

HONGYAO JIAGONG CONGSHU

农药加工丛书 农药新剂型

周本新 凌世海 尚鹤言 等编

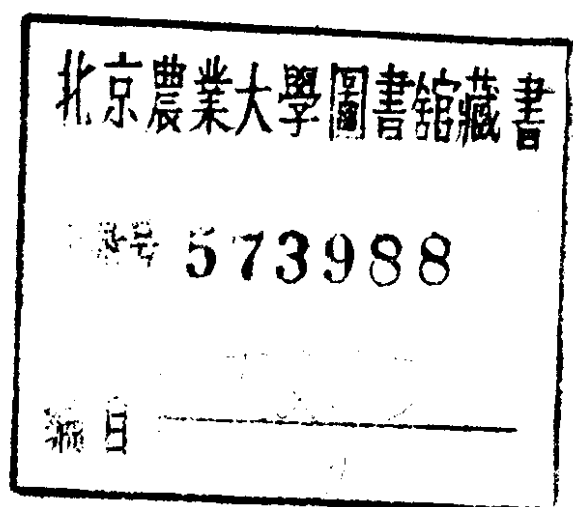
化学工业出版社

A1503\14

农药加工丛书

农药新剂型

周本新 凌世海 尚鹤言等 编



化学工业出版社
· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

农药新剂型/周本新等编写.-北京:化学工业出版社,1994

ISBN 7-5025-1353-1

I. 农… I. 周… II. 农药-剂型 IV. TQ450

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 04346 号

农药新剂型

周本新 凌世海 尚鹤言 等编

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

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 360 千字

1994 年 8 月第 1 版 1997 年 1 月北京第 2 次印刷

印 数:2001—4000

ISBN 7-5025-1353-1/TQ·753

定 价:28.50 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。

《农药加工丛书》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，在所难免，恳请读者、有暇翻阅本丛书的专家们批准指正。

化学工业部科学技术研究总院 刘步林

一九八四年九月

内 容 提 要

本书简述了我国农药制剂的发展概况和世界发展趋向；讨论了新剂型研究和开发的途径及方法；农药制剂质量标准的确定和化学稳定性的有关问题。

重点介绍超低容量喷雾剂、悬浮剂、干悬浮剂、可溶性粉剂、烟（雾）剂及蚊香、热雾剂、气雾剂、熏蒸性（片、块）剂、种衣剂及缓释剂等新剂型的特点、分类、发展概况、加工制造方法、质量控制和国内外的品种等。各章后均提供参考文献。

书末附有农药剂型的名称及代号、标准筛以及有关的单位换算表。

本书可供从事农药制剂研究、生产的技术人员及工人参考。

保存本



224030



目 录

第一章 绪论	1
一、农药剂型与农药制剂	1
二、我国农药制剂的发展概况及今后任务	4
三、农药制剂的发展趋向	10
(一) 着重发展高浓度固体剂型	11
(二) 混用与混剂迅猛发展	11
(三) 缓释剂受到高度重视	14
(四) 应用技术与药械的研究促进农药制剂的发展	16
四、新制剂、新剂型的研究和开发	17
(一) 开发新制剂、新剂型的途径	17
(二) 新制剂、新剂型的研究程序	20
五、农药制剂质量标准及化学稳定性问题	24
(一) 农药制剂质量标准内容的确定	24
(二) 农药制剂的化学稳定性问题	28
参考文献	39
第二章 超低容量喷雾剂	尚鹤言 41
一、概述	41
(一) 超低容量喷雾剂及其特点	41
(二) 发展概况	41
(三) 适用的剂型	42
二、超低容量喷雾机具及其应用原理	42
(一) 超低容量喷雾机具	42
(二) 应用技术原理	43
三、超低容量制剂的配制及性能测试	47

