

## 物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术分析

萧 男, 沈艳妍, 祖绍颖, 赵孟可, 杨 聘, 秦 烨

天津农机化技术试验服务中心 天津

**【摘要】**随着科学技术的飞速发展, 迎来了一个全新的信息技术时代, 智能技术不断完善和创新, 我国农业领域的传统种植方式也在发生着巨大的变化。传统的塑料大棚生产模式已经不能满足现代社会的发展需求。在物联网技术的支持下, 能有效提高蔬菜成活率的智能温室逐渐被人们所知。此外, 全新的智能温室种植模式, 可以帮助人们实时掌握蔬菜的生长情况, 检测蔬菜的种植环境。此外, 还可以通过专业的辅助系统, 帮助蔬菜实现浇水、施肥、喷洒农药等相关流程。

**【关键词】**物联网; 智慧温室大棚; 蔬菜种植

**【收稿日期】**2023 年 4 月 12 日 **【出刊日期】**2023 年 5 月 17 日 **【DOI】**10.12208/j.jafs.20230013

### The analysis of intelligent greenhouse vegetable planting technology in the Internet of Things

Nan Xiao, Yanyan Shen, Shaoying Zu, Mengke Zhao, Dan Yang, Ye Qin

Tianjin Agricultural Mechanization technology Test Service Center, Tianjin

**【Abstract】** With the rapid development of science and technology, ushering in a new era of information technology, intelligent technology is constantly improving and innovating, the traditional planting way in the field of agriculture in our country is also undergoing great changes. The traditional plastic greenhouse production mode can no longer meet the development needs of modern society. With the support of the Internet of Things technology, the intelligent greenhouse that can effectively improve the survival rate of vegetables is gradually known. In addition, the new intelligent greenhouse planting mode can help people grasp the growth of vegetables in real time and detect the planting environment of vegetables. In addition, professional auxiliary systems can also be used to help vegetables achieve watering, fertilization, pesticide spraying and other related processes.

**【Keywords】** Internet of Things; Smart greenhouse; Vegetable cultivation

相较于传统农业, 农民进行浇水、施肥、打药等农业劳动时, 大多依靠常年的经验。蔬菜瓜果何时浇水, 农药浓度如何把握, 温湿度、光照、氮元素是否充足等问题没有一个量化指标, 单纯依靠人为判断, 往往存在误差, 产量和质量也会大打折扣。基于此, 就如何摆脱传统农业中低效率、低产能的问题, 分析了基于物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术。

### 1 物联网智慧温室大棚的概念与研究背景

#### 1.1 物联网智慧温室大棚的概念

将物联网技术和人工智能设备进行结合, 建设出物联网智慧温室大棚。以物联网系统为基础, 将湿度传感器、温度传感器以及光传感器等相关的无线传感器设备进行结合, 实现实时监测温室大棚的

状态, 通过仪器显示实时参数, 另外, 还可以通过远程设备对其进行控制, 调节控制温室大棚的环境, 确保农作物始终在肥沃的土地里、适宜的空气环境中茁壮成长, 从而帮助蔬菜缩短生长周期、提升产量、提高品质, 实现更高的经济效益。

#### 1.2 研究背景

“互联网+”的广泛应用以及智能设备技术的不断革新与突破, 正在改变着传统农业的生产经营方式与农业种植技术。一些传统的农业种植方式已经不能适应现在的生活模式和需求, 比如传统的塑料大棚产量低、污染严重、人员管理烦琐等会导致农民收入低、政府公信力下降等。李克强总理在政府工作报告会上首次提出“互联网+行业”的概念, 这就为政府的宏观调控指明了方向, 为企业提供了创

新改革的温床、为百姓创收提供了契机。相较于传统塑料大棚, 利用基于物联网的智慧温室大棚, 不仅扩展了蔬菜种植技术的发展空间, 而且也改变着现代农业、新型农村的格局。基于此, 分别从改进温室大棚蔬菜种植技术和建设智慧温室大棚两个方面来探讨现代农业如何利用信息化手段提高蔬菜的产量和质量。

