

农药的药害、药效 和中毒急救

燃料化学工业出版社

本书主要介绍什么是农药的毒害、什么是农药的药害、如何安全的使用农药以避免农药的药害和毒害，同时也叙述了如何正确使用农药以便充分发挥药效及农药的中毒与急救问题。

本书供农村人民公社社员、干部、技术员、农村知识青年以及从事植物保护工作的职工阅读。

农药知识小丛书
农药的药害、药效和中毒急救

* * *

燃料化学工业出版社出版（北京安定门外和平里七区八号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第120号

北京轻工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092毫米^{1/32}

印张：2 ¹/₈

字数：44,000

定价：（科一）0.20元

1964年9月北京第1版

1969年10月北京合订版第2次印刷

印数：108,077—168,077

书号：15063·1014

目 录

一、序言	1
二、农药的毒害	2
1. 农药毒性大小的表示方法	3
2. 农药的毒性和人畜中毒	4
三、安全使用农药避免农药药害	15
1. 什么是药害	15
2. 产生药害的原因	16
3. 各种药剂的药害	21
四、正确认识农药，充分发挥药效	27
1. 农药种类与防治对象的特点	28
2. 农药与有益生物	32
3. 农药的混用与药效	34
4. 农药的剂型与药效	36
5. 气候条件与药效	37
五、农药为什么会使人中毒	2
1. 农药中毒的道理	2
2. 农药中毒的途径	4
3. 在什么情况下容易引起中毒	6
4. 各种农药毒性比较	8
六、怎样防止人畜中毒	10
1. 农药生产过程中的中毒预防	10
2. 运输农药过程中的中毒预防	11
3. 贮藏和保管过程中的中毒预防	12

4. 配制和使用农药时的中毒预防	13
七、农药中毒的一般救护方法	16
1. 急救处理	16
2. 对症疗法	18
3. 简单的急救药品、设备和通用解毒药	22
八、几类主要农药的中毒症状、急救和 治疗方法	22
1. 植物性杀虫剂	22
2. 砷素农药	23
3. 氟素农药	25
4. 汞剂	26
5. 有机氯农药	27
6. 有机磷农药	28
7. 含铜农药	30
8. 薰蒸剂	31
9. 磷化锌	33
附表	35

一、序 言

农药是一种用在农业方面的药剂，是用来争取农作物丰收的有力手段之一。因此，党和政府用了很大的力量来发展我国的农药事业，工厂在日日夜夜赶制农药，交通运输部门加速调运，商业部门和合作社加强保管和保证供应。这一切活动的最终目的都是为了保证农业方面对农药的需要，不误农时，争取丰收！

但是，上面所说的这些都只能保证把优质的农药送到使用地点。为了安全使用农药和发挥药剂的最大效果，还需要对农药有一些基本的知识。

有些同志认为有了药剂随便怎样洒到田里都应该有效，但是实际上问题并不那么简单。有时在使用了农药以后，药效不理想或者几乎看起来没有什么效果。造成这种情况的原因有很多种，例如，因为不了解农药的种类和作用，把防病的药剂拿去治虫或者把治虫的药剂拿去防病，或者不懂得配制方法，把药剂浓度配得太浓或太稀，不会正确地喷洒药剂等，都可能是不能收到理想防治效果的原因。

在农药使用不当的时候，常常会产生药害。药害的产生多是因为不合理的混合使用，或用药的方法、时间、季节不对所造成的。

此外，在不了解药剂毒性的情况下管理和使用农药，也是

一件非常危险的事情，因为往往会因此造成人畜的伤亡事故。

为了使大家了解农药的性质、用途、保管使用和中急救方面的知识，以便合理有效的使用农药，故编写了这本小册子。

二、农药的毒害

农药差不多都是有毒的，只不过是毒性有大有小罢了，所以有些国家把农药叫做“化学毒剂”。人在中毒以后会有各种各样的反应：有些表现在皮肤方面如引起皮肤红肿刺痛发炎，起面瘡、疹子、荨麻疹等。有时表现在身体各部分不舒适如头痛、恶心、异常多汗、不思飲食、腹痛等，严重的时候可能发生麻痺、昏迷、抽搐、呼吸困难等症狀，甚至会造成死亡。

