



当\代\农\业\机\械\使\用\维\修\丛\书

赵妍嫣
编著

植物保护机械 使用与维修

Zhiwu
Baohu
Jixie
Shiyong
Yu
Weixiu



当代农业机械使用维修丛书

王泽南 主编

植物保护机械使用与维修

赵妍嫣 编著

1176.8/5000

1176.8/5000

北京林业出版社
北京市植物保护研究所
编印

江苏省南京市
农业出版社

ISBN 7-109-01032-2

于 1994 年 11 月 1 日出版

定价 10.00 元

000 元

元 08.8

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物保护机械使用与维修/赵妍嫣编著. —合肥:安徽科学技术出版社, 2004. 5

(当代农业机械使用维修丛书/王泽南主编)

ISBN 7-5337-2830-0

I. 植… II. 赵… III. ①植物保护-机械-使用
②植物保护-机械-维修 IV. S49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 101035 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2825419

新华书店经销 合肥华星印务有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7 字数: 151 千

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月第 1 次印刷

印数: 3 000

定价: 8.80 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)

前 言

农业是国民经济的基础，种植业又是农业生产的基础。植物保护是保证农业高产、稳产的关键环节，而植保机械正是实现这一目标的必要生产设备。

据不完全统计，全世界农作物每年由于受到病、虫、杂草的侵害而造成粮食、棉花的损失，为农业总产值的15%~30%，相当于使用化肥所增加的产量。我国主要的病、虫、杂草、鼠等危害有1420余种，给我国的粮、棉、油、茶、水果等作物带来了不同程度的损失。因此，农药、药械、施药方式与农业生产的关系日趋紧密，广大农民对植保机械的选择及使用也更加重视。如何正确使用植保机械，使其发挥最大的效用，做到节约、高效、安全，是摆在广大农民面前的迫切需要解决的问题。

书中对一些常用的植保机械的结构、特点、使用方法、维护保养及故障排除作了较为详细的介绍，以通俗易懂的文字和图表，使读者了解植保机械的基本知识，并为他们选购和正确使用植保机械提供有益的帮助。

本书在编写过程中承蒙单明彻教授审阅，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者指正。

编者

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 植保机械的发展概况.....	1
第二节 植保机械的分类.....	3
第二章 喷雾机械.....	6
第一节 喷头及其雾化原理.....	6
一、通用喷头.....	6
二、弥雾喷头.....	12
三、超低量喷头.....	15
第二节 手动喷雾器.....	19
一、背负式喷雾器.....	19
二、压缩式喷雾器.....	26
三、单管喷雾器.....	30
四、踏板式喷雾器.....	35
第三节 担架式机动喷雾机.....	40
一、工农-36型担架式机动喷雾机.....	40
二、3WZ-40型担架式机动喷雾机.....	53
三、担架式丰产远程机动喷雾机.....	54
四、金峰-40型担架式机动喷雾机.....	59
第四节 拖拉机喷雾机.....	63
一、悬挂式喷雾机.....	63
二、牵引式喷雾机.....	69

第五节 超低量喷雾机	72
一、非风送式超低量喷雾机	73
二、风送式超低量喷雾机	83
第六节 烟雾机	93
一、常温烟雾机	95
二、热烟雾机	100
第七节 静电喷雾机械	111
一、2JDW-3 型静电超低量喷雾器	115
二、DW-77-A 型电动微量静电喷雾器	120
三、3W2-12 型静电喷雾机	124
第三章 喷粉机械	128
第一节 喷粉机械的类型及特点	128
一、喷粉机械的分类	128
二、喷粉机械的一般构造与工作过程	129
三、喷粉机械的主要工作部件	132
第二节 手动喷粉器	139
一、丰收-10 型背负式喷粉器	139
二、丰收-5 型胸挂式喷粉器	144
第三节 机动喷粉机	148
一、担架式机动喷粉机	148
二、拖拉机喷粉机	151
第四章 喷雾喷粉两用机械	157
第一节 概述	157
第二节 东方红-18 型背负式弥雾喷粉机	158
第五章 其他植保机械	181
第一节 航空植保机械	181

