

Research on the development of intelligent tobacco agriculture based on artificial intelligence technology

Shuaijun Yang

Nanyang Tobacco Company, Sheqi County Branch, Nanyang, Henan, 463000, China

Abstract

Currently, with the sweeping tide of digitalization and intelligence, agriculture is undergoing profound changes, and smart agriculture has become an important trend in China's agricultural modernization. In the tobacco industry, traditional production and operation methods can hardly meet the needs of industrial development in the new era. Artificial intelligence, with its powerful data processing, analysis, and decision-making capabilities, offers new opportunities for the transformation and upgrading of China's tobacco leaf industry. This paper aims to systematically analyze the application of artificial intelligence technology in the development of smart tobacco agriculture using Nanyang tobacco as a case study, and to provide some reference for the intelligent development of tobacco agriculture in other regions, thereby promoting the sustainable development of China's tobacco industry driven by artificial intelligence.

Keywords

artificial intelligence; smart tobacco; agricultural development

基于人工智能技术的智慧烟草农业发展探究

杨帅军

河南省南阳市烟草公司社旗县分公司, 中国 · 河南 南阳 463000

摘 要

当前,随着数字化和智能化浪潮的席卷,农业正在发生着深刻的变化,智慧农业已成为我国农业现代化的一个重要发展趋势。在烟草工业中,传统的生产经营方式已经很难适应新时期工业发展的需要。人工智能以其强大的数据处理、分析和决策能力,为我国烟叶产业的转型升级提供了新的机遇。本文拟以南阳烟草为例,对人工智能技术在烟草智慧农业发展中的运用进行了较为系统的分析,并对其它区域烟草农业的智能化发展具有一定的借鉴意义,从而促进我国烟草行业在人工智能的驱动下的可持续发展。

关键词

人工智能; 智慧烟草; 农业发展

1 引言

随着科学技术的迅猛发展,人工智能正在以一种空前的速度向各行各业渗透,给产业的发展带来了新的机遇和变革。烟草农业作为我国农业经济的重要组成部分,同样面临着转型升级的迫切需求。智慧烟草农业的出现为烟草产业的可持续发展打开了一条新的道路。在对南阳烟草等区域进行现场调查和分析后,我们能够清楚地看出,在烟草由传统方式向智能化、高效化转型过程中,人工智能技术具有很大的发展潜力和广阔的应用前景。

2 智慧烟草农业发展内涵

智慧烟草农业是一种将现代信息技术、物联网技术、

人工智能技术等多种先进技术相结合,对烟草种植、生产、管理等全产业链进行深度改造和优化的一种新的农业发展模式。它以数据为核心,通过对烟叶生产过程进行实时监测、精确分析和智能化决策,从而达到提高烟叶产量和品质、降低生产成本、降低资源浪费的目的,增强烟草产业的可持续发展能力。

智慧烟草农业涉及许多重要环节。在种植过程中,利用现代传感技术与 GIS 技术,实现土壤水分、土壤肥力、气象等参数的实时监测,为农业生产的精细化管理奠定基础。比如,在满足烟叶营养状况、烟叶生长发育需要的基础上,通过对智能系统的合理施用,达到精确施肥的目的。在生产管理方面,采用物联网技术对烟草种植区域进行远程监测,及时发现病虫害、灌水不足等情况,并借助人工智能算法快速生成相应的解决方案,从而提升管理效率与科学决策水平。另外,在烟叶的采收、烘烤、分级等过程中,智慧烟

【作者简介】杨帅军(1979-),男,中国河南方城人,本科,助理农艺师,从事现代烟草农业研究。

叶农业也扮演着举足轻重的角色，利用智能装备与技术，对各个环节进行有效操作和精确控制。

3 人工智能技术在烟草农业关键环节的应用现状

3.1 育苗环节

在南阳烟叶的培育过程中，人工智能技术已崭露头角。采用图像识别技术，实现对苗床温度、湿度、光照等参数的实时监控。通过在育苗大棚中安装高清晰度摄像机及各种传感器，将检测结果传送到智能分析系统中，可根据预先设定的最佳育苗参数，对目前的环境条件进行自动判定。当环境参数出现偏差时，系统会及时报警，并通过智能化的控制装置，对通风设备、遮阳网、喷灌系统等进行自动调整，以保证烟苗的生长环境一直保持在较为理想的条件下。比如，在监控到大棚内的气温太高时，就会自动开启通风装置，用遮阳网来降温；一旦发现土壤水分过少，就会自动启动喷灌装置，精确地补充水分，有效地提高烟苗的成活率和烟苗质量，为烟叶生产环节工作打下坚实的基础。