通常发生农药中毒有下面三种情况：（一）生产农药中毒，这一类中毒发生在生产农药的工厂里。（二）误服中毒，这一类中毒在农村中容易发生，多因农药无专人保管或无专用仓库，以致有些人把农药误当碱面等。（三）配药或喷药中毒，常常是因为沒有按照规定的操作方法喷药，沒有保护好眼、鼻、口和身体的其他部分而引起。至于牲畜中毒多半是因为在使用农药的时候管理得不好，或把牲畜放牧到刚刚喷过剧毒农药的田里，牲畜吃到带毒的庄稼或身体沾到毒剂就引起中毒，所以我们应该十分小心地对待农药。但是，只要我们对农药的毒性有了了解，做好农药的保管工作，并且叫熟悉使用方法的同志喷洒药剂就不会产生中毒事故。现在，我们介绍一些有关农药毒性的常识。

1. 农药毒性大小的表示方法

农药毒性大小的表示方法常用的有两种，一种叫“半数致死量”也叫“致死中量”(有时用代号 LD_{50})。另一种叫“绝对致死量”或者简单一些就叫“致死量”(有时用代号LD)。

人们为了事先了解药剂对人畜的毒性，都是先用人畜以外的动物做中毒试验。常用的试验动物有老鼠、兔子、狗、猴子等，小白鼠是最容易繁殖和饲养的动物，所以最常用。“半数致死量”是可以使一群动物有一半中毒死亡的药量，“绝对致死量”是可以使一群动物全部死亡的药量。半数致死量最标准，可以代表一般的抵抗力，而绝对致死量是最可靠的致死剂量。但是，对于某些抵抗药性能力比较低的动物个体来讲，比绝对致死量小一些的药量也可以引起它们中毒死亡。对于任何一种农药来讲，半数致死量（或致死量）越小的时候它的毒性越大，半数致死量（或致死量）越大的时候它的毒性就越小。动物（包括人在内）中毒死亡的药量和体重的关系很大，一般而论，体重越大，中毒死亡所需要的药量也越大。为了统一比较毒性的大小，通常都用一公斤体重所需要的中毒死亡药量来计算，因为中毒的药量都很小，所以用“毫克”作为药剂的重量单位。大家在看有关农药书籍时，会看到某种药剂的毒性常用“毫克/公斤体重”来表示，这个符号的意思就是“使每一公斤体重动物中毒致死的药量”。

在本书中我们先写出药剂的重量，然后把“每公斤体重”几个字放在括号里面，这样的写法也许更清楚、易懂一些。

上面我们所谈的致死药量试验，是动物因一次用药而死

4

亡的試驗，所以也叫做急性中毒試驗。中毒的致死量又可以分成几类，从口里把药打进去的叫口服致死量，涂抹到皮肤上面的叫皮肤接触的致死量，此外，还有皮下注射的致死量、呼吸中毒的致死量等等。

当然，因为人和牲畜的体质到底和老鼠等試驗动物不同，所以对人和牲畜的实际致死药量和按老鼠等动物推算出来的致死药量还是有些出入。

2. 农药的毒性和人畜中毒

(一) 常用农药的毒性 我們在这里，分别把一些常用的杀虫药剂、杀菌药剂和熏蒸药剂的毒性介绍一下：

(1) 砷素药剂：砷剂里最常用的一种是白砷(信石)，白砷的化学名称叫三氧化二砷，它是用毒砂、雄黄等含砷的矿砂炼制而成的。白砷在作为拌种药剂防治地下害虫方面有着悠久的历史，我国的劳动人民在宋朝就已经知道把白砷用在农业上了。白砷对兔子的口服致死量是20毫克(每公斤体重)，对老鼠是75毫克(每公斤体重)，对狗是85毫克(每公斤体重)，所以它对于一般的动物的口服致死量在100毫克(每公斤体重)以下。每一头猪吃下500毫克会引起死亡，牛或馬吃下2000毫克(即2克)才会死亡。人对白砷毒性抵抗力比别的动物要低一些，最低的致死量大约是2毫克(每公斤体重)，但是也有人服下的药量是0.1毫克(每公斤体重)就死亡，而另一些人服下13毫克(每公斤体重)的剂量才死亡的。白砷对人和牲畜的毒性不是积累性的，在吃下去四十八天以后大部分可以随尿排泄出体外。另外两种砷素剂

