

人工智能在智能农机上的应用研究

邹骅

(江苏旅游职业学院, 江苏扬州 225000)

摘要:【目的】研究人工智能在智能农机上的应用,分析其在农业现代化和可持续发展中所起到的积极作用。【方法】通过对智能植保无人机、智能收割机器人和自动化灌溉系统等智能农机应用场景的详细研究,分析其技术特点、操作原理和在农业生产中的具体应用。采用案例研究的方法,全面解析了人工智能在智能农机领域的关键问题。【结果】研究发现,智能农机在提高农业生产效率、降低劳动成本、减少资源浪费和推动可持续农业发展等方面取得了显著成果。智能植保无人机通过实时监测和智能施药实现植保效果的提升,智能收割机器人通过高效的作业方式和精准的决策提高了作物收割效率,自动化灌溉系统通过智能化操作减少了水资源的浪费。【结论】人工智能在智能农机上的应用为农业带来了革命性的变革。通过提高农业生产效率、降低劳动成本和减少资源浪费,智能农机推动了农业现代化和可持续发展。

关键词: 智能农机; 人工智能; 农业现代化

在当今社会,农业生产作为全球经济的支柱之一,扮演着关键的角色。然而,传统农业模式在面对全球人口不断增长、气候变化等多重压力时显得力不从心。随之而来的是对提高农业生产效率、降低劳动成本、减少资源浪费的紧迫需求。这一背景推动着农业领域寻求创新的途径,其中人工智能技术成为瞩目的焦点^[1]。在这一背景下,本文聚焦智能农机的关键技术应用、实际场景操作及其取得的效果与优势。通过整合和分析已有研究成果,探讨人工智能在智能农机上的潜在影响,并为未来农业技术创新提供有益的启示^[2]。

1 关键技术

1.1 机器学习和深度学习

机器学习和深度学习作为人工智能的核心技术,为智能农机赋予了学习和适应的能力。在农业场景下,机器学习通过分析农田的大量数据,可以使农机理解和学习不同作物的生长模式、病虫害的特征,从而提高对不同农业任务的响应能力。随着计算能力的不断增强,深度学习在图像识别、语音处理等方面取得了显著的提升。在智能农机上借助深度学习高效的图像识别能力,实现识别作物的生长状态、判断土壤质地等。这使得智能农机能更精准地执行作业任务,提高农业生产的精度和效率。

基金项目: 2023年度扬州市创新支撑计划软科学研究项目“人工智能背景下扬州市数字产业科技发展对策研究”(编号:YZ2023279)。

作者简介: 邹骅,讲师,硕士,主要研究方向为智慧农业,智能农机,智能信息系统等。Email: 708843529@qq.com

1.2 计算机视觉

计算机视觉技术在智能农机上的应用实现了农具对农田环境的感知和理解能力,通过搭载高分辨率的摄像头和先进的图像处理算法,农机能够实时获取农田的图像信息,并进行实时分析。这种实时视觉感知使得农机能够对作物、土壤、病虫害等进行精准识别,为后续的农业操作提供准确的数据支持。例如,计算机视觉可以用于作物的生长监测,农机配备的摄像头可以拍摄作物的图像,通过图像识别技术分析作物的生长状态,包括生长高度、叶片颜色等。基于这些信息,农机可以智能地调整施肥、灌溉等操作,实现精准农业管理。

1.3 感知与控制系统

感知与控制系统是智能农机实现自动化操作的关键。这一系统通过整合各类传感器,包括全球定位系统、激光雷达、红外线传感器等,实现对农机周围环境的实时感知。同时,配合先进的控制算法,农机能够根据感知到的信息做出智能的决策,并实现自动化操作^[3]。自动驾驶是感知与控制系统的一个典型应用,通过整合GPS和激光雷达等传感器,农机能够在农田中实现高精度的导航,按照预定路径进行自主行驶。这样不仅提高了作业的准确性,而且降低了对驾驶员的依赖,减轻了农民的劳动负担。

1.4 决策支持系统

决策支持系统在智能农机中的应用是为农民提供科学的决策支持,使其能够更好地规划和管理农业生产。该系统通过整合农田的实时数据、历史数据、气象数据等信息,运用机器学习算法进行分析,提供

农业生产方面的建议和决策^[4]。例如决策支持系统可以根据作物生长情况、土壤养分状况以及天气预报等信息,为农民提供最佳的施肥方案。还可以预测未来一段时间内的气象状况,结合作物需求,实现精准施肥,避免浪费并提高产量。

