

# 植物检疫学

朱水芳 等著

(Q-4465.31)



科学出版社 生物分社  
联系电话: 010-64012501  
E-mail: lifescience@mail.sciencep.com  
网址: <http://www.lifescience.com.cn>

销售分类建议: 植物



科学出版社互联网入口



赛拉艾美  
生命科学订阅号

生命因你而精彩!

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

ISBN 978-7-03-062569-4



9 787030 625694 >

定价: 398.00 元

# 植物检疫学

朱水芳 等 著

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书从植物检疫学本身学科特点出发,系统介绍了植物检疫学研究与应用。全书共有 15 章。第一章至第六章讲述了植物检疫与国家安全、植物检疫溯源和发展、基础理论、法理基础、植物检疫标准和技术进展。第七章至第九章分别介绍了农业植物检疫、林业植物检疫和出入境检疫。第十章按照生物类别依次介绍了昆虫、杂草、真菌、线虫、细菌、病毒、藻类和软体动物。第十一章至第十五章讲述了转基因产品、生物资源进出境监管、生物安全实验室设施建设与防护、检疫法医学与重大植物疫情应急处置。

本书可作为植物检疫工作者的参考资料,也可作为高等农林院校植物保护、植物检疫专业高年级本科生或研究生的学习材料。

### 图书在版编目(CIP)数据

植物检疫学 / 朱水芳等著. —北京: 科学出版社, 2019.10

ISBN 978-7-03-062569-4

I. ①植… II. ①朱… III. ①植物检疫 IV. ①S41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 223257 号

责任编辑: 韩学哲 孙 青 / 责任校对: 郑金红

责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 刘新新

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京虎彩文化传播有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2019 年 10 月第 一 版 开本: 889×1194 1/16

2019 年 10 月第一次印刷 印张: 32 3/4

字数: 1 100 000

定价: 398.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 《植物检疫学》编委会

主任：朱水芳

副主任：潘绪斌

编委(按姓氏拼音排序)：

曹际娟	陈克	陈岩	陈乃中	邓丛良	段维军
方亦午	冯晓东	付伟	顾建锋	何佳遥	何洁
胡美玲	黄英	黄洁芳	黄庆林	姜帆	蒋弘山
雷荣	李明福	李云飞	刘慧	刘涛	刘乐乐
刘玮琦	罗佳	邱艳红	宋云	宋志刚	田茜
王聪	王俊	王沛	王晨光	王佳莹	王溪桥
吴品珊	武目涛	徐晗	徐杨	徐君怡	许瑾
严进	严向炜	杨爱馥	杨益芬	姚文国	姚艳霞
尹祺	印丽萍	于艳雪	张俊华	张瑞峰	张甜甜
张晓燕	张燕平	张永江	张有才	赵文军	赵文霞
郑明慧	郑秋月	周慧	周明华	周卫川	朱鹏宇

## 序

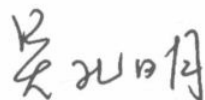
植物检疫是通过法律、行政和技术的手段，防止危险性植物及植物产品中的有害生物传播，保障农林生产和生态安全，促进贸易发展的措施。世界各国和国际组织高度重视植物检疫问题，包括中国在内的许多国家都颁布了植物检疫法。《国际植物保护公约》(IPPC)建立了全球性的植物检疫合作网络，协调各国采取有效措施防止植物及植物产品中有害生物的扩散。世界贸易组织出台了《实施卫生与植物卫生措施协定》(简称《SPS 协议》)，各成员国在保护人类、动物和植物的生命健康时，可采取任何具有科学依据的植物检疫措施。

随着全球经济一体化的发展，跨境有害生物传播问题日益突出，并引发一系列生物安全事件和国际贸易争端。因此，植物检疫工作越来越重要，已成为国家安全的重要组成部分。多年以来，中国政府将检验检疫与生物安全列入了国家中长期科学和技术发展规划优先发展方向，不断加大对植物检疫与生物安全领域的科技投入，促进了中国植物检疫学科发展和管理水平的快速提升。

