

物联网和人工智能技术在农业中的应用研究

支光

石家庄通合电子科技股份有限公司

摘要：农业是国民经济的基础，直接关系到国家的粮食安全、社会稳定。而在我国的农业发展过程中，仍存在产业化水平低下、同质化现象严重等问题，使传统农业生产无法满足现代农业生产的需求。随着高速发展的数字技术在农业领域的广泛使用，将推动智慧农业发展，带来革命性的创新。物联网和人工智能技术在现代农业中的应用，对现代农业的发展起到促进作用，符合我国现代农业发展的需要。本文分析人工智能和物联网技术在智慧农业中的应用，探讨应用中存在的问题和挑战。

关键词：物联网；人工智能；农业；应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.172

引言

随着我国科学技术的不断发展与进步，互联网、信息化技术在社会各领域发展中都发挥着积极作用，而基于此发展模式下的时代被称为数字化时代。物联网和人工智能是这个时代最重要的两项技术手段，也是推动农业经济发展的核心动力。在这两项技术加持下，农业生产过程实现了远程和可视化操作目标，一方面降低了农业生产的成本投入，另一方面也极大提升了农业生产的效率，真正意义上实现了农业的智能化管理，让我国农业发展迎合时代进步，营造出一个良好的发展未来。基于此，本文重点分析物联网和人工智能技术在农业中的应用。

一、智慧农业的基本概念与核心特征

1. 定义

智慧农业是指通过先进的信息技术和设备，如大数据、物联网、人工智能等，整合农业生产中的各个环节，从而实现农业资源的高效利用、降低生产成本、提高农产品的质量和数量。智慧农业不仅仅是农业生产技术的升级，更是一种农业生产、管理和服务的全新模式，旨在使农业生产更加绿色、高效和可持续。

2. 核心特征

数据驱动：智慧农业是高度数据化的。通过实时采集土壤、气象、植物生长等各种数据，并运用大数据技术进行分析，能为农民提供精准的农业决策建议，从而优化生产流程，提高效率。**自动化与智能化：**利用先进的农业技术，如无人机、智能温室、自动灌溉系统等，智慧农业能够大大减少人工介入，实现农业生产的高度自动化和智能化。**系统集成：**与传统农业相比，智慧农业强调整体性。其着眼于整个农业生产链条，从种子选择、土壤处理到植物养护，确保各个环节的高度整合与协同。**可持续与环保：**智慧农业不仅追求生产效率，还十分注重生态和环境保护。通过先进的技术和方法，力求在提高农业产出的同时，最大限度地减少对环境的影

响，实现农业与生态的和谐共生。**创新驱动：**随着科技的不断进步，智慧农业始终站在创新的前沿，持续引入新的技术和方法，以满足不断变化的市场和环境需求。**互联与共享：**物联网和云计算技术使得智慧农业的各个组成部分都紧密相连，形成一个高度互联的系统。同时，通过数据共享和协同工作，各个环节能够更加高效地协同合作。综上所述，智慧农业的核心特征是技术驱动、数据化、自动化、系统集成、环保和创新。这些特征共同使得智慧农业能够更好地适应现代社会的需求，为农业生产提供强大的支持。

二、物联网和人工智能技术应用于农业生产的意义

1. 提高生产效率

当前我国农业生产效率不高成为共性问题，物联网和人工智能技术的应用对提高现代农业生产效率起到促进作用，符合我国现代农业发展的需要。通过将物联网传感器应用于土壤监测、作物生长监测、气象数据收集等方面，农民可以获得更准确的数据，从而可以更准确地进行灌溉、施肥和作物生长管理。人工智能技术则可以通过智能算法对大量数据进行分析 and 预测，帮助农民作出更好的决策，提高农业生产的效率和产量。新技术的应用，对全面提升农业生产效率起到保障作用，对我国现代农业的发展起到推进作用，符合我国农业全面发展需要。

2. 减少资源浪费

物联网和人工智能技术可以帮助农民实现精细化管理，避免资源的浪费。通过实时监测土壤水分、养分含量和气象情况等，可以精确调整灌溉和施肥措施，有效避免过度施肥和灌溉的情况，减少养分和水的浪费。我国地大物博，但农业资源不充足，物联网和人工智能技术的应用对减少资源浪费、推进现代农业发展都起到重要作用。农业资源的高效利用，对提升农业生产效率、发展现代农业都起到保障作用。

