

# 澜沧县冬玉米科学施肥“三新”集成技术模式的实践与思考

罗成英

澜沧拉祜族自治县种子站, 云南 普洱 665699

DOI: 10.61369/MAT.2026010006

**摘要 :** 近年来, 随着产业结构的不断优化调整, 冬玉米栽培规模和水平逐年提高, 但仍存在施肥方式不合理, 肥料利用率低等问题, 并由此带来生态环境污染、玉米品质及产量不高等问题。为改善澜沧县冬玉米施肥现状, 澜沧县农业部门通过多年田间试验经验积累、集成与示范摸索, 初步形成澜沧县冬玉米化肥减量增效“三新”技术模式, 并在澜沧县冬玉米主产区示范推广, 为保障粮食安全, 深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略, 推进绿色经济强县、乡村振兴和发展农业现代化、冬玉米业可持续生产提供技术保障。

**关键词 :** 冬玉米; 化肥减量增效; 测土配方施肥; “三新”技术集成模式

## Practice and Reflection on the "Three-New" Integrated Technology Model for Scientific Fertilization of Winter Corn in Lancang County

Luo Chengying

Seed Station of Lancang Lahuzu Autonomous County, Pu'er, Yunnan 665699

**Abstract :** In recent years, with the continuous optimization and adjustment of the industrial structure, the scale and level of winter corn cultivation in Lancang County have steadily increased. However, issues persist, such as irrational fertilization methods and low fertilizer utilization efficiency. These problems lead to environmental pollution and suboptimal corn quality and yield. To improve the fertilization practices for winter corn in Lancang County, the local agricultural department has developed a preliminary "Three-New" technology model for reducing fertilizer use while increasing efficiency. This model is based on years of accumulated field trial experience, integration, and demonstration. It has been demonstrated and promoted in the main winter corn-producing areas of Lancang County. This approach provides technical support for ensuring food security, thoroughly implementing the strategy of "storing grain in the land and technology," advancing the development of a green economy strong county, rural revitalization, agricultural modernization, and the sustainable production of winter corn.

**Keywords :** winter corn; fertilizer reduction and efficiency increase; soil testing and formulated fertilization; "Three-New" integrated technology model

## 引言

澜沧县位于云南省西南部, 普洱市西部。国土面积8807平方公里, 位居普洱市第一大县, 云南省第二大县。境内山区、半山区占全县土地总面积的98.8%。地处北回归线以南, 属于典型的热带、亚热带山地季风气候。因山区峡谷众多, 素有“一山分四季, 十里不同天”的立体气候, 热带、亚热带的各种粮食、蔬菜、水果等作物种植历史悠久。澜沧县现有耕地面积174.05万亩, 旱地138.12万亩, 占耕地总面积的79.35%。因为旱地面积较多, 当地种植三大粮食作物中以玉米种植较大, 常年稳定在70万亩左右。澜沧县得天独厚的土壤和自然环境条件, 推进了冬玉米的种植生产, 为打造绿色经济强县、乡村振兴, 着重推广冬玉米科学施肥“三新”集成技术模式。

## 一、化肥减量增效“三新”技术

### (一) 施肥新技术

#### 1. 测土配方施肥技术

根据冬玉米需肥规律和土壤供肥特性, 按照“大配方、小调

整”的思路, 确定了玉米播种期、苗期、大喇叭口期等三个不同时期的肥料施用方案。玉米播种期, 结合整地施用农家肥500公斤/亩, 结合播种, 种肥同播配方(缓释)肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O配比为12-13-8)40kg。苗期, 结合中耕除草培土, 看苗情施用尿素5-10公斤/亩。大喇叭口期, 看苗情叶面追施尿素2-5公斤

/亩，磷酸二氢钾肥0.2公斤/亩。澜沧县旱地主要以砖红壤、红壤、赤红壤为主，这一系列的土壤，其本身的共性就是土壤中有效P、K含量较低，由于常年的耕种加上不同的施肥处理，土壤养分发生了较大变化。作物要获得增产高效，必须在测土配方施肥技术的基础上采取相应的配方肥和施肥制度。

## 2. 综合养分管理技术

综合养分管理（INM）是通过整合矿物肥料、有机质和生物资源，优化养分循环效率的农业管理策略。其核心目标是减少对合成肥料的依赖，维持土壤肥力与生态系统可持续性。粮农组织定义该策略需结合测土配方、有机肥替代等技术手段，建立作物-土壤-肥料动态平衡体系<sup>[1-2]</sup>。数据显示，我国当前化肥施用量较世界平均水平高出45%，实施化肥减量增效成为实现农业绿色发展的重要路径<sup>[2]</sup>。冬玉米全生育期全程跟踪查看玉米长势，指导农户施用主要含量为尿素、硫酸钾肥、磷酸二氢钾肥的水溶性肥料，应用喷雾器或无人机叶面喷施水溶肥来补充基肥的不足，确保玉米生长良好，丰产增收。

