

物种战争

李 竹 黄满荣 杨红珍 张昌盛 杨 静 倪永明 李湘涛 徐景先 毕海燕 著

之 地道战

中国社会出版社

国家一级出版社 ★ 全国百佳图书出版单位



物种战争

李 竹 黄满荣 杨红珍 张昌盛 杨 静 倪永明 李湘涛 徐景先 毕海燕 著

之 地道战

北京市科学技术研究院

创新团队计划

IG201306N

项目支撑



中国社会科学出版社

国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

物种战争之地道战 / 李竹等著.

—北京: 中国社会出版社, 2014.12

(防控外来物种入侵·生态道德教育丛书)

ISBN 978-7-5087-4916-7

I. ①物… II. ①李… III. ①外来种—侵入种—普及读物 ②生态环境—环境教育—普及读物 IV. ①Q111.2-49 ②X171.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第293237号

书 名: 物种战争之地道战
著 者: 李 竹 等

出 版 人: 浦善新
终 审 人: 李 浩
策划编辑: 侯 钰

责任编辑: 侯 钰
责任校对: 籍红彬

出版发行: 中国社会出版社
通联方法: 北京市西城区二龙路甲33号
编辑部: (010) 58124865
邮购部: (010) 58124845
销售部: (010) 58124848
传 真: (010) 58124856

邮政编码: 100032

网 址: www.shcbs.com.cn



经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京威远印刷有限公司
开 本: 170mm × 240mm 1/16
印 张: 13
字 数: 200千字
版 次: 2015年6月第1版
印 次: 2015年6月第1次印刷
定 价: 39.00元



顾问

万方浩 中国农业科学院植物保护研究所研究员

刘全儒 北京师范大学教授

李振宇 中国科学院植物研究所研究员

杨君兴 中国科学院昆明动物研究所研究员

张润志 中国科学院动物研究所研究员

致谢

防控外来物种入侵的公共生态道德教育系列丛书——《物种战争》得以付梓，我们首先感谢北京市科学技术研究院的各级领导对李湘涛研究员为首席专家的创新团队计划(IG201306N)项目的大力支持。感谢北京自然博物馆的领导和同仁对该项目的执行所提供的帮助和支持。