朱水芳同志从事植物检疫工作 30 余年，是中国植物检疫科技创新工作的一位领军科学家。他长期担任国际植物病理学会植物检疫与生物安全分会主席，中国植物病理学会植物检疫分会主任及《植物检疫》杂志主编。他先后主持了植物检疫领域国家科技支撑项目和转基因重大专项等多项课题，在植物检疫性有害生物灾害机理、高通量精准快速检测监测、基于分子靶点精准防控、新病原和重大疫情发现等方面取得了一系列高水平的创新性科研成果，对中国植物检疫学的发展和服务国家经济发展重大需求做出了突出贡献，多次获得了国家和省部级的科技奖励。

正是基于这些研究工作的突破和创新，他历时 5 年编著了《植物检疫学》一书。该书在传统植物检疫学科内容的基础上，增加了植物检疫与国家安全、基础理论、法理基础、植物检疫标准、转基因产品监管、生物资源进出境监管、生物安全实验室设施建设与防护，以及检疫法医学等章节。这些内容极大地拓宽了植物检疫学的范畴，不仅系统阐明了物种起源进化和生物地理多样性等与植物检疫的关系，而且阐述了植物检疫学的发展对中国参与全球治理和经济社会发展的重要意义。

该书全面总结了国内外植物检疫科技创新的最新研究成果，内容丰富、信息量大、学术思想新颖、实用性强。它的出版为中国植物保护和生物安全工作者提供了一本高水平的专著，对指导植物检疫各项工作有重要的价值。



中国工程院院士、中国农业科学院研究员

2019年2月15日于北京

# 前 言

中国在秦汉时期就有防止动物疫病传播的控制措施，但国际上一般认为检疫的萌芽最早出现在 14 世纪中叶的欧洲。“检疫”英文为“quarantine”，来源于拉丁文“quarantum”，本意为“四十”或“四十天”，即对重大卫生疫情要隔离观察 40 天。因从防止疫情传播的卫生检疫措施得到启发，检疫措施被引入植物疫情防控工作中。随着经济全球化的发展，植物检疫工作越来越重要，世界各国对植物检疫的人员、设施和科研投入不断增加，植物检疫知识不断丰富，植物检疫工作的理论、规律、技术、设施等不断发展。对它们进行归纳、总结和凝练，并上升为“植物检疫学”，利用“植物检疫学”的理论来解释植物检疫工作中各种现象和重要举措，预测植物检疫工作中的变化规律，对于指导植物检疫工作、提升植物检疫工作的效率和有效性，很有必要。

“植物检疫学”的基本理论、技术方法、特殊设施等具体应包含什么内容，有很多植物检疫工作者多年来一直在思考、探索，也陆续有著作问世。作为全国唯一一家从事植物检疫科研的国家级专门机构，中国检验检疫科学研究院担负着国家植物检疫学科建设的重任，思考和回答这些问题，提出我们的看法，建设和发展“植物检疫学”，责无旁贷。在老一辈植物检疫工作者和相关领导的鼓励 and 大力支持下，本人组织了中国检验检疫科学研究院各学科技术骨干、农林部门及质检系统的多位知名专家，将他们多年来对植物检疫学的思考和探索，以及世界同行的最新研究进展进行了系统组织、整理和编纂，通过近 5 年的努力，编著了本书。

