

HAI CHONG ZENG HE FANG ZHI

害虫综合防治

陈杰林编著 李隆术审

农业出版社

害虫综合防治

陈杰林 编著

李隆术 审

农业出版社

害虫综合防治

陈杰林 编著

李隆术 审

* * *

责任编辑 杨国栋

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850 × 1168 mm 32开本 16.125印张 1插页 414千字

1991年4月第1版 1991年4月北京第1次印刷

印数 1—1,170册 定价 12.65元

ISBN 7-109-01525-4/S·1038

目 录

引言.....	1
第一章 现代害虫综合防治的定义、特点和方法	7
§ 1 现代害虫综合防治的定义.....	7
§ 2 现代害虫综合防治的特点.....	9
§ 3 制订综合防治规划的原则和方法.....	16
第二章 现代害虫综合防治的生态学.....	29
§ 1 种群系统的自然控制.....	29
§ 2 害虫的生态对策.....	41
§ 3 农田生态系统.....	51
§ 4 生态平衡.....	65
第三章 害虫防治经济学.....	69
§ 1 经济阈值.....	72
§ 2 害虫防治的经济决策.....	94
§ 3 害虫防治的生态经济学问题.....	112
第四章 化学防治在害虫综合防治系统中的地位和局限性...	117
§ 1 化学防治在害虫综合防治中的地位.....	118
§ 2 化学农药的局限性.....	124
§ 3 害虫抗药性及其控制原理.....	155
§ 4 防治和控制农药污染的对策.....	182
第五章 害虫防治系统中的生物防治.....	210
§ 1 生物防治的概念和特点.....	210
§ 2 害虫与天敌之间的关系.....	213
§ 3 昆虫天敌对杀虫剂的反应.....	220
§ 4 天敌对害虫的控制效果.....	231
§ 5 天敌作用的估计.....	247

§ 6	天敌在综合防治中的地位及利用	271
第六章	综合防治的基础——农业防治	309
§ 1	耕作防治	310
§ 2	作物抗虫性的利用	323
第七章	害虫防治系统中的物理技术	387
§ 1	黑光灯在害虫综合防治中的利用	390
§ 2	色光诱蚜或避蚜技术	406
§ 3	光辐射技术在生物防治中的应用	411
§ 4	物理技术在化学防治中的应用	413
§ 5	遥感技术在害虫监测方面的应用	414
第八章	害虫防治新技术	417
§ 1	昆虫化学信息素的利用	417
§ 2	昆虫生长调节剂的利用	445
§ 3	雄性不育技术及遗传防治	461
第九章	系统科学在害虫管理中的应用	478
§ 1	系统模型	481
§ 2	害虫管理的数学模型	488
§ 3	IPM计算机系统原理	492
附录		497
参考文献		502

引 言

人类和病虫害的斗争历史究竟分为几个阶段，国内外专家、学者众说不一。Smith (1969) 把棉田农业生态系统的作物保护方式分为五个时期，并认为它也适合于其它作物。

1. 维持期。通常生长在非灌溉条件下的作物是维持农业的一部分。这种作物一般不投入世界市场，只在农村自销或在集市上交换。产量很低，无有组织的作物保护计划。作物保护效果，决定于天然防治、作物的自身抗性、手工捕捉、栽培实践、稀有杀虫剂的处理和侥幸。

2. 利用期。植保计划主要用于保护扩大了的新耕地、新品种和新市场。主要依赖于化学农药。化学农药用得很多，定期喷药，甚至不管有没有害虫都要进行预防处理。这种计划在初期获得很大的成功，食料和纤维作物获得高产。

3. 危机期。由于多年利用和过多使用杀虫剂，害虫出现抗性。往往在施药后出现再猖獗。于是用新农药取代。害虫对新农药又产生抗性。一些从未引起为害或偶然为害的昆虫变成严重害虫。抗药性害虫发展和次要害虫的转化引起生产费用的大量增加。

