

科技兴农奔小康丛书

# 新编常用农药 使用简明手册

吕印谱 马奇祥 主编

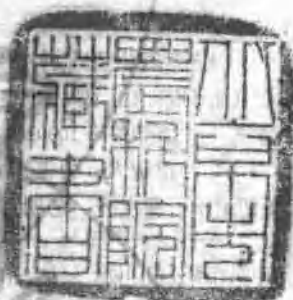


中国农业出版社

科技兴农奔小康丛书 ejixingnongbenxiaokangcongshu

# 新编常用农药使用 简明手册

吕印谱 马奇祥 主编



中国农业出版社



市农科院图书馆S021790

图书在版编目 (CIP) 数据

新编常用农药使用简明手册 / 吕印谱, 马奇祥主编.  
北京: 中国农业出版社, 2004.1  
(科技兴农奔小康丛书)  
ISBN 7-109-08776-X

I. 新... II. ①吕...②马... III. 农药施用-手册  
IV. S48-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 112250 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 100026)

出版人 傅玉祥

责任编辑 张洪光 彭明喜 王本利

北京中加印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月北京印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 12.25

字数: 305 千字

定价: 14.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

# 序

党的十六大提出，要紧紧抓住本世纪头 20 年的重要战略机遇期，集中力量全面建设小康社会。这个宏伟目标令人振奋，鼓舞人心。全面建设小康社会是贯彻落实“三个代表”重要思想的重大举措，是立党为公、执政为民的根本体现。

完成全面建设小康社会这一历史任务，重点和难点在农村。当前农业和农村经济发展处于爬坡阶段，还存在许多矛盾和问题。农村全面建设小康社会，必须统筹城乡经济社会发展，积极推进农业增长方式的转变，提高农业科技和装备水平，加快建设现代农业。

实现全面建设农村小康社会这个宏伟目标，必须发展先进生产力和先进文化，维护广大农民的根本利益，必须发挥科学技术作为第一生产力的作用，加速科技成果向现实生产力的转化，切实把农业和农村经济发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。科学技术是农村经济和社会发展的首要推动力量，是农业和农村经济不断跃上新台阶的决定性因素。要依靠科技进步，推动传统农业向优质、高产、高效、生态、安全的现代农业转变，

要牢牢盯住农产品竞争力增强、农业增效、农民增收这一主攻方向，构建与农业结构战略性调整要求相适应的农业科技进步和创新体系；完善和强化精干高效的农业科研、技术推广和农民培训的运行机制；促进农业科技产业化发展；满足建设现代农业、繁荣农村经济和可持续发展的科教需求，从总体上缩小与发达国家的差距，促进农村经济繁荣，加快现代农业建设步伐。

加快农业科技进步迫在眉睫，农业现代化的希望寄予科技进步。为了实施科教兴农战略，加快农村小康建设步伐，农业部把农业科教工作作为农业和农村经济工作的重中之重，并把今年确定为“全国农业科技年”。在配合“全国农业科技年”的活动中，中国农业出版社组织各方面专家编辑出版了《科技兴农奔小康丛书》。这套丛书侧重科技知识，兼顾政策法律，考虑区域特点，针对性、实用性和可操作性较强，旨在为广大农民提供通俗易懂、易于应用、便于操作的科技知识与科技成果。这套丛书对提高农民科技文化素质，加快农村小康建设必将产生积极影响。

杜书林

二〇〇三年九月十八日

# 前言

化学农药是重要的农业生产资料，在当前和今后相当长的时期内，化学防治仍将是植物保护的重要手段之一。农药是一把双刃剑，科学合理使用，将会达到控制有害生物，保证农业安全生产，取得良好的经济效益、社会效益和经济效益；不合理使用也会带来很大的负面影响，如农产品农药残留量超标，不但对消费者的生命安全和身体健康带来不利影响，而且降低农产品的市场竞争力；造成水源和大气的污染、作物药害、病虫抗药性增加、害虫天敌及有益生物大量减少、农田生态失衡，导致有害生物猖獗发生等。

