

# 水肥一体化技术在设施农业中的应用

张 雷\*

济南市济阳区农业农村局 山东 济南 251400

**摘 要:**在我国社会经济、综合实力增强的背景下,农业发展迎来了新的局面。先进技术大范围的应用促进了农业设施及相关技术的先进化、智能化。智能水肥一体化技术便是在经济发展大背景之下出现的一种农业新技术,该技术将施肥与灌溉工作融为一体,并且能够根据农作物生长过程的实际情况提供相应的肥料,保证农作物生长环境的适宜性,从而提升农作物生产率。综合来看,智能水肥一体化技术迎合当前我国发展的需要。本文就智能水肥一体化技术的运行原理及原则出发,对技术进行分析,探求该技术的应用前景。

**关键词:**设施农业;水肥一体化;节水节肥

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5162-0401-17>

## 引言

发展设施农业,应使农作物在最优环境中生长发育,以实现高效栽培目标。水分和肥料作为植物生长必不可少的营养物质,也应得到高效利用。水肥一体化技术的提出,能够满足设施农业发展对植物生长环境提出的控制要求,将成为促进农业生产提质增效的重要手段。低压水肥一体化技术是一种新型生产技术,其将现代信息技术合理运用其中,通过智能化技术准确地掌握农作物在生长过程中对肥料、水的需求,有效提升了水肥的利用率。这项技术的应用,有助于提升农作物产量、节省人力物力,同时还可以提高农业的整体效益。

## 1 设施农业和水肥一体化概述

作为农业现代化发展模式,设施农业可以利用农业设施和工程技术对农作物生长环境进行调节控制,确保温度、水分等条件能够满足植物生长发育需求,从而完成最佳环境营造,促进植物高效生长,具有高投入和高收益的特点。水肥一体化技术则为高效节水节肥技术,能够通过对农作物生长环境和发育信息参数的实时采集确定水肥需求,采用配套系统实现水肥一体精准施入,提高水肥利用率,达到高产目标。因此,在设施农业发展过程中,应将水肥一体化技术当作重点引进技术,达到增效、增产等目标<sup>[1]</sup>。

## 2 我国设施农业发展现状

我国大部分地区主要运用的还是传统意义的农业技术,不仅用水过度,而且肥料利用率也不高。有关数据统计显示,传统施肥过程中,氮肥的利用率低于30%,钾肥的利用率只能维持在40%左右,磷肥的利用率仅6%。设施农业低压水肥一体化技术,在20世纪80年代才渐渐为人所知,在国家政策的大力支持和农业工作者不断的学习与借鉴中,设施农业低压水肥一体化技术在我国农业生产中有了极大的发展,但同时也存在着一些问题。首先,我国设施农业设备单一,主要展方向局限于日光温室与单体大棚,无法做到有效控制环境因素,与发达国家相比有较大差距;其次,整体管理意识较现代农业有差距,呈现粗放化管理特点;最后,虽然我国很多地区实施了设施农业低压水肥一体化技术,但缺少节约水肥和成本的理念,仍然采用大水大肥的模式,不仅造成生产成本增多,水肥浪费严重,长期还会造成环境污染、土壤板结、病虫害频发、农作物品质下降等。

## 3 智能水肥一体化技术优势及存在问题

### 3.1 存在的问题

当前我国农业智能水肥一体化技术处在初步发展阶段,所以在具体应用过程中仍然存在一些问题,主要体现在以

\*通讯作者:张雷,1974.06,男,汉族,山东济南济阳区,济南市济阳区农业农村局,农艺师,大学,研究方向:农业技术。

下几个方面。从国外引进智能水肥一体化设备来看：第一，引进设备所需成本高，适用率低。不少地区引用国外智能化设备，但考虑到进口运输费用，农业生产成本就会大大提升，同时国外智能水肥一体化设施并不完全适用于中国农业种植情况，因此，可能会出现设备本土化程度低的情况，国外设备购置闲置，造成资源浪费的问题。第二，在引进设施的管理上。首先，在使用过程中若出现机器设备故障，需要专门的维修人员进行维护，维护费用高，这无形中增加了农业生产成本；其次，引进国外智能灌溉设施操作过于复杂，系统日常维护工作同样需要耗费一定的时间，这样导致农业生产工作进度受到影响。从国内智能水肥一体化设备设计来看：第一，国内现有的智能水肥浇灌设备不够完善，存在应用范围较窄、精准度较低、水使用量难以控制等问题。第二，国内设备设计存在施肥不均匀、水肥浓度难以把握等问题。当前，中国智能水肥一体化技术仍然处于初步探索时期，并未真正地得到广泛的推广与应用。究其根本，在该设备研制过程中水肥一体化配比技术以及相应的智能应用更是决定该技术质量的关键<sup>[2]</sup>。