4. 灾难期。作物产量不能再继续增长，资金亏损，作物和土壤中农药残留量很高，达到或超过规定的农药残留容忍量。害虫防治计划遭到失败。

5. 综合防治期。害虫防治计划接受并利用生态因子，承认防治措施的局限性。而且这种概念正在不断完善。即害虫管理。

并且认为。害虫防治处于利用期，害虫管理概念应该用来避免危机期和灾难期。

M. L. Flint和R. van den Bosch (1981) 认为害虫防治历史包括早期害虫防治、17至19世纪欧洲文艺复兴与农业革命时期、20世纪前期、战后化学防治时期和害虫综合治理时期五个阶段。

早期害虫防治时期 (17世纪以前)。在这个时期里, 虽然已产生了一些简单防治害虫方法, 如公元前2500年, 苏美尔人使用硫化物治虫和螨类。公元前1200年我国劳动人民开始使用植物性药物进行种子处理或熏蒸, 使用石灰和草木灰防治室内或仓库害虫, 使用汞、砷等化合物防治体虱和其它害虫, 甚至已经知道天敌的重要作用 and 调节农作物种植期以避免虫害的价值。公元前950年, 古希腊人和罗马人已注意到用火烧防治蝗虫的价值等。

但这个时期的害虫防治, 常带有神秘或迷信色彩, 例如向神供献, 或举行宗教仪式来祈求免除虫灾等。

17至19世纪欧洲文艺复兴和农业革命时期。人类对害虫的概念有了进一步的理解。17世纪显微镜的发明和18世纪初林奈(Linnaeus) 双名法(系统)的提出, 无疑对害虫鉴定具有卓越的贡献。

哈理斯(Thaddeus William Harris)于1841年发表《植物害虫说》(Treatise on Insects Injurious to Vegetation), 书中指出的治虫方法(表0—1), 与今天的害虫治理方法比较, 虽然显得“笨拙”和“落后”, 但反映出人类已掌握了大量害虫生物学以及害虫与寄主植物之间相互关系的广泛知识。19世纪初, 害虫防治的五个主要措施已基本形成, 即生物防治、机械和物理防治、农业防治、化学防治、遗传防治。虽然当时这些防治措施的效果有限, 但现在害虫防治仍然主要依靠上述五种方法。

20世纪前期。人们开始对害虫生理生化进行初步研究, 强调准确鉴定害虫种类, 根据害虫生物学特性进行防治的重要性。

第二次世界大战后的化学防治阶段。以前通常被认为是一种应用生态学的害虫防治工作, 几乎完全被大量使用杀虫剂所代替。

表 0—1 哈里斯的《植物害虫论说》一书中提出的害虫防治方法

树干钻蛀甲虫	保护啄木鸟
松象甲	8 月份剪除秋梢，焚毁之；在象甲产卵季节，在地上插枝条，诱集象甲来产卵
李象甲	猛摇树枝，震落受害果集而毁之；在果上喷撒石灰水
梨树棘胫小蠹	修剪
苹果蛀干虫	清洁果园，在蛀洞内塞进樟脑，封住洞口
跳甲	撒烟草和红辣椒水，浇芒硝水、烟草水、接骨木叶，或胡桃叶、或蛇麻草浸出液、石膏粉、木炭粉、煤烟粉、硫磺粉和鼻烟粉，用架子支撑的细纱盖住
蜚蠊	毒饵
蜈蚣	毒饵
瓜蚜	早期用手捕杀，施肥促进瓜株速长
葡萄叶蝉	设置可移动的天幕，罩住葡萄植株，点燃烟草熏蒸；用鲸鱼肥皂液喷射
蚜虫	用皂液喷射，或者肥皂液与烟草水混合液趁热用。或用半英两碳酸氢加 1 夸脱水喷射，撒石灰，用硫磺或烟草熏蒸
蛴螬	2 份软皂溶于 8 份水，加石灰，制成白色涂剂；或用 2 磅草木灰加 7 夸脱水；或用 1 夸脱食盐兑 2 加仑水
桃树蛀干虫	在春季或在 6 月份，挖开树干基部表土，把茎蛀虫幼虫和茧敲死，用湿粘土敷在树颈受伤部位，用一条厚纸包扎树干直达土下两英寸的地方并且用新土埋上，使厚纸不会松散
毛毛虫	雇小孩子去捉虫，按一定容量付钱
盐泽灯蛾	在 7 月上旬在沼泽地刈刈，如有可能，连续搞几年。3 月份放火烧沼泽地
地老虎	播种前用绿矾水浸种子，然后把种子倒在石灰或草木灰上翻滚，用盐掺在肥料里，秋天翻犁草地以备第二年种小麦或玉米；用海泥作肥料施入土中，用胡桃叶或北美胡桃叶或纸包在大白菜茎上加以保护
尺蠖	用灰泥或用旧帆布条，或用浸有沥青的厚纸包扎树干，用涂有沥青的木板或洋铁片，或用棉花与羊毛混编成的一条带，或用洋铁片或铅板制成沟槽，内盛便宜的鱼油等，或用溶化的印度橡胶，在树干上围一圈；在露水未干时在叶片上撒消石灰；用一磅鲸鱼油皂加 7 加仑水用喷水壶浇；震落树上的虫子；驱猪消灭地下的蛹
苹蠹蛾	拣拾落果，用布包扎柄干，或用布条挂在树杈上，诱集即将结茧化蛹的幼虫。括除翘皮或粗皮。在蛾产卵期，在树下烧草用烟驱蛾
衣蛾	外套和毛羽制品要晾干，或日晒数小时，再经刷、打、抖、然后才

