

森 林 病 虫 害  
防 治 药 剂、药 械 讲 义

吉 林 省 森 林 病 虫 害 防 治 短 训 班

一 九 七 五 年 二 月

# 前 言

森林病虫害的防治是林业建设的重要组成部分，是全面落实毛主席“绿化祖国”“实行大地园林化”伟大指示的重要一环。药剂是“同病虫害作斗争”的有力武器，是夺取林业还生、丰产的物质保证。

解放以来，在毛主席革命路线指引下，我国药剂发展从有到无，从少到多。特别是在无产阶级文化大革命运动的推动下，我国药剂品种、产品质量和数量都有很大提高，我国生产的敌百虫、除草醚、内吸杀虫剂3911等农药，已经达到或超过国际先进水平。林业上需用的大型动力喷粉（雾）器械，我国亦能自己制造和大量供应。更可喜的是许多地区因地制宜，自力更生、土法上马，大力繁殖、训练的群众运动正在形成。这些都为防治森林病虫害创造了极为有利的条件。

为了适应森林保护事业发展的需要，吉林省林业局于一九七五年举办首届防治森林病虫害训练班。我们编写的这份教材主要是供学员学习试用。本教材分上、下二册，第一册是写药剂部分，第二册是写器械部分。

药剂部分，介绍了农药的分类、剂型和农药与环境、生物体的关系。

常用农药以及有发展前途的代表性生物和微生物制剂的特性  
和使用方法。药械部分主要介绍林业上常用的动力喷药机械，  
着重讲述动力药械的基本原理，构造、使用维修及故障排除。

本教材在吉林省林业局主持下，由吉林省林业学校、吉  
林省林科所、白城地区森林病虫害防治站共同编写的。

由于编写时间短促，材料收集不够，加之限于编写人员  
水平，错误和缺点难免形疑，望本期学员和各地同志提供  
宝贵意见和有关资料，以便修改、充实、提高。

吉林省森林病虫害防治训练班教材编写组

一九七五年一月一日

# 目 录

## 药 剂 下 分 (上 册)

|       |               |    |
|-------|---------------|----|
| 第 一 章 | 农药的分类、加工制剂和施用 | 1  |
| 第一节   | 农药的分类         | 1  |
| 第二节   | 农药的加工剂型       | 4  |
| 第三节   | 农药的使用方法       | 7  |
| 第 二 章 | 药剂进入生物体的途径    | 11 |
| 第 三 章 | 杀虫剂及杀菌剂       | 15 |
|       | (杀虫剂下分)       |    |
| 第一节   | 有机氯杀虫剂        | 15 |
| 第二节   | 有机磷杀虫剂        | 16 |
| 第三节   | 有机氮杀虫剂        | 25 |
| 第四节   | 有机氟杀虫剂        | 26 |
| 第五节   | 无机杀虫剂         | 26 |
| 第六节   | 植物性土农药        | 27 |
| 第七节   | 昆虫不育剂 拒食剂     | 31 |

## (杀 菌 剂 下 分)

|       |             |    |
|-------|-------------|----|
| 第一节   | 铜素杀菌剂       | 33 |
| 第二节   | 硫素杀菌剂       | 35 |
| 第三节   | 有机肿杀菌剂      | 37 |
| 第四节   | 有机氯杀菌剂      | 38 |
| 第五节   | 塗防剂及木材防腐剂   | 40 |
| 第 四 章 | 生物和微生物制剂    | 43 |
| 第一节   | 微生物制剂       | 43 |
| 第二节   | 天敌昆虫繁殖和利用   | 49 |
| 第三节   | 昆虫的性外激素     | 50 |
| 第 五 章 | 农药的合理使用     | 61 |
| 第一节   | 怎样正确合理使用农药  | 61 |
| 第二节   | 农药的混用       | 63 |
| 第三节   | 稀释农药的方法     | 65 |
| 第 六 章 | 农药的保藏及鑑定    | 71 |
| 第一节   | 农药保藏中应注意的事项 | 71 |
| 第二节   | 农药的鑑定       | 73 |