1.5 物联网和自动控制系统

物联网技术在智能农机中的应用是通过将农机与其他设备进行联网,实现数据的实时传输和共享。同时,自动控制系统通过集成传感器和执行器,实现对农机各个部分的自动化控制。例如,智能农机可以与灌溉系统联动。通过监测土壤湿度等数据,农机可以自动判断是否需要灌溉,并与灌溉系统进行通信,实现智能化的灌溉操作。这种物联网和自动控制系统的结合,提高了农机的整体智能化水平,使其更加适应不同的农田环境和任务需求。

2 应用场景

2.1 智能植保无人机

智能植保无人机作为农业生产中的一项创新技术,通过结合机器学习、计算机视觉等先进技术,为植保操作带来了革命性的改变。传统的植保操作通常依赖于人工判断和手动操作,效率低下且存在较大的浪费。智能植保无人机能够通过先进的感知系统和自动控制技术,实现对农田状况的实时监测和智能化的植保作业。这一技术的关键在于其搭载的高分辨率摄像头和图像识别系统,通过实时采集和分析农田图像,智能植保无人机可以识别作物的生长情况、病虫害的发生以及需求施肥的区域^[5]。基于这些数据,系统可以智能规划植保作业的路径和施药、施肥的量,实现对植保操作的精准控制。

智能植保无人机的应用不仅提高了植保的效率,而且减少了农药和肥料的使用量。在传统植保操作中,由于依赖人工判断,常常出现过量施用的情况,导致资源浪费和环境污染。而智能植保无人机通过实时监测和智能控制,可以根据实际需要调整施药、施肥的量,最大限度地减少农药残留和农业面源污染。

2.2 智能收割机器人

智能收割机器人的引入使农业生产中收获环节的智能化水平更高。传统的收割作业通常依赖于人工操作,不仅效率低下,而且受制于人工劳动力的限制,难以适应大规模农田的需求。智能收割机器人通过整合机器学习和自动控制技术,能够实现自主导

航、自动识别和高效收割,大幅提高了收割作业的效率 and 精度。通过整合GPS和其他定位传感器,机器人能够在农田中实现自主导航,根据预定路径进行收割作业^[6]。这不仅提高了作业的准确性,而且降低了对人工操作的依赖,减轻了农民的劳动负担。

智能收割机器人的应用在大规模农田中具有显著的优势,机器人可以实现24小时连续作业,不受天气和人工劳动力的限制,提高了农业生产的灵活性和稳定性。同时,由于机器人的高度智能化,其作业效率和精度明显优于传统的人工收割,有助于提高农产品的产量和品质。

2.3 自动化灌溉系统

自动化灌溉系统是智能农机在水资源管理方面的典型应用。在传统农业中,灌溉作业通常由人工来完成,容易出现水资源浪费和不均匀灌溉的问题。引入自动化灌溉系统后,农田的水资源利用效率得到了显著提高,同时实现了对水资源的智能管理。该系统的核心之一是感知与控制系统,通过集成土壤湿度传感器、气象传感器等,系统能够实时监测农田的土壤湿度、气温、风速等信息。基于这些数据,自动化灌溉系统可以智能决策何时、何地、何量进行灌溉,以满足作物的生长需求。自动驾驶和控制系统是另一项关键技术。系统可以根据土壤湿度的实时变化,自主调整灌溉设备的运行轨迹,实现灌溉水量的精准控制。这种智能化的灌溉方式避免了传统人工灌溉中常见的过量施水和局部滞水问题,提高了水分利用效率和农业生产的水平。

自动化灌溉系统的应用对于农业生产的可持续发展具有积极的影响。首先,通过减少不必要的水资源浪费,系统有助于保护当地水资源环境,缓解了水资源短缺的问题。其次,精准的灌溉操作有助于提高作物的产量和质量,对于农业经济具有显著的推动作用。在实际应用中,自动化灌溉系统与其他智能农机相互配合,形成一个整体的农业生产智能化系统。通过数据的共享和协同作业,这一系统能够更好地适应不同地区的气候和土壤条件,为全球范围内的农业可持续发展提供了可行的解决方案。

