

现代

XIANDAI

NONGYAO YINGYONG JISHU CONGSHU

农·药·应·用·技·术·丛·书

# 杀虫剂卷

郑桂玲 孙家隆 主编



化学工业出版社

现代

农·药·应·用·技·术·丛·书

# 杀虫剂卷

郑桂玲 孙家隆 主编



化学工业出版社

·北京·

作为丛书一分册，本书在简述杀虫剂相关常识与各种不同作物上的害虫识别的基础上，详细介绍了当前广泛使用的农药品种，每个品种介绍了其中英文通用名称、结构式、分子式、相对分子质量、CAS 登录号、化学名称、其他名称、理化性质、毒性、作用特点、剂型与注意事项等，重点阐述了其作用特点与使用技术。另外，书中还收录了一些重要品种的主要复配品种及其使用技术。内容通俗易懂，实用性强。

本书可供农业技术人员及农药经销人员阅读，也可供农药、植物保护专业研究生、企业基层技术人员及相关研究人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

现代农药应用技术丛书·杀虫剂卷/郑桂玲, 孙家隆主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 1  
ISBN 978-7-122-19071-0

I. ①现… II. ①郑…②孙… III. ①杀虫剂-农药施用 IV. ①S48

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 278304 号

---

责任编辑: 刘 军  
责任校对: 陶燕华

文字编辑: 周 倜  
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 刷: 北京市振南印刷有限责任公司  
装 订: 三河市宇新装订厂  
850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{3}{4}$  彩插 3 字数 294 千字  
2014 年 2 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

# 《现代农药应用技术丛书》编辑委员会

主 任：孙家隆

副 主 任：郑桂玲 齐军山 周凤艳 金 静

委 员：（按姓名汉语拼音排序）

杜春华 金 静 胡延江 李长友

罗 兰 齐军山 孙家隆 唐 伟

王远路 杨从军 张 博 张保华

张茹琴 张 勇 张悦丽 张振芳

赵 莉 郑桂玲 周凤艳 周振荣

## 本书编写人员名单

主 编 郑桂玲 孙家隆

编写人员 郑桂玲 孙家隆 李长友

张振芳

主 审 李长松

# 前 言

随着农业现代化进程的日益发展，杀虫剂在农业经济发展中起着重要作用，成为农业生产不可或缺的生产资料。为了普及杀虫剂的基本知识，指导人们安全、合理、有效使用杀虫剂，我们编写了本书。

本书结合我国大田作物、蔬菜、果树、茶树、桑树等种植过程中多发和常见害虫防治的需要，系统介绍了杀虫剂使用的基本知识及常用杀虫剂的使用，概论部分介绍了杀虫剂的分类、剂型、安全使用、技术原理、不同作物施药技术及主要虫害的药物防治。各论部分对常用的有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类、杂环类杀虫剂、生物杀虫剂、杀螨剂等进行了较为详细的介绍，主要包括其结构式、理化性质、毒性、作用特点、适宜作物、防除对象、应用技术和常用复配制剂等内容。

近年来，我国农业种植结构不断调整优化，作物虫害防治用药选择也发生了很大变化。如有机氯杀虫剂在农药发展过程以及农业生产中曾起过重要作用，但由于残留等问题，目前大部分品种已被禁止或限制使用。还有一些高毒、高残留杀虫剂如甲胺磷、对硫磷等品种相继被禁止在农业上使用，因此本书不再专门介绍。相应的一些高效、安全、环境友好的杀虫剂新品种、新剂型不断问世并得到广泛应用，所以书中收进一些新杀虫剂品种如氟虫苯甲酰胺等的应用，以求新颖、实用。本书可供农业技术人员及农药经销人员阅读，也可供农药、植物保护专业研究生，企业基层技术人员及相关研究人员参考。

这里需要说明的是，本书中在介绍农药品种理化性质时，其相对密度均以4℃下纯水为参比物。

在本书编写过程中，研究生刘芳、苏芮，本科生朱殿霄、陆海霞参与了部分资料收集和整理工作，在此表示深深的谢意！

由于作者水平所限，书中恐有疏漏、不妥之处，希望得到广大读者、同行、专家们的批评指正。

编者

2013年10月

# 目 录

## 第一章 杀虫剂概论 / 1

第一节	杀虫剂的种类 .....	1
第二节	杀虫剂的剂型 .....	3
第三节	杀虫剂安全使用知识 .....	5
第四节	杀虫剂使用技术原理 .....	7
第五节	不同作物施药技术及主要虫害药物防治 .....	10

