

分类号: S41-34

单位代码: 10335

密 级: 无

学 号: Z10050035

浙江大学

硕士学位论文



浙江嘉兴港进境木材有害生物疫情研究

Study on Pests of Imported Timbers at the Port of Jiaxing in Zhejiang Province

申请人姓名:	王凯
指导教师:	姚洪渭 副教授
学位类型:	农业推广专业学位
学科专业:	植物保护
研究方向:	植物植疫
所在学院:	农业与生物技术学院

论文提交日期: 二零一八年四月

浙江嘉兴港入境木材有害生物疫情研究



论文作者签名: _____

指导教师签名: _____

论文评阅人: 双向隐名评阅 _____

答辩委员会主席: 刘同先 教授 西北农林科技大学 _____

委员: 杨 青 教授, 大连理工大学 _____

李 胜 教授, 华南师范大学 _____

陈 斌 教授, 西南师范大学 _____

徐红星 研究员, 浙江省农业科学院 _____

答辩日期: 2018 年 6 月 8 日 _____

**Study on Pests of Imported Timbers at the Port of Jiaxing in
Zhejiang Province**



Author signature:

Supervisor signature:

Thesis Reviewers: Anonymous

Defence committee

Chairman: Prof. Liu Tongxian
Northwest A&F University

Members: Prof. Yang Qing
Dalian University of Technology

Prof. Li Sheng
South China Normal University

Prof. Chen Bin
Chongqing Normal University

Prof. Xu Hongxing
Zhejiang Academy of Agricultural Sciences

Date of Defence: June 8, 2018

浙江大学研究生学位论文独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得浙江大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名： 签字日期： 年 月 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解浙江大学有权保留并向国家有关部门或机构送交本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权浙江大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索和传播，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名： 导师签名：

签字日期： 年 月 日 签字日期： 年 月 日

致谢

2011 年，由于感觉在工作中对专业知识的欠缺，也为了圆自己的研究生梦想，我重新踏入浙江大学，重新开始自己的求学之路。时至今日，我在浙大的学习生活已经接近尾声，在此我要对浙大学习期间帮助过我的老师和同学们致以诚挚地感谢。

这里，我要特别感谢我的导师姚洪渭副教授。在本科期间，我就得到了姚老师的诸多帮助，能够再次成为姚老师的学生是我的莫大荣幸。十分感谢姚老师对我的悉心指导，在百忙之中为我论文的选题和设计提供了许多宝贵的意见，并不厌其烦地修改论文，顺利通过答辩。同时感谢诸位任课老师，使我重新学习了相关的专业知识，夯实了理论基础，为顺利完成学业打下坚实基础。也十分感谢 2011 级农业推广班级里的各位同学的关心和帮助。

我也十分感谢我的家人，特别是我的太太，帮我照料家里的事务，能让我专心求学。还要感谢我的工作单位嘉兴出入境检验检疫局和苏州出入境检验检疫局的各位领导和同事，在我攻读学位期间，替我分担工作。

最后，向所有关心和帮助过我的人表示衷心的感谢！向参加本论文评阅和答辩的各位专家、教授致以诚挚的谢意！

前言

中国是全球第二大木材消耗国，年消耗量接近 6 亿 m^3 。随着国民经济的不断发展，居民消费能力的不断提升，城市化的进程加快，基础设施的不断完善，对木材的刚性需求逐年增加。尽管当前我国的森林资源总量居于世界前列，如森林面积约 1.75 亿 hm^2 ，覆盖率达 18.21%，且森林蓄积 124.56 亿 m^3 ，其中用材林蓄积 55.1 亿 m^3 （占 44%），但按人均计算，我国木材却是十分稀缺：人均森林面积仅相当于世界平均水平的 22%（列世界第 134 位），人均森林蓄积量为世界平均水平的 14.58%（列世界第 122 位）（杨红强等，2008）。因此，我国木材对外的依存度非常高（超过 50%），现已成为全球第一大木材进口国。特别是 2017 年国家全面停止天然林商业性采伐后，导致我国木材产量大幅度下降，商品木材产量每年减少约 4,000 万 m^3 ，难以满足市场需求。

为解决我国木材的大需求量，近年来不断加大对木材的进口需求，木材进口呈现明显的增长趋势（朱光前，2018）。据统计，2016 年我国原木和锯材进口总量 9,347.2 万 m^3 ，涉及金额 205.52 亿美元，同比增长各 13.6%和 5.4%。2017 年我国原木和锯材进口总量突破到 1.08 亿 m^3 ，金额 199.86 亿美元，同比各增长 15.6%和 23.2%；其中进口原木 5,539.8 万 m^3 ，金额 99.21 亿美元，同比各增长 13.7%和 22.8%；进口锯材 3,739.3 万 m^3 ，金额 100.65 亿美元，同比各增长 18.7%和 23.7%。在浙江，宁波口岸 2017 年检验检疫进口木材 10,029 批次、118.0 万 m^3 ，货值 5.0 亿美元，同比分别增长 63.6%、47.3%和 55.3%；嘉兴口岸 2017 年上半年进境原木 1,720 批次、13.2 万 m^3 ，同比各增长 117.7%和 78.4%（陈旭阳，2017）。

进口木材特别是原木极易携带外来有害生物。因此，随着进口木材数量增多，传入检疫性有害生物的风险不断加大。尽管我国对进口木材有明确的检疫要求，但由于出口国管理不到位、除害处理技术水平低等

因素,进口木材携带有害生物情况依旧十分严峻且迫切(贺水山,2009;裘炯良等,2011)。据统计,2003-2008年我国各口岸截获林木害虫 72,975 种次,分属 922 种(属),其中以天牛、蠹甲和吉丁虫等鞘翅目钻蛀性害虫为主,还有白蚁等其它种类。天牛的截获种类最多,共有 334 种(属),但检疫性种类仅占 4.79%;白蚁截获种次虽少,仅约 5,000 批次,但属于检疫性种次却达 50%以上(安榆林等,2010)。2015 年浙江检验检疫局截获植物有害生物 1,175 种(属)和 2.41 万种次,同比分别增长 14.19%和 42.49%,其中检疫性有害生物 84 种(属)和 2,495 种次,一般性有害生物 1,091 种(属)和 2.16 万种次(新华网 2016 年 1 月 12 日新闻,http://news.xinhuanet.com/politics/2016-01/12/c_128621076.htm)。一旦外来有害生物传入定殖,将严重威胁我国农林生产和生态环境安全。

生物由原生存地经自然的或人为的途径侵入到另一个全新环境或生态系统中,对入侵地的生物多样性、农林牧渔业生产以及人类健康造成经济损失或生态灾难的过程称为生物入侵(Biological invasion)。随着国际贸易的发展和全球经济一体化进程的加快,贸易、运输和旅游等活动已经成为外来物种传入的主要途径,现代化的交通工具和运输工具为外来物种长距离的迁移与入侵、传播创造了条件,生物入侵的风险大大增加。目前,外来生物入侵已经引起全世界广泛关注。我国外来生物入侵形势严峻,外来入侵物种平均每年都要递增 1-2 种。我国已经成为遭受外来生物入侵危害最为严重的国家之一(万方浩等,2015)。例如烟粉虱(*Bemisia tabaci*)、稻水象甲(*Lissorhoptrus oryzophilus*)和美洲斑潜蝇(*Liriomyza sativae*)等入侵,对我国农业生产造成巨大损失;红脂大小蠹(*Dendroctonus valens*)、松材线虫(*Bursaphelenchus xylophilus*)和美国白蛾(*Hyphantria cunea*)等传入,危害我国林业面积约 150 万公顷。每年因生物入侵给我国农林业造成的损失达 570 多亿元人民币(万方浩等,2005)。

植物检疫(Quarantine)是通过法律手段,检查流通过程中的植物及其产品,发现并强制阻隔可疑的传染媒介,防止传入或传出有害生物(万

方浩等, 2015)。植物检疫是有效防止检疫性有害生物传播扩散、保护农林生产安全的重要措施, 也是保障农林产品贸易的前提条件。其中, 检疫性有害生物是指对受其威胁的地区具有潜在经济重要性、但尚未在该地区发生, 或虽已发生但分布不广并进行官方防治的有害生物。2007 年, 我国发布执行《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》(以下简称《名录》), 将 435 种进境有害生物认定为国家植物检疫性有害生物。依据《名录》, 国家检验检疫部门在口岸对植物及其产品进行检验检疫, 查获并上报进境有害生物的情况, 该过程称为疫情截获 (Interception of epidemic situation), 也称为有害生物截获。近年来, 浙江省作为对外开放性地区, 进出口贸易额大, 货物流转迅速, 进境的动植物疫情复杂, 其中进境木材携带危险性有害生物入境的风险高。因此, 防止危险性有害生物随木材进入浙江乃至全国, 对于保障浙江省和我国的生态安全, 维护农林业生产、园林景观、城市建设和国际贸易等可持续发展具有重要意义。

随着长三角经济不断持续发展, 木材需求量持续旺盛, 促进了浙江省嘉兴口岸进境原木量的高位增长。嘉兴口岸进境的原木材种和来源地具有多元化特点, 材种以橡木、山核桃木、水青冈木、白蜡木、小叶相思木、樱桃木和染料紫檀等为主, 来源地主要包括美国、法国、德国、比利时、坦桑尼亚等数十个国家和地区。本文以浙江省嘉兴口岸进境木材为代表, 通过对 2008-2015 年进境木材截获疫情的汇总分析, 探明进境木材疫情的发展特点与趋势, 并针对截获疫情提出监管和防控措施, 为我国及浙江省出入境检验检疫工作提供基础。

中文摘要

浙江省嘉兴港是我国木材进口的重要口岸之一。近年随着长三角经济不断持续发展,嘉兴口岸进境原木数量呈现高位增长。然而,进境木材携带危险性有害生物入境的风险亦随之增加。因此,为防止危险性有害生物随木材进入国内,保障浙江生态安全,维护农林业生产、园林景观、城市建设和国际贸易等可持续发展,本文就浙江省嘉兴口岸 2008-2015 年进境木材截获疫情进行分析研究,获得主要结果如下:

1. 嘉兴港口岸截获检疫性有害生物

2008-2015 年嘉兴港口岸在进境木材中截获的检疫性有害生物种类呈现增长趋势,其中种类数量以 2008-2011 年较低,以 2012-2015 年较高,且与每年木材进口国数量变化呈正相关: $y = 0.3542x + 1.6979$ ($R^2 = 0.8362$)。期间,共截获检疫性有害生物 24 种,分属节肢动物门 Arthropoda 钻蛀性鞘翅目 Coleoptera 和等翅目 Isoptera 昆虫以及软体动物门 Mollusca 腹足纲 Gastropoda 柄眼目 Stylommatophora 蜗牛。其中,以鞘翅目小蠹类的种类数量较多,占有截获种类数的 54.17%,包括长小蠹科 Platypodidae 长小蠹属 *Platypus* 下 5 种、小蠹科 Scolytidae 材小蠹属 *Xyleborus* 和林小蠹属 *Hylurgus* 下各有 6 种和 1 种。在所有截获的检疫性有害生物中,以中对长小蠹 *Platypus parallelus*、柱体长小蠹 *P. cylindrus* 和橡胶材小蠹 *Xyleborus affinis* 在不同年份中截获的比例为高。

2. 嘉兴港口岸截获一般性有害生物

2008-2015 年嘉兴港口岸在进境木材中截获的一般性有害生物种类呈现阶梯式增长,几乎每个木材进口国都能被检出有害生物。期间共截获一般性有害生物 227 种,被检出频次共 456 种次,分属节肢动物门下昆虫纲 Insecta (包括鞘翅目、双翅目 Diptera、膜翅目 Hymenoptera、鳞

翅目 Lepidoptera、半翅目 Hemiptera、革翅目 Dermaptera、等翅目和蜚蠊目 Blattaria 等)、蛛形纲 Arachnida 蜱螨目 Acarina、甲壳纲 Crustacea 和倍足纲 Diplopoda、软体动物门下腹足纲以及线虫、真菌和脊椎动物等。其中,以昆虫纲鞘翅目害虫种类及其数量最多,有 172 种之多。常见种类有锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis*、光滑材小蠹 *Xyleborus germanus* 和箭丽虎天牛 *Plagionotus arcuatus* 等,在不同来源进口木材中被多次检出。

论文结果为探明进境木材疫情的发展特点与趋势,并针对截获疫情提出监管和防控措施,为我国及浙江省出入境检验检疫工作提供基础。

关键词: 嘉兴港; 进口原木; 有害生物; 检验检疫; 截获疫情; 防控
监管

Abstract

Jiaxing port of Zhejiang province is one of the important ports for timber import in China. In recent years, with the continuous development of the Yangtze River Delta economy, the number of imported logs at Jiaxing port has increased at a high level. However, the risk of entry of dangerous pests with imported timbers is also increasing. Therefore, in order to prevent hazardous and harmful organisms from entering the country with timbers, to ensure the ecological safety of Zhejiang, and to maintain the sustainable development of agro-forestry, landscape, city construction and international trade, the intercepted epidemic situation of imported timbers at the port of Jiaxing from 2008 to 2015 was studied. The main results are shown as follows:

1. Quarantine pests intercepted at the port of Jiaxing

An increase in species of quarantine pests intercepted by Jiaxing port was shown from 2008 to 2015, of which the number of species was lower at the beginning and higher at the later. It was positively related to the annual changes in the number of countries importing timbers: $y = 0.3542x + 1.6979$ ($R^2 = 0.8362$). During this period, 24 species of quarantine pests were intercepted, belonging to the orders of Coleoptera and Isoptera, Arthropoda, and the order of Stylommatophora, Gastropoda, Mollusca. Among the species, the number of Coleopterans was higher, about 54.17% of all kinds of intercepted species, which included 5 species of the genus *Platypus*, Platypodidae, 6 of *Xyleborus* and 1 of *Hylurgus*, Scolytidae. Among all the intercepted quarantine pests, the intercepted ratios were higher in *Platypus parallelus*, *P. cylindrus* and *Xyleborus affinis* within different years.