一、运-5 型飞机喷雾装置的结构和工作原理	182
二、运-5 型飞机喷粉装置的结构和工作原理	184
第二节 诱虫器	185
一、黑光诱虫灯	186
二、高压杀虫灯	188
第三节 多用拌种机	191
第六章 植保机械的选购和安全使用技术	195
第一节 植保机械的选购	195
一、对植保机械的农业技术要求	195
二、常用植保机械的比较	196
三、植保机械的选购原则	197
四、主要粮食作物病虫草害防治机具的选用	198
五、棉花病虫草害防治机具的选用	201
六、果树病虫草害防治机具的选用	203
七、保护地病虫草害防治机具的选用	204
第二节 安全使用技术	206
一、植保机械的安全使用技术	206
二、喷施农药时的安全注意事项	208
附表 常用植保机械主要技术参数	209

第一章 概述

第一节 植保机械的发展概况

在种植业和林业生产中,使用机具或设备防治和控制病、虫、杂草、动物等对作物和林木危害的过程,是确保农业高产、稳产,提高农产品质量的必要措施之一,也是农业机械化的重要组成部分。防治和控制的方法有化学、物理、生物等方法,所用的机具和设备称植物保护机械,简称植保机械。在我国,目前应用最普遍、数量最多的是使用化学药剂防治植物病虫害的化学防治机械(亦称农业药械),泛指植保机械。

农作物在生长发育过程中经常遭受各种病菌、害虫和杂草的危害,造成植株发育不良,降低其产量和质量。据估计,全世界每年因病虫害而损失的粮食,平均占总产量的35%,损失的棉花则达60%。因此加强植物保护,防止病虫害及杂草的危害,是保证农业生产高产稳产的前提,而植保机械正是实现这一前提的重要物质保证。

在我国,人们很早就开始使用药物防治病虫害,我国古代许多著作如《齐民要术》、《天工开物》、《农政全书》等都记载了劳动人民与植物病虫害作斗争的史实及所用的简单工具。现代植物保护机械化则始于国外。19世纪中叶,在法

国的波尔多城附近，首先使用喷雾法喷洒杀菌剂防治葡萄病虫害。1850~1860年间，美国出现了手动喷雾器；1895年，W.R. 门罗创制了带风机的手动喷粉器。手动喷雾器和手动喷粉器的应用，标志着农药喷洒机械化的开始。到20世纪70年代，常温烟雾机、静电喷雾机在一些国家已经开始进入实用阶段，并研制成功了应用控制喷雾理论喷洒药剂的新机型。我国的植保机械化始于20世纪30年代初，1930年在浙江省立植物病虫害防治所设置了植保器械研究室，进行人力喷雾器的试制与推广工作，1936年研制成功了压缩喷雾器和双管喷雾器，销售到浙江、江苏等23个省、市，这是我国推广国产植保机械的开端。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药机械厂。经过由仿制到自行设计，由人力到机动的迅速发展过程，设计制造了许多新的产品。近几年又成功研制了静电喷雾器，并投入生产。航空植保也在发展。到1995年，全国手动喷雾器产量为80万架，背负式机动喷雾机产量约22万台，担架式机动喷雾机、三缸柱塞泵、三缸活塞泵、隔膜泵等的产量约14万台套，全年工业总产值达5.4亿元，销售收入达6.4亿元。植保机械的广泛使用促进了农业的进步与发展，确保了粮食、棉花等农作物的稳产、高产。

但是，随着环境科学的发展，大量施用农药而造成的污染环境和破坏生态平衡的问题日益受到世界各国的普遍关注。应用物理、生物和综合防治方法的研究和相应防治器械的研究开发日益受到重视。如大力培养抗病力强的农作物新品种，积极推广利用天敌和生物农药防治病虫害等措施。同