我国农业和农村经济进入了一个新的发展阶段，已由原来的“优质、高产、高效”农业转变为发展“优质、高产、高效、安全、生态”农业，提高农产品竞争力，实现农业增效，农民增收。为适应新时期我国农业发展的需要，在编者、编辑和中国农业出版社的共同努力下，《新编常用农药使用简明手册》终于出版了。本书重点介绍了常用农药及将要大面积应用的新农药的使用技术，突出农药的毒性、作用机理及安全应用的内容。同时对农药基础知识作了介绍，以便使读者对农药的概念、特点、发展趋势、分类、毒性、毒力和药效、残留、剂型等有一个较为全面的认识，科学合理使用农药。更好地发挥农药在控制与协调农业有害生物、提高农产品产量和质量上的作用，减少人畜中毒、农药残留和环境污染，促进农业的可持续发展。由于农药品种多，同一品种又有很多商品名称，为使大家正确识别不同农药品种，本书收集了农药的中文通用名称和其他名称并编写了索引，供读

者查阅。

本书可供农业、林业、卫生、环保、农药生产营销者、植保工作者及农民参考。为方便使用，根据习惯，面积单位以 667 米<sup>2</sup> 替代亩 (1 亩 = 667 米<sup>2</sup>)，请读者谅解。由于各地自然环境条件不同，在应用化学防治技术时，一定要按照“试验—示范—推广”的程序，掌握使用技术后，再大面积应用，以免造成不应有的副作用。由于水平有限，时间仓促，错误之处在所难免，敬请广大读者和同行批评指教。如本书能对广大读者正确使用农药有所帮助，将是我们最大的欣慰。

吕印谱

2003 年 11 月

# 目 录

序

前言

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第一章 农药基本知识 .....        | 1  |
| 一、农药的概念、特点及发展趋势 .....   | 1  |
| (一) 农药的概念 .....         | 1  |
| (二) 农药的特点 .....         | 2  |
| (三) 农药研发的趋势 .....       | 3  |
| 二、农药的分类 .....           | 4  |
| (一) 根据防治对象(或用途)分类 ..... | 4  |
| (二) 根据农药的来源分类 .....     | 5  |
| (三) 根据化学组成和结构分类 .....   | 6  |
| (四) 根据药剂作用方式分类 .....    | 6  |
| 三、农药的毒性、毒力和药效 .....     | 8  |
| (一) 农药的毒性 .....         | 8  |
| (二) 农药的毒力 .....         | 10 |
| (三) 农药的药效 .....         | 10 |
| 四、农药的残留 .....           | 11 |
| (一) 农药残留的概念 .....       | 11 |
| (二) 影响农药残留的相关因素 .....   | 13 |
| 五、农药剂型 .....            | 15 |
| (一) 农药剂型的概念 .....       | 15 |
| (二) 农药剂型的发展趋势 .....     | 16 |

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| (三) 常用的农药剂型 .....      | 19            |
| 1. 粉剂 (19)             | 2. 颗粒剂 (19)   |
| 3. 可湿性粉剂 (20)          |               |
| 4. 乳油 (20)             | 5. 水剂 (20)    |
| 6. 油剂 (21)             |               |
| 7. 胶悬剂 (21)            | 8. 可溶性粉剂 (21) |
| 9. 水分散粒剂 (22)          |               |
| 10. 微胶囊剂 (22)          | 11. 浓乳剂 (22)  |
| 12. 乳粉 (23)            |               |
| 13. 微乳剂 (23)           | 14. 种衣剂 (23)  |
| 15. 烟剂 (24)            |               |
| 16. 其他制剂 (24)          |               |
| 六、农药施用方法 .....         | 26            |
| (一) 喷雾法 .....          | 26            |
| (二) 喷粉 (撒粉) 法 .....    | 32            |
| (三) 熏蒸法 .....          | 34            |
| (四) 熏烟法 .....          | 34            |
| (五) 烟雾法 .....          | 35            |
| (六) 施粒法 .....          | 35            |
| (七) 种苗处理法 .....        | 36            |
| (八) 毒饵 (毒土) 法 .....    | 36            |
| (九) 注射法 .....          | 37            |
| (十) 土壤处理法 .....        | 38            |
| (十一) 涂抹法 .....         | 38            |
| (十二) 拌种法 .....         | 38            |
| (十三) 泼浇法 .....         | 39            |
| (十四) 灌根法 .....         | 39            |
| 七、农药的科学使用 .....        | 39            |
| (一) 不科学使用农药的严重后果 ..... | 39            |
| (二) 安全用药 .....         | 42            |
| (三) 对症用药 .....         | 44            |
| (四) 适期用药 .....         | 46            |
| (五) 合理用药 .....         | 53            |
| 第二章 杀虫杀螨剂 .....        | 55            |
| 一、有机氯杀虫杀螨剂 .....       | 56            |
| 硫丹 (56)                | 三氯杀虫酯 (57)    |

