

第一章

农药的基础知识及安全使用

一、农药的含义和分类

（一）农药的含义

农药作为一种重要的农业生产资料，在农业生产中起着不可缺少的作用。其含义和范围，随着农药工业和农业生产的发展，不同时代和不同国家都有所差异。根据我国 1997 年颁布的《农药管理条例》和 1999 年颁布的《农药管理条例实施办法》目前我国所称的农药主要是指用于预防、消灭或者控制危害农业、林业生产的病、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。

农药并不仅仅在农业上应用，许多农药也是卫生防疫、工业品防腐防蛀和提高畜牧业产量等方面不可缺少的物质。同时，随着科学技术的发展和农药的广泛应用，农药的含义和它所包括的内容也在不断地充实和发展。

（二）农药的分类

农药的种类十分繁多，目前全世界共有几千个品种，我国常用的农药也有几百种，随着生产实际的需要和农药工业的发展，农药新品种每年都在增加，因此有必要对农药进行科学分类，以便更好地对农药进行研究、使用和推广。根据农药的用途及成

分、防治对象、作用方式和机理、化学结构等，农药分类的方法多种多样；其中最常用的方法是按照防治对象将农药分为杀虫剂、杀螨剂、杀菌剂、除草剂、杀线虫剂、杀鼠剂和植物生长调节剂等几大类，每一大类又可再按其他方法进行细分。

1. 杀虫剂 杀虫剂主要用来防治农林、卫生、贮粮及畜牧等方面的害虫，是农药中发展最快、用量最大、品种最多的一类药剂。

(1) 按化学成分来源和发展过程可分为无机杀虫剂和有机杀虫剂。无机杀虫剂，如砷酸钙、亚砷酸、氟化钠等；有机杀虫剂包括天然的有机杀虫剂、人工合成有机杀虫剂和生物杀虫剂。

天然的有机杀虫剂 包括植物性杀虫剂（如鱼藤、除虫菊、烟草等）和矿物性杀虫剂（如机油、柴油等）。

人工合成有机杀虫剂 包括有机氯类杀虫剂，如三氯杀虫酯、林丹等；有机磷类杀虫剂，如久效磷、敌百虫等；氨基甲酸酯类杀虫剂，如西维因、克百威等；拟除虫菊酯类杀虫剂，如氯氰菊酯等；有机氮类杀虫剂，如杀螟丹等。

生物杀虫剂 包括微生物杀虫剂、生物代谢杀虫剂和动物源杀虫剂，如苏云金杆菌（Bt）等。

(2) 按杀虫剂的作用方式可分为：

胃毒剂 药剂通过昆虫取食而进入其消化系统发生作用，使之中毒死亡，如乙酰甲胺磷等。

②触杀剂 药剂接触害虫后，通过昆虫的体壁或气门进入害虫体内，使之中毒死亡，如马拉硫磷等。

熏蒸剂 指施用后，呈气态或气溶胶的生物活性成分，经昆虫气门进入体内引起中毒的杀虫剂，如溴甲烷、磷化氢等。

内吸剂 指由植物根、茎、叶等部位吸收、传导到植株各部位，或由种子吸收后传导到幼苗，并能在植物体内贮存一定时间而不妨碍植物生长，并且其被吸收传导到各部位的药量，足以使危害该部位的害虫中毒致死的药剂。