时,化学防治机械正向着高效、经济、安全和对环境污染少的方向发展。可控雾滴、静电喷雾等技术在生产中得到越来越多的应用。新一代植保机械广泛采用了电子控制技术,对施药量、喷洒压力、雾滴大小等进行自动控制,实行精密施药,力求以最少的施药量获得最佳的防治效果。相信在不久的将来,各种低污染的病虫害防治方法和植保机械将取代目前常规的防治方法和植保机械。

第二节 植保机械的分类

植保机械按防治方法可分为:生物防治器械、物理防治器械和化学防治机械。

生物防治器械是指繁殖、施放害虫天敌和喷施生物农药的植物保护器械和装置。包括繁殖害虫天敌的成套设备和喷洒病菌农药、病毒农药、施放天敌及性诱剂等代谢物所需的器械。

物理防治器械是利用微波、激光、高频与高压电场和磁场等的物理效应,驱赶或杀死鸟兽、害虫、病菌、杂草等的植物保护装置。它是现代化农业生产中,不用化学药物、污染和社会公害少的新兴植物保护器械。主要有电光防治器械(如诱杀灯)、超声防治器械和惊鸟器等。

化学防治机械是将一定量的农药药液(粉、粒)均匀喷洒(撒)在作物等目标物上的机具。它是现阶段植物保护机械化的主要手段,也是通常狭义上所说的植保机械。根据施药方法、动力配备及运载方式不同,可进行以下分类。

根据施药方法的不同,可分为喷雾机械、喷粉机械、喷

雾喷粉两用机械、拌种机、土壤消毒机等。

1. 喷雾机械

用于喷洒药液的机具。根据雾滴直径的大小，又可分为以下几种。

(1) 喷雾机(器)：又称常量喷雾机，是使药液在一定压力下通过喷头或喷枪，雾化成直径为 $150\sim 300\mu\text{m}$ 的雾滴，喷洒到农作物上。

(2) 弥雾机：又称低容量喷雾机，是利用高速气流，将雾滴雾化成直径为 $100\sim 150\mu\text{m}$ 的细雾，并吹送到较远处。

(3) 超低容量喷雾机：利用高速旋转的转盘，将微量原药液甩出，雾化成直径为 $20\sim 100\mu\text{m}$ 的雾滴喷出。

(4) 静电超低量喷雾机：应用高压静电，在喷头与作物之间形成一个高压静电场，在静电场的作用下，雾滴作定向运动，被植物吸附。

(5) 热烟雾机：利用燃料燃烧产生的高温气流，使液态烟剂蒸发和热裂成直径为 $5\sim 50\mu\text{m}$ 极细小的烟雾微粒，然后被风机或喷气式发动机产生的高速气流冲击扩散喷出。

2. 喷粉机械

喷撒粉剂农药的机具。常利用风机产生的高速气流，使药粉形成直径为 $6\sim 10\mu\text{m}$ 的粉粒，喷撒到农作物上。

3. 喷雾喷粉两用机械

既可以单独喷雾或喷粉，又可以同时进行喷雾喷粉(即湿润喷粉)的机具，也称喷雾喷粉机或弥雾喷粉机。

4. 拌种机

用于药剂拌种的机具。

5. 土壤消毒机具

将药剂施入土壤，以抑制土壤中对作物有害的微生物和害虫的机具。

根据动力配备，可分为人力、机动、电动及航空植保机械四种。习惯上把手动的植保机械称为“器”，如喷雾器、喷粉器；把机动的称为“机”，如喷雾机、喷粉机。人力、机动、电动植保机械，又可以统称为地面植保机械。

