

农产品安全丛书

科学 使用农药

KEXUE SHIYONG NONGYAO

李晓婷 编著

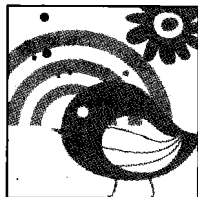


西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

科学使用农药

KEXUE SHIYONG NONGYAO

李晓婷 编著



西南财经大学出版社
Southwestern University of Finance & Economics Press

图书在版编目(CIP)数据

科学使用农药/李晓婷编著. —成都:西南财经大学出版社, 2009. 7

ISBN 978 - 7 - 81138 - 313 - 3

I. 科… II. 李… III. 农药施用—基本知识 IV. S48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 175573 号

科学使用农药

李晓婷 编著

责任编辑:熊永根 于海生

封面设计:穆志坚 杨红鹰

责任印制:封俊川

出版发行:	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址:	http://www.bookcj.com
电子邮件:	bookcj@foxmail.com
邮政编码:	610074
电 话:	028 - 87353785 87352368
印 刷:	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸:	148mm × 210mm
印 张:	6.75
字 数:	179 千字
版 次:	2009 年 7 月第 1 版
印 次:	2009 年 7 月第 1 次印刷
印 数:	1—5000 册
书 号:	ISBN 978 - 7 - 81138 - 313 - 3
定 价:	15.80 元

1. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
2. 版权所有,翻印必究。



目 录

- 第一章 农药基础知识** \ 1
 - 第一节 农药的概述 \ 1
 - 第二节 农药的分类 \ 3
 - 第三节 农药的适用范围 \ 8

- 第二章 农药的选购** \ 9
 - 第一节 农药标签的识别 \ 9
 - 第二节 农药的鉴别 \ 14
 - 第三节 农药的购买 \ 25

- 第三章 农药的常用剂型及使用方法** \ 29
 - 第一节 农药的剂型 \ 29
 - 第二节 农药的作用方式 \ 36
 - 第三节 农药的使用方法 \ 40

- 第四章 农药的配制** \ 56
 - 第一节 农药的用量 \ 56
 - 第二节 农药的使用浓度及稀释方法 \ 61
 - 第三节 农药配制时的计量方法 \ 63
 - 第四节 农药混合调制方法 \ 66

- 第五章 农药的科学使用** \ 69
 - 第一节 农作物药害的预防 \ 69
 - 第二节 对症下药 \ 74
 - 第三节 适时用药 \ 79



- 第四节 适量使用农药 \ 84
- 第五节 轮换使用 \ 86
- 第六节 合理混用 \ 87

第六章 农药的安全使用、运输及储存 \ 94

- 第一节 概论 \ 94
- 第二节 农药安全性及应用范围 \ 95
- 第三节 农药使用中的安全 \ 96
- 第四节 农药中毒的症状及解救 \ 98
- 第五节 农药的安全运输 \ 112
- 第六节 农药的安全储存 \ 113

第七章 常用农药的科学使用 \ 120

- 第一节 杀虫剂的科学使用 \ 120
- 第二节 杀螨剂的科学使用 \ 138
- 第三节 杀鼠剂的科学使用 \ 144
- 第四节 杀菌剂的科学使用 \ 153
- 第五节 除草剂的科学使用 \ 166
- 第六节 植物生产调节剂的科学使用 \ 181

附录一 农药管理条例 \ 192

附录二 农药标签和说明书管理办法（草案） \ 202

附录三 国家明令禁止使用或限制使用的农药名单 \ 209

参考文献 \ 211



第一章 农药基础知识

第一节 农药的概述

一、农药的定义

按《中国农业百科全书·农药卷》的定义，农药主要是指用来防治危害农林牧业生产的有害生物（害虫、害螨、线虫、病原菌、杂草及鼠类）和调节植物生长的化学药品，但通常也把改善有效成分物理、化学性状的各种助剂包括在内。