同时，将人工智能技术应用到种子品质的检验中。通过对烟草种子的图像分析，对烟叶种子的饱满度、完整性等特征进行鉴定，筛选出质量优良的烟叶种子，并将其应用于烟叶生产中，可有效地提高烟叶的发芽率，增强烟叶的抗逆性。以社旗烟叶育苗基地为研究对象，采用该方法对其进行人工筛选，可使其萌发率提高 15% 左右，并能显著提高苗床的整齐度和抗逆性。

3.2 种植环节

3.2.1 精准播种与移栽

利用全球定位系统 GPS、人工智能等技术，对烟草进行精确的播种与移栽。在播种之前，要充分了解当地的地形地貌、土壤肥力和水分分布情况，并结合实际情况，提出最优的播种计划，从而决定每一株烟草的最优播种位置及深度。在实际的播种过程中，播种装置上的智能导航系统可以按照预先设定好的播种路线、播种参数进行精确播种，保证播种均匀、播种间隔合理。移栽过程中，同样可以采用智能装置，帮助烟农精确作业，提高效率与成活率。通过对南阳烟区的精确播种与移栽，可使烟草株型布局更为合理，通风透光状况更好，为烟草生产提供了有利的空间环境，可有效地提升烟草产量与品质。

3.2.2 智能灌溉与施肥

在烟草生产过程中，人工智能技术起到了至关重要的作用。利用土壤湿度传感器和气象站等设备，对土壤水分、养分和气象参数进行实时监控，并将其传送到智能化的决策系统中。该系统采用机器学习算法，根据烟叶各生育时期的需水需肥规律，准确地推算出目前需要的灌水量和施氮量。比如，当烟叶含水量达到一定的临界值时，系统就会自动开启，并依据预测的结果，精确计算出当前所需的灌溉水量和

施肥量，防止因过量灌水而影响烟叶的正常生长。在施肥上，通过对土壤营养成分的监测，结合烟叶的长势情况，对化肥的配比进行精确的配比，达到对烟叶的需求。智慧水肥管理模式，既可提升水肥利用率，又可减少废弃物，减轻环境污染。

3.2.3 病虫害监测与防治

烟叶病虫害严重影响烟叶的生产与品质。采用图像识别与机器学习相结合的方法，可以实现对烟叶病虫害的实时监控与预警，通过在烟田内布设高分辨率摄像机、传感器等设备，实现对烟草长势的实时监控。该人工智能系统利用图像信息，从烟叶颜色变化、斑点、虫洞等方面，通过与虫害数据库的对比，实现对虫害种类及危害程度的快速准确判定。当检测到有害生物时，该系统会及时向用户发送警报，并针对不同种类、不同的危害程度，进行针对性的控制。比如，对轻微的虫害，可以采取生物控制或者物理控制，如释放害虫的天敌、设置诱虫灯等；针对较重的病虫害，选用适宜的杀虫剂，以达到精确控制的目的。通过对南阳烟区智能监控系统的应用，使烟草病虫害发生的时间提早 3-5 天左右，控制率提升 25% 左右，使烟叶病虫害损失得到了最小程度的降低，保证了烟草的高产与品质。

3.3 烘烤环节

烟草烘烤是影响烟叶质量的一个重要因素。传统的烘烤模式以手工为主，无法精确地控制烘烤中的温湿度，造成烘烤品质不稳定。但是，随着人工智能的发展，这种情况已经发生了很大的变化。在社旗烟草公司的一些烘房中，引进了智能化的烘烤装置及控制系统。通过在烤房中安装温湿度传感器，实现对烤房温度和湿度的实时监控，并将其传送到智能烤房控制系统中。针对不同品种、部位的烟叶特性和烘烤过程的实时数据，采用深度学习算法，对烤前加热、通风、排湿等装置的工作参数进行自动调节，从而达到精确烘烤的目的。

比如，在烘烤前期，通过对烘烤过程中水分含量、初始温度等参数的调节，自动调整加热功率和通风量，使烟叶缓慢升温变黄；在烘烤过程中，通过对烟叶色泽的变化及干度的精确控制，以保证烟叶的定色平稳；在烘烤后期，对烤房的各项参数进行了准确的调整，保证了烟叶的干燥。智能烘烤方法极大地改善了烟草烘烤的均匀性、稳定性，提高了烟叶的品质。

3.4 分级环节

烟叶分级是烟草生产的一个关键步骤，它对烟草的市场价值有很大影响。传统的烟草分类方法以手工方式进行，这种方法不仅效率低，而且主观性强，准确度也不高。人工智能技术的引入，为烟叶分级带来了革命性的变化。利用图像识别和深度学习技术，开发出烟叶分级智能系统。在实际分类时，只要将待分类的烟草放在图像采集装置下，该系统就能迅速地提取出烟草的图像信息，并依据所构建的分类模

