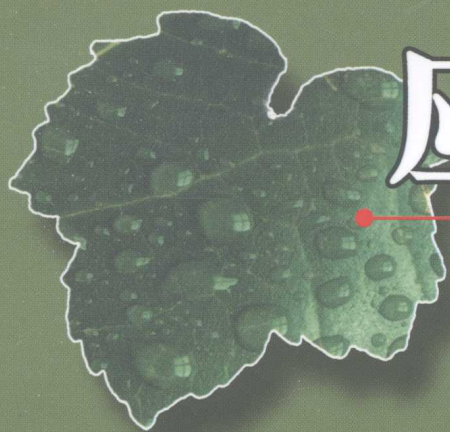


农药

NONGYAO
YINGYONG
DAQUAN



应用大全

虞轶俊 施德 主编

 中国农业出版社

农药应用大全

虞轶俊 施德 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农药应用大全 / 虞轶俊, 施德主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 5

ISBN 978-7-109-12624-4

I. 农… II. ①虞…②施… III. 农药施用-基本知识
IV. S48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 055873 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 张洪光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 39.25

字数: 905 千字 印数: 1~4 000 册

定价: 68.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



内 容 提 要

本书是从事农药应用领域科研、教学与生产第一线的专家、学者集体撰写的专著，在吸收同类研究成果的基础上，侧重农药使用技术的实用性、可操作性和当前农药使用中亟待解决的突出问题，进一步创新和发展农药使用技术。

本书分为农药使用的基础篇、应用篇、试验篇、安全篇和法规篇，内容丰富，涵盖农药应用领域的各个方面。一是较全面地介绍了农药的基础知识，重点选择了近年来有推广价值的农药品种，并详细介绍其作用特点、使用技术、注意事项；二是介绍了主要农作物病虫害化学防治的处方和综合治理技术；三是系统介绍了主要有害生物抗药性监测与治理原则；四是规范提出了新农药试验方法和评价技术；五是总结了农作物药害和农药中毒事故的预防措施；六是有针对性收录了农药安全使用、管理方面的法规。

本书可供农业科研、教学及农药生产企业人员参考，也可供基层植保技术人员、农资营销与经营人员、农业生产大户、植保合作社等服务组织使用，还可作为各级植保部门的培训教材。



主 编 虞轶俊 施 德

副 主 编 戴德江 石春华 杨伟国 吕仲贤

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王金良 贝亚维 冯 波 石春华

卢启强 吕仲贤 朱金文 朱乐飞

朱黎明 李 东 刘国民 吴增军

何建红 陈桂华 陈军昂 汪恩国

汪爱涓 张传清 季朝兵 杨伟国

郑许松 罗 举 施 德 姜家彪

郎国良 黄茜斌 虞轶俊 谢宝玉

谢国雄 戴德江

【前言】

□□□□□□□□□□

农药是科技进步的结晶，农药的发展和推广应用史也是人类科学技术进步的发展史。长期以来，由于农药的广泛应用，为消除农作物病虫害，保障农业稳产、丰收，解决人类温饱问题做出了杰出贡献，确保了人类的健康和社会稳定。农药在农业、林业、园林等领域的使用范围不断扩大，使用量逐年上升，已成为人类生活中不可缺少的重要物资。随着全球人口数量的增长，农业可利用土地面积和耕地质量的下降，粮食安全问题越来越受到世界各国的关注。联合国粮食与农业组织（FAO）的一份报告中曾指出“化学合成农药仍将保持其在世界有害生物防治上的重要地位”。可以相信，今后采用农药防治仍是防治农作物有害生物、保障粮食安全的主要措施。

农药又是一把双刃剑，因使用农药而引起的“三E问题（农药残留、害虫再猖獗、害虫抗药性）”、“三致问题（致畸、致癌、致突变）”、对生态环境、食品安全、人类健康等负面影响日渐显现，直接危及社会安宁和谐。究其原因与农药自身的毒性、质量等有关，但主要原因还是农药的不合理使用所造成的。农民往往凭自身的经验和用药习惯开展病虫害防治，不合理用药现象较普遍；同时农资市场不规范、植保技术指导断层等问题仍然存在，农药的科学使用技术未能真正被农民所接受并在生产中应用。要改变农民用药的现状，既是广大植保工作者责无旁贷的使命，又是各级政府应该重视和支持的社会责任，因此，迫切需要加强“公共植保”体系建设，完善植保技术服务体系，共同推广和普及植保技术，保障现代农业的生产安全。