2. General pests intercepted at the port of Jiaxing

The species of general pests intercepted by the port of Jiaxing showed a staircase growth, and could be detected in almost every importing country importing timbers from 2008 to 2015. 227 species of general pests were intercepted with 456 times during this period, belonging to the classes of Insecta (including Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Dermaptera, Isoptera, and Blattaria, etc.), Arachnida (Acarina), Crustacea, Diplopoda and Gastropoda, nematodes, fungi and vertebrate. Among them, the numbers of coleopteran pests were higher, about 172 species. The common species were included as *Oryzaephilus surinamensis*, *Xyleborus germanus* and *Plagionotus arcuatus*, which were detected with many times in the imported timbers from different countries.

These results are to explore developmental characteristics and trends in the epidemic situation of imported timbers, to provide measures for prevention and supervision control of epidemic situations, and to provide the basis for the development of inspection and quarantine work in Zhejiang and China.

Key Words: Jiaxing port, Imported timbers, Pests, Inspection and quarantine, Intercepted epidemic situation, Prevention and supervision control

目录

致谢	I
前言	II
中文摘要	V
Abstract	VII
目录	IX
第一章 文献综述	1
1.1 入侵生物学研究概况	2
1.1.1 外来有害生物的种群传入	3
1.1.2 外来有害生物的种群定殖	4
1.1.2 外来有害生物的种群潜伏	5
1.1.3 外来有害生物的种群扩散与爆发	6
1.2 入侵生物口岸检疫与除害	6
1.2.1 口岸检疫	7
1.2.1 口岸除害	8
1.3 浙江省嘉兴口岸检疫概况	9
1.3.1 嘉兴港口岸进口的原木情况	10
1.3.2 嘉兴港口岸进口原木的来源情况	10
第二章 嘉兴港进境木材截获的检疫性有害生物	12
2.1 材料与方法	13
2.1.1 疫情调查	13
2.2 结果与分析	13
2.2.1 嘉兴港口岸原木进口分析	13
2.2.2 嘉兴港口岸截获检疫性有害生物分析	13
2.3 讨论	19
第三章 嘉兴港进境木材截获的一般性有害生物	20
3.1 材料与方法	20
3.1.1 疫情调查	20
3.2 结果与分析	20
3.2.1 嘉兴港口岸截获一般性有害生物的种类及其来源	20
3.2.2 嘉兴港口岸截获一般性有害生物的年间变化	28
3.3 讨论	29
总结	30
小结与讨论	30
创新之处	32
不足之处及今后研究方向	33
主要参考文献	34

第一章 文献综述

生物入侵 (Biological invasions) 是当前全世界关注的重大科学问题 (Drake 等, 1989; Williamson, 1996; Mooney 等, 2000; Perrings 等, 2005; 2010; Simberloff 等, 2011; 万方浩等, 2005; 2008a; b; 2009; 2010; 2011; 2015)。随着全球经济一体化的快速发展, 生物入侵已经与一个国家的经济发展、生态安全、国际贸易和政治利益等产生密切关系, 是国际社会、各国政府、科学家和社会民众共同关心的热点。外来有害生物的入侵往往会改变原有的生物地理分布, 打乱原有的生态系统结构与功能, 给农林生产造成严重损失, 并对人类生存环境、健康卫生和文化生活产生不利影响 (万方浩等, 2015)。生物入侵现已成为 21 世纪五大全球性环境问题之一 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)。

我国是遭受生物入侵危害最为严重的国家之一 (张润志等, 2008; 万方浩等, 2011)。据不完全统计, 目前入侵我国各种生态系统的外来有害生物种类已达 540 余种, 其中发生面积较大并已产生严重危害的达 100 多种 (万方浩等, 2015)。随着我国改革开放深化、国民经济发展和国际贸易增多, 我国生物入侵呈现蔓延速度快、危害面广、新入侵种类不断增多的特点, 并对我国经济造成巨大损失。每年因生物入侵给我国农林业造成的损失达 570 多亿元人民币 (万方浩等, 2005)。

生物入侵可导致当地生态系统的严重破坏。入侵生物种群在新环境中常因缺乏自然生态限制因子而极易爆发, 引发与本地种的剧烈竞争而逐渐替代本地种, 从而降低甚至丧失本地种的遗传多样性, 进而简化群落结构, 弱化群落功能, 减少群落内的物种多样性, 最终降低生态系统多样性, 并破坏系统结构和功能 (Blumenthal, 2005)。例如, 紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*) 和大米草 (*Spartina anglica*) 等入侵、定殖后形成单一的优势群落, 可导致本地种的物种多样性丧失 (Gray 等, 1991; An 等, 2007; 万方浩等, 2015)。生物入侵造成生物多样性及生态系统结构与功能影响的后果非常严重, 难以用数字衡量。

此外，生物入侵还能通过改变生态系统服务功能而影响人类的生存环境和健康。豚草（*Ambrosia artemisiifolia*）和三裂叶豚草（*A. trifida*）等入侵杂草的花粉可引发过敏性皮炎和支气管哮喘等（Testi 等，2009）。红火蚁（*Solenopsis invicta*）常在居民区附近筑巢，当受到干扰后表现强烈的群体攻击行为，可导致人或动物全身出现红斑、瘙痒、疼痛和淋巴结肿大等过敏反应，甚至引发过敏性休克死亡，同时还影响农事操作和户外活动（Ascunce 等，2011）。红火蚁还能在户外或室内的电缆箱和变电箱等电器设备中筑巢，造成电线短路或电器故障，不仅影响人们的正常生活，而且带来用电安全的隐患（万方浩等，2015）。

1.1 入侵生物学研究概况

生物入侵在威胁人类赖以生存的自然和人工生态系统的同时，也为科学家提供了研究生态学和进化问题的理论模型（Allendorf 等，2003）。

尽管早在 19 世纪达尔文就已提出生物的转移和适应性进化等现象，但很长时间内人类并未意识到生物转移和侵入可能带来的严重危害，甚至还人为地从外地引进天敌来控制本地有害生物。1958 年英国生态学家查尔斯·艾尔顿（Charles S. Elton）首次提出了生物入侵及其可能造成的潜在后果（Elton，1958）。此后，随着人类对环境保护以及生物多样性重要性认识的不断提高以及全球经济一体化发展带来的旅游、运输与贸易交流的日益频繁，生物入侵及其危害愈来愈受到重视，并促进诞生了入侵生物学的这一新兴学科。近 20 年来，入侵生物学从原先基本概念与基本理论的阐述，发展形成当前的基础与应用研究相结合、广泛涉及生态学、生理生化与分子生物学、遗传学和进化生物学等多学科交叉融合的综合性和独立学科（万方浩等，2005；2008a；b；2009；2010；2011；2015）。

入侵生物学研究的关键科学问题是生物入侵发生机制以及生物入侵危害的防控，主要包括外来有害生物在入侵过程中的传入和种群构建、生存与适应、演化与进化以及种间互作等的生物内在特性、环境响应与

系统抵御的外部特征、以及预防与控制的技术基础等。这与外来生物本身的生物学特性（*Biological characteristics*）、生态系统的可入侵性（*Invasibility*）或敏感性（*Susceptibility*）、以及两者的相互作用（*Biotic interactions with the receptive community*）密切相关（*Richardson, 2011*）。目前，我国有关生物入侵研究是以外来有害生物入侵的实时预警和有效控制为目标，重点开展重大外来有害生物的入侵机制与生态过程、对生态系统的影响及监控等基础研究，并从基因、个体、种群、群落和生态系统等不同层次研究入侵有害生物的种群形成与扩张、生态适应性与遗传进化、以及对生态系统功能的影响等机制，进而研发入侵有害生物监控与防治的新技术与新方法（*万方浩等, 2015*）。在研究内容上，针对不同入侵阶段的关键科学问题，通过入侵地与原产地的对比分析，开展入侵生物的表型可塑性等“前适应性”机制和对亚适宜新生境适应性进化的“后适应性”机制以及种群遗传漂变、突变、与近缘种杂交和内共生菌水平转移等研究，以探明入侵生物种间生态适应性必性与遗传进化机制；开展入侵生物的非对称竞争、协同入侵、“新式武器”扩张和资源竞争等研究，以探明入侵生物种群形成与扩张机制；开展生物入侵对特定生态系统结构与功能的影响研究，以探明导致生态系统结构崩溃和功能衰退的机制；开展入侵生物的分子识别、远程实时监测、入侵植物的替代控制与系统修复、入侵植物与昆虫的传统生物防治、*RNAi* 和基因编辑等新技术研究，以研发、更新入侵生物的监控技术。

1.1.1 外来有害生物的种群传入

外来有害生物的入侵是一个复杂的生态学过程，主要包括种群传入、定殖、潜伏、扩散和暴发等几个阶段。

外来有害生物的入侵途径（*Introduction pathway*）呈现多样化特点，主要是凭借自然或人为的方式或方法，可分为三大类型：自然传入（*Natural introduction*）、无意传入（*Unintentional introduction* 或 *Accidental introduction*）和有意引入（*Intentional introduction*）等（徐汝

梅等, 2003)。自然传入是指生物在自然条件下的扩散进入新的区域。如植物种子等可通过气流和水流等自然传播、可由昆虫、鸟和其它动物携带而传播。薇甘菊 (*Mikania micrantha*) 可能通过种子经气流由东南亚传入我国广东省 (岳茂峰等, 2011)。动物除可经气流和水流等自然传播外, 还能依靠其自身的能动性如地面迁移、空中飞行等进行扩散和迁徙。如稻水象甲通过洋流侵入我国沿海地区。无意传入是外来生物经由人类社会的运输和迁移等传播扩散的, 期间人类并未意识到有外来生物的传入或所掌握的知识与技术尚不足以识别潜在的外来生物。如原产于加拿大东部的大西洋海域的哈氏泥蟹 (*Rhithropanopeus harrisii*) 经国际航运客货船的压舱水而大量传播侵入到欧洲和北美洲西部地区 (Briski 等, 2012)。有意引入通常是人类出于某种目的而人为引入或带入的, 如空心莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*) 作为饲料用植物、加拿大一枝黄花 (*Solidago canadensis*) 作为观赏植物、大米草作为环境改善植物、以及巴西龟 (*Trachemys scripta elegans*) 作为观赏宠物等引入并推广的。据统计, 我国入侵生物 95% 以上都是人为引入或带入的, 或有意引进用作蔬菜、生防、牧草、饲料、养殖、药用、草坪、工业和观赏等目的, 或无意随引进的苗木、原木、花钵和土壤等而被传入 (鞠瑞亭等, 2012)。其中, 外来植物和动物分别约有 50% 和 25% 有意引入, 而 76.3% 的入侵动物则是因为检疫疏漏, 随贸易品或运输工具而无意传入的 (徐海根等, 2004)。事实上, 生物入侵可以看作是是人类活动所造成的全球变化之一。

