

森 林 昆 虫 学

(上)

湖 南 林 业 专 科 学 校

一 九 九 〇 年 元 月

目 录

第一章	森林害虫防治原理.....	1
一、	林业防治法.....	3
二、	种苗检疫.....	6
三、	物理防治法.....	8
四、	生物防治法.....	11
五、	化学防治法.....	18
六、	综合防治.....	18
附、	利用赤眼蜂防治松毛虫技术概要.....	25
第二章	用材林害虫.....	41
第一节	食叶害虫.....	41
一、	松毛虫类.....	42
	马尾松毛虫.....	43
	油松毛虫.....	64
	赤松毛虫.....	67
	落叶松毛虫.....	68
	云南松毛虫.....	76
二、	毒蛾类.....	77
	松针毒蛾.....	83
	条毒蛾.....	86
	侧柏毒蛾.....	88
	舞毒蛾.....	92

杨柳毒蛾.....	95
华竹毒蛾.....	98
木麻黄毒蛾.....	100
榆毒蛾.....	102
三、舟蛾类.....	104
栎褐舟蛾.....	108
杨扇舟蛾.....	110
杨二尾舟蛾.....	112
彩节舟蛾.....	114
舟形毛虫.....	115
竹青虫.....	116
四、尺蛾类.....	124
槐尺蠖.....	126
木木3尺蠖.....	130
五、袋蛾类.....	132
大袋蛾.....	134
六、刺蛾类.....	137
黄刺蛾.....	138
褐边绿刺蛾.....	140
中国绿刺蛾.....	141
褐刺蛾.....	143
扁刺蛾.....	144

七、 其它鳞翅目害虫.....	146
天幕毛虫.....	146
柳杉毛虫.....	149
花布灯蛾.....	151
美国白蛾.....	153
柳天蛾.....	157
豆天蛾.....	158
竹斑蛾.....	160
樟 蚕.....	163
黄凤蝶.....	165
山楂粉蝶.....	167
八、 竹蝗类.....	168
黄脊竹蝗.....	169
青脊竹蝗.....	173
九、 竹螟类.....	173
竹织叶野螟.....	174
十、 金花虫类.....	181
榆琉璃叶甲.....	184
榆紫叶甲.....	187
榆兰叶甲.....	189
榆黄叶甲.....	192
白杨叶甲.....	193
柳兰叶甲.....	195

漆树叶甲.....	196
樟叶甲.....	197
十一、叶蜂类.....	198
松叶蜂.....	199
云杉扁叶蜂.....	201
第二节 蛀干害虫.....	203
一、小蠹虫类.....	204
马尾松梢小蠹.....	213
松纵坑切梢小蠹.....	214
松横切切梢小蠹.....	215
杉肤小蠹.....	216
小蠹虫类防治法.....	217
二、天牛类.....	220

第一章 森林害虫防治原理

森林害虫的防治，包括在害虫未发生前进行预防和在已发生后进行控制两个方面，其中预防更为重要。因森林面积辽阔，树木高大，且多分布于地形复杂，人烟稀少，交通不便的山区，而许多危险性的森林害虫又常有突发性猖獗的特点。一旦大发生，可以蔓延成千上万公顷。在这样的条件下发生这样严重的害虫，要想在短时间内得到控制，无论是人力上或物力上都会感到困难。因而，预防害虫的发生，显然要比害虫暴发后再行扑灭有更为重要的实践意义。但是，防与治在害虫防治实践中是相互促进，相辅相成，不可分割的两个具体措施。只有做好预防，才能抑制害虫的发生。森林害虫防治，按其应用技术，可分为林业防治法，植物检疫，物理防治法，生物防治法，化学防治法。这些方法对害虫的影响是：

1. 改变昆虫群落组成，实行严格的种苗检疫制度，可防止新的危险性害虫从国外输入。或限制国内害虫只在其分布地区流传。开展生物防治可增加天敌的种类和数量，抑制害虫的发生和危害。此外，借助于林业技术措施，可缩小害虫分布和为害面积。以上方法都可以改变昆虫群落的组成，使林分中害虫的种类的数量减少，有益的种类和数量不断增加，达到逐步控制害虫虫 数量在一个低的水平。