鉴于目前千家万户、小规模、多模式的经营生产方式，农作物有害生物发生和危害日趋严重、农药不安全使用事故时有发生等现状，急需培训农民掌握农药的安全使用知识和有效防控有害生物危害的技能；农

民也迫切需要这方面实用性强的参考资料，这是我们编写本书的初衷。编写过程中我们既考虑到了农药应用技术的系统性，又较好地结合了农药使用的可操作性；参与编写的作者大多是长期从事农作物有害生物防治和农药应用技术研究和推广方面的专家，有较高的理论水平和丰富的实践经验；又邀请了中国水稻所、浙江大学、浙江省农业科学院等科研院校的学者参与编写工作，吸收和融汇了近年来农药应用领域的研究成果，丰富和完善了农药科学使用技术体系。

农药安全使用事关农产品质量和人类健康、事关生态环境安全。编写此书是诸位作者为推广农药安全使用技术，保障农业安全所尽的微薄之力，也是多年来从事农药使用技术研究和推广所付出努力的结晶。在编写过程中得到了农业部全国农业技术推广服务中心、先正达（中国）投资有限公司、拜耳（杭州）作物科学有限公司、美国陶氏益农公司、浙江天一农化有限公司、台州市农资公司等企业提供的技术支持；得到了诸位作者所在单位、同事、朋友和家人的理解和支持，借此深表谢意！特别感谢中国农业出版社张洪光同志为该书出版所付出的努力。

本书在编写中参考及引用的国内外各种文献资料，因篇幅有限，仅列举了其中主要的文献资料。在此，谨对所列文献作者及其他无法一一列出的文献作者深表谢意！

由于工作经验和知识水平的局限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者和同行批评指正，不胜感激。

虞轶俊

2008年1月20日

【目 录】

□□□□□□□□□□

前言

基础篇 农药应用的基本常识

第一章 绪论	2
第一节 世界农药的发展概况	3
1.1 天然植物药物和无机药物时代	3
1.2 有机合成农药时代	4
第二节 中国农药的发展概况	4
2.1 中国农药发展的三个阶段	4
2.2 中国农药发展的特点	5
第三节 农药开发的发展趋势	7
3.1 农药发展的趋势	7
3.2 农药开发的新特点	7
第四节 农药防治在农作物有害生物防治中的地位和作用	9
4.1 农药防治法是人类防治有害生物危害的必然选择	9
4.2 农药防治法对农业生产发展的贡献	10
第五节 农药防治法的基本特征	11
5.1 对有害生物的防治高效、快速	11
5.2 对有害生物作用方式的多样性	12
5.3 农药使用方法的灵活性	12
5.4 农药使用高活性、剂量低	12
第六节 农药防治的负面效应与减少负面效应的途径	12
6.1 农药使用的负面效应	12
6.2 农药负面效应的形成原因	18
6.3 减少农药负面效应产生的途径	20
第二章 农药使用的基本常识	23
第一节 农药的概念	23
第二节 农药的分类	23
2.1 按原料的来源及成分分类	23

2.2 按用途和作用方式分类	23
第三节 农药的主要剂型	27
3.1 乳油	27
3.2 可湿性粉剂	28
3.3 水剂	28
3.4 可溶性粉剂、水溶剂	28
3.5 悬浮剂	29
3.6 水乳剂	29
3.7 微乳剂	29
3.8 粉剂	29
3.9 颗粒剂	30
3.10 超低容量喷雾剂	30
3.11 微胶囊剂	30
3.12 烟剂	30
第四节 农药的使用方法	31
4.1 喷雾法	31
4.2 喷粉法	32
4.3 种苗处理法	32
4.4 毒谷、毒饵法	32
4.5 撒颗粒法	32
4.6 撒毒土法	32
4.7 土壤处理法	33
4.8 熏蒸法	33
4.9 烟熏法	33
4.10 涂抹法	33
4.11 泼浇法	33
4.12 诱杀法	33
第五节 农药的科学选购与合理使用	33
5.1 农药的选购	33
5.2 农药的配制	34
5.3 农药的使用	35
5.4 施药后的处理	39
第三章 农药的毒性评估与农药残留检测技术	40
第一节 农药对高等动物毒性的表示方法及毒性分级	40
1.1 农药的急性毒性	40
1.2 农药的亚急性毒性	40
1.3 农药的慢性毒性	40
第二节 农药的选择毒性	41
第三节 农药对人体的危害	41
3.1 急性中毒作用	41