(一) 溶剂及其它助剂的选择	47
(二) 配制工艺	53
(三) 质量控制指标	53
四、超低容量制剂的应用和品种	55
(一) 超低容量制剂在田间的施药技术	55
(二) 杀虫剂、杀菌剂、除草剂和超低容量制剂的应用	57
参考文献	61
第三章 悬浮剂	63
一、概述	63
(一) 悬浮剂及其分类	63
(二) 悬浮剂的特点	64
(三) 悬浮剂的发展简况	65
二、悬浮剂的助剂组成及配制技术	67
(一) 助剂的类别	67
(二) 评选配方的方法	75
三、悬浮剂的制造方法	78
(一) 悬浮剂的制造过程	78
(二) 主要设备、结构组成及工作原理	79
(三) 悬浮剂的其它制法	87
四、浓乳剂和微乳剂	88
(一) 浓乳剂	88
(二) 微乳剂	92
五、糊剂或乳膏	95
六、悬浮剂的质量控制及包装	96
(一) 外观和粘度	97
(二) 粒径范围和平均粒径	97
(三) 有效悬浮率	97
(四) 分散性	98
(五) 热贮试验	98
(六) 冷贮试验	98

(七) pH 值	98
七、悬浮剂的品种及应用	122
参考文献	122
第四章 干悬浮剂	124
一、概述	124
(一) 干悬浮剂的特点及分类	124
(二) 干悬浮剂的发展概况	126
二、天然分散剂	128
(一) 碱性纸浆废液	128
(二) 酸性纸浆废液	129
(三) 皂素	130
(四) 废糖蜜	131
(五) 动植物及石油水解蛋白	131
三、干悬浮剂的制造方法	134
(一) 干悬浮剂的制造原理、方法及设备	134
(二) 用含水分散剂制造干悬浮剂	144
(三) 用无水分散剂制造干悬浮剂	149
(四) 粒(片)状悬浮剂	156
四、干悬浮剂的质量控制和包装	162
(一) 产品质量控制指标及测试方法	162
(二) 干悬浮剂的吸潮性和包装	164
参考文献	166
第五章 可溶性粉剂	凌世海 167
一、概述	167
二、可溶性粉剂的制造方法	169
(一) 喷雾冷凝成型法	169
(二) 粉碎法	183
(三) 喷雾干燥法	189
三、可溶性粉剂的质量控制及包装	193
(一) 可溶性粉剂的质量标准	193

(二) 检验方法	193
(三) 包装	197
四、可溶性粉剂的品种	206
参考文献	206
第六章 烟(雾)剂及蚊香	207
一、概述	207
(一) 特点和分类	207
(二) 发展简况	209
二、烟(雾)剂的制作	211
(一) 烟剂的组成及作用	211
(二) 烟剂配制技术	216
(三) 烟(雾)剂的加工工艺	221
三、蚊香	236
(一) 盘香和线香	237
(二) 电热蚊香	240
(三) 化学热蚊香	245
四、器械烟雾法及其制剂	248
(一) 燃烧式热雾法	249
(二) 蒸气式烟雾机	251
(三) 常温烟雾机	251
(四) 微粉喷烟机	253
五、烟剂的质量控制和安全防护	255
(一) 烟剂质量控制项目及测试法	255
(二) 烟剂的安全防护	258
六、烟剂的应用和品种	259
参考文献	270
第七章 热雾剂	凌世海 271
一、概述	271
二、热雾剂的制造	272
(一) 热雾剂的组成及作用	272

(二) 热雾剂的生产工艺	277
三、烟雾机	277
(一) 技术参数	277
(二) 工作原理	279
(三) 烟雾机的操作与使用	280
(四) 使用注意事项	283
四、热雾剂的应用技术	284
五、热雾剂的质量控制及包装、贮存和运输	286
(一) 热雾剂的质量标准及检验方法	286
(二) 包装、贮存和运输	289
六、热雾剂的品种	292
参考文献	292
第八章 气雾剂	293
一、概述	293
(一) 气雾剂的特点及分类	293
(二) 气雾剂的发展和应用简况	295
二、气雾剂的组成	297
(一) 气雾剂内容物的配方组成	297
(二) 容器和阀门系统	306
三、气雾剂的研制和生产	309
(一) 气雾剂的研制程序和产品性能测试	310
(二) 气雾剂的灌装和质量检查	313
四、气雾剂的应用和品种	326
参考文献	327
第九章 熏蒸性片(块)剂	328
一、概述	328
(一) 熏蒸剂及分类	328
(二) 片(块)剂及其制法	330
二、磷化物等化学型熏蒸性制剂	332
(一) 磷化氢(PH_3)的性质及磷化物的分解特性	332