是砷酸鉛(砒酸鉛)和砷酸鈣(砒酸鈣)。砷酸鉛的毒性比白砒低，經過試驗，它对狗和兔子的半数致死量是100—500毫克(每公斤体重)，大約是白砒的五分之一。砷酸鈣的毒性較砷酸鉛高一些，它对兔子和狗的毒性是38—50毫克(每公斤体重)。砷酸鉛和砷酸鈣对人的毒性也比白砒小。如果按一个人体重是五十公斤計算大概要吃下100—2,000毫克才会致死。

虽然如前所述砷素葯剂对人畜的毒性不是积累性的，但是如果把砷素剂用在蔬菜和水果上还是有引起中毒的可能。所以在蔬菜或水果上使用砷素剂的时候(白砒不在蔬菜水果上面直接使用)，不要超过規定的用量。例如，在供牲畜作飼料用的苜蓿上每亩用砷酸鈣 150 克时，不至于使牲畜中毒，如果每亩用葯量到达 450 克以上的时候，就有使牲畜因食用而中毒的危險。砷素剂的毒性大小和它們的溶解度^①有直接的关系。在砷素剂中，最危險的是亚砷酸鈉(俗称亚砷酸鈉，把白砒按一定量溶在烧碱水里就成为亚砷酸鈉)，这是因为亚砷酸鈉在水里的溶解度很大，所以比起白砒来更容易使人中毒。砷酸鉛和砷酸鈣的溶解度很小，所以不容易使人中毒。在人吃的蔬菜和水果上可以帶有多少砷酸鉛或砷酸鈣才不致使人中毒呢？在一百万斤蔬菜和水果上帶有三斤半到四斤以下就沒有危險了。这个数量是砷酸鉛或砷酸鈣可以在上市蔬菜或水果上的残留葯量^②。換句話說，砷酸鉛或砷

① 溶解度是表示物质在溶剂里溶解程度的标准，通常是用一升水內溶解多少克来表示。

② 残留葯量是农葯噴到植物上以后，过了一定時間(或者在采收前后)，仍旧留存在植物体上未分解的葯剂重量，通常是用百万分之几来表示。

酸鈣在植物上的“允許殘留藥量”不超過百萬分之三點五到百萬分之四（以三氧化砷計算）。如果在種植的蔬菜或水果上用了大量的砷素藥劑而又是噴過以後不久就採收的時候怎麼辦呢？這樣就要在上市之前用水好好沖洗才行。因為砷素藥劑不會進到蔬菜或水果裡面去，所以洗淨以後，殘留藥量在百萬分之三點五到百萬分之四以下就不會發生什麼危險。

（2）氟素藥劑：氟素藥劑的毒性比砷素藥劑要低些，氟素藥劑中的氟化鈉對兔子和狗的急性中毒致死量在200—500毫克（每公斤體重）之間，氟硅酸鈉是138—150毫克（每公斤體重）之間。這兩種藥因為直接使用在植物上容易發生藥害，所以主要是配制毒餌使用。按規定，在一百萬斤蔬菜或水果上氟素藥劑的殘留藥量不能夠超過7斤。剛噴過大量氟素藥劑的牧草、蔬菜和水果也要用水洗淨以後才能食用。

（3）植物性殺蟲藥劑：在所有的農藥裡面，植物性殺蟲藥劑算是比較安全的了（煙鹼除外），除蟲菊素（除蟲菊花里的殺蟲有效成份，一般只占花重的百分之一左右）。對老鼠的半數致死量是1,000毫克（每公斤體重）左右，毒魚藤中的殺蟲成份魚藤酮（在魚藤根里魚藤酮的含量約在百分之四到百分之十三左右）對老鼠的半數致死量也在1,000毫克（每公斤體重）左右。但對其他的動物魚藤酮的毒性要比除蟲菊素大些。在植物性殺蟲藥劑裡面毒性最大的要算煙鹼了，一個人沾到或者吃下25—50毫克的煙鹼就會死亡。它的毒性和一些劇毒的有機磷藥劑差不多，比起滴滴涕來要大五至十倍。