3.2 慢性中毒作用	41
3.3 对神经系统的作用	41
3.4 对内分泌系统的影响	41
3.5 对免疫功能的影响	42
3.6 对生殖机能的影响	42
第四节 农药在食品中的残留	42
第五节 农药的环境毒理	42
5.1 农药对饮用水源的污染	43
5.2 农药对水生生物的影响	45
5.3 农药对自然生态系统的影响	46
5.4 农药环境毒理学的基本原理和方法	47
第六节 农产品中农药残留检测技术	50
6.1 气相色谱技术	50
6.2 液相色谱技术	51
6.3 超临界流体色谱法 (SFC)	51
6.4 农药残留速测技术	52
第四章 有害生物抗药性及综合治理	54
第一节 害虫抗药性	54
1.1 昆虫抗药性的概念	54
1.2 害虫抗药性发展总体概况	55
1.3 我国农业害虫抗药性现状	59
1.4 昆虫的抗药性机理	74
1.5 害虫抗药性监测方法	78
1.6 害虫抗药性发展的影响因子	84
1.7 有害生物抗药性治理	88
第二节 植物病原菌抗药性	91
2.1 病原菌抗药性的基本概念	91
2.2 植物病原菌对主要杀菌剂抗药性的发生概况	92
2.3 我国主要病害的抗药性发展概况	94
2.4 病原菌抗药性机制	97
2.5 病原菌抗药性监测的意义及技术	99
2.6 新杀菌剂的抗药性风险评估	104
2.7 影响病原菌抗药性群体形成的主要因子	106
2.8 杀菌剂抗药性治理策略	107
第三节 杂草抗药性	107
3.1 与杂草抗药性有关的几个基本概念	108
3.2 全球杂草抗药性发展概况	109
3.3 我国杂草抗药性概况	114
3.4 抗药性杂草的作用机理	116
3.5 除草剂抗药性杂草的鉴定技术	117

3.6 影响抗药性杂草形成速度的因素	123
3.7 杂草抗药性治理	126

应用篇 农药械的使用技术

第一章 常用农药的特性与使用技术	130
------------------------	-----

第一节 杀虫(螨)剂	130
------------------	-----

敌百虫 (130)	杀扑磷(速扑杀) (154)	氟铃脲 (175)	噻嗪酮 (198)
敌敌畏 (131)	稻丰散 (156)	氟啶脲 (177)	吡虫啉 (199)
杀螟硫磷 (134)	仲丁威 (157)	虫酰肼 (178)	啶虫脒 (201)
倍硫磷 (135)	异丙威 (158)	氯氟氰菊酯 (179)	噻虫嗪 (202)
二嗪磷 (137)	速灭威 (160)	溴氰菊酯 (181)	阿维菌素 (204)
乙酰甲胺磷 (139)	丙硫克百威 (161)	氯氰菊酯 (184)	甲氨基阿维菌素苯甲酸
三唑磷 (141)	丁硫克百威 (163)	氟氯氰菊酯 (186)	盐 (206)
毒死蜱 (142)	灭多威 (165)	高效氟氯氰菊酯 (188)	苏云金杆菌 (207)
辛硫磷 (144)	硫双灭多威 (167)	联苯菊酯 (189)	氟虫腈 (208)
哒嗪硫磷 (146)	抗蚜威 (169)	甲氰菊酯 (191)	硫丹 (210)
啶硫磷 (148)	灭幼脲 (170)	杀螟丹 (192)	虫螨腈 (212)
马拉硫磷 (149)	除虫脲 (171)	杀虫双 (194)	茚虫威 (213)
丙溴磷 (151)	伏虫脲 (173)	杀虫单 (195)	吡蚜酮 (214)
氯唑磷 (153)	氟虫脲 (174)	杀虫安 (197)	绿颖 (215)

第二节 杀菌剂	216
---------------	-----

代森锰锌 (216)	多菌灵 (226)	咪鲜胺锰盐 (233)	井冈霉素 (243)
甲基硫菌灵 (218)	氟硅唑 (228)	啞菌酯 (234)	春雷霉素 (245)
百菌清 (219)	菌核净 (229)	丙环唑 (237)	多抗霉素 B (246)
三唑酮 (221)	霜脲氰 (230)	苯醚甲环唑 (239)	氟吗啉 (248)
异菌脲 (222)	抑霉唑 (231)	亚胺唑 (240)	噻菌铜 (249)
稻瘟净 (223)	咪鲜胺 (232)	苯甲·丙环唑 (242)	噻森铜 (250)
氢氧化铜 (225)			