## （二）施肥新机具

### 1. 种肥同播机

使用种肥同播小农机进行玉米播种的同时施入作为底肥的配方肥（缓释肥），种子与肥料相间8cm，通过调节种肥同播机相关按钮确定施肥量和用种量，调节作物株距和行距来确定播种密度。

种肥同播新机具关键参数：手推式10嘴穴播深施肥器，轻便易操作，每人每天可实施15亩左右，可实现一籽一肥，双轮下种，一播一补，没有空穴。机体重：7kg，便于携带，易操作。主机：主机是加厚聚碳PC透明料，比有色塑料强度高、耐腐蚀、耐风化。独特的开嘴器：加厚不锈钢鸭嘴可调深浅，配置三颗轴承，可倒退，倒推不坏，回头拐弯特别灵活。加厚聚碳酸原包料7.5cm不锈钢鸭嘴，扭簧弹簧，不易断裂。施肥量：0-180斤/亩，上下箱可装肥料种子40斤，外置肥料，株距、深浅、肥量、种量可调节四档，可调穴施量：0-14克，增加清肥口和清种口。

### 2. 喷肥无人机

冬玉米全生育期全程跟踪查看玉米长势，指导农户施用主要含量为尿素、硫酸钾肥、磷酸二氢钾肥的水溶性肥料，应用喷雾器或无人机叶面喷施水溶肥来补充基肥的不足，确保玉米生长良好，丰产增收。叶面喷施水溶肥用量少，见效快，能及时补充玉米养分的不足。与传统的施肥方法相比，无人机喷施水溶肥不但节省时间、节省人力，还具有用量少、喷施均匀、效率高的优点。据调研，无人机每小时可以喷洒30亩左右的水溶肥，这不但减少了人力费用，提高了工作效率，还降低了农户在施肥过程中的安全隐患和对玉米植株的伤害。

### 3. 水肥一体化

水肥一体化是将灌溉与施肥相结合的现代农业技术，通过压力系统或自然落差，把可溶性肥料按比例溶解于水，形成水肥混合液，经管道和滴头、喷头等设备精准输送至作物根区土壤或叶面<sup>[3]</sup>。针对冬季低温、少雨、寡日照、冰雹等不良因素造成冬玉米生长缓慢等问题，该技术能减少水和肥的损失，并且减少用工

成本，提高种植效益<sup>[4]</sup>。从作物对养分吸收方面考虑，它满足了“肥料要溶解后根系才能吸收”的基本要求，提高了冬玉米对养分的利用效率<sup>[5]</sup>。澜沧县是山区县，冬玉米主要种植在山坡、丘陵、山谷中，基于此，可大力推广文丘里施肥法和泵吸肥法，安装使用成本较低、结构简单、安装操作方便、无需外部能耗、吸肥量范围大，都是它们的应用优点，能实现简单的按比例施肥和保持恒定的养分浓度<sup>[6]</sup>。总的来说，水肥一体化能节水节肥，减少人工各方面成本，进而降低种植成本。

## （三）施肥新产品

### 1. 绿肥

绿肥就是把含有丰富营养物质的绿色植物体还田作肥，根据草种来源可划分为自然草和人工草两种类型<sup>[7]</sup>。在冬玉米区种植绿肥，可以增加土壤养分含量、改善土壤结构、调节土壤pH值，同时还能增加地表覆盖、降低土壤蒸发，调节农田微气候。

### 2. 缓释肥

缓释肥是一种能够在较长时间内缓慢释放养分的肥料。它通过特殊的生产工艺，将肥料中的养分包裹在一种特殊的材料中，使得养分能够以较慢的速度逐渐释放出来。这种肥料的主要优点在于能够长时间地提供养分，减少施肥次数，从而节省劳动力和时间。选择适合玉米施用的缓释肥，使全生育期有相应的肥料养分供给，减少施肥次数，从而节省劳动力和时间。选择肥料品种以促长促熟为主要目标。肥料品种以氮、磷、钾为主，配施锌、硼等微量元素。采用一次性施足底肥方式，根据土壤测试结果及测土配方施肥指导施肥量，选用氮磷钾配比合理、粒型整齐、硬度适宜的缓控释肥料。根据当地实际，在不同区域基肥选择氮磷钾比例为12-13-8、19-8-5、13-15-7等配比的配方（缓控释）肥料。

### 3. 水溶肥

水溶肥是易溶于水的多元复合肥料，包含氮、磷、钾等大量元素及钙、镁、铁等中微量元素，部分产品还添加氨基酸、腐殖酸等生物刺激素。其核心优势在于溶解迅速、无残渣，可通过灌溉系统直接输送至作物根际或叶面，让养分被快速吸收利用。因能精准匹配作物不同生育期的营养需求，既可避免养分过剩造成的土壤污染，又能减少水资源浪费，在设施农业、果树、蔬菜等经济作物种植中应用广泛。作为水肥一体化技术的重要配套产品，它能灵活调控养分比例，满足作物个性化需求<sup>[8]</sup>。

