

初、中级兼用本



# 植 保 机 械

陕西省农业机械管理局主编

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材

全国统编农民职业技术教育教材

# 植 保 机 械

陕西省农业机械管理局 主编

初、中级兼用本

农 业 出 版 社

全国统编农民职业技术教育教材  
**植保机械**（初、中级兼用本）  
陕西省农业机械管理局 主编

农业出版社出版（北京朝阳区枣营路）

新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 2.15 印张 56 千字  
1985年5月第1版 1988年11月北京第2次印刷

印数 11,001—13,800 册 定价 0.70 元

ISBN 7-109-00830-4/S·629

统一书号 15144·684

## 前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习；中级本大致按一

千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际，说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有什么问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

# 目 录

概述.....	1
第一章 喷雾机 .....	5
第一节 概述 .....	5
第二节 喷雾机的构造和工作原理 .....	7
第三节 喷雾机的主要工作部件 .....	11
第四节 喷雾机的使用维护 .....	24
第二章 喷粉机和弥雾喷粉机 .....	35
第一节 喷粉机 .....	35
第二节 弥雾喷粉机 .....	42
第三章 超低量喷雾机 .....	54
第一节 概述 .....	54
第二节 常用超低量喷雾机 .....	55
第四章 其它植保机械 .....	65
第一节 喷烟机 .....	65
第二节 静电喷雾机 .....	68
第三节 航空植保简介 .....	71
第五章 植保机械的安全操作技术 .....	72
附表 .....	75
实习指导 .....	79

# 概 述

## 一、植物保护的意義

农作物在生长发育过程中，容易受到病菌、害虫的侵袭和杂草的危害，不仅影响产量，还会降低品质，严重时甚至颗粒无收，使农业生产遭受巨大损失。因此，植物保护是农业生产的重要环节，为要确保农作物丰产丰收，必须贯彻“预防为主，综合防治”的植保工作方针，把病虫草害消灭在产生危害之前，才能达到稳产高产的目的。

## 二、植物保护的方法

植物保护的方法很多，按其作用原理和应用技术可分为以下五种：

(一) 植物检疫 就是根据国家颁布的法令，设立专门机构，对国外输入和国内输出及在国内地区之间调运的种子、苗木及农副产品等进行检疫，禁止或限制危险性病、虫、杂草的传入、传出，或传入后防止其传播蔓延。它是贯彻预防为主，保障农业生产不断发展的一项重要措施。植物检疫包括对外和对内两个方面。主要措施：调查研究；确定疫区；采取检疫措施；检疫及处理。

(二) 农业防治法 主要采用选育免疫或抗病虫害的优良作物品种及种子苗木的处理、改进栽培方法、实行合理轮作、改良土壤和合理施肥、加强田间管理等措施，以达到防

治病虫草害的目的。

(三) 生物防治法 利用自然界中各种有益生物来控制病、虫、杂草，使其对作物不能造成损失。如利用捕食性或寄生性昆虫、益鸟、微生物和病毒等。也就是我们平常所说的以虫治虫、以菌治虫（病）等。采用生物防治法，可减少农药残毒对农产品、空气和水的污染，保障人畜的安全，并可避免病虫抗药性的产生。因此，这种防治方法日益受到重视，并得到迅速发展。

(四) 物理和机械防治法 利用物理因素和机械设备来防治病虫害。常用的有诱杀、捕杀、汰选、热处理等方法。如利用灯光诱杀、温汤浸种、机械剔除病粒或利用器械进行捕捉等。近年来，原子的辐射能也开始用于病虫害的防治工作中。

(五) 化学防治法 利用各种专门的化学药剂的毒性来预防或直接消灭病虫及杂草。这种化学药剂就是我们平常说的“农药”，它包括杀虫剂、杀菌剂、除莠剂等。化学防治法的优点是防治效果好、见效快、成本低、生产率高，而且受地区和季节的影响较少。因此，它是目前广泛使用的一种主要植保方法。但若使用不当，容易对作物产生药害，污染环境，病虫产生抗药性以及影响人畜安全。

目前广泛应用的化学药剂有液剂和粉剂。施药液的方法有喷雾法、弥雾法、超低量喷雾法和喷烟法等；施药粉则采用喷粉法。

### 三、植保机械的分类

采用化学防治法，以喷撒化学药剂来防治病虫害和消灭杂草的机械称为植物保护机械（简称植保机械或药械）。



植保机械按施药方法不同，可分为喷雾机、喷粉机、弥雾机、超低量喷雾机以及喷烟机等多种类型；按动力来源不同，可分为手动和机动两类；（人们习惯把手动的称为“器”，而把机动的称为“机”）。按机器的配置形式不同，可分为肩挂式、手持式、背负式、担架式、悬挂式、牵引式、自走式和航空植保机械等；按其作业形式不同，可分为单作业式和多用式等。