第三节 除草剂	251
---------------	-----

喹禾灵 (251)	草甘膦 (259)	丙草胺 (269)	苄·乙 (279)
精喹禾灵 (252)	绿草定 (261)	丁草胺 (271)	苄嘧·丙草胺 (280)
吡氟乙草灵 (254)	百草枯 (263)	异丙甲草胺 (272)	苄·二氯 (281)
高效氟吡甲禾灵 (255)	二氯喹啉酸 (264)	精异丙甲草胺 (274)	苄嘧·禾草丹 (282)
	苄嘧磺隆 (265)	五氟磺草胺 (275)	苄嘧·啶草丹 (283)
氟草烟 (256)	吡嘧磺隆 (266)	氟氟草酯 (276)	苄嘧·二甲戊 (284)
二氯吡啶酸 (258)	乙草胺 (268)	苄·丁 (278)	噁草·丁草胺 (285)

第四节 植物生长调节剂	286
-------------------	-----

赤霉素 (286)	烯效唑 (289)	乙烯利 (292)	复硝酚钠 (294)
芸苔素内酯 (288)	多效唑 (290)		
第五节 杀鼠剂			296
磷化锌 (296)	杀鼠灵 (298)	敌鼠钠盐 (301)	溴鼠灵 (303)
氟鼠灵 (297)	杀鼠醚 (300)	溴敌隆 (302)	
第二章 农药喷洒技术的选择原理和常用喷雾器的使用技术			305
第一节 农药喷洒技术的选择原理			305
1.1 靶标植物叶片的表面结构与药剂沉积分布的关系			305
1.2 靶标植物叶片形态与农药沉积分布的关系			310
1.3 植物株冠的形态特征与农药沉积分布的关系			315
1.4 喷洒农药需考虑的自然环境因素			320
1.5 根据施药人员的安全性要求选择			322
第二节 手动喷雾器械的工作原理与使用技术			323
2.1 背负压杆式喷雾器			323
2.2 单管式喷雾器			324
2.3 踏板式喷雾器			325
2.4 背负压缩式喷雾器			325
2.5 手动吹雾器			325
第三节 轻型机动喷雾机的工作原理与使用技术			325
3.1 机动背负式喷雾喷粉机			326
3.2 喷射式喷雾机			327
第四节 离心式喷雾机及超低容量喷雾技术			328
4.1 电动离心式喷雾机结构组成			329
4.2 安全使用技术			329
第五节 喷杆式喷雾机及使用技术			330
5.1 喷杆式喷雾机的种类			330
5.2 大田喷杆式喷雾机的工作原理			330
5.3 大田喷杆式喷雾机的使用技术			331
第六节 果园送风式喷雾机及使用技术			331
6.1 果园风送式喷雾机的主要结构			331
6.2 果园风送式喷雾机的工作原理			332
第三章 农作物主要病虫害防治技术			333
第一节 水稻主要病虫害防治技术			333
1.1 水稻主要病虫草鼠害化学防治处方			333
1.2 水稻病虫害的综合防治技术			337
第二节 蔬菜主要病虫害防治处方			339

2.1 蔬菜主要病虫害化学防治处方	339
2.2 蔬菜主要病虫害综合防治技术	391
第三节 小麦主要病虫害防治技术	400
3.1 小麦主要病虫害化学防治技术	400
3.2 小麦病虫害综合防治技术	403
第四节 油菜主要病虫害防治技术	404
4.1 油菜主要病虫害化学防治处方	404
4.2 油菜病虫害综合防治技术	406
第五节 棉花主要病虫害防治技术	408
5.1 棉花主要病虫害化学防治处方	408
5.2 棉花病虫害综合防治技术	411
第六节 柑橘主要病虫害防治技术	413
6.1 柑橘主要病虫害化学防治处方	413
6.2 柑橘主要病虫害综合防治技术	419
第七节 茶树主要病虫害综合防治技术	426
7.1 茶树主要病虫害化学防治处方	426
7.2 茶树病虫害综合防治技术	429
第八节 葡萄主要病虫害防治技术	431
8.1 葡萄主要病虫害化学防治处方	431
8.2 葡萄主要病虫害综合防治技术	435

