

□□ 农民日报·中国农网记者 刘趁 朱海洋

仲夏时节，之江大地绿意盎然，一丛丛水稻秧苗被送入泥土的怀抱，不必心急，土壤自会给予秧苗养分和力量，帮助它们生长、结实。

民以食为天，食以土为本。然而，长期以来，我国农业生产高度依赖化学投入，地力透支、面源污染等问题日益凸显。在传统生产模式作用下，大部分农户习惯于凭借经验施肥用药，“一炮轰”的盲目做法使土地和庄稼“吃”得太饱，农业生态环境频频亮起“红灯”。

怎样改变粗放式的管理模式，让农业生态回归健康？在浙江，我们看到了一种崭新且有益的尝试——2019年，该省在全国首创以化肥、农药等农业投入品实名制购买、定额制施用为内涵的“肥药两制”改革；2022年，浙江又在全国率先开展土壤健康培育，形成了耕地质量保护提升新格局。

如何从农业生产源头投入这个小切口入手，牵引撬动农业绿色发展转型升级？近日，记者走进之江大地，实地感知这场人与地的深层次变革。

## 肥药减量转向供给端与使用端协同发力

流转土地的第三年，也就是2023年，杭州咏禾农业开发有限公司负责人公小木发现了土壤的微妙变化。

单凭肉眼，公小木难以辨别土壤颜色、疏松度、肥力水平的差异，但有一组数据佐证其感知：2021年流转土地后，经过三年减肥减药、绿肥还田等改良措施，去年水稻产量比最初提高了10%。“这片地一直种竹子，产竹笋，年久失管，田埂坍塌，土质很薄，甚至排水沟都堵了，几乎没有可用之处。”在杭州市临安区龙港镇娘娘畈，公小木指向一片水稻田说，“过去农户施用大量化肥农药，导致土壤养分失衡，土壤生态脆弱。”

此地并非个例。高强度、不合理的土地利用，不仅会引发耕层土壤质量退化，带来养分失衡、污染加剧、承载能力下降和生态调节功能减弱等一系列难题，尤其是肥药过量施用，还会给生态带来沉重负担，对土壤造成损害。

“土壤最为根本，也最为基础，超过95%的食物都直接或间接来自土壤，因此其质量决定了农产品的质量和产量。”浙江省农业科学院研究员马军伟常年关注农业生态，在他看来，除了关注国家耕地面积的数量变化，更要关注土壤的健康，这与农产品产量、供应与安全有着直接关联，最终是为保障国家粮食安全，甚至是人类的安全作铺垫。

马军伟认为，生态平衡是事关可持续发展的重大命题，这与浙江大学徐建明教授的想法不谋而合。徐建明谈到，国际上广泛讨论的“同一健康”就是如此，人、动物、植物、微生物、环境全部被纳入“同一健康”的大系统中，人类健康、动物健康、环境健康构成一个有机整体，彼此影响。

作为推进乡村全面振兴和农业农村现代化的“排头兵”，浙江却算不上“农业大省”，人均耕地面积仅为全国水平的36%，“巴掌田”“斗笠田”随处可见。“七山两水一田”的浙江，还面临耕层土壤酸化等严峻形势。浙江省农业农村厅提供的数据显示，2019年，全省酸化土壤（pH<5.5）面积占48.6%，且近一半土壤缺磷，六成土壤缺钾，养分不平衡现象突出。

当然，相比于全国，浙江的情况尚佳。数据显示，2020年底，浙江耕地平均质量等级达到3.70等，高于全国平均水平。“尽管如此，摆在浙江面前的关键难题是：耕地面积实在太小，低等级耕地占比大且耕地后备资源匮乏，提高耕地质量尤为迫切。归根结底，土壤健康是耕地质量的核心问题，应该重点在栽培管理环节加强绿色高效农业技术的应用。”马军伟坦言。

2019年初，浙江省启动实施农药购买实名制、化肥使用定额制。同年11月9日，在全省农业绿色发展现场会上，浙江正式启动“肥药两制”改革，全面推进肥药减量增效，促进农业绿色高效发展。短时间内，各地积极响应，杭州市临安区率先发布了主要作物化肥定额制的限量标准，这也成为全省乃至全国首个化肥施用限量的地方标准。

此后，随着这项工作的深入开展，最初的“肥药两制”内涵也在不断拓宽，变为“双实名、双定额”，即化肥农药都要实名制、都要定额制。同时，“肥药”范围也予以延伸，不仅仅局限于传统意义上的化肥和农药，同样还包含了兽药、饲料等在内的所有农业投入品。