（4）有機氯殺蟲劑：在有機氯殺蟲藥劑方面，我國使用

得最多的是六六六和滴滴涕，还有少量的毒杀芬和七氯等。

六六六 工业生产的六六六是一种复杂的混合物，其中有杀虫效果的只有一种成分，叫丙体六六六（在工业六六六中只占14%多一点）。经过精制后丙体六六六含量达99%以上的工业品称为“林丹”。工业六六六对人畜的毒性较小，对大白鼠口服半数致死量约为600毫克（每公斤体重），它对某些小动物的半数致死量，甚至大到700~1250毫克（每公斤体重）。丙体六六六对温血动物的半数致死量则是125毫克（每公斤体重），但它对植物药害较工业六六六小。尽管六六六对人畜的毒性不大（除非大量误用，否则不会引起人畜急性中毒而死亡），但它仍然有毒，故在使用上仍须注意安全措施。六六六能够强烈地刺激鼻粘膜、眼睛和喉头。还能够刺激皮肤发生红肿现象，这种现象在夏天出汗的时候更为严重。如果用六六六原粉擦在猫的身体上防治虱子时，可以使猫在两天以内死亡。丙体六六六对人的口服致死量虽然比较大，但对皮肤、粘膜刺激作用是不小的。所以为了安全，六六六应该存放在毒品仓库中保管。

滴滴涕 滴滴涕原粉对人畜的毒性比六六六丙体还要小，它对于老鼠的半数致死量是250毫克（每公斤体重），但有些动物对滴滴涕毒性的抵抗力要比人大得多，例如山羊能耐到1,000毫克（每公斤体重）的剂量，绵羊能耐到2,000毫克（每公斤体重）的剂量。不同的滴滴涕加工品毒性相差很大：滴滴涕的油剂最危险，因为油剂能够通过皮肤迅速地被身体吸收，并且会刺激皮肤发生皮炎；滴滴涕粉剂的危险性最小，而且对皮肤的刺激比六六六小得多。滴滴涕不能用在牲畜棚中防治蚊蝇，因为很多牲畜都喜欢用舌头吮舐自己的

皮毛，所以常常会使动物中毒。在滴滴涕的毒性認識方面最要注意的一点就是它是一种可以产生积累性中毒的农药，所以虽然急性中毒情况不太多見，但是容易发生慢性中毒。对于慢性中毒的預防方法，第一是避免滥用滴滴涕；第二应该規定滴滴涕在食用作物上的残留药量，按規定，在每一百万斤收割的蔬菜、水果或牧草上只能允許残留七斤以下的滴滴涕，超过这个数量，就可能引起人畜慢性中毒。

(5) 有机磷杀虫药剂：谈到有机磷杀虫药剂的毒性，最有代表性的要算对硫磷(1605)和內吸磷(1059)了，对硫磷的杀虫作用主要是触杀作用，內吸磷則主要是內吸杀虫作用。

对硫磷 过去我們把对硫磷叫“1605”，現在正式命名为“对硫磷”。在农药里，对硫磷的毒性是較高的。它除了可以使人畜接触中毒以外，它的蒸气的毒性也是应该十分注意的。对硫磷对高等动物的半数致死量約在3—32毫克之間（每公斤体重），对白鼠的口服致死中量是6.4毫克（每公斤体重），对狗是3.5毫克（每公斤体重）。人畜可以通过口服、皮肤吸收（尤其是粘膜部分）和气体吸入中毒。因为噴洒对硫磷而中毒死亡的事件在国外有很多的例子。对硫磷的使用浓度是万分之五，在这种浓度下噴药必須十分小心，并应该按照規定的方法，穿戴好防护衣帽和口罩噴洒，噴药时不穿工作服和在工作以后仍旧穿着被药水沾过的衣服是一件非常危险的事，在这一点上无论如何不能麻痹，也不能因为穿了几层衣服而丧失对药剂的警惕性。对硫磷在噴过以后比較容易分解。在噴过十天以后，植物上的药量就可以减少到原来药量的二十分之一。有人認為，对硫磷的残留药量达到百万分

