

▶ 现代农药剂型加工技术丛书 ◀

农药固体制剂

刘广文 主编

Pesticide Solid Formulations



化学工业出版社

现代农药剂型加工技术丛书

农药固体制剂

刘广文 主编

Pesticide Solid Formulations



化学工业出版社

·北京·

本书从农药固体制剂开发的基础理论、助剂的作用机理、制剂的开发与生产技术等多个角度,详细介绍了可湿性粉剂、可溶性粉(粒)剂、干悬浮剂、可乳化粒剂、粒剂、水分散粒剂、片剂、除草地膜、烟(雾)剂、固体蚊香、饵剂等主要固体制剂从小试到生产各阶段的相关技术,使读者全面系统地了解固体制剂开发及生产的相关技术,为农药新制剂的开发提供有力参考。

本书可供从事农药制剂研发单位、助剂生产企业、剂型开发及生产的有关技术人员、生产车间技术工人使用,也可作为大专院校相关专业师生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

农药固体制剂 / 刘广文主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 11
(现代农药剂型加工技术丛书)
ISBN 978-7-122-30624-1

I. ①农… II. ①刘… III. ①农药剂型-固体-制剂
IV. ①TQ450.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第227960号

责任编辑: 刘军 张艳
责任校对: 王素芹

文字编辑: 向东
装帧设计: 关飞

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装: 中煤(北京)印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张26 彩插2 字数625千字 2018年3月北京第1版第1次印刷

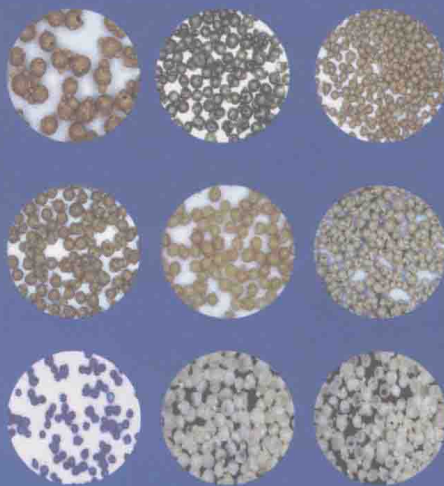
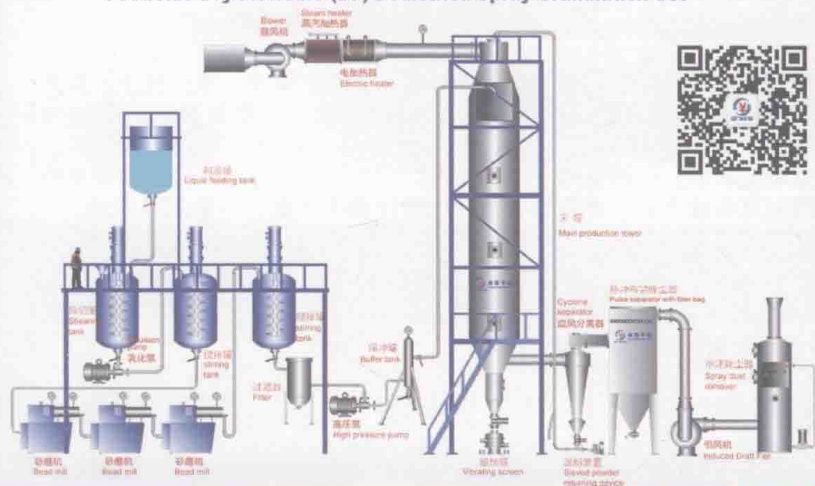
购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 168.00元

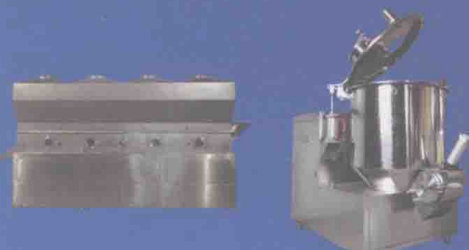
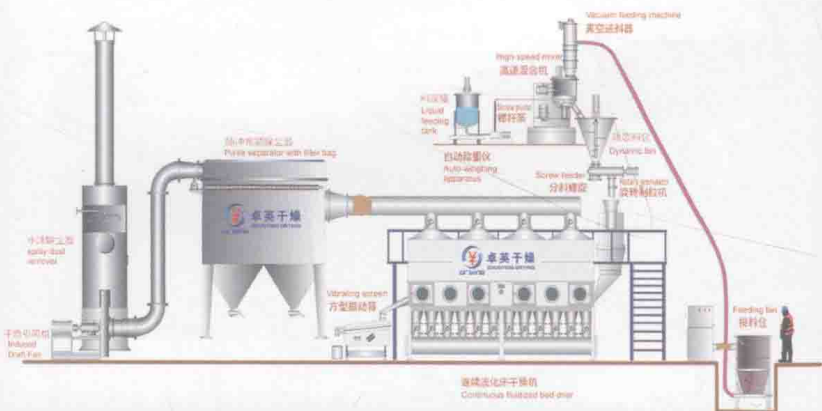
版权所有 违者必究