## 第二章 有机磷类杀虫剂 / 48

敌百虫 .....	48	双硫磷 .....	88
敌敌畏 .....	51	马拉硫磷 .....	89
甲基毒死蜱 .....	54	杀螟腈 .....	92
杀虫畏 .....	55	稻丰散 .....	94
毒死蜱 .....	57	杀扑磷 .....	97
三唑磷 .....	66	亚胺硫磷 .....	99
杀螟硫磷 .....	67	甲基异柳磷 .....	102
辛硫磷 .....	70	伏杀硫磷 .....	103
丙溴磷 .....	74	乙酰甲胺磷 .....	106
啶硫磷 .....	78	水胺硫磷 .....	109
哒嗪硫磷 .....	80	倍硫磷 .....	111
甲基嘧啶磷 .....	82	乐果 .....	113
嘧啶氧磷 .....	84	氧乐果 .....	115
二嗪磷 .....	86		



### 第三章 氨基甲酸酯类杀虫剂 / 118

甲萘威 .....	118	唑蚜威 .....	131
速灭威 .....	121	抗蚜威 .....	133
仲丁威 .....	123	异丙威 .....	134
残杀威 .....	125	克百威 .....	135
灭梭威 .....	126	丁硫克百威 .....	137
乙硫苯威 .....	128	灭多威 .....	139
硫双灭多威 .....	129	涕灭威 .....	141

### 第四章 拟除虫菊酯类杀虫剂 / 143

氯菊酯 .....	143	氯氟氰菊酯 .....	175
氯氰菊酯 .....	145	甲氰菊酯 .....	177
高效氯氰菊酯 .....	149	四氟苯菊酯 .....	179
四溴菊酯 .....	154	右旋烯炔菊酯 .....	180
氰戊菊酯 .....	155	氟丙菊酯 .....	181
溴灭菊酯 .....	158	氯烯炔菊酯 .....	182
戊菊酯 .....	160	S-生物烯丙菊酯 .....	183
乙氰菊酯 .....	162	胺菊酯 .....	184
醚菊酯 .....	163	右旋反式氯丙炔菊酯 .....	185
溴氰菊酯 .....	165	氟氯氰菊酯 .....	186
顺式氰戊菊酯 .....	168	高效氟氯氰菊酯 .....	188
氟氰戊菊酯 .....	170	高效氯氟氰菊酯 .....	190
氟胺氰菊酯 .....	172	四氟醚菊酯 .....	192

### 第五章 生物杀虫剂 / 193

苏云金芽孢杆菌 .....	193	绿僵菌 .....	197
苏云金杆菌以色列亚种 .....	196	球孢白僵菌 .....	198
球形芽孢杆菌 .....	196	阿维菌素 .....	199

甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	201	松毛虫质型多角体病毒	207
茶尺蠖核型多角体病毒	202	乙基多杀菌素	208
茶毛虫核型多角体病毒	203	烟碱	209
甘蓝夜蛾核型多角体病毒	203	除虫菊素	210
甜菜夜蛾核型多角体病毒	204	印楝素	212
斜纹夜蛾核型多角体病毒	205	苦皮藤素	214
苜蓿银纹夜蛾核型多角体病毒	205	苦参碱	214
菜青虫颗粒体病毒	206	藜芦碱	216
小菜蛾颗粒体病毒	207	蛇床子素	217
		狼毒素	218
		桉油精	218

## 第六章 其他类杀虫剂 / 220

吡虫啉	220	氟啶脲	249
啶虫脒	224	杀铃脲	250
噻虫嗪	226	灭幼脲	252
噻虫胺	228	除虫脲	254
噻嗪酮	229	氟虫脲	256
烯啶虫胺	232	氟铃脲	258
氟虫腈	233	虫酰肼	260
茚虫威	235	甲氧虫酰肼	261
吡蚜酮	237	呋喃虫酰肼	263
蚊蝇醚	239	抑食肼	264
灭蝇胺	240	杀虫单	266
氯虫苯甲酰胺	242	杀虫双	268
啉虫酰胺	243	杀螟丹	270
氟啶虫酰胺	244	杀虫环	272
溴氰虫酰胺	245	三氯杀虫酯	275
乙虫腈	247	氰氟虫腙	276
烯啶虫胺	247	螺虫乙酯	277

