

农药实用 喷雾技术

NONG YAO
SHI YONG
PEN WU JI SHU



91
542

韩桂仲 郑现敏 常中先 编 河南科学技术出版社

农药实用喷雾技术

韩桂仲 郑现敏 常中先编

河南科学技术出版社

内 容 提 要

该书深入浅出地介绍了农药田间喷雾的基本知识，各种喷雾方法的技术要点，以及常见各种喷雾器械的性能、结构、工作原理、使用方法、故障排除和维修保养等内容。该书突出“实用”二字，内容由浅入深、循序渐进，技术具体可行，语言通俗易懂，是一本为农业生产服务较好的植保技术普及读物。

农药实用喷雾技术

韩桂仲 郑现敏 常中先 编

责任编辑 周本庆

河南科学技术出版社出版

新乡市印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 4.25印张 82千字

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数1—7,950册

统一书号16245·204 定价1.10元

前 言

在农作物病、虫、杂草及其它有害生物的化学防治中，有多种使用农药的方法，如喷雾、喷粉、拌种、浸种、土壤处理、泼浇、熏蒸、毒饵、毒土、涂抹等，其中喷雾是比较常见的使用方法之一。但是，要想获得理想的喷雾效果，并非是一件简单的事情，它牵涉到许多有关农药喷雾的知识，而广大的农药使用者亦并非都了解和掌握了这些知识。作物药害的时常出现、人畜中毒事故的频繁发生、效果极差的大量事实，就是很好的例证。因此，有一本介绍关于农药喷雾技术的小册子就显得十分必要。在此思想的支配下，我们根据近年来我国农药喷雾中出现的突出问题，结合多年来从事科研和生产实践积累的资料与经验，编写了《农药实用喷雾技术》一书。

本书从实用出发，着重介绍了农药田间喷雾的基本知识，常见喷雾器械的性能、构造、工作原理、使用方法、故障排除和维修保养，以及各种喷雾方法的技术要点等。可供有文化的农民、基层植保工作者、农机购销员、药械维修员以及中等农业技术学校的师生参考。

在本书编写过程中，得到了河南省农科院植保研究所何

家泌研究员的热情鼓励和支持；另外，河南省农科院李新端同志、信阳地区农科所王友华同志、漯河市农科所宗万志同志等都给予了大力帮助；郸城县农业局李怀霞、罗东亮等同志提供了部分资料，在此一并致谢。

由于编者水平有限，不妥和错误之处，诚请读者批评指正。

编 者

一九八六年三月

目 录

第一部分 农药田间喷雾的基本知识	(1)
一、农药田间喷雾的概念及特点.....	(1)
二、农药田间喷雾的种类.....	(3)
三、农药雾化的概念及原理.....	(8)
四、农药雾滴的几种特性.....	(10)
五、适于喷雾的器械及性能.....	(17)
六、适于喷雾的农药剂型.....	(23)
七、影响田间喷雾效果的因素.....	(27)
八、提高农药田间喷雾效果的途径.....	(41)
九、做好田间喷雾的安全防护工作.....	(52)
十、大田喷雾前的几项测定.....	(56)
十一、田间喷雾效果的统计方法.....	(60)
第二部分 农药田间常量喷雾技术	(64)
一、常量喷雾技术要点.....	(64)
二、常用器械的性能及使用技术.....	(67)
第三部分 农药田间少量喷雾技术	(82)
一、少量喷雾技术要点.....	(82)
二、常用器械的性能及使用技术.....	(85)
第四部分 农药田间微量喷雾技术	(98)
一、微量喷雾技术要点.....	(98)

二、常用器械的性能及使用技术·····	(100)
附表一、常用农药田间常量喷雾用量表·····	(120)
附表二、常用农药田间少量喷雾用量表·····	(124)
附表三、常用农药田间微量喷雾用量表·····	(126)

第一部分 农药田间喷雾的基本知识

一、农药田间喷雾的概念及特点

(一) 农药田间喷雾

利用喷雾器械将农药液剂分散成细小雾滴，均匀地覆盖在施药表面上，以达到防治农作物病、虫、杂草等有害生物的施药方法，就叫作喷雾。在作物田间进行的喷雾，简称为农药田间喷雾。

喷雾是许多农药喷雾技术的总称，如常量喷雾、少量喷雾、微量喷雾等，都可简称为喷雾。通常情况下，常说的喷雾，多指常量喷雾。值得说明的是，在某些地方或书籍中，又将喷雾叫做弥雾。事实上，弥雾是一种特殊的喷雾形式，是用少量喷雾法和微量喷雾法进行的飘移性喷雾。一般说来，弥雾较常量喷雾工效高、用药省、雾滴直径小3—5倍，所以，在药量相同的情况下，弥雾就比常量喷雾的覆盖面积大，附着量多，而且雾滴的动能大，可以减少气流飘散的损失，充分发挥药剂的防治效果。

