

NONGYAO JIAGONG CONGSHU

农药加工丛书

农药助剂

王早骧 编

化学工业出版社



(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

助剂/王早骧编. —北京: 化学工业出版社, 1994

(农药加工丛书)

ISBN 7-5025-1334-5

I. 助… I. 王… III. 农药助剂 IV. TQ450.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 08555 号

农药加工丛书

农药助剂

王早骧 主编

责任编辑: 杨立新

封面设计: 宫 历

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山联营印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 31 字数 686 千字

1994 年 6 月第 1 版 1997 年 1 月北京第 2 次印刷

印 数: 2001—3500

ISBN 7-5025-1334-5/TQ·744

定 价: 48.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买化工版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换

序

合理地使用农药，是防治农林病、虫、草、鼠害的重要手段。农药原药，除少数几种能直接使用外，大部分必须经过加工成不同的剂型方可使用。此外，由于环境污染日趋严重，人们对农药安全性的要求愈来愈高，故一些有机氯农药老品种相继被淘汰，而要求开发高效、低残留的新农药品种，这就需大量的人力和物力，经过反复筛选试验，才能推广使用。但是实践证明，通过农药加工和应用技术的研究，不但能够提高药效、延长残效，节约用药，而且能使高毒农药低毒化、减少污染，以达到高效、安全、经济的目的，并使农药老品种继续发挥作用，使农药新品种充分发挥作用。由此可见，农药加工在农药生产中起着十分重要的作用。

近年来，我们对农药加工技术开始重视，对涉及加工方面的工作有所加强，冀以迅速改变我国农药加工技术落后的现状，但深感缺少一本系统介绍加工的著作。为此我们组织编写一套《农药加工丛书》，供广大从事农药教学、研究、生产、销售、应用的同志学习参考。

《丛书》包括六个分册：

乳油

粉剂

可湿性粉剂

颗粒剂

农药助剂

农药其他新剂型

本丛书承蒙王君奎、单传琳二位同志审阅指导。在此，谨致热忱感谢。

由于本丛书编、审工作仓促、内容不妥以至错误之处，恳请读者、有暇翻阅本丛书的专家们批评指正。

化工部科学技术研究总院

刘步林

一九八四年九月

本书常用非法定单位的换算

1 公斤/厘米²=98 千帕

1 毫米汞柱=133.3 帕

1 磅/美加仑=120 千克/米³

1 达因/厘米=10⁻³牛顿/米

1 磅=0.454 千克

1 公亩=100 米²

1 公顷=10000 米²

内 容 提 要

本书除简述了农药助剂的基础知识、表面活性剂的有关理论和应用性质外,还介绍了各类农药用非离子、阴离子、阳离子和高分子助剂品种及其合成化学。着重阐述了目前生产应用的重要助剂类型,包括分散剂、乳化剂、**润湿剂**、渗透剂、喷雾助剂、溶剂和助溶剂、化学稳定剂以及悬浮剂等的作用、性能、基本组成、品种、应用技术和实践经验。最后介绍了我国农药助剂的现状和发展方向,国外农药助剂 80 年代进展和 90 年代动向。

本书可供从事助剂生产和研究人员、农药加工厂技术人员、植保人员、农药管理人员以及大专院校农药、植保专业师生参考,也可供农药生产工人阅读。

目 录

第一章 农药助剂在农药工业中的作用和地位

第一节 农药加工制剂与助剂	(1)
第二节 农药应用技术与助剂	(3)
第三节 农药助剂的基本功能和分类	(5)
第四节 农药助剂的研究任务和方法	(7)
主要参考文献	(9)

第二章 农药用表面活性剂基础

第一节 农药助剂与表面活性剂	(10)
第二节 与农药助剂有关的基本应用性能	(21)
一、润湿、浸透作用	(21)
二、分散作用	(25)
三、乳化作用	(32)
四、增溶作用	(35)
五、起泡和消泡作用	(37)
第三节 表面活性剂的亲水亲油平衡值 (HLB) 及其在 农药助剂中的应用	(40)
一、表面活性剂 HLB 的概念	(40)
二、表面活性剂 HLB 值和基本性能的关系	(41)
三、表面活性剂 HLB 值与应用性能的关系	(41)
四、表面活性剂 HLB 值的计算和测定	(42)
五、农药用表面活性剂或助剂系统的 HLB 值	(49)
六、HLB 值在农药助剂中的应用	(55)
第四节 表面活性剂结构性能与应用的关系	(58)
第五节 农药用表面活性剂的基本性能要求和	