2. 改变害虫生活条件，害虫数量的消长，受制于周围环境条件。通过各项林业技术措施，可恶化害虫的生活环境，使之不利其发育和繁殖，从而抑制其发生，如营造混交林，合理抚育和采伐森

林，选育抗虫性树种，注意森林卫生，提高森林保护性能等，都可改变害虫生活条件，从而抑制发生。

3、直接消灭害虫：使用化学杀虫药剂，物理机械和利用抑制作用较大的天敌以及许多林业技术措施等，都可直接消灭害虫，防止大发生，或扑灭已经猖獗为害的害虫。

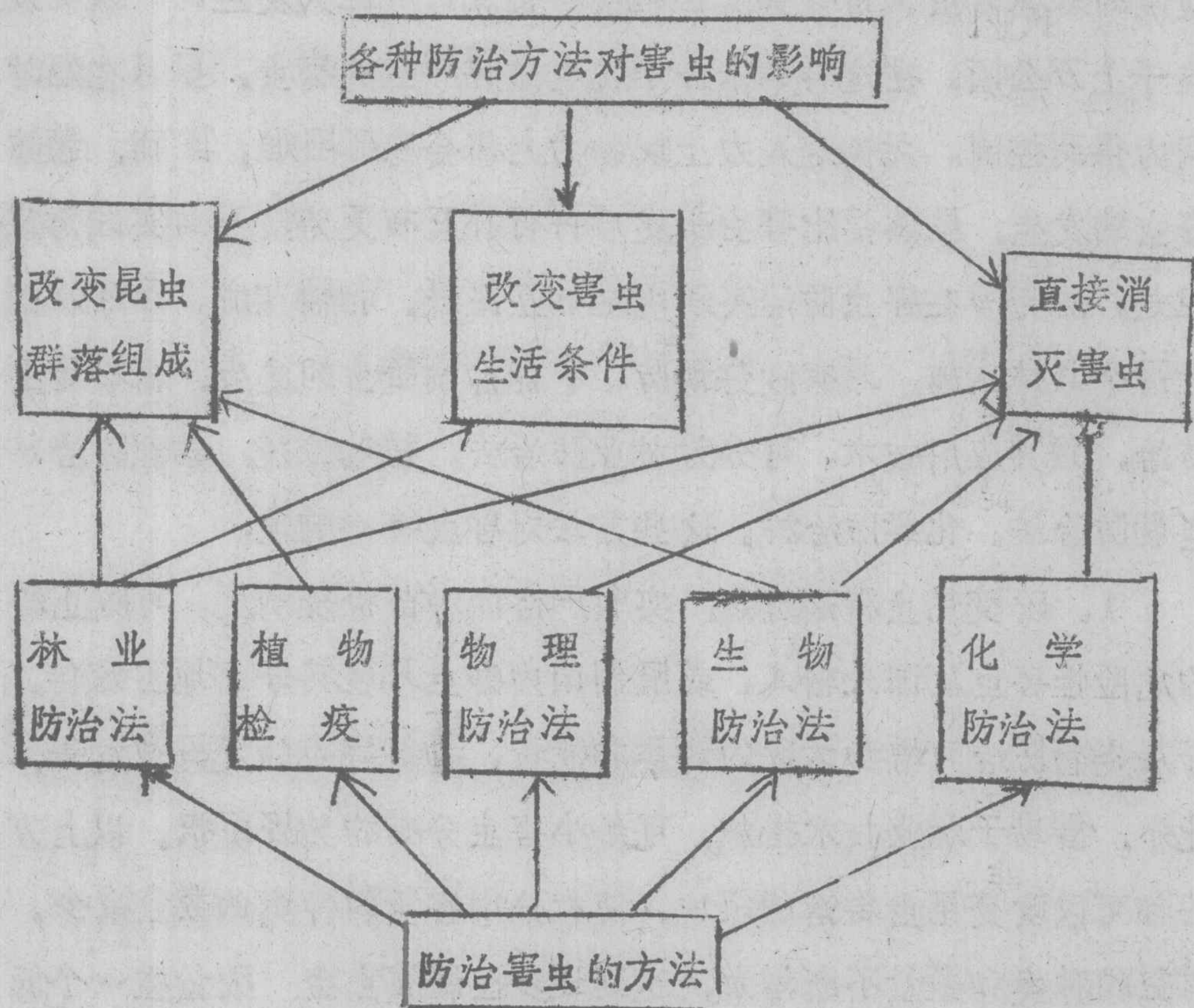


图 1-1 各种森林害虫防治方法对害虫的影响

上述几种防治方法各有其优点和局限性，不问具体情况，单独

使用一种方法，很难收到预期效果。同时，林木在生长过程中，往往不只一种害虫发生。单纯依靠一种方法，也不可能解决全部害虫问题。因此，必须贯彻“预防为主，综合治理”的方针，才能更好地抑制害虫的发生，保证森林正常生长。

一、林业防治法

林业防治法是根据害虫生物学特性和影响其数量消长的主要生态条件，通过采用各项林业技术措施来改变害虫生活条件，预防害虫大量发生的一类防治法。它的优点在于：能使林木得到根本性的保护，消灭害虫于大量发生之前。所采取的各种措施实际上是营林工作的一般措施，故不须特别的资金和劳力，不但可抑制害虫发生，而且为林木提供了良好的生长发展环境，使之能健康迅速地成长。但在害虫已经大量出现时，一般不能有效地防治。

林业防治法的各种措施，贯穿于整个林业生产活动中。

(一) 抗性树种的选育

抗虫育种是指通过林木育种手段提高树木对害虫（有时也包括某些不良的非生物因素如空气污染等）抗性的一种措施。通过育种手段产生抗性的树木，在不使用其它特殊保护措施（如化学防治）的条件下，即使受到害虫侵袭亦能正常生长发育。所以，抗虫育种是一种安全、经济、有效的防治措施。在人类普遍担心环境污染的今天，抗虫育种更有其特殊的价值。但由于一般需要较长时间才能获得有价值的品系，因此在防治工作中不是一种应急措施。必须同

