<i>Ondatra zibethica</i> L.	137
91. 褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	138
92. 屋顶鼠	<i>Rattus rattus</i> L.	140
93. 小家鼠	<i>Mus musculus</i> L.	141

94. 河狸鼠	<i>Myocastor coypus</i> Molina	142
---------	--------------------------------	-----

八 微生物	144
-------	-----

95. 棉花枯萎病菌	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i> (Atk.) Snyder et Hansen	144
96. 棉花黄萎病菌	<i>Verticillium dahliae</i> Kleb, <i>Verticillium alboatrum</i> Reinke et Berth	146
97. 水稻白叶枯病菌	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> [Ishiyama] Swings, Xoo	147
98. 水稻细菌性条斑病菌	<i>Xanthomonas oryzae</i> Swing et al. pv. <i>oryzicola</i> (Fang et al.) Swing et al.	150

参考文献	153
------	-----

附 录	159
-----	-----

附录 1 杭州地区外来入侵生物调查指标	159
附录 2 杭州地区主要外来入侵物种名录	160
附录 3 中国 100 种主要外来入侵物种名录	164
拉丁学名索引	168
中文名索引	172
英文名索引	184

后 记	189
-----	-----