## 二、有机磷杀虫杀螨剂 ..... 58

|           |            |            |
|-----------|------------|------------|
| 敌百虫 (59)  | 敌敌畏 (60)   | 乐果 (61)    |
| 氧乐果 (63)  | 马拉硫磷 (65)  | 乙酯甲胺磷 (67) |
| 杀螟硫磷 (68) | 甲基异柳磷 (70) | 辛硫磷 (71)   |
| 毒死蜱 (74)  | 水胺硫磷 (76)  | 唑硫磷 (77)   |
| 二嗪磷 (78)  | 哒嗪硫磷 (79)  | 蔬果磷 (81)   |
| 双硫磷 (81)  | 灭蚜松 (82)   | 伏杀硫磷 (83)  |
| 丙溴磷 (83)  | 硫丙磷 (84)   | 丙硫磷 (85)   |
| 丙虫磷 (85)  | 杀扑磷 (86)   |            |

## 三、拟除虫菊酯类 ..... 87

|              |               |             |
|--------------|---------------|-------------|
| 氰戊菊酯 (89)    | 顺式氰戊菊酯 (92)   | 甲氰菊酯 (93)   |
| 氯氰菊酯 (96)    | 氯氯氰菊酯 (97)    | 溴氰菊酯 (99)   |
| 顺式氯氰菊酯 (101) | 高效氯氰菊酯 (103)  | 氯氯氰菊酯 (105) |
| 联苯菊酯 (106)   | 高效氯氯氰菊酯 (108) | 氰戊菊酯 (110)  |
| 四溴菊酯 (111)   | 醚菊酯 (112)     | 氟胺氰菊酯 (113) |
| 氯丙菊酯 (114)   | 氯菊酯 (114)     | 胺菊酯 (116)   |

## 四、氨基甲酸酯类 ..... 117

|             |           |             |
|-------------|-----------|-------------|
| 克百威 (118)   | 抗蚜威 (120) | 涕灭威 (121)   |
| 异丙威 (123)   | 灭多威 (125) | 甲萘威 (126)   |
| 丁硫克百威 (127) | 速灭威 (129) | 杀螟丹 (130)   |
| 硫双威 (131)   | 唑蚜威 (132) | 丙硫克百威 (133) |

## 五、其他类杀虫杀螨剂 ..... 133

|             |              |            |
|-------------|--------------|------------|
| 苏云金杆菌 (133) | 核多角体病毒 (135) | 毗虫啉 (135)  |
| 啶虫脒 (136)   | 杀虫双 (138)    | 灭幼脲 (139)  |
| 噻嗪酮 (140)   | 阿维菌素 (142)   | 哒螨灵 (143)  |
| 三唑锡 (144)   | 双甲脒 (145)    | 丙快螨特 (146) |
| 氟虫脲 (148)   | 噻螨酮 (151)    | 磷化铝 (152)  |
| 虫脒脒 (153)   | 氟虫脒 (155)    | 多杀菌素 (157) |
| 唑螨酯 (158)   | 苯丁锡 (160)    |            |