本书共分 15 章。第一章“植物检疫与国家安全”，着重阐述了植物检疫与国家安全的关系，列举出一系列新的观点和表述。例如，外来生物传入传出，可引发农林生态环境、人和动植物健康安全及经济安全等直接损失；检疫风险还可扩散转移，引发社会安全和政治安全等系统性、全局性问题；国门生物安全已成为国家安全的重要组成部分，等等。本章还提出了生物安全造成的损失，包括：经济损失、社会损失和政治损失，并提出了损失计算公式。第二章“植物检疫溯源和发展”，系统地对植物检疫国内外历史进行了溯源，介绍了植物检疫的发展历史。第三章“基础理论”，首次较全面系统地阐述了植物检疫学的基础理论。例如，从宇宙和生物起源，谈到物种进化及其多样性，再到人类活动打破生物地理隔离，导致生物入侵和近现代外来生物的“大暴发”；从物种间分子互作谈到精准防控；从入侵、定殖和灾害机制谈到分子风险分析……它们既揭示了植物检疫学原来已有的一些基础理论问题，又概括了近年理论研究方面的突破性进展，这些新理论的提出将为植物疫情防控实践工作提供新的技术支撑。第四章“法理基础”，植物检疫与世界各国国家安全直接相关，不但有国内法律和法规，还有十余部国际法来规定植物检疫工作的范围、权利和义务，涉及检疫性有害生物、外来生物、转基因生物、珍稀物种等内容，范围越来越宽。本章系统地解读了主要相关法律的历史沿革和重要法律条文。例如，《实施卫生与植物卫生措施协定》（《SPS 协议》）在第二条第一款规定：为了保护人、动植物生命和健康，各成员国有权利采取检疫措施；同时又在第二条第二款和第三款规定：采取的检疫措施要符合科学原理，有科学依据，不要对国际贸易造成人为不必要的限制。所以，植物检疫工作者要学法、懂法、依法行政。第五章“植物检疫标准”，植物检疫工作涉及国际各相关方重大利益，所采用的技术、方法和检疫措施等，都必须公开透明、科学有效、可重复、精准、经得起验证、得到利益相关方的认可，即植物检疫工作日常应用的技术方法需要符合标准化原则、应用标准或者公共评价方法。第六章“技术进展”，主要介绍植物检疫工作所需要的特有技术和新技术。植物检疫涉及全球范围生物种类的检测、监测及其防控，针对海量的国际贸易与人流来往，植物检疫科学地发展了一系列高通量、快速、准确、灵敏的检测、监测技术，研制了许多大型检疫处理设备。第七至第九章分别为“农业植物检疫”、“林业植物检疫”和“出入境检疫”，介绍了我国农业、林业及出入境植物检疫工作的核心内容。第十章“检疫性有害生物”，着重介绍了昆虫、杂草、真菌、线虫、细菌、病毒、

藻类和软体动物这些主要生物类群的关键入侵生物学特性、入侵现状和重大案例。第十一章“转基因产品”，主要论述了转基因产品检疫进展及一些重要转基因违法案例。第十二章“生物资源进出境监管”，介绍了生物资源检疫监管现状。第十三章“生物安全实验室设施建设与防护”，介绍了生物安全实验室设施建设国内外进展情况，强调了从事高风险等级有害生物研究工作，必须装备高等级生物安全防护实验室、遵守生物安全防护基本要求。第十四章“检疫法医学”，介绍了近年来新兴的检疫法医学，重大检疫事故要追究责任必须要有检疫法医学的技术支撑。第十五章“重大植物疫情应急处置”，介绍了重大植物疫情应急处置的法规、国家平台、应急体系与预案等。

总之，本书较全面系统地重构了植物检疫学知识体系，包括基础理论、法律法规、标准、技术方法和设施，以及植物检疫工作对国民经济和社会发展的重大意义、植物检疫的历史沿革和范围等，使得读者对植物检疫学能有一个全面的了解，使得植物检疫工作者更加了解自己所从事工作的责任和重要性，促进植物检疫工作者依法行政、科学行政。更加重要的是，它能较好地启发植物检疫科技工作者关注与解决植物检疫学领域基础性、全面性和关键性科技问题，促进植物检疫学快速发展，为植物检疫事业提供更多的理论和技术支撑。

检疫是一项古老的措施，植物检疫学是一门新兴的学科。由于编著者能力所限，本书中还有不少需要完善提高的地方，欢迎广大读者和同行提出宝贵建议和意见。

朱水芳

2018年12月18日于北京

# 目 录

序	
前言	
第一章 植物检疫与国家安全	1
一、国门生物安全是国家安全的重要组成部分	1
二、国门生物安全防控体系建设	5
参考文献	6
第二章 植物检疫溯源和发展	8
第一节 国际植物检疫起源和进展	8
一、检疫的起源和延伸	8
二、外来病虫害与植物检疫	8
三、国外早期的植物检疫法规	8
四、国际上现行植物检疫的基本做法和类型	9
第二节 中国植物检疫的起源和发展	11
一、早期的植物检疫	11
二、近代植物检疫的发展	12
三、现代植物检疫体系的建设	15
参考文献	17
第三章 基础理论	18
第一节 生命的起源、生物的进化及生物多样性	18
一、生命的起源	18
二、生物的进化及生物多样性	19
三、地球物种总数	20
第二节 生物入侵	24
一、生物入侵理论	24
二、经济全球化与气候变化的影响	25
第三节 物种分子互动与精准防控	27
一、寄主识别受体分子	27
二、抗感信号传播机制	30
三、抗感基因分子调控	31
四、检疫性有害生物成灾机制	34
五、精准风险分析和防控	41
参考文献	42
第四章 法理基础	46
第一节 《国际植物保护公约》	46
一、国际植物保护公约成立的历史背景	47
二、国际植物保护公约组织结构	47
三、国际植物保护公约的目的及作用	48
四、《国际植物保护公约》的主要内容	49
五、《国际植物保护公约》的应用情况以及展望	50
第二节 《实施卫生与植物卫生措施协定》	53
一、《SPS 协议》的简要概述	53