不论哪一种植保机械，均要求其将药剂均匀地覆盖到防治对象的各个部位，以便迅速、有效地消灭之。

#### 四、国内外植保机械的发展概况

我国植保机械主要是在解放后发展起来的。在国家有关部门的支持下，各省、市、自治区先后建立了农业药械厂。经过由仿制到自行设计，由手动到机动，现已发展到广泛采用新结构、新材料、新工艺，设计制造了许多新产品。近年来又研制成功超低量喷雾机具，已投入小批量生产，航空植保也在发展。但目前使用的植保机械仍以手动的占多数。小动力配套的机动喷雾、喷粉机的生产日益增多。但与拖拉机配套的大型植保机械仍很少。农用飞机才研制成功。因此，要使植保机械达到现代化水平，还有大量工作要做。

国外植保机械的发展，根据各国的情况不同，各有其特点。如日本地块较小，经营分散，以小型动力配套的背负式和担架式为主。为提高效率，近年来开始发展较大型的，如自走式机动喷粉喷雾弥雾机。美国、苏联、加拿大等国，土地面积大而较平坦，以拖拉机配套的悬挂式和牵引式大型植保机械为主。国外植保机械正在向机动、大型、一机多用、高生产率的方向发展，如发动机功率达160马力，喷幅宽达

30 多米，药箱容积达 4,000 升。又如背负式喷雾机逐步发展成喷雾、喷粉、弥雾、超低量喷雾、喷烟、喷湿粉、撒颗粒等多用机。近年来，自走式植保机械、超低量喷雾机、航空植保等均发展较快。在操纵方面多采用液压折叠装置（用于喷杆折叠）、自动调节装置和计量泵等。

### 复 习 思 考 题

一、植物保护的意义是什么？植物保护的方法有哪几种？化学防治的优、缺点是什么？

二、了解植保机械的分类及国内外植保机械的发展概况。

# 第一章 喷雾机

## 第一节 概 述

### 一、喷雾的特点

喷雾，就是使药液在一定的压力下，通过喷头、喷枪等装置，雾化成直径为 150 到 300 微米的雾滴，喷洒在农作物上。根据施药液量的多少，喷雾又可分为高容量喷雾、中容量喷雾、低容量喷雾和超低容量喷雾等几种。通常把高、中容量喷雾称为常量喷雾，把低容量喷雾称为弥雾，而把超低容量喷雾简称为超低量喷雾。这几种喷雾的施药量和雾滴直径范围见表 1—1。

表 1—1 各种喷雾的雾滴直径范围及施药量

名 称	雾滴直径 (微米)	施药量 (升/亩)
高 容 量 喷 雾	150—300	>30
中 容 量 喷 雾	100—150	10—30
低 容 量 喷 雾	75—100	0.3—10
超低容量喷雾	15—75	<0.3

喷雾在化学防治法中占有很大的比例，因为许多药剂本身就是液体，或者是可以溶解或悬浮于水中的粉剂。与喷粉相比，喷雾的优点是受气候的影响较小，雾滴喷得较远，散

布均匀，能较好地覆盖在植株上，粘着性好，药效较持久，用药量较少。因此，防治效果较好，也比较经济。其缺点是需用大量的水稀释，因此，在山区和干旱缺水的地区，大面积采用喷雾防治就比较困难。由于对药液要加压，耗用功率也较大。

雾滴的大小与药效有密切的关系。雾滴大小要根据防治对象、药剂种类、药液性质、沉降性能、能量消耗及工作环境等多种因素决定，目前尚无统一标准。根据多年试验证明，采用细小雾滴要比采用粗大雾滴防治效果好。在喷液量相同的情况下，雾滴越小，雾滴数目越多，覆盖面积越大，且较均匀，并能渗入细微空隙粘附在植株上，较少流失。此外，采用细小雾滴还可减少药剂和水的用量。因此，近年来弥雾和超低量的喷雾技术在国内逐渐得到广泛的应用。

