

# 智能水肥一体机, 精准浇灌省心增产

平泉市发展和改革局 王瑞奇

农业灌溉施肥属于农作物种植的关键部分, 其同作物的生长状况以及最终产量有着直接联系。我国传统的农业一直采取人工灌溉、撒施肥料的方式。该类作业方式随机性大, 水肥供给不能满足作物的实际生长需要。普遍存在着浇水过多、肥料流失的现象。不但会造成水资源和化肥资源的极大浪费, 还会引发土壤板结污染等问题。同时人工劳动耗费时间、费力, 生产效率低, 不能满足现代化大面积种植的生产要求。

随着智慧农业技术的不断发展, 智能水肥一体机也逐渐被应用到各种农业种植当中。设备实现了水肥一体化精准供给, 改变了传统的粗放式种植方式, 给农业精细化、高效化的发展提供重要的保证。

## 一、智能水肥一体机的工作原理

### (一) 环境数据采集

智能水肥一体机装有各种高精度的传感器, 可以对种植区域的土壤湿度、养分含量、环境温度等基本数据进行实时采集。设备可以连续检测土壤中水分的留存情况以及氮、磷、

钾等主要养分的含量。还要对田间环境实时变化的数据进行记录。所有的采集数据都会立即传送到设备的核心控制系统, 给水肥配比以及浇灌方案的制订赋予真实的依据。彻底改变传统农业依靠种植经验判断水肥需求的粗放模式, 使农事作业具有数据支撑。

### (二) 智能配比浇灌

设备控制系统会把环境数据同预先设定的农作物生长参数结合起来, 自行算出准确的水肥配比比例以及浇灌用量。系统可以自动调节清水和水溶肥的比例, 制备出适合作物生长阶段的水肥溶液。然后用管道输送系统将水肥溶液均匀地输送到作物根系的各个位置, 实现定点、定量、定时浇水。全过程自动化运行不需要人工干预, 能正确地控制水肥供给的快慢, 符合作物各个生长阶段的需求。

### 二、智能水肥一体机的应用优势

#### (一) 节约水肥资源

传统的手工浇灌施肥不能精确控制用量, 多余的水分很快就会下渗流失, 化肥也会随着水分的流失或者

停留在土壤表面。资源利用率总体偏低。智能水肥一体机采取按需供给的方式, 水肥溶液直接对作物根系起作用, 削减水分蒸发和肥料流失。设备可以最大程度地提高水肥利用率, 节约农业生产资源。相比传统的种植方式, 可以大大减少水资源、化肥的消耗, 符合农业绿色低碳发展的要求。

#### (二) 简化农事作业

传统的水肥管理要靠人工频繁地浇水施肥, 劳动强度大, 作业周期长。智能水肥一体机配有自动运行系统, 用户只要提前设定好作物对应的浇灌参数, 设备就会自行完成水肥配比浇灌全过程。设备可支持全天候稳定运行, 无需专人值守。大幅度降低人工劳动投入, 降低农事作业的技术门槛和劳动强度, 解决农业生产劳动力短缺问题, 适合各种规模化种植基地使用。

#### (三) 助力作物增产提质

农作物生长的不同阶段对水肥的需求是不一样的。传统的人工作业很难对水肥供给的节奏进行准确的控制, 容易造成水肥不足或者过量的现

象, 从而影响到作物正常的生长。智能水肥一体机可以按照作物生长规律动态调节水肥供给方案, 给作物提供稳定的均衡的生长养分。合理用水施肥有利于作物根系发育, 增强作物生长活力, 降低病虫害发生率。提高农作物的产量, 改善农产品的品质, 提高种植经济效益。

### 三、结语

智能水肥一体机是智慧农业的主要应用设备, 从根本上改变了传统粗放式水肥管理方式。设备利用智能数据采集、自动化控制技术进行农业水肥供给的精准化、标准化、科学化。在农业种植上, 设备具有明显的节水节肥作用, 可以节约农业生产资源, 降低种植成本。同时设备大大简化了农事操作流程, 减轻了人工的劳动强度, 稳定提高了农作物的产量和品质。该设备适合大棚种植、露天大田等不同的种植场景, 实用性、适配性很强。是推进传统农业向现代农业、精细化、高效化农业转型的重要装备, 对促进农业高质量绿色发展有重大现实意义。