我们还要特别感谢下列全国各地从事防控外来物种入侵方面的科研、技术和管理工作的专家和老师们，是他们的大力支持和热情帮助使我们的科普创作工作能够顺利完成。

中国科学院动物研究所张春光研究员、张洁副研究员

中国科学院植物研究所汪小全研究员、陈晖研究员、吴慧博士研究生

中国科学院生态研究中心曹垒研究员

中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所王小艺研究员、汪来发研究员

中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所环境修复研究室主任张国良研究员

中国农业科学院植物保护研究所张桂芬研究员、周忠实研究员、张礼生研究员、

王孟卿副研究员、徐进副研究员、刘万学副研究员、王海鸿副研究员

中国农业科学院蔬菜花卉研究所王少丽副研究员

中国农业科学院蜜蜂研究所王强副研究员

中国农业大学农学与生物技术学院高灵旺副教授、刘小侠副教授

国家粮食局科学研究院汪中明助理研究员

中国检验检疫科学研究院食品安全研究所副所长国伟副研究员

中国疾病预防控制中心传染病预防控制所媒介生物控制室主任刘起勇研究员、

鲁亮博士、刘京利副主任技师、档案室丁凌馆员、微生物形态室黄英助理研究员

中国食品药品检定研究院实验动物质量检测室主任岳秉飞研究员、

中药标本馆魏爱华主管技师

北京林业大学自然保护学院胡德夫教授、沐先运讲师、李进宇博士研究生、

纪翔宇硕士研究生

北京师范大学生命科学院张正旺教授、张雁云教授

北京市天坛公园管理处副园长兼主任工程师牛建忠教授级高级工程师、

李红云高级工程师

北京动物园徐康老师、杜洋工程师

北京海洋馆张晓雁高级工程师

北京市西山试验林场生防中心副主任陈倩高级工程师

北京市门头沟区小龙门林场赵腾飞场长、刘彪工程师

北京市农药检定所常务副所长陈博高级农艺师

北京市植物保护站蔬菜作物科科长王晓青高级农艺师、副科长胡彬高级农艺师

北京市水产科学研究所副所长李文通高级工程师

北京市水产技术推广站副站长张黎高级工程师

北京市疾病预防控制中心阎婷助理研究员

北京市农林科学院植物保护环境保护研究所张帆研究员、虞国跃研究员、

天敌研究室王彬老师

北京市农业机械监理总站党总支书记江真启高级农艺师

首都师范大学生命科学学院生态学教研室副主任王忠锁副教授

国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所王建艳博士

河北省农林科学院旱作农业研究所研究室主任王玉波助理研究员

河北衡水科技工程学校周永忠老师

山西大学生命科学学院谢映平教授、王旭博士研究生

内蒙古自治区通辽市开发区辽河镇王永副镇长

内蒙古自治区通辽市园林局设计室主任李淑艳高级工程师

内蒙古自治区通辽市科尔沁区林业工作站李宏伟高级工程师

内蒙古民族大学农学院刘贵峰教授、刘玉平副教授

内蒙古农业大学农学院史丽副教授

中国海洋大学海洋生命学院副院长茅云翔教授、隋正红教授、郭立亮博士研究生

中国科学院海洋研究所赵峰助理研究员

山东省农业科学院植物保护研究所郑礼研究员

青岛农业大学农学与植物保护学院教研室主任郑长英教授

南京农业大学植物保护学院院长王源超教授、叶文武讲师、昆虫学系洪晓月教授

扬州大学杜予州教授

上海野生动物园总工程师、副总经理张词祖高级工程师

上海科学技术出版社张斌编辑

浙江大学生命科学学院生物科学系主任丁平教授、蔡如星教授、

农业与生物技术学院蒋明星教授、陆芳博士研究生

浙江省宁波市种植业管理总站许燎原高级农艺师

国家海洋局第三海洋研究所海洋生物与生态实验室林茂研究员

福建农林大学植物保护学院吴珍泉研究员、王竹红副教授、刘启飞讲师

福建省泉州市南益地产园林部门梁智生先生

厦门大学环境与生态学院陈小麟教授、蔡立哲教授、张宜辉副教授、林清贤助理教授

福建省厦门市园林植物园副总工程师陈恒彬高级农艺师、

多肉植物研究室主任王成聪高级农艺师

中国科学技术大学生命科学学院沈显生教授

河南科技学院资源与环境学院崔建新副教授

河南省林业科学研究院森林保护研究所所长卢绍辉副研究员

湖南农业大学植物保护学院黄国华教授

中国科学院南海海洋生物标本馆陈志云博士、吴新军老师

深圳市中国科学院仙湖植物园董慧高级工程师、王晓明教授级高级工程师、

陈生虎老师、郭萌老师

深圳出入境检验检疫局植检处洪崇高主任科员

蛇口出入境检验检疫局丁伟先生

中山大学生态与进化学院/生物博物馆馆长庞虹教授、张兵兰实验师

广东内伶仃福田国家级自然保护区管理局科研处徐华林处长、黄羽瀚老师

广东省昆虫研究所副所长邹发生研究员、入侵生物防控研究中心主任韩诗畴研究员、

白蚁及媒介昆虫研究中心黄珍友高级工程师、标本馆杨平高级工程师、

鸟类生态与进化研究中心张强副研究员

广东省林业科学研究院黄焕华研究员

南海出入境检验检疫局实验室主任李凯兵高级农艺师

广东省农业科学院环境园艺研究所徐晔春研究员

中国热带农业科学院环境与植物保护研究所彭正强研究员、符悦冠研究员

广西大学农学院王国全副教授

广西壮族自治区北海市农业局李秀玲高级农艺师

中国科学院昆明动物研究所杨晓君研究员、陈小勇副研究员、

昆明动物博物馆杜丽娜助理研究员

中国科学院西双版纳植物园标本馆殷建涛副馆长、文斌工程师

西南大学生命科学学院院长王德寿教授、王志坚教授

塔里木大学植物科学学院熊仁次副教授

没有硝烟的战场

——《物种战争》序

谈起物种战争，人们既熟悉又陌生，它随时随地都可能发生。当你出国通过海关时，倍受关注的就是带没带生物和未曾加工的食品，如水果、鲜肉……。因为许多细菌、病毒、害虫……说不定就是通过生物和食品的带出带入而传播的，一旦传播，将酿成大祸，所以，在国际旅行中是不能随便带生物和食品的。

除了人为的传播，在自然界也存在着一“条看不见的战线”，战争的参与者或许是一株平凡得让人视而不见的草木，或许是轻而易举随风飘浮的昆虫，以及肉眼看不见的细菌……它们一旦翻山越岭、远涉重洋在异地他乡集结起来，就会向当地的土著生物、生态系统甚至人类发动进攻，虽然没有硝烟，没有枪声，却无异于一场激烈的战争，同样能造成损伤和死亡，给生物界和人类以致命的打击。正因如此，北京自然博物馆科研人员创作的这套丛书之名便由此而就《物种战争》，既有“地道战”“化学武器”“时空战”“潜伏”“反客为主”“围追堵截”“逐鹿中原”，又有“双刃剑”“魔高一尺，道高一丈”“螳螂捕蝉，黄雀在后”。可见，物种战争的诸多特点展示得淋漓尽致。