拒食剂 药剂能够影响害虫的正常生理功能，消除其食欲，使害虫饥饿而死，如印楝素等。

⑥性诱剂 药剂本身无毒或毒效很低，但可以将害虫引诱到一处，便于集中消灭，如棉铃虫性诱剂等。

⑦驱避剂 药剂本身无毒或毒效很低，但由于具有特殊气味或颜色，可以使害虫逃避而不来为害，如樟脑丸、避蚊油等。

⑧不育剂 药剂使用后可直接干扰或破坏害虫的生殖系统而使害虫不能正常生育，如喜树碱等。

⑨昆虫生长调节剂 药剂可阻碍害虫的正常生理功能，扰乱其正常的生长发育，形成没有生命力或不能繁殖的畸形个体，如灭幼脲等。

⑩增效剂 这类化合物本身无毒或毒效很低，但与其他杀虫剂混合后能提高防治效果，如雷力牌消抗液等。

(3) 按照毒理作用方式的不同可将杀虫剂分为：

物理性毒剂 如矿物油等。

原生质毒剂 如重金属、砷素剂、氟素剂等。

呼吸毒剂 如磷化氢、硫化氢、鱼藤酮等。

神经毒剂 如植物性杀虫剂（如烟碱、除虫菊等）、有机磷酸酯类、氨基甲酸酯类等。

此外，作为杀虫剂应用的还有活体微生物农药，这一类主要是指能使害虫致病的真菌、细菌、病毒，经过人工培养，当作农药用来防治或消灭害虫，如：苏云金杆菌、白僵菌等。

2. 杀螨剂 杀螨剂主要是用来防治危害植物的螨类药剂，根据它的化学成分，可分为有机氯、有机磷、有机锡等几大类。另外，不少杀虫剂对防治螨类也有一定的效果，如卡死克等。杀螨剂也常被列入杀虫剂进行分类。

3. 杀菌剂对植物体内的真菌、细菌或病毒等具有杀灭或抑制作用，用以预防或防治作物的各种病害的药剂，称为杀菌剂，其分类方法也很多。

(1) 按化学成分来源和化学结构可分为：

无机杀菌剂 指以天然矿物为原料的杀菌剂和人工合成的无机杀菌剂，如硫酸铜、石硫合剂。

有机杀菌剂 指人工合成的有机杀菌剂，按其化学结构又可分为多种类型，如有机硫、有机汞、有机磷、氨基甲酸酯类等。

生物杀菌剂 包括农用抗生素类杀菌剂和植物源杀菌剂。农用抗生素类杀菌剂，指在微生物的代谢物中所产生的抑制或杀死其他有害生物的物质，如井冈霉素、春雷霉素、链霉素等；植物源杀菌剂，指从植物中提取某些杀菌成分，作为保护作物免受病原侵害的药剂，如大蒜素等。

(2) 按作用方式可分为：

保护剂 在植物感病前施用，抑制病原孢子萌发，或杀死萌发的病原孢子，防止病原菌侵入植物体内，以保护植物免受病原菌侵染危害。应该注意这类药剂必须在植物发病前使用，一旦病菌侵入后再使用，效果较差，如波尔多液、代森锌等。

治疗剂 于植物感病后施用，这类药剂可通过内吸进入植物体内，传导至未施药部位，抑制病菌在植物体内的扩展或消除其危害，如甲基硫菌灵、多菌灵、三唑酮等。

(3) 按使用方法可分为：

土壤处理剂 指通过喷施、浇灌、翻混等方法防治土壤传带的病害的药剂，如石灰、五氯硝基苯等。

茎叶处理剂 主要通过喷雾或喷粉施于作物的杀菌剂，如波尔多液、石硫合剂等。

种子处理剂 用于处理种子的杀菌剂，主要防治种子传带的病害，或者土传病害，如戊唑醇等。

4. 杀线虫剂 杀线虫剂是用来防治植物病原线虫的一类农药，施用方法多以土壤处理为主，如二溴氯丙烷等；另外，有些杀虫剂也兼有杀线虫的作用。

5. 除草剂 用以消灭或控制杂草生长的农药，称为除草剂，亦称除莠剂。可从作用方式、施药部位、化合物来源等多方面分类。

(1) 按杀灭方式可分为：

灭生性除草剂（即非选择性除草剂）指在正常用药量下能将作物和杂草无选择地全部杀死的除草剂，如百草枯、草甘膦等。

选择性除草剂 只能杀死杂草而不伤作物，甚至只杀某一种或某类杂草的除草剂，如敌稗、乙草胺、丁草胺、拿捕净等。

(2) 按作用方式可分为：

内吸性除草剂 药剂可被根、茎、叶、芽鞘吸收并在体内传导到其他部位而起作用，如西玛津、茅草枯等。

②触杀性除草剂 除草剂与植物组织（叶、幼芽、根）接触即可发挥作用，药剂并不向他处移动，如百草枯、灭草松等。

另外，按除草剂的使用方法还可以分为土壤处理剂和茎叶处理剂两类。

6. 杀鼠剂 杀鼠剂是用于防治鼠害的一类农药。杀鼠剂按化学成分可分为无机杀鼠剂（如磷化锌等）和有机合成杀鼠剂（如敌鼠钠盐等）按作用方式可分为急性杀鼠剂（如安妥等）和作用缓慢的抗凝血杀鼠剂（如大隆等）。