其它防治措施结合应用。才能收到满意的效果。

(二) 育苗

设置苗圃。除必须考虑水源和土壤等条件外。还应注意到虫害情况。规划设计前应进行土壤害虫调查。了解其种类和数量。如果严重害虫虫口密度很大时。应采取适当措施加以灭后才能使用。圃地选完后。须深耕。休闲或先期农业利用。改变地被和土壤结构。以减少金龟子幼虫的发生。播种前严格进行种子挑选。选取未受病虫为害。品质优良的种子。经过表面消毒后适时播种。如为了错过主要根部害虫为害活动期。以减少为害。在不影响苗木生长发育前提下。可适当提前或推迟播种。出苗后应加强抚育管理。及时进行除草、松土、间苗、中耕、施肥和灌溉等。以保证苗木健壮发育。

(三) 造林

造林成活率与贯彻造林技术措施和根部害虫为害程度有关。故在造林前应结合宜林调查。了解根部害虫情况。据以决定造林顺序和消灭根部害虫的方法。如条件许可时。应首先在虫口密度小。立地条件最好的地方开始造林。造林前应进行细致整地或劈造。先期农业利用。借以减少根部害虫数量。造林后。适当实行林粮间作。既可产粮。又能保护和促进幼林的生长。提高抗虫能力。

造林树种的选择。除须根据国家下达任务。从当地适生树种进行考虑外。若在相近的树种中挑选抗虫性能良好的进行造林。对减少虫害有着重要意义。如黄山松远比马尾松遭受马尾松毛虫的为害。为轻。有些栎类抽叶期较一般的迟。可减少舞毒蛾为害。

造林类型对昆虫区系的形成和森林保护性能都有很大的影响。应尽可能营造混交林，特别是针阔混交的异龄林，但应注意混交树种和混交方式的选择。以林学特性互相适应的树种混植，形成多层垂直郁蔽林分后，无疑可促进林木生长和提高森林保护性能。