二、SPS 技术性贸易壁垒	56
三、SPS 解决的国家争端案例	57
第三节 《生物多样性公约》	60
一、《生物多样性公约》	61
二、《生物多样性公约》之《卡塔赫纳生物安全议定书》	65
三、《生物多样性公约》之《名古屋 ABS 议定书》	69
第四节 濒危野生动植物种国际贸易公约	70
一、立法背景	70
二、《濒危野生动植物种国际贸易公约》简介	73
三、世界各国对 CITES 公约的履行情况	76
第五节 进出境动植物检疫法	78
一、我国检验检疫的形成	78
二、《进出境动植物检疫法》的颁布实施	79
三、《进出境动植物检疫法》解读	79
四、《进出境动植物检疫法》的特点	82
五、存在问题及改善	84
六、制定《进出境动植物检疫法》的意义	86
第六节 《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》	86
一、立法背景	86
二、《压载水管理公约》简介	91
三、世界部分国家针对压载水管理的立法情况	96
四、《压载水管理公约》履行所面临的问题	99
第七节 转基因法律法规	100
一、转基因作物发展现状	100
二、转基因安全管理模式及其背后的认知形态	101
三、转基因安全管理立法依据	102
四、转基因安全管理的国际立法现状	103
五、我国转基因安全管理的法律法规	106
六、我国转基因安全管理机构设置	114
七、转基因安全管理体系	116
八、转基因生物安全评价	119
参考文献	120
<b>第五章 植物检疫标准</b>	<b>123</b>
第一节 标准概述	123
一、标准的产生和发展	123
二、标准的定义和内涵	123
三、标准的类别	124
四、标准的功能和地位	128
五、植物检疫标准化的意义	129
第二节 国际植物检疫标准	129
一、国际植保公约组织及其标准	129
二、区域植物保护组织标准	135
第三节 国内植物检疫标准	141
一、国内植物检疫标准发展简史	141
二、标准制定程序	144
三、植物检疫标准制修订现状概述	146
四、植物检疫标准化工作存在的问题与展望	148
参考文献	160

第六章 技术进展	161
第一节 大数据和信息处理	162
第二节 数字图像技术在形态鉴定中的应用	164
一、标本数字化技术	164
二、自动识别技术	165
三、远程鉴定——远程传输及控制技术的应用	166
第三节 分子生物学	167
一、常规 PCR 技术	167
二、实时荧光 PCR 技术	167
三、DNA 条形码	169
四、集成流路芯片技术	170
五、高通量测序技术	171
第四节 电化学分析方法	173
一、电化学分析方法概述	173
二、电化学分析的基本方法	174
三、主要方法简介	176
四、电化学分析在植物检疫中的应用举例	176
五、表面等离子体共振技术	177
第五节 电生理技术和方法	180
一、触角电位技术	180
二、气相色谱—触角电位联用技术	181
三、单细胞记录技术(single-cell recording, SCR)	182
第六节 波谱学分析方法	182
第七节 高光谱成像技术	183
第八节 单分子荧光检测技术	184
第九节 检疫处理基础理论和技术进展	184
一、基本概念	184
二、检疫处理的有效性	184
三、检疫处理技术	185
四、如何实施检疫处理	187
参考文献	187
第七章 农业植物检疫	189
第一节 我国农业植物检疫机构的发展和现状	189
一、我国植物检疫机构的历史	189
二、国家农业植物检疫机构的设立	189
三、地方农业植物检疫机构的设立	190
四、检疫机构的改革和发展	190
五、检疫机构管理分工	191
六、存在的问题	191
第二节 农业植物检疫制度的建立和发展	191
一、我国现行农业植物检疫制度基本构成	191
二、检疫制度的历史发展	192
三、《植物检疫条例》及其实施细则	193
四、存在的问题	193
第三节 农业植物检疫性有害生物名单	193
一、农业植物检疫性有害生物名单	194
二、《名单》的历程	194
三、《名单》的管理	194

