



第 三 版

农 药 知 识

王荫长 刘经芬 沈晋良 叶钟音 编著

上海科学技术出版社

农 药 知 识

(第 三 版)

王荫长等 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9 字数 198,000

1985 年 2 月第 1 版 1985 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—121,000

统一书号: 16119·826 定价 1.40 元

编 者 的 话

近年来,我国农业生产出现了前所未有的好形势,广大农民学习科学技术的热潮方兴未艾,学习植物保护和农药知识的情况也是这样。科学种田越来越受到农民的重视和欢迎。

农药是防治农作物病虫害和杂草的重要武器,它的应用是一项技术性很强的工作。农药的品种选择不当,或者使用浓度不对都会使病虫和杂草的防治工作达不到预期的效果,甚至发生人畜中毒,危及生命安全。因此即使经验丰富的人,也应常备关于农药使用的手册,以便随时查考。当前各地农村都实行了生产责任制,很多农民都在关心如何防治病虫和杂草,如何保护好农作物,力争获得更好的收成,因而就希望有较多的农业技术书籍,供他们学习和参考,其中对普及使用农药知识的书籍,尤其感到迫切。

本书 1971 年问世,当时是作为《下乡知识青年农业读物》丛书之一而出版的,除了供知青阅读外,也供农业战线其他同志参考。出版后很受广大读者欢迎;因此,1975 年又进行了修改和补充,出版了第二版,至今也将近十年,其间农药品种又发生了很大的变化,使用方法也有了改进。这样就需要再次进行修改和补充。当然,由于农药品种的不断变化,这次增订,也不一定完全适应形势发展的需要,但我们力求使目前所用的药剂在修订以后都能在本书中得到反映。

值得指出的是,杀虫剂六六六和二二三在过去三十多年中使用非常广泛,但是由于存在某些不良的副作用而于不久

前被停用了;因此,本书中已经删去了这两类药剂,只是为了便于比较,有若干处仍列举了六六六、二二三,以供同志们参考。杀菌剂中汞制剂赛力散、西力生和富民隆的情况也是这样。

本书初版时由南京农学院植物保护学系尤子平、刘经芬和任欣正等几位同志组成编写组,主要由尤、刘二位执笔编写;1975年第二版时又由尤子平同志进行了修改和补充。1981年上海科技出版社提出修订出版第三版,但由于尤子平同志工作较忙,改由王荫长、刘经芬、沈晋良和叶钟音四位同志参加修订增补。由于编写人员的水平有限,特别是当前新药剂、新方法和新经验日新月异,书中内容必然是挂一漏万,难免有错,因此希望读者批评指正。

编 者

1983年7月于南京

目 录

概说	1
一、农药的种类和剂型	3
(一)常用农药的种类和作用	4
(二)农药的主要剂型和作用	11
二、农药的使用方法	16
(一)使用农药的方法和特点	17
(二)施药浓度、用量与药效的关系	24
(三)农药的混合使用	26
三、怎样搞好药剂防治	33
(一)贯彻“预防为主、综合治理”的方针	33
(二)根据防治指标确定对象田	35
(三)适时用药	37
(四)注意病虫和杂草的抗药性	39
四、农药对农作物的影响	41
五、常用农药的性能和使用方法	45
(一)杀虫剂	45
敌百虫、敌敌畏和二溴磷(45); 甲胺磷(49); 乙酰甲胺磷(50); 磷胺(51); 杀螟威(53); 久效磷(54); 一六〇五和甲基一六〇五(55); 杀螟松(58); 杀螟腈(59); 倍硫磷(60); 一〇五九和3911(61); 二嗪农(63); 辛硫磷(64); 乐果和马拉松(66); 氧乐果(69); 三硫磷和亚胺硫磷(70); 稻丰散和乙基稻丰散(71); 灭蚜松(73); 保棉丰(74); 苏化203(75); 西维因(76); 速灭威(77); 呋喃丹(78); 混灭威(79); 仲丁威(80); 叶蝉散(80);	