此外，苗木的质量和造林技术以及造林后的管理都应加以注意。

(四) 抚育林

林木郁闭后要加强对森林环境卫生的抚育管理，为林木生长创造良好条件。造成不利于害虫发育的环境，以抑制其发生和为害。

森林抚育采伐的目的在于调整林分密度，促进林木正常发育，减少害虫发生。组织各种抚育采伐时，应首先砍除衰弱木、感病虫木、枯立木及机械损伤木等。抚育强度应考虑所要抑制的主要害虫的喜光程度。抚育时间应在小蠹虫羽化前和天牛蛀入木质部前为宜。伐倒木应立即加以剥皮处理。

森林卫生恶化的林分，是形成蛀干害虫大发生的基地。在林中发现风折木、风倒木和烧伤木时，应及时进行卫生采伐，以防止蛀干害虫的感染和蔓延。卫生采伐宜在秋冬季节进行。若被烧伤林木面积甚大，不能一次砍净时，至迟要在两年内处理完毕，并要从周围开始，逐渐向中心推进，使害虫不致向外扩展。

此外，土壤沼泽化、松林过度采脂等都是引起林木生长不良的原因，成为蛀干害虫发生基地，故及时采取土壤改良措施，有计划地合理采伐松脂等，对保证林木健壮生长，防止蛀干害虫发生等都有一定作用。

(五) 主伐利用

不合理的采伐方式往往导致蛀干害虫的蔓延猖獗。所以当森林成熟进行主伐利用时。应正确选择采伐方式。杜绝蛀干害虫大量发生。伐倒木不能留在林中过夏。否则必须剥皮。春夏季节伐下来的伐木应立即剥皮。秋冬伐下来的也要在翌年夏季到来前结束剥皮工作。采伐后应尽快清理迹地。如枝梢等采伐残余物不能就地利用和运出林外。必须在小蠹、天牛等害虫羽化前加以烧毁。同时要迅速进行森林更新工作。大片迹地上由于失去森林复被。气候因素发生变化。金龟子和杂草随之滋生起来。造成更新的困难。过去采伐部门只注意交材任务。不注意采伐方式。不遵守最低卫生要求。不及时清理迹地和更新。致使蛀干害虫严重发生。大面积迹地长期不能恢复森林环境。这种现象目前已有很大改变。今后采、育部门应密切配合。坚决贯彻采育结合方针。共同保护和扩大国家森林资源。

二、种苗检疫

害虫的扩散、蔓延。并可通过各种天然因素（风、水、动物）和自身的迁移。但由于高山、海洋和沙漠等天然屏障的阻隔。许多害虫在长期中只局限于一定地区内。只是由于人为因素才超过天然屏障。传播到遥远的从未发生过的新地区。近百年来。由于交通运输和贸易事业的发展。国际间交往日益频繁。种子、苗木和其它林副产品大量进行交换。潜育于其上的害虫也随之广泛播传和蔓延。

如果新地区环境条件适合其发育时，将酿成巨灾。带来难以估量的损失。为了防止危险性病虫害蔓延为害。由国家颁布法令。在交通口岸设立专门机构和人员，对调运的种子、苗木进行检验。凡发现带有危险性病虫害即禁止运送或处理。这种措施称为种苗检疫（植物检疫）。

种苗检疫可分为科检疫（国际检疫）和对内检疫（对内检疫）。对外检疫的任务在于防止国外发生的危害性害虫输入或按交往国要求控制国内发生的害虫向外传播。包括进口、出口和过境检疫。分别在国际交往的海、陆、空的港、站、机场和大宗出口商品的产地设立检疫站。对调运商品进行检验。受检品查明不带检疫对象时才能签证通行。对内检疫的任务在于将国内局部地区发生的危险性病虫害封锁于一定范围内。防止其扩散、蔓延。一般须进行以下工作：开展虫情普查，明确检疫对象，划分疫区和保护区。对保护区加强防范。对疫区进行严格封锁。禁止疫区调运任何可能带疫材料。

种苗检疫的对象是根据如下原则来确定的，国内尚未发现而分布不广。蔓延不大的危险性害虫；于传播区内在经济上有严重危害的危险性害虫；交往国家所提出的检疫对象名单。

为了保证植检措施的实行。通常由国家最高领导机关颁布各项法令。作为全体机关及人民和外侨外事机构共同遵守的法规。植检单位有权批准受检品可否进出口和过境。以及强制处理。并有权监督各机关单位执行国家检疫法令。