## 第三章 杀菌剂 ..... 163

## 一、杀菌剂的基本概念 ..... 163

## 二、常用杀菌剂品种 ..... 164

|             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| 石硫合剂 (164)  | 硫酸铜 (166)   | 碱式硫酸铜 (166) |
| 氢氧化铜 (167)  | 氢氧化铜 (168)  | 代森铵 (170)   |
| 代森锌 (171)   | 代森锰锌 (173)  | 福美双 (175)   |
| 甲基肿酸锌 (176) | 福美肿 (178)   | 多菌灵 (179)   |
| 甲基硫菌灵 (182) | 五氯硝基苯 (184) | 乙磷铝 (186)   |
| 百菌清 (187)   | 三唑酮 (190)   | 烯唑醇 (194)   |
| 氟硅唑 (196)   | 稻瘟净 (197)   | 噻枯唑 (198)   |
| 克菌壮 (199)   | 甲霜灵 (200)   | 异菌脲 (201)   |
| 菌毒清 (203)   | 敌菌灵 (204)   | 甲霜灵锰锌 (205) |
| 杀毒矾 (206)   | 霜霉威 (208)   | 克露 (210)    |
| 腐霉利 (211)   | 抑霉唑 (212)   | 氟啶菌胺 (213)  |
| 井冈霉素 (215)  | 拌种双 (217)   | 甲·福 (218)   |
| 甲霜·铜 (219)  | 链霉素 (220)   | 瘟病灵 (221)   |
| 腐植酸·铜 (222) | 络氮铜·锌 (223) |             |

#### 第四章 杀线虫剂 ..... 224

|           |           |
|-----------|-----------|
| 灭线磷 (224) | 氯唑磷 (226) |
| 虫胺磷 (227) | 硫线磷 (228) |

#### 第五章 除草剂 ..... 231

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 一、除草剂的选择性 .....             | 232 |
| 二、除草剂的分类 .....              | 233 |
| 三、除草剂应用选择性 .....            | 234 |
| 四、影响除草剂药效、药害的因素 .....       | 235 |
| 五、长残效除草剂对后茬作物的药害及防治措施 ..... | 237 |
| 六、常用除草剂品种 .....             | 238 |

|             |               |              |
|-------------|---------------|--------------|
| 五氯酚钠 (238)  | 2,4-滴丁酯 (240) | 2甲4氯钠盐 (242) |
| 麦草畏 (244)   | 氟磺胺草醚 (246)   | 乳氟禾草灵 (247)  |
| 三氟羧草醚 (248) | 甲草胺 (250)     | 异丙甲草胺 (251)  |
| 乙草胺 (253)   | 丙草胺 (255)     | 丁草胺 (256)    |
| 野燕畏 (258)   | 燕麦灵 (260)     | 杀草丹 (261)    |
| 禾草敌 (262)   | 吡嘧磺隆 (263)    | 莠去津 (264)    |

|               |             |              |
|---------------|-------------|--------------|
| 氟草津 (266)     | 西草净 (267)   | 苯磺隆 (269)    |
| 噻磺隆 (270)     | 氟噻磺隆 (271)  | 吡啶磺隆 (273)   |
| 烟嘧磺隆 (274)    | 绿麦隆 (275)   | 草甘膦 (277)    |
| 吡氟氯禾灵 (279)   | 吡氟禾草灵 (281) | 精吡氟禾草灵 (283) |
| 喹禾灵 (283)     | 威霸 (285)    | 骠马 (286)     |
| 氟乐灵 (287)     | 除草通 (288)   | 使它隆 (290)    |
| 克无踪 (291)     | 收乐通 (293)   | 氟烯草酮 (294)   |
| 苯达松 (296)     | 快杀稗 (297)   | 恶草酮 (298)    |
| 草除灵 (299)     | 快灭灵 (301)   | 广灭灵 (302)    |
| 乙莠水悬浮乳剂 (305) | 禾宝 (306)    | 氟津莠 (308)    |
| 禾田净 (309)     | 丁西颗粒剂 (310) | 百甲水剂 (311)   |

## 第六章 植物生长调节剂 ..... 313

### 一、植物生长调节剂的概念及发展 ..... 313

### 二、植物生长调节剂的分类及功能 ..... 313

### 三、植物生长调节剂的主要种类 ..... 314

|            |             |           |
|------------|-------------|-----------|
| 乙烯利 (314)  | 赤霉素 (317)   | 矮壮素 (321) |
| 萘乙酸 (324)  | 丁酰肼 (326)   | 多效唑 (328) |
| 缩节胺 (329)  | 芸苔素内酯 (331) | 氟节胺 (332) |
| 复硝酚钠 (334) | 三十烷醇 (336)  | 调节胺 (337) |
| 烯效唑 (339)  |             |           |