事实上，农药并不仅仅在农业上应用，许多农药也同时是卫生防疫，工业品防腐、防蛀和提高畜牧产量等方面不可缺少的药剂。因而，随着科学的发展和农药的广泛应用，农药的含义和所包括的内容也在不断地充实和发展。广义的农药还包括有目的地调节植物与昆虫生长发育、杀灭家畜体外寄生虫及人类公共环境中有害生物的药物。

从长远的观点和站在植物生理性病害防治的角度来考虑，化学肥料和一些能提高植物抗逆性的化学物质也可以纳入农药的范畴。概括地说，凡是可以用来保护和提高农业、林业、畜牧业生产以及用于环境卫生的药剂，都可以叫做农药。



二、农药的特性

(一) 物理性质

水溶性强的农药易在土壤中被淋溶。毒性高的农药易引起地下水污染，土壤处理用的除草剂则易产生药害；脂溶性强的除草剂，土壤处理时不易被淋溶，可以很好地封闭土表，控制杂草生长，在雨水多的地方使用更能发挥其药效，而不至于产生药害；挥发性强的农药在密闭条件下使用更能发挥药效，否则药效较差。

(二) 化学性质

农药需要一定的化学稳定性来保证一定的持效性，否则很难实际应用。化学稳定性差则防效差；化学稳定性太强，则会造成环境污染严重，最终危害人体健康。

(三) 毒性

农药大多有一定急性毒性，特别是一些杀虫剂、杀鼠剂品种甚至是高毒性。但只要科学使用，也不至于出现人畜中毒问题。不同作物及同一作物的不同生长发育期用药，对农药毒性的要求都有严格的规定。有慢性毒性的农药，一般被禁用。高毒农药，如克百威、甲胺磷、对硫磷、甲拌磷、涕灭威等不能用于蔬菜、果树、茶叶、中草药等作物，因为使用时残留量容易超标，食用后会造急性或慢性中毒。

(四) 生物活性特点

具有胃毒作用的杀虫剂，必须使害虫取食到足够的药剂。因此，必须喷洒均匀、充分覆盖作物，使其宜于取食而致死；使用触杀作用的药剂，必须使害虫接触到足够的药剂，才能得到良好的防效；使用内吸杀虫剂，以根系吸收为主的可进行种子处理或根施，以茎叶吸收为主的可进行涂茎或茎叶喷雾。具有杀卵作用的杀虫剂在卵盛期使用，能充分发挥其药效，在幼虫期效果就差一些。

大。如保护性杀菌剂只能在病原菌浸染前使用，且要求全面覆盖保护作物。非选择性除草剂要在栽培作物田使用，必须有严格的选择性措施，使药剂与杂草接触而不伤及作物；对选择性除草剂，因其作用方式和作用部位不同，使用方法和使用时期也有严格的区别。

三、农药的作用

农药一般包括以下几方面的作用：

1. 防治危害农作物、林木、家禽、家畜、水产和仓库物资的害虫；
2. 防治危害粮物、动物的真菌和细菌等病原微生物；
3. 消灭杂草；
4. 防治鸟害、兽害；
5. 控制和调节动植物的生长。

一般从实际应用来说，农药的作用主要是前三种，不过近年来在调节动植物生长方面也有很大发展。

第二节 农药的分类

农药的分类多种多样，依据不同，划分的类型也各不相同。

根据防治对象，可分为杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂、杀线虫剂、杀鼠剂、除草剂、脱叶剂、植物生长调节剂等。

根据原料来源可分为有机农药、无机农药、植物性农药、微生物农药。此外，还有昆虫激素。

根据加工剂型可分为粉剂、可湿性粉剂、可溶性粉剂、乳剂、乳油、浓乳剂、乳膏、糊剂、胶体剂、熏烟剂、熏蒸剂、烟雾剂、油剂、颗粒剂、微粒剂等。

为了便于认识、研究和使用农药，可根据农药的用途进行分类，常用的有以下几类：



一、杀虫剂

杀虫剂是对昆虫机体有直接毒杀作用，以及通过其他途径可控制其种群形成或可减轻、消除害虫危害程度的药剂。可用来防治农、林、牧业、卫生及仓储等害虫或有害节肢动物，是当前我国农药中使用品种和数量最多的一类。按其成分又可将杀虫剂分为以下三类：