3 应用效果和优势

3.1 提高农业生产效率

提高农业生产效率是智能农机应用的首要目标之一,通过引入先进的技术如机器学习、计算机视觉

和自动控制系统,智能农机能够在不同的农业环节中实现更加精准、高效的操作^[7]。

智能植保无人机在作物保护中的应用为生产效率提升带来了明显的好处。传统的植保操作需要农民根据经验来判断植保的时机和量,容易导致浪费和不必要的成本。而智能植保无人机通过实时监测农田,根据作物的生长状态和病虫害情况智能施药,使得植保操作更加精准。这不仅节省了农药的使用量,而且提高了植保的效果,有助于保障农产品的质量。

在智能收割机器人的应用中,通过计算机视觉和自动导航技术,机器人能够实现对成熟作物的精准识别和高效收割。相较于传统的人工收割,智能机器人无需休息,能够连续作业,显著提高了作业效率,而且机器人的作业精度更高,能够减少损耗,为农民创造更丰厚的收益。

自动化灌溉系统的应用也为提高农业生产效率提供了有力支持。通过实时监测土壤湿度、气象等信息,系统能够智能地决策何时、何地、何量进行灌溉。这使得灌溉更加精准,避免了过量灌溉和不均匀灌溉的问题。提高了水分利用效率,有助于增加作物的产量。

3.2 降低劳动成本

传统农业中,农民需要进行繁重的体力劳动,而且作业效率受到天气和季节等多种因素的制约。引入智能农机改变了这一状况,使得农业生产更加便捷和高效。

在智能植保无人机的应用中,机器代替了传统的手工喷洒,减轻了农民的体力负担。机器通过计算机视觉和机器学习技术实现对植保作业的智能化,农民无需长时间持续操作,大大减轻了劳动强度。同时,由于机器的高效作业,植保周期缩短,为农民节省了宝贵的时间。

智能收割机器人的引入也降低了农业生产中的人工劳动成本。传统的人工收割依赖大量的人工劳动力,而且需要在高温天气或复杂地形中进行操作。智能收割机器人通过自动导航和计算机视觉技术,能够在各种环境下实现高效作业,不受天气和时间的限制。这不仅减少了农民的体力劳动,而且提高了作业的安全性和稳定性^[8]。

自动化灌溉系统通过智能化的灌溉操作,降低了传统灌溉中的人工劳动成本。系统能够根据实时监

测的数据自动调整灌溉设备的运行,无需人工操作。这使得农民可以更专注于其他农田管理工作,提高了工作的效率。

3.3 减少资源浪费

智能农机的应用显著减少了资源的浪费,包括水资源、农药、肥料等。通过智能化的操作和精准的决策,农机能够在作业过程中更加合理地利用各种资源,降低了浪费率,为农业的可持续发展提供了有力支持。

在智能植保无人机的应用中,机器通过计算机视觉和感知系统实现对病虫害的精准识别,根据需求智能施药。这避免了传统植保中常见的过量施药,减少了农药的使用量。这不仅节省了农业生产成本,而且有助于防止农药残留对环境的污染。

智能收割机器人通过计算机视觉技术实时监测作物的生长状态,实现精准的收割操作。相较于传统的机械收割,机器人能够根据实际情况调整作业策略,减少了收割时的损耗。这不仅提高了农产品的质量,而且减少了资源的浪费。

自动化灌溉系统通过实时监测土壤湿度和气象等信息,精准决策何时进行灌溉。相较于传统的定时定量灌溉,系统能够根据实际需求调整灌溉水量,避免了过量灌溉和浪费水资源的问题。

3.4 实现可持续农业发展

智能农机的应用为农业的可持续发展奠定了基础,通过提高生产效率、降低劳动成本和减少资源浪费,智能农机不仅促进了农业产业的经济可行性,而且有助于减轻对自然资源的过度压力,实现了经济、社会和环境的三方面可持续发展。

智能农机提高了农业的整体生产效益,为农民创造了更丰厚的收益。通过精准的植保、高效的收割和智能的灌溉,农产品的产量和质量得到了提升,为农民带来更好的经济效益。这促使农业从传统的劳动密集型和低效益的模式向现代、智能、高效的发展方向转变。

降低劳动成本和提高生产效率使得农业生产更加轻松和高效,农民可以更加专注于科学管理和农田规划,提升了农业从业者的整体素质。智能农机的应用也吸引了更多的年轻人投身农业,推动农业产业结构的优化和升级。