京化广临字 2018—4

农药干悬浮剂 (DF) 专用喷雾造粒装置效果图
Pesticide Dry Flowable (DF) Dedicated Spray Granulation Set



农药水分散剂 (WG) 清洁化连续生产装置效果图
Pesticide Water Dispersible Granule(WG) Clean Continuous Production Set



可调节式连续流化床

高速混合机



旋转制粒机



DF实验室小试设备

典型用户



公司特点

地址：江阴市临港街道景贤村（新沟工业园）
 销售热线：0510-81662226 81662210
 传真：0510-81662230 售后服务：0510-81662230
 手机：13912338885 18906168885
 联系人：曹云华 先生

本公司专注于农化行业，长期与国内农药专业研究院所合作，并与国内众多知名农药企业建立了广泛的交流与合作。
 公司可为广大用户提供专业的技术支持与优质的生产装置，并可代开发剂型配方（DF和WG），实现让用户满意的全套工程技术服务。

无水快T

— 中国农药增效价值典范

超级润湿 超强渗透 全面增效

高含量
高纯度
高活性

山东潍坊埃里特化学有限公司是专致于表面活性剂研发、推广及技术服务的专业化公司，企业拥有表面活性剂方面的研发团队，高科技产品陆续推向市场，并在日化、聚氨酯、塑料、石化、油漆、油墨、高端清洗等多个行业得到认可及应用。公司坚持“研制一代，生产一代，储备一代”的研发战略，不断推出高科技产品，并有志于与合作伙伴携手共赢，一起迈向成功。

公司致力于将先进材料、高分子技术有机结合，产品科技含量高、技术先进，产品在市场上赢得了各行业广大用户的青睐和赞誉。

农药行业主推产品及性能

● 快T系列

KT-75 (JFC)
KT-75 (溶剂油)
KT-75 (丙二醇)
KT-50 (白炭黑)

- 1.五大作用：润湿、渗透、乳化、展着、分散。
2. HLB值10-11左右，既亲水又亲油，适应于（除阳离子产品外）所有剂型。
3. “一步法”合成出固形物95%以上含量成品，突破传统工艺，做到无水无盐，全面解决了快T不能在油性液体中的应用问题。
4. 建议添加量2-5%。制剂添加主要表现在提高产品的渗透能力、降低表面张力、提高润湿、改善铺展、全面增效。真正体现“少药量高药效”，助力国家提倡的“农药用量零增长”方针政策！

● OT系列:OT-80

● 配套分散剂系列

WS-177 (固体)
DS-178 (液体)

固体分散剂：降低使用量的同时，提高品质，主要体现在悬浮率上。与KT-50白炭黑体系配伍效果更突出，尤其挤压造粒更顺畅。适用于WP、WG、DF等。
液体分散剂：适用、实用性广，兼具磷酸酯和羧酸盐表面活性剂的优良特点，质量稳定，性价比高，与KT-75液体体系配套使用效果更突出。适用于SC、EW、ME等。

● 桶混油性增效剂:TH-1

国内独家配方，特含有快T因子，使本品更高效、安全、适应性强！具体作用体现在快速降低体系表面张力，增强润湿渗透性能，提高药液的粘着性，实现全面增效。是桶混增效助剂的首选！



润湿:2-3秒

渗透:6-8秒

按国标测试产品性能：将2%（500倍）25℃纯净水溶液中，平放入直径为30mm帆布片，测试润湿渗透时间。

金牌组合
黄金搭档



KT-50 + WS177
KT-75 + DS178

钻石品质 国际风范



山东 潍坊市埃里特化学有限公司
地址：潍坊市奎文区东风东街239号
电话：0536-8216768 QQ: 2045550628
联系人：刘女士 13583666806