之三以下的时候，对人畜的健康已不会有什么影响。虽然如此，因为对硫磷的毒性太高了，我国还没有允许在粮食或其他食用作物上使用。

内吸磷 内吸磷过去叫做“1059”，它的毒性和对硫磷差不多，半数致死量是6—12毫克（每公斤体重）。由于它可以内吸到植物里面，所以危险性比对硫磷更要大些。内吸磷因为有内吸杀虫作用，国外介绍把它使用在蔬菜上防治藏在卷叶和叶背面的蚜虫，但在蔬菜采收之前六个星期以内不允许使用内吸磷，因为它的毒性在四十天以内是分解不完的。但是在我国为了安全起见，故目前暂时还不主张用在蔬菜方面。

其他有机磷农药：除了对硫磷、内吸磷等剧毒的有机磷杀虫药剂以外，也有一些毒性小的有机磷农药，像敌百虫的半数致死量是400—625毫克（每公斤体重），乐戈（乐果）是600毫克（每公斤体重），马拉硫磷（4049）是1400毫克（每公斤体重），这些药剂的毒性比起六六六来还要小得多。甲基内吸磷（甲基1059）的半数致死量是90毫克（每公斤体重），它的内吸速度和内吸磷也差不多，药效要差一些，是一种有希望在蔬菜上使用的内吸杀虫剂。可是也有另外一些有机磷杀虫药剂毒性相当于对硫磷或大于对硫磷。例如，乙拌磷（敌死通）的半数致死量是5—8毫克（每公斤体重），毒性和内吸磷差不多，甲拌磷（3911）的半数致死量是1.75毫克（每公斤体重），毒性比对硫磷还要大。使用的时候都必须十分当心。

（6）熏蒸药剂：熏蒸药剂毒性的表示方法和其他的农药不同，因为熏蒸药剂中毒是与空气里面毒气的含量有关，所

以它的毒性是用“在多大的毒气浓度里面呼吸多少时间即能使人中毒”来表示，浓度是用每一升或每一立方米空气里面含有毒气的毫克数（就是用毫克/升，或毫克/立方米）来表示。最常使用的薰蒸药剂有氢氰酸、氯化苦、溴甲烷和二氯乙烷等。

氢氰酸 在实际使用的时候常用氰化钠、氰化钾或氰化钙加酸，或使它们在空气中自然分解而产生出有毒的氢氰酸气体来。在空气里面氢氰酸气体浓度达到每升0.2—0.5毫克的时候，一分钟以上就可以使人中毒死亡，氢氰酸在厂房中的允许浓度不能超过0.0003毫克（每升）。这种毒气很容易通过皮肤吸收而中毒，所以在施用时必须穿上防护衣服，戴上防毒面具。

氯化苦 这是一种常用的薰蒸剂，毒性很大。当氯化苦的气体浓度是每升0.8毫克时，呼吸30分钟就会死亡，当浓度是每升2.4毫克时，呼吸一分钟可以致死。虽然氯化苦毒性很大，但是它有一个优点，当气体的浓度在每升0.5毫克的时候人嗅味已经无法忍受，在浓度为每升0.0006毫克时人就可以闻出嗅味，所以在达到中毒的浓度以前，嗅味就逼迫工作人员离开工作地点或出事地点。因此我们把氯化苦叫做有警戒性的毒气。

溴甲烷 溴甲烷的毒性比氯化苦小，但是它的嗅味不易被人嗅到，所以对人的危险性也许比氯化苦还要大些。当溴甲烷在空气里的浓度为每升30—50毫克时，呼吸时间长了可以致死，在厂房里面的溴甲烷浓度不允许超过每升0.005毫克。溴甲烷是一种神经性毒气，具有使人麻醉的作用。

二氯乙烷 二氯乙烷可以用在粮食仓库消毒方面，它的

毒性比較小，对人的內服致死剂量是 100 克（一个人，其体重以 50 公斤計）。在用二氯乙烷 蒸蒸的时候也可能引起中毒。二氯乙烷在空气里面的浓度在每升 0.05 毫克以下时，对人并没有什么危险。

