

# 土壤熏蒸市场：谁会是新主角

## 2025年3月1日起对磷化铝、氯化苦采取管控措施

□农资与市场于平平报道

在国内土壤熏蒸市场，氯化苦一直是生姜、草莓、人参、三七等作物防治土传病害必不可少的农药品种。但氯化苦属于高毒农药，很容易引起人体中毒，一直面临着被淘汰的命运。

### 氯化苦管控措施正式落地

农业农村部于2024年12月29日发布第868号公告，按照《中共中央、国务院关于深化改革加强食品安全工作的意见》有关要求，根据《中华人民共和国食品安全法》、《中华人民共和国农产品质量安全法》、《农药管理条例》有关规定，经全国农药登记评审委员会审议，农业农村部决定对磷化铝、氯化苦等2种高毒农药采取管控措施。

一、自2025年3月1日起，撤销磷化铝原药生产企业以外企业持有的磷化铝制剂产品农药登记证，保留磷化铝原药生产企业持有的磷化铝原药产品和制剂产品农药登记证；生产企业生产的磷化铝制剂产品应当附具农业农村部重新核准的农药标签，使用范围仅限防治储粮害虫，由生产企业直接供应给具备安全使用技术条件的储粮企业或

者专业化病虫害防治服务组织，并由熟悉相应产品使用方法和安全防护措施的专业技术人员使用。

二、自2025年3月1日起，生产企业生产的氯化苦制剂产品应当附具农业农村部重新核准的农药标签，使用范围和使用方法仅限土壤熏蒸，由生产企业直接供应给专业化病虫害防治服务组织，并由熟悉相应产品使用方法和安全防护措施的专业技术人员使用。

三、2025年2月28日前已进入市场的磷化铝、氯化苦制剂产品，在产品有效期内可以继续销售，但应在专业技术人员指导下使用。

此函也对氯化苦的管控给出了明确信息：一个是限制性保留，一个是专业化使用。氯化苦将有1—2年的消化期，彻底禁用只是时间的问题而已。

### 土壤熏蒸市场持续火热

近年来，随着集约化种植和作物的连茬种植以及农药化肥的滥用，造成土壤中病原菌、虫卵积累，导致枯萎病、根腐病、青枯病及根结线虫病等毁灭性土传病害呈现出连续高发的态势，土壤生物多样性及生态功能失衡，耕地质量下降，严重影响了作物的产量和品质。根据国家统计局数据，土传病害发生造成的减产一般在16.1%—65.9%，严重甚至会导致作物绝收。

因为土传病害具有种类多、范围广、传播快以及隐蔽性、暴发性强等特点，难以准确监测预警和精准化防控。所以，传统的防治方法很难达到理想的防治效果，而使用农药大剂量灌根进行防治，一方面效果不佳，另一方面也容易造成农药残留和环境污染。所以，化学熏蒸成为当前防治土传病害、解决连作障碍最有效和稳定的方法之一，市场也持续火热。

土壤熏蒸消毒是指将土壤熏蒸剂通过专业施药设备施用于土壤中并覆盖专用塑料薄膜，在人为密闭空间中产生具有杀虫、杀菌或除草等作用的气体，达到防治土传病、虫、草等危害的一种土壤处理技术。

据了解，土壤熏蒸主要是在作物种植前使用，施药后需要覆盖专用塑料薄膜，让熏蒸剂在密闭的土壤空间中挥发和移动，能有效杀灭土壤中的病虫害以及地下害虫。熏蒸一定时间后，揭膜敞气，待残留的熏蒸剂散发完成后即可栽种作物。

#### 土壤熏蒸消毒三大特点

第一是防治谱广，具有多靶标性，对土壤中病原细菌、真菌、根结线虫、地

下害虫以及杂草均有很好的防治效果。

第二是无残留风险，因熏蒸剂为小分子化合物且在种植前已散发完成，因而熏蒸剂处理后不会造成作物残留。

第三是增产效果显著，由于熏蒸处理后土壤中无有害生物，作物在健康的土壤中通常会生长得更健壮，而且土壤熏蒸消毒具有减药减肥的功效，作物在生长期基本不需要频繁喷施农药，可显著减少氮肥的用量，因而减少了作物生长期的处理成本和劳力，保障了农产品的安全生产。

而且土壤消毒受到国家的重视，作为一种预防农作物病虫害的重要技术措施，被写入了《国家农作物病虫害防治条例》。土壤熏蒸消毒技术入选了农业农村部2021年农业主推技术，足见土壤熏蒸消毒技术巨大的市场潜力。

在此背景下，土壤熏蒸市场近年来也是企业争相布局角逐最为火热的细分市场之一，市场容量不断扩大。

目前在我国，土壤熏蒸消毒主要应用生姜、草莓、中药材的三七、人参、三七、山药以及大棚蔬菜等高附加值作物上。在成本上，据有关公开数据，土壤熏蒸消毒技术在保护地蔬菜上的应用成本约1000元/亩，在生姜上的应用成本约2200元/亩。