害扑威(81); 残杀畏(82); 杀虫脒(83); 螟威灵(85); 巴丹(86); 杀虫双(87); 七氯、氯丹和毒杀芬(89); 二 氯苯醚菊酯(92); 溴氰菊酯(93); 氯氰菊酯(95); 杀灭 菊酯(96); 多虫畏(97); 氟乙酰胺(98); 灭幼脲1号 (100); 溴甲烷(101); 氯化苦(104); 磷化铝(106); 磷化 钙(108); 砷酸钙(110); 茶籽饼(112); 烟草(112); 棉油 皂(113); 松碱合剂(114); 雷公藤(115); 鱼藤(115)	
(二)杀螨剂	116
K-6451 和三氯杀螨砒(116); 三氯杀螨醇(118)	
(三)杀菌剂	119
硫酸铜(119); 波尔多液(120); 铜皂液(123); 硫磺粉 (124); 可湿性硫磺粉(125); 石硫合剂(125); 代森锌 (128); 代森锰(129); 代森铵(130); 福美铁(131); 福美 锌(132); 福美镍(133); 福美双(133); 炭疽福美(135); 二硝散(136); 敌稻瘟(136); 敌锈钠(137); 敌锈钙(138); 敌克松(139); 抗菌剂 401 和 402 (140); 甲基肿酸钙(142); 甲基肿酸锌(143); 甲基肿酸铁铵(144); 退菌特(144); 六 氯苯(145); 五氯硝基苯(146); 稻瘟酞(147); 百菌清 (148); 氯硝胺(149); 疫霉净(150); 异稻瘟净(151); 克 瘟散(151); 克菌丹(152); 灭菌丹(153); 多菌灵(154); 苯菌灵(156); 托布津(157); 甲基托布津(158); 萎锈灵 (159); 菲醌(160); 叶枯净(161); 敌菌灵(161); 拌种 灵(162); 粉锈灵(163); 甲霜灵(164); 春雷霉素(165); 灭瘟素(166); 井冈霉素(167)	
(四)杀线虫剂	169
滴滴混剂(169); 二溴氯丙烷(170); 威百亩(171); 棉 隆(172)	
(五)除草剂	173
除草醚(173); 五氯酚钠(175); 敌稗(177); 2,4-滴类和 二甲四氯(178); 扑草净(182); 敌草隆(183); 绿麦隆 (185); 利谷隆(186); 杀草丹(187); 苯达松(189); 氟 乐灵(190)	

(六)杀鼠剂	191
磷化锌(191); 敌鼠(193); 甘氟(194);	
附录	195
(一)常用农药的化学名称和对高等动物的毒性参考资料表 ...	195
(二)农作物主要病虫害名称、有效药剂和用药适期表	211
(三)农田化学除草剂使用表	251
(四)安全用药的注意事项	259
1. 农药安全使用规定	262
2. 有机磷剧毒农药的中毒急救办法	265
3. 农药的残毒问题	267
4. 杀虫脒安全使用注意事项	270
5. 农药安全使用标准	271
(五)农药加工品加水稀释及有效成分计算方法	278
1. 有效成份含量(%)查对表	278
2. 数学演算方法	279
(六)常用度量衡对照表	279

概 说

在我国用化学物质来杀菌灭虫已有二千多年的历史了。早在公元前十一世纪的周朝，就开始用石灰和草木灰来防治室内害虫，用一些有毒的植物来熏杀储粮害虫，并专门设置了治虫的官吏。据《神农本草经》上记载，在汉朝已经开始应用汞剂来除虱子和恙虫，应用砷剂来杀灭多种害虫，用藜芦这类植物治虫。据《齐民要术》等书的介绍，一千多年前就有人用硫磺、石灰、草木灰和油类等多种化学物质来防治害虫。在《天工开物》上，就有关于明朝陕西、河南一带农民应用砒霜来拌麦种防治地下害虫的材料。在国外，大概于二百多年前开始应用化学物质来防治农作物病虫害，但是由于这些天然化合物防治对象不广，产量有限，所以无法在大面积上得到推广应用。直到第二次世界大战后期，瑞士和英国先后发现了二二三与六六六的杀虫效果，开始在农业上应用，以后美、德等国又陆续制成了一系列有机磷杀虫剂，2,4—滴类除草剂和一些有机汞、有机硫杀菌剂，从此农药生产才开始兴旺发达起来，各国竞相研制和仿造，品种日益增多。这些有机杀虫剂和杀菌剂，防治对象多、效力高、成本低、发展快，使农药的生产和应用进入了一个欣欣向荣的时期，经过十多年的努力，生产出的农药品种有成百上千个，大多数病虫害都有了药效明显的药剂。据有关方面统计，在全世界范围内，自从使用农药以后，每年大概挽回农产品的损失15~30%；在我国的情况也是这样，在防治害虫上，由于六六六、二二三和有机磷杀虫剂