7. 植物生长调节剂 指人工合成或天然的具有天然植物激素活性的物质。有的是模拟激素的分子结构而合成的，有的是合成后经活性筛选而得到的。植物生长调节剂种类繁多，其结构、生理效应和用途也各异。按作用方式可分为：

生长素类 它们促进细胞分裂、伸长和分化，延迟器官脱落，形成无籽果实，如吲哚乙酸、吲哚丁酸等。

赤霉素类 它们主要促进细胞伸长，促进开花，打破休眠等，如赤霉酸等。

细胞分裂素类 主要促进细胞分裂，保持地上部绿色，延

缓衰老，如 6-苄基氨基嘌呤等。

其他 如乙烯释放剂、生长素传导抑制剂、生长延缓剂、生长抑制剂等。

二、农药的剂型及特点

目前，农药的剂型种类有 50 多种，近几年发展较快的新农药剂型有超低容量液剂（UL）、悬浮剂（SC）、胶囊悬浮剂（CS）、可分散性粒剂（WG）、可溶性粉剂（SP）、乳剂（EW）、干拌种粉剂（DS）、种子处理液剂（ES）、悬浮种衣剂（FS）、种子处理用水溶性粉剂（SS）、湿拌种水分散性粉剂（WS）等。

（一）乳油（EC）

乳油为目前农药制剂中的主要剂型之一，由农药原药、溶剂、乳化剂经溶解混合而成的均匀透明的油状液体。有的还加入少量助溶剂和稳定剂。此类制剂的主要特点如下。

1. 药效高 药剂喷施后能均匀附着在植株表面形成一层薄膜，且不易被雨水淋洗，药效期也较长，能充分发挥药剂的作用；同时，药剂易渗入或被渗透到有害物体内部或作物内部，大大增加了药剂的毒杀作用。

2. 施用方便 可用任意比例的水稀释，以适应不同容量喷雾和使用要求。

3. 性质稳定 不易分解，耐贮藏。

4. 加工容易 基本上不产生“三废”，有利于安全生产。

5. 由于含有大量有机溶剂，一方面造成有机溶剂的极大浪费，另一方面使用后污染环境，再则造成产品运输、贮存不安全，怕高温、怕火源。

乳油产品有外观、有效成分含量、乳液稳定性、酸碱度或 pH、水分、热贮稳定性、低温贮存稳定性等 7 项技术指标要求。其中，有效成分含量和乳液稳定性为重要技术指标。

（二）粉剂（DP）

粉剂为成品农药中最常用的剂型之一，由原药、填料、助剂经“混合粉碎混合”而成。所用填料对粉剂性能影响很大，若选用不当会降低粉剂质量，影响药效。常用的填料有硅酸盐类矿土和氧化物矿土。前者有黏土、高岭土、滑石等；后者有硅藻土等。另外，方解石、白云石等碳酸盐类和含磷酸盐的磷灰石亦可作为填料。

粉剂加工方便、成本低，施用时无须用水作载体；但由于其药效不如液剂，加之易污染环境，故日趋减少。目前，粉剂发展主要有三个趋势，发展高浓度母粉和商品填料专业生产；发展多规格细度的粉剂；发展混合粉剂。

粉剂产品有外观、有效成分含量、粒径、酸碱度或 pH、水分和热贮稳定性等 5 项技术指标要求。其中，有效成分含量为重要技术指标。

（三）可湿性粉剂（WP）

可湿性粉剂为农药制剂中的主要剂型之一，是一种易被水润湿并在水中分散悬浮的粉状剂。它由农药原药、填料和湿润剂经混合粉碎而成，但细度要求更高。所用湿润剂有纸浆废液、皂角、茶枯、肥皂粉、农用乳化剂等。其主要特点如下。