### 3.2 设施农业低压水肥一体化技术的优势

在设施农业中，低压水肥一体化技术将肥料融入水中，有利于农作物迅速吸收营养，增强肥料的时效性。在设施农业中采用低压水肥一体化技术，使得农作物直接吸收营养，减少损失浪费，提升肥料利用率，利用率可达70%左右。在设施农业中采用低压水肥一体化技术，可以根据农作物的生长特性，制定相应的配方，定时定量进行供给；可以根据农作物需要，定时定量输送养分，具有可控性，精准把握肥效，满足植物生长需求。在设施农业中应用低压水肥一体化技术，是采用现代信息技术，使用电脑程序控制系统，简单有效地将营养物质输送给农作物，进而节省很多不必要的人力物力。

## 4 农业智能水肥一体化技术要点

### 4.1 选择农作物品种

智能条件下农作物生长环境更具灵活性，相比较传统农作物生长在环境上有很大的人为可控性，可根据气候季节及市场需求来调整作物生长周期，因此在选择农作物时需要对农作物品种进行挑选，确保农作物在栽培过程中生产量高、作物品种有极强的生命力、生长较为稳定，这样能够极大地确保农作物的收益。根据农作物生长环境具有一定可控性的特点，并不要求选择的作物品种是否具有抗土传病害能力，相关技术人员在栽培过程中对农作物培养液去除可能是导致农作物生长出现病虫害的因素<sup>[3]</sup>。

### 4.2 浇灌水的水质

在设施农业中采用低压水肥一体化技术时，一定要保证水源条件满足浇灌要求；水质达标，无污染；水温均衡，变化幅度较小。

### 4.3 挑选恰当的施肥及浇灌设施

智能水肥一体化技术可以实现灌溉与施肥两项技术的融合，能够以简便的形式完善灌溉与施肥两项工作，实现水肥高效利用以及同步管理。根据我国农业实际灌溉及施肥情况来看，大多数农民采用的灌溉方式通常是以滴灌、微喷灌为主，所以在设置水肥一体化技术时可根据不同区域的实际情况，结合当地农业种植土壤性质、农作物种类要素来选择灌溉设备。智能水肥一体化在简单实现水肥同步管理基础之上，还能够根据当下肥料营养成分、pH值进行灵活应对，确保水肥灌溉浓度适应不同农作物的需求。在技术研发过程中，可对水肥pH值、混合比、EC值进行不同分组，设置相应数额上下限警报，确保对灌溉不同作物的适应性。

### 4.4 水溶肥的选用

在设施农业中采用低压水肥一体化技术时，一定要选取水溶性好、无杂质的肥料，如小块肥料、水剂肥料或者粉状肥料。在进行滴灌时，一定要检查过滤器的好坏，防止堵塞管道。在进行滴灌时，要注意肥水的浓度，一般是浇灌量的千分之一。例如：40m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>的浇灌量，则需40L/667m<sup>2</sup>的肥水；在进行灌溉时，应先采用清水将管网沁润，再进行水肥滴灌，在滴灌完成后，注意清洗冲刷管道，做好维护工作。

### 4.5 施肥灌溉的具体操作

在合理控制营养液后进行施肥灌溉具体操作，一般施肥灌溉分为三个步骤。第一步，先利用纯水对农作物所在土壤进行湿润，同时检查系统性能，确保系统各个部件无任何问题。第二步，按照操作系统的规范要求，利用肥料溶液进行灌溉。在此过程中，工作人员需要根据农作物实际生长的外部情况来制定灌溉制度。其中包括灌溉次数、灌溉时

间、灌溉额度等。对于蔬菜类的农作物，湿润层通常控制在0.2m~0.3m左右；果蔬类农作物需要根据具体的树林品种进行计划，湿润深度控制在0.3~0.8m左右。第三，使用纯水对灌溉系统进行清洗，此步骤主要达到延长系统寿命的目的。

结语：发展设施农业，还要引进配套的水肥一体化技术和设施设备，通过科学管理实现农业资源高效利用，从而取得增产增收的效果。结合这一目标，要加强技术推广运用，并引进先进技术使配套系统功能得到完善，改善技术应用效果；强化人员培训引导，保证设施设备得到有效维护和使用，以推动农业生产的进步与发展。在我国，设施农业水肥一体化技术属于一种新型技术产业，其将灌溉技术与施肥技术有效结合，不仅可以完成基本工作，还可以有效控制水肥使用，提升利用率，节约人力物力，提升工作效率，减轻劳动力成本。因此，设施农业水肥一体化技术在我国应逐步得到推广与应用，有效提升生产质量，推动现代农业发展进程。

#### 参考文献：

- [1]潘敏睿,马军,王杰,等.水肥一体化技术发展概述[J].中国农机化学报,2020,41(8):204-210.
- [2]马伟,王秀,姜凯,等.温室智能装备系列之五十八设施阳台农业水肥一体化装备技术[J].农业工程技术(温室园艺),2014(6):36,38.
- [3]刘文科,刘义飞.人工光植物工厂技术装备与产业发展的战略思考[J].中国农业科技导报,2018,20(9):32-39.