## 第七章 杀螨剂 / 279

三氯杀螨醇 .....	279	螺螨酯 .....	291
三氯杀螨砜 .....	280	溴螨酯 .....	292
双甲脒 .....	282	喹螨醚 .....	293
苯丁锡 .....	283	乙螨唑 .....	294
克螨特 .....	285	三唑锡 .....	295
哒螨酮 .....	286	四螨嗪 .....	296
噻螨酮 .....	288	丁氟螨酯 .....	298
唑螨酯 .....	290	联苯肼酯 .....	299

## 参考文献 / 301

## 索引 / 302

一、农药中文名称索引 .....	302
二、农药英文名称索引 .....	314

## 第一章

# 杀虫剂概论

## 第一节 杀虫剂的种类

### 一、按作用方式分类

(1) 胃毒剂 药剂经昆虫取食，由消化系统吸收并到达靶标后起到毒杀作用。胃毒剂只对咀嚼式口器害虫起作用，如敌百虫、敌杀死等。

(2) 触杀剂 药剂与昆虫表皮、足、触角、气门等部位接触后渗入虫体或腐蚀虫体表皮蜡质层或堵塞气门等而使害虫中毒死亡。如辛硫磷、马拉硫磷等。

(3) 内吸剂 药剂被植物吸收后能在植物体内传导并达到害虫的取食部位，其原体或活化代谢物随害虫吸食植物汁液进入虫体而起到毒杀作用。如乐果等。

(4) 熏蒸剂 利用有毒的气体、液体或固体挥发而产生的蒸气进入害虫体内，使害虫中毒死亡。如溴甲烷等。

(5) 驱避剂 药剂依靠其物理或化学作用使昆虫忌避而远离药剂所在处，从而保护寄主植物或特殊场所。如香茅草对吸果蛾有驱避作用，卫生球对卫生害虫有驱避作用。

(6) 拒食剂 害虫接触或取食药剂后其正常的生理功能受到影响，

出现厌食、拒食，不能正常发育或因饥饿、失水而死亡。如印楝素等。

(7) 不育剂 药剂被昆虫摄入后，能够破坏其生殖功能，使害虫失去繁殖能力，如喜树碱等。

## 二、按毒理作用分类

(1) 神经毒剂 药剂作用于害虫的神经系统，主要是干扰破坏昆虫神经生理、生化过程而导致其中毒死亡。如氨基甲酸酯类杀虫剂是乙酰胆碱酯酶的抑制剂，昆虫中毒后出现过度兴奋，麻痹而死。

(2) 呼吸毒剂 药剂作用于昆虫气门、气管而影响气体运送使其窒息死亡，或者是药剂抑制害虫的呼吸酶而使其中毒死亡。如鱼藤酮、氢氰酸等。

(3) 消化毒剂 药剂作用于害虫的消化系统，破坏其中肠或影响其消化酶系而使害虫致死。如苏云金杆菌。

(4) 特异性杀虫剂 药剂可引起害虫生理上的反常反应，如使害虫离作物远去的驱避剂，使害虫味觉受抑制不再取食导致其饥饿而死的拒食剂，影响成虫生殖机能使雌性和雄性之一不育，或两性皆不育的不育剂，影响害虫生长、变态、生殖的昆虫生长调节剂等。

## 三、按来源和化学成分分类

(1) 无机杀虫剂 主要由天然矿物原料加工、配制而成，又称矿物性杀虫剂。如砷酸铅、氟硅酸钠和矿油乳剂等。这类杀虫剂一般药效较低，对作物易引起药害，砷剂对人的毒性大，自有机合成杀虫剂大量使用以后大部分已被淘汰。

(2) 化学合成杀虫剂 主要由碳氢元素构成的一类杀虫剂，多采用有机化学合成方法制得，能够大规模工业化生产。为目前使用最多的一类杀虫剂。如有机磷类、氨基甲酸酯类、拟除虫菊酯类、杂环类杀虫剂等。这类杀虫剂使用不当会造成环境污染。

(3) 生物源杀虫剂 生物本身或代谢产生的具有杀虫活性的物质，根据来源又可分为植物源、微生物源、外激素和昆虫生长调节剂类杀虫剂等。植物源杀虫剂的有效成分来源于植物，如生物碱、除虫菊酯类等。微生物源杀虫剂的有效成分为微生物或其代谢产物，如苏云金杆菌、白僵菌、核型多角体病毒、阿维菌素等。