1.1.2 外来有害生物的种群定殖

外来有害生物侵入后, 开始自我繁殖和建立后代种群以适应新环境, 即进入第二个入侵阶段: 种群定殖 (Population colonization) 或种群建立 (Population establishment)。

外来生物在种群定殖过程中常受众多生物或非生物因子的影响, 其中前者包括来自外来生物本身的生物学、生态学和遗传学特性, 如个体大小、繁殖特性、生长速率、资源利用能力、竞争或防御天敌的能力、

表型可塑性和抗药性水平等，还包括来自本地种的诸如丰富度、种间竞争能力等特性；后者则包括入侵地的温光水土空气等环境与资源、地理位置以及生态系统抗干扰性等。外来生物在入侵地的种群定殖和建立通常需要克服奠基者效应（Founder effect）、瓶颈效应（Bottleneck effect）和阿利效应（Allee effect）等。

Williamson（1996）提出繁殖体压力假说（Propagule pressure hypothesis）来解释生物入侵初期种群定殖的机制。繁殖体压力是衡量入侵生物种群基数及其与定殖成功概率的关系，其大小决定了入侵的发生程度。较高的繁殖体压力有利于提高交配、繁殖成功率，有利于合作抵御天敌或制胜猎物以提高占领新环境和新资源的能力，有利于提高入侵生物遗传多样性，减少瓶颈效应和阿利效应的不利影响。繁殖体压力不仅可用于评价入侵生物的种群定殖，还可用于衡量定殖以后的种群增长和扩散能力。高繁殖体压力的种群潜伏期短，数量增长和空间扩张快，进而促进入侵。

1.1.2 外来有害生物的种群潜伏

外来有害生物在新环境建立种群后，进入种群数量增长的积累阶段，当种群数量接近或超过环境容量时，则开展扩散与迁移，而这段从定殖到扩散之间所经历的时间过程称为潜伏期（Latent time），又称时滞效应（Time-delaying effect 或 Time lag effect），即为入侵的第三个阶段。在该阶段，入侵种群为适应新环境在种群内部进行生态学、生理学、行为学等调整与分化，包括改变繁殖、生长与发育的能量分配策略、扩散与传播、行为策略等方向；还在种群外部与其他物种建立相互制约、竞争和依存等关系，确保入侵种群增殖与延续。

不同入侵生物的潜伏期各不相同，主要受到繁殖体压力、种间互作、遗传多样性水平和环境异质性等影响。

1.1.3 外来有害生物的种群扩散与爆发

所有物种都具有繁衍种群、传播自身基因的能力。入侵生物在经过潜伏阶段的适应调整后，种群数量增长到接近或超过环境容量时，种群就会向外传播（Transmission）、扩散（Dispersion）、扩张（Spread），以寻找新的生存环境和资源，即进入第四入侵阶段。入侵生物的扩散包括短距离、长距离和分层扩散（Hierarchical dispersion）等。尽管长距离扩散经常在入侵事件中被观察到，并对入侵生物的种群扩张具有重要影响（Nehrbass 等，2007）。分层扩散是短距离和长距离扩散的综合，这在生物入侵过程中也较为常见（Whitmire 和 Tobin, 2006; Tobin 和 Blackburn, 2008）。入侵生物的种群扩散途径与入侵途径类型相似，分为主动扩散和被动扩散，后者包括以风、水和气流等自然载体、以动物为载体和通过人类活动等方式。种群扩散能力决定了入侵生物在生态扩张或演化的成功与否，并受到多种因素的影响，包括物种本身、环境条件和扩散载体类型等。

当外来入侵生物经过大量繁殖后，种群数量足以对侵入地的生态安全、经济生产和社会安定造成不利影响后，即进入生物入侵的终极阶段：爆发（Outbreak）。此时，入侵有害生物已完全适应侵入地环境，且具有高种群密度和大尺度空间分布等特点，难以防控（万方浩等，2005）。

1.2 入侵生物口岸检疫与除害

在对入侵有害生物的预防与控制中，采取有效的口岸控制措施，加强对入境的各种交通工具和旅游者携带的行李以及各处货物的检查工作，防止无意带入外来生物，构筑防止外来有害生物入侵的第一道防线，是减少外来入侵生物无意引入风险的最重要环节（万方浩等，2005）。这比外来生物入侵发生后采取的任何措施更经济、更有效。其中，针对潜在的入侵有害生物发展快速检测技术和有效除害技术尤为重要。

对入侵生物的口岸检疫及其处理，由国际组织及其成员政府按照法律规定而采取强制性措施。在我国，主要依据《中华人民共和国进出境动植物检疫法》、《中华人民共和国进出境动植物检疫法实施条例》、《中华人民共和国禁止携带、邮寄进境的动物、动物产品和其他检疫物名录》、《中华人民共和国进境动物一、二类传染病、寄生虫病名录》、《中华人民共和国进境植物检疫禁止进境物名录》和《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》等进行检疫及处理。

1.2.1 口岸检疫

口岸检疫对象主要包括：①动植物和动植物产品；②装载容器、包装物及铺垫材料；③运输工具；④其他检疫物。其中，动物包括所有饲养、野生的活动物，如家畜、家禽、鱼虾和昆虫等；动物产品是指来源于动物未经加工或者虽经加工但仍有可能传播疫病的产品，如皮毛、肉类、奶制品、蛋类和骨类等；植物包括栽培植物、野生植物及其种子、种苗及其他繁殖材料等；植物产品是指来源于植物未经加工或者虽经加工但仍有可能传播病虫害的产品，如粮食、豆、棉花、油、麻、烟草、籽仁、干果、鲜果、蔬菜、生药材、木材和饲料等；其他检疫物包括动物疫苗、血清、诊断液和动植物性废弃物等。

口岸检疫的主要程序主要包括（1）检疫审批：凡输入动物、动物产品、植物种子、种苗等其他繁殖材料的，必须事先提出申请办理检疫审批手续。（2）检疫申报：在动植物、动植物产品和其他检疫物进境前或者进境时，由货主或者其代理人持输出国或地区的检疫证书、贸易合同等向进境口岸动植物检疫机关报检。（3）检疫检验：检疫人员依法对进、出或过境的检疫物进行检验，通常可分为现场检疫、实验室检疫和隔离检疫等方式。现场检疫是在应检物抵达口岸时，由检疫人员登机、登轮、登车或到货物停放场所实施检疫；实验室检疫是检疫人员按规定将检疫物取样带回实验室作动物疫病和植物病害等检测；隔离检疫是动物在入境后或出境前，由出入境检验检疫机关指定隔离场进行隔离检疫，其中

大中动物需隔离检疫 45 天，小动物 30 天，而对于入境植物种子、种苗及其他繁殖材料需在指定的隔离圃隔离种植，至少完成一个生长周期的隔离检疫。（4）检疫处理：对经检疫不合格的检疫物，由口岸出入境检验检疫机构签发《检疫处理通知单》，通知货主或其代理分别作除害、退回或销毁处理。（5）签证放行：经检疫合格或经除害处理合格的出入境检疫物，由口岸出入境检验检疫机构签发《检疫放行通知单》、检疫证书或在报关单上加盖印章，准予入境或出境。

在口岸检疫中，对外来生物进行快速而精确的识别是控制和减轻灾害威胁的最为重要的关键环节。根据检疫检验的对象不同，使用的方法和技术各有异同。对外来生物的种类检验主要采用形态学结合分子生物学检测技术，而对病原微生物则较多采用免疫学和分子生物学检测技术。在针对动植物的分子生物学检测技术中，主要是以聚合酶链式反应（Polymerase chain reaction, PCR）为基础的 DNA 分子检测技术，已广泛用于动植物的种类鉴定，特别是对于形态学检测技术难以完成的近似种或幼态个体的种类鉴定极具优势。目前，随着分子生物学技术的不断发展，现已形成多种快速、简便检测新技术的综合应用，如种类特异性 PCR 技术、DNA 条形码技术（DNA barcoding）和 DNA 限制性片段长度多态性技术（Restriction fragment length polymorphism, RFLP）等（Muraji 等，2002；Armstrong 等，2005；Jiang 等，2013）。

1.2.1 口岸除害

鉴于检疫物等常常携带有害生物，口岸的疫情截获率居高不下；目前常用的检疫方法仍然以目测和手检为主，效率低下；有害生物种类繁多，对检疫人员的专业能力要求较高，因此必须进行除害处理。常用的口岸除害处理技术以化学农药熏蒸为主，有条件的采用物理类技术如辐照、高温和低温处理等，其中熏蒸剂主要采用溴甲烷。口岸除害处理需按照检疫要求执行，并达到规定指标。我国主要进境植物及其产品的除害处理包括粮食产品、豆类及油料、水果类、烟草类、种苗花卉和木材

等。除害方法因检疫物不同而不同，如水果类主要采用冷或热处理，种苗花卉等主要采用化学熏蒸。此外，对于一些进境木材多采用落地加工处理的方法（李凯兵等，2005）。在口岸附近建立木材检疫加工监管区，企业进入对落地木材直接进行深加工，对加工后产生的木屑等采用集中喷洒溴氰菊酯和敌敌畏等高效、安全、低毒农药灭虫处理。这即能降低木材进口风险，又能促进地方经济发展。

熏蒸处理是目前最有效、快捷、彻底的卫生除害处理方法，但也存在环境污染、破坏大气臭氧层和易受环境、自然资源、贸易方式等诸多因数的限制。由于口岸除害处理方式较为单一，因此加快研发高效、无毒、安全、对环境友好的检疫除害处理新技术颇为重要，且迫切。现正利用微波处理技术（康芬芬等，2009）、斯氏线虫寄生处理（胡学难等，2005）等除害处理新手段，以提升处理工作效率。

1.3 浙江省嘉兴口岸检疫概况

嘉兴港，位于杭州湾跨海大桥北侧，是浙江北部唯一的出海口和海上对外贸易口岸，是国家一类开放口岸，也是杭州湾北岸制造业基地的核心区域。具有良好的深水岸线和港口条件，目前已建成集装箱、散杂货、液体化工等外海各类生产性泊位 48 个（其中万吨级以上泊位 35 个），内河生产性泊位 38 个，年设计吞吐能力近 8000 万吨。嘉兴港区是浙江省杭州湾北岸重要的先进制造业基地，后方腹地经济发达，仓储物流业发展空间巨大。嘉兴港区区位条件优越。与上海、杭州、苏州、宁波（74 海里）距离都在 100 公里左右。沪杭高速、乍嘉苏高速、杭沪 01 省道、乍嘉苏航道，特别是在建的杭州湾跨海大桥、沪杭复线和正在规划建设的中嘉湖铁路和城市轻轨，使嘉兴港区成为“长三角”沪、苏、杭、甬地区的一个重要交通枢纽（陆庆庆，2008）。

嘉兴港系国务院批准对外国籍船舶开放的一类口岸，口岸联检海关、国检、海事、边检及港务机构齐全。嘉兴港（乍浦港）具有良好的深水

岸线和建港条件。可建海岸线 40 公里，分为独山、乍浦、海盐三个港区。2016 年，嘉兴港乍浦、独山、海盐三个港区完成货物吞吐量 6817 万吨，集装箱吞吐量达 134 万个标箱。嘉兴港年货物吞吐量、集装箱吞吐量分别位居全省沿海港口前三位，连续 9 年集装箱吞吐量增幅都处于全省沿海港口首位，已步入全国中型港口行列。嘉兴港已形成杭州湾北岸港口集群，建设成为集港口装卸运输功能、工业功能、出口加工功能、现代物流服务功能、海运商务服务功能、港口信息功能于一体的中国沿海现代化、多功能、综合型的港口（陆庆庆，2008；尉云霞等，2015；陈旭阳，2017）。