据公开数据，2023年全国生姜种植面积约490万亩，仅山东常年种植生姜面积约100万亩，草莓面积约220万亩，三七面积约60万亩。

庞大的种植面积数据背后带来是庞大的土壤熏蒸剂需求，造就了庞大的市场容量，也吸引着众多企业的布局角逐。

土壤熏蒸市场火热，但国内实际的登记药剂品种是较少的。那么，后氯化苦时代，谁将主宰土壤熏蒸市场风向？

据了解，最早的被应用在土壤消毒领域的土壤熏蒸剂是1854年法国使用的二硫化碳熏蒸防治谷象，随后逐渐产生了近40种化学熏蒸剂，如磷化氢、溴甲烷、环氧乙烷、磷化铝、氯化苦、硫酰氟、二硫化碳、四氯化碳、威百亩、棉隆、异硫氰酸甲酯、碘甲烷、二氯丙烷、二甲基二硫等。

20世纪80年代以来，随着人们的环保意识和对食品安全要求的不断提高，溴甲烷、1,3-二氯丙烷等老的熏蒸剂品种先后被淘汰。但是长期以来，化学熏蒸剂的发展都较慢，一些有效的，能被广泛接受的新药剂品种，往往会因为安全性，健康问题或者环境问题很难获得农药登记。氯化苦这样商业化比较成功的古老品种在我国也因为高毒一直面临被淘汰的命运，因此，寻找和研发环境友好型的熏蒸剂一直是农药企业攻坚的重点。

无论是国际还是国内，土壤熏蒸剂品种是不断减少的。目前国内具有良好发展前景，且商业化比较成功，应用范围最广，登记较多的土壤熏蒸剂品种分别是氯化苦、棉隆、威百亩、硫酰氟、异硫氰酸烯丙酯。

#### 氯化苦（限用）

氯化苦是一种液态熏蒸剂，对真菌和细菌高效，对线虫和杂草有一定的效果。但氯化苦具有强烈的刺激性，需要借助机具将氯化苦均匀施于土壤中。氯化苦也用作警示剂。美国、日本等多个国家已将氯化苦作为土壤熏蒸剂登记使用，我国也将氯化苦作为杀菌剂登记，用于防治青枯病菌、黄萎病菌、枯萎病菌、疫霉菌及根结线虫。

### 后氯化苦时代亟待新型替代品

氯化苦在国际上已经有100多年的应用历史，在国内目前早已成为农户在生姜、草莓、人参、三七、西红柿、黄瓜等高附加值作物定植前进行土壤消毒，防治土传病害的不可或缺的核心农药品种。而且氯化苦的使用技术已经非常成熟，无残留、对地下水无污染，性价比高，是溴甲烷被禁用后一种难得的高效和环境友好型土壤熏蒸剂。

尽管相关生产企业通过对氯化苦生产、流通、使用等环节严格管控，让氯化苦成为我国高毒农药管理成功的典范，专家学者和种植户也都对

#### 棉隆

棉隆是一种固态熏蒸剂，通常为98%微粒剂。棉隆属低毒农药，在土壤中遇水生成异硫氰酸甲酯，异硫氰酸甲酯对真菌、细菌、线虫、杂草、地下害虫均有良好的防治效果。棉隆在我国已登记于生姜、草莓、三七、花卉、番茄、白术、杭白菊等用来防治线虫、茎腐病和根腐病等。

#### 威百亩

威百亩是一种液态熏蒸剂，通常含量为32.7%—42.0%。威百亩属低毒农药，但和棉隆一样，在土壤中生成异硫氰酸甲酯。在我国已登记于黄瓜、番茄、姜、烟草等作物用来防治根结线虫、猝倒病及一年生杂草。

#### 硫酰氟

硫酰氟常温下是一种气态熏蒸剂，通常装于压力瓶中。硫酰氟对线虫和地下害虫有着优异的效果。在我国主要已登记于原粮、大蒜、姜、黄瓜、草莓、韭菜、烟草等用来防治仓储害虫、蛴螬、烟草甲、粉斑螟、根结线虫、蝼蛄、韭蛆，以及作为卫生杀虫剂用于防治黑皮蠹、蚊、蝇、蜚蠊。

#### 异硫氰酸烯丙酯

异硫氰酸烯丙酯是一种天然产物，具有与异硫氰酸甲酯相似的特性和生物活性。2013年美国国家环境保护局批准登记异硫氰酸甲酯作为种植前土壤处理剂，是第一款可同时用于传统及有机耕种的生物土壤熏蒸剂。我国也在2018年将异硫氰酸甲酯登记于番茄上防治根结线虫和草莓的根腐病。

截至2024年8月24日，中国农药信息网显示，有效期内，氯化苦登记产品1个，棉隆产品登记11个，威百亩产品登记9个，硫酰氟、异硫氰酸烯丙酯产品分别登记为4个。其中氯化苦主要防治土壤枯萎病、根结线虫、疫霉菌、青枯病菌、黄萎病菌。

其药效、安全性以及严格规范的管理给予了充分的肯定，但在人们环保意识和对食品卫生要求不断提高之下，高毒农药被禁成为必然。

那么，未来在磷化铝、氯化苦相继淘汰的新形势下，土壤熏蒸市场在药剂端出现的较大空缺，也将面临着新一轮的洗牌，将由哪些新型替代产品来填充，成为行业和种植户关注的焦点。

业内人士透露，正在登记中的准二甲基二硫在国内具有良好发展前景，被视为继磷化铝、氯化苦之后的新型替代品。