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 第七章 | 农药的安全使用         | 79  |
| 第一节 | 农药对人、畜的毒性       | 79  |
| 第二节 | 农药进入人体的途径       | 81  |
| 第三节 | 农药的残留量          | 82  |
| 第四节 | 农药的安全使用         | 83  |
| 附录  | 1、剧毒农药安全使用注意事项  | 85  |
|     | 2、杀螟杆菌固体发酵工艺    | 93  |
| 附表  | 1、农药混用表         | 99  |
|     | 2、石灰硫磺合剂容量倍数稀释表 | 100 |
|     | 3、石灰硫磺合剂重量倍数稀释表 | 101 |
|     | 4、波美比重与普遍比重对照表  | 102 |
|     | 5、配制百分率溶液表      | 103 |

# 目 录

## 第一章 森保机械的概述

### § 1 森保机械的类型

### § 2 汽油发动机的工作原理

- 一、 汽油发动机的工作原理
- 二、 汽油发动机的基本构造
- 三、 基本概念
- 四、 四冲程汽油发动机的工作过程
- 五、 二冲程汽油机的工作过程
- 六、 二冲程和四冲程汽油机的比较

## 第二章 汽油发动机的构造

### § 1 曲柄连杆机构

- 一、 固定机件
- 二、 运动组件

### § 2 配气机构和进、排气系统

- 一、 配气机构的功用和构造
- 二、 进、排气系统

### 汽化器

- 一、 汽化器的作用
- 二、 简单汽化器的构造

### 三、汽化器的工作原理

### 四、汽化器的介绍

### 五、汽化器的附设装置

#### 润滑和冷却系统

#### 一、润滑的目的

#### 二、润滑方法

#### 三、冷却系统的作用

#### 点火系统

#### 一、火花塞

#### 二、转磁式磁电机的构造

#### 三、转磁式磁电机的发电

#### 调速器

#### 一、调速器的作用

#### 二、调速器的构造和工作

### 第三章 发动机的使用和维护

#### § 1 发动机起动和运转

#### 一、起动前的检查

#### 二、发动机的起动

#### 三、发动机的运转

#### 四、发动机的停车

#### 五、发动机的封存

#### § 2 发动机的保养和调整

#### 一、主要零部件的保养和调整

#### 二、配气机构的保养和调整

三、 燃料供给系统的保养和调整

四、 润滑系统的保养

五、 点火系统的保养和调整

## 第四章 森保机械的使用及维护

### § 1 喷粉机械

一、 林业技术上对喷粉机的要求

二、 喷粉机械的构造

三、 典型喷粉机械的使用及维护

### § 1 喷雾机械

一、 林业技术上对喷雾机械的要求

二、 喷雾机械的构造

三、 工农—3—2型担架机动喷雾机

### § 3 混合式药械

一、 JMP—1型背负式弥雾喷粉机

二、 使用

三、 保养

四、 喷粉喷雾方向的故障及排除

### § 4 喷烟雾机械

一、 工作原理

二、 结构简述

三、 烟雾机的使用

四、 烟雾机的故障处理及安全措施

## 第一章 农药的分类、加工制剂和施用

毛主席教导我们：“人们为了要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然、克服自然和改造自然，从自然界里得到自由。”农药工作和其它任何事情一样，具有一定的规律性，只有了解它，掌握它，才能够合理的应用它。

### 第一节 农药的分类

农药的品种很多，为了使用上的方便，常根据原料来源、用途、作用方式进行分类。

#### 一、按原料来源分类

1. 有机农药：含有结合碳元素的农药。是用人工合成法制造的，又称合成农药。如六六六、敌百虫等。

2. 无机农药：不含结合碳元素的农药。是用矿物原料加工制造的，又称矿物性农药。如白砒、氟硅酸钠等。

3. 植物性农药：用天然植物产品制造的农药。所含有效成分是天然有机化合物。如烟草、鱼藤等。

4. 微生物农药：用微生物或其它代谢产品制造的农药。如含有有效物质是孢子或抗生素（天然有机化合物），可以工业生产，也可以大搞群众运动土法生产。如白僵菌、春雷霉素等。