表面活性剂的协合效应	(60)
一、表面活性剂的协合效应	(60)
二、农药用表面活性剂的基本性能要求	(63)
主要参考文献	(66)
第三章 基本原料和中间体	
第一节 基本原料	(67)
一、农药助剂的基本原料来源	(67)
二、环氧乙烷	(70)
三、环氧丙烷	(70)
第二节 农药助剂中间体及其分类	(71)
一、农药助剂中间体的特点	(71)
二、非离子型助剂用中间体	(72)
三、阴离子型助剂用中间体	(72)
第三节 重要中间体的合成	(73)
一、烷基酚类	(73)
二、芳烷基酚类	(78)
三、苄基酚类	(96)
四、烷基酚、芳基酚、烷芳基或芳烷基酚甲醛缩合物	(114)
主要参考文献	(133)
第四章 农药助剂单体及其合成化学	
第一节 非离子型农药助剂单体结构与种类	(135)
一、非离子型单体的化学结构	(135)
二、非离子型农药助剂种类	(136)
第二节 重要的非离子型单体及其合成	(137)
一、环氧乙烷的加成聚合反应机理	(137)
二、影响加成反应的主要因素	(141)
三、副反应及影响因素	(144)
四、非离子型农药助剂合成方法及分类	(150)
五、重要的非离子型单体	(156)
第三节 阴离子型单体结构与种类	(218)

一、阴离子型单体的化学结构特点	(218)
二、阴离子型助剂的种类	(219)
第四节 重要阴离子型单体及其合成	(220)
一、磺化	(220)
二、硫酸化	(222)
三、磷酸化	(223)
四、磺酸盐阴离子单体及合成	(225)
五、硫酸盐阴离子单体及合成	(244)
六、磷酸盐及亚磷酸盐阴离子单体及合成	(253)
七、羧酸盐	(268)
第五节 阳离子型助剂单体及其合成	(268)
一、阳离子型助剂单体及其分类	(268)
二、重要的阳离子型助剂	(269)
第六节 高分子型农药助剂单体及其合成	(271)
一、高分子型助剂和分类	(271)
二、重要的高分子型助剂合成	(272)
第七节 两性型农药助剂单体	(290)
一、甜菜碱型助剂	(290)
二、磷脂类两性助剂	(292)
主要参考文献	(293)
第五章 分散剂	
第一节 农药分散剂的作用及其基本性能	(299)
一、分散剂的作用	(299)
二、对分散剂的基本性能要求	(300)
第二节 农药分散剂作用的基本原理	(301)
一、固体分散在液体介质中的分散体系	(301)
二、分散剂作用原理	(302)
第三节 农药分散剂分类和主要品种	(303)
一、农药分散剂的分类	(303)
二、常用农药分散剂品种	(303)

第四节 农药分散剂应用技术	(315)
一、农药分散剂应用技术的主要内容	(315)
二、分散剂的选择原则	(315)
三、配方设计与试验技术	(319)
四、配方设计与试验中的难题研究	(336)
五、农药制剂 (WP) 开发中计算机应用技术	(343)
第五节 分散剂性能和质量控制	(355)
一、分散剂性能及指标	(355)
二、分散剂的质量控制	(362)
主要参考文献	(376)
第六章 乳化剂	
第一节 农药乳化剂的作用及对其基本性能的要求	(378)
一、乳化剂的作用	(378)
二、农药乳化剂的发展历史	(380)
三、对乳化剂的基本性能要求	(396)
第二节 乳化剂单体及特性	(398)
一、分类	(398)
二、乳化剂单体主要品种及相关特性	(399)
三、我国农药乳化剂单体品种	(425)
第三节 复配乳化剂	(425)
一、作用	(425)
二、复配乳化剂分类和产品类型	(426)
三、复配乳化剂制备	(439)
第四节 农药乳化剂应用技术	(442)
一、乳化剂选择	(442)
二、配方设计与试验技术	(455)
三、配方设计与试验中的难题	(481)
四、乳化剂性能与质量控制	(510)
五、乳化剂选择和乳油配方设计中的计算机技术	(546)
主要参考文献	(562)

