

为 3800 元左右，较 PE 地膜增收约 1300 元/亩，而每亩地膜成本仅增加 180 元，增收效果显著；降解地膜无需回收，经耕翻可全部还田，土壤残膜碎片少，自然降解后对后茬作物生产基本无影响。

提供单位：江苏省农业科学院经济作物研究所（张培通，025-84390373，1196764929@qq.com；江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，025-86263331，176581875@qq.com）。

十六、氰氨化钙多功效土壤消毒处理技术

技术名称：氰氨化钙多功效土壤消毒处理技术

技术概要：从 20 世纪 80 年代开始，江苏设施农业迅猛发展，由于长期覆盖栽培、高度集约经营、设施环境内微生态环境发生显著变化，设施土壤普遍出现次生盐渍化、酸化、养分失调、土传病害加重等一系列问题，严重制约了我省设施农业可持续发展。“氰氨化钙多功效土壤消毒处理技术”能显著控制或消除土壤连作障碍发生，同时实现基肥的有机、无机和中微量元素一体化施用。该技术将氰胺化钙、有机物料和速效氮肥、钾肥、缓效磷肥、中微量元素肥料等按科学比例配合，于作物轮茬前 20~30 天，一次施用入土并旋耕混均，以水漫灌覆膜后闷棚，利用太阳能辐射，通过物理、化学和微生物协同反应，达到调节土壤 pH 值、杀死土传病虫害原体、提高有机质、氮磷肥缓释、补充中微量元素、改善土壤团粒结构等功效。

该技术已制定江苏省地方标准《设施土壤石灰氮应用技术规程》（DB 32/T 4277—2022），南京市地方标准《氰氨化钙土壤消毒处理技术规程》（DB3201/T 169—2011），通过南京市科学技术委员会、南京市农业委员会科学技术成果鉴定（宁科鉴字[2010]第024号），获得20082010年度江苏省农业丰收奖、2010年南京市科学技术进步三等奖等荣誉。

技术推广情况：该项技术在南京市、淮安市、宿迁市、泰州市等多地的设施农业优势产区、生产基地、农业园区开展推广应用，在番茄、黄瓜、辣椒、西甜瓜、草莓、芦蒿等作物上推广应用面积 10 万亩次，辐射面积 50 万亩次。技术应用效果显著，有效控制了枯萎病、青枯病、立枯病、线虫病等土传病虫害及顶腐病等生理性病害的发生，减轻了因不合理施肥产生的连作障碍等问题。经济效益方面，该技术施肥综合直接成本可下降 120~200 元，显著提高农产品质量，提升农产品收益，亩平均节支增收总额达 300~500 元。社会与生态效益方面，能减少用肥用药次数，有效缓解用工矛盾；氮肥利用率平均提高 3~5 个百分点；首年应用的土传病虫害消减率 60%以上、田间综合防效 70%以上，连续三年应用的土传病虫害消减率 90%以上、田间综合防效 95%以上；同时，可消纳农业有机废弃物，防止和减少土壤次生盐渍化，保护农田生态环境，有利于设施农业可持续发展。

技术要点：

（1）氰氨化钙用量的确定

通常每亩土壤的氰氨化钙使用量为 20~80 kg，具体用量应根据土壤性状、作物种类、连作障碍程度及所需达到效果来确定。用于防治线虫等地下害虫危害时，推荐用量为每亩土壤 50~70 kg；用于防治真菌或细菌性土传病害时，推荐用量为每亩土壤 60~80 kg；用于调节土壤酸碱度或用作缓效氮肥时，应根据土壤和作物需求量确定使用量。

(2) 田间操作

① 撒施有机物料与基肥。将新鲜的畜禽粪便、秸秆、稻壳等未腐熟有机物料按氰氨化钙使用量的 20 倍至 60 倍重量,均匀撒于土壤表面;根据土壤肥力(包括有机质、pH 值和大、中、微量元素等检测)和作物需肥规律,计算出氮、磷、钾和中微量元素肥料用量,均匀撒于土壤表面。

② 撒施氰氨化钙。在有机物料上均匀撒施氰氨化钙。

③ 旋翻耕。用旋耕机、翻耕机或人工将有机物和氰氨化钙颗粒均匀翻入土壤中,深度为 20~30 cm。

④ 作畦。畦高 20~30 cm,畦宽 60~150 cm。

⑤ 覆膜、灌水及密封。用无色透明薄膜覆在畦面上,从薄膜下往畦间灌水,直至畦内土壤充分湿润为止(土壤湿度保持为 60%~70%)。灌足水后,将畦体密封,使土壤和外界完全隔离。

⑥ 土壤反应。保持土壤湿度及密闭反应状态,按照附表 1 的要求,从使用量或土壤温度决定的反应时间中选择较长的一个作为保持时间。

⑦ 揭膜晾晒。土壤处理完成后,揭膜,通风或晾晒 1~2 天后可进行作物播种或移栽。

(3) 安全使用要求

① 氰氨化钙不可作追肥或种肥使用。

② 土壤处理作业时应戴防护眼罩、口罩、橡胶手套,身着长裤、长袖作业衣及无破损鞋子,作业后立即洗漱。应确保氰氨化钙不与皮肤直接接触、不误入眼内、不误食误饮,如不慎发生上述情况,应立即用清水冲洗或肥皂清洗,严重者及时送医院治疗。

③ 使用氰氨化钙后 24 h 内应严禁喝含酒精的饮料。

④ 氰氨化钙应避免使用于水产养殖田,或避免使含有氰氨化钙的水流入附近的水产养殖田。

⑤ 氰氨化钙不可用于偏碱土壤。

表 1 氰氨化钙使用量、土壤温度与反应时间的对照表

使用量(kg /亩)	反应时间(天)	土壤温度(°C)	反应时间(天)
20	15~20	5~10	30
25	15~20	10~15	20~25
30	20~25	15~25	15~20
40	20~30	25~30	10~15
50~80	20~30		

适宜区域和茬口: 土壤处理应选择日最低气温 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的季节进行,夏季高温时段为最佳。应于上茬作物收获并清理后,预留足够的反应及通风晾晒时间,在下茬作物播种或移栽前进行。

典型图片：



旋耕



撒施有机物料、基肥与处理剂



排管



覆膜



应用对比青椒和番茄



培训观摩

典型应用代表：淮安市淮阴区马头镇朝阳蔬菜种植家庭农场、南京绿桥瓜果菜专业合作社、南京林大农业发展有限公司、栖霞区八卦洲街道设施野生蔬菜生产基地、雨花台板桥街道设施蔬菜基地、江宁区横溪现代农业科技示范区等，在香瓜、番茄、黄瓜、辣椒、西甜瓜、芦蒿等设施蔬菜上，示范应用效果显著，有效控制了枯萎病、青枯病、立枯病、线虫病等土传病虫害及顶腐病等生理性病害的发生，减轻了各类连作障碍等问题。

提供单位：江苏开放大学乡村振兴学院（袁灿生，13305175395）；南京农业大学园艺学院（郭世荣，13952094629）；江苏省农业技术推广总站（曾晓萍，18013908618）。