扫一扫，了解更多公司产品详情

Http://www.wushuikuait.com

扫一扫，关注公司微信公众平台

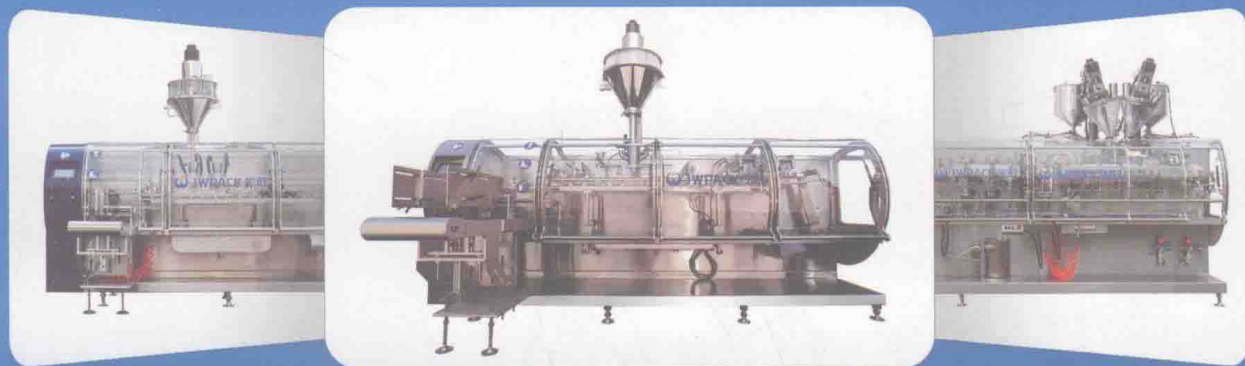
金旺三化包装线

专业农化包装生产线打造 — 安全 环保 智能

2ml~吨桶瓶装线系列



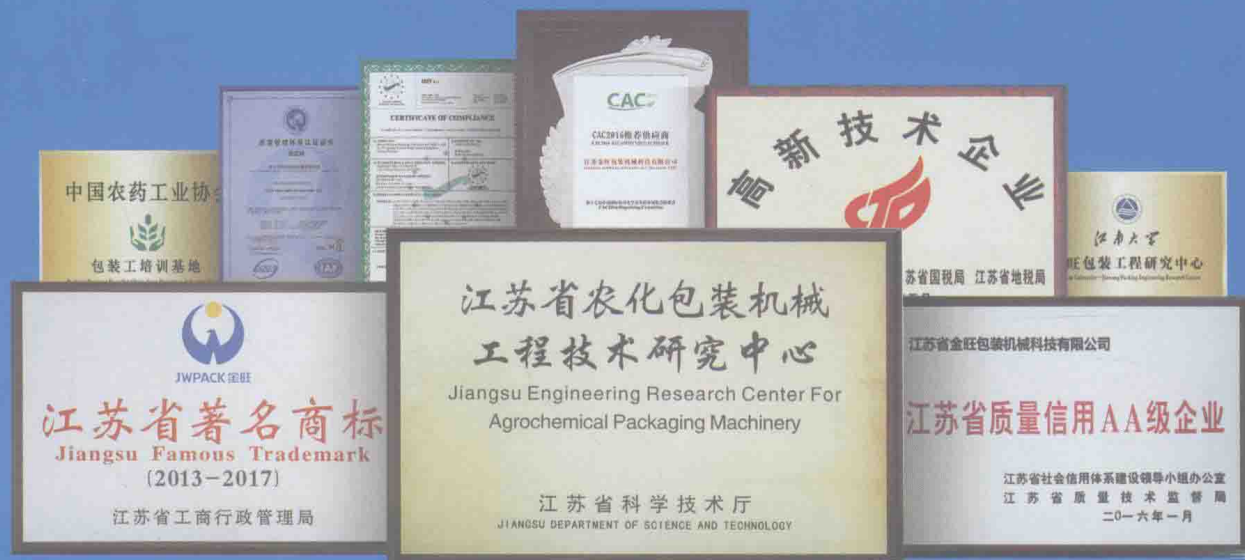
2g~吨袋袋装线系列



DGD-210型全自动
水平给袋式袋装机

DGD-330型全自动
水平给袋式袋装机

DXD-180F型全自动
水平式袋装机



江苏省著名商标
Jiangsu Famous Trademark
(2013-2017)
江苏省工商行政管理局

**江苏省农化包装机械
工程技术研究中心**
Jiangsu Engineering Research Center For
Agrochemical Packaging Machinery
江苏省科学技术厅
JIANGSU DEPARTMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