的使用，基本上消灭了小麦吸浆虫的为害，大大地减少了螟虫、蝗虫、粘虫、棉铃虫和红铃虫等害虫所造成的损失；有机硫和有机砷等类杀菌剂在防治各种病害中，也发挥了很大的作用。但是，随着农药用量的增多和环境残留药剂的积累，也带来了许多不良的后果，不仅污染了环境，危害人、畜的健康，还杀伤了大批天敌和其它有益生物，而且很多病虫还产生了抗药性，引起害虫的再猖獗。鉴于这种情况，近年来国内外都提出了综合防治措施，并积极发展有效、安全、经济的品种，以提高防效和克服弊病；同时淘汰了一些毒性高、残留量较大、对人畜健康有明显危害的药剂。

目前很多农药的老品种正在不断地淘汰，新品种在不断地研制出来，这就要求我们要有较多的农药知识，合理选择和使用各类药剂，做到充分发挥药剂的特点，扩大药剂的使用范围，延长药剂的使用年限，使综合防治有切实可行的措施和手段，各类措施之间又能相互补充、相互协调，保证病、虫、杂草的防治工作既安全有效，又经济低耗。

要做到合理使用农药，首先就要根据防治对象选择合适的品种；其次还要了解各种剂型和它们的有效成分，才能掌握好用药量，使用浓度和用药次数；此外还要了解各种药剂的毒性，做到安全操作，防止发生各种中毒事故。我们在这本小册子里，将就上述有关问题，逐一进行介绍，供读者应用农药时参考。

一、农药的种类和剂型

在农业生产中,用来防治植物病原菌、有害昆虫、螨类(即红蜘蛛)、线虫、杂草和鼠类的药剂,或者用来调节植物生长的化学物质,统称为“农药”。

农药的种类很多,不同的农药,防治对象不同。有些农药能够杀死多种害虫,但是不能消灭病菌或杂草(如敌百虫、西维因和拟除虫菊酯等);另一些农药对防治多种病菌效果很好,但对害虫和杂草都是无效的(如多菌灵,代森锌等);还有的只能用来防除农田杂草,而不能用来防病治虫(如2,4—滴、除草醚)。不仅如此,在同种农药中,又有粉剂、可湿性粉剂、乳剂、颗粒剂等各种剂型。剂型不同,使用方法也就不同,因此效果也有很多差别。

在使用农药防治病、虫和杂草时,除了需要了解防治对象的种类、发生规律和农作物的生育特性以外,还必须熟悉和掌握农药的性能,才能对症下药,灵活应用,做到“知己知彼,百战不殆”。

在针对病、虫或杂草选用药剂及剂型时,经常会遇到一些问题,例如:

什么病、虫、杂草应该用什么药剂?

同一种药剂为什么要有几种剂型?各有什么优缺点?

有些药剂对某些农作物为什么容易发生药害?怎样来防止药害的发生?

要解决这些问题,就要求我们在施药之前先要认识和熟

悉农药的种类、性能、剂型，以及对病、虫、杂草和农作物的作用，否则就不能做到合理有效地选用药剂和剂型、充分发挥农药应有的效果。那末，常用农药有哪些种类和剂型？它们对病、虫、杂草和农作物又有什么作用呢？

（一）常用农药的种类和作用

常用的农药，根据它们防治的对象和毒杀作用，可以分为下列几种类型：

1. 杀虫剂

是一类对害虫具有毒杀作用的化学药剂或生物制剂，可用来防治大田作物、果树、蔬菜、茶、桑以及土壤、贮粮和仓库中的害虫。其中有一些杀虫剂还兼有杀螨（即红蜘蛛类）作用，可以兼治螨类*，如一六〇五、乐果。杀虫剂根据它们的杀虫作用，又可区分为胃毒剂、触杀剂、熏蒸剂和内吸剂四类。