（一）无机杀虫剂

无机杀虫剂，即有效成分为无机化合物的杀虫剂。常见的无机杀虫剂有无机氟杀虫剂和无机砷杀虫剂。由于无机杀虫剂的杀虫效果和对人、畜及作物的安全性不如有机合成的杀虫剂，所以，用量日趋减少，并逐步被其他药物所取代。

（二）有机杀虫剂

有机杀虫剂，即有效成分为有机化合物的杀虫剂。按其来源又可分为天然的有机杀虫剂和人工合成的有机杀虫剂。天然的有机杀虫剂是指利用植物或矿物原料经过物理机械加工而制成的药剂；常见植物性的有机杀虫剂有除虫菊、鱼藤、巴豆等；常见矿物性的有机杀虫剂有石油乳剂等。人工合成的有机杀虫剂是指利用各种原料进行人工合成，而且其有效成分为有机化合物药剂，这类药剂数量大、品种多、发展快，约占杀虫剂的90%，是20世纪40年代才发展起来的药剂。根据其化学成分可分为以下几类：

1. 有机磷杀虫剂。有机磷杀虫剂又叫磷酸酯类杀虫剂，其有效成分的分子结构中均含有磷元素。如敌百虫、敌敌畏、乐果、氧化乐果、马拉硫磷、甲基对硫磷、锌硫磷、甲拌磷、灭蚜松等。

2. 有机氯杀虫剂。有机氯杀虫剂是指具有杀虫作用的含有氯元素的有机化合物。如毒杀芬、氯丹、林丹等。由于这类药剂大多数性质稳定，施用后不易被分解，能够通过环境与食品的残留而进入人体、畜体内积累，有碍人、畜健康，因而，将逐步被

限制并禁止使用。

3. 除虫菊酯类杀虫剂。除虫菊酯类杀虫剂属于仿生制剂，即是仿照除虫菊体内所含的杀虫有效成分——除虫菊素而人工合成的一类杀虫剂。由于该类药剂具有效果好、无残毒、用量少、作用迅速等特点，自问世以来，发展很快。但大多数品种，我国目前仍不能工业化生产，主要依靠进口。如来福灵、速灭杀丁、灭扫利、功夫、敌杀死等。

4. 复配剂。复配剂是指由两种或两种以上的有机杀虫剂经科学混配而成的一类杀虫剂，这是近几年来新发展起来的一类药剂。科学研究证明，有些药剂两两混合之后，不仅能提高效果、扩大杀虫范围，而且还能延缓害虫抗性产生、降低使用成本等。如灭杀毙就是典型的一种，它是由马拉硫磷和氰戊菊酯的混合物组成，既具有菊酸类农药用量少、效果好的优点，同时也克服了菊酯类农药对红蜘蛛、蚜虫等效果较差和易产生抗性的缺点，深受群众欢迎。随着时间的推移和农药科学的发展，这类药剂将会得到更广泛的应用。

5. 其他杀虫剂：如杀虫眯、氟乙酰胺、巴丹等。

(三) 微生物杀虫剂

微生物杀虫剂是利用微生物或其代谢物来防治害虫的药剂。按照微生物的类别，可分为如下几类：

1. 细菌性杀虫剂：苏芜金杆菌、青虫菌、杀螟杆菌等。
2. 真菌杀虫剂：白僵菌、绿僵菌、虫生藻菌等。
3. 病毒杀虫剂：核型多角体病毒、质型多角体病毒等。
4. 线虫杀虫剂：六索线虫等。

二、杀螨剂

杀螨剂是用来防治危害植物或居室中的蜱螨类的农药，防治对象包括叶螨类、壁虱类等。

这类药剂按其作用范围可分为两类，一类是没有杀虫作用，专门用于防治害螨的药剂，螨卵酯、三氯杀螨醇、克螨特等；另



一类是既有防治作用又有杀虫作用的药剂，杀虫眯、1605、呋喃丹、乐果、氧化乐果等。

三、杀菌剂

杀菌剂对病原微生物能起到杀死、抑制或中和其有毒代谢物的作用，因而可使植物及其产品免受病菌危害或可消除病症、病状。有些杀菌剂虽然没有直接杀菌或抑菌作用，但是能诱导植物产生抗病性，从而有助于抑制病害的发展与危害。