江苏省质量信用AA级企业
江苏省社会信用体系建设领导小组办公室
江苏省质量技术监督局
二〇一六年一月



《现代农药剂型加工技术丛书》

编审委员会

主任：刘广文

副主任：徐妍 张小军

委员：（按姓氏汉语拼音排序）

- | | |
|-----|----------------|
| 杜凤沛 | 中国农业大学 |
| 冯建国 | 扬州大学 |
| 冯俊涛 | 西北农林科技大学 |
| 刘广文 | 沈阳化工研究院有限公司 |
| 马超 | 北京中保绿农科技集团有限公司 |
| 马志卿 | 西北农林科技大学 |
| 齐武 | 南京众农工业技术有限公司 |
| 秦敦忠 | 江苏擎宇化工科技有限公司 |
| 司马铃 | 江苏金旺包装机械科技有限公司 |
| 王险峰 | 黑龙江省农垦总局植保站 |
| 吴学民 | 中国农业大学 |
| 徐妍 | 北京明德立达农业科技有限公司 |
| 张伟汉 | 海利尔药业集团股份有限公司 |
| 张小军 | 中农立华生物科技股份有限公司 |

本书编写人员名单

主 编：刘广文

编写人员：（按姓名汉语拼音排序）

储为盛	浙江工业大学
樊小龙	陕西美邦农药有限公司
冯俊涛	西北农林科技大学
姜成义	海利尔药业集团股份有限公司
刘广文	沈阳化工研究院有限公司
马志卿	西北农林科技大学
秦 龙	浙江新安化工集团股份有限公司
周于启	山东省农药研究所

序

农药是人类防治农林病、虫、草、鼠害，以及仓储病和病媒害虫的重要物质，现已广泛应用于农业生产的产前至产后的全过程，是必备的农业生产资料，也为人类的生存提供了重要保证。

农药通常是化学合成的产物，合成生产出来的农药的有效成分称为原药。原药为固体的称为原粉，为液体的称为原油。

由于多数农药原药不溶或微溶于水，不进行加工就难以均匀地展布和黏附于农作物、杂草或害虫表面。同时，要把少量药剂均匀地分布到广大的农田上，不进行很好地加工就难以均匀喷洒。各种农作物、害虫、杂草表面都有一层蜡质层，表面张力较低，绝大多数农药又缺乏展着或黏附性能，若直接喷洒原药，不仅不能发挥药效，而且十分容易产生药害，所以通常原药是不能直接使用的，必须通过加工改变原药的物理及物理化学性能，以满足实际使用时的各种要求。

把原药制成可以使用的农药形式的工艺过程称为农药加工。加工后的农药，具有一定的形态、组分、规格，称为农药剂型。一种剂型可以制成不同含量和不同用途的产品，这些产品统称为农药制剂。

制剂的加工主要是应用物理、化学原理，研究各种助剂的作用和性能，采用适当的方法制成不同形式的制剂，以利于在不同情况下充分发挥农药有效成分的作用。农药制剂加工是农药应用的前提，农药的加工与应用技术有着密切关系，高效制剂必须配以优良的加工技术和适当的施药方法，才能充分发挥有效成分的应用效果，减少不良副作用。农药制剂加工可使有效成分充分发挥药效，使高毒农药低毒化，减少环境污染和对生态平衡的破坏，延缓抗药性的发展，使原药达到最高的稳定性，延长有效成分的使用寿命，提高使用农药的效率和扩大农药的应用范围。故而不少人认为，一种农药的成功，一半在于剂型。据统计，我国现有农药生产企业2600余家，近年来，制剂行业出现了一些新变化。首先，我国农业从业人员的结构发生了变化，对农药有了新的要求。其次，我国对环境保护加大了监管力度，迫使制剂生产装备进行升级改造。更加严峻的是行业生产水平和规模参差不齐，大浪淘沙，优胜劣汰，一轮强劲的并购潮已经到来，制剂行业洗牌势在必行，通过市场竞争使制剂品种和产量进行再分配在所难免。在这种出现新变化的背景下，谁掌握着先进技术并不断推进精细化，谁就找到了登上制高点的最佳途径。