(续)

	收藏起来。壁橱的壁和架层用松节油涂刷。毛毯四周下面撒黑胡椒粉。夏天在收存没有穿用的衣服时,在衣堆里放撒有松节油或樟脑油的纸,或放樟脑块,或放烟叶,或放俄罗斯皮 (Russian leather) 的削屑;小件的衣物放在牛皮纸袋里,要密封,里面还要放一些烟叶或樟脑粉。用樟木、红西洋杉木或西班牙杉木制衣箱。对于马车的布衬里,两面都要用升汞溶在酒精的浓液洗刷,在黑色羽毛上不要残留白色痕迹。用烟草的烟或硫黄熏蒸。用水蒸汽蒸15分钟。受虫害的外套可放在150°F温箱里把虫杀死
麦蛾广肩小蜂	在168°F高温下处理12小时烧毁残茬、麦秆和废物;施肥与彻底耕翻,促进植株粗壮快生
黑森瘿蚊	选择小麦品种。烧毁残茬
牛虻	用胡桃叶煮成浓液洗牛背,保护不受牛虻咬

害虫综合治理的发展阶段。是害虫防治历史的最新阶段,强调使用各种互相协调的方法,以求得到害虫最佳防治和对环境的最少破坏。

国内赵修复(1983)认为,害虫防治历史可分为三个阶段。第一阶段称为害虫防治阶段,到本世纪40年代以前都属于这个阶段。自从40年代初期出现有机合成农药之后,害虫防治进入第二个阶段,叫做综合防治阶段。70年代开始,人们注意到要在保护生态环境的前提下做好害虫防治工作,害虫防治进入第三个阶段,叫做害虫综合治理阶段。

同年张宗炳也指出,害虫防治曾经历了三个大阶段:

1. 早期综合治理阶段。远在害虫生物学知识充分了解以前,人类为了保护作物,创造了许多生物的、栽培的、物理的方法。虽然这些从直观经济所导出的方法是原始的,但后来科学地证明了许多方法是有效的。

2. 40年代至60年代的化学防治阶段。

3. 60年代以后的现代综合防治阶段。它的含义与前一阶段的害虫防治不完全相同。

看来,对于如何划分人类与害虫斗争历史的各个阶段,尚有

讨论的必要。但有一点是明确的，即随着人类社会的发展，科学技术的进步，人类的植物保护水平也在不断提高。

很早以前，人类在同病虫害的斗争中总结出了许多好经验、好方法（哪怕是原始的），从而促进了农业生产的发展，减少了因病虫害所造成的损失。40年代有机合成农药的出现，无疑是人类害虫防治历史上的一个重要转折点。DDT、六六六等杀虫剂使生产中的一些难于防治的病虫都得以克服，保证了农业生产顺利进行。但另一方面，化学药剂的高效杀虫作用使人们思想上形成了“农药万能”的错误观念。由于长期地、大量地使用化学农药，害虫产生了抗性，天敌种群数量和防治效果下降，成本提高，环境受污染，残毒及生物浓缩（biological concentration）问题愈来愈严重，人类的生活环境与健康受到威胁，酿成一个社会问题，引起社会普遍关注，迫使人们对农药重新进行评价……。人们从化学防治实践中得到启发：任何一种防治措施都不是万能的，有优点也有缺点，决不能片面地孤立地看待。害虫防治绝不是利用某一项措施便可期望得到彻底解决。必须综合利用各种防治措施，取长补短，用优避劣，使它们协调一致，才能达到控制害虫的目的。在这种历史背景下，防治病虫害新的指导思想——综合防治便逐渐形成了。