# 沃土新生: 秸秆还田技术改良农田土壤实操指南

山东省泰安市宁阳县磁窑镇人民政府 张林

耕地是粮食生产的载体, 长期单一施用化肥、浅层旋耕作业会不断消耗土壤有机质, 造成土壤板结、保肥蓄水能力降低、养分供给失衡等问题。田间产出的小麦、玉米、水稻秸秆中含有大量的有机质和钙、磷、钾等中微量元素, 是就地取用的天然土壤改良原料。

秸秆还田依靠田间就地粉碎、翻埋腐熟的过程, 把作物副产物变成土壤养分, 可以消除露天焚烧造成的大气污染, 逐层修复退化耕地, 稳定提升农田基础地力。

## 1. 秸秆还田修复土壤的三重改良机制

### (1) 重塑土壤团粒物理结构

粉碎秸秆填充土壤缝隙, 破坏常年旋耕形成的硬实犁底层, 降低土壤容重。秸秆腐解产生的腐殖酸可以黏合细小的土粒, 形成稳定的团粒结构, 提高土壤的透气、透水性能。降雨后田间积水下渗速度加快, 表层不会形成坚硬板结壳, 旱季土壤锁水能力同步提高, 缓解旱地干旱、水田渍涝两类耕作难题。连续三年规范秸秆还田, 耕作层疏松厚度可以稳定增加 3 至 5 厘米。

### (2) 长效补充全周期土壤养分

秸秆碳、氮、磷、钾含量配比合理, 腐解过程缓慢释放养分, 不会出现化肥快速淋溶流失的现象。秸秆自带硅元素可增强禾本科作物茎秆的韧性。钙、镁元素中和土壤酸化区, 逐步调节耕地的酸碱平衡。逐年叠加秸秆腐殖质, 土壤有机质含量稳步上升, 减少化肥用量, 避免过量施肥造成的土壤盐渍化。

### (3) 活化土层有益微生物群落

秸秆可以给土壤中的细菌、放线菌、腐生真菌提供充足的碳源, 微生物繁殖速度大大提高。活跃菌群不断

分解土层固化无效养分, 变成作物可以吸收的形态, 同时拮抗根腐病、纹枯病致病菌, 压缩土传病害生存空间, 减少农药施用次数, 构建健康农田土壤微生态。

## 2. 三类耕作模式秸秆还田标准化实操流程

### (1) 旱地轮作深耕还田(小麦玉米连作田)

玉米、小麦收割完成后立即进行粉碎作业, 秸秆切割长度控制在 3 至 5 厘米, 杜绝整根秸秆留在田间。粉碎结束启动深耕机, 翻埋深度保持 25 厘米以上, 将全部秸秆均匀埋入耕作层, 禁止秸秆大面积裸露地表。深耕之后配套重型耙耢和镇压设备, 平整田块压实土层, 缩小秸秆和土壤之间的间隙, 锁住田间墒情加快腐解。播种前浅旋一次, 平衡土层养分分布, 保证种子与土壤紧密接触。

### (2) 水田翻压还田(水稻种植田块)

水稻收割后留 2~3 厘米浅层清水, 用水田专用粉碎机碎秆, 秸秆长度控制在 4 厘米以内。均匀撒施秸秆腐熟菌剂, 旋耕机下水搅拌, 使秸秆完全混入水田淤泥层。浅水浸泡 7~10 天软化秸秆, 加快微生物分解, 插秧前排尽多余积水晾干田, 待秸秆半腐熟、淤泥沉降紧实后再移栽秧苗, 防止秸秆漂浮烧苗。

### (3) 免耕覆盖还田(生态轻简化旱地)

全程不进行深耕作业, 作物收割后直接碎秆, 秸秆均匀平铺覆盖地表形成 5 至 8 厘米的覆盖层。秸秆隔绝阳光抑制杂草萌发, 减少土层水分蒸发, 雨水缓慢渗透带动秸秆养分逐层下移腐解。下一季播种使用免耕播种机直接开沟下种, 秸秆在表层不断分解, 逐年提高表层有机质, 最大限度