1.3.1 嘉兴港口岸进口的原木情况

嘉兴港口岸主要进口安哥拉紫檀原木，白橡木，黑核桃木，红橡木，榉木，美洲白蜡木，山毛榉木，染料紫檀原木，山核桃木，小叶相思木，樱桃木，枫木等原木。其中主要是家具、地板、胶合板贴面用木材，而像安哥拉紫檀原木和染料紫檀原木主要是做为红木的备用材。据统计，2017 年嘉兴口岸进境厚度大于 6mm 原木板材 4,610 批次，约 42.29 万立方，货值 17,004.6 万美元；进境薄板类原木板材 280 批次，35,071.5 吨，货值 1,135.78 万美元（搜狐网 2018 年 1 月 25 日新闻，http://www.sohu.com/a/218864182_100081060）。

1.3.2 嘉兴港口岸进口原木的来源情况

嘉兴港口岸进口原木国家主要是法国、美国、德国、斯洛伐克等欧美国家，近几年间波动较大，例如 2008 年左右俄罗斯木材的进口量曾占嘉兴口岸的一半。进口国家的波动主要是受国家政策的影响，以俄罗斯材为例，2010 年以前对俄罗斯木材的进境检疫在全国还未统一，为了促进当时嘉兴口岸的发展，在国门安全的基础上嘉兴局尝试着进口了大量的俄罗斯材。之后随着俄罗斯材进境要求的规范化，通过海运进境的俄罗斯原木必须采取大轮锚地帐幕熏蒸方式，或建有木材处理区的口岸进

境的俄罗斯原木可以直接进入除害处理区实施熏蒸处理。而嘉兴港口岸原木除害处理区未能达到要求，俄罗斯材就逐步从嘉兴港口岸消失了。而一线口岸特别是上海口岸的快速发展，对嘉兴港口原木进口发展也有很大的影响，随着“三互”大通关的实现，国际贸易“单一窗口”等通关便利化改革实现，使得许多进口原木企业有回到上海进行原木进口的可能。

嘉兴港口岸主要的服务对象是嘉兴地区的家具、沙发、胶合板、地板生产企业，因此进口的木材也以这些企业的需求为主。以嘉善为例，嘉善木制品行业主要是人造板、地板和家具三大类，2008年受国际金融危机影响，出口木制品受到较大影响，导致进口原木一直在低位徘徊。嘉善的人造板行业是全国四大人造板基地之一，又是人造板的转型升级产品——复合地板之都，对于贴面用的木材有极大的需求，例如美国红橡木，白橡木，黑胡桃木，欧洲橡木，榉木等。近年来随着嘉兴地区经济，特别是木制品外贸经济的发展，对木材的需求量越来越大，由于受制于嘉兴港口岸的吞吐量及配套设施，主要以进口集装箱原木为主。而欧美发达国家的原木以集装箱运输为主，又恰好是家具、地板、胶合板贴面企业的主要用料，因此嘉兴港口岸以进境欧美原木集装箱为主也就不足为奇了。

第二章 嘉兴港进境木材截获的检疫性有害生物

随着国民经济的不断发展，居民消费能力的不断提升，城市化的进程加快，基础设施的不断完善，对木材的刚性需求逐年增加。但是，我国木材属稀缺资源，人均森林面积仅相当于世界平均水平的 22%，人均森林蓄积量为世界平均水平的 14.58%（杨红强等，2008）。为解决国内木材供求矛盾，近年来不断加大木材进口数量。2017 年我国原木和锯材进口总量高达 1.08 亿 m^3 ，金额 199.86 亿美元，同比各增长 15.6%和 23.2%。

由于进口木材极易携带外来有害生物，随着进口木材数量增多，传入外来有害生物的风险急剧加大。2003-2008 年我国各口岸截获林木害虫 72,975 种次，分属 922 种（属），其中以天牛、蠹甲和吉丁虫等鞘翅目钻蛀性害虫为主，还有白蚁等其它种类（安榆林等，2010）。2015 年浙江检验检疫局截获植物有害生物 1,175 种（属）和 2.41 万种次，同比分别增长 14.19%和 42.49%，其中检疫性有害生物 84 种（属）和 2,495 种次，一般性有害生物 1,091 种（属）和 2.16 万种次。一旦外来有害生物传入定殖，将严重威胁我国农林生产和生态环境安全。

浙江省嘉兴港是我国木材进口的重要口岸之一。近年随着长三角经济不断持续发展，嘉兴口岸进境原木数量呈现高位增长。其中，木材种类以橡木、山核桃木、水青冈木、白蜡木、小叶相思木、樱桃木和染料紫檀等为主，来源地主要包括美国、法国、德国、比利时、坦桑尼亚等数十个国家和地区。然而，进境木材携带危险性有害生物入境的风险亦随之增加。因此，为防止危险性有害生物随木材进入国内，保障浙江生态安全，维护农林业生产、园林景观、城市建设和国际贸易等可持续发展，本文就 2008-2015 年嘉兴口岸进境木材截获疫情进行汇总分析，为摸清进境木材中检疫性有害生物的种类以及疫情的主要进口国和进一步做好进境木材的检验检疫工作提供基础。

2.1 材料与方法

2.1.1 疫情调查

木材入境后，由现场检疫人员目测观察虫道，采集害虫样本。将现场检疫截获的害虫带回实验室进行分类鉴定，以确定种名。对难以鉴定的幼虫在实验室中饲养为成虫后再作种类鉴定。

2.2 结果与分析

2.2.1 嘉兴港口岸原木进口分析

嘉兴港口岸主要承接来自亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲、南美洲和非洲等14个国家的木材进口（表2.1）。其中，进口的木材种类多样，主要满足嘉兴地区的人造板、地板和家具等制造木材需求。

2008-2015年共进口原木59.57万 m^3 ，其中以2008和2015年进口数量较多，2009和2014年较少，而以2011-2013年为中等（图2.1）。

2.2.2 嘉兴港口岸截获检疫性有害生物分析

2008-2015年嘉兴港口岸在进境木材中共截获检疫性有害生物24种，分属节肢动物门Arthropoda钻蛀性鞘翅目Coleoptera和等翅目Isoptera昆虫以及软体动物门Mollusca腹足纲Gastropoda柄眼目Stylommatophora蜗牛（表2.2）。其中，以鞘翅目小蠹类的种类数量较多，占有截获种类数的54.17%（图2.2），包括长小蠹科Platypodidae长小蠹属*Platypus*下5种、小蠹科Scolytidae材小蠹属*Xyleborus*和林小蠹属*Hylurgus*下各有6种和1

种；其它的天牛类、吉丁虫类和蜗牛类各有3种、白蚁类有2种。在所有截获的检疫性有害生物中，以中对长小蠹*Platypus parallelus*、柱体长小蠹*P. cylindrus*和橡胶材小蠹*Xyleborus affinis*在不同年份中截获的比例为高。

表2.1 嘉兴港口岸进口原木及其来源国

年份	木材进口国	进境木材种类
2008	马来西亚, 缅甸, 俄罗斯	柞木, 沙撈越杂木, 黄梢木, 克隆木
2009	德国, 俄罗斯, 美国, 尼日利亚	柞木, 黑胡桃木, 白杨木, 栎木, 非洲格木
2010	马来西亚, 巴新, 美国, 喀麦隆, 尼日利亚	剥皮桉, 非洲格木, 克隆木, 红橡木, 沙撈越杂木
2011	马来西亚, 法国, 德国, 俄罗斯, 喀麦隆	白梧桐木, 白橡木, 冷杉, 沙撈越杂木, 山毛榉, 鱼鳞云杉
2012	法国, 德国, 斯洛伐克, 美国, 喀麦隆	白梧桐, 白橡木, 榉木, 山核桃木, 山毛榉, 小叶相思树, 伊杨
2013	法国, 比利时, 美国	白橡木, 黑核桃, 红橡木, 山核桃木, 小叶相思木
2014	法国, 比利时, 斯洛伐克, 美国	白橡木, 黑核桃木, 红橡木, 榉木, 美洲白蜡木, 山毛榉, 染料紫檀原木, 山核桃木, 小叶相思木, 樱桃木
2015	法国, 德国, 比利时, 斯洛伐克, 美国, 安哥拉, 刚果(金)	安哥拉紫檀原木, 白橡木, 黑核桃木, 红橡木, 榉木, 美洲白蜡木, 山毛榉, 染料紫檀原木, 山核桃木, 小叶相思木, 樱桃木, 枫木

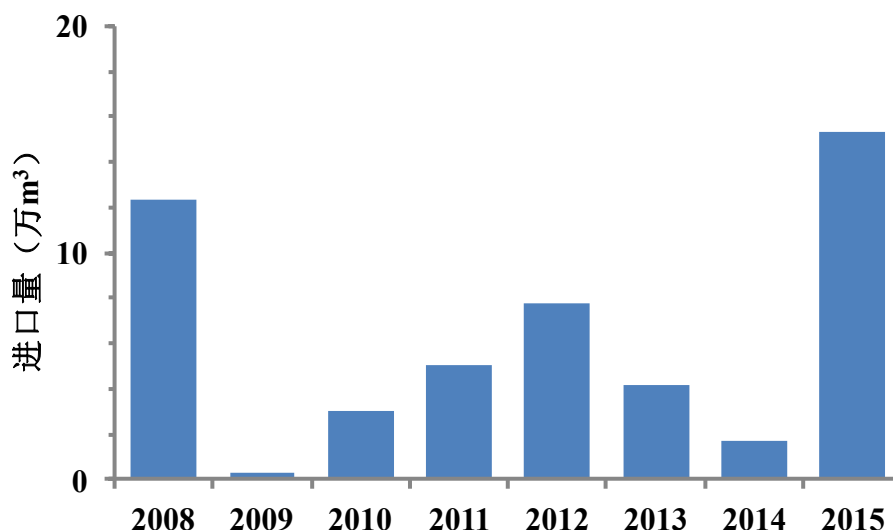


图2.1 嘉兴港口岸原木进口数量的年间变化

就截获的不同种类来看,以中对长小蠹最为常见,且地区分布最广,在除欧洲进口国以外的其他进口国所属区域中均有检测到;其次为橡胶材小蠹,在亚洲、欧洲、美洲和非洲等国进口木材中被有检测发现。其他亦有一些种类仅存在于某一区域某个国家的进口木材中,如组合长小蠹 *P. compositus*、高贵材小蠹 *X. celsus* 和黑腹尼虎天牛 *Neoclytus acuminatus* 等主要来自美国木材中,并被多次检测发现。

不同国家中,以欧洲的法国和北美洲的美国在进口木材中截获的检疫性有害生物种类较多,各有9种和11种;亚洲的马来西亚、非洲的喀麦隆和安哥拉次之,分别截获4种、6种和4种(图2.3)。

2008-2015年期间,嘉兴港口岸在进境木材中截获的检疫性有害生物种类呈现增长趋势,其中种类数量以2008-2011年较低,以2012-2015年较高,且与每年木材进口国数量变化呈正相关: $y = 0.3542x + 1.6979$ ($R^2 = 0.8362$)(图2.4)。