四、全国农业植物检疫性有害生物名单	194
第四节 产地检疫	195
一、主要程序	195
二、主要做法	195
三、产地检疫概念的延伸	195
四、问题探讨	196
第五节 调运检疫	196
一、基本概念	196
二、调运要求	197
三、主要流程	197
四、存在的问题与讨论	197
第六节 国外引种检疫审批	198
一、审批要求	198
二、检疫管理制度	198
三、讨论与分析	199
第七节 植物检疫证书	199
第八节 农业植物检疫疫情监测	200
一、农业植物检疫性有害生物监测	200
二、境外引进种苗疫情监测	201
三、监测手段	201
四、分析与讨论	201
第九节 农业植物疫情控制	202
一、防控方法	202
二、防控模式探索	202
三、防控成效显著	203
四、分析与讨论	203
第十节 疫区的划定和管理	203
第十一节 农业植物疫情发布与管理	204
一、发展缘由	204
二、主要内容	204
三、报告方式	205
第十二节 农业专职植物检疫员队伍建设与管理	205
一、检疫员要求	205
二、人员培训	205
三、存在的问题与对策	206
第十三节 农业植物检疫执法	206
第十四节 农业植物检疫基本建设	207
一、检疫基础设施建设	207
二、检疫信息化建设	208
第十五节 典型农业国内检疫性有害生物	209
一、稻水象甲	209
二、苹果蠹蛾	209
三、红火蚁	210
四、黄瓜绿斑驳花叶病毒	211
五、扶桑绵粉蚧	211
参考文献	212
第八章 林业植物检疫	213
第一节 历史和发展概述	213

一、国际林业植物检疫历史和发展	213
二、中国林业植物检疫历史和发展	216
第二节 现状	220
一、林业植物检疫法律与法规	221
二、林业植物检疫政策措施	222
三、林业植物检疫科学与技术	224
四、林业植物检疫管理	227
五、林业植物检疫与林业生物安全的关系	230
第三节 典型国内林业植物检疫性有害生物	231
一、松材线虫	231
二、美国白蛾	233
参考文献	235
第九章 出入境检疫	239
第一节 检疫基本程序和主要措施介绍	239
一、检疫基本程序	239
二、植物检疫的主要措施	240
第二节 检疫准入	242
一、检疫准入的概念	242
二、检疫准入一般程序	242
三、检疫准入与检疫审批的关系	244
第三节 产地检疫与预检	244
一、产地检疫与产地预检的含义	244
二、产地检疫与产地预检的作用	245
三、产地检疫和产地预检的做法	245
第四节 检疫审批	247
一、检疫审批的概念	247
二、检疫审批的主要作用	247
三、检疫审批的类型与范围	247
四、检疫审批的机构	247
五、检疫审批的一般步骤	248
第五节 现场检疫	249
一、现场检疫的基本含义	249
二、现场检疫的主要内容	249
三、现场检疫的主要方法	251
第六节 实验室检测	252
一、实验室检测的含义	252
二、实验室检测的基本方法	252
三、标本制作及样品保存	254
第七节 隔离检疫	254
一、隔离检疫的含义	254
二、隔离检疫的作用	255
三、隔离检疫的分类管理	255
四、隔离检疫的设施要求	257
五、隔离检疫的过程管理	258
六、中国进境植物种苗隔离检疫的概况	259
第八节 检疫监督	260
一、检疫监督的含义	260
二、检疫监督的内容	260