在长期的农业生产实践中，广大农药使用者和科技工作者，摸索出了许多用农药来防治农作物病害、虫害、草害和

其它有害生物危害的方法，如喷雾、喷粉、拌种、浸种、土壤处理、泼浇、熏蒸、毒饵、毒土、涂抹等。其中喷雾和喷粉是比较常用的两种方法，但是，喷雾的防治效果要高于喷粉的防治效果。

、(二) 农药田间喷雾的特点

在农作物病、虫、杂草化学防治中，农药田间喷雾和喷粉相比，具有如下特点：

1. 农药利用率高 农药用喷雾法来防治农作物病虫害，在施药表面上附着药量多，一般可达总药量的20%左右（落至地面的约40%，飘失的约40%），而喷粉的附着量只为总药量的10%左右（落至地面的约30%，飘失的约60%）。所以，喷雾农药利用率高。

2. 有效成分分布均匀 适于喷雾的农药剂型，一般多为液剂或可湿性粉剂，如水剂、乳油、油剂、胶悬剂等均为液剂。这些剂型，农药的有效成分是以分子、离子或细小粒子状态分散的，使有效成分分布均匀，便于充分发挥药效；而喷粉时所用的农药剂型为粉剂，农药的有效成分是以粗大粒子状态分散的，不便于充分发挥药效。

3. 和施药表面接触密切 农药喷雾后，可湿润固体表面，使农药与作物叶面及防治对象接触密切，药效作用大；而喷粉不能湿润固体表面，农药与作物叶面及防治对象接触不密切，药效作用小。

4. 药效持久 附着于作物叶面及防治对象上的雾滴经风

以后，附着牢固，不易被风（雨）吹（淋）失，药效持久；相反，用喷粉法施药，叶面或防治对象上附着的药粉，易被风（雨）吹（淋）失，药效不持久。

另外，喷雾法还较其它施药方法具有方法简单、易于操作、工效高、效果直观等优点。所以，长期以来，喷雾法为广大农民所乐用，是一种使用较广的农药施用方法。

二、农药田间喷雾的种类

随着农药新剂型的不断出现和农药使用方法的不断改进，使得农药喷雾技术也在不断地发展和提高。现根据不同的分类依据，将农药喷雾技术的种类介绍如下：

（一）根据喷液量的多少来分

按照单位面积上喷液量的多少，可将农药喷雾技术分为常量喷雾、少量喷雾和微量喷雾三类。

1. 常量喷雾 常量喷雾是指药液量能充分覆盖施药表面，使作物叶面或防治对象的表面充分湿润的施药方法。一般地面常量喷雾每亩喷液量为50—100公斤，空中常量喷雾

• 以前我国大部分地区和有关书刊资料中，是将喷雾技术分为高容量喷雾、低容量喷雾和超低容量喷雾三级。这是1973年引进英国米克伦喷雾器有限公司额娃（ULVA）手持电动微量喷雾器时，从西方术语直接翻译过来的，不是中国化的术语。而我国实际使用的液体农药主要是以重量来计量的，不是用容量来计量的。因而，喷药液量的多少应采用多量（常量）、少量和微量的分级术语。

每亩喷液量为2—4公斤。在田间进行的常量喷雾，其雾化方式多为压力式雾化，所用的器械主要有552—丙型肩挂式手动喷雾器和工农—16型背负式喷雾器。由于常量喷雾的用量大，因而，它的优点是对受药表面的覆盖度高，适用于喷洒各类液体农药，尤其适用于喷洒保护性的杀菌剂或触杀性的杀虫剂、杀螨剂、杀草剂等；并且对那些体型小或活动性小以及隐避危害的病虫防治具有特殊的作用，这往往是其它喷雾方法所不能比拟的；另外，常量喷雾还具有适用于在小面积上作业和所使用的药械结构简单、使用轻便、维修容易、价格便宜等优点。常量喷雾的主要缺点是工效低，劳动强度大；雾滴直径大，易从施药表面流失，农药利用率低；易污染土壤和水源；并且不宜在水源缺乏的环境条件下使用等。