## 2 传统大棚种植概述

### 2.1 传统大棚种植的危害气体

(1) 氮气。氮气含量超标原因有很多, 通常有人为和肥料质量两个因素。施肥方法不当、施用含量超标的肥料是产生氮气的主要原因, 严重时会使叶片枯死, 如黄瓜、西红柿、西葫芦等蔬菜对氮气异常敏感。(2) 亚硝酸气体。在土壤呈弱酸性时(通常  $\text{pH} \leq 5$ ), 某些菌体的作用效果就会减弱, 就会出现大量的亚硝酸气体。亚硝酸气体会导致蔬菜的绿叶出现白色斑点, 如黄瓜、西葫芦、青椒、西芹对此气体异常敏感。(3) 碳氧化合物。冬季严寒, 很多农民常用煤球升温取暖, 若燃料不充分燃烧就会产生一氧化碳等有毒气体, 导致大棚内碳元素超标, 影响蔬菜的产量和质量。

### 2.2 一般预防措施

(1) 合理施肥。大棚内施用的有机肥必须经过发酵腐熟, 要选用优质的化肥, 尿素应与过磷酸混施。基肥要深施 20 cm, 追施化肥深度要达到 12 cm 左右, 施后及时浇水。(2) 通风换气。晴暖天气应结合调节温度进行通风换气, 雨雪天气也应适当进行通风换气。(3) 选用安全无毒的农膜和地膜, 及时清除棚内的废旧塑料制品及其残留物。

## 3 种植技术应用要点

### 3.1 蔬菜品种的合理选择

在智慧温室大棚蔬菜种植的过程中, 蔬菜品种的选择是最重要的环节, 它不仅直接影响着最终产品的产量和质量, 更决定了种植户的经济效益。为了更好地发挥农业物联网技术的自动化监控优势, 提高种植的品种品质经济效益, 首先, 相关工作人员应做好对当前蔬菜市场调研工作, 通过了解受众的蔬菜喜好情况和消费偏好, 选择符合当前社会蔬菜需求的种植品类, 并结合市场调研结果, 规划好不同品类蔬菜的种植面积, 以此形成智慧温室大棚蔬菜的种植计划。需要注意的是, 在选择蔬菜品种时, 还要考虑到大棚往年的蔬菜种植情况, 采用科

学轮作机制, 尽可能地避免同一类蔬菜所带来的病虫害风险。其次, 在确定蔬菜品种后, 相关工作人员还要做好对种子的筛选工作。考虑到不同品质种子对蔬菜生长态势以及成品卖相的影响, 工作人员应结合所在地区的气温情况, 选择具有良好抗性和生长态势的种子品种, 再将种子进行审核鉴定后, 确保其符合质量标准, 进入下一步的操作中。最后, 针对挑选好的种子, 还要进做好包衣消毒处理, 提高种子抗病害能力, 确保其顺利出苗, 保证存活率。

### 3.2 环境参数的控制

智慧温室大棚蔬菜种植的过程中, 对棚内的环境要求较高。尤其是针对不同品种的蔬菜的生长, 环境是最主要的影响因素, 因此, 农业工作人员要严格控制环境参数, 确保智慧温室大棚内的环境适宜各类蔬菜的生长。在具体的环境参数控制中, 要严格把握以下几个要点: 第一, 种植土壤的控制。不同种类的蔬菜对土壤的肥沃程度、平整度有着不同的要求。基于此, 应结合所选择的蔬菜品类定向改造大棚内部的土壤环境, 确保不同种类蔬菜的健康生长。需要注意的是, 在播种前还要做好对土地的深度翻耕工作, 有效调整土壤间隙, 保证土壤的透气性和排水效果, 实现科学整地松土。同时, 还要将土壤内部的土质进行进一步的暴晒, 消灭其内部和表面的病原体及虫卵密度, 降低病虫害发生率。第二, 阳光因素。以我国云南宣威地区为例, 由于常年阳光资源的充足, 应及时使用遮阴膜加强对智慧温室大棚蔬菜的遮阴处理。还要结合所种植蔬菜的特性和对光照强度的需要, 灵活运用遮阴膜, 在保证蔬菜生长期间光照充足的基础上, 避免过强光照对植物生长的不良影响。当光照条件不足时, 还要设置好智慧温室大棚的人工光源, 以此来保证蔬菜种苗的健康生长。第三, 温湿度的控制。温湿度控制是大蔬菜生长中最关键的环节。过于高温、干燥、低温、潮湿的环境均不利于蔬菜的生长, 为了确保营造良好的温室大棚环境, 应结合所在地区的气候季节因素, 当处于高温干燥的季节时, 应加强对棚内蔬菜的补水, 通过增加空气与土壤中的水分含量, 保证有效降低蔬菜大棚内部的温度, 确保水分的充足补给; 而当处于温度较低的季节时, 还要及时应用保温覆膜, 进一步保持智慧温室大棚内的温度, 同时, 还要注意通风换气, 保证大棚内部湿度的适应性, 避免反季节蔬菜出现冻害和虫害情况。