型实现烟草的分类。比如,通过对烟叶的色泽、颜色、组织结构和油分的分析,可以对烟叶的品质进行精确的判别。例如在南阳烟草烟叶分级系统的引进中,分级效率明显提高,与手工分级相比,可提高3-5倍左右,且精度明显提高,错误率下降80%左右。这种方法不但可以提高生产效率,降低人工费用,而且可以使烟草分级更加客观、公正,从而提高烟草行业的综合竞争能力。

4 基于人工智能技术的智慧烟草农业发展前景

就烟草品质而言,育苗技术仍然是智慧烟草农业建设的一个重要组成部分。需要探索建设现代化、规模化烟草育苗工厂。通过对先进设施农业技术和物联网设备的集成应用,优化烟叶育苗业务流程,实现育苗环节机械化、自动化。探索立体化烟草育苗新模式,开发立体化、多模块拼接调节育苗工艺和装置,满足烟草育苗空闲期其它农作物的机械化作业需要,提高育苗工厂的整体经济效益。在此基础上,结合植株表型构建解析模型,对烟苗幼苗生长状况进行综合判断,为制定育苗计划提供数据支持。另外,在已建成的烟苗生产基地的基础上,可以逐渐构建出省级烟草种苗智能管理平台,并以电子地图为依托,对全省的烟草育苗企业进行可视化展示和智能化控制,从而提升烟苗育苗的生产效率。目前,我国烟叶生产经营中存在着许多问题,如人工智能技术在烟叶生产经营中的应用,有待于进一步的开发与推广。

一是结合智慧烟草生产特征,深入研究基于靶标定位识别精准施用控制、作业质量监测、作业场景智能识别和自主行走作业等系统,达到烟田土壤处理、烟草信息自动采集、水肥药空地一体管理、烟叶机械收获等一系列复杂场景的应用,以解决当前烟叶用工紧缺的难题。二是融合卫星遥感、无人机遥感、无人机植保、物联网等获取的信息,并与地面实测资料进行融合,构建一套天地一体化的烟叶长势监测体系,实现对种植环境监测、烟草长势监测、烟草估产遥感监测、旱情监测预警、病害监测预警等多维度立体监测,为生产管理提供个性化服务。三是以“数据驱动”的思想为基础,基于“生产智能感知”,并与管理平台进行融合,形成智能“烟叶大脑”,为烟草产业智能化转型提供商业模式支持。

在烟草烘烤过程中,以“数据采集-算法研发-系统服务”为主线,逐渐从传统的以经验为主的传统烘烤方式向以

人工智能和大数据分析为主的智能化烘烤方式过渡。一是通过物联网技术快速接入烟草烘烤过程中的信息,制定相应的数据收集标准,实现对烘烤过程中的温度、湿度、叶片状态等信息进行实时获取。二是研究分区烘烤过程的解析与品质转换的数值仿真方法,实现烘烤过程的实时分析与品质的动态辨识,采用数字孪生技术,建立烤房内温度、湿度对烟叶品质变化影响的模拟模型,对烘烤工艺参数进行科学调控。三是以提高烟草烘烤服务与管理水平为目标,以精准服务需求为导向,研究并开发基于大数据的烟草烘烤大数据集成服务管理平台,实现对烘烤数据监测、烘烤模型推荐、烘烤历史记录、烘烤工艺实施评估、烘烤技术指导等个性化服务。

在烟草分类方面,实现烟草分类的基础理论研究和商业应用的落地应用,形成烟草分类智能化的新局面。首先,开展烟草图像获取、特征提取和模式识别等共性基础问题的研究,增强烟草分类系统整合的柔性和快速的图像处理能力。其次,将光谱技术和视觉识别技术引入烟草智能化分类分级装备的研制,加快智能化分级装备的工作效率,推动装备的商品化和实用化,达到对通道内烟草等级的自动化识别,为实现工业复烤“分级减负”。

5 结语

人工智能技术在烟叶育苗、种植、烘烤、分级等关键过程中发挥了重要作用,对提升烟叶产量和品质、降低生产成本和促进行业可持续发展具有重要意义。南阳烟草、社旗烟草等区域要把握机会,主动迎接挑战,加强对人工智能技术的投资和探索,为我国烟草智慧农业的发展提供可供参考的经验和模型,帮助国家在新时期实现转型升级和跨越发展。

参考文献

- [1] 兰玉彬,王天伟,陈盛德,等.农业人工智能技术:现代农业科技的翅膀[J].华南农业大学学报,2020,41(6):1-13.
- [2] 杨睿,王应宽,王宝济.基于WoS文献计量学和知识图谱的农业机器人进展与趋势[J].农业工程学报,2022,38(1):53-62.
- [3] 王瑜,郑子辉.人工智能技术在农业领域的应用方向及发展路径[J].信息通信技术与政策,2019(6):29-31.
- [4] 张鹏,张丽娜,刘铎,等.农业机器人技术研究现状[J].农业工程,2019,9(10):1-12.