通过减少农药、水资源和能源的浪费,智能农

机为环境可持续性发展提供了有力支持。减少了农业对生态环境的负面影响,有助于保护土壤、水源和空气质量,降低了农业对生态系统的压力。这对于实现农业的绿色、低碳、环保发展目标具有积极意义^[9]。

4 发展展望

4.1 智能农机与物联网的深度融合

未来智能农机将更紧密地与物联网相融合。通过与农田中各类传感器和设备的高度互联,形成一个智能化的农业生态系统。这一融合将使得农机能够更智能地感知农田状况,实现更精准的作业和管理。例如,智能农机可以通过与土壤传感器和气象站的连接,及时获取土壤湿度、气温等信息,从而实现更智能的灌溉决策。

4.2 人工智能在决策支持系统中的应用

未来的智能农机决策支持系统将更多地引入人工智能技术,包括机器学习和深度学习。通过分析和学习大量的农田数据,决策支持系统能够为农民提供更个性化和精准的农业管理建议。这种个性化决策支持将使农民更好地应对不同农田条件和作物需求,提高农业生产的智能化水平。

4.3 智能农机的多模态融合

未来的智能农机将更注重多模态技术的融合,包括视觉、声音、触觉等多种感知方式。这一趋势将使农机在更复杂的环境中能够更全面地感知农田的状况,提高作业的适应性和灵活性。例如,智能农机可以结合计算机视觉和声音感知,实现对作物生长状态的全面监测,从而更好地指导农业管理决策。

4.4 可持续农业与智能农机的深度结合

未来的智能农机将与可持续农业更深度的结合。通过进一步提高资源利用效率、降低环境影响,智能农机将为农业的可持续发展提供更多解决方案。例如,智能农机可以通过精准的施肥和灌溉操作,降低农业对水资源和化肥的需求,推动农业朝着更加环保和可持续的方向发展。

4.5 智能农机的开放式平台与合作机制

未来的智能农机发展将更加注重新式平台的建设和合作机制的构建。通过制定智能农机领域的技术标准,推动不同厂商的产品能够无缝集成和协同作业。这将促进整个智能农机行业的共同发展,推动技术创新和知识共享。同时,开放式平台还将为农业从业者提供更多选择,满足不同农田条件和经营需求。

5 结束语

人工智能在智能农机上的应用标志着农业生产方式的革命性转变,为农业现代化和可持续发展注入了新的动力。通过对智能植保无人机、智能收割机器人和自动化灌溉系统等应用场景的深入研究,不仅了解到这些智能农机的技术特点和操作原理,而且看到了它们在农业领域所带来的巨大优势。人工智能在智能农机上的应用不仅带来了技术的革新,而且为农业现代化和可持续发展带来了积极的贡献。未来随着技术的不断创新和社会的不断接受,智能农机将继续发挥重要作用,引领农业向着更智能、高效和可持续的方向迈进。在这一不断演进的过程中,需要政府、产业界和学术界的共同努力,制定科学的政策和策略,确保智能农机的发展更好地服务于农业生产和全社会的利益。

参考文献

- [1] 赵春江,李瑾,冯献,等.关于我国智能农机装备发展的几点思考[J].农业经济问题,2023,44(10):4-12.
- [2] 陈桂芬,李静,陈航,等.大数据时代人工智能技术在农业领域的研究进展[J].中国农业文摘-农业工程,2019,31(1):12-16.
- [3] 邹骅.农机互联互通与远程监控技术应用分析[J].农机科技推广,2023(10):43-44.
- [4] 蔡芳,刘智珺.基于区块链和AI的农机导航数据处理技术研究[J].农机化研究,2022,44(11):211-215.
- [5] 张熙,冉一茜.智能化农机与植保无人机的联动作业探析[J].南方农机,2024(2):63-66+78.
- [6] 许文靖,梁季彝,方镕城.农用拖拉机智能驾驶系统的应用研究[J].农机化研究,2022,44(10):253-257.
- [7] 张航程,马忠辉,何舒卉.碳减排政策下的农机装备智能优化作业研究[J].农机化研究,2024,46(4):140-144.
- [8] 陈蕾,聂莹,赵继春.我国设施种植业从机械化到智能化的发展及思考[J].中国农机化学报,2022,43(10):78-85.
- [9] 崔凯,冯献.面向农业4.0的智能农机装备应用逻辑、实践场景与推广建议[J].农业现代化研究,2022,43(4):578-586.