(二) 磷化物片剂的制作及质量控制	335
(三) 磷化物的安全使用和品种比较	337
(四) 焦亚硫酸盐	338
(五) 漂白粉	339
(六) 多聚甲醛	340
(七) 过氧化钙	341
三、敌敌畏等物理型熏蒸性制剂	343
(一) 敌敌畏蜡块	343
(二) 敌敌畏塑料块	343
(三) 敌敌畏塑料袋	344
(四) 防蛀用混剂	344
(五) 固体乙醇	347
四、驱避性制剂	348
(一) 驱避油和驱虫霜	349
(二) 驱虫网 (帘)	350
(三) 驱鼠制剂	351
参考文献	353
第十章 种衣剂及其它	355
一、种衣剂	355
(一) 种衣剂的作用特点及分类	355
(二) 种衣剂的发展简况	359
(三) 种衣剂配方组成和包衣机械	361
(四) 水稻育苗用种衣剂	366
(五) 水稻直播用种衣剂	368
(六) 棉花用种衣剂	376
二、水面漂游性制剂和大粒剂	378
(一) 漂游性油剂	378
(二) 漂游性粒剂	383
(三) 漂游性粉剂	386
(四) 大粒剂 (丸剂)	386

三、埋药管	387
(一) 杀虫剂埋药管	387
(二) 杀虫杀菌混剂埋药管	388
四、毒饵、毒液及涂抹剂	389
(一) 毒饵的组成	389
(二) 毒饵等诱杀剂的制法	390
(三) 常用灭蝇和杀鼠毒饵使用浓度	393
(四) 涂抹剂	393
参考文献	395
第十一章 控制释放技术及缓释剂	397
一、概述	397
(一) 控制释放技术的提出及缓释剂的分类	397
(二) 缓释剂的发展概况	401
(三) 农药缓释剂与高分子化合物	403
二、微胶囊剂	405
(一) 微胶囊剂的组成和制造方法	405
(二) 微胶囊剂的释放机制和释放速度	420
(三) 微胶囊剂的应用效果及展望	423
三、包结化合物	427
(一) 环糊精和包结化合物的制法	427
(二) 包结化合物的加工和应用	429
四、多层制品	431
(一) 多层制品的制造方法	431
(二) 多层制品的释放速率	434
五、空心纤维	435
六、吸附性制品	437
七、均一体	438
(一) 固溶体和分散体	440
(二) 凝胶体	442
(三) 膜剂及发泡体	449

(四) 均一体的释放速率	452
八、化学型缓释剂	454
(一) 农药自身聚(缩)成高分子农药	456
(二) 农药与高分子化合物直接结合	457
(三) 通过交联(架桥)剂与高分子化合物结合	467
(四) 农药与无机或有机化合物反应,生成络合物或分子 化合物	471
九、缓释剂的质量和释放速度的试验方法	474
(一) 样品处理方法	475
(二) 水中释放(溶出)速度试验法	476
(三) 土壤中释放速度试验法	476
(四) 气化速度试验法	477
(五) 萌发率试验间接测试法	478
(六) 效力试验法	478
十、国内外的缓释剂商品	479
参考文献	482
附表 1 标准筛表	485
附表 2 农药剂型名称及代号	485
附表 3 常用计量单位换算表	491

第一章 绪 论

为了安全、经济、有效地使用农药，必须将用量很少的原药（一般含 90% 以上的有效成分）分散成便于在大面积作用对象上均匀施布的不同剂型。除少数水溶性或挥发性强的农药可直接用水或空气分散之外，绝大多数农药须经一定方式调制后方可施用。常把这种将原药变成使用形态的过程，称之为农药加工或农药制剂化。

科学的农药加工方法，还会给农药增添新的特征。如选择合理的加工剂型和制剂配方，能充分发挥原药自身的作用特性，克服和弥补或掩盖原药固有性能的不足，改善物理化学性质和生物效能（诸如水不溶性、易分解性、易挥发性、对人、畜、鱼类等的毒性，气味的刺激性，对作物的药害及有害生物的抗药性等），以便充分发挥防治效果，扩大应用范围，延长药剂使用寿命，达到高效、安全、经济和使用方便的目的。

因此，农药的制剂化不仅可以满足农药施用的起码要求，而且经过扬长避短的加工修饰，可以使一种农药的性能趋于完善。农药制剂学的任务就是研究农药使用性能设计和施用形式、配制理论和配方组成、制作技术和生产工艺、质量控制和质量指标与生物效果的关系等。