第七章 润湿剂和渗透剂

第一节 农药润湿剂渗透剂作用和地位	(565)
一、农药润湿剂渗透剂定义	(565)
二、农药润湿剂渗透剂的作用和地位	(566)
第二节 农药润湿剂渗透剂的作用原理和化学结构	(567)
一、植物茎叶表面组织和形状	(567)
二、农药润湿剂渗透剂的作用原理与化学结构	(568)
第三节 农药润湿剂渗透剂分类和品种	(581)
一、农药润湿剂渗透剂分类	(581)
二、农药润湿剂渗透剂品种	(582)
第四节 农药润湿剂渗透剂应用技术	(600)
一、农药可湿性粉剂加工	(600)
二、农药水剂和溶液剂加工	(608)
三、农药应用技术中的润湿剂和渗透剂	(609)
四、润湿剂渗透剂用作农药活性组分	(614)
五、润湿剂渗透剂性能测试及产品质量控制	(614)
主要参考文献	(616)

第八章 喷雾助剂

第一节 农药喷雾助剂作用和分类	(619)
一、农药喷雾助剂及其作用	(619)
二、喷雾助剂分类和选择原则	(620)
第二节 农药展着剂	(622)
一、概况和基本性能要求	(622)
二、展着剂分类、组成和活性组分	(624)
三、展着剂配方设计	(632)
四、展着剂应用技术	(645)
五、展着剂性能指标及测试	(653)
第三节 防漂移剂	(664)
一、防漂移剂及作用	(664)
二、喷雾防漂移剂	(667)

三、发泡剂及泡沫喷雾技术	(674)
四、静电喷雾技术、制剂和助剂	(680)
五、固体制剂加工用防尘剂	(689)
第四节 消泡剂和抗泡剂	(696)
一、概况、作用和分类	(696)
二、农药抗泡剂消泡剂组成和应用	(697)
第五节 掺合剂	(699)
一、定义、作用和分类	(699)
二、掺合剂组成及有效成分	(701)
三、农药-液体化肥复合制剂用掺合剂	(705)
四、掺合剂研究新进展	(717)
五、掺合剂应用技术和相容性试验	(721)
主要参考文献	(731)
第九章 农药溶剂	
第一节 农药溶剂的作用和基本性能	(735)
一、溶剂在配方设计和加工中的作用	(735)
二、溶剂在农药应用技术中的作用	(737)
三、溶剂在农药助剂研制和生产中的作用	(737)
四、农药溶剂的基本性能要求	(738)
第二节 农药溶剂分类和主要品种	(738)
一、溶剂分类	(738)
二、溶剂主要品种	(739)
三、几类重要溶剂品种开发及相关性能	(740)
第三节 农药溶剂应用技术	(752)
一、乳油溶剂及助溶剂	(752)
二、超低容量 ULV 溶剂	(757)
三、制剂改性和特种用途溶剂	(766)
主要参考文献	(771)
第十章 稳定剂	
第一节 农药稳定剂的概念和作用	(774)

第二节 影响农药稳定性的因素和提高途径	(775)
一、农药不稳定性的表现	(775)
二、影响农药稳定性的因素	(776)
三、提高稳定性的某些途径	(776)
四、稳定剂的稳定化机理	(778)
第三节 稳定剂品种和应用	(781)
一、稳定剂分类	(781)
二、稳定剂主要品种	(781)
三、应用技术	(799)
主要参考文献	(804)
第十一章 农药悬浮剂助剂	
第一节 农药悬浮剂的基本性能要求	(808)
一、农药悬浮剂概念及发展	(808)
二、农药悬浮剂分类和基本性能要求	(811)
第二节 悬浮剂助剂分类和品种	(815)
一、悬浮剂助剂分类	(815)
二、悬浮剂助剂基本性能要求	(815)
第三节 水基性悬浮剂助剂及其应用	(840)
一、一般水基性悬浮剂助剂	(840)
二、乳状液型悬浮剂助剂及其应用	(856)
三、国内研制的水基性悬浮剂及助剂	(867)
四、几种农药水基性悬浮剂配方实例	(870)
第四节 油悬剂助剂及其应用	(875)
一、油悬剂开发和分类	(875)
二、油悬剂助剂和应用技术	(876)
第五节 水分散粒剂 (WG) 助剂及其应用	(881)
一、水分散粒剂和干胶悬剂开发	(881)
二、WG 助剂及分类	(884)
三、WG 助剂应用配方实例	(886)
主要参考文献	(892)

第十二章 展望 90 年代的农药助剂

一、近年国外农药助剂的发展	(897)
二、近年开发的主要助剂类型和品种	(911)
三、我国农药助剂现状与发展科研生产的建议	(950)
主要参考文献	(963)
附录 农药助剂名称用途分类及代号	(971)