化学工业出版社于2013年出版了《现代农药剂型加工技术》一书，该书出版后受到了业内人士的极大关注。在听取各方面意见的基础上，我们又邀请了国内从事农药剂型教学、研发以及工程化技术应用的几十位中青年制剂专家，由他们分工撰写他们所擅长专业的各章，编写了这套《现代农药剂型加工技术丛书》(简称《丛书》)，以分册的形式介绍农药制剂加工的原理、加工方法和生产技术。

《丛书》参编人员均由多年从事制剂教学、研发及生产一线的教授和专家组成。他们知识渊博，既有扎实的理论功底，又有丰富的研发、生产经验，同时又有为行业无私奉献的高尚精神，不倦地抚键耕耘，编撰成章，集成本套《丛书》，以飨读者。

《丛书》共分四分册，第一分册《农药助剂》，由张小军博士任第一主编，主要介绍了助剂在农药加工中的理论基础、作用机理、配方的设计方法，及近年来国内外最新开发的助剂品种及性能，可为配方的开发提供参考。第二分册《农药液体制剂》，由徐妍博士任第一主编，主要介绍了液体制剂加工的基础理论、最近几年液体制剂的技术进展、液体制剂生产流程设计及加工方法，对在生产中易出现的问题也都提供了一些解决方法与读者分享。第三分册《农药固体制剂》，由刘广文任主编，主要介绍了常用固体制剂的配方设计方法、设备选型、流程设计及操作方法，对清洁化生产技术进行了重点介绍。第四分册《农药制剂工程技术》，由刘广文任主编，主要介绍了各种常用单元设备、包装设备及包装材料的特点、选用及操作方法，对制剂车间设计、清洁生产工艺也专设章节介绍。

借本书一角，我要感谢所有参编的作者们，他们中有我多年的故交，也有未曾谋面的新友。他们在百忙之余，牺牲了大量的休息时间，无私奉献出自己多年积累的专业知识和宝贵的生产经验。感谢《丛书》的另两位组织者徐妍博士和张小军博士，二位在《丛书》编写过程中做了大量的组织工作，并通阅书稿，字斟句酌，进行技术把关，才使本书得以顺利面世。感谢农药界的前辈与同仁给予的大力支持，《丛书》凝集了全行业从业人员的知识与智慧，他们直接或间接提供资料、分享经验，使本书内容更加丰富。因此，《丛书》的出版有全行业从业人员的功劳。另外，感谢化学工业出版社的鼎力支持，《丛书》责任编辑在本书筹备与编写过程中做了大量卓有成效的策划与协调工作，在此一并致谢。

制剂加工是工艺性、工程性很强的技术门类，同时也是多学科集成的交叉技术。有些制剂的研发与生产还依赖于操作者的经验，一些观点仁者见仁，智者见智。编撰《丛书》是一项浩大工程，参编人员多，时间跨度长，内容广泛。所述内容多是作者本人的理解和体会，不当之处在所难免，恳请读者指正。

谨以此书献给农药界的同仁们！

刘广文
2017年10月

前言

就制剂的物理形态而言，固体制剂可谓是剂型中的大家族。不论是制剂的品种还是产量，都可称得上是剂型的一个重要分支。固体制剂有棒、块、片、粉、粒等多种形态，加工机理也迥然不同，生产流程、加工方法也有很大区别。近年来，由于土地流转、种植结构的调整以及农村劳动力结构的变化，固体制剂中的无尘化、微粒化、省力化的剂型深受终端用户欢迎。

固体制剂加工过程复杂，人力成本较高，生产环境压力较大。本书以用量较大和近年来发展较快的典型固体制剂为对象，详细介绍其具体的常用流程和设备、生产方法、配方的设计技术以及生产经验，固体制剂在生产中常依赖于操作者的熟练程度，对生产中易出现的异常情况和解决方法也有相当篇幅的介绍。

固体制剂的生产往往需要几个阶段，期间物料的转移、防尘和防止交叉污染是重点。固体制剂通常对粒子细度及产品粒度分布有一定要求，需要通过技术手段进行控制。另外，产品表面理化特性、机械强度都有一定的技术要求，必须通过特殊生产技术进行控制。因此，技术比较复杂。配方组成、生产流程、生产设备及操作技术是决定产品技术指标的三大因素，同时是决定产品性能的关键因素。

本书着重介绍以下内容：①固体制剂的加工机理；②配方的设计及优化；③流程设计、设备选型及操作技术；④清洁生产技术。对近年来固体制剂的最新技术、环境友好型制剂等进行了重点介绍。