试验篇 农药的药效试验及对生态环境安全评价方法

第一章 农药田间药效试验的基本方法	438
第一节 农药田间药效试验的内容和要求	438
1.1 试验内容	438
1.2 试验基本要求	438
1.3 药效试验类型	439
第二节 农药田间药效试验设计	439
2.1 试验设计原则	439
2.2 试验实施	441
2.3 试验设计方法	442
2.4 试验设计内容	444
2.5 试验设计中应避免的问题	445
第三节 农药试验的施用技术	446
3.1 常用的农药施用方法	446

3.2 施药时间	447
3.3 农药剂量控制	448
第四节 农药田间药效试验调查与记载	449
4.1 常见的病虫空间分布型	449
4.2 试验取样方法	451
4.3 抽样数确定	452
4.4 试验取样单位	452
4.5 常用的田间调查方法	453
4.6 调查记载的内容	454
4.7 试验报告的基本要求	454
第五节 试验结果计算	455
5.1 杀虫剂药效试验结果计算	455
5.2 杀菌剂药效试验结果计算	456
5.3 除草剂药效试验结果分析	457
5.4 杀鼠剂药效试验结果计算	457
5.5 杀线虫剂药效试验结果计算	457
5.6 杀虫剂、杀菌剂及除草剂药害试验分级标准	458
第二章 化学农药的生态环境安全性评价方法	460
第一节 农药对生态环境安全影响的因素	460
1.1 农药的理化性质对生态环境安全影响的预测	460
1.2 农药环境行为特征对环境安全影响预测	461
1.3 农药施用方法对生态环境安全影响预测	462
1.4 农药对非靶标生物影响预测	462
第二节 农药安全性评价指标与评价试验程序	463
2.1 农药环境安全性评价指标	463
2.2 农药环境安全性评价试验程序	463
第三节 农药的环境安全性评价试验准则	464
3.1 环境行为特征评价试验准则	464
3.2 农药对非靶标生物毒性试验准则	467

安全篇 农作物药害事故和生产性中毒事故及其预防

第一章 农作物药害事故与预防	472
第一节 药害的类型	472
1.1 按药害发生的速度和时间划分	472
1.2 按药害发生的作物划分	473

1.3 按药害症状的性质划分	473
第二节 农作物常见的药害症状	474
2.1 农药进入作物体内的途径	474
2.2 药害的症状	474
第三节 药害与病害症状的区别	475
3.1 斑点型药害与生理性病害的区别	475
3.2 黄化型药害与缺素黄化症的区别	475
3.3 畸形型药害与病毒病畸形症的区别	476
3.4 药害枯萎与侵染性病害枯萎症的区别	476
3.5 药害缓长与生理性病害的发僵和缺素症的区别	476
3.6 药害劣果与病害劣果的主要区别	476
第四节 药害程度的调查方法	476
第五节 药害的原因	477
5.1 药剂因素	477
5.2 作物因素	479
5.3 环境因素	480
5.4 人为因素	480
第六节 农作物药害事故的预防	482
6.1 坚持先试验后推广的应用原则	482
6.2 严格掌握农药使用技术	482
6.3 抓好施药后的避害措施	483
6.4 妥善保管农药	483
第七节 药害的处置及补救	483
7.1 药害的处置	483
7.2 药害的补救措施	484
第二章 农药中毒事故与预防	486
第一节 农药中毒的类型	486
1.1 根据人体受损害程度划分	486
1.2 根据接触农药的场所划分	486
1.3 根据中毒症状反应速度划分	486
第二节 农药中毒的途径、原因及症状	487
2.1 农药中毒的途径	487
2.2 人体吸收农药的途径	489
2.3 农药中毒的原因	490
2.4 农药中毒症状	491
2.5 农药中毒的诊断	492
第三节 农药中毒的预防	493

3.1 生产性农药中毒的预防	493
3.2 非生产性农药中毒的预防	496
第四节 农药中毒的急救措施	496
4.1 急救的基本原则	496
4.2 急救的基本步骤和措施	497
第五节 常用农药的中毒及急救治疗	500
5.1 常用杀虫剂的中毒及急救治疗	500
5.2 杀鼠剂的中毒及急救治疗	509
5.3 杀菌剂的中毒及急救治疗	512
5.4 除草剂的中毒及急救治疗	516

法规篇 农药安全使用规范

附录一 农药安全使用有关规定	522
附录二 农药合理使用准则	527
附录三 中华人民共和国农业行业标准	560
附录四 农药管理条例	567
附录五 农药管理条例实施办法	574
附录六 农药标签和说明书管理办法	581
附录七 农药混配制剂的简化通用名称目录	586
附录八 农药有效成分通用名称词头或关键词目录	603

基础篇 农药应用的基本常识