我不是学生物的，但从事地质工作，几乎让我走遍世界，没少和生物打交道，没少受到这无影无形物种战争的侵袭：在长白山森林里被“草爬子”咬一次，几年还有后遗症；在大兴安岭，不知被什么虫子叮一下，手臂上红肿长个包，又痛又痒，流水化脓，上什么药也不管用，后来，多亏上海军医大一位搞微生物病理的教授献医，用一种给动物治病的药把我这块脓包治好了。有了这些经历，我深深感到生物侵袭的厉害，更不用说“非典”“埃博拉”……是多么让人恐怖了！越是来自远方的物种，侵袭越强。

我虽深知物种侵袭的厉害，但对物种战争却知之甚少。起初，作者让我作序，我是不敢接受的。后经朋友鼎力推荐，我想，何不先睹为快呢，既要科普别人，先科普一下自己。不过，我担心自己能不能读懂？能不能感兴趣？打开书稿之后，这种忧虑荡然无存，很快被书的内容和写作形式所吸引。这套丛书不同于一般图书的说教，创作人员并没有把科学知识一股脑地灌输给读者，而是从普通民众日

常生活中的身边事说起,很自然地引出每个外来入侵物种的入侵事件,并以此为主线,条分缕析,用通俗的语言和生动的事例,将这些外来物种的起源与分布、主要生物学特征、传播与扩散途径、对土著物种的威胁、造成的危害和损失,以及人类对其进行防控的策略和方法等科学知识娓娓道来。同时,还将公众应对外来物种入侵所应具备的科学思想、科学方法和生态道德融入其中,使公众既能站在高处看待问题,又能实际操作解决问题。对于一些比较难懂的学术概念和名词,则采用“知识点”的形式,简明扼要地予以注释,使丛书的可读性更强。

为了保证丛书的科学性,创作者们没有满足于自己所拥有的专业知识以及所查阅的科学文献,而是深入实际,奔赴全国各地,进行实地考察,向从事防控外来物种入侵第一线的专家、学者和科技人员学习、请教,深入了解外来物种的入侵状况,造成的危害,以及人们采取的防控措施,从实践中获得真知。

这套丛书的另一个特点是图片、插图非常丰富,其篇幅超过了全书的1/2,且绝大多数是创作者实地拍摄或亲手制作的。这些图片与行文关系密切,相互依存,相互映照,生动有趣,画龙点睛,真正做到了图文并茂,让读者能够在轻松愉悦中增长知识,潜移默化地受教育。

随着国际贸易的不断扩大和全球经济一体化的迅速发展,外来物种入侵问题日益加剧,严重威胁世界各国的生态安全、经济安全和人类生命健康;我国更是遭受外来物种入侵非常严重的国家,由外来物种入侵引发的灾难性后果已经屡见不鲜,且呈现出传入的种类和数量增多、频率加快、蔓延范围扩大、发生危害加剧、经济损失加重的趋势。这就要求人们从自身做起,将个人行为与全社会的公众生态利益结合起来,加强公共生态道德教育,提高全社会的防范意识和警觉性,将入侵物种堵截在国门之外。

如今,物种战争已经打响,《孙子兵法》说:“多算胜,少算不胜,而况于无算乎!”愿广大民众掌握《物种战争》所赋予的科学武器,赢得抵御外来物种侵袭战争的胜利。

中国科学院院士
中国科普作家协会理事长



2014年10月于北京

目录

引言

地道战又名“坑道战”，是在地下挖坑道来
进行作战的一种方式。进攻方利用地道破坏防
守方的防御工事，并侵入其领土。防守方也可借地道隐藏
自己，或将部分主力秘密转移到其他地方。地道还可以相互连
接成地下网络，是“进可攻，退可守”的地下堡垒。可以说，它把《孙子兵法》所讲的
“攻其无备，出其不意”演绎得十分生动。

在生物界物种之间的战争中，其实早就开始应用“地道战”这个战术了。红
脂大小蠹在油松表面钻洞，然后在树皮下开始挖掘地道，一方面进攻树木的茎
干，然后秘密入侵根部，同时也利用地道进行防守，避开天敌和人类的搜寻；
菊芋块茎在地下秘密地储备新生力量，发达的根系向四处延伸，肆意入
侵周边的领土；其他物种如麝鼠、截头堆砂白蚁等也或多或少地
利用地道行走江湖，各显神通。但是，当进攻套路被对手
熟悉后，一招鲜，还能吃遍天吗？