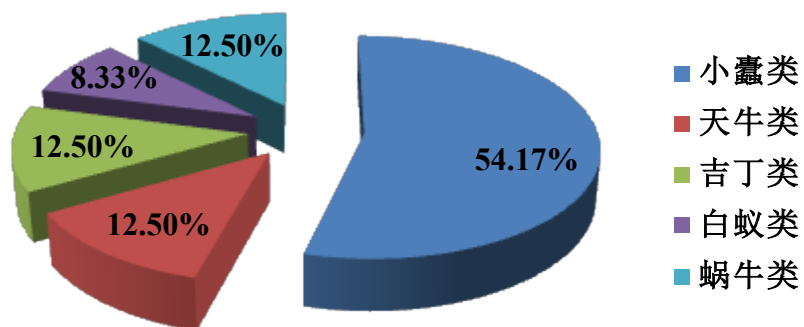


图2.2 嘉兴港口岸进境原木截获检疫性有害生物的种类分布

表2.2 嘉兴港口岸进境原木截获检疫性有害生物种类及其来源

检疫性有害生物种类	来源国*	种次(%)
中对长小蠹 <i>Platypus parallelus</i>	马来西亚 (3), 缅甸, 巴新, 美国 (2), 安哥拉 (2), 刚果 (金), 喀麦隆 (3), 尼日利亚	17.72
柱体长小蠹 <i>P. cylindrus</i>	法国 (4), 德国 (2), 比利时 (3), 美国	12.66
亨氏长小蠹 <i>P. hintzi</i>	安哥拉, 喀麦隆 (2)	3.80
组合长小蠹 <i>P. compositus</i>	美国 (3)	3.80
希氏长小蠹 <i>P. hintzi</i>	喀麦隆	1.27
橡胶材小蠹 <i>Xyleborus affinis</i>	马来西亚 (2), 法国, 美国 (3), 厄瓜多尔, 喀麦隆 (3)	12.66
材小蠹 (非中国种) <i>Xyleborus spp.</i>	法国 (2), 比利时, 美国 (2), 喀麦隆	7.59
赤材小蠹 <i>X. ferugineus</i>	马来西亚, 美国, 安哥拉, 喀麦隆	5.06
高贵材小蠹 <i>X. celsus</i>	美国 (2)	2.53
对粒材小蠹 <i>X. perforans</i>	安哥拉 (2)	2.53
木刻材小蠹 <i>X. xylographus</i>	美国	1.27
小粒材小蠹 <i>X. saxeseni</i>	法国	1.27
长林小蠹 <i>Hylurgus ligniperda</i>	法国	1.27
黑腹尼虎天牛 <i>Neoclytus acuminatus</i>	美国 (4)	5.06
桉天牛 <i>Phoracantha semipunctata</i>	澳大利亚	1.27
红足楔天牛 <i>Saperda discoidea</i>	美国	1.27
凹背窄吉丁 <i>Agrilus sulcicollis</i>	法国 (2), 斯洛伐克	3.80
栎双点吉丁虫 <i>A. biguttatus</i>	法国 (2)	2.53
栗双线窄吉丁 <i>A. bilineatus</i>	美国	1.27
大家白蚁 <i>Coptotermes curvignathus</i>	马来西亚 (3), 缅甸	5.06
新西兰乳白蚁 <i>C. frenchi</i>	澳大利亚	1.27
花园葱蜗牛 <i>Cepaea hortensis</i>	法国, 斯洛伐克	2.53
散大蜗牛 <i>Helix aspersa</i>	法国	1.27
盖罩大蜗牛 <i>H. pomatia</i>	斯洛伐克	1.27

注：*括号内数值示不同年份截获的频次。

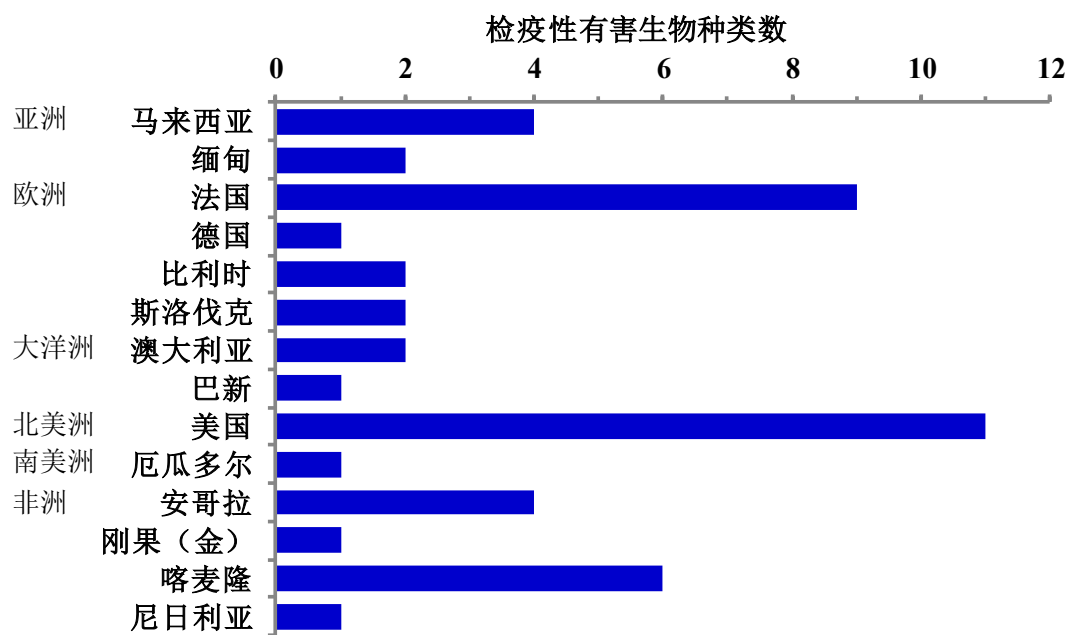


图2.3 嘉兴港口岸进境原木截获检疫性有害生物的来源国种类分布

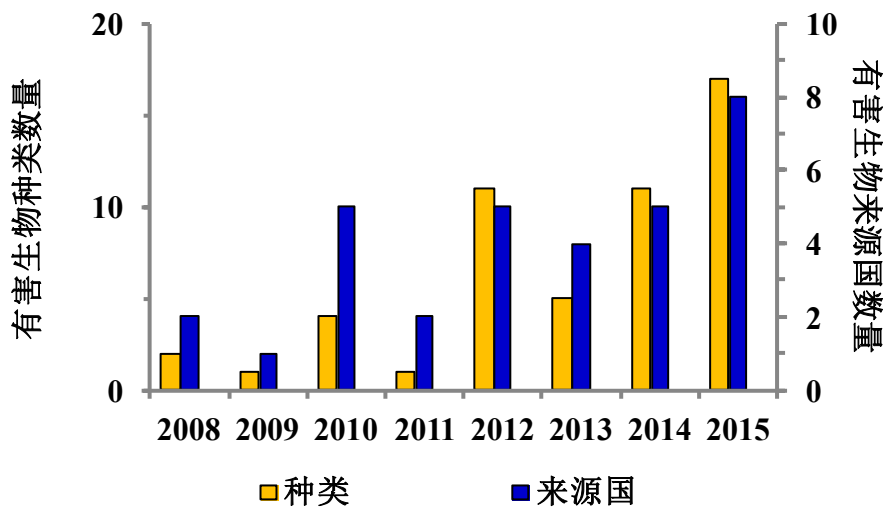


图2.4 嘉兴港口岸进境原木截获检疫性有害生物的年际变化

2.3 讨论

通过对 2008-2015 年嘉兴港口岸进境木材疫情截获情况的分析，发现主要存在以下 2 种情况：

（1）截获疫情较多，有害生物传入的风险较大。嘉兴港口岸截获有害生物的种次和数量逐年增长，截获的疫情几乎涉及每个出口国。因此，必须对所有有害生物的风险程度都要有足够认识，不能轻视或简单处理每一批进境木材的检疫工作。此外，目前截获的有害生物还主要局限于形体较大的易于目测发现且可依赖形态鉴定的种类，对于形态区分不明显、以及需要采用分子生物学鉴定技术的病原微生物等尚未涉及，尚需提高一线查验人员与实验室检测人员的业务技术水平，提高口岸查验的设备设施条件，并建设好阳性对照物质活体保存库、具备典型形态特征的永久标本保存库和分子序列信息储存库等数据库系统。

（2）疫情截获情况与木材进口国数量呈正相关。木材作为有害生物的寄主，携带疫情不仅与木材进口量紧密相关，而且与进口国的数量也密切相关。这是因为不同国家木材上发生的有害生物种类及其数量不同，而且不同国家对木材的出口检疫和除害技术水平存在差异。自 2001 年国家五部委联合发布 2 号原木公告实施以来，进口原木的疫情在一定程度上得以遏制，但各国的证书质量和除害处理质量不一。其中，以德国和澳大利亚等国对原木熏蒸除害处理的质量较为稳定，证书可靠性相对较高；而来自马来西亚和喀麦隆等国的原木除害处理质量并不稳定，原木带树皮率较高，熏蒸处理质量不能保证。因此，需要做好进境原木疫情的信息收集和分析工作，既要有针对性，还要保证全面性。重点关注小蠹科、长小蠹科、天牛科、吉丁虫科等截获频率较高、危害性较大的有害生物，同时要加强技术储备，做好植物病原真菌、细菌等微生物的检疫工作。

第三章 嘉兴港进境木材截获的一般性有害生物

嘉兴港口岸主要承接来自亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲、南美洲和非洲等 14 个国家的木材进口，主要满足嘉兴地区的人造板、地板和家具等制造木材需求（详见第二章 2.2.1）。通过对 2008-2015 年嘉兴口岸进境木材疫情进行分析，发现共截获检疫性有害生物 24 种，分属节肢动物门下钻蛀性鞘翅目和等翅目昆虫以及软体动物门下腹足纲柄眼目蜗牛（详见第二章 2.2.2）。本章分析、报道 2008-2015 年嘉兴口岸进境木材中截获的一般性有害生物，为摸清进境木材中有害生物的种类以及疫情的主要进口国和进一步做好进境木材的检验检疫工作提供基础。

3.1 材料与方法

3.1.1 疫情调查

进境木材的疫情调查方法与程序同第二章 2.1.1。

3.2 结果与分析

3.2.1 嘉兴港口岸截获一般性有害生物的种类及其来源

2008-2015 年嘉兴港口岸在进境木材中共截获一般性有害生物 227 种，被检出频次共 456 种次，分属节肢动物门下昆虫纲 Insecta（包括鞘翅目、双翅目 Diptera、膜翅目 Hymenoptera、鳞翅目 Lepidoptera、半翅目 Hemiptera、革翅目 Dermaptera、等翅目和蜚蠊目 Blattaria 等）、蛛形纲 Arachnida 蜱螨目 Acarina、甲壳纲 Crustacea 和倍足纲 Diplopoda、软体动物门下腹足纲以及线虫、真菌和脊椎动物等（表 3.1 和图 3.1）。其

中，以昆虫纲鞘翅目害虫种类及其数量最多，有 172 种之多，而且以钻蛀性小蠹类和天牛类的种类和数量又为较多。

就截获的不同种类来看，以锯谷盗 *Oryzaephilus surinamensis* 为常见，且地区分布较广；其次是光滑材小蠹 *Xyleborus germanus* 和箭丽虎天牛 *Plagionotus arcuatus*，在不同来源进口木材中被多次检出。不同一般性有害生物的地区分布颇有特点，大多数种类主要在某个进口国木材中被检出，而有些如白蚁类主要在马来西亚的进口木材中被检测发现，而蜚蠊类和蜗牛类等则主要以在欧美国家的进口木材中较多。