## 二、对喷雾机的要求

对喷雾机有以下几点基本要求：

(一) 雾滴大小要合适。雾点太大，喷洒到茎叶上，容易流失；雾点过小，容易随风飘流或蒸发掉。

(二) 雾滴分布要均匀，射程要足够，要求能将药液喷洒到防治对象的各个部位。

(三) 喷雾浓度要一致，不因药液的多少而变化，以保证防治效果和避免药害。

(四) 为了提高机具的使用寿命，要求与药液相接触的部件，应具有良好的耐腐蚀性；液泵、阀门、喷头等部件应具有足够的耐磨性。

(五) 喷雾机要有良好的通过性，不应损伤作物；喷雾器应轻巧灵便，便于使用操作。

(六) 机器应具有良好的通用性，能适应多种作物的需要。

(七) 药液箱的容量，应保证喷雾机有足够的行程长度，并能与加药地点合理的配合。

(八) 机器结构应简单、使用方便、生产率高、经济耐用，安全可靠。

## 第二节 喷雾机的构造和工作原理

各种型号的喷雾机，由于所用液泵类别不同，其构造各有差异，但工作原理基本相同。下面主要以目前我国生产量和保有量较大的工农-16型喷雾器和工农-36型喷雾机为例，介绍它们的构造和工作原理。

### 一、构造

工农-16型喷雾器（图1—1）主要由药桶（1）、液泵（皮碗式活塞泵）（2）、空气室（3）及喷射等部件组成。它具有结构简单、制造容易、使用维修方便等特点。适用于水、旱田及丘陵山区防治粮、棉、茶树、蔬菜等作物的病虫害，也可用于仓库及环境卫生的杀虫、灭菌和消毒。

工农-36型喷雾机（图1—2）主要由汽油机（8）、喷射部件（喷枪或喷头）、调压阀（2）、压力表（3）、空气室（4）、截止阀（5）（也叫流量控制阀）、滤网（6）、液泵（7）（三缸活塞泵）等组成。它具有重量较轻、排液量较大、喷射压力高、射程较远、工作效率较高等特点。适用于大田作物、果树、林木等的病虫害防治。

### 二、工作原理

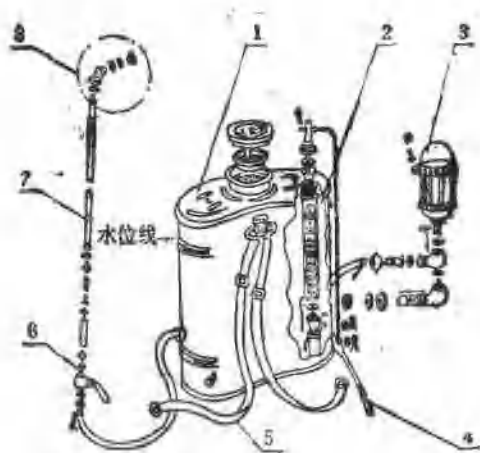


图1-1 工农-16型背负式喷雾器

- 1.药桶 2.液泵 3.空气室 4.摇杆手柄 5.背带  
6.开关 7.喷杆 8.喷头

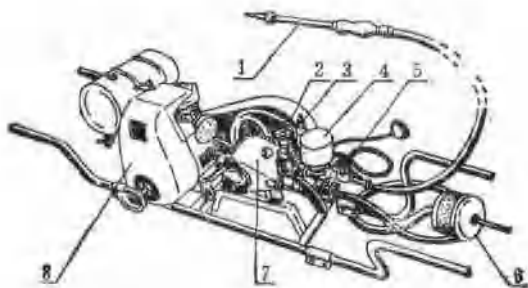


图1-2 工农-36型担架式喷雾机

- 1.喷枪 2.调压阀 3.压力表 4.空气室 5.截止阀  
6.滤网 7.液泵(三缸活塞泵) 8.汽油机

工农-16型喷雾器工作时(图1-3),操作人员将喷雾器背在身后,用手上下扳动摇杆手柄(8),塞杆(11)便

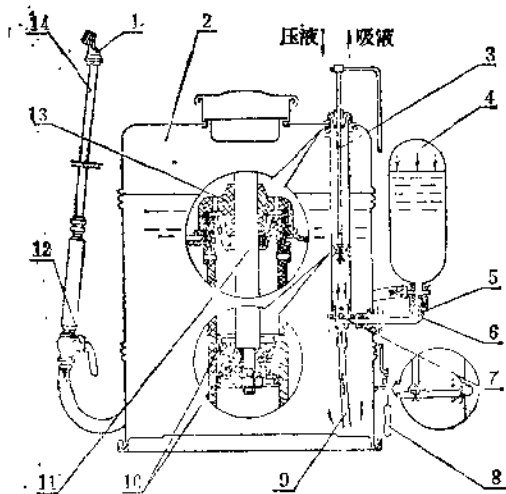


图 1-3 工农-16型喷雾器工作原理

1. 喷头 2. 药桶 3. 泵筒 4. 空气室 5. 出液球阀 6. 出液  
 阀座 7. 进液球阀 8. 摇杆手柄 9. 吸液管 10. 皮碗 11.  
 塞杆 12. 开关 13. 泵盖 14. 喷针