2. 少量喷雾 少量喷雾是指施药量能均匀覆盖施药表面但不流失的施药方法。地面少量喷雾每亩喷液量为0.5—30公斤，空中少量喷雾每亩喷液量为0.5—1.5公斤。少量喷雾所采用的器械主要有东方红—18型机动弥雾喷粉机、552—丙型肩挂式喷雾器和工农—16型背负式喷雾器小孔径喷头片（0.7毫米）喷雾。少量喷雾具有工效高、劳动强度小；雾滴的飘移性、穿透性强；农药利用率高等优点。但由于单位面积上的喷液量较少，对施药表面的覆盖度较低。所以，较适用于喷洒各种内吸性的杀菌剂、杀虫剂、杀螨剂和杀草剂等，对触杀性或胃毒性的药剂效果较差；其次，在田间喷雾时受气流的影响较大，不宜在有大风（4级以上）的气候条件

干下施药；另外，动力药械的使用、维修和保养技术要求较高，操作人员必须经过学习和培训才能使用。

根据亩喷液量的多少，还可将少量喷雾再分为半少量喷雾、少量喷雾和很少量喷雾三种，其相应的地面喷雾每亩喷液量分别为10—30公斤、1—10公斤和0.5公斤，空中喷雾每亩喷液量分别为1.5公斤、1公斤和0.5公斤。

3.微量喷雾 微量喷雾是指施用原药液或溶于溶剂的原药液（微量喷雾剂）进行直接喷雾防治病虫害的施药方法。地面微量喷雾和空中微量喷雾的喷液量相同，均为每亩0.05—0.40公斤。微量喷雾常用的器械主要有手持电动微量喷雾器和东方红—18AC型背负式微量喷雾机等。采用微量喷雾技术，具有工效高、药效好、省工、省水、省药等优点，在干旱缺水的地区和交通不便、水源不足的山区使用，尤为方便。另外，微量喷雾还具有耐雨水冲刷、持效期较长等特点。但微量喷雾技术要求比较严格，易造成作物药害和人畜中毒，剧毒农药不能使用和适用的农药剂型较单纯（只有特制的微量喷雾制剂）等不足，使微量喷雾技术的推广应用受到很大限制。

常量、少量和微量三种喷雾技术要求及指标详见表1—

1。

（二）按照喷雾方式来分

按照喷雾方式可将喷雾分为针对性喷雾和飘移性喷雾。

1.针对性喷雾 针对性喷雾是指在喷雾时，将喷雾器械

表1-1 农药常量、少量和微量三种喷雾技术要求及指标表

项 目		名 称		少 量 喷 雾			微 量 喷 雾
		喷 雾 机 具	地 面 (公斤/亩)	半少量喷雾	少 量 喷 雾	很少量喷雾	
喷 雾 方 式	常量喷雾	地面	50—100	10—30	1—10	0.5	0.05—0.40
	常量喷雾	空中	2—4	1.5	1	0.5	0.05—0.40
药液浓度(%)	手动背负式喷雾器	喷雾机	0.05—0.10	手动背负式喷雾器	机动背负式喷雾机或飞机	机动背负式喷雾机或飞机	机动背负式喷雾机或飞机
	水	水	0.1—0.8	水	0.8—3.0	3—10	10—60
雾滴直径范围(微米)	水	水	100—300	水	水	水或油	油
	250	250	100—400	100—300	100—200	100—150	50—150
雾滴平均直径(微米)	几乎全部覆盖	大部分覆盖	200	大部分覆盖	150	125	100
	针对性喷雾	针对性喷雾	大部分覆盖	小部分覆盖	小部分覆盖	很少部分覆盖	极少部分覆盖
地面(亩/日)	针对性喷雾	针对性喷雾	3—10	针对性喷雾	针对性或飘移性喷雾	飘移累积性喷雾	飘移累积性喷雾
	2—4	2—4	40—60	3—10	40—60	60—100	300—500
空中(亩/时)	1,000	1,000	2,000	2,000	2,000	2,000	5,000

的喷头直接对着作物或防治对象的施药方法。常量喷雾和少量喷雾均属于针对性喷雾。针对性喷雾具有操作简单，较安全；喷液量大，覆盖度高；适用于各种药剂，尤其适用于喷洒各类触杀性的药剂；并且适用于防治体型小、活动性小、隐避的病虫害等优点。但工效较低，劳动强度较大，不宜在水源缺乏的条件下应用。

2. 飘移性喷雾 飘移性喷雾是指在喷雾时，将喷雾器械的喷头不直接对着作物和防治对象，而是保持一定的夹角和一定的高度，使雾滴主要通过风力分散、飘移、穿透和沉积在比较远处的喷雾方法。很少量喷雾和微量喷雾均属于飘移性喷雾。飘移性喷雾具有工效高、效果好等优点，但操作技术难度大，受风影响大，易产生药害，仅适用于喷洒油剂或其它微量喷雾制剂。