我国的植检工作。在解放以后得到了迅速发展。国务院和各省人民政府对植检工作作了很多指示。1951年制定了输出、输入

植物病虫害检验暂行办法，1953年拟定了对外检疫名单，成立了一系列检疫机构，大量开展了检疫工作。1974年12月农林部公布了“对外植物检疫操作规程”，1978年又举办全国口岸林木检疫训练班，培养人才。目前森林种苗检疫工作也开始受到重视，中共林业部成立了南方和北方两植物检疫所，积极开展起来。

三 物理防治法

物理防治法是利用简单器械和各种物理因素（光、热、电、温、湿度和放射能等）来防治害虫的方法。

这类防治中有不少是要化费较大劳动，效率较低的，但也是不能忽视的一类治虫措施。在我国森林害虫防治中起过不小作用。如解放初曾发动广大群众上山捕打松毛虫、竹蝗，收到显著效果；某些蛀梢害虫尚未找到其他有效方法，采用人工剪除被害枝梢还是较为有效的办法；一些诱杀的方法至今不失为防治某些害虫的有效措施。此法在消灭害虫时不伤害天敌，所以在害虫天敌密度大时采用，可以保障天敌安全。

（一）捕 杀

捕杀是用人力或简单器械，捕杀某一虫期有群集性或假死性害虫的方法。或当害虫零星发生，不便采用其他方法防治，以及在害虫猖獗为害的情况下药械供应不足或不能及时供应时，实行人工或简单器械捕杀，常是比较重要的治虫措施。

（二）诱 杀

诱杀是利用害虫的趋性，人为设置其所好，诱集加以消灭的方

法。可分如下三种：

1、潜所诱杀：利用某些害虫越冬或田间隐藏的习性，人为造成适于其栖息的环境，诱集其内加以消灭。如在苗圃里用青草堆引诱地老虎，用厩肥引诱蝼蛄，在树干下部束草诱杀某些蛾类幼虫越冬或化蛹。

2、食物诱杀：是用害虫嗜食食物作为饵料来引诱的方法。如在食中加入杀虫剂则成为毒饵。如在苗圃里通常用糖液来诱杀地老虎成虫；在新采伐迹地上用新鲜带皮木段诱杀松大象鼻虫；在林内卫生良好的情况下用饵木诱杀小蠹、天牛等蛀干害虫。

3、灯光诱杀：具趋光习性的夜出性害虫可用灯火来诱杀。如湖南防治油茶毒蛾，四川防治柏木毒蛾，采取烧火的办法取得很大效果。由于不同虫种对光源的强度、高度和照明时间有不同的选择，采用诱虫灯诱杀时，须根据具体对象酌情应用。诱虫灯包括许多种类，常见的有水盘诱虫灯，光源下装设直径2尺左右水盘，盘中滴少许煤油，使害虫扑打落水触油而死；毒瓶诱虫灯，灯下悬挂毒瓶作为杀虫装置，可使虫体保持完整，常用于诱测调查和收集标本。1958年，我国各地开始用黑光灯（紫外光灯）诱虫，据试验，黑光灯能诱集大量螟蛾、夜蛾、金龟子、马尾松毛虫及蝼蛄等多种害虫，有些地区，把黑光灯与高压电网装在一起（3000~5000V），使害虫触电死亡。目前，诱虫灯主要用于诱测害虫发生期、发生种类和数量消长的调查研究，很少用来直接消灭害虫，这是由于大面积上设置许多固定装置有困难，而且林区没有电源，点灯需要耗费不少燃料和劳力。

(三) 阻 隔

人为设置障碍防止幼虫或某些不善于飞行的成虫扩散迁移。常能收到一定效果。如北方用粘胶在树干胸高处涂成3—5厘米宽胶环。或在胸高处环状绑一圈塑料薄膜。防止松毛虫幼虫自树上爬下越冬。冻死于树上或使越冬幼虫不能上树为害；福建在幼苗基部捆扎一束松针可防止大蟋蟀为害嫩芽；广东用套罩防止竹笋象鼻虫产卵。