（7）杀菌药剂：对人畜来说杀菌药剂的毒性一般比杀虫药剂要小得多。杀菌剂中的硫酸铜，吃下小量时可以作为呕吐剂，但是一个人吃下十到二十克的硫酸铜的时候也可以致死。用硫酸铜配成的波尔多液毒性更小。石灰硫黄合剂的毒性和波尔多液差不多。有机汞剂对人的致死量（以人的体重是 50 公斤計）大概是八到十克。虽然比起最毒的农药来它的毒性还不算太大，但是有机汞杀菌剂遇到皮肤可以刺激发生皮炎或水泡，所以不能用手直接接触这类药剂。其他像二硝散、代森锌等有机杀菌剂的毒性就更小些，不过这些药剂对人的皮肤也可能产生刺激作用。在杀菌剂里面以升汞的毒性最大，成年人口服 0.5 克以后可以致死，这种药剂过去用作种子消毒剂。

（二）人畜中毒 农药在通过口、呼吸道和皮肤进入到身体里面以后，再对人身发生进一步的影响就会引起人畜中毒。根据毒剂的不同性质影响身体内部不同的組織和器官，这些組織和器官有：神經、血液、心脏、气管、肺、胃、腸、肝脏和肾脏等。根据毒剂进入体内的数量和次数，中毒的类型又可以分成急性中毒和慢性中毒两种。毒剂一次大量地进入体内以后引起的中毒症状叫做急性中毒。例如不慎誤用舌尖舐了一点对硫磷的浓乳油，很快就会中毒死去。如果不严格按照安全操作制度办事，在夏天喷洒对硫磷时，因嫌天气热不穿戴防护用具；喷药时不小心把药水溅到身上，未脱衣

服就去吃飯、吸烟、喝水等，在人身体里都可能因一次进入了大量的葯剂而引起急性中毒事故。慢性中毒是由于小剂量的毒物多次进入体内而发生的。慢性中毒可以引起急性发作，这是因为小量的毒剂在人体里已经积累到了急性中毒时的数量而引起的。

在有些国家中大量应用滴滴涕，虽然滴滴涕的毒性不大，但是因为它能够在人体内的脂肪中积存起来，时间长了便可能引起中毒，曾经有人因为经常喝含有小量滴滴涕的水以后发现肝脏有受到伤害的情况。在绵羊的食物里面，每天加入100毫克的滴滴涕，十天以后可以发现神经症状。这些情况是慢性中毒的表现。

为了保护人畜的安全，最好是生产非常安全、毒性非常小的农药品种。但是，在短时期以内，还很难做到这一点。那么怎样办呢？第一，为了防止急性中毒，必须首先做好农药的保管和管理的工作，要安排可靠的人员去保管农药。在正式使用新农药以前要做好农药的推广示范工作，要训练熟悉农药性能的药剂员，并且由他们认真地指导农药的使用。在使用农药以后空的包装容器要按上级规定处理，不要随意抛弃或卖给农民使用。第二，为了防止慢性中毒，最好在生食的水果蔬菜上面不要使用残效长的药剂。用药要按照规定，不在临近收获期的时候使用（一般的药剂是在收获以前的四至六个星期喷最后一次药），这样药剂可以由日光的照射而分解失效，或者由于风雨的吹洒而散失。此外，喷洒药剂的人员的工作应该经常调换，长期连续喷药会增加慢性中毒的可能性。

(三) 常用农药毒性比较

下面我们粗略地列出一个各种农药的毒性比较表来。至于对人的中毒致死的剂量，各文献所载很不一致，且大都是估计的，所以本表中只大致划分了一下毒性的大小。

药 剂 名 称	对动物的口服半数致死量（毫克）（每公斤体重的药剂数）	对人的毒性大小
内吸磷（1059）	6—12	剧 毒
甲基内吸磷 （甲基1059）	50—120	剧 毒
对硫磷（1605）	3—32	剧 毒
甲基对硫磷 （甲基1605）	21—321	剧 毒
馬拉硫磷 （馬拉賽昂）	1400—6000	稍 毒
甲拌磷（3911）	1.75	剧 毒
敌敌畏（DDVP）	75—92	剧 毒
敌百虫	400—625	毒
工业滴滴涕原粉	250—400	毒
丙体六六六	125	
工业六六六原粉	600—1250	毒
氯 丹	250—750	毒
白 砒	0.1—13	剧 毒
砷酸鉛（砒酸鉛）	100—500（兔）	剧 毒
砷酸鈣（砒酸鈣）	38—50（兔）	剧 毒