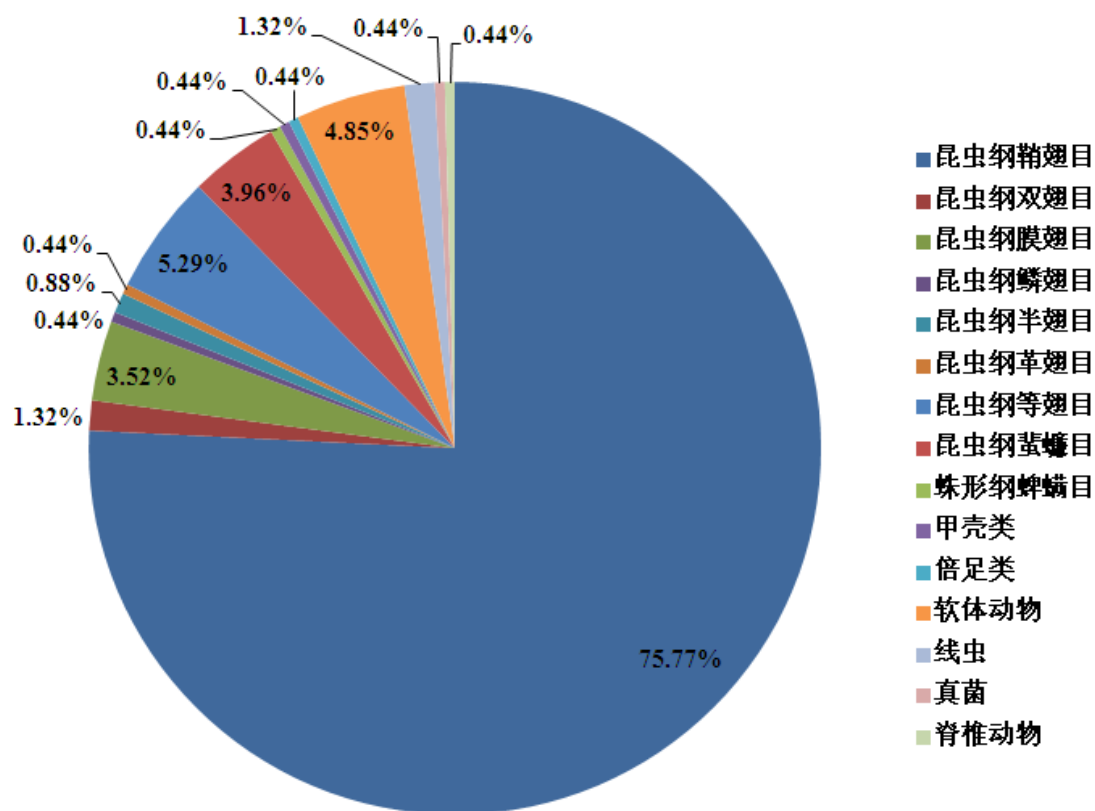


图 3.1 嘉兴港口岸进境原木截获一般性有害生物的种类分布

表 3.1 嘉兴港口岸进境原木截获一般性有害生物种类及其来源

一般性有害生物种类		来源国*	种次
昆虫纲鞘翅目			
毛额奸较长蠹	<i>Apate femoralis</i>	喀麦隆	1
脊间小蠹	<i>Arixyleborus scabripennis</i>	马来西亚	1
大角胸长蠹	<i>Bostrychoplites megaceros</i>	喀麦隆	1
梢小蠹	<i>Cryphalus</i> sp.	马来西亚, 缅甸	2
大小蠹属	<i>Dendroctonus</i> sp.	马来西亚	1
离足长小蠹属	<i>Diapus</i> sp.	喀麦隆	1
五棘长小蠹	<i>Diapus quinquespinatus</i>	马来西亚	1
双窝竹长蠹	<i>Dinoderus bifoveolatus</i>	喀麦隆	1
杯长小蠹	<i>Dinoplatypus cupulatus</i>	马来西亚 (3)	3
短诡长小蠹	<i>Doliopygus brevis</i>	喀麦隆	1
肾点毛小蠹	<i>Dryocoetes autographus</i>	法国 (3), 斯洛伐克	4
云杉毛小蠹	<i>Dryocoetes hectographus</i>	法国 (2)	2
毛小蠹属	<i>Dryocoetes</i> sp.	法国(2), 德国, 比利时(2), 奥地利	6
双钩异翅长蠹	<i>Heterobostrychus aequalis</i>	喀麦隆	1
棕异翅长蠹	<i>Heterobostrychus brunners</i>	安哥拉, 喀麦隆(2)	3
海小蠹亚科	Hylesininae	澳大利亚	1
美洲白蜡海小蠹	<i>Hylesinus aculeatus</i>	美国	1
黑胸海小蠹	<i>Hylesinus crenatus</i>	丹麦	1
细干小蠹	<i>Hylurgops palliatus</i>	德国	1
干小蠹属	<i>Hyourgops</i> sp.	斯洛伐克	1
六齿小蠹	<i>Ips acuminatus</i>	法国	1
齿小蠹属	<i>Ips</i> sp.	马来西亚	1
重齿小蠹	<i>Ips duplicatus</i>	法国	1
南部松齿小蠹	<i>Ips grandicollis</i>	澳大利亚	1
十二齿小蠹	<i>Ips sexdentatus</i>	法国	1
芳小蠹属	<i>Monarthrum</i> sp.	美国	1
黄带芳小蠹	<i>Monarthrum fasciatum</i>	美国(2)	2
马氏芳小蠹	<i>Monarthrum mali</i>	法国, 德国, 美国(4)	6
松瘤小蠹	<i>Orthotomicus erosus</i>	法国	1
瘤小蠹属	<i>Orthotomicus</i> sp.	法国(3), 德国	4
肤小蠹属	<i>Phloeosinus</i> sp.	美国	1
双棘长小蠹	<i>Platypus</i> sp.	马来西亚	1
长小蠹科	Platypodidae	俄罗斯, 喀麦隆	2
杯长小蠹	<i>Platypus caliculus</i>	马来西亚(2)	2
小杯长小蠹	<i>Platypus cupulatutut</i>	马来西亚	1
坡瘤长小蠹	<i>Platypus curtus</i>	马来西亚	1
长小蠹属	<i>Platypus Herbst</i>	喀麦隆	1
角面长蠹	<i>Platypus secretus</i>	马来西亚	1
锥长小蠹	<i>Platypus solidus</i>	马来西亚(2), 缅甸	3

一般性有害生物种类		来源国*	种次
小蠹科	Scolytidae	法国, 德国, 俄罗斯	3
小蠹属	<i>Scolytus</i> sp.	法国, 比利时, 美国	3
橡木小蠹	<i>Scolytus intricatus</i>	法国(5), 德国, 荷兰	7
多瘤小蠹	<i>Scolytus quadrispinosus</i>	美国(2)	2
小蠹属	<i>Scolytus</i> sp	德国	1
双棘长蠹	<i>Sinoxylon</i> spp.	马来西亚	1
球小蠹	<i>Sphaerotrypes</i> sp.	马来西亚, 俄罗斯	2
家木小蠹	<i>Trypodendronomesticus</i>	法国(3), 德国(2)	5
棋盘材小蠹	<i>Xyleborus adumbratus</i>	喀麦隆	1
网纹材小蠹	<i>Xyleborus atratus</i>	美国	1
北方材小蠹	<i>Xyleborus dispar</i>	法国(2), 比利时(2), 美国	5
凹缘材小蠹	<i>Xyleborus emarginatus</i>	马来西亚(3), 美国	4
光滑材小蠹	<i>Xyleborus germanus</i>	法国(2), 德国(2), 荷兰, 斯洛伐克, 美国(3)	9
坡面材小蠹	<i>Xyleborus interjectus</i>	马来西亚, 美国, 喀麦隆	3
单刻材小蠹	<i>Xyleborus monographus</i>	法国(4), 比利时(2), 美国	7
对粒材小蠹	<i>Xyleborus perforans</i>	荷兰, 巴新	2
茶材小蠹	<i>Xyleborus rornicatus</i>	法国	1
小粒材小蠹	<i>Xyleborus saxeseni</i>	法国	1
暗翅材小蠹	<i>Xyleborus semiopacus</i>	比利时, 美国(5)	6
阔面材小蠹	<i>Xyleborus validus</i>	美国	1
细齿叉尾长蠹	<i>Xylion adustus</i>	安哥拉, 刚果(金)	2
多毛碎木长蠹	<i>Xylopertha crinitarsis</i>	喀麦隆	1
小滑材小蠹	<i>Xylosandrus compactus</i>	美国	1
阔材小蠹属	<i>Xylosandrus Reitter</i>	美国	1
黑条木小蠹	<i>Xyloterus lineatus</i>	法国, 比利时	2
黄条木小蠹	<i>Xyloterus signatus</i>	法国(3)	3
黄足长棒长蠹	<i>Xylothrips flavipes</i>	马来西亚(2)	2
红艳长蠹	<i>Xylothrips religiosus</i>	马来西亚	1
长角天牛属	<i>Acanthocinus</i> sp.	法国	1
爪哇木棉棘胸天牛	<i>Ancylonotus tribulus</i>	喀麦隆	1
梗天牛属	<i>Arhopalus</i> sp.	美国	1
天牛科	Cerambycidae	法国(3), 比利时, 美国	5
天牛属	<i>Cerambyx</i> sp.	美国	1
长绿天牛属	<i>Chloridolum</i> sp.	美国	1
绿虎天牛属	<i>Chlorophorus</i> sp.	法国 美国	2
虎天牛属	<i>Clytus</i> sp.	法国	1
金花天牛属	<i>Gaurotes</i> sp.	马来西亚	1
花天牛属	<i>Leptura</i> sp.	马来西亚	1
胡桃楸虎天牛	<i>Megacyllene caryae</i>	美国(3), 刚果(金)	4

一般性有害生物种类		来源国*	种次
X 纹尼虎天牛	<i>Neoclytus mucronatus</i>	德国, 美国(2)	3
弯斑桉天牛	<i>Phoracantha recurva</i>	澳大利亚	1
黄褐棍腿天牛	<i>Phymatodes testaceus</i>	德国, 比利时, 荷兰	3
驼花天牛属	<i>Pidonia</i> sp.	美国	1
箭丽虎天牛	<i>Plagionotus arcuatus</i>	法国(3), 德国, 比利时(2), 美国(2)	8
截尾丽虎天牛	<i>Plagionotus detritus</i>	法国(3), 德国(2), 比利时	6
丽虎天牛属	<i>Plagionotus</i> spp.	美国	1
红背天牛	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	法国(3), 德国, 比利时, 美国	6
艳虎天牛属	<i>Rhaphuma</i> sp.	美国	1
红足楔天牛	<i>Saperda discoidea</i>	美国	1
斜条楔天牛	<i>Saperda imitans</i>	法国(2), 美国	3
双沟天牛	<i>Tylonotus bimaculatus</i>	美国	1
宽斑脊虎天牛	<i>Xylotrechus colonus</i>	德国, 美国(4)	5
脊虎天牛属	<i>Xylotrechus</i> sp.	法国, 美国	2
粗脊虎天牛	<i>Xylotrechus rusticus</i>	德国	1
合欢双条天牛	<i>Xystrocera globosa</i>	马来西亚	1
栎窄吉丁	<i>Agrilus angustulus</i>	法国(2), 德国	3
花曲柳窄吉丁	<i>Agrilus marcopoli</i>	罗马尼亚, 美国	2
接眼吉丁属	<i>Chrysobothris</i> sp.	法国, 罗马尼亚, 美国(3), 喀麦隆	6
六星铜吉丁	<i>Chrysobothris affinis</i>	法国(2)	2
硕黄吉丁虫	<i>Megaloxantha hemixantha</i>	马来西亚	1
二星瓢虫	<i>Adalia bipunctata</i>	法国	1
跳甲亚科	Alticinae	美国	1
蚁形甲属	<i>Anthicus</i> sp.	德国	1
长角象属	<i>Anthribus</i> sp.	马来西亚	1
长角象	<i>Anthribus nebulosus</i>	捷克	1
象甲科	Apionidae	斯洛伐克	2
瘤鞘薪甲	<i>Aridius nodifer</i>	澳大利亚	1
毛蕈甲科	Biphyllidae	喀麦隆	1
四点坚甲	<i>Bitoma crenata</i>	美国	1
六脊坚甲	<i>Bitoma sicca</i>	喀麦隆, 德国	2
坚甲	<i>Bitoma</i> sp.	马来西亚(2), 比利时	3
锥象科	Brentidae	喀麦隆,	1
步甲科	Carabidae	巴新, 喀麦隆	2
步甲属	<i>Carabus</i> sp.	澳大利亚	1
酱曲露尾甲	<i>Carpophilus hemipterus</i>	马来西亚	1
果实露尾甲属	<i>Carpophilus Stephens</i>	美国	1
步甲科	Catabidae	美国(2), 喀麦隆(2)	4
锥象	<i>Cerobates decorsei</i>	法国, 比利时, 美国	3
		喀麦隆	1