1. 能使不溶于水或溶剂中溶解度极低的农药，加工成能对水使用的药剂。

2. 由于药剂具有湿润性能，能使药剂均匀地展着和黏附在农作物、杂草叶面上，能提高其药效。

3. 生产成本较低，贮存、运输也较安全。

4. 使用方便，但其产品中大颗粒较多时易阻塞喷雾器喷嘴。

5. 一般贮存期不能过长，否则易结块而影响药效。

可湿性粉剂产品有外观、有效成分含量、悬浮率、酸碱度或 pH、水分、细度、润湿性、热贮稳定性等 8 项技术指标要求。其中，有效成分含量和悬浮率为重要技术指标。

(四) 颗粒剂 (GR)

颗粒剂为目前发展迅速的重要剂型之一。它由农药原药、载体和助剂混合加工而成。粒径为 1 680~279 微米,若粒径小于 279 微米则为微粒剂。其加工方法有捏合法、吸附法和包衣法。其中载体起着对原药的附着和稀释作用,为颗粒形成粒基,因而要求载体不能影响有效成分的稳定性,具有适当的硬度、密度、吸附性和逆水解体率适中等性质。常用的载体有白炭黑、硅藻土、煤渣、煤矸石、陶土粉、硅砂、瓷土粉、锯末等。所用助剂有黏结剂(包衣剂)、吸附剂、湿润剂、着色剂等。

颗粒剂具有持效期长、使用方便、操作安全、粉尘飞扬少、对环境污染小以及对天敌和益虫安全、使高毒农药低毒化、可控释放速度、延长持效期及扩大应用范围等众多优点。

颗粒剂产品有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、水分、脱落率或崩解率(包衣型的颗粒剂有脱落率技术指标要求,吸附型颗粒剂有崩解率技术指标要求)和热贮稳定性等 6 项技术指标要求,其中,有效成分含量为重要技术指标。

(五) 水剂 (AC)

水剂又称水溶剂,对于某些较易溶于水且较稳定的农药原药,可直接加水加工成各种浓度的水剂,有的还加入少量的防腐剂、湿润剂、着色剂等。

水剂加工方便、成本低廉,但有的药剂在水中不稳定,长期贮存易分解失效,另外由于该制剂中无乳化剂,故在作物表面的黏附性能相对较差,药效亦不及乳油,故目前较多发展成水乳剂。

水剂产品有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、稀释稳定性、低温贮存稳定性、热贮稳定性等 6 项技术指标要求。其中,有效成分含量为重要技术指标。

(六) 悬浮剂 (SC)

悬浮剂是一种可流动的液体状制剂。由于它兼具乳油和可湿

性粉剂共有的优点，近年来发展十分迅速。该制剂由不溶于水的固态农药原药与分散剂、润湿剂等助剂混合后，在水或油介质中超微磨研而成，药粒直径小于 5 微米。

悬浮剂既克服了可湿性粉剂在倒入水中时产生的粉尘飞扬，对使用者产生危害的缺点，又克服了乳油类产品需要使用大量有机溶剂的缺点，另外此制剂由于颗粒很小，故其覆盖面积大，从而提高了药效，并可节约药量。若适当调低黏度可用作超低容量喷雾。其缺点是加工设备昂贵，加工技术要求高，生产成本低。

悬浮剂产品有外观、有效成分含量、悬浮率、筛析试验、酸碱度或 pH、倾倒性、低温贮存稳定性、热贮稳定性等 8 项技术指标要求。其中，有效成分含量和悬浮率为重要技术指标。

（七）油剂（OL）

油剂系农药原药的油溶液，配制时将农药原药溶于油质溶剂中，必要时加入适量助溶剂、稳定剂和安全剂；农药含量在 20%~50%，并必须是低毒；此制剂对人、畜较安全、黏附性高、耐雨水冲刷。