#### 二、按用途分类

1. 杀虫剂：防治害虫的药剂。如六六六、一六〇五等。杀虫剂一般只能用来杀虫，不能用来防治病害。

2. 杀螨剂：防治螨类的药剂（螨是蜘蛛的古称）。如螨卵酯、三氯杀螨砒等。

3. 杀软体动物剂：防治软体动物的药剂。如蜗牛敌。

4. 杀鼠剂：防治鼠类的药剂。如磷化锌、敌鼠等。

5. 杀线虫剂：防治植物病源线虫的药剂。如二溴氯丙烷、维巴姆等。

6. 杀菌剂：防治植物病害的药剂。如代森锌等。杀菌剂只能用来防治病害，不能用来防治害虫。

7 熏蒸剂：在常温下易于气化，或通过化学反映而产生气体，以气体状态防治病菌、害虫、害兽的药剂。如氯化苦、磷化铝等。

8 除草剂（除莠剂）：防治杂草和有害植物的药剂。凡是要除去的植物都叫莠，有的是草本，有的是木本。一般农田里的莠都是草本的，因而常用除草代替“除莠”，用于除莠的药剂，习惯上叫它除草剂。按使用对象又可以分为两大类。

灭生性除草剂：使用后能杀死所有植物的药剂。如氟乐纳、灭磺隆等。主要用于消灭非农耕地的杂草及灌木，如荒地、森林防火带、道路等地。

选择性除草剂：施用后能有选择地杀死某些种类的植物，而对另一些植物无害的药剂。如二甲四氯可防治阔叶（双子叶）杂草，对禾本科（单子叶）杂草无效。

必须说明，所谓选择性是相对的，不是绝对的，是在一定条件下（如控制使用的浓度用量、用药期等）才能显示出来的，如果用量过大，浓度过高，或用药期不适当，选择性就可能转化为灭生性。

9 脱叶剂：使植物叶片干枯脱落的药剂。如百草枯。

10 植物生长调节剂：用于促进或抑制植物生长的药剂。如九二〇、矮壮素。

### 三按作用方式分类

#### （一）杀虫剂

1 胃毒剂：通过消化系统进入体内能使中毒死亡的药剂。如砷酸铅、敌百虫等。杀鼠剂都是胃毒剂。

2 触杀剂（接触剂）：通过接触表皮或渗入体内能使中毒死亡的药剂。如松脂合剂，除虫菊等。

3 熏蒸剂：以气体状态，通过呼吸系统进入体内能使中毒死亡的药剂。如敌敌畏、氢氰酸等。

4 内吸杀虫剂：通过植物的叶、茎、根部吸收进入植物体内，在植物体内传导，散布，存留，或产生代谢物，在吸食植物组织或汁液时，能使中毒死亡的药剂。如一〇五九、氧乙酰胺等。

5 忌避剂：本身没有毒杀能力，但可以驱散和使对害生物

忌避，以保护人、畜、植物不受传染的药剂。如避蚊油，驱鸟剂等。

6 诱致剂：能引诱有害生物前来接近，以便集中防治或调查虫情用的药剂。如粘醋液，性引诱剂等。诱致剂与胃毒剂混用，非常有效。

7 拒食剂：取食后能破坏有害生物的正常机能，消除食欲，以致饿死的药剂。如拒食剂等。

8 不育剂：害虫经过取食或接触一定剂量后，可以使害虫的卵卵，卵巢退化，抑制精子，卵子的产生；或杀死所产生的精子，卵子，使雌虫不能产卵，或产未受精卵；或破坏精子，卵子中的遗传物质，使所产之卵不能孵化的药剂。如烷基化剂，氢芥剂，抑癌剂等类药剂。