### 3.3 病虫害防治

除了通过选择抗性种子、做好日常蔬菜生长环境参数调节等措施预防温室大棚蔬菜生长过程中的病虫害侵袭。还要进一步采取物理和化学防治技术。在采取物理防治技术的过程中, 应结合蔬菜种植的实际状况, 合理在大棚内部安设杀虫灯或通过高温杀菌等物理手段来消灭温室大棚内部的病害和虫害。当病虫害密度较低时, 还可以采用人工补充的方式, 利用害虫的趋光性与趋黄性, 保证害虫的杀灭效率。需要注意的是, 物理防治手段具有比较突出的绿色环保特性, 然而却需要长期的维持。因此, 应结合大棚内蔬菜生长的实际状况合理选择物理防治技术手段。而针对已经发生了蔬菜病虫害的情况, 相关工作人员应及时选择成本低、效率好的杀虫杀菌药剂。

## 4 基于物联网的智慧温室大棚功能设计

### 4.1 安全防护功能

对于智慧温室大棚的安全防护功能来说, 是要对进入智慧温室大棚的人员进行身份识别和检测, 防止非专业人员以及不法分子对智慧温室大棚和蔬菜造成破坏。基于物联网的智慧温室大棚安全防护系统可以通过射频识别技术来实现, 将可以进入到智慧温室大棚的人员进行信息登记, 利用卡片、指纹或是人脸识别等形式, 在身份识别成功之后, 才能允许用户进入到智慧温室大棚当中。

### 4.2 自动警报功能

自动警报功能可以有效保障蔬菜种植工作的安全性, 一般来说, 自动警报功能主要是对智慧温室大棚中的突发灾害进行自动警示的作用。基于物联网的智慧温室大棚自动报警, 先通过烟雾传感器来对智慧温室大棚进行检测, 一旦发生火灾, 将会立刻发出警报; 同时通过 GPRS 系统向用户发送警报, 让工作人员及时对智慧温室大棚进行抢救, 防止造成更多的损失。

### 4.3 远程监控功能

远程监控功能可以让用户通过智能设备, 来对智慧温室大棚中的具体状况进行实时查看, 包括蔬菜的生长情况, 以及智慧温室大棚中温度、光照、湿度、空气质量等各项参数, 进而对智慧温室大棚进行更好地调整和控制。通过物联网技术来对智慧温室大棚的远程监控功能进行设计, 可以通过创建网页的形式, 只要用户利用手机、电脑等智能设备

登录网页端, 就可以对智慧温室大棚中的状况进行实时、远程的监控了。

### 4.4 信息传输功能

为了更好地保证蔬菜的高产量和高质量, 需要工作人员对智慧温室大棚中的各项数据进行实时的监控和控制, 因此在对智慧温室大棚进行设计时, 需要实现高效的信息传输功能。此时, 用户可以通过物联网技术, 在智慧温室大棚中设置环境监测节点, 来获得更加准确的数据, 并对其进行高效的传输。

### 4.5 病虫害防治功能

病虫害是影响蔬菜产量和品质的重要因素, 在蔬菜生长的各个阶段都会受到病虫害的威胁, 传统大棚的种植方式需要对蔬菜进行人为的防治病虫害工作, 不仅浪费了很多人力物力, 并且无法对病虫害进行根本上的防治。基于物联网来对智慧温室大棚的病虫害防治系统进行设计, 可以在智慧温室大棚安装臭氧发生器, 通过对智慧温室大棚释放臭氧, 来起到对蔬菜生长环境进行杀菌的作用, 使蔬菜病虫害得到了有效的控制。此外, 臭氧具有较高的安全性和稳定性, 比利用化学药品防治病虫害更具有环保性。