保留土壤原生团粒结构。

## 3. 秸秆还田提质增效核心调控技术

### (1) 精准调节田间碳氮比例

秸秆碳氮比值可达 60 比 1, 微生物分解秸秆会抢夺土层原有氮素, 造成作物苗期缺黄。碎秆翻埋后每亩补施 5~8 公斤尿素, 平衡碳氮比例, 保证微生物繁殖的氮素需求, 防止苗期脱肥黄萎。水田场景可以使用缓释氮肥, 防止浅水层氮肥挥发损耗。

### (2) 规范施用秸秆腐熟菌剂

粉碎秸秆同步撒施专用腐熟菌剂, 每亩用量控制在 1 至 2 公斤。菌剂内含耐高温分解菌群, 低温、少水田也能保持分解活性, 将秸秆腐熟周期缩短一半。撒施后立即旋耕混匀, 防止菌剂长时间暴晒失去活性。

### (3) 配套田间水分管控

旱地秸秆还田作业后及时灌溉造墒, 土层含水量保持在田间持水量的 60%~70%, 保证微生物活动的基础水分; 雨季疏通田间排水沟, 防止土层长期积水缺氧, 避免秸秆厌氧腐解产生有毒有机酸损伤作物根系。水田全程保持浅水状态, 不能断水干裂淤泥。

## 4. 秸秆还田土壤改良配套养护方案

秸秆还田是提升耕地地力、减少焚烧污染的关键举措, 但如果只还田不配套养护, 很容易出现秸秆腐熟慢、土壤悬空、病虫害加重等问题, 反而影响下茬作物出苗和长势。一套科学的配套养护方案, 能让秸秆真正变成改良土壤的“有机肥”。

首先要做好还田前的预处理适配。不同作物秸秆粉碎细度要精准控制, 水稻、小麦秸秆粉碎后长度不超过 5 厘米, 玉米秸秆不超过 8 厘米, 避免过长秸秆在土壤中形成架空层。

粉碎后要均匀抛撒全田, 局部堆积的秸秆需人工摊开, 防止局部腐熟发热灼伤种子和幼苗。对于病虫害残留较多的秸秆, 还可在粉碎时同步喷施低毒杀虫杀菌剂, 从源头降低土传病害基数。

其次是腐熟促腐的精准调控。秸秆大量分解会消耗土壤中的氮素, 直接播种易导致作物苗期缺黄, 需按每 100 公斤秸秆补充 5 公斤尿素的比例调节碳氮比, 也可搭配添加腐熟菌剂, 加快秸秆腐解速度。有条件的地块可在还田后灌一次小水, 把土壤相对湿度维持在 60% 左右, 为微生物活动创造适宜环境, 避免干旱导致秸秆长期不腐烂、影响播种质量。

最后是后续养护的长效巩固。秸秆还田后的 1~2 季作物, 要适当增加苗期氮肥用量, 缓解微生物与幼苗争氮的矛盾。秋收后定期深翻 25~30 厘米, 把表层秸秆翻入深层土壤, 打破犁底层的同时促进秸秆分层腐解。连续还田 3 年以上的地块, 可搭配少量商品有机肥和生物菌肥, 进一步丰富土壤微生物群落, 逐步提升土壤有机质含量, 最终实现耕地地力持续提升、作物产量稳步增长的良性循环。

### 5. 结语

秸秆还田是低成本、可持续的耕地修复技术, 整套操作无需额外外购大量改良物料, 依托田间自有秸秆资源就可以实现地力回升。严格按照对应耕作模式的碎秆、翻埋、水肥调控标准, 配合年度绿肥轮作、深耕养护措施, 连续开展两到三年就可以直观看到土层疏松度提高、作物长势稳定、化肥投入减少的改良效果。耕地养护属于长期工程, 秸秆资源化还田可以实现农田养分内部循环, 守住优质耕地资源, 为稳定粮食生产筑牢土壤根基。