油剂产品有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、水分、热贮稳定性、低温贮存稳定性 6 项技术指标要求。其中，有效成分含量为重要技术指标。

（八）可分散性粒剂（WG）

可分散性粒剂加入水后能迅速崩解、分散、形成悬浮状的粒状农药剂型；这种剂型兼有可湿性粉剂和悬浮剂所具有的悬浮性、分散性、稳定性好的特点，具有使用时粉尘量少、包装便宜、易于处理和计量、不含有机溶剂和不易聚结等优点，但生产设备较昂贵。可分散性粒剂由农药有效成分、吸附剂或载体、润湿剂、分散剂组成。

可分散性粒剂有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、悬浮率、润湿性、筛析试验、持泡性、水分和热贮稳定性技术指标要求。其中有效成分含量和悬浮率为关键技术指标。

（九）超低容量液剂 (UL)

超低容量液剂同油剂，但为高含量的农药原药加入少量溶剂组成，有的还加入少量助溶剂、稳定剂等，有效成分浓度可高达 80%。使用时不必对水，可直接用超低容量喷雾器喷洒，每 667 米²用量 100 毫升左右。具有使用量少、应用迅速，使用时不需加水或加水量极少等优点。但具有毒性相对较高、飘移时易带来危害、需要特殊使用设备、可能腐蚀金属或塑料容器等缺点。

超低容量液剂有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、水分、黏度、闪点、挥发性、低温贮存稳定性和热贮稳定性技术指标要求。其中，有效成分含量为关键技术指标。

（十）可溶性粉剂 (SP)

可溶性粉剂系由易溶于水的农药和少量填料混合粉碎而成，有的加入少量表面活性剂，使用时加水稀释后，有效成分溶于水形成真溶液，喷雾使用，如 50% 杀螟丹可溶性粉剂。

可溶性粉剂有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、润湿性、持泡性、水不溶物含量、水分、细度、悬浮率和热贮稳定性等技术指标要求。其中有效成分含量和悬浮率为关键技术指标。

（十一）微囊悬浮剂 (CS)

微囊悬浮剂为流动性稳定的胶囊悬浮剂，一般用水稀释后成悬浮液施用，如 25% 对硫磷微胶囊剂、高克螂 10% 微胶囊剂。它由农药有效成分、溶剂、乳化剂、分散剂、黏稠剂、抗泡剂、防腐剂等组成，具有使用时粉尘量极低、有机溶剂量少、低毒、持效期长等优点，但也有生产设备昂贵、容易冻结、温度高时产品黏稠、包装费用较贵等缺点。

微囊悬浮剂产品有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、筛析试验、悬浮率、倾倒性、冷贮稳定性和热贮稳定性等技术指标要求。其中，有效成分含量和悬浮率为重要技术指标。

（十二）乳剂 (EW)

乳剂为含有的农药有效成分溶于有机溶液中，并以微小的液

珠分散在水为连续相中的非均一流体的制剂，也称浓乳剂和水基乳剂；它由有效成分、抗冻剂、乳化剂、有机溶剂和水等组成，具有有机溶剂使用量低、产品不易飘移、低毒、高效、高稳定性等优点，但也有生产成本较高，不适合于所有农药成分和可能对高、低温敏感等缺点。

乳剂产品有外观、有效成分含量、乳液稳定性、酸碱度或 pH、冷贮稳定性和热贮稳定性等技术指标要求。其中，有效成分含量和乳液稳定性为重要技术指标。

（十三）悬浮种衣剂（FS）

悬浮种衣剂为含有成膜剂的悬浮剂，直接或稀释后用于种子包衣，它具有可消除种子带菌、杀灭农作物苗期的地下害虫、促进农作物生长、减少种子用量等优点。它由农药有效成分、成膜剂、分散剂、抗冻剂、消泡剂、染料和水等组成。

悬浮种衣剂产品有外观、有效成分含量、酸碱度或 pH、悬浮率、筛析试验、黏度、成膜性、包衣均匀度、包衣脱落率、低温贮存稳定性、热贮稳定性等技术指标要求，其中，有效成分含量和悬浮率为关键技术指标。