### 4.6 重视专业技术人才的培养

物联网技术的快速发展离不开专业技术人才的推广和应用, 为了更好地促进农业物联网的高质量发展, 在智慧温室大棚蔬菜种植项目的落实中, 当地政府应加强与农业科研院所及高校的合作。通过构建专门的农业物联网人才培养体系, 从专项人才培养入手。

## 5 基于物联网技术的智慧温室大棚种植技术应用

### 5.1 物联网技术的智慧温室大棚的作用

依托于物联网技术建设的智慧温室大棚, 其最主要的作用就是给蔬菜创造一个温室的环境, 满足其生长环境, 实现跨季节蔬菜的种植。立足于物联网智能系统的功能方面, 通过智慧温室大棚种植培养蔬菜时。

### 5.2 实时监控

智慧温室大棚的基础就是实时监控, 同时也是其最重要的功能之一。通过大棚内安装的无线传感器, 对土壤湿度、天气温度、光照度、病虫害等相关信息进行实时反馈, 同时还可以通过智能算法对

数据信息进行分析和汇总, 帮助相关人员及时采取有效措施。

### 5.3 自动报警

为了给蔬菜提供一个安全稳定的生长环境, 大棚内的无线传感器一旦检测到了危险情况, 比如农药残留、蔬菜病虫害以及明火等情况时, 就可以通过 GPRS 系统给用户及时发出报警的信息。

### 5.4 远程控制

工作人员可以通过电脑网页或者手机软件, 对智慧温室大棚中的设备进行远程控制, 使其自动完成各项操作, 从而有效节约了人力资源。

## 6 物联网技术的智慧温室大棚在蔬菜不同生长阶段中的技术应用

由于蔬菜的品种非常广泛, 因此不同蔬菜生长的环境也并不相同, 工作人员可以通过物联网技术, 对不同蔬菜的种植方案进行设计策划, 保证蔬菜的成活率和产量都能够得到保障。在蔬菜生长阶段中, 可以和物联网进行充分结合, 具体采取以下措施:

### 6.1 选择种植品种

在选择菜种的阶段中, 可以使用智慧温室大棚中的无线传感器, 及时搜集棚内的环境信息, 选择一个最佳的蔬菜生长环境, 对菜苗进行种植培养。

### 6.2 培育蔬菜菜苗

在对蔬菜菜苗进行培育的过程中, 通过无线传感器对智慧温室大棚内的实时信息进行搜集, 如果发现棚内出现了相关问题, 就可以通过远程控制系统及时改善环境, 设置一个适合该品种蔬菜最佳的种植环境, 确保蔬菜正常生长<sup>[3-5]</sup>。

### 6.3 蔬菜生长过程

在蔬菜的生长阶段中, 要对智慧温室大棚内的温度、光照强度以及土壤湿度进行实时监测, 检查是否存在病虫害, 实现无公害、绿色种植, 保证蔬

菜的健康营养。

### 6.4 蔬菜收获过程

在蔬菜生长成熟后, 工作人员可以通过智能算法对蔬菜的最终生长情况进行汇总, 科学的分析蔬菜的销售价值, 为收获蔬菜做好万全的准备。

总之, 中国是一个农业大国, 农业领域的发展和民生有着密切的联系。在农业领域应用了物联网技术, 智慧温室大棚的创造诞生不仅代表了中国科技的创新发展, 也代表了农业领域实现了突破性的成就。随着智慧温室大棚的广泛普及应用, 种植蔬菜的技术有了固定的参考, 让蔬菜种植过程变得更加高效便捷, 有效推进了国家农业经济的发展, 推动农业种植向现代化、智能化发展, 助力乡村振兴。

## 参考文献

- [1] 王平.浅谈大棚蔬菜种植技术.2020.
- [2] 刘道礼.基于物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术分析.2022.
- [3] 卢志权姜爽李晓娜王银月.物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术分析[J].新农业, 2022(23):37-37.
- [4] 苏堪忠.基于物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术研究[J].农业工程技术, 2021, 041(006):P.39-40.
- [5] 胡琼香.基于物联网的智慧温室大棚蔬菜种植技术[J].江西农业, 2019(14):2.

**版权声明:** ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**