## 第七章 杀鼠剂 ..... 342

### 一、杀鼠剂的类型及特点 ..... 342

### 二、主要杀鼠剂品种 ..... 343

|                 |           |           |
|-----------------|-----------|-----------|
| 杀鼠灵 (343)       | 氟鼠酮 (344) | 杀鼠迷 (345) |
| 溴鼠隆 (345)       | 溴敌隆 (346) | 氟鼠灵 (347) |
| C型肉毒梭菌外毒素 (347) |           |           |

## 附录 ..... 350

### 1. 农药安全使用规定 ..... 350

### 2. 农药安全使用标准 ..... 352

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3. 农业部近期公布的禁用农药 .....  | 359 |
| 4. 常见农药中毒急救与治疗 .....   | 360 |
| 5. 常用农药喷雾加水稀释折算表 ..... | 362 |
| 6. 农药的稀释和喷雾 .....      | 363 |
| 7. 农药施药技术规范化作 .....    | 364 |
| 8. 农药配制过程中的安全问题 .....  | 364 |
| 9. 农药名称索引 .....        | 365 |
| 主要参考文献 .....           | 376 |

# 第一章

## 农药基本知识

使用农药防治农作物病、虫、草、鼠害，首先必须了解农药，对农药的作用、特点、分类、剂型、毒性、防治对象及农药品种、各种使用手段和使用方法等有一个正确的认识。同时做好安全使用农药的各种条件和防护措施的准备，科学、合理、安全使用农药，才能够达到保护农业生产安全，降低对人、畜以及生态环境的负面影响，减少有害生物造成的损失，提高农产品的产量和品质，实现农业增效、农民增收的目的，促进农业的可持续发展。

### 一、农药的概念、特点及发展趋势

#### （一）农药的概念

农药是一种重要的农业生产资料和救灾物资。自农药问世以来，农药在解决人类对食物的需求，预防人、畜疾病等方面发挥了重要作用。随着历史的发展和科技的进步以及农业生产水平的提高，农药的种类也经过了一个逐步淘汰和发展的过程。人们对农药的认识和要求也发生了很大变化。就农药的概念而言，20世纪80年代以前，农药是指用于防治危害农作物及农林产品的害虫、病菌、杂草、螨类、线虫、鼠类的一类物质以及调节植物生长和提高这些药剂效力的辅助剂、增效剂等。到90年代，农

药是指预防、消灭或控制危害农业、林业的病、虫、草和其他有害生物以及有目的地调节植物、昆虫生长的化学合成或者来源于生物、其他天然物质的一种物质或者几种物质的混合物及其制剂。这是1997年颁布的《中华人民共和国农药管理条例》中给农药下的定义。进入21世纪后,我国农业和农村经济进入了一个新的发展阶段,由“优质、高产、高效”农业转变为发展“优质、高产、高效、安全、生态”农业,实现农产品竞争力增强,农业增效,农民增收。根据我国农业新阶段的要求及发展趋势,不少学者从生态环境、人畜安全、经济发展等方面出发,对农药又进行了重新定义:即用于影响、控制和调整各种有害生物(植物、动物、微生物)的生长发育和繁殖过程,在保障人类健康和生态平衡的前提下,能有效地保护有益生物,较好地抑制有害生物的那些具有特殊活性的物质称为农药。这一农药概念充分体现了“以人为本”、人与自然和谐的理念,强调人类健康和生态环境安全;由传统的直接“杀死”转向通过控制和调节其生长、发育,以达到使其不再继续危害及压低种群密度,减少有害生物对农作物所造成的损失,并保持生物多样性和农业生态的平衡。

## (二) 农药的特点

现代农药总的特征是高效、安全、经济。所谓高效,即生物活性高,用很少的农药就能够有效预防和控制较大面积有害生物的危害。现在每667米<sup>2</sup>地使用几克甚至更少有效成分的农药品种已经很多。如杀虫剂中的菊酯类、阿维菌素,杀菌剂中的三唑类,除草剂中的磺酰脲类等新近开发的农药品种其生物活性都非常高。所谓安全,即对人、畜等高等动物的毒性低。但安全性是非常复杂的问题,它不仅包括药剂本身及其代谢产物对人、畜等高等动物低毒,而且包括对天敌、水生生物、土壤中一切有益生物低毒,没有环境污染和残留毒性。通常所说的“无公害农药”或“无污染农药”其核心就是其安全性较常规农药有显著的提高,在正常使用条件下,不会造成“公害”或“污染”。因而,