第一章 农药助剂在农药工业中的作用和地位

第一节 农药加工制剂与助剂

农药助剂是化学农药加工剂型中除有效成分以外所使用的各种辅助剂的总称。由于化学农药种类很多，除极少数场合直接使用农药原药外，绝大多数都必须制成适合使用的制剂形态（简称农药剂型）才有实用价值。通常人们使用的正是这种加工后的农药制剂。现在商品化的农药原药有 2000 多种，常用的有 500 多种，大量生产的有 100 多种。据不完全统计，现在市场上有数以千计的农药制剂。

根据化学农药种类、性能、用途和应用条件，现在生产应用的农药剂型有粉剂、可湿性粉剂、乳油、粒剂、悬浮剂、溶液剂、微囊剂、锭（片）剂、熏蒸剂等 10 余大类。新剂型还不断出现。除草剂、杀虫剂和杀菌剂三大类主要化学农药，目前加工的基本剂型如表 1-1 所示⁽¹⁾。

表 1-1 化学农药加工基本剂型

农 药	基本加工剂型及顺序				
	1	2	3	4	5
除草剂（包括植物生长调节剂）	WP	EC	G	F	S
杀虫剂（包括杀螨剂）	EC	WP	G	D	S
杀菌剂	WP	G	D	F	EC

表中代号： WP 可湿性粉剂；EC 乳油；G 粒剂；D 粉剂；F 悬浮剂，特别指水悬剂；S 溶液剂。

农药加工有多种目的，但首先是为了分散，把每公顷只需几百克甚至不到 10 克的农药有效成分分散到广阔的田地或作用对象即靶标上去。同时还要赋予产品一系列必要性能，以期安全经济地达到预定的除草、杀虫和灭菌等目的。这就要借助各种辅助原料，经过适当加工工艺来实现。表 1-2、1-3 列出了上述 6 大类基本剂型常用的助剂及由助剂提供的必要性能。

表 1-2 农药加工基本剂型与助剂^{〔2〕}

农药剂型	助 剂
可湿性粉剂	分散剂、润湿剂、稀释剂、抗结块剂、稳定剂、防漂移剂、掺合剂、展着剂
乳 油	乳化剂、分散剂、溶剂、稳定剂、警戒色、防漂移剂、掺合剂、展着剂、增效剂
粒 剂	载体、粘着剂、分散剂、润湿剂、稳定剂、警戒色
粉 剂	载体、稳定剂、抗结块剂、防静电剂、防尘防漂移剂
悬 浮 剂	分散剂、乳化剂、润湿剂、溶剂、悬浮剂、稳定剂、粘度调节剂、抗冻剂、防腐剂、抗泡剂
溶 液 剂	载体溶剂、润湿剂、渗透剂、稳定剂、防结晶沉淀剂、警戒色、粘着剂、展着剂、防漂移剂

表 1-3 农药制剂的必要性能和助剂的保证作用

剂 型	必 要 性 能												
	细 度	均 匀 度	乳 化 分 散 性	分 散 液 稳 定 性	贮 藏 稳 定 性	展 着 性	混 用 性	喷 雾 性	吐 粉 性	堆 积 密 度	粘 度	硬 度	崩 解 性
可湿性粉剂	○	○	○	○	○	○	○		○	○			
乳 油			○	○	○	○	○		○		○		

续表

剂 型		必 要 性 能											
		细 度	均 匀 度	乳 化 分 散 性	分 散 液 稳 定 性	贮 藏 稳 定 性	展 着 性	混 用 性	喷 雾 性	吐 粉 性	堆 积 密 度	粘 度	硬 度
粒 剂		○	○			○				○		○	○
悬浮剂		○	○	○	○	○	○		○		○		
粉 剂		○	○			○			○	○			
溶液剂					○	○	○	○			○		
实 用 性 能	药效	○	○	○	○	○	○	○	○				
	施用			○	○			○	○	○	○		○
	贮存					○				○			
	包装运输									○	○	○	

注：表中符号表示有明显的相关性。

第二节 农药应用技术与助剂

人们早已发现农药施用效果与应用技术有关，与使用和不使用助剂以及用什么样的助剂关系也相当密切。

化学农药的现代概念是一个集合名词，包括所有用于防治、消灭或减轻病虫害的物质，基本上都是毒物。使用农药对人类和环境有利有弊。防治病、虫、草危害（即药效）是有利的一面，对人、畜、鱼类等的毒性、对环境污染、以及对作物的药害都属不利方面。农药应用技术历来受到人们重视。当然，首先要求农药是高效、低毒、低残留的品种。加工剂型和应用技术则要求工效高、用量少、施用次数少、专