人们对事物的认识总是从低级向高级发展，不断深化、完善。对害虫综合防治的认识也是如此。一开始综合防治的内容主要在于使各种防治措施相互协调，到了60年代综合防治才包涵以生态学为基础的内容，强调自然因素的控制作用，明确防治害虫的目的是把害虫控制在经济阈值之下，而不是彻底消灭害虫。这是人类害虫防治历史上的第二次飞跃。

目前，关于综合防治的宣传和争论的热潮有所下降，而理论研究和实用探索则已在实地进行。虽然在其理论体系和实施方法上还未成熟，仍处于发展之中，但从长远的观点来看，它将成为植保科学的指导思想和实践指南。它不会仅仅停留在观点和概念上，

而将发展成既是理论又是方法，既是思维和研究方法，又是组建技术措施的原则。

一个国家或一个地区要想从以往习惯于以化学防治为主的害虫防治方式一跃而进行象害虫管理（或有害生物综合治理）这样一个复杂的专业性工作是不可能的，必须有一个过渡时期。此外，由于世界各个地区的经济发展不平衡，乃至现在世界上还有60%的耕地，其经营方式仍是传统的自给自足的方式(Ruthenberry, 1976)，这些不发达的国家或地区，害虫防治工作仍然缺乏综合防治理论的指导，人们仍然在使用各种古老的耕作防治方法，甚至很大程度上依赖于自然防治。因此，并非一个国家或一个地区的害虫防治能截然与上述各个阶段相符，它们或者处于各阶段间的过渡时期，或者同时包涵各个不同的防治阶段，完全机械划分是不可能的。

第一章 现代害虫综合防治的定义、 特点和方法

§ 1 现代害虫综合防治的定义

“综合防治”一词早在50年代初期，我国就应用于农业害虫防治工作的报告中，它是在根治东亚飞蝗的实践中提出的“防治结合”和“改治并举”的治虫策略基础上发展起来的。

国外早期的综合防治是从“把生物防治和化学防治结合起来”以及加拿大人把他们的研究称之为“喷雾改良计划”开始的，他们的主要目的是改进杀虫剂的应用方法，使之对天然存在的有益生物造成的伤害最小，让它们尽可能地发挥潜在的效力。

有害生物综合治理 (integrated pest management.) 简称I. P. M. 是从“综合防治”发展起来的。它首先由害虫防治专家和昆虫生态学家提出。然而只是在60年代以后，它才受到学者和公众的普遍承认。

1967年联合国粮农组织(F. A. O.)在罗马召开害虫综合防治专家小组会时，给综合治理下的定义是“综合治理(I. P. M.)是一种害虫管理系统，按照害虫种群的种群动态和与它相关的环境条件，利用适当的技术和方法，使尽可能地互不矛盾，保持害虫种群处在经济受害水平之下”。

1972年在另一次综合防治会议上，建议把它改为有害生物综合治理。

1975年春季农林部召开了“全国植物保护工作会议”，确定“预

防为主，综合防治”为我国植保工作方针。并作了如下解释：

“把防作为植保工作的指导思想，在综合防治中，要以农业防治为基础，因地制宜地合理应用化学防治、生物防治、物理防治等措施，达到经济、安全、有效地控制病虫害的目的”。

我国昆虫生态学家马世骏（1979）也曾对综合防治的内容做了如下说明：

“综合防治是从生物与环境的整体观念出发，本着‘预防为主’的指导思想和安全、有效、经济、简易的原则，因地因时制宜，合理运用农业的、化学的、生物的、物理的方法，以及其它有效的生态手段，把害虫控制在不足为害的水平，以达到保证人畜健康和增加生产的目的”。

可见国内提出的“综合防治”与国外流行的“有害生物综合治理”的基本含义是一致的。这个概念包含生态学、经济学、环境保护学三个基本观点。

生态学观点。农业的高产稳产必须建立在植物（农作物、果树、蔬菜等）与周围生物（包括病菌、昆虫、螨类、线虫等有害生物及其它有益生物、微生物等）和非生物环境之间的协调基础上，从而建立或保持最好的“农业生态系统”，不断促进和培养环境资源，而不是破坏或榨取环境资源。