今后的农药将朝着作用方式多样化的方向发展，由强调杀死到以多种作用方式控制有害生物，这在杀虫剂方面尤其突出，如不孕剂、驱避剂、拒食剂、引诱剂和昆虫生长调节剂的应用，使成虫不孕、产卵量减少，卵孵化率降低，蛹不能正常羽化，幼虫不能正常蜕皮或正常取食等等。这样药剂对生物的作用强度降低了，而选择性和对有益生物的安全性将大大提高。与环境相容性好、安全性强的生物源农药、生物农药和转基因植物农药，将会有更大的发展。所谓经济，即应用成本低，这样才能被更广泛地应用，达到节本增效的目的。农药的“高效、安全、经济”是一个统一的整体，缺一不可，只有同时具备了这三个条件的农药才是好的农药品种，否则将会逐步被淘汰。

现代农药是化学与生物学、医学、环境、生态等多学科相互渗透的结果，对其产品的质量和安全性要求非常高，它同医药一样是技术密集型的精细化工产品，有的还是生物技术的高新产品。据统计，一个农药新品种从研制到最终商品化，通常需要8~10年，目前需要合成和筛选8万个化合物，耗资0.8亿~1.5亿美元。经数年的开发，不管被选中的待开发化合物生物活性多么优异，一旦发现其不利于人类或环境，即停止开发，前功尽弃，因此新农药的开发具有很大的风险。但若产品开发成功，即可获得丰厚的回报，因此其竞争非常激烈。我国在新农药的开发上起步较晚，同时由于技术、设备、人才、资金、机制等方面的限制，新农药的创制与国际先进水平相比有很大差距。目前我国生产的农药品种，基本上是仿制国外的，这与我国农药生产大国、使用大国的地位很不适应。尤其是随着全球经济一体化的发展，农业对现代农药的需求量将进一步增加。因此，除积极引进国外农药新品种外，应进一步增强我国新农药的创制能力，以满足农业生产对现代农药的需求。

### (三) 农药研发的趋势

国外大公司新农药品种研究开发的目标主要集中在环境相容

性好、安全、活性高、市场大等方面，同时也十分注意老品种的改造和应用技术包括加工剂型改进。亦有针对现有品种产生抗药性的有害生物进行筛选的。如：从天然生物活性物质中寻求新活性作用方式的化合物；从农药作用机理中选择靶标模型；将立体化学和生物化学结合起来研究；引进生物技术开发生物农药等等。具体的趋势有以下几个方面：①杂环和立体异构化合物成为农药合成的热点。杂环化合物的结构变化多，开发潜力大，受到广泛重视，并已开发出一些新型杂环农药品种。尤其是手性农药的研究已成为当今农药开发的重点；②在农药分子中引进新元素已成为新农药研究的重要手段之一；③新的神经递质受体激活剂及拮抗剂的研究，在昆虫神经系统中存在好几种神经递物质，包括乙酰胆碱、 $\gamma$ -氨基丁酸（GABA）、章鱼胺、谷氨酸等，它们在神经膜上各有不同的受体，针对这些神经递物质与受体作用的机理来开发受体激活剂和拮抗剂是杀虫剂研究中的重要课题；④干扰昆虫表皮形成的农药的研究开发，这方面已有重大突破；⑤酶抑制剂的研 究；⑥激素干扰剂的研究；⑦非杀生性农药的研究；⑧光合作用抑制剂和光敏活性化合物的研究；⑨利用代谢过程开发新农药；⑩生物源农药的开发研究等。

## 二、农药的分类

农药品种很多，仅常用的就达 300 多种，为丁研究和使用方便，常常从不同角度对农药进行分类。最常见的有以下几种。

### （一）根据防治对象（或用途）分类

由于害虫、病菌、杂草、鼠类等有害生物，不论在形态、行为、生理代谢等方面均有很大差异，因此，一种农药往往仅能防治一类对象，一种药剂能防治多种对象的尚属少数。根据防治对象的不同，人们常将农药分为杀虫剂、杀螨剂、杀线虫剂、杀菌剂、除草剂、杀鼠剂、植物生长调节剂等。