1
红脂大小蠹

23
菊芋

41
截头堆砂白蚁

59
革胡子鲶

75
五爪金龙

131
三裂叶蟛蜞菊

111
麝鼠

95
美洲斑潜蝇

153
非洲大蜗牛

177
三叶鬼针草



红脂大小蠹

Dendroctonus valens LeConte

掌握敌情,对症下药,知己知彼,百战不殆。在与红脂大小蠹的斗争中,我们需要对它们的一举一动了如指掌,这样才能制服它们。这首先就要做好虫情预报,也就是确定红脂大小蠹生活中的关键时期,然后根据这些关键时期来对症下药。

寻找森林“纵火者”

油松是一种常见的森林树种,在一片油松林里,我们有时会看到一棵棵干枯的油松,虽然仍屹立在健康树木的旁边,但已经失去了往日的翠绿,变成了红色的枯树。它们似乎是被火烧过,可周围的草被并没有灰烬,更看不到明火和烟雾。几天后,又有一些健康的油松莫名其妙地变成了枯树,真是“只见枯松多,不见烟火冒”,但它给林业造成的巨大损失却是实实在在的。

如果我们仔细察看,或许会在靠近基部的树干上看到一团红褐色的漏斗状凝脂。凝脂一般柔软湿润,看样子里面含有松脂和树干的木屑等,还有的凝脂已经变硬,颜色也浅了很多,为灰白色块状。这些凝脂通常出现在树干基部1.5米以下,且多集中在树干基部0.5米以下或根部。



被害虫蛀蚀后的
油松像被火烧过



油松树干基部的灰白色凝脂

把凝脂从树干上剥离下来,通常会看到在凝脂下的树干上有一个小孔。有时在树干根部的落叶层还可以看到像石灰那样的白色碎末。这些现象与油松的干枯有关系吗?难道这就是“纵火者”留下的蛛丝马迹?

凝脂确实是“纵火者”留下的,干枯的油松并不是真正被火烧过,而是被一种名为红脂大小蠹的昆虫侵入体内而致死,从而呈现出



油松树干上的红褐色凝脂

了类似火烧的样子。

红脂大小蠹的学名为*Dendroctonus valens* LeConte,其种名*valens*是“强大”的意思,所以它又被称为强大小蠹。它在分类学上隶属于昆虫纲鞘翅目小蠹科大小蠹属,是一种松杉类针叶树种的蛀干林业害虫,主要为害油松。

我们看到的凝脂就是由松脂、虫粪和蛀屑形成的,凝脂下的小孔就是红脂大



红脂大小蠹成虫



隐藏在树干中的红脂大小蠹

小蠹出入树干的大门——侵入孔。树体受到红脂大小蠹的侵袭刺激后，会分泌油脂，油脂混合着虫粪连同被蛀食后形成的木屑一起从侵入孔排出，就形成了我们看到的红褐色的凝脂，红脂大小蠹由此得名。这种小昆虫出入门户必然要穿过凝脂，所以凝脂常为漏斗状，而野外看到的红脂大小蠹的成虫也常沾满了油脂和木屑颗粒，看起来油乎乎的，那就是它“犯罪”的铁证。



红脂大小蠹成虫身上沾有油脂



刚从树干中爬出来的红脂大小蠹



红脂大小蠹的主要寄主是油松

红脂大小蠹在我国为害油松、白皮松、华山松、樟子松、华北落叶松等松树，但主要寄主树种是油松，特别是树龄在二三十年以上的大树。在国外，它主要为害松属、云杉属、冷杉属、黄杉属、落叶松属等35种以上的植物。它擅长“地道战”，在树干基部和根部的树皮下面挖地道，成虫和幼虫在地道中取食，造成油松大量衰弱或死亡。因为红脂大小蠹绝大部分时间都在地道中藏身，在树木枯死之前很难被发现，“不冒烟的森林火灾”也由此形成。因此，它是我国重要的检疫



对象,属于高度危险的森林有害生物。

和其他甲虫一样,红脂大小蠹属于完全变态,一生分为卵、幼虫、蛹、成虫四个阶段。成虫体长不到1厘米,豌豆粒大小,身体主要为红褐色,在鞘翅上有沟痕和刻点,可以称之为“红色恶魔”。它的卵为圆形,乳白色,有光泽。幼虫白色,蛴螬形,无足,头淡黄色,口器黑色,身体两侧各有一列黑色肉瘤;老熟幼虫红褐色。蛹开始为乳黄色,渐渐变为浅黄色、暗红色。