经济学观点。从上述农业生态总体出发，充分重视自然控制因素。有计划地和灵活地协调、选择、运用必要的防治措施（如抗虫品种、天敌、化学药剂、农业技术等），讲究实效，降低生产成本，把害虫控制在经济受害允许水平之下。

环境保护学观点。根据环境保护原则，科学地选择和使用农药，少用或不用农药。尽量减少农业生态系统以至整个生物圈的有害副作用。

“害虫综合防治”与“有害生物综合治理”的区别在于后者充实了“系统理论”的内容，并扩大了“研究”的范围，它可针对一种害虫采取各种各样的措施进行防治，也可以针对各种有害生

物（指引起作物病害，或与作物竞争或取食作物而造成经济损失的一切生物因子，包括致病微生物、杂草、害虫、螨类、线虫等），它把害虫（或有害生物）的防治看成是资源管理的一部分。“治理”表达了一个连续过程的概念，它包含着与害虫（或有害生物）防治有关的对人类社会和环境等的价值和后果进行考虑而作出决策的过程，而不是借助于某种外部因素（如防治措施等）而最终实现的概念。

近20年来，害虫管理（pest management）这个术语也比较盛行（Beirne 1967；美国科学院1969；环境质量委员会CEQ，1972；Shepard，1973等），国外有许多学者交替使用害虫管理和综合治理这两个术语（Smith，1969；Huffaker，1970等），国内也有这种情况。

Geier和Clark（1961）把Bartlett（1956）用来阐明生物防治与化学防治协调的概念称为有害物种的保护性管理，简称害虫管理。Geier（1966）又把害虫管理实践描述为：（1）怎样改变害虫的生命系统才能把害虫数量减少到可允许的水平，即在经济阈值之下；（2）利用生物学知识和当代技术来达到限制害虫的目的，即应用生态学；（3）拟定害虫的防治步骤，使之适应当代技术并与经济和环境质量相一致，即经济和社会的可接受性（R. L. Metcalf，1975）。

事实上，联合国粮农组织（1967）给综合治理下的定义（如前述）已明确指出“综合治理是一种害虫管理系统”，说明综合治理与害虫管理是同一概念。

§ 2 现代害虫综合防治的特点

现代害虫综合防治与以往害虫防治比较有如下特点。

一、允许害虫在经济受害允许水平下继续存在

以往害虫防治的目的在于消灭害虫。但现代害虫综合防治（以

下简称综合防治)摒弃这样的观点,即害虫一旦存在就必须进行防治,也就是“有虫必治”的观点。IPM的基础哲学是容忍哲学(philosophy of containment)。它允许少数害虫存在于农田生态系中。事实上,某些害虫在经济受害允许水平以下继续存在是合乎需要的,它有利于维持生态多样性和遗传多样性,它们可以为天敌提供食料或中间寄主,使害虫天敌得以存活,加强和维持自然控制。反之,如果把它们消灭干净,将会带来有害的影响。如普遍存在于南方稻田内食叶性害虫稻螟蛉(*Naranga aeneas* Moore)在一般情况下,种群水平常保持在经济受害允许水平之下,它是水稻后期多种稻苞虫寄生蜂的中间寄主,它的存在对后期稻苞虫的控制起很大作用,如果把它消灭,则有可能引起后期稻苞虫暴发成灾。又如稻田附近野地里的柑桔凤蝶、灯蛾和毒蛾对稻田内赤眼蜂种群的发展很有好处,特别是在田间寄生卵稀少季节和夏收夏种季节稻田环境激烈变化时,对赤眼蜂种群延续十分重要。

只有在某些特殊的情况下,如地里只要有一头害虫存在就将给生产带来威胁,即经济受害允许水平为零的害虫,才能使用“根除”的策略,对绝大多数农业害虫来说,建立在“根除”基础上的害虫防治哲学与综合防治是相违背的。