## 二、“三新”技术集成配套与应用效果

### （一）测土配方施肥+综合养分管理

测土配方施肥是以土壤养分为基础的推荐施肥。而以“看苗施肥”为核心的综合养分管理技术是对前者的有益补充，实现营养诊断与配方施肥的最佳互补，能有效提升冬玉米的精准高效施肥水平。在实际推广中可使亩均节约1.25kg不合理的化肥，同时让玉米增产2%以上。

### （二）测土配方施肥+水肥一体化

主要是通过滴灌，将水溶肥借水这一媒介均匀送至冬玉米根

系<sup>[9]</sup>。施肥量按测土配方施肥标准进行，相较于漫灌的用量降低30%。

### （三）测土配方施肥+无人机叶面喷施水溶肥

施肥量按照测土配方施肥的建议量进行，主要施用于大喇叭口肥，这样会比传统方法的化肥施用量降低5%。采用无人机叶面进行一次水溶肥喷施：主要是0.2%~0.3%的磷酸二氢钾溶液，可根据实际需求，再加入0.1%~0.2%的硫酸锌溶液或其他微量元素水溶肥。

### （四）测土配方施肥+地膜覆盖+水肥一体化

起垄时用地膜覆盖，之后以滴灌方式将水溶性化肥经由水均匀运输至玉米根系。按测土配方施肥标准施入肥料，如此，较未覆盖和漫灌方式减少15%用量。

### （五）测土配方施肥+绿肥+无人机叶面喷施水溶肥

亩覆盖紫云英、苕子等绿肥鲜基质800-1000kg/亩。根据测土配方施肥标准，与常规施肥相比，用量减少10%。在玉米的大喇叭口期，采用无人机进行叶面喷施，主要内容物为0.2%~0.3%的磷酸二氢钾溶液，可根据需要加入0.1%~0.2%的硫酸锌溶液或其它微量元素水溶肥。

## 三、思考与展望

当前，澜沧县冬玉米氮肥施用量大、施药模式不尽合理，减施与改良的空间很大，应大力推广“三新”肥料减量、增效、持续提升农户的科学施肥能力<sup>[10]</sup>。其冬玉米主产区推进多种技术模式——测土配方施肥+综合养分管理、测土配方施肥+水肥一体化、测土配方施肥+无人机叶面喷施水溶肥、测土配方施肥+地膜覆盖+水肥一体化、测土配方施肥+绿肥+无人机叶面喷施水溶肥。目前已在澜沧县上允镇、糯扎渡镇、勐朗镇、谦六乡、南岭乡、发展河乡、酒井乡、木戛乡、惠民镇、南岭乡、东回镇等乡镇示范推广实施，规模超过3万亩次，且取得了一定成效。下一步，澜沧县农业局需加大“三新”技术模式研究、试验示范和推广力度，强化基层技术推广队伍，积极探索和解决技术落地的“最后一公里”问题，改变农户的施肥习惯，为澜沧县粮食产业的健康、可持续发展奠定坚实的理论基础。

## 参考文献

- [1] 腐殖质和生物肥料对植物发育和微生物活性的协同作用 Microbial Activity: A Review The Synergistic Effects of Humic Substances and Biofertilizers on Plant Development and Abstract. admin.chinaha.org. 2023-09-10.
- [2] 新阶段化肥减量增效战略研究 Strategic researches of reducing fertilizer use and increasing use efficiency in China in the new era. 农业科学院农业资源与农业区划研究所植物营. 2024-03-20.
- [3] 刘永华, 沈明霞, 蒋小平, 等. 水肥一体灌溉施肥机吸肥器结构优化与性能试验 [J]. 农业机械学报, 2015, 46(11): 76-81, 48.
- [4] 刘思汝, 石伟琦, 马海洋, 等. 果树水肥一体化高效利用技术研究进展 [J]. 果树学报, 2019, 36(3): 366-384.
- [5] 马小川, 卢晓鹏, 潘斌, 等. 果树水肥一体化技术研究进展 [J]. 中国南方果树, 2018, 47(5): 158-163.
- [6] 黄语燕, 刘现, 王涛, 等. 我国水肥一体化技术应用现状与发展对策 [J]. 安徽农业科学, 2021, 49(9): 196-199.
- [7] 曹卫东, 包兴国, 徐昌旭, 等. 中国绿肥科研60年回顾与未来展望 [J]. 植物营养与肥料学报, 2017, 23(6).
- [8] 李峰, 黄明, 张亚, 等. 赣南脐橙化肥减量增效“三新”技术探究 [J]. 中国农技推广, 2024, 40(4): 80-83.
- [9] 魏紫薇, 武嘉文, 王崇生, 韩阳, 肖琦, 许志伟. 测土配方施肥技术在哈尔滨市发展历程及现状 [J]. 黑龙江农业科学, 2024, (11): 76-83.
- [10] 林海波, 韩峰, 谢朝, 王一伊. 贵州农用化肥施用现状及科学施肥建议 [J]. 耕作与栽培, 2023, 43(04): 149-150.