9 粘捕剂：具有不干状治液粘性物质，用以粘捕有害生物，以致死亡药剂。如松香等天然树脂及酚醛树脂与蓖麻油及棕榈油等不干性油配制或废机油等。

忌避剂，诱致剂，拒食剂，不育剂，粘剂剂等目前并称做特异性杀虫剂。

## 二 杀菌剂

1 保护剂：在植物感病前，喷洒复盖于植物表面，能抑制病菌孢子的萌发，或杀死萌发的病菌孢子，以保护植物免受病菌物侵害的药剂。如波尔多液，稻美拌等。

2 铲除剂：植物感病后，喷洒药剂，使其植物体上的病菌物接触，以杀死病菌物的药剂。如五氯酚钠，甲硫等。

3 治疗剂：在植物发病后，施用药剂，能从植物表皮渗入到植物组织内，但不能在植物体内输导，散布，可以杀死萌发的病菌孢子，或抑制病菌孢子萌发，以消除病菌，或中和病菌物所产生的有毒代谢物，以消除病症的药剂。如富力散，代森铵等具有治疗作用。

4 内吸杀菌剂：通过植物根、茎、叶叶吸收，进入到植物体内，并进行散布，存留，或产生代谢物，以保护植物免受病菌物的侵害，或杀死植物体内病菌物的药剂。如波尔多，春雷霉素内吸素等具有内吸杀菌作用。

5 防腐剂：不能杀死孢子，但可以抑制病菌孢子萌发的

药剂。如硫酸铜等。

### (三) 除草剂

1. 触杀性除草剂：通过喷粉、喷雾直接接触杀死杂草的药剂。一般只能杀死地面上的植物部分，对由地下根、茎萌发的多年生杂草效果不好。如除草醚、敌稗等。

2. 内吸性除草剂：能通过杂草的根、茎、叶吸收，进入植物体内，并进行输导、散布，而能杀死杂草的药剂。这类药剂可以杀死多年生杂草，但作用较慢，如二甲四氯、草甘磷等。

## 第二节 农药的加工剂型

根据不同的植物和有害生物防治对象，药剂以稀释剂和辅助剂混合而制成各种形式的加工品。

1. 粉剂：用农药原药和填料，经过机械粉碎，混合制成的粉状机械混合物制剂。细度95%通过200目筛，粉碎直径在100微米以下。粉剂不易被水所湿润，不能分散和悬浮在水中，故不能加水喷雾施用。

2. 可湿性粉剂：用农药原药、湿润剂和填料，经过机械粉碎，混合制成的粉状机械混合物制剂。细度99.5%通过200目筛，粉粒直径在70微米以下。可湿性粉剂易被水所湿润，可分散和悬浮在水中，供喷雾施用。

3. 浮油：用农药原药、乳化剂、溶剂（或无溶剂）制成的透明状液体制剂。加水稀释即成为不透明的乳剂，稳定性要求在99.5%以上，油珠微滴直径为0.1—2微米者呈半透明状乳液，直径为2—10微米者呈白色乳液。

4. 液浮剂：用农药原药、乳化剂和适量的水制成的高浓度乳剂制剂。液乳剂有流动性，加水稀释即成乳剂。

5. 乳膏：用农药原药、分散剂（或乳化剂）、溶剂和适量的水制成高浓度乳剂的膏状制剂。乳膏具有可塑性，加水稀释即成乳剂。

6. 胶体剂：用农药原药和分散剂（如氯化钙、粘胶、纸浆废液、羽毛或鲑鱼水解物等）经过溶化、分散、干燥等过程，制成粉粒直径在1—2微米以下的可湿性粉状制剂。加

水稀释即成悬浮液。

7 糊剂：用农药原药、分散剂和适量的水制成的糊状制剂。加水稀释即成悬浮液。

8 烟剂：固体微粒分散在气体中叫作烟。烟剂是用农药原药、燃料（锯末、木炭粉、灯粉、尿素、硫汞、淀粉、鸟冷托品、籽等）、氧化剂（氯酸钾、硝酸铵、硝酸钾、硝酸铜等）、消燃剂（氯化铵、硫酸、陶土、滑石粉等用以降低粘度、防止起明火燃烧）制成的。细度要求细粉全部通过80目。点燃后，可以燃烧，但不起火焰，农药受热气化，又在空中凝结成固体微粒，形成烟状，用以防治森林、农业病虫害及仓库、卫生害虫。