很多害虫的口器是属于咀嚼式的（图1），它们为害农作物时，把叶片咬成缺刻、孔洞，甚至将整个叶片吃光只剩叶脉。有的则专门蛀食茎秆、棉铃或果实等，防治这类害虫，经常使喷撒在农作物上的药剂能随同作物的某些部分被害虫一起吞食，由消化道吸收，然后输送到体内各组织中去，破坏或扰乱器官的生理作用，使害虫的消化道、神经系统等机能遭到破坏而中毒死亡。这种杀虫作用称胃毒作用。具有这种作用的药剂，称做胃毒剂。例如，敌百虫就是一种很好的胃毒剂，只要在饵料中拌入很少一点，就能使贪吃的苍蝇迅速中毒死亡。

另一些害虫具有刺吸式口器（图2），它们为害农作物时，

* 螨是红蜘蛛、锈壁虱一类的总称。体很小，无翅，有4对足，繁殖很快，用刺吸式口器吸收植物汁液。

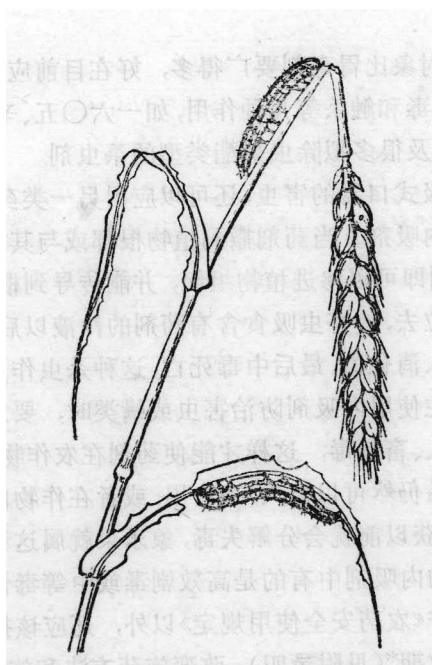


图 1 咀嚼式口器害虫为害状

把口针插入叶片、叶柄、茎秆、顶芽、幼蕾或果实中，吸收植物汁液，造成叶片变黄、卷缩、植株矮小、落蕾、落果、瘪谷，等等。这类害虫不但虫体小，为害症状也不容易被察觉，更由于它们的食性不象咀嚼式口器害虫那样吞食植物组织或其它饵料，因此药剂很难进入它们的口内，这就需要在防治时把药液或药粉直接喷撒到害虫身体上，或把药剂喷撒到作物上或其它物面上，让害虫爬行时与药剂接触，透过害虫体壁进入血液中，然后输送到体内各组织中去，破坏或扰乱器官的机能，造成中毒死亡。这种杀虫作用称为触杀作用，具有这种作用的药剂，就叫触杀剂。当然它们不仅可以用来消灭刺吸式口器的害虫，也可用来对付咀嚼式口器等其它类型的害虫，因此触

杀剂的杀虫对象比胃毒剂要广得多，好在目前应用的很多药剂，都兼具胃毒和触杀等几种作用，如一六〇五、辛硫磷、敌敌畏、西维因以及很多拟除虫菊酯类型的杀虫剂。

防治刺吸式口器的害虫，还可以应用另一类药剂，这就是通常所说的内吸剂。当药剂撒到植物根部或与其它组织表面时，这类药剂即可以渗进植物组织，并能传导到根、茎、叶、花和果等各部位去，使害虫吸食含有药剂的汁液以后，与吞食胃毒剂一样进入消化道，最后中毒死亡，这种杀虫作用就叫内吸传导作用。在使用内吸剂防治害虫或螨类时，要求药剂对害虫高效而对人、畜低毒，这样才能使药剂在农作物喷撒以后，作物或其产品仍然可以被入、畜食用；或者在作物内的残留期比较短，在收获以前就会分解失毒，象乐果就属这种类型。但是目前应用的内吸剂中有的高效剧毒或中等毒性的，使用时除必须遵守《农药安全使用规定》以外，还应该按药剂的具体毒性和残效期*（见附录四），改变施药方法和施药时期，避免对人、畜造成毒害。例如 3911 属于高效剧毒和残效期长的内吸剂类型，在棉苗上使用以后，可以渗入到组织内，保持 40 天左右的药效，为了不让药剂残留在棉籽内，因此在防治棉蚜或红蜘蛛时只允许在播种时用拌种的方法来处理棉种，禁止在生长后期施用。又如在蔬菜或果树上使用乐果时，则应根据它的残效期（10~15 天）在果实或蔬菜收获前 15~20 天停止用药，以确保安全。