#### 四、按化学成分和化学结构分类

(1) 有机氯类杀虫剂 此类农药为一类含有氯元素的有机杀虫剂，是发现和应用最早的一类人工合成杀虫剂。如滴滴涕、六六六等。由于此类农药长期过量使用导致残留和污染严重，许多国家相继限用或禁用。

(2) 有机磷类杀虫剂 此类杀虫剂因为具有杀虫谱广、杀虫方式多样、在环境中易分解、解毒容易、抗性产生相对较慢、对作物安全等特点成为我国使用最为广泛、用量最大的一类杀虫剂。如辛硫磷、马拉硫磷等。但是此类农药中的一些品种毒性高，使用时应注意安全，而且多数有机磷类杀虫剂不能与碱性农药混用。

(3) 氨基甲酸酯类杀虫剂 属于有机酯类农药。此类农药不同结构类型的品种其毒力及防治对象差别很大，多数品种速效性好、持效期短、选择性强、对天敌安全、增效性能多样；多数品种毒性低、残留量低；少数品种毒性高、残留量高。如灭多威、仲丁威等。

(4) 拟除虫菊酯类杀虫剂 属于有机酯类农药。此类农药具有高效、广谱、毒性低、残留低等优点，但多数品种只有触杀和胃毒作用，无内吸和熏蒸作用，且害虫易产生耐药性，不能与碱性农药混用。如氯氰菊酯、溴氰菊酯等。

(5) 沙蚕毒素类杀虫剂 此类农药属于神经毒剂。这类杀虫剂品种不多，但杀虫谱广，残留低、污染小，具有多种杀虫作用，可用于对有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯类农药产生抗性的害虫防治，但对蜜蜂和家蚕毒性较高。如杀虫单、杀虫双等。

(6) 杂环类杀虫剂 此类农药具有超高效、杀虫谱广、作用机制独特、对环境相容性好等特点，正在逐步取代高毒的有机磷杀虫剂。如吡虫啉、噻虫嗪等。

(7) 其他杀虫剂 包括几丁质合成抑制剂、甲脒类杀虫剂等。

## 第二节 杀虫剂的剂型

(1) 乳油 由农药原药、溶剂和乳化剂等按一定比例经过溶

化、混合制成的透明单相油状液混合物。乳油加水稀释后可自行乳化，变成不透明的乳状液（乳剂），具有防效高、用途广等优点。

(2) 粉剂 由农药原药和填料等按一定比例经机械粉碎而制成的粉状物。我国粉剂的粉粒细度要求 95% 能通过 200 号筛目，粉粒平均直径为  $30\mu\text{m}$ ，水分含量小于 1.5%，pH 值为 5 ~ 9。粉剂可以直接使用，有效成分含量比较低。具有使用方便、药粒细、残效期长、药粉能均匀分布、防效高等优点。

(3) 可湿性粉剂 由农药原药、填料和湿润剂等按一定比例经机械粉碎而制成的粉状物。我国可湿性粉剂的粉粒细度要求 99.5% 能通过 200 号筛目，药粒平均直径为  $25\mu\text{m}$ ，悬浮率在 28% ~ 40% 范围内，水分含量小于 2.5%，pH 值为 5 ~ 9。可湿性粉剂具有展布性好、黏附力强等优点。

(4) 颗粒剂 由农药原药、辅助剂和载体制成的颗粒状物，其颗粒直径一般为  $250\sim 600\mu\text{m}$ 。要求颗粒有一定的硬度，在贮运过程中不易破碎。颗粒剂可分为遇水解体和不解体两种类型。颗粒剂具有施用方便、残效期长、使用时沉降性好、漂移性小、不受水源限制等优点。

(5) 水剂 农药原药的水溶液剂型，是药剂以分子或离子状态分散在水中而又不分解的溶液。具有加工方便、成本低等优点。

(6) 悬浮剂 又称胶悬剂，是用不溶于水或微溶于水的固体农药原药、分散剂、湿展剂、载体、消泡剂和水超微粉碎后制成的黏稠性悬浮液。有效成分的含量一般为 5% ~ 50%，平均粒径一般为  $3\mu\text{m}$ 。具有耐雨水冲刷、持效期长等优点。