9 气雾剂：液体微滴分散在气体中叫作雾。气雾剂是用农药原药和常温下为气体的低沸点发射剂（二氧化碳、甲烷）及少量溶剂（植物油或机械油）、击倒剂（除虫菊素）、增效剂（芸苔素）制成的溶剂，贮于高压的容器内，施用时代开阀门，药剂即由容器内喷射而出，在空气中分散成雾状的制剂，主要用于防治卫生害虫。

10 颗粒剂：用农药原药和载体制成的颗粒状制剂。颗粒剂的大小在30—60目筛，直径为250—600微米。常用载体是指形成颗粒剂的本身，没有杀虫作用。有粘土、灯渣、砖粒、玉米芯等。

11 油剂：农药原药溶解在油质溶剂中的制剂。可以用热刀喷雾装置（吸烟机等）喷成油雾（烟雾），防治仓库及森林害虫。

12 水溶剂：（可溶性粉剂），用水溶性农药原药，或水不溶性农药原药，附加了亲水基而能溶于水者，与水溶性无机盐、水溶性有机化合物，或少量水不溶性的吸附剂，制成粉状混合物，可以在水中溶解的制剂。如80%敌百虫水溶剂，65%乐果可溶性粉剂。

13 片剂：将水溶性制成片状的制剂。使喷雾、涂布、浸种施用。

农药制剂的名称，通常由三部分內容所组成。第一部分为农药成粉的含量，第二部分为农药原药的名称，第三部分

为加工剂型。如 6%—666—可湿性粉剂。

在农药加工制剂中，必须加用农药助剂。农药助剂本身基本没有什么生物活性，但可以改变农药加工制剂的物理化学性状，以增加防治效果。农药助剂分类如下：

1 填料（稀释剂）：用来稀释农药原药，减少原药用量，使农药原药便于机械粉碎，增加原药的分散性，保证对植物的安全，制成粉剂或可湿性的粉剂悬浮物质。常用填料主要有：粘土、陶土、高岭土、滑石粉等。

2 溶剂：是溶解农药原药的有机液体制剂。如苯、甲苯、二甲苯、溶剂油等。

3 湿润剂（展布剂）：可以降低水液的表面张力，使水液易于湿润固体表面，并在固体表面展开，使农药原药颗粒被湿润而悬浮在水中，药液喷到植物、病菌、虫体表面上，易于湿润展布，减少流失，增加接触面积，节省用药量，增加防治效果。如茶枯、皂角、纸浆废液、石油磺酸钠盐、洗衣粉等。

4 乳化剂：能使原来不相溶的两种液体，其中的一种液体从极小的液珠均匀分散在另一种液体中，形成稳定的不透明的乳液制剂。常用的乳化剂有：土耳其红油、双甘油月桂酸酯、农乳 100 乳化剂、农乳 300 乳化剂等。

5 分散剂：有两种：一种为农药原药分散剂，是一种具有高粘变特性物质，通过机械作用，可将熔融的农药原药分散成胶体颗粒的助剂。一种为农药助剂的分散剂，具有防止粉剂絮结，使在喷粉时能很好的分散的助剂。

6 固着剂：能增加农药对固体表面固着能力的助剂，以减少雨水流失，增加残留效果。如乳酪素、淀粉、大豆粉、明胶等。

7 稳定剂：能防止农药制剂（可湿性粉剂）在贮藏过程中物理性能变坏的助剂。

8 防止分散剂（防解剂）：能防止农药制剂（有机磷）在贮藏过程中有效成分发生分解的助剂。

9 增效剂：本身没有杀虫能力，但能使农药原药增加杀

虫效力的毒剂。如乙萘素对除虫菊素的增效作用。

### 第三节 农药的使用方法

毛主席教导我们：“我们不但要提出任务，而且要解决完成任务的方法问题。”要做到正确、合理的使用农药，不但要根据病虫害种类，作物和环境特点选择药剂，还必须根据药剂的性质选择适宜的使用方法，这样才能做到应用最少的药量和少的劳力，达到有效的防治目的。农药制剂的使用方法分类如下：