一、农药剂型与农药制剂

任何农药制剂都是在一种或一种以上原药中，添加不同

的辅助剂（如载体、稀释剂、溶剂、表面活性剂、稳定剂、物性改善剂、增效剂、毒性减轻剂等），用物理或化学或物理化学的方法，加工成不同物态的多种分散体系来实现的，因而构成了不同的加工剂型^[2,6]。农药剂型系指具有各种特定物理化学性能的农药分散体形式，如粉剂、可湿性粉剂、乳油、粒剂等，均具有不同分散程度和与使用方法有关的物理化学特征。某种农药可根据本身的物理化学性质、生物学特性和使用要求，加工成不同的农药剂型。同时为扩大应用范围，又可将各种剂型通过农药品种、有效成分含量规格、复配品种、混合比例及配方组成的变化等，形成多种的加工产品，即为农药制剂。如敌百虫有 50、80、95% 的可溶性粉剂；250、500、750 克/升的超低容量喷雾剂；2.5、5% 的粒剂；50% 可湿性粉剂；40% 甲（甲基对硫磷）敌（敌百虫）可湿性粉剂等。又如多菌灵有 50%、75% 的可湿性粉剂；40% 悬浮剂；40% 多（多菌灵）硫（硫黄）悬浮剂；80% 可溶性粉剂等。

农药剂型和农药制剂是两个既有联系又有区别的概念。农药制剂是各种农药加工品的总称，它比农药剂型有更广、更丰富的内涵，它发展迅速，品种、数量增长较快；而农药剂型发展缓慢，种类不多且相对稳定。如目前世界上已出现农药剂型约 50 余种，而农药制剂几万种，美国农药原药约 1000 种，加工制剂 40000 余种，日本农药原药 300 种，加工制剂 3000 余种，德国原药 200 种，农药加工制剂 1600 余种，我国的农药原药 150 多种，剂型 30 余种，加工制剂近 800 种。我们不必要盲目追求制剂的数量，而应从我国农药应用的实际需要和用药水平现状出发，以实用为前提，不断开发新剂型，发展广用途、多功能的农药新制剂。

目前世界上出现的农药剂型若按有效成分释放特性分

类,有各种自由释放的常规剂型和控制释放剂型两大类。若按加工品物态则可分成固态、半固态、液态。按施用方法可分直接施用、对水释释后施用和特殊用法等。农药剂型分类如表 1,不同剂型及再分散体的粒径范围如表 2,不同施用法的药剂粒径范围如图 1。

农药乳油、粉剂、可湿性粉剂和粒剂是我国四大基本剂型,应用范围广、产量大、历史悠久,也是目前世界上基本的农药剂型。新近发展起来的超低容量喷雾剂、悬浮剂、干悬浮剂、可溶性粉剂、烟(雾)剂、热雾剂、气雾剂、种衣剂和控制释放技术及缓释剂等,目前在农药制剂中所占比重不大,适用的农药品种范围尚有一定局限,正处于发展之中,因此在本书中相对地称它们为“农药新剂型”。

表 1 农药剂型分类^[1]

加工形态	使用方法		
	直接	稀释后	特殊 (气态分散系)
固态	粉剂、粗粉剂、超微粉;粒剂、细粒剂、微粒剂、粉粒剂、大粒剂、漂浮粒剂;拌种剂、种衣剂;毒饵、载药棒管、大多数物理型缓释剂和化学缓释剂	可湿性粉剂(片、粒剂)、拌种用可湿性粉剂;可溶性粉剂(片、粒)、拌种用可溶性粉剂;干悬浮剂、干油悬剂;固体乳剂以及它们的片、粒、丸状制品;微囊粉、包结化合物等二次加工品	烟剂、烟熏剂(罐筒、棒、丸、片);蚊香(线、片、盘);各种熏蒸性片剂、蜡块剂等;某些物理型缓释剂
半固态	糊剂、药膏、药涂料、诱捕剂	悬浮剂、油悬剂、拌种用悬浮剂;糊剂;微囊悬浮剂	
液态	超低容量油剂、超低量悬浮剂、油剂、成膜油剂、静电喷布剂	乳油;油剂;水溶液(水剂);浓乳剂	压缩气体;液体熏蒸剂;气雾剂;热雾剂