杀菌剂按其成分可分为如下几类：

1. 无机杀菌剂。无机杀菌剂是具有杀菌作用的一类无机物质，硫酸铜、硫磺粉、氟硅酸钠等。

2. 有机杀菌剂。有机杀菌剂是具有杀菌作用的一类有机化合物。按其化学成分可分为有机硫杀菌剂，有机砷杀菌剂，有机磷杀菌剂，有机氯杀菌剂，有机汞杀菌剂，类杀菌剂，酚类杀菌剂，醛类杀菌剂等。

3. 抗菌素。抗菌素指一类由微生物代谢所产生的杀菌物质。重要的品种有放线酮、春雷霉素、灭瘟素、井冈霉素等。

4. 植物杀菌素。植物杀菌素是指存在于植物体内的具有杀菌作用的一类化学物质。如大蒜中存在的植物杀菌素——大蒜素，对多种病原菌都有较强的抑制作用。大蒜素的类似化合物乙基大蒜素对甘薯黑斑病、棉花苗病等多种病害都有良好的防治效果，其加工品抗菌剂 401、402 已广泛应用于生产实际。

四、杀线虫剂

杀线虫剂是用于防治植物寄生性线虫的化学药剂。根据药剂的选择性与使用方法，可分为三种类型。

1. 土壤处理剂。土壤处理剂包括具有土壤熏蒸消毒作用的（如氯化苦、二溴氯丙烷等）和不具熏蒸作用以触杀作用为主的（涕灭威、呋喃丹等）。这类杀线虫剂还兼有杀灭土壤中病菌、土栖昆虫或杂草的作用。

2. 叶面喷洒处理剂（克线磷），可通过叶面内吸输导杀灭根部和叶面线虫，这类药剂具有选择性，对植物较安全。

3. 种子处理剂（杀螟丹、浸种灵），可用于种子处理。

五、除草剂

除草剂是用来杀灭草坪或人工环境中非目标植物的一类农药。根据对植物作用的性质，分为灭生性除草剂和选择性除草剂。前者使用后可杀死大多数植物，可用于森林防火带杀死树木以及场地、道路、建筑物处灭杀杂草或灌木等，也可用于农田播种前除草。后者使用后能有选择地杀死某些种类的植物，而对另一些种类的植物无害，多用于农田除草。根据除草剂的作用方式可分为触杀型除草剂、内吸传导型除草剂、激素型除草剂。

六、杀鼠剂

杀鼠剂是专门用来防除农田、牧场、粮仓、厂房、草坪和室内鼠类等啮齿动物的农药。杀鼠剂大都是胃毒剂，用以配制毒饵诱杀。常用杀鼠剂对人和家畜有剧毒。通常可分为无机类（如，磷化锌）、抗凝血素类（如，敌鼠钠、敌鼠酮、溴敌隆和大隆等）、植物类（如，红海葱）和其他类（如，毒鼠磷、甘氟、灭鼠优等）。

七、植物生长调节剂

植物生长调节剂是一类专门用于调节和控制植物生长发育的农药。这类农药使用量很低，处理植物后可达到促进或抑制发芽，促进生根和枝叶生长，促进开花结果，提早成熟，形成无籽果实，防止徒长，调控株型，疏花疏果或防止落花、落果，增强抗旱、抗寒、抗早衰和抗倒伏能力等多种生理作用。如控制植物生长的矮壮素、促进草坪生长的草坪促茂剂、改造观赏植物株型的助壮素等。生长调节剂按其作用特点，又可分为生长素类、赤霉素类、细胞分裂素类、成熟素（乙烯）类和脱落酸类等。