根据运载方式的不同，人力植保机具可分为背负式、肩挂式、手持式和踏板式；机动植保机具可分为肩挂式、背负式、担架式、机引式、悬挂式和自走式。

根据雾化方式的不同，可分为液力喷雾机、气力喷雾机、热力喷雾机、离心喷雾机、静电喷雾机等。

—

（一）

—

—

—

第二章 喷雾机械

第一节 喷头及其雾化原理

喷头的作用是使药液雾化和使雾滴均匀分布。其工作质量的好坏,直接影响对病虫害的防治效果。按照药液雾化原理的不同,可分为通用喷头、弥雾喷头和超低量喷头三类。通用喷头也称液力喷头,用于常量喷雾机,包括涡流式喷头、扇形雾喷头和撞击式喷头。弥雾喷头又称气力式喷头,用于弥雾机和常温烟雾机。超低量喷头又称离心式喷头,主要用于超低量喷雾机。

一、通用喷头

(一) 涡流式喷头

也称圆锥雾喷头。按结构可分为切向离心式、旋水片式和旋水芯式。其特点是药液通过喷头内导向部分时产生螺旋运动,使药液雾化。所形成的雾滴较细,喷雾量较小,适用于喷洒杀虫剂和杀菌剂,亦可用于叶面喷洒除草剂。

1. 切向离心式喷头

应用最广泛的一种喷头。由喷头帽、喷头片和喷头体等组成(图 2-1)。喷头体加工成带锥体芯的内腔和与内腔相切的输液斜道。喷头片的中央有一喷孔,孔径有 0.5 mm、

0.7mm、1.0mm、1.3mm 和 1.6mm 五种规格，喷头片与喷头体之间的空间称为涡流室。

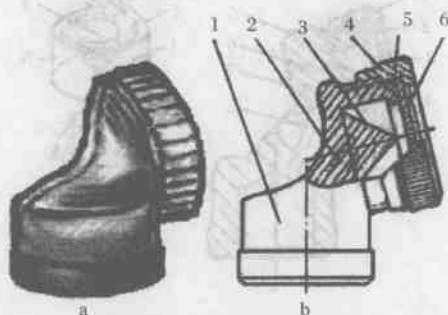


图 2-1 切向离心式喷头

a. 喷头外貌 b. 喷头结构

1. 喷头体 2. 输液斜道 3. 锥体芯
4. 喷头帽 5. 垫圈 6. 喷头片

其雾化原理为：当高压药液由喷杆进入喷头体的输液斜道时，根据流体力学原理可知：当流量一定时，流体流速与流道截面积大小成反比。即流道越宽，流速越慢；流道越窄，流速越快。由于输液斜道的截面积比喷杆截面积小得多，因而药液流速猛增。这股高速药液沿输液斜道按切线方向进入涡流室，绕锥体芯作高速螺旋运动，在旋转运动所产生的离心力及喷孔内外压力差的联合作用下，当药液在通过喷孔后，形成空心雾锥体（图 2-2）。在与外界相对静止的空气撞击后，药液薄膜便破裂分散为雾滴。