二、以生态系统为管理单位

害虫在田间并不是孤立存在的,它与生物因素和非生物因素共同构成一个复杂的、具有一定结构和功能的生态系统。改变系统中任何基本成分都可能引起生态系统的扰动。当对某一些有害生物进行防治时,任何措施都有可能恶化另一些有害生物。在某种作物或作物群体的农田生态系统中,更换品种、轮作、改变肥料、调节株行距、灌溉计划的改变或更换化学药剂的类型都可以引起害虫地位发生激烈的变化。一项控制措施可能对某种害虫产生影响,同时也可能导致新的有害生物体系出现,那怕是很细微的措施也可以影响整个生态系统。综合防治就是要求控制生态系统,

使害虫维持在受害允许水平以下，而又要避免生态系统受到破坏。因此，只有了解生态系统中各个因素对害虫的影响，弄清它们在生态系中的地位，了解生态系中各组成成分的功能、反应及相互之间的关系，在进行害虫防治时，同时考虑杂草、病害等其它有害生物的防治，使不同目的的防治工作能得到统一。这样，才能充分利用、控制和调节与害虫种群密度有关的自然因素，制订出最佳防治对策。

以往的害虫防治习惯于根据害虫生活史提出防治办法，这种防治虽说有很大进步，但只局限于个体生态学水平。现代害虫综合防治概念的产生，是由于人们认识到客观世界包含着“系统”和“非系统”，并且系统中某一成分的改变可能对整个系统具有重要的影响。因此，系统的改善不能只通过某一部分的变化。实际上，如果不能导致整个系统的改善，则部分的改善往往是没有意义的。

既然综合防治以生态系统为单位，那么管理范围一般应根据害虫的迁移能力来决定。对具有强迁移能力的害虫，其综合防治范围应包括较大的区域，切忌以一个农户或一小块地为单位。如果不进行合作，一个农户一天的努力可以由于邻近田块的有害生物的迁入而一笔勾销。国家范围内的合作和地区性甚至国际间立法的执行对于保证一些迁飞性害虫的综合防治的成功也是不可缺少的。

三、充分利用自然控制因素

在全部昆虫中，植食性昆虫占30%左右，而在这些植食性昆虫中，虽然90%左右取食植物，但并不严重为害，这主要是由于大多数害虫都存在着自然控制因子。害虫综合防治应高度重视生态系统中与害虫种群数量变化有关的自然因素的作用，如有限资源（包括害虫的食料、生活空间和隐蔽场所）、周期发生的严酷气候条件或其它的危险因素（热、冷、风、干旱和降雨等）、种内竞争和种间竞争（动植物间或害虫与天敌间）等。

在诸多自然控制因素中，虽然资源、气候和竞争者的存在，对害虫有一定的影响，但在许多害虫和害螨的控制中，天敌是一个非常重要的因素，它们普遍存在，具有很大的数量。当然，也可能在某些害虫的控制系统中，天敌因素并不重要，而各种自然遏制因素对害虫的联合控制，产生更为重要的作用。所以综合防治的一个重要目标，就是控制“环境”，增强自然因素的作用。一切人为防治措施都应该与自然控制协调，促进自然控制而不是削弱自然控制。

四、强调防治措施间的相互协调和综合

现代综合防治的基本策略是在一个复杂系统中协调使用多种措施，把害虫数量及为害控制在经济受害允许水平之下，而这些措施的具体应用则有赖于特定农业生态系统及其关键害虫的性质。

为了尽可能地利用自然控制因子，首先必须强调各项防治措施与自然控制因素间的协调。

一般说来，生物防治、农业技术防治等一般不与自然控制因素发生矛盾，有时还有利于自然控制，因此，是应该优先采用的方法。而化学防治往往与自然控制因素发生矛盾，它不但杀死害虫，同时也杀死害虫的天敌，因此应尽量少用，除非没有别的有效代替办法。

遗憾的是，从40年代以后，对害虫生物防治的研究放松了，其它一些新的非化学防治方法的研究也受到影响。直到60年代以后，也即综合防治的概念方法提出并受到普遍重视之后，非化学防治法，特别是生物防治的研究与应用，才又重新受到重视，因此，不可能在短时期内就出现很多重大成果。抗虫品种的培育、生物防治方法的应用，都需要较长时间才能成功，农业技术防治法更受到很多因素的限制。当然，这并不是说，非化学防治法完全没有成功的希望。然而，非化学防治法目前尚不能取代化学防治法，多数害虫（包括农业、卫生和检疫性害虫等）都还必须依