(四) 改变温湿度

人为升高或降低温湿度使之超出害虫适应范围。可起到消灭害虫的作用。如浸泡竹材。栎树种子。采伐木剥皮。在烈日下曝晒种子等。都是提高或降低温湿度防治害虫的常用方法。此外用热水浸种也很有效果。如用45~60度热水浸渍橡实15分钟。可防治实象鼻虫。效果可达90%。浸种后及时晾干贮藏。不会影响发芽。

近年来。随着近代物理学的发展。已开始利用超声波及原子能来进行害虫防治的研究。如利用频率为500、000的超声波处理松坑切梢小蛀。可破坏体内细胞不致死。但在空旷的条件下运用有许多困难。还没有正式用来防治害虫。

利用原子能来防治害虫。主要是用放射能来直接杀死害虫。或用放射能来影响害虫的生殖系统以使雄虫失去生殖能力。然后将不育雄虫放在野外。使与自然界的雌虫交配。而产下不能孵化的卵。从而逐渐减少种群数量。此法在国外已获得成功。取得消灭贪食锥蝇 (*Callitroga hominivorax Coquerelle*) 的效果。国内正研究用来防治马尾松毛虫。据江苏、河北试验用 γ 射

线处理蛹期，进行林间释放，尚有一定效果。

四、生物防治法

生物防治法是以自然界中存在着的种间斗争为基础，利用捕食性或寄生性的有益生物来消灭害虫的方法。

生物防治法有许多优点。如比较经济，可以在简陋条件下繁育。施用时一般不需要大量机械和人力。对植物人畜安全。不致引起害虫再增猖獗现象和形成抗性品质。能经常起作用。但使用时受自然条件限制较大。人工培养尚难于掌握技术。生物种间关系复杂。有时效果不够明显。

捕食性和寄生性天敌虽对害虫有较大的抑制作用。但在自然情况下，往往在害虫已大量发生，造成严重危害后才随之增长起来发挥其治虫能力。故仅靠天敌的自然增长，仍不能真正解决害虫问题。生物防治法的任务，即在于采取积极措施使它们经常维持一定数量，控制害虫大于发生之前。

可以利用来防治害虫的有益生物有：病原微生物、食虫性昆虫及食虫性其它动物。

(一) 病原微生物的利用

病原微生物的利用开始于十九世纪。知名的生物学家梅契尼可夫于1879年发现，奥地利金龟子幼虫由于一种细菌及一种真菌寄生而致死。1885年起进行了一系列的试验研究，开辟了利用

微生物来防治害虫的途径。使昆虫感病原微生物有细菌、真菌和病毒。

昆虫的细菌病害：使昆虫发生病害的细菌大多属于半球杆菌（*Coccobacillus*）。这类细菌在昆虫取食时随食物进入消化道而感病，虫体软化，组织溃烂，从口及肛门流出浓臭液而死亡。我国利用苏云金杆菌（青虫菌，杀螟杆菌也是苏云金杆菌的变种），来防治马尾松毛虫已取得良好效果。桂林科院和福建、江西等林科所几年的试验证明，杀虫效率可达90%左右。

昆虫的真菌病害：使昆虫感病的真菌种类较多，在治虫效果上较好的是白僵菌（*Beauveria* 及 *Botrytis* 两属的许多种类）。我国广西、福建等地马尾松毛虫，有时在自然情况下感白僵菌而致死的达50~80%，福建林科所人工培养菌种成功，据试验林间防治效果成片林可达60~80%，白僵菌属半知菌类的一种虫生性真菌，能寄生于许多目、科虫体上，其传播主要依靠孢子扩散和病体接触。当孢子接触虫体而有适宜的气候条件即形萌发，菌丝从体壁上，特别是气门、足节和口腔侵入，使虫体感病，僵硬而死亡。菌丝从虫尸伸出，布满于体表形成一白色丝状物，以后产生白色粉末孢子向外扩散。

昆虫的病毒病害：病毒在防治上的应用已有成功，据1980年统计，国内利用病毒防治森林害虫已达2.8万亩，病毒在自然界中抑制害虫的发生上起一定作用，感病虫体各部组织液化，体壁极易破裂，并从体壁的裂缝处流出混浊的液体，一般无臭味。