

# 基于深度学习的无土作物保温箱系统设计

路易泽<sup>1</sup> 谭浩然<sup>2</sup> 杨妙<sup>3</sup> 曹敏<sup>4</sup> 刘逸群<sup>5</sup> 孟德锐<sup>2</sup> 吕吉正<sup>6</sup>

(1. 青岛恒星科技学院 266000; 2. 山东华宇工学院 253000; 3. 江苏理工学院 213000; 4. 盐城师范学院 224000; 5. 烟台南山学院 264000; 6. 菏泽学院 274000)

**摘要:** 随着科技的进步和现代农业的发展,无土栽培作为一种新型农业生产方式逐渐受到广泛关注。无土栽培不仅能够解决土地资源短缺的问题,还能提高作物的产量和质量。保温箱作为无土栽培的关键设备之一,对作物的生长环境起着至关重要的作用。因此,本文提出了一种基于深度学习的无土作物保温箱系统设计方案,旨在通过深度学习技术实现对保温箱内部环境的精准监测和调控,为无土作物的生长提供适宜的环境。

**关键词:** 深度学习; 无土栽培; 保温箱系统; 精准监测; 调控

## 一、引言

无土栽培是一种不依赖土壤,通过营养液供给作物所需营养的农业生产方式。随着人口增长和土地资源的日益紧张,无土栽培在农业生产中的地位逐渐凸显。保温箱作为无土栽培的重要设备,能够保持作物生长所需的温度稳定,提高作物的生长速度和产量。然而,传统的保温箱系统往往依赖人工经验进行环境调控,难以实现精准化管理。因此,如何实现对保温箱内部环境的精准监测和调控,成为无土栽培领域亟待解决的问题。

很多研究表明,无土种植作物有一定的条件要求,需要清洁卫生,光照时间要求不能太长等。目前阳台种植作物种植模式主要有以下几种:一是土壤种植模式。所谓土壤种植就是利用传统的天然土壤种植作物的技术。土壤种植作物的技术关键是配制营养土,有关营养土的配制配方,有很多研究报道。由于各种植物对养分的需求量,耐酸、碱的程度,排水通气等要求不同,营养土配制的比例也有所不同。土壤种植装置,选用范围比较广,很多类型的容器都可以用来种植芽菜,有的可以稍加改装,只要有一定的坚固性,能提供足够的空间和排水通道即可。除了传统的花盆、花槽等专业容器外,许多生活中的容器稍加改装都可利用,如花槽、木箱、塑料盆、提桶、花箱、铝皮箱、镀锌铁皮箱、塑料盒、食品盒等都可以改装利用。但无论选用什么容器,都要保证底部有排水孔。二是基质种植模式。所谓基质种植就是采用基质代替天然土壤种植作物技术,基质分无机基质和有机基质。常用的无机基质包括珍珠岩、蛭石、陶粒等,常用的有机基质包括草炭、树皮、锯木屑等。三是水培种植模式。水培种植就是不用土壤和基质,只是利用水和种子内贮藏的养分种植作物。这种种植作物种植模式,生长快、质量好,产量高、无污染,清洁卫生,效果好,管理十分方便,是较为先进的种植作物家庭种植模式,但是目前缺乏家庭水培种植作物的种植装置和技术。

近年来,深度学习在图像识别、自然语言处理等领

域取得了显著进展,为无土栽培提供了新的技术支持。深度学习通过构建复杂的神经网络模型,能够从大量数据中学习特征表示和规律,实现对复杂系统的精准预测和调控。因此,本文将深度学习技术应用于无土作物保温箱系统的设计中,旨在实现对保温箱内部环境的智能化管理。

## 二、系统设计概述

基于深度学习的无土作物保温箱系统主要由硬件和软件两部分组成。硬件部分包括保温箱、传感器、执行器等设备,用于实时监测和调控保温箱内部环境;软件部分则基于深度学习技术,构建环境监测与调控模型,实现对保温箱内部环境的智能化管理。

### 三、硬件设计

#### 保温箱设计

保温箱采用优质保温材料制作,具有良好的保温性能,能够保持箱内温度稳定。同时,保温箱内部结构设计合理,便于传感器的安装和布线。

#### 传感器选择与布置

传感器是无土作物保温箱系统的关键部分,用于实时监测保温箱内部的环境参数。根据作物生长的需求,我们选择温度传感器、湿度传感器、光照传感器等。这些传感器被布置在保温箱内部的关键位置,以全面反映箱内环境状况。

#### 执行器配置

执行器包括加热器、加湿器、补光灯等设备,用于根据环境参数自动调节保温箱内部环境。这些执行器通过控制系统与传感器相连,根据实时监测到的环境数据自动调节工作状态。

### 四、软件设计

#### 数据采集与处理

软件部分首先通过传感器实时采集保温箱内部的环境数据,包括温度、湿度、光照等。然后,对采集到的数据进行预处理,去除噪声和异常值,确保数据的准确性和可靠性。

### 深度学习模型构建与训练

基于预处理后的数据，我们构建深度学习模型用于环境监测与调控。模型采用卷积神经网络（CNN）或循环神经网络（RNN）等结构，通过大量数据的学习，能够识别保温箱内部环境的特征，并预测未来环境变化趋势。在训练过程中，我们采用合适的损失函数和优化算法，不断调整模型参数，以提高模型的预测精度和泛化能力。

### 环境监测与调控策略制定

深度学习模型根据实时监测到的环境数据，预测未来环境变化趋势。根据预测结果，系统可以制定相应的环境监测与调控策略。例如，当预测到箱内温度将下降时，系统可以自动调节加热器的工作状态，提高箱内温度；当预测到光照不足时，系统可以开启补光灯以补充光照。

## 五、深度学习在保温箱系统中的应用优势

### 精准预测与调控

深度学习模型通过大量数据的学习，能够精准识别保温箱内部环境的特征，并预测未来环境变化趋势。这使得系统能够根据实际需求精准调节保温箱内部环境，为无土作物的生长提供适宜的条件。

### 智能化管理

基于深度学习的无土作物保温箱系统实现了对保温箱内部环境的智能化管理。系统可以自动采集数据、处理数据、制定调控策略，并自动调节执行器的工作状态，降低了人工干预的需求，提高了管理效率。

### 适应性强

深度学习模型具有较强的泛化能力，可以适应不同品种、不同生长阶段的作物对环境的需求。同时，模型还可以根据环境变化自动调整调控策略，确保作物始终处于最佳生长状态。

## 六、系统应用前景与展望

基于深度学习的无土作物保温箱系统具有广阔的应用前景。该系统不仅可以应用于无土栽培领域，还可以推广到其他农业生产方式中，为农业生产提供新的技术支持。此外，随着物联网、大数据等技术的不断发展，该系统还可以与其他农业技术相结合，构建智能化的农业生产体系，推动农业生产的现代化和可持续发展。

然而，目前基于深度学习的无土作物保温箱系统仍面临一些挑战和不足。例如，深度学习模型的构建需要大量的数据和计算资源；同时，模型的准确性和泛化能力仍有待进一步提高。未来，我们将继续优化模型结构