防治仓库、贮粮或棉包中的害虫，常用能够化为气体的药

* 残效期是指施药后粘附在植物上或土壤中的药量，到完全消失所经历的天数；残效期越长，收获前停止使用这类药剂的日期要越早，才能保证食用；而植株上或土壤中粘附的药量，到不能有效地防治害虫、螨类或杂草所经历的天数，称药效期，一般比残效期为短。

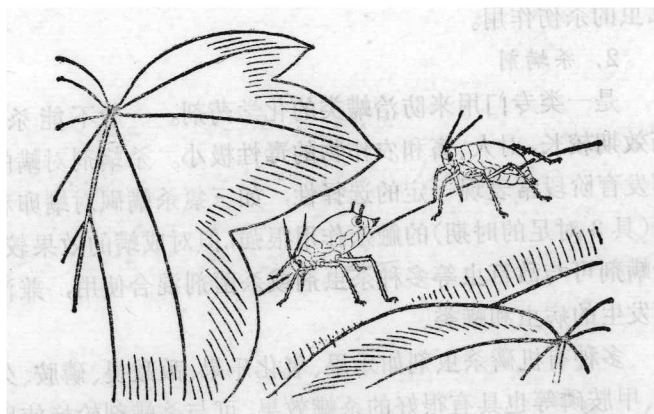


图 2 刺吸式口器害虫为害状

剂，也就是用毒气来杀灭害虫。毒气经由害虫的气门进入气管，然后输送到体内各组织中去，造成中毒死亡。这种杀虫作用称做熏蒸作用，这类药剂便称熏蒸剂，例如溴甲烷、氯化苦、磷化钙等。使用这类药剂时，要求有比较密闭的条件，不使毒气从房屋或仓库的四壁或门窗的缝隙中散失掉，从而污染环境和危害人、畜健康，同时保证毒气在一定空间内达到足够的浓度，以便迅速进入虫体，消灭害虫。

常用的胃毒剂或触杀剂中，有的也兼有熏蒸作用，例如敌敌畏，它的蒸气不但可以毒杀仓库内的害虫，还可以在田间熏杀红铃虫蛾子及褐稻虱。

高效杀虫剂往往具有多种杀虫作用，因此防治对象很广，过去曾把这类药剂比喻为“一扫光”，从保护天敌的立场来看，“一扫光”往往敌我不分，益虫与害虫一齐杀光。因此为了使用安全和保护天敌，并不要求一种药剂同时具有多种杀虫作用。如果利用触杀作用小的内吸剂来防治蚜虫，就能减少对

瓢虫的杀伤作用。

2. 杀螨剂

是一类专门用来防治螨类的化学药剂。一般不能杀虫，药效期较长，对人、畜和农作物的毒性极小。杀螨剂对螨的不同发育阶段常表现一定的选择性，如三氯杀螨砒对螨卵和幼螨（具3对足的时期）的触杀作用很强，但对成螨的效果较差。杀螨剂可与敌百虫等多种杀虫剂或杀菌剂混合使用，兼治同时发生的病虫和螨类。

多种有机磷杀虫剂如乐果、氧化乐果、敌敌畏、磷胺、久效磷、甲胺磷等也具有很好的杀螨效果，可与杀螨剂轮换使用来防治具有抗药性的螨类或防止产生抗药性。杀螨剂经常需要与杀虫剂或杀菌剂混合使用，以兼治多种病、虫和螨类，但如何混用为好，必须先进行试验，不能随意处理，轮换使用也是这样，这在后面还要介绍。