三、农药的毒性及预防

（一）农药的毒性

农药毒性是指农药损害生物体的能力，农业上习惯将对靶标生物的毒性称为毒力。毒性产生的损害则称为毒性作用或毒效应。农药一般是有毒的，其毒性大小通常用对试验动物的致死中量或致死中浓度表示。在农药生产、分装、运输、销售、使用过程中，人体通过呼吸道、皮肤和消化道等途径最易受到危害，特别是一些挥发性强、易经皮肤吸收的剧毒或高毒品种可导致急性中毒，对接触者造成严重损害或死亡。农药还能通过仪器中的残毒对人群产生危害，因此，在农药投产前必须进行某些毒性试验。

我国农药毒性分级标准是根据农药产品对大鼠的急性毒性大小进行划分的，依据农药的致死中量（ LD_{50} ）大小，农药毒性分为五级：剧毒、高毒、中等毒、低毒和微毒（表 1）。

表 1 农药毒性分级

	大鼠致死中量（毫克/千克或毫克/米 ³ ）		
	经口毒性	经皮毒性	吸入毒性
剧毒	≤5	≤20	≤20
高毒	5~50	20~200	20~200
中等毒	50~500	200~2 000	200~2 000
低毒	500~5 000	2 000~5 000	2 000~5 000
微毒	>5 000	>5 000	>5 000

农药标签上标明的农药毒性是按照农药产品本身的毒级别来标示的，反映了该产品本身的毒性，但当农药产品的毒级别与其所使用的原药毒性不一致时，应在产品的毒级别标示后用括号注明原药的毒级别。当产品中含有多种农药成分时，应在括号中注明该产品中所含原药毒性最高的这种成分的毒级别，以引起生产、经营和使用者的注意。目前，主要农药品种按原药毒级别分类如下。

1. 高毒农药（不包括杀鼠剂）有甲拌磷（三九一一）、对硫磷（1605）、甲基对硫磷（甲基一六〇五）、甲胺磷、治螟磷（苏化 203）、甲基硫环磷、乙基硫环磷（棉安磷）、特丁硫磷、蝇毒磷、甲基异柳磷、磷胺、杀扑磷（速扑杀、速蚱克）、地虫硫磷（大风雷）、久效磷（钮瓦克、铃杀）、螞胺磷（苯胺硫磷、虫胺磷）、水胺硫磷、氧乐果、涕灭威（铁灭克）、克百威（呋喃丹）、灭多威（万灵、灭虫快）、杀虫脒（已取消登记）、五氯酚、磷化铝、磷化锌、磷化钙、溴甲烷（溴灭泰）、氯化苦、灭线磷（益舒宝、丙线磷）、苯线磷（力满库、克线磷）、克线丹、阿维菌素（害极灭、齐墩螨素）。

2. 中等毒农药 有杀螟松、乐果、稻丰散、乙硫磷、亚胺硫磷、皮蝇磷、六六六、高丙体六六六、毒杀芬、氯丹、滴滴涕、西维因、害扑威、叶蝉散、速灭威、混灭威、抗蚜威、倍硫磷、敌敌畏、拟除虫菊酯类、克瘟散、稻瘟净、敌克松、402、福美砷、稻脚青、退菌特、代森铵、代森环、2,4-滴、燕麦敌、毒草胺等。

3. 低毒农药 有敌百虫、马拉硫磷（马拉松）、乙酰甲胺磷、辛硫磷、多菌灵、甲基硫菌灵（甲基托布津）、克菌丹、代森锌、福美双、萎锈灵、异稻瘟净、三乙膦酸铝（乙磷铝）、百菌清、敌草隆、氟乐果、苯达松、茅草枯、草甘膦等。