(7) 缓释剂 利用控制释放技术，将农药原药加上缓释填充料等制成可使有效成分缓慢释放的制剂。缓释剂可使农药低毒化、长效化，减轻环境污染，增加安全系数。

(8) 气雾剂 利用发射剂急骤气化时所产生的高速气流将药液分散雾化的一种罐装制剂。气雾剂常压下必须装在耐压罐中。具有使用方便、速效、用药量少等优点。

(9) 烟雾剂 由农药原药、助燃剂、氧化剂及消燃剂等配制而成的粉状制剂，细度要求通过 80 目筛。具有使用方便、节省劳力等

优点，适宜防治仓库、温室及保护地栽培作物害虫。

(10) 可溶性粉剂（水溶剂） 由农药原药、填料和助剂加工而成。为近年来发展的一种新剂型。具有使用方便、药效好，便于包装、运输和贮藏等优点。

(11) 微胶囊剂 利用胶囊技术把固体、液体农药等活性物质包在囊壁中形成的微小囊状制剂。微胶囊粒径一般在  $1 \sim 800 \mu\text{m}$ 。

(12) 种衣剂 由农药原药、分散剂、防冻剂、增稠剂、消泡剂、防腐剂等均均匀混合在一起，经研磨变成浆后，用特殊的设备将药剂包裹在种子上。种衣剂具有污染小、对苗期害虫防效好等优点。

### 第三节 杀虫剂安全使用知识

(1) 杀虫剂的购买 农药由使用单位指定专人凭证购买。买药时必须注意农药的包装，防止破漏。注意农药的品名、有效成分含量、出厂日期、使用说明等。

(2) 杀虫剂的运输 运输前应先检查包装是否完整，如果发现有渗漏、破裂的，应用规定的材料重新包装后运输，并及时妥善处理被污染的地面、运输工具和包装材料。严禁用载人客车、牲畜运输车、食品运输车等装卸农药，运载车辆最好配备衬垫和护栏，使运输更加安全。搬运农药时应轻拿轻放，防止造成包装破损和泄漏。

(3) 杀虫剂的储存 农药不得与粮食、蔬菜、瓜果、食品、日用品等混载、混放，不能与石灰等碱性物品及硫酸铵等酸性物品混放，严禁与爆竹等易燃易爆品存放在一起。储存农药应配备专门的仓库。库房应通风好，保持适宜的温度、湿度，避免强光照射，门、窗应加锁，并指定专人保管，应定期检查储存的农药包装和有效期。

(4) 杀虫剂的正确安全应用 杀虫剂的合理使用对于农产品安全以及延长杀虫剂的使用寿命是非常重要的，在使用过程中应注意



以下几方面。

① 农药选择 根据害虫类型、作物类型，选用适宜的农药类型。优先选择用量少、毒性低、在产品和环境中残留量低的品种，严禁使用禁用农药，限制使用高毒农药。

② 适时喷药 主要考虑害虫生长规律和农药性能，过迟或过早喷药都可能造成防效不理想。

③ 按照农药标签上的推荐剂量适量用药，严格控制施药次数、施药量和安全间隔期。

④ 合理选择施药方法 根据害虫生长规律、杀虫剂性质、加工剂型和环境条件选择不同的施药方法。

⑤ 做好安全防护工作 杀虫剂会对人体、动物等有一定的毒性，如果使用不当，将会引起中毒和死亡事故的发生，因此，在使用农药时应采取安全的防护措施，严防人、畜中毒。体弱、患皮肤病的人员及哺乳期、孕期、经期妇女不得喷药。严禁带儿童到作业地点，施药人员喷药时必须戴口罩、穿长衣、长裤等，喷药后要洗澡，喷药时间不超过 6h，施药人员如出现头晕、恶心、呕吐等症状时，应及时就医。

⑥ 合理复配混用农药 两种混用的杀虫剂不能起化学变化，田间混用杀虫剂物理性状如悬浮率等应保持不变，混用杀虫剂品种要求有不同的作用方式和防治靶标，不同杀虫剂混用后要达到增效目的，不能有抵消作用。

⑦ 合理轮换使用杀虫剂 轮换使用时要采用不同作用机制的杀虫剂，避免长期使用单一的杀虫剂，防止或减轻害虫产生抗性。

⑧ 配药浓度准确 配药时农药的浓度要准确，同时应使农药在水中分散均匀，充分溶解。

⑨ 施药均匀 特别是施用触杀剂时，叶背、叶面均需喷药，将药液喷到虫体上，不能有丢行、漏株的现象，以保证施药质量。

⑩ 施药时间要适当 一般应在无风或微风的天气施药，同时还应注意气温的高低，气温低时多数有机磷农药效果不好，因此，宜在中午前后施药。