（三）按照所用喷雾器械类别来分

按照喷雾时所使用的器械类别不同，可将农药喷雾分为空中喷雾和地面喷雾两种。

1. 空中喷雾 空中喷雾是指利用农用飞机所进行的喷雾。具有工效高、劳动强度低等优点，但成本较高，技术上要求严格，并且受气候条件影响较大，对环境污染严重。

2. 地面喷雾 利用各种手动、电动和其它在地面上操作的动力药械所进行的喷雾，均称地面喷雾。它具有操作方便、效果好、成本低、受气象因素影响较小等优点，但工效较低，劳动强度较大。

(四) 按照喷雾器械的动力来分

按照喷雾时器械动力的来源，可将农药喷雾分为手动喷雾、电动喷雾和机动喷雾。

1. **手动喷雾** 手动喷雾是指迫使农药雾化所需要的能量完全由操作者来提供的喷雾方法。如用552—丙型肩挂式喷雾器和工农—16型背负式喷雾器所进行的喷雾。这种喷雾方法最突出的特点是不需要任何燃料，操作简单，但工效较低，劳动强度大。

2. **机动喷雾** 机动喷雾是指迫使农药雾化的能量是由燃料（如柴油、汽油等）的燃烧能转化为机械能后而提供的，如用各种机动喷雾器所进行的喷雾。它的突出特点是工效高，但操作技术要求严格。

3. **电动喷雾** 电动喷雾是指迫使农药雾化所需要的能量是由电能转化为机械能后来提供的。如用多种手持电动式喷雾器所进行的喷雾。它的突出特点是操作方便，工效高，但成本较高。

三、农药雾化的概念及原理

由上述农药喷雾的定义可知，将农药的液剂分散成细小雾滴，是靠喷雾器械来完成的。那么，喷雾器械是如何将农药药液分散成细小雾滴的，即农药雾化的原理是什么呢？

将农药药液分散成细小雾滴的过程，叫做雾化。根据各种器械的工作原理，大致可将雾化的方式归纳为三种。即压力式雾化、气流式雾化和离心力式雾化。

（一）压力式雾化

在一个密闭的容器内，利用机械的原理压缩空气，使空气对药液施加压力，形成液流，当液流经过喷头中的狭小喷孔后，就形成较高压强的液流，高压液流与相对静止的空气发生冲撞，使药液被撞碎而雾化，这种雾化的方式，就叫做压力式雾化。压力式雾化的雾化程度，与空气的压力大小有直接关系，药液受到空气的压力越大，雾化程度就越高，液滴就越小。常见的器械主要是552—丙型肩挂式喷雾器和工农—16型背负式喷雾器。这类喷雾器由于自身所能承受压力的限制，不能过高地提高压力，一般常用压力为每平方厘米2.5—4.0公斤。因此，该类喷雾器的雾化程度较低，所形成的雾滴直径较大，多在250微米左右，而且雾滴的大小也不够均匀，仅适用于常量喷雾。即每亩喷液量为50—100公斤。

（二）气流式雾化

利用机械的动力带动风机产生高速气流，在高速气流的冲击下，使药液吹散成细小雾滴的过程，就叫做气流式雾化。气流式雾化的雾化程度，与气流的强度有密切关系，药液受到气流的冲击力越大，雾化程度就越高，液滴就越小。采用这种雾化方式的药械主要是东方红—18型机动弥雾机。

等。由于这类器械多为机器带动的，所以基本上能达到人们理想的雾化程度，雾滴直径较小，多在150—200微米，而且液滴大小较均匀，适用于少量喷雾，即每亩喷液量为0.5—30.0公斤。

(三) 离心力式雾化

借助电能等动力使叶轮高速旋转，当药液通过输液管流向叶轮时，由于叶轮高速转动的离心力使药液向叶轮边缘的齿尖上高速移动，当离心力大于齿尖上药滴的表面张力时，药液乃飞离而出，即被雾化。这种雾化方式，就称为离心力式雾化。其雾化的程度，主要取决于叶轮转动的速度。叶轮转动的速度越高，产生的离心力就越大，雾化程度就越高，雾滴直径就越小。属于这种雾化方式的器械，常见的主要是东方红—18AC型背负式微量喷雾机和多种电动手持微量喷雾器等。由于这种雾化方式所产生的雾滴直径多在100微米左右，因此，这类器械适用于微量喷雾，即每亩喷液量为0.05—0.40公斤。

四、农药雾滴的几种特性

由于农药喷雾器械各异，性能有别，加之农药种类、剂型和特性的不同，使得喷雾时雾化的程度有很大差异，即雾滴有大有小。对于这些不同大小的雾滴，在飘落和附着的