读者通过本书可以全面系统地了解固体制剂开发及生产的相关技术，书中既有对传统制剂如可湿性粉剂等制剂加工技术新的阐述，同时又有对水分散粒剂、干悬浮剂等新剂型较具体的介绍，可为新制剂的开发提供参考。

本书共分十一章，从固体制剂开发的基础理论、助剂的作用机理、制剂的开发技术与生产技术等多个角度，全面系统地介绍了固体制剂从小试到生产各阶段的相关技术，书中所介绍内容广泛，深入浅出，有很强的实用性。

本书涉及制剂加工技术的内容十分广泛，相关理论仍在研究及认识之中，还有待于完善。有些内容仁者见仁，智者见智。由于作者专业水平、资料来源有限，加之时间仓促，书中难免存在不足之处，万望农药界的前辈、同仁不吝赐教。

本书得以顺利出版，首先要感谢本书的所有作者，是他们无私地将自己多年积累的宝贵经验奉献出来与读者共享。还要感谢农药界的前辈与同仁给予的大力支持，他们直接或间接地提供资料使本书内容更加丰富。

刘广文
2017年12月

目录

第一章 可湿性粉剂 / 1

第一节 可湿性粉剂的配方组成	1	第四节 各项技术指标解读	27
一、原药	1	一、组成和外观	28
二、助剂	4	二、有效成分的质量分数	28
三、填料	11	三、pH 值范围	29
第二节 可湿性粉剂的工程技术	15	四、细度	30
一、混合工序	15	五、悬浮率	31
二、粉碎工序	15	六、润湿时间	33
第三节 可湿性粉剂的生产技术	23	七、加速贮存试验	33
一、纯白可湿性粉剂的制备	23	八、其他指标	34
二、可溶性粉剂的制备	23	附件：20% 哒螨酮可湿性粉剂安全生产操作 规程	37
三、可湿性粉剂的自燃现象	24	参考文献	41
四、可湿性粉剂的胀袋现象	25		

第二章 可溶性粉(粒)剂 / 42

第一节 概述	42	三、检验方法	47
一、我国可溶性粉剂发展现状及趋势	42	第四节 可溶性粉(粒)剂实验室研究方法	48
二、我国可溶性粒剂发展现状及趋势	43	第五节 可溶性粉(粒)剂产业化加工方法	50
第二节 可溶性粉(粒)剂基本构成	44	一、可溶性粉剂加工方法	50
一、原药	44	二、可溶性粒剂加工方法	53
二、填料	44	三、部分可溶性粉(粒)剂配方	55
三、助剂	45	第六节 可溶性粉(粒)剂开发实例	57
第三节 可溶性粉(粒)剂质量要求	46	一、可溶性粉剂的开发	57
一、组成和外观要求	46	二、可溶性粒剂的制备	64
二、可溶粉(粒)剂控制项目指标要求	47	参考文献	68

第三章 干悬浮剂 / 69

第一节 概述	69	一、配方开发的目标	91
一、干悬浮剂简述	69	二、干悬浮剂的配方设计准则	93
二、干悬浮剂与水悬浮剂的异同	72	三、液体物料的特殊要求	93
三、干悬浮剂与水分散粒剂的区别	73	四、影响悬浮率的主要因素	94
第二节 干悬浮剂常用助剂	73	五、干悬浮剂的开发程序	94
一、乳化剂	74	六、配方的开发程序	95
二、消泡剂	75	第五节 干悬浮剂生产设备	101
三、金属络合剂	77	一、喷雾造粒机理	102
四、分散剂	78	二、压力喷雾干燥器设计程序	103
五、黏结剂	80	三、压力式喷雾干燥器的结构设计	105
六、润湿剂	83	四、喷雾造粒的返粉造粒技术	107
七、载体	85	五、干悬浮剂喷雾干燥造粒工艺实例	110
第三节 木质素分散剂	85	六、干悬浮剂喷雾造粒条件控制	112
一、木质素磺酸钠分散剂的磺化度	86	七、喷雾造粒常见问题及解决方法	112
二、木质素分散剂的起泡性	90	八、喷雾干燥操作技术	113
三、木质素磺酸钠分散剂的加工性能	90	九、部分干悬浮剂的生产条件	114
第四节 配方的开发	91	参考文献	115