一场从生产源头入手，将肥药减量路径由单纯依靠使用端，转向供给端和使用端同步发力的革新由此铺开。

## 实名制购买，像超市购物一样简单

6月初，在咏禾农业的水稻田，农民热火朝天地插秧，给田块换上了嫩绿的新衣。

这厢，水稻插秧忙；那厢，农资店也忙得不亦乐乎。在临安区锦城街道江桥路的一家农资店，玻璃柜台和立式展柜里陈列着琳琅满目的种子、秧苗、农药、肥料等农资。自打清晨开门营业，前来购买农资的顾客就络绎不绝。

“购买农药，请出示身份证。”店员看见有农户欲付款买单，立即提醒道。

“带了，带了，给！”农户吴银富买了一瓶杀虫剂，习惯性地从衣服口袋里掏出证件。多了一道环节，大家并没有嫌麻烦。

店员熟练地将身份证放置在读取器上方，“嗖”地一下，“临安区农药智慧监管系统”自动弹出购买者身份信息，输入购买的农药、数量等信息后，这些直接同步上传“云端”。农资店负责人胡云霞告诉记者：“早在农户第一次实名登记时，系统就保留了个人信息，再来购买农资就方便许多。”

2019年6月，浙江在全省范围内推行农药购买

# 『肥药两制』改革 何以撬动农业绿色发展？

实名制，农户须凭有效证件，“刷脸”“扫码”才能购买。农资店销售农药台账不仅记录购买日期、品种、数量等信息，还将农药购买人、身份证号等信息进行记录。

“就像去超市购物一样简单，结账时扫一扫物品，就能将全部信息汇入购销系统。”浙江省农业农村厅科教处处长陈百生介绍，如果农户购买的肥料或农药数量超出限额，系统会自动发出预警提示，从源头避免过量购买、施用肥药。

与临安区一样，浙江不少地区根据自身情况打造了专属数字化平台，为农户提供服务。为了让更多主体参与其中，浙江省农业农村厅围绕农产品全生命周期管理，创新开发了“浙农优品”数字化应用，一个聚焦绿色优质农产品生产服务的“大场景”应运而生。“浙农优品”作为“肥药两制”改革中的“智慧管家”，不仅让肥药购买来源可溯、去向可追，还推动了农资产品优质优价，为农户提供了便利。

今年4月，在平湖市新仓镇双红村，数百亩绿色的小麦在阳光下随风摇曳，伴着规律的嗡嗡声，几架植保无人机飞过麦田上空喷洒农药。看到远处驶来的“移动药房”，种粮大户潘华中放下手上的活计迎了上去。“不到1小时就到啦，我这边剩的药就够今天上午的了。”潘华中和工作人员一起从“移动药房”搬下来3箱农药，用于小麦赤霉病防治，他随即打开微信“农资智慧商城”小程序，点开50分钟前下的订单，点击“确认收货”。

“有了‘移动药房’，农民只要在手机下单，一次都不用跑，就能在田间地头收到农药。如果不方便用手机，去线下农资店买，购药记录也会通过人脸识别一体机全部上传到平湖市智慧农资平台。”平湖市供销社党委书记唐红芳介绍，通过平湖市智慧农资平台这个“智慧大脑”，可以精准掌握每名农户的农资购买时间、种类、数量，并且通过与种植面积、作物品种等数据的对比分析，对超限等异常购买行为



在平湖市农资店内，农户正在“刷脸”购买农资。

资料图

浙江利用“肥药两制”改革撬动了农业生产方式转型升级，改善了农业生态环境和农产品品质。不过，仅仅依靠减肥减药“单兵作战”是远远不够的。

自动预警。

在浙江，农资经营店并非独立的个体，全省农资店的购销系统接入省级农资监管平台，能够对购销系统记录进行实时监控，加强购销监督。对于未携带有效证件的市民从商家处购买了农药，或者存在其他农资经营门店不按实名制登记情况的，执法部门按具体情形进行处理。目前，在全省6000余家农资店，“浙农优品”应用覆盖率提升至90%以上，“刷脸”“扫码”等农资购销信息化技术逐渐普及。

监管只是一方面，浙江将农资补贴发放与实名制购买挂钩，农民以折扣价实名购入农资，农资店再根据电子台账获取补贴。以临安区为例，胡云霞告诉记者，区里主推配方肥料涵盖10多种粮油类作物和20多种经济作物，尤其是水稻、小麦、玉米等作物的配方肥，针对种植大户、合作社等农业生产主体，定点农资店能够享受每吨50元的推广补贴。