3. 杀菌剂

是一类用来防治植物病害的化学药剂，它能杀死或抑制病菌生长，保护农作物不受侵害，或能渗进作物内部发挥抑制病菌的进一步发展，前者称为保护剂，后者则称治疗剂。

使用保护性药剂的目的在于预防病害的发生和传播。目前应用的杀菌剂绝大多数属于这一类，如波尔多液、五氯硝基苯、代森锌等。保护性药剂一般要求在病害刚露头的时候或预测将要发病的时候施药，才能见效，同时，为了杀死不断侵染的病菌，要求选用药效期较长的药剂。对治疗剂来说，要求它的渗透性强，能进入到植株内部发挥治疗作用。有的药剂还能在植物体内各部位间进行传导，这种药剂又叫内吸传导治疗剂。它具有比内吸剂更好的疗效，不仅能消灭病菌，还能促使作物恢复健壮。如防治麦类锈病的敌锈钠就是一种内

吸治疗剂,但目前这类品种还不多。

4. 杀线虫剂

是一类专门用来防治植物线虫(如花生根线虫、黄麻线虫等)病的化学药剂,大多用于土壤处理或种苗处理,也可喷洒。目前使用的滴滴混剂、二溴氯丙烷等药剂,都具有熏蒸作用,对人、畜的毒性中等,对皮肤及眼有刺激作用,使用时应注意防护。

5. 除草剂

是一类专门用来防除农田杂草的化学药剂。按其除草性能,一般可区分为选择性除草剂和灭生性除草剂两类。选择性除草剂对不同作物的毒性和防除杂草的种类有选择作用;而灭生性除草剂在一定浓度下,草苗不分,各种植物都会被它杀死。在这两类化学除草剂中,根据杀草作用,又可分为内吸传导型和触杀型两种。内吸传导型除草剂必须通过杂草根、茎、叶的吸收,传导到植物体内各个部位,破坏正常的生理机能,致使整个植株死亡,因此它的作用发挥较慢,要几天后才能见效;而触杀型的除草剂,只要直接喷到杂草上,即能起到杀伤作用。2,4—滴类除草剂就是具有选择性杀草作用的内吸传导型除草剂,在一般的使用浓度下,对双子叶植物*的杀伤作用很强,当药剂的雾点被风吹到附近田块内,也能使棉花、大豆和瓜类受害,但对禾本科作物(如小麦、水稻、玉米等)很安全。敌稗则是具有选择性的触杀型除草剂,对一些禾本科作物和杂草具有强烈的触杀作用,可以有效地防除稻田中的稗草和旱地的马唐、狗尾草等,而对水稻、甘薯、茄子和番茄等安全

* 双子叶植物是指棉花、豆类和瓜类等植物,它们种子的胚上都有两片肥大的子叶,不同于禾本科植物那样的单子叶植物。

无害。

使用除草剂防除农田杂草时，尤其要熟悉和掌握各种除草剂的性能和农作物的特性，否则不但不能发挥药剂应有的作用，反而会使农作物遭受严重药害，甚至枯死。例如，敌稗虽对水稻是比较安全的，但对瘦弱的秧苗和超过4叶期的稻苗，如果用药量过高，或者喷药不均匀，就会造成局部药害，轻的叶色变黄，严重的叶尖发焦，甚至整个叶片枯死。又如五氯酚钠是一种灭生性的触杀型除草剂，杂草或农作物与它接触以后，都会被杀死。但是只要掌握了五氯酚钠对刚萌发的杂草幼芽杀伤力最强、以及在日光照射下只要经过3~5天即可完全分解失效的特点，通过选用适当的浓度，或采取播种前施药，在药剂分解失效后再行播种的方法，无论在水田或旱田使用，仍然可以取得消灭稗草和其它杂草的幼芽，而对水稻等作物无害的效果。

此外还有一类用活的菌或菌的代谢物制成的农药。如杀螟杆菌，可以有效地防治稻苞虫、粘虫、棉铃虫、菜青虫、玉米螟、尺蠖、刺蛾等多种害虫。用菌的代谢物制成的生物制剂，如春雷霉素，可以有效地防治稻瘟病。

这类农药对病、虫或杂草有一定的选择性，而对人、畜和各种农作物安全无害。它们杀虫或杀草的作用，主要由于菌的活孢子被害虫吞食或由杂草的伤口侵入后，在寄主体内繁殖产生毒素而致虫、草死亡的。如果使用的是活的菌孢子，则应注意气温和湿度的影响，才能充分发挥它们杀虫、除草的效果。这类生物制剂还可与少量化学药剂混合使用，提高防治效果，降低成本。

6. 杀鼠剂

是一类专门用来防治农田、牧场、粮仓和厂房内鼠类的化