1 喷粉 将粉剂以喷粉机具喷粉施用的方法。

粉粒细度是影响喷粉质量和药剂的重要因素，粉粒越细，分散性越好，附着力也越强，表面积大，接触面广，有利于发挥触杀作用，也有利于害虫吞食，药剂在消化道内也容易溶解和吸收。粉粒大小常以筛目号来表示，筛目号越大，粉粒越细，一般必须要求通过200号筛目。

喷粉法的优点是工效高，方法简便，不需要水，适用于缺乏水泥地区。缺点是单位面积施药量比其它方法大，残效期短，受风、雨等环境条件影响大。

2 喷雾 将可湿性粉剂、乳剂、乳膏、液乳剂和其它溶于水农药，用水稀释成悬浮液（油剂不用稀释），用喷雾机具将其均匀分散方法叫喷雾。

喷雾质量的好坏主要和雾点大小和药液的湿润展着性有关，雾点越小，分散的越均匀，复盖面积也越大，附着力也越强。目前我国常见的喷雾器喷出的雾点较大，雾点直径都在100—300微米之间，因此复盖性能不高，故需改进。

喷流量根据树木大小和稀疏而定，一般每亩150—300市斤，飞机喷洒每亩4—10市斤。

喷雾方法的优点是药效比喷粉高，节省农药，其缺点是必须有水泥，喷药效率较喷粉法低。

3 放烟 将烟剂点燃发烟，以触杀、熏蒸作用防治苗木或森林病虫害。放烟时要严格注意气象条件和地形。防治森林病虫害一般每亩用1.5—2市斤。

4 熏蒸 用熏蒸剂使其发挥成气体状态，用于防治病虫害的施药方法。施用方法根据每种熏蒸剂的特点而有所不同，液体熏蒸剂（氯化苦等）倒入仓库的盒中，任其发挥；固体熏蒸剂（磷化铝）可散布在仓库或放在林木种子袋中间，使其吸潮分解出气体。

5 拌种 用药剂及种子在拌种器内，拌合均匀，使每粒种子外面都包上一层药膜，再行播种，用以防治种子传染的病害及地下害虫的施药方法。拌种用药量一般为种子重量的0.2—0.1。

6 浸种 用乳油、可湿性粉剂、水溶剂、片剂等加水稀释成药液浸泡种子的施药方法。药液用量以浸没种子为标准，一般为种子重量的二倍以上，浸种液可以连续使用，但要补充减少的药量。用旱稻或升汞浸种后，必须用水清洗，以免产生药害。浸种防病的效果与药液的浓度、浓度及浸种时间有密切关系，一般要求药液浓度要在10—20℃。浸种时间根据作物种类而定。

7 毒饵（或毒谷）用胃毒剂与饵料配制而成。用于防治地面、地下害虫或害兽的施药方法。常用的饵料有：麦麸、谷糠、米糠、豆饼、高粱、玉米、大豆等。饵料加等量的水与农药混合成半干状即为毒饵，在黄昏时撒布为宜，用药量一般为干饵的0.1—2%。主要用于防治地面害虫、害兽。制作毒谷时先将谷子等饵料煮至半熟，捞出凉至半干，按比例拌入定量的药剂，再凉至八成干即可。主要随种和藏于地下，用于防治地下害虫。

8 毒土 农药制剂与细土混合，撒于地面，或与种子混合播种，或撒于播种沟内。用以防病、杀虫。

9 土壤消毒 用喷粉、喷雾、毒土等方法，将农药施于地面或耕地时掺入耕作层内，用于防治病、虫、杂草的施药方法。

10 毒环 胶环 内吸环或注射

毒环是将毒剂配制溶液涂抹在树干周围，使地面上的害虫爬行时接触毒剂而致死。如防治柳毒蛾用50%DDT（0.5斤）+6%可湿性666（0.4斤）+90%敌百虫（0.1斤）与2斤废

3.