实名制牵引着长长的链条，除了经销和使用环节留痕，农药废弃包装回收等也将被逐步纳入农资店数字化管理系统，实现农业投入品“进一销一用一回”的全周期闭环管理。

## 按“方”施肥，平衡作物需求与生态保护

所谓化肥定额制，是通过制定主要作物化肥投入定额标准，综合采取免费测土、科学配方、合理替代、精准施肥等措施，达到减少农田化肥投入、保障耕地综合产能、优化生态环境质量的目标。

浙江省耕地质量与肥料管理总站副站长陈红金坦言，化肥农药减量是大趋势，但不能盲目地减，应该有针对性地减，不仅要达到减肥减药目的，也要满足农作物生长所需的营养。“为了保证粮食或农产品的产量，没有化肥投入肯定是不行的，也不可能无限



奔跑在田间地头的“数字移动药房”。

资料图



在杭州市萧山区的王云峰家庭农场，农技人员正在进行病虫害调查和科学用药指导。

李锋 摄

期地减下去，甚至将化肥减光，那是不太现实的。”陈红金说。

记者了解到，在农资市场上，化肥大多为平衡肥，具有普适性，且成本较低，虽然大部分的作物都能施用，但针对性不强，无法满足不同地块、不同作物对养分的需求。“经济最优选”却不是“需求最优解”，也不是“生态最优解”，量身定制的配方肥自然成了“香饽饽”。

“过去，我一直大力推广测土配方施肥，专家提供了配方，但很难保证让每个农户都真正掌握配方、用上配方肥。”陈百生表示，浙江转变思路，通过“浙农优品”的定额制施用模块“浙农优品”小程序，将配方精准对接到个体农户，应用到田头，“如此一来，配方直接变成肥料了。”

这其实是一次“双向奔赴”。

政府层面，在免费测土配方施肥成果的基础上，浙江综合耕地地力、作物需肥规律、目标产量、种植效益等多重因素，确定了总体施肥要求，建立全省主要作物化肥投入的定额制度，发布主推配方。每个县市则以省主推配方为依据，根据当地实际情况进行“大配方、小调整”，将主推配方及时推送给当地农资批发企业、农资经营店、合作社、自然村和种植户，实现肥料生产企业按“方”生产、农资经营单位按“方”推荐。

农户层面，农民拿着“药方”，地里缺少什么营养元素，就针对性地购买相应配方肥，形成了“一户一业一方”精准施肥模式。“农民本意也想少用一点化肥，只不过不知道该怎么少用，也不知道可以从哪个环节去节省肥料。以往，农民都是凭着感觉和经验购买肥料，如今从源头就可以买到符合要求的肥料，一步到位。”陈百生说。

生产主体如何为自己的地块找到对症的“药方”？站在桐乡市濮院镇新妙智村的一片田块旁，记者打开微信“浙农优品”小程序，定位此时的所在地和

对应田块，点开“土壤属性”模块，耕层质地、地力等级、有机质含量、氮磷钾含量以及pH值等详细数据一览无遗。继续点开“施肥咨询”模块，小程序基于土壤数据，为每种作物各提供了两种详细的施肥方案，包括不同耕作时期适宜的商品有机肥、配方肥等投入品选择方案。

“我们店里卖的平衡肥品种正在逐年减少，现在主销差异化配方肥品种。”胡云霞说，按照产销链条往前溯源，这几年，肥料工厂生产的氮磷钾配比相同的平衡肥越来越少，“如此一来，农资店购人和销售的主要是配方肥，农户也只能按‘方’购买和施用。”

化肥、农药用得少了，经济效益反而坐上了“火箭”。大圣农业果园负责人卜沈华介绍，通过测土配方施肥，果园的化肥使用量从十几年前每亩50~100斤降到目前的20~30斤。同时辅以有机肥、绿肥等改良土壤，土壤肥力显著提高，园内一年树龄的葡萄树比五六年树龄的还要粗壮，种出的葡萄香味浓郁、酸甜多汁，平均价格高出周边地区的三分之一。

据了解，浙江划定了肥药施用最高限量，已在全国率先出台17种作物化肥定额和7种主要作物农药定额标准，发布省级主推配方肥料类型40余个，市县配方肥超过1500个。配方肥推广量从2020年不到5万吨提高至50万吨，翻了十倍，市场占比从改革前的10%提高至2023年的75%。