第四章 可乳化解剂 / 116

第一节 概述	116	第四节 可乳化解剂的加工工艺	124
第二节 可乳化解剂发展历史及性能要求	117	一、挤压制粒法	124
一、可乳化解剂的发展历程	117	二、流化造粒法	125
二、可乳化解剂的性能要求	118	三、喷雾制粒法	125
第三节 可乳化解剂的配方组成及筛选	121	四、配方及工艺上需要关注解决的问题	126
一、可乳化解剂的配方筛选	121	第五节 可乳化解剂的生产技术	126
二、可乳化解剂配方的筛选	123	参考文献	134

第五章 粒剂 / 135

第一节 概述	135	二、粒剂的特点	135
一、粒剂的概念	135	三、粒剂的分类	136

四、粒剂的发展概况	136	八、球晶造粒	164
第二节 粒剂的配制	138	九、水面漂浮性颗粒剂	165
一、粒剂配制的类型	138	第四节 粒剂加工实例	166
二、粒剂制备的主原料	139	一、阿维菌素颗粒剂的配制	166
三、辅助原料	141	二、二嗪磷颗粒剂的加工工艺	167
第三节 粒剂的加工工艺	145	三、辛硫磷颗粒剂的加工工艺	167
一、包衣造粒	145	四、二嗪磷药肥颗粒剂的加工工艺	168
二、吸附造粒	150	第五节 微粒剂加工	169
三、挤压造粒	153	一、微粒剂的特点	169
四、挤出造粒	156	二、微粒剂 F 的标准规格	170
五、团聚造粒	157	三、微粒剂加工方法	170
六、喷雾造粒	160	附件：登记的部分农药颗粒剂品种	173
七、流化造粒	163	参考文献	174

第六章 水分散粒剂 / 175

第一节 概述	175	四、颗粒的形成过程	194
一、水分散粒剂的发展简述	175	五、粉体的固、液、气系的充填结构	196
二、水分散粒剂的种类	177	六、凝集因素和操作的关系	197
三、水分散粒剂的特点	178	七、颗粒的成长机理	198
四、水分散粒剂的开发内容	178	八、湿颗粒形成的途径	199
五、水分散粒剂造粒方法	179	九、粉体可造粒性能	200
六、当前水分散粒剂研究的几个热点问题	179	十、产品特性与造粒方法的关系	200
七、水分散粒剂生产技术现状及展望	180	十一、各种造粒方法的产品特征	201
第二节 助剂及作用机理	180	十二、造粒方案的确定因素	202
一、助剂在水分散粒剂中的作用	180	十三、造粒物的特性评价	203
二、水分散粒剂用助剂种类及应用	181	第四节 挤出造粒	203
三、水分散粒剂配方的组成	182	一、螺旋挤出造粒	204
四、配方助剂的筛选	182	二、旋转造粒	210
五、水分散粒剂用助剂的选择原则	184	三、摇摆式造粒	212
六、助剂的性能及常用品种	184	第五节 喷雾流化造粒	215
第三节 造粒基础	190	一、喷雾流化造粒简述	215
一、粉粒体的空间性质	190	二、喷雾流化造粒原理	218
二、粉粒体的静力学性质	191	三、喷雾流化造粒的配方及加工工艺	220
三、造粒理论基础	191	四、喷雾流化造粒生产常见问题的解决方法	228

五、喷雾流化造粒生产实例·····	231	三、需要注意的问题·····	236
第六节 水分散粒剂生产技术 ·····	233	四、试验中的现象·····	236
一、配方的影响因素·····	233	附件：部分水分散粒剂生产配方·····	237
二、生产过程的影响因素·····	234	参考文献·····	246

第七章 片剂 / 247

第一节 概述 ·····	247	二、压片·····	260
一、简述·····	247	第四节 片剂的组成 ·····	265
二、片剂的优点·····	248	一、可分散片剂·····	265
三、片剂的生产方法·····	248	二、直接使用片剂·····	273
第二节 片剂常用助剂 ·····	249	三、烟雾片剂·····	274
一、助剂的分类·····	249	四、可溶片剂·····	275
二、助剂的作用·····	249	五、电热蚊香片·····	276
三、常用助剂·····	251	六、大粒剂·····	277
第三节 片剂加工工艺 ·····	255	七、熏蒸片剂·····	277
一、造粒工艺·····	256	参考文献·····	277