高毒农药只要接触极少量就会引起中毒或死亡。中等毒、低毒农药虽较高毒农药的毒性为低，但接触多，抢救不及时也会造成死亡。

农药最高残留量简称 MRL，为在农产品中农药残留的法定最高浓度，又称最高残留限量，以每千克农产品中农药残留的毫克数（毫克/千克）表示，亦称允许残留量。

（二）农药毒性的预防

在农药的运输、保管和使用过程中，要认真学习农药安全使用的有关规定，采取相应的预防措施，防止农药中毒事故的发生。

1. 农药搬运中的预防措施

（1）在搬运前，首先要检查包装是否牢固，发现破损要重新包装好，防止农药渗透或沾染皮肤。

（2）在搬运过程中和搬运之后，要及时洗净手、脸和被污染的皮肤、衣物等。

（3）在运输农药时，不得与粮食、瓜果、蔬菜等食物和日用品混合装载，运输人员不得坐在农药的包装物上。

2. 农药保管中的预防措施

（1）保管剧毒农药，要有专用库房或专用柜并加锁；绝对不

能和食物、饲料及日用品混放在一起。农户未用完的农药，更注意保管好。

(2) 保管要指定专人负责，要建立农药档案，出入库要登记和办理审批手续。

(3) 仓库门窗要牢固，通风透气条件要好；库房内不能太低洼，严防雨天进水和受潮。

3. 施药过程中的预防措施

(1) 检查药械有无漏水、漏粉现象，性能是否正常；发现有损坏或工作性能不好，必须修好后才能使用。

(2) 配药和拌种时要有专人负责，在露天上风处操作，以防吸入毒气或药粉；配药时，应该用量筒、量杯、带橡皮头的吸管量取药液；拌种时必须用工具翻拌，严禁直接用手操作。

(3) 配药和施药人员要选身体健康的青壮年，凡年老多病、少年和“三期”（即月经期、孕期和哺乳期）妇女不能参加施药工作。

(4) 在施药时，要穿戴好工作服、口罩、鞋帽、手套、袜子等，尽量不使皮肤外露。

(5) 在施药过程中禁止吸烟、喝水、吃东西，禁止用手擦脸、揉眼睛。

(6) 施用药的田块要做好标记，禁止人畜进入；对施药后剩余的药液等要妥善处理对播种剩余的药种严禁人、畜食用。

(7) 施药结束后必须用肥皂洗净手和脸最好用肥皂洗澡。

(8) 用过的药箱、药袋、药瓶等，应集中专人保管或深埋销毁严禁用来盛装食品。

四、农药的选购、运输、贮存和保管

(一) 农药的选购

选购适用、质优的农药是保证安全、有效使用农药的前提。

一般来讲要注意两点，即对症买药、识别真伪。

1. 对症买药

(1) 确定防治对象 购买农药前先要确定需要防治的病虫草害的种类，主治什么，兼治什么，然后才能选择农药品种。按防治对象选择合适的用药品种、剂型；确定防治对象时可请教当地的植保技术人员或者查阅有关资料和图片。

(2) 选择安全高效、经济的农药 当有几种农药可同时选用时，要优先选择用量少、毒性低、在食品和环境残留量低的品种。同时农药的商品名很多，如阿维菌素又叫齐螨素、海正灭虫灵、7051 杀虫素、爱福丁、阿巴丁等，不要买错药，特别是除草剂。

(3) 价格计算 因农药有效成分含量、剂型的不同，商店里同样重量包装的农药，其出售价格可能不同，因此，选购农药时不可单看每袋农药的价格，而应考虑到施药量、持效期、施用方法等多种因素。

2. 识别农药真伪 农药质量的优劣直接影响防治效果的好坏，也是安全、合理使用农药的前提条件。因此，在购买农药时，要注意从标签、产品外观等方面先对农药质量进行简易识别，必要时可将农药样品送至有关单位进行质量检测，但在实际生活中，消费者在购买农药时，在没有仪器没有检测的情况下，可采取一些简单、便捷的方法，对所购农药的质量做出初步的判断。主要有以下几种方法。

(1) 从农药标签及包装外观上识别真假

标签内容 农药登记时，对农药标签有严格要求，凡是登记的农药，其标签都应经过农业行政主管部门审查备案。经审查后确定的标签内容，要求注明产品名称、农药登记证号、产品标准号、生产许可证号（或生产批准文号）以及农药的有效成分、含量、重量、产品性能、毒性、用途、使用方法、生产日期、有效期、注意事项和生产企业名称、地址、邮政编码等内