为了确保不因改用配方肥而增加农业生产成本，陈百生介绍，2021年以来，浙江每年安排省级财政资金0.5亿元，三年来省市县三级共安排配方肥补助资金5.5亿元，全省配方肥按照平均每吨400元标准进行补贴。

定额制施用的结果导向是非常积极的。根据测算，作物吃上配方肥“营养餐”后，基肥减磷10%~15%，追肥减氮约5%，化肥减量增效作用显著，实实在在减轻了生态负担。

## 农业绿色发展期待更多探索

一张趋势鲜明的曲线图显示：从2013年到2022年，代表化肥和农药使用量的两条线曲折，最终都不约而同地降了下去，化肥降幅27.5%，农药降幅47.27%——浙江化肥、农药用量实现“九连降”。

根据最新统计，浙江省肥药定额示范区通过肥药减量实现每亩节本100元以上。在此基础上，浙江绿色食品数量达到3200多个，耕地平均质量等级达到3.64等。在去年6月发布的《中国农业绿色发展报告》中，浙江省农业绿色发展指数名列前茅，实现节本增效和生态价值双赢。

如今无论是地方层面还是全国层面，大家纷纷开始了探索。2020年，安徽通过了农药购买实名制和化肥施用定额制指导意见；江苏于2023年在江阴、武进等5个县（市、区）开展化肥农药实名制购买定额制使用试点工作。2021年，农业农村部印发《“十四五”全国种植业发展规划》，要求“优化施肥用药模式，推行定额施肥”；2022年，农业农村部等八部门联合印发《“十四五”全国农业产业发展规划》，提出“十四五”时期“推行农药网上实名购买、溯源管理”。

浙江打响了“肥药两制”改革的“第一枪”，这些做法具备向全国推广的价值和可能吗？

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员张会民的答案是肯定的：“该项改革对全国开展肥药减量增效、提升耕地质量，有一定的借鉴意义和推广价值。”不过，他认为，改革探索应根据各地区的经济发展水平、人民消费观念、习惯、结构和农业信息化基础设施等实际情况，探索适合本地区的推广机制和推广模式。“经济发展水平制约改革进度，如果缺乏财政资金的有效支持，推广就有难度；如果数字农业等基础设施配套跟不上，化肥农药购买和施用的人工成本增加，也难以推广。”

“即使在浙江省内，区域间的经济发展水平不尽相同，补贴力度存在差距。说一千道一万，无论是本省继续推进这项工作，还是向全国进行推广，加大各个层面的财政支持力度是破题的关键。”张会民说道。

此外，马军伟认为，改革是一项复杂的系统工程，尤其与数字化管理紧密相关，基础性的大数据创建工作为改革这架“马车”搭建了行驶的“轨道”。因此，他建议，各地要充分用好大数据技术，提前布局信息基础设施建设，为实名制购销等信息的实时上网夯实基础。

“切不可搞简单化一刀切，盲目复制推广。”张会民提醒，全国层面可以选择与浙江经济发展水平和农业信息化水平基本相近的省份或地区小范围先行先试，在推广中发现新问题、积累新经验，探索多样化的推广机制和推广模式，然后逐步向更大的范围推广。

万物土中生，有土斯有粮。土壤是个“慢变量”，形成一厘米耕地，往往需要上百年乃至上千年，影响重大且深远。按照最初的方案，浙江已在2022年实现“肥药两制”改革全域覆盖目标，这场大刀阔斧的改革，为牢牢守住耕地这个“命根子”贡献了智慧和经验，同时我们也从中看到一些亟待解决的短板。

马军伟看来，在管理层面，无论是实名制购买还是定额制施用，规模经营主体和部分高学历个体的接受程度较高，但对老年人和文化素质偏低的群体来说，制度的普及还无法做到一步到位，仍需开展长期性引导。政策层面上也需要进行持续性探索，去努力弥合区域之间改革发展进程的不平衡。

“浙江利用‘肥药两制’改革这个杠杆撬动了农业生产方式转型升级，改善农业生态环境和农产品品质。不过，仅仅依靠减肥减药‘单兵作战’是远远不够的。”徐建明关注到这项改革的另一个侧面，他认为，改革要集成创新、系统发力，从农业面源污染防治、生产方式转型升级、生态资源修复保护、数字化应用等多方面综合施策，才能形成强大合力，构建“种养结合、农牧对接、水土气共治”的农业绿色发展新格局。

新问题、新挑战，改革仍在路上，新的探索值得期待。