第八章 除草地膜 / 279

第一节 除草地膜简述 ·····	279	五、单渗透除草地膜·····	291
一、引言·····	279	六、单面渗透除草地膜·····	292
二、地膜简介·····	279	七、光降解除草地膜·····	294
三、除草地膜的概念·····	281	八、缓释除草地膜·····	295
四、除草地膜的种类·····	281	九、超薄型除草地膜·····	296
五、除草地膜应用前景·····	282	十、黑色除草地膜·····	296
六、除草地膜的加工方法·····	283	第三节 地膜的使用 ·····	298
第二节 除草地膜的研制 ·····	284	一、畦面的处理·····	298
一、双面含药的单层除草地膜·····	284	二、地膜的选择·····	298
二、单面含药的双层除草地膜·····	290	三、地膜的覆盖·····	299
三、单面涂刷除草剂的除草地膜·····	290	四、地膜的保护和破膜·····	299
四、混合熔融吹塑除草地膜·····	291	参考文献·····	299

第九章 烟(雾)剂 / 300

第一节 概述	300	第四节 烟剂的质量控制指标和检测方法	317
一、烟(雾)剂的特点	300	一、质量控制指标	317
二、烟剂的分类	300	二、检测方法	317
三、烟剂的发展方向	301	第五节 烟剂的保管和运输	318
第二节 烟剂的组成及配制技术	302	一、烟剂保管的注意事项	319
一、烟剂的组成	302	二、烟剂安全运输注意事项	320
二、烟剂的配制技术	303	第六节 烟剂配方实例	320
第三节 烟剂的生产工艺	314	第七节 烟剂加工及使用实例	321
一、烟剂的生产工艺	314	一、苦皮藤素烟剂	321
二、烟剂的组合形式	316	二、百菌清烟剂	322
三、烟剂工厂生产的几点说明	316	参考文献	323

第十章 固体蚊香 / 324

第一节 概述	324	五、蚊香密度的测定	336
一、蚊香的分类	324	六、蚊香易点燃性测定	337
二、蚊香的作用机制	325	第五节 固体蚊香的生产设备	337
三、蚊香的发展趋势	326	一、盘式蚊香搅拌机	337
第二节 固体蚊香的生产技术	327	二、盘式蚊香挤坯机	337
一、盘式蚊香的组成及典型配方	327	三、盘式蚊香成型机	338
二、盘式蚊香的配制工艺	329	四、盘式蚊香自动喷药机	338
第三节 固体蚊香的质量	331	第六节 电热片蚊香概述	339
一、影响固体蚊香质量的因素	331	一、电热片蚊香存在的问题	339
二、影响产品质量的因素及解决方法	332	二、发展趋势	340
三、蚊香的分级	332	第七节 电热片蚊香的工作原理	341
四、盘式蚊香的质量要求与管理	333	一、工作原理	341
五、盘式蚊香的安全性	334	二、电热蚊香片的组成	342
第四节 固体蚊香的测定	335	三、驱蚊片用电子恒温加热器	344
一、生物效果的测定	335	第八节 驱蚊片配方设计	350
二、阻碍蚊虫吸血叮咬率的测定	336	一、驱蚊片的药剂配方	350
三、盘式蚊香强度的测定	336	二、电热驱蚊片用药量的计算方法	350
四、蚊香燃烧速率测定	336	三、影响驱蚊片挥散量及生物效果的因素	351

第九节 驱蚊片的生产工艺及设备..... 354	二、驱蚊片的药剂滴注及封装设备..... 354
一、驱蚊片的生产工艺流程..... 354	参考文献..... 355

第十一章 饵剂 / 356

第一节 概述..... 356	第五节 毒饵的质量控制指标及检测方法..... 376
一、毒饵的分类..... 356	一、质量控制指标制订原则..... 376
二、毒饵的用途和发展前景..... 357	二、质量指标的检测方法..... 376
第二节 毒饵的组成..... 357	第六节 毒饵的品种..... 377
一、载体..... 357	第七节 毒饵的使用..... 390
二、原药..... 358	一、地面害鼠投饵..... 391
三、添加剂..... 362	二、地下害鼠投饵..... 392
第三节 毒饵的加工工艺..... 365	三、居民区投饵法..... 393
一、商品毒饵的加工工艺..... 365	四、草地喷雾法..... 393
二、现配现用毒饵的配制方法..... 367	第八节 毒饵的中毒急救..... 394
第四节 毒饵的制备实例..... 368	一、安全使用规则..... 394
一、杀鼠毒饵的制备..... 368	二、毒饵中毒的急救..... 395
二、防治卫生害虫用毒饵的制备..... 373	参考文献..... 397
三、其他毒饵..... 375	