八、杀软体动物剂

杀软体动物剂是指能用于防治蜗牛、钉螺等软体动物的药剂，如蜗牛敌、贝螺杀、蜗螺净等。

第三节 农药的适用范围

农药的适用范围主要包括以下几方面：

1. 用于预防、消灭或者控制危害农、林、牧、渔业中的种植业的病、虫（包括昆虫、蝉、螨）、草、鼠和软体动物等有害生物（用于养殖业防治动物体内外病、虫的属兽药）。

2. 调节植物、昆虫生长（为促进植物生长给植物提供常量、微量元素所属肥料）。

3. 防治仓储病、虫、鼠及其他有害生物。

4. 用于农林业产品的防腐、保鲜（用于加工食品的防腐属食品添加剂）。

5. 用于防治人生活环境和农林业中养殖业用于防治动物生活环境中的蚊、蝇、蟑螂（蜚蠊）、虻、蠓、蚋、跳蚤等卫生害虫和害鼠、用于防治细菌、病毒等有害微生物的属消毒剂。

6. 预防、消灭或者控制危害河流堤坝、铁路、机场、建筑物、高尔夫球场、草场和其他场所的有害生物，主要是指防治杂草、危害堤坝和建筑物的白蚁和蛀虫以及衣物、文物、图书等的蛀虫。

以上是我国对农药应用范围的最新界定。由此可见，农药广泛用于农林业生产的产前、产中至产后的全过程，同时也用于环境和家庭卫生除害防疫上，以及某些工业品的防蛀、防霉。农药用于有害生物的防除称为化学保护或化学防治，用于植物生长发育的调节称为化学调控。随着科学和技术的发展，农药的应用范围有可能扩大，概念也会明确。



第二章 农药的选购

第一节 农药标签的识别

农药标签是紧贴或印制在农药包装上的介绍农药产品性能、使用技术、毒性、注意事项等内容的文字、图示或技术资料。

农药标签反映了包装内农药产品的基本属性。如果农药标签不能说明上述全部内容，还要随包装附上与标签内容相同或更详细的使用说明书。

从一定意义上讲，使用者能否安全、有效地使用农药在很大程度上取决于对标签上的内容是否能看懂并完全理解。因此，为了用好农药，不出差错，避免造成意外的危害和损失，在使用农药前一定要仔细、认真地阅读标签和说明书。

一、农药标签的重要性

农药标签上有关产品性能及用途的每项内容，都是以足够的研究和试验数据为依据，是生产厂家和公司试验结果的高度概括和总结。农药标签也是将有关的技术信息传达给广大农民和用户，指导安全合理用药的最重要、最直接的方法和途径。另外，由于标签上的内容是经过农药登记部门严格审查获得批准后才允许使用的，因此，在一定范围内上具有管理效力。



使用者按照标签上的说明使用农药，不仅能达到安全，有效的目的，而且，也能起到保护消费者自身利益的作用。如果按照标签用药，出现了中毒或作物药害等问题，可向有关管理部门或法院投诉，要求赔偿经济损失，生产厂家或经销单位应承担法律责任；反之，不按标签指南和建议使用农药，出现上述问题，则由使用者自己负责。因此，农药标签对于广大农民用户无论是在技术上，还是在维护自身利益方面都是十分重要的。

二、农药标签的基本内容

农药标签上的内容准确无误地反映出包装内产品的特点和用途。告诉用户包装或容器内是什么药，其特性及毒性，在操作时应采取什么防护措施，何时、何处和怎样使用，如何清洗施药器械，如何贮存和处理剩余农药，生产厂家的地址、名称以及是否取得登记等事项。依据国家农药登记管理部门的规定和要求，一个合格农药标签应包括以下内容：

1. 农药名称，包括有效成分的通用名、百分含量和剂型，进口农药要有中文商品名。
2. 农药登记号。
3. 净重（克和千克）或净容量（毫升或升）。
4. 生产厂名、地址、邮政编码及电话等。
5. 农药类别按用途分类，如杀虫剂、杀菌剂。
6. 使用说明。保护的作物、防治对象、施药时期、用药量和施药方法；需添加的助剂、添加量；限用范围；与其他农药或物质混用禁忌。
7. 毒性标志及注意事项。如毒性标志、中毒主要症状和急救措施、安全警告、安全间隔期、贮存的特殊要求、生产日期和批号。