三、监督管理的主要方式方法	261
第九节 疫情监测	263
一、疫情监测的概念	263
二、疫情监测的作用	263
三、疫情监测方法和内容	264
四、中国植物疫情监测概况	267
第十节 有害生物风险分析	268
一、有害生物风险分析的概念	269
二、有害生物风险分析的产生与发展	270
三、有害生物风险分析的作用	273
四、有害生物风险分析的程序和方法	275
参考文献	277
<b>第十章 检疫性有害生物</b>	<b>279</b>
第一节 昆虫	279
一、昆虫与生物入侵	279
二、昆虫检疫的起步和发展	279
三、外来入侵昆虫特点	281
四、典型案例及其风险防控	292
第二节 杂草	295
一、概况	295
二、生物学特性和传播、入侵机制	302
三、重要案例	305
四、我国杂草检疫的起步与发展	306
五、检疫监管措施	308
第三节 真菌	308
一、简介	308
二、危害性	309
三、真菌检疫的起步和发展	309
四、传播途径	312
五、真菌的检疫管理	315
六、真菌的发展和存在的问题	317
第四节 线虫	318
一、线虫概况	318
二、中国线虫检疫与疫情截获	319
三、线虫鉴定技术现状与展望	326
四、重要案例	327
第五节 细菌	337
一、植物病原细菌简介	337
二、植物病原细菌的传播途径	338
三、植物病原细菌入侵现状与检验检疫	342
四、植物病原细菌检疫鉴定方法	348
第六节 病毒	354
一、植物病毒	354
二、进境植物病毒检疫范围及种类	355
三、植物病毒特点	361
四、进境植物病毒检疫技术	363
五、案例	363
第七节 藻类	366

一、藻类与生物入侵	366
二、海洋灾害相关的藻类	368
三、外来入侵藻类特点	370
四、外来入侵藻类的检测、监测方法	372
五、典型案例及其风险防控	373
六、国际社会通行做法与我国需要开展的工作	374
第八节 软体动物	375
一、软体动物和腹足纲简介	375
二、陆生软体动物的危害性	376
三、生物学与传播途径	377
四、我国软体动物检疫的起步和发展	380
五、陆生软体动物的检疫鉴定	382
六、软体动物的检疫管理	401
参考文献	402
<b>第十一章 转基因产品</b>	<b>422</b>
第一节 转基因植物产品	422
一、转基因植物发展概况	422
二、转基因植物的发展历程	424
第二节 全球转基因植物的商业化种植概况	425
一、全球种植转基因植物的国家和种植情况概况	425
二、主要国家转基因作物种植规模及普及率	426
三、转基因植物主要研发机构和产品	427
第三节 世界各国转基因植物产品种类	431
一、转基因番茄产品	431
二、转基因大豆产品	432
三、转基因玉米产品	436
四、转基因油菜产品	446
五、转基因马铃薯产品	449
六、转基因棉花产品	450
七、转基因水稻产品	453
八、转基因小麦产品	454
九、转基因木瓜产品	455
十、转基因甜菜产品	455
十一、转基因亚麻	456
十二、转基因苜蓿产品	456
十三、其他转基因植物产品	457
第四节 我国已批准的转基因植物产品	457
一、转基因棉花产品	457
二、转基因木瓜产品	458
三、转基因杨树产品	458
四、我国批准进口用作加工原料的农业转基因生物情况	459
<b>第十二章 生物资源进出境监管</b>	<b>461</b>
一、生物资源概念	461
二、生物资源进出境监管任务背景	461
三、生物资源进出境监管工作现状	470
四、问题与展望	475
参考文献	476

<b>第十三章 生物安全实验室设施建设与防护</b> .....	477
<b>第一节 生物安全实验室设施建设的现状</b> .....	477
一、国外高级别生物安全实验室现状 .....	477
二、国内高级别生物安全实验室现状 .....	477
<b>第二节 现行生物安全实验室分级标准</b> .....	478
一、国际通用分类标准 .....	478
二、我国通用分类标准 .....	478
<b>第三节 生物安全实验室建设及运营相关法规及标准</b> .....	479
一、国内现行法规和标准 .....	479
二、国外主要现行法规和标准 .....	480
<b>第四节 生物安全实验室防护设施与设备</b> .....	480
一、植物安全实验室和防护核心内容和技术要求 .....	480
二、植物隔离检疫圃分级标准 .....	482
三、植物生物安全设施建设要求 .....	484
四、生物安全实验室常用防护设备 .....	488
<b>参考文献</b> .....	490
<b>第十四章 检疫法医学</b> .....	491
一、法医学 .....	491
二、检疫法医学 .....	492
三、检疫法医学工作流程 .....	492
四、检疫法医学研究具体案例 .....	493
<b>参考文献</b> .....	495
<b>第十五章 重大植物疫情应急处置</b> .....	496
一、国家应急公共管理 .....	496
二、风险预警及快速反应 .....	499
三、重大疫情应急处置 .....	500
四、重大植物疫情的应急管理 .....	500
五、我国重大植物疫情的预警应急科技支撑 .....	502
六、典型案例 .....	503
<b>参考文献</b> .....	505