在泵筒（3）中作往返运动。当塞杆带动皮碗（10）（即活塞）上行时，皮碗下面的腔体容积增大，形成局部真空，在压力差的作用下，药桶内的药液冲开进液球阀（7），沿着吸液管（9）进入泵筒，完成吸液过程。而当皮碗从上端向下返回时，泵筒内压力增高，将进液球阀关闭，出液球阀（5）打开，药液即通过出液球阀进入空气室（4）。空气室里的空气被压缩，对药液产生压力（可达8公斤/厘米<sup>2</sup>），打开喷射开关（12）后，药液即经过喷头（1）变成细小的雾滴喷出。由于这种喷雾器是由人背负在身后工作，故称为背负式喷雾器。

## 工农-36型喷雾机 (图1-4)

工作时, 汽油机经过三角胶带传动, 使泵轴转动, 通过连杆推动活塞作往返运动, 水流通过滤网 (12) 经吸水水管 (10) 被吸入泵缸 (7) 内, 再泵到空气室 (4) 里增压。压力水流

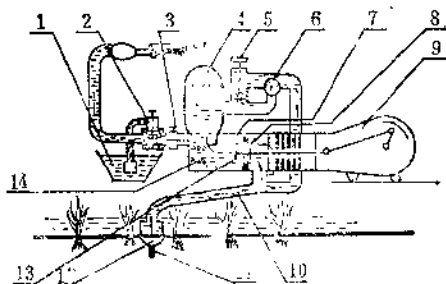


图1-4 工农-36型喷雾机工作原理

1. 母液
2. 射流式混药器
3. 截止阀
4. 空气室
5. 调压阀
6. 压力表
7. 泵缸
8. 平阀片
9. 曲轴箱
10. 吸水水管
11. 滤网插杆
12. 滤网
13. 进水片
14. 排液阀

经截止阀 (3) 进入射流室混药器 (2)。借混药器的射流作用, 将母液 (1) (高浓度药液) 吸入混药器。水与母液在混药器内自动均匀混合成稀释药液后, 通过喷枪作远射程喷雾。使用喷枪时药液不通过液泵, 从而避免了药液对液泵的腐蚀, 可延长其使用寿命。

当要求雾化程度好或近射程喷雾时, 需卸下混药器和喷枪, 换装上喷头, 并除去滤网插杆 (11), 放入预先配制好的药液桶内, 即可工作。当喷头 (或喷枪) 被堵塞或药液的喷出量减少而使压力过高时, 调压阀 (5) 被打开, 部分药液可从调压阀回流。在田间转移短时间停喷时, 关闭截止阀, 则药液经调压阀 (卸压状态) 回流到泵内, 作内部循环, 以免液泵干磨。



### 第三节 喷雾机的主要工作部件

喷雾机的主要工作部件包括喷射部件（喷头和喷枪）、液泵、空气室、调压阀和混药器等部分。

#### 一、喷射部件

（一）喷头 是喷雾机的重要工作部件，它的作用是使药液雾化并使雾滴分布均匀。其工作质量的好坏，直接影响防治效果。常用喷头有以下几种形式：

1. 切向离心式喷头（图1—5） 主要由喷头帽（1）、垫圈（2）、喷孔片（3）和喷头体（4）等组成。喷头体制成带锥体芯（6）的内腔和与内腔相切（见图1—6a）的输液斜道（5）。喷孔片的中央有一小孔。内腔与喷孔片之间构成锥体芯涡流室。

雾化原理如图1—6所示。当压力药液由喷杆进入输液斜道时，由于输液斜道的截面积变小，流速大大增加，压力骤然下降。这股高速药液沿输液斜道按切线方

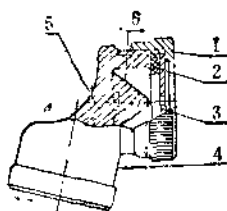


图1—5 切向离心式喷头  
1. 喷头帽 2. 垫圈 3. 喷孔片 4. 喷头体 5. 输液斜道 6. 锥体芯

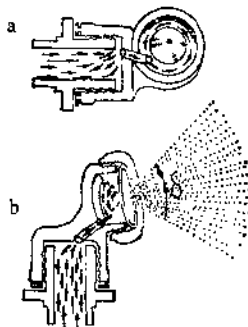


图1—6 切向离心式喷头  
雾化原理  
a. 形成涡流 b. 变成雾点