一般性有害生物种类		来源国*	种次
叶甲科	Chrysomelidae	法国 (2), 德国, 比利时 (2), 美国	6
虎甲科	Cicindelidae	捷克	1
郭公虫科	Cleridae	德国, 俄罗斯, 美国	3
瓢虫科	Coccinellidae	德国	1
坚甲科	Colydiidae	喀麦隆	1
有棱坚甲	<i>Colydium elongatum</i>	法国	1
朽木象亚科	Cossoninae	比利时, 美国	2
黑斑谷盗	<i>Cryptomorpha desjardinsii</i>	法国, 比利时, 美国	3
锈赤扁谷盗	<i>Cryptolestes ferruginers</i>	尼日利亚	1
扁谷盗属	<i>Cryptolestes</i> sp.	尼日利亚 (2)	2
扁甲科	Cucujidae	法国, 德国, 比利时, 美国, 喀麦隆, 尼日利亚	6
象甲科	Curculionidae	俄罗斯 (2)	2
犀金龟科	Dynastidae	法国	1
叩甲科	Elateridae	法国	1
扁喙象属	<i>Gasterocercus</i> sp.	法国	1
露尾甲属	<i>Glischrochilus</i> sp.	比利时, 喀麦隆 (3), 尼日利亚	5
球胸叩甲属	<i>Hemiops</i> sp.	美国	1
盖木象属	<i>Himatinum</i> sp.	法国	1
阎甲科	Histeridae	法国	1
树皮象属	<i>Hylobius</i> sp.	美国	1
皮下甲属	<i>Hypophloeus</i> spp.	罗马尼亚, 美国	2
二色小蕈甲	<i>Litargus balteatus</i>	法国 (2)	2
锹甲科	Lucanidae	比利时	1
锹甲属	<i>Lucanus</i> sp.	法国	1
锯角萤属	<i>Lucidina</i> sp.	法国 (2), 美国	3
梳爪叩甲属	<i>Melanotus</i> sp.	法国, 比利时 (2), 荷兰, 美国, 喀麦隆	6
小蕈甲属	<i>Mycetophagus</i> sp.	美国 (2)	2
露尾甲科	Nitidulidae	美国	1
拟天牛科	Oedemeridae	法国	1
窝胸露尾甲	<i>Omosita discoidea</i>	法国	1
锯谷盗属	<i>Oryzaephilus</i> sp.	美国 (3)	3
锯谷盗	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	马来西亚 (2), 缅甸, 法国 (4), 德国 (3), 比利时 (2), 斯洛伐克, 美国 (3), 喀麦隆 (2), 尼日利亚 (2)	18
深窝狭齿谷盗	<i>Parasilvanus ocellatus</i>	喀麦隆	1
朽木象属	<i>Phloeotrya</i> sp.	法国	1
齿胫皮蠹属	<i>Phradonoma</i> sp.	法国	1
栉角窃蠹	<i>Ptilinus pectinicornis</i>	法国, 德国 (2), 比利时	4

一般性有害生物种类		来源国*	种次
跳象属	<i>Rhynchaenus</i> sp.	法国	1
金龟子科	Scarabaeidae	安哥拉	1
尖胸谷盗	<i>Silvanoprus scuticollis</i>	法国 尼日利亚	2
齿谷盗属	<i>Silvanus</i> sp.	马来西亚, 法国, 德国, 喀麦隆	4
双齿谷盗	<i>Silvanus bidentatus</i>	法国(4), 德国, 比利时, 美国	7
谷盗	<i>Silvanus semus</i>	喀麦隆	1
隐翅甲科	Staphylinidae	美国	1
隐翅虫属	<i>Staphylinus</i> sp.	尼日利亚	1
凹盾象属	<i>Stenoscelis</i> sp.	法国	1
拟凹盾象属	<i>Stenoscelodes</i> sp.	法国	1
玉带郭公虫	<i>Tarsostenus univittatus</i>	喀麦隆	1
拟步甲科	Tenbrionidae	法国(3), 比利时, 荷兰, 美国	6
大谷盗	<i>Tenebroides mauritanicus</i>	法国	1
山郭公虫属	<i>Thanasimus</i> sp.	美国	1
谷盗科	Trogossitidae	丹麦	1
褐翅锯谷盗	<i>Uleiota planata</i>	比利时, 美国	2
昆虫纲双翅目			
绯胫纹蝇	<i>Graphomya rufitibia</i>	斯洛伐克	1
蛆症异蚤蝇	<i>Megaselia scalaris</i>	比利时	1
蝇科	Muscidae	美国	1
昆虫纲膜翅目			
巢姬蜂属	<i>Acroricnus</i> sp.	美国	1
肿腿蜂科	Bethylidae	美国	1
弓背蚁属	<i>Camponotus</i> sp.	法国, 俄罗斯, 美国(2), 刚果 (金)	5
小蜂科	Chalcididae	俄罗斯	1
茎姬蜂属	<i>Collyria</i> sp.	美国	1
黑瘤姬蜂属	<i>Pimpla</i> sp.	法国, 捷克, 美国	3
黑蚂蚁	<i>Polyrhachis vicina</i>	比利时, 美国	2
土蜂科	Scoliidae	立陶宛	1
昆虫纲鳞翅目			
灯蛾科	Arctiidae	美国	1
昆虫纲半翅目			
长蝽科	Lygaeidae	法国(2), 比利时, 喀麦隆	4
蝽科	Pentatomidae	斯洛伐克	1
昆虫纲革翅目			
蠹螋属	<i>Labidura</i> sp.	斯洛伐克	1
昆虫纲等翅目			
爱氏乳白蚁	<i>Coptotermes amanii</i>	尼日利亚	1
婆罗乳白蚁	<i>Coptotermes borneensis</i>	马来西亚(2)	2

一般性有害生物种类		来源国*	种次
大家白蚁	<i>Coptotermes curvignathus</i>	马来西亚	1
台湾乳白蚁	<i>Coptotermes formosanus</i>	法国	1
印缅乳白蚁	<i>Coptotermes gestroi</i>	马来西亚 (3)	3
卡肖乳白蚁	<i>Coptotermes Kalshoveni</i>	马来西亚	1
塞庞乳白蚁	<i>Coptotermes sepangensis</i>	马来西亚	1
哈氏象白蚁	<i>Nasutitermes havilandi</i>	马来西亚	1
近马坦象白蚁	<i>Nasutitermes matangensisiformis</i>	马来西亚	1
短翅长鼻白蚁	<i>Schedorhinotermes breviolatus</i>	马来西亚	1
爪哇长鼻白蚁	<i>Schedorhinotermes javanicus</i>	缅甸	1
沙捞越长鼻白蚁	<i>Schedorhinotermes sarawakensis</i>	马来西亚 (4)	4
昆虫纲蜚蠊目			
德国小蠊	<i>Blattella germanica</i>	美国	1
蜚蠊科	Blattidae	法国, 美国, 安哥拉	3
斑蠊属	<i>Neostyloppyga</i> sp.	美国	1
金边土鳖	<i>Opisthoplatia orientalis</i>	美国	1
台湾纹蠊	<i>Paranauphoeta formosana</i>	美国	1
美洲大蠊	<i>Periplaneta americana</i>	安哥拉	1
澳洲大蠊	<i>Periplaneta australasiae</i>	厄瓜多尔	1
褐斑大蠊	<i>Periplaneta brunnea</i>	美国	1
蔗蠊	<i>Pycnoscellus surinamensis</i>	美国	1
蛛形纲蜱螨目			
硬蜱科	Ixodidae	比利时	1
甲壳纲			
鼠妇	<i>Rmadillidium vulgare</i>	法国 (2), 德国, 比利时, 斯洛伐克, 美国	6
倍足纲			
马陆	<i>Spirobolus bungii</i>	比利时, 美国	2
腹足纲			
灌丛蜗牛	<i>Arianta arbustorum</i>	斯洛伐克	1
华蜗牛属	<i>Cathaica</i> sp.	美国	1
森林葱蜗牛	<i>Cepaea nemoralis</i>	法国	1
粒雕螺属	<i>Coccoglypta</i> sp.	德国	1
巴蜗牛科	Eulotidae	法国, 比利时, 斯洛伐克	3
真管螺属	<i>Euphaedusa</i> sp.	法国 (2), 斯洛伐克	3
大蜗牛科	Helicidae	美国	1
蛞蝓	Limacidae	德国	1
蛞蝓属	<i>Limax</i> spp.	斯洛伐克	1
管螺亚科	Phaedusinae	比利时	1

一般性有害生物种类		来源国*	种次
轮状螺属	<i>Trochomorpha</i> sp.	德国	1
线虫			
滑刃属线虫	<i>Aphelenchoides</i> sp.	法国，德国	2
单齿线虫	<i>Mononchus</i> sp.	德国	1
小杆线虫属	<i>Rhabditis</i> sp.	法国，德国，比利时，尼日利亚	4
真菌			
丛赤壳属	<i>Nectria</i> sp.	德国	1
脊椎动物			
黑颈射毒眼镜蛇	<i>Naja nigricollis</i>	刚果（金）	1

注：*括号内数值示不同年份截获的频次。

3.2.2 嘉兴港口岸截获一般性有害生物的年间变化

2008-2015 年期间，嘉兴港口岸在进境木材中截获的一般性有害生物种类呈现阶梯式增长，几乎每个木材进口国都能被检出有害生物（图 3.2）。自 2013 年开始，嘉兴港口岸木材进口国家趋于稳定，但被检出的一般性有害生物种类却仍在逐年增加。这表明进境木材中的疫情情况极为复杂，携带有害生物较多，对口岸检疫的高效性与准确性提出更大挑战。

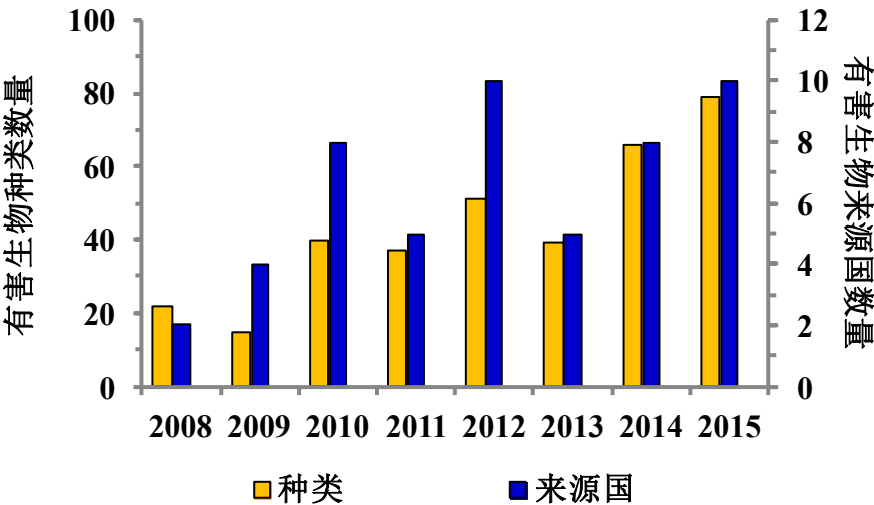


图 3.2 嘉兴港口岸进境原木截获一般性有害生物的年间变化

3.3 讨论

2008-2015 年嘉兴港口岸进境木材中截获一般性有害生物 227 种, 456 种次, 表明有害生物随口岸进境木材传入的风险较大, 需引起各级部门的高度重视。在截获的一般性有害生物中, 很多都难以鉴定到种。这客观反映了口岸的有害生物鉴定技术相对较为滞后, 一方面是由于国外疫情资料较少, 另方面口岸一线检验检疫工作人员也往往缺乏生物种类鉴定的基本理论与实践技术。

部分有害生物具有截获频次高且危害较大等特点, 但是由于未被列入检疫性有害生物名单当中, 导致检疫除害的依据不够充分, 有害生物传入的防范任务较为艰巨。因此, 需进一步加强进口原木中有害生物的风险分析, 适时调整、补充检疫性有害生物名录, 同时加强种类鉴定数据库系统的建设工作, 从而使口岸一线检疫人员做到有据可依, 有章可循。

嘉兴港口岸进境原木疫情截获的结果分析表明, 还需进一步强化原木、板材等进口货物的检疫工作, 特别是加强对进口原木、板材等大宗农产品的检疫监管。根据不同货物品种及来源地, 制定和完善相关货物的检验检疫规程, 对来自疫情频发的进口国货物进行重点检验检疫, 在加大查验力度的同时, 积极开展除害处理。

总结

小结与讨论

嘉兴港口岸进口原木国家主要是法国、美国、德国和斯洛伐克等欧美国家。但是，近几年来不同进口国家也有一定的波动变化，例如 2008 年前后俄罗斯木材的进口量曾占嘉兴口岸总量的一半。进口国家的波动主要是受到国家政策的影响。以俄罗斯材为例，2010 年以前对俄罗斯木材的进境检疫在全国还未统一。为了促进当时嘉兴口岸的发展，在国门安全的基础上，嘉兴局尝试着进口大量的俄罗斯木材。之后，随着俄罗斯材进境要求的规范化，通过海运进境的俄罗斯原木必须采取大轮锚地帐幕熏蒸方式，或建有木材处理区的口岸进境的俄罗斯原木才能直接进入除害处理区实施熏蒸处理。然而，嘉兴港口岸原木除害处理区未能达到国家要求，因此，俄罗斯木材就逐步退出嘉兴港口岸。此外，国内一线口岸特别是上海口岸的快速发展，对嘉兴港口原木进口的发展也有较大影响。随着“三互”大通关的实现，国际贸易“单一窗口”等通关便利化改革实现，使得更多进口原木企业重新回到上海进行原木进口贸易。