# 第一章 植物检疫与国家安全

植物检疫是国门生物安全的核心组成部分，对国家安全各领域存在着最广泛的影响，存在风险转移、放大通道和机制，可引发系统性、全局性国家安全风险。

在国际贸易一体化、经济全球化和现代生物技术快速发展的新形势下，国门生物安全问题层出不穷：生物入侵日益恶化带来巨大经济损失，生物多样性遭到严重破坏，粮食安全问题成为焦点，生物恐怖主义威胁无处不在，生物安全事件极易引发经济安全问题，甚至引起社会安全和政治安全连锁反应，各种国家安全问题叠加，安全风险跨境转移、扩散、暴发，可引发系统性和全局性国家安全风险。国门生物安全已经成为非传统安全领域中的突出问题，严重威胁人类健康、社会发展和国家安全。近年来发生的重大跨境转移风险事件，具有传入传出通道更多、发生频率更高、引发原因更复杂、持续时间更长、影响范围更广、解决更加困难等特点。因此，要实现强国梦必须统筹国内国外发展两个大局、国内国外两种安全，国门生物安全成为保障对外开放与国家安全的关键节点，提高国家生物安全科学研究和经费投入，加强检验检疫科技基础条件能力建设，加大国际合作力度，打造与世界新兴强国相适应的国门生物安全防控体系，成为当前保障国家安全头等任务之一。

## 一、国门生物安全是国家安全的重要组成部分

### (一) 生物入侵造成巨大经济损失

随着经济全球化的快速发展，全球每年数千万计的飞机、轮船等运输工具和数以百亿计的跨境邮包、电子商务，已经联系起地球的每一个角落，人类贸易、旅行和其他活动造成的生物迁移破坏了山脉、沙漠和河流等自然边界对生物扩散传统的阻隔作用。今天，地球上几乎所有的国家都尝到了生物入侵的苦果。到目前为止，虽然外来生物对世界经济造成的直接损失没有一个权威的数据，但国际《生物多样性公约》(Convention on Biological Diversity, CBD)组织(2006年)10多年前已要求其成员国提供各自经济损失报告，仅美国、印度等少数几个国家提供了官方数据，损失已达每年数千亿美元。Pimentel等(2001, 2005)科学评估了120 000种外来生物对美国、英国、印度、澳大利亚、南非、巴西6个国家的经济损失，每年高达3140亿美元；仅美国入侵生物就高达50 000种，经济损失高达1200亿美元。Paini等(2016)对1300种已知入侵生物对全球的农业威胁进行系统评估，假设这些生物全部入侵世界各国，按已知各种入侵生物在发生国造成的平均损失来评价对150种主要农作物的影响，结果发现中国和美国将是损失最大的两个国家，中国每年农作物损失可高达1173亿美元，美国为704亿美元。如果没有有效的办法阻止各种各样外来有害生物入侵，它们不仅会对农业种植业造成重大损失，同样还会给畜牧业、生态环境和人类身体健康等带来灾难，造成数以万亿计人民币的损失(Bradshaw et al., 2016; Wilcove et al., 1998)。

另外，生物入侵带来的间接经济损失不容忽视。外来入侵物种造成的间接经济损失是指对生态系统服务功能、物种多样性和遗传多样性等造成的经济损失。尽管与直接经济损失相比，间接损失的计算更加困难，但它在经济损失中所占的比重却不小。外来入侵物种通过影响生态系统而对旅游业造成损失，或通过改变当地生态系统带来一系列的水土、气候等不良影响，产生巨大的间接经济损失。例如，大量的凤眼蓝植株死亡后与泥沙混合沉积水底，抬高河床，使很多河道、池塘、湖泊逐渐沼泽化，有的因此而被废弃使用，由此对周围气候和自然景观产生不利变化，并加剧旱灾、水灾的危害程度；而且凤眼蓝植株大量吸附重金属等有毒物质，其死亡后沉入水底，构成对水质的二次污染，又加剧污染程度，尽管这些损失难以准确计算，却不容忽视(徐慧和彭补拙，2003)。

我国一直是深受外来有害生物危害的国家。外来物种入侵正成为我国生物多样性与生态环境的主要威胁之一。目前我国已经确认入侵外来生物544种，其中大面积发生、危害严重的达100多种(郭世学等，2015)。