三、农药标签上的标志

农药标签上除了文字说明外，还有一些含有一定意义的标

志。正确理解这些标志的含意，有助于对标签内容的理解。

(一) 色带标志

使用农药前，首选要判断包装内农药的用途。一般标签上都用简洁明确的语言概括地说出农药的类别及用途。如棉田用选择性除草剂，蔬菜、果树用广谱杀虫剂等。但为了便于文化水平较低的农民识别，可通过标签下部一条与底边平行的色带来判断农药的类别。按照我国农药登记部门的规定，色带颜色呈红色为杀虫剂，绿色为除草剂，黑色为杀菌剂，蓝色为杀鼠剂，深黄色为植物生长调节剂。记住这些颜色分别代表的农药类别，有助于避免误用农药。

(二) 毒性标志

农药是有毒的化学药品。为确保安全一般在标签上都印有毒性标志，以引起使用者注意和警觉。根据我国农药急性毒性分级标准，农药毒性分为四级。

剧毒、高毒农药只要接触极少量就会引起中毒甚至死亡。中、低毒虽然毒性较剧、高毒农药低，但接触多了，发生中毒后抢救不及时也会造成死亡。因此，凡带有剧毒、高毒标志的农药，存贮、操作和使用过程中均需严格按照标签上的建议行事。注意安全防护，不得任意扩大使用范围或改变施用方法。1982年我国农牧渔业部、卫生部联合颁发的《农药安全使用规定》对高毒农药的使用范围及施药方法等做了规定：高毒农药不准用于蔬菜、茶叶、果树、中药材等作物，不准用于防治卫生害虫与人畜皮肤病。除杀鼠剂外，也不准用于毒鼠。氟乙酰胺禁止在农作物上使用，不准做杀鼠剂。“3911”乳油只准用于拌种，严禁喷雾使用，呋喃丹颗粒剂只准用于拌种或用工具沟施并戴手套撒毒土，不准浸水后喷雾。另外，《农药安全使用规定》中还要求在“施过高毒农药的地方竖立标志，在一定时间内禁止放牧、割草、挖野菜，以防人、畜中毒。”

以上这些要求和限制均反映在标签上。使用农药前仔细阅读标签，严格按标签要求用药是可以避免发生意外事故并能达到有



效防治的目的。

四、阅读农药标签的步骤

购买农药前，应当仔细阅读农药的标签，按照“产品知情、对症买药”的原则，选择合适的农药。具体步骤如下：

（一）看名称

从2008年7月1日起生产的农药，不再用商品名称，如：打大虫、极佳品、菌除绝、草灭尽等；只用农药通用名称或简化通用名称，如吡虫啉、三环唑、草甘膦等。

购买前要特别注意看标签上农药名称下面标注的有效成分名称、含量及剂型是否清晰。通过对比农药有效成分名称、含量和剂型来区分不同的产品。不购买未标注有效成分名称及含量的农药。

（二）看“三证”号

“三证”指农药登记证号，产品标准号，生产批准证号。

国产农药这三证必须具备，而原装进口农药直接销售的只有农药登记证一个证号。农药登记证分为正式登记证和临时登记证。购买农药时可向经销商索取农药登记证复印件与准备购买的农药核对，凡是核对不一致的，请不要购买。

（三）看使用范围

一是要根据需要防治的农作物病、虫、草等，选择与标签上标注的适用作物和防治对象一致的农药。不购买与需要使用的作物或防治对象不符的农药。

二是核实所标注农药的施用方法是否适合自己使用。

三是当有几种产品可供选用时，要优先选择用量少、毒性低、残留小、安全性好的产品。在蔬菜、水果、茶叶和中草药材上用药禁止选择高毒、剧毒农药。

（四）看净含量、生产日期及有效期

农药标签上应当标注生产日期及批号。生产日期应当按照年、月、日的顺序标注，年份用四位数字表示，月、日分别用两