嘉兴港口岸主要的服务对象是嘉兴地区的家具、沙发、胶合板和地板等生产企业，因此进口的木材以这些企业的需求为主。以嘉善为例，嘉善木制品行业主要是人造板、地板和家具等三大类。2008 年受国际金融危机影响，出口木制品受到较大影响，导致进口原木一直在低位徘徊。嘉善人造板行业是全国四大人造板基地之一，又是人造板的转型升级产品—复合地板之都，对于贴面用的木材有着极大需求，如美国红橡木、白橡木、黑胡桃木、欧洲橡木和榉木等。近年来，随着嘉兴地区经济，特别是木制品外贸经济的发展，对木材的需求量越来越大，由于受制于嘉兴港口岸的吞吐量及配套设施，主要以进口集装箱原木为主。同时，欧美发达国家的原木多以集装箱运输为主，又恰是家具、地板、胶合板

贴面企业的主要用料，因此嘉兴港口岸的原木进口主要以采用集装箱运输的欧美国家为主。

嘉兴港口岸是浙江（除宁波外）出入境检验检疫系统进境动植物检疫截获排名第二的口岸，仅次于舟山口岸，而大部分检疫性有害生物的截获来自于进口原木。根据目前嘉兴口岸进境原木情况，如何既能有效监管防止有害生物入侵，又能使保证通关效率，一直是嘉兴出入境检验检疫局所关注的重点。

根据进境国家和树种调整抽箱比例。从近些年的截获量分析，从欧美进境的原木一般都已去皮，集装箱清洁度较高，虽然能截获到中对长小蠹等检疫性有害生物，但比例较低。而从东南亚、巴新和非洲进境的原木数量较少，但集装箱清洁度很差，大部分原木都未去皮，检疫风险极大。因此应将检疫重点向东南亚、巴新以及非洲材倾斜，实施批批检疫；而对欧美材可采取抽批检疫，但查获检疫性有害生物的木材仍需实施批批检疫。

从截获的有害生物看，大部分检疫性有害生物是小蠹科、长小蠹科和材小蠹科害虫，蛀蚀树皮或木质部。因此在现场查验时应多关注是否有蛀蚀状，特别是有大量木屑和可见虫道时，更应提高警惕。同时掌握已截获的有害生物的生活习性，对有害生物可能潜藏的区域加强检疫，提高检疫的有效性。可对进境木材进行风险等级分类评估。进口原木种类多、来源广，但并不是所有的原木的风险都很高，例如来自澳大利亚的已经进行熏蒸等有效处理的原木，风险性就相对较小。

探索嘉兴港口岸快速通关机制。在依照国家法律法规的前提和保障国门生物安全的基础上，如何更加快速检疫进境原木，缩短原木在口岸时间，是吸引原木进口商选择嘉兴港口岸进境的重要因素，而口岸的发展也是嘉兴检验检疫发展的重要支撑。提高一线检疫人员检疫鉴定能力，减少实验室鉴定时间，对于经常截获的一些有害生物，能及时分类到科，减少实验室鉴定难度，提高口岸通关能力。口岸通关能力提高了，进境原木通关时间减少了，原木进境企业才愿意在嘉兴港口岸通关，从而使

嘉兴口岸的原木进境量能保持在一个稳定的水平，防止大幅度波动。木材检验检疫工作的专业性比较强，涉及现场检疫、有害生物鉴定、除害处理等多项专业技能要求。因此，尝试建立将一线检疫人员与实验室检疫相互配合协作，无缝联结的工作机制；通过现代网络技术及远程鉴定等多种手段，为进口木材检验检疫工作建立起强大的技术支撑体系。

随着嘉兴经济的发展和嘉兴市政府对嘉兴港口岸发展的大力支持，嘉兴港口岸的发展呈现良好的态势，也推动了进境原木业务的进一步发展。而在 2008-2015 年的嘉兴港口岸原木进境截获中，虽然进境原木量波动不小，但截获量，特别是检疫性有害生物的截获量还是呈每年上升的态势。这一方面是原木的进境量和进口国越来越多，一方面也是嘉兴的检疫人为国门安全所做的不懈努力。随着大通关的实现，嘉兴当地对木业的需求量保持旺盛态势，而嘉兴港口岸作为浙北唯一的入境港口，相信会在原木进境上有更大的发展，检验检疫也将会在保障国门安全的基础上，为嘉兴地区原木进境保驾护航。

创新之处

（1）明确 2008-2015 年嘉兴港口岸进境原木中截获检疫性有害生物的种类及其分布特点；

（2）明确 2008-2015 年嘉兴港口岸进境原木中截获一般性有害生物的种类及其分布特点；

（3）为摸清进境木材中检疫性有害生物的种类以及疫情的主要进口国和进一步做好进境木材的检验检疫工作提供基础。

不足之处及今后研究方向

（1）许多截获的有害生物不能鉴定到种，今后在种类鉴定技术方面尚更新升级，特别是要结合分子鉴别技术的应用，加大现场截获疫情种类及提升室内鉴定能力；

（2）当前截获的有害生物主要以形态容易难测的昆虫种类为主，尚需加强技术储备，做好植物病原真菌、细菌等微生物的检疫工作；

（3）进一步加强原木中有害生物的风险分析工作，适时调整检疫性有害生物名录。

主要参考文献

- [1] 安榆林, 钱路, 徐梅, 等. 2010. 外来林木有害生物疫情截获分析与建议. 植物检疫, 24(3): 45-49
- [2] 陈旭阳. 2017. 港口一体化下嘉兴港开启发展新篇章. 中国港口, (5): 28-31
- [3] 贺水山, 王建伟, 吴蓉, 等. 2009. 我国口岸截获外来有害生物的分析. 浙江农业科学, 1(2): 392-394
- [4] 胡学难, 吴佳教, 荣晓东, 等. 2005. 斯氏线虫在进境原木害虫检疫处理上的应用前景. 昆虫天敌, 25(4): 178-182
- [5] 鞠瑞亭, 李慧, 石正人, 等. 2012. 近十年中国生物入侵研究进展. 生物多样性, 20(5): 581-611
- [6] 康芬芬, 程瑜, 黄庆林, 等. 2009. 微波技术在我国有害生物检疫处理中的应用现状. 植物保护, 35(6): 36-39
- [7] 李凯兵, 杨永胜, 马晓光, 等. 2005. 进口俄罗斯木材疫情调查与内蒙古口岸除害处理. 中国植保导刊, 25(9): 44-45
- [8] 陆庆庆. 2008. 嘉兴港的功能定位及优化. 上海交通大学硕士学位论文
- [9] 裘炯良, 郑剑宁, 赵瑞, 等. 2011. 宁波口岸外来有害生物截获情况及国境口岸检疫对策. 中国国境卫生检疫杂志, (5): 379-381
- [10] 万方浩, 冯洁, 徐进, 2011. 生物入侵: 检测与监测篇. 北京: 科学出版社
- [11] 万方浩, 郭建英, 张峰. 2009. 中国生物入侵研究. 北京: 科学出版社
- [12] 万方浩, 侯有明, 蒋明星. 2015. 生物入侵学. 北京: 科学出版社
- [13] 万方浩, 李保平, 郭建英. 2008a. 生物入侵: 生物防治篇. 北京: 科学出版社
- [14] 万方浩, 彭德良, 王瑞. 2010. 生物入侵: 预警篇. 北京: 科学出版社
- [15] 万方浩, 谢丙炎, 褚栋. 2008b. 生物入侵: 管理篇. 北京: 科学出版社
- [16] 万方浩, 郑小波, 郭建英, 等. 2005. 重要农林外来入侵物种的生物学与控制. 北京: 科学出版社
- [17] 尉云霞, 陈静娜. 2015. 嘉兴港经济发展机遇与挑战并存. 中国港口, (9): 64-66
- [18] 徐海根, 强胜, 韩正敏, 等. 2004. 中国外来入侵物种的分布与传入路径分析. 生物多样性, 12: 626-638
- [19] 徐汝梅, 叶万辉. 2003. 生物入侵—理论与实践. 北京: 科学出版社
- [20] 杨红强, 聂影. 2008. 中国原木进口需求的来源地结构分析. 国际贸易问题, (6): 51-56
- [21] 岳茂峰, 樊蓓莉, 田兴山, 等. 2011. 广东省农业生态系统外来入侵植物的种类调查与危害评估. 生物安全学报, 20(2): 141-146
- [22] 张润志, 张亚平, 蒋有绪. 2008. 世界重要入侵害虫对中国的威胁. 中国科学, 38 (12): 1095-1102
- [23] 朱光前. 2018. 中国木材及木制品进出口概况. 国际木业, (2): 14-21
- [24] Allendorf FW, Lundquist LL. 2003. Introduction: population biology, evolution, and control of invasive species. Conservation Biology, 17: 24-30
- [25] An SQ, Gu BH, Zhou CF, *et al.* 2007. *Spartina* invasion in China: implications for invasive species management and future research. Weed Research, 47: 183-

191

- [26]Armstrong KF, Ball SL. 2005. DNA barcodes for biosecurity: invasive species identification. *Philos Trans R Soc B-Biol Sci*, 360: 1813-1823
- [27]Ascunce MS, Yang CC, Oakey J, *et al.* 2011. Global invasion history of the fire ant *Solenopsis invicta*. *Science*, 331: 1066-1068
- [28]Blumenthal D. 2005. Ecology-interrelated causes of plant invasion. *Science*, 310: 243-244.
- [29]Briski E, Ghabooli S, Bailey SA, *et al.* 2012. Invasion risk posed by macroinvertebrates transported in ships' ballast tanks. *Biol Invasions*, 14: 1843-1850
- [30]Drake JA, Mooney HA, di Castri F, *et al.* 1989. Biological Invasions: A Global Perspective. John Wiley and Sons, Chichester
- [31]Elton CS. 1958. The Ecology of Invasions by Animals and Plants. Methuen Press, London
- [32]Gray AJ, Marshall DF, Raybould AF. 1991. A century of evolution in *Spartina anglica*. *Advances in Ecological Research*, 21: 1-62
- [33]Jiang F, Li ZH, Deng YL, *et al.* 2013. Rapid diagnosis of the economically important fruit fly, *Bactrocera correcta* (Diptera: Tephritidae) based on a species-specific barcoding cytochrome oxidase I marker. *Bull Entomol Res*, 103: 363-371
- [34]Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- [35]Mooney HA, Hobbs RJ. 2000 Invasive Species in a Changing World. Island Press, Washington, DC
- [36]Muraji M, Nakahara S. 2002. Discrimination among pest species of *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) based on PCR-RFLP of the mitochondrial DNA. *Appl Entomol Zool*, 37: 437-446
- [37]Nehrbass N, Winkler E, Mullerova J, *et al.* 2007. A simulation model of plant invasion: long-distance dispersal determines the pattern of spread. *Biol Invasions*, 9: 383-395
- [38]Perrings C, Dehnen-Schmutz K, Touza J, *et al.* 2005. How to manage biological invasions under globalization. *Trends Ecol Evol*, 20: 212-215
- [39]Perrings C, Mooney HA, Williamson M. 2010. Bioinvasions and Globalization: Ecology, Economics, Management, and Policy. Oxford University Press, Oxford
- [40]Richardson DM. 2011. Fifty years of invasion ecology: The Legacy of Charles Elton. Wiley-Blackwell, Oxford
- [41]Simberloff D, Rejmánek M. 2011. Encyclopedia of Biological Invasions. University of California Press, California
- [42]Testi S, Carabelli A, Cecchi L, *et al.* 2009. Multicenter investigation to assess the prevalence of ambrosia pollen allergy in Tuscany. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology*, 19(3):251-252
- [43]Tobin PC, Blackburn LM. 2008. Long-distance dispersal of the gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) facilitated its initial invasion of Wisconsin. *Environ*

-
- Entomol, 37: 87-93
- [44] Whitworth T. 2006. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of America north of Mexico. *Proc Entomol Soc Wash*, 108(3): 689-725
- [45] Williamson M. 1996. *Biological Invasions*. Chapman & Hall Press, London