容；分装的农药，还应当注明分装单位（进口农药产品没有产品标准号和生产许可证号或生产批准文件号）。未经农业行政主管部门批准，任何单位不得擅自修改标签内容。因此，消费者在购买农药时，要重点检查标签是否具有上述内容，如缺少上述任何一项内容，则应提出疑问。

产品名称 标签上的产品名称必须标明农药通用名（中文通用名和英文通用名）。商品名称经国务院农业行政主管部门审查批准后可以同时标明在标签上。目前，市场上农药产品的名称比较混乱，因此，消费者在购买农药时，要注意凡是不能确定产品中所含农药成分的，都不要轻易购买。

产品包装 相同计量的相同产品包装就相同，不能有大有小，内外包装应完整，不能有破损。

产品合格证 每个农药产品的包装箱内，都应附有产品出厂检验合格证，消费者在购买农药时要查看有无产品出厂合格证，以确定所购产品的质量。

私自分装的农药产品 国家禁止任何单位和个人未办理农药分装登记证而擅自将大包装产品分成小包装产品。因为私自分装的农药，一般都没有标签，使用不安全，而且分装者容易在分装农药中掺杂使假；同时出了问题时，消费者手中没有产品的原始包装，而难以追究责任。因此，散装农药，农民不能购买。

（2）从农药物理形态上识别优劣

粉剂、可湿性粉剂 应为疏松粉末，无团块，颜色均匀；如有结块或较多颗粒感，说明已受潮湿，不仅产品的细度达不到要求，其有效成分含量也可能发生变化，从而影响使用效果。

②**乳油** 应为均相液体，无沉淀或悬浮物；如出现分层和混浊现象，或者加水稀释后的乳状液不均匀或有浮油、沉淀物，都说明产品质量可能有问题。

悬浮剂、悬乳剂 应为可流动的悬浮液，无结块，长期存放，可能存在少量分层现象，但经摇晃后应能恢复原状；如果经

摇晃后，产品不能恢复原状或仍有结块，说明产品存在质量问题。

熏蒸片剂 熏蒸用的片剂如呈粉末状，表明已失效。

水剂 应为均相液体，无沉淀或悬浮物，加水稀释后一般也不出现混浊沉淀。

⑥**颗粒剂** 产品应粗细均匀，不应含有许多粉末。

(3) 用简单的理化性能测试方法进行检查

可湿性粉剂 拿一透明的玻璃瓶盛满水，水平放置，取半匙药剂，在距水面 1~2 厘米高度一次倾入水中，合格的可湿性粉剂应能较快地在水中逐步湿润分散，全部湿润时间一般不会超过 2 分钟，优良的可湿性粉剂在投入水中后，不加搅拌，就能形成较好的悬浮剂，如将瓶摇匀，静置 1 小时，底部固体沉降物应较少。

乳油 用一透明的玻璃瓶盛满水，用滴管或玻璃棒移取药液，滴入静止的水面上，合格的乳油（或乳化性能良好的乳油）就能迅速扩散，稍加搅拌后形成白色牛奶状乳液，静置半小时，无可见油珠和沉淀物。

可溶性液剂 该剂型能与水互溶，不形成乳白色，国内该剂型较少，如甲胺磷等。

干悬乳剂 干悬乳剂是指用水稀释后可自发分散，有效成分以粒径 1~5 微米的微粒分散于水中，形成相对稳定的悬浮液。

(4) 与《农药登记证》核对 国家规定，生产农药必须办理《农药登记证》或《农药临时登记证》因此经营单位和农民购买农药时，可以要求生产厂、经销单位出示该产品的农药登记证复印件，并与该产品的标签核对。如发现产品的标签与登记证上的内容不一致，可提出疑问，并及时向当地农业行政主管部门反映，待问题查清后，再决定是否购买。

(二) 农药的运输

在运输农药的过程中，由于装药的容器破裂、包装不好而泄