切向离心式喷头结构简单，制造方便，性能稳定，但雾化效果较差。为了提高效率，使其与较大的喷雾机配套使用，除了单个喷头外，还将两个或四个做成一体，成为多个

喷头组(图2-3)。

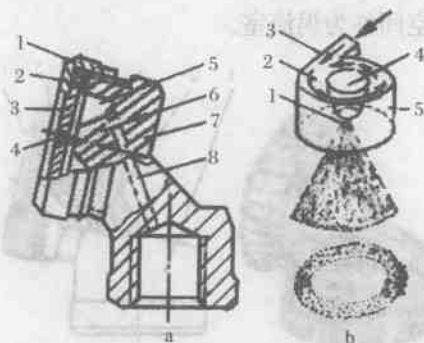


图2-2 切向离心式喷头

a. 结构图

1. 喷孔 2. 喷头片 3. 密封垫 4. 喷头帽
5. 涡流室 6. 喷头芯 7. 喷头体 8. 切向孔道

b. 工作原理图

1. 喷孔 2. 涡流室 3. 切向孔道 4. 喷头芯 5. 喷头体



图2-3 双喷头和四喷头

2. 涡流片式喷头

由喷头体、喷头帽、喷头片和涡流片等组成(图2-4)。

在涡流片上沿圆周方向对称地冲有两个贝壳形斜孔。在喷头片与涡流片之间夹有垫圈，由此构成一个涡流室。

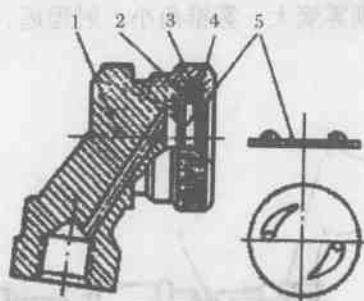


图 2-4 涡流片式喷头

1. 喷头体 2. 垫圈 3. 喷头片 4. 喷头帽 5. 涡流片

其雾化原理与切向离心式喷头基本相同，只是用涡流片代替了切向孔道的作用。当高压药液通过涡流片的斜孔进入涡流室后，产生高速螺旋运动，药液在离心力的作用下从喷孔喷出，再与空气撞击而雾化。

3. 涡流芯式喷头

由喷头体、喷头帽和涡流芯等组成。涡流芯上有矩形螺旋槽，涡流芯前端面与喷头帽之间构成涡流室。其雾化原理与切向离心式喷头基本相同，只是用涡流芯代替了切向孔道的作用。高压药液通过涡流芯的矩形螺旋槽导入涡流室，产生高速螺旋运动，药液在离心力的作用下由喷孔喷出，再与空气撞击而雾化。

涡流芯式喷头有大田型和果园型两种(图2-5)。大田型喷头的涡流芯螺旋槽截面积较小，喷孔直径也较小，因而喷射距离近，雾滴较细。果园型喷头涡流芯上矩形螺旋槽截面

积较大，涡流室的深浅可以调节，以适应喷射果树高低不同部位的要求。当涡流室浅时，喷出的雾滴小，雾锥角大，射程近；反之，则雾滴大，雾锥角小，射程远。

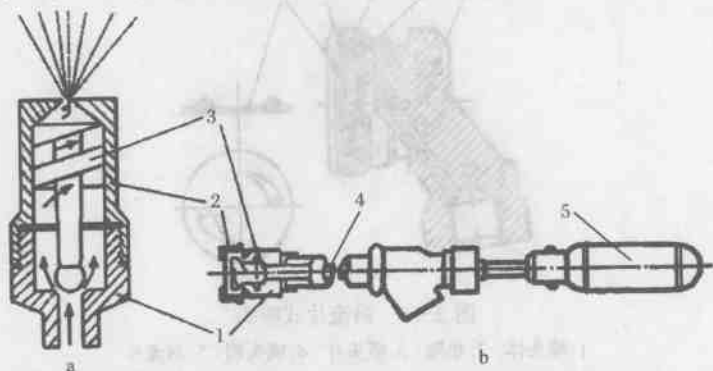


图2-5 涡流芯式喷头

a. 大田型 b. 果园型

1. 喷头体 2. 喷头帽 3. 涡流芯 4. 推进杆 5. 手柄

(二) 扇形雾喷头

也称扁平雾喷头、狭缝式喷头。由喷嘴、垫圈和压紧螺母组成。在喷嘴顶端开有内外两条互相垂直的半月形槽，两槽相切处形成一正方形的喷孔。

其雾化原理为：当高压药液进入喷嘴后，在内半月形槽底部的导向作用下，药液分成两股对称的液流A和B。两者流到喷孔处汇合，互相撞击、破碎，形成第一次雾化。喷出后又与外半月形槽两侧壁撞击，同时受外半月形槽底部的导向作用，便形成第二次雾化，呈一扇形雾流喷出。喷出时又与外界空气撞击形成第三次雾化。雾滴喷洒到农作物上，其分布面积为一矩形(图2-6)。