3. 农业机械智能化

物联网和人工智能技术可以实现农业机械的智能化和自动化。例如,通过自动导航和传感器控制,农机可以自主行驶和执行任务,大大提高了工作效率。同时,物联网技术还可以实现农业机械的远程监控和故障诊断,方便及时维修和保养。农业机械化是现代农业提升效率和质量的基本保障,物联网和人工智能技术的应用推进了农业机械智能化,对全面提升现代农业发展水平起到促进作用。

4. 农产品质量和安全保障

通过物联网和人工智能技术,可以实现对农产品生长过程的全程监控和数据追溯,确保农产品的质量和安全。例如,可以记录和追踪农产品的生长环境、施肥情况和农药使用等信息,方便进行风险评估和质量控制。

三、人工智能与物联网技术在农业应用中的问题

我国智慧农业起步较晚,目前发展明显落后欧美等发达国家。综合基于人工智能的物联网技术在智慧农业中的应用,现将其存在的问题总结如下。(1)复合型人才短缺的问题。智慧农业涉及物联网、人工智能等新一代的信息化技术,因此在智慧农业中,技术人员不仅要有农业生产经验,掌握农业机械的操作方法,还需要掌握物联网等信息化技术。我国农民教育程度普遍不高,对互联网、云计算等现代科学技术缺少应有的认识和了解,农业生产科技意识非常淡薄,对智慧农业及其相关技术接受度不高。此外,我国目前尚未创建职业农民教育体制,培育拥有现代技术手段的新型农民对应的组织较少,且培训内容单一、片面。因此,智慧农业的推广和发展需要一批高素质的复合型人才。(2)部署成本较高的问题。智慧农业前景无限,但我国智慧农业的发展仍然处于初级阶段,除了起步晚这个客观原因之外,设备价格高、维护费用高也是一个主要的因素。在智慧农业中,需要部署各类传感器来采集农业数据。对于现阶段的精细化种植,越精细的部署代表着成本投入越高。除了设备投入外,要保证设备能够正常工作,还需要技术人员对设备进行维护,维护成本甚至大于设备成本。另外,传统的供电方式是通过有线电缆进行供电,需要开挖土地进行布线,不仅成本较高,而且容易破坏土地结构,后期如果出现故障,维护将十分困难且存在较大的安全隐患。目前,在一些智慧农业场景中使用电池代替有线供电方式,电池虽然可以暂时解决这个问题,但是长久以后,其问题也会暴露出来。若采用可充电电池,需要定期对电池进行维护,如采用不可充电电池,则其平均续航寿命仅为1~2年。不管采用哪种方式,技术人员都需要定期的花费时间和成本。(3)信息安全问题突出的问题。在智慧农业的生产过程中,需要采集、处理、存储大量的农业数据。在数据采集和存

储的过程中,这些数据可能会被篡改,这种情况一旦发生,就会造成巨大的损失。例如,气候数据、土壤水分、土壤氮磷钾等数据若被篡改、删除,就可能造成设备的错误操作,灌溉设备灌溉过多或过少,施肥设备施肥过量或不足,严重影响农作物的产量和品质。另外,智慧农业中联网了传感器、执行器、控制器等大量的设备,如果没有良好的网络安全措施,设备就有可能被攻击,造成重大损失。

四、基于人工智能的物联网技术体系架构

1. 智慧农业感知层

在智慧农业中,利用气象传感器可以实时的监测农业环境,从而使农作物处于最优的生长环境中;土壤传感器可以实时的监测土壤中的水分、土壤温度、土壤中的农药化肥成分等,精确地测量农作物土壤环境;CO₂传感器可以实时的监测农业环境中的CO₂浓度,从而判断农作物的光合作用情况;杂草监测传感器可以自动识别杂草,从而实现自动化除草操作。

2. 智慧农业网络层

网络层作为感知层和应用层的纽带,负责将感知层获取的信息安全可靠的送到应用层进行处理。网络层分为接入网和传输网,分别负责接入功能和传输功能。在智慧农业中,接入层网络负责将传感器采集到的数据送往控制器,其传输方式既可以采用有线方式又可以采用无线方式;传输层网络负责将控制器的数据送往控制中心,一般采用运营商的2G/3G/4G/5G网络。

3. 智慧农业应用层

传感器采集的数据通过网络传输到应用层,在应用层中采用了人工智能技术对农业大数据进行分析,将数据化为有用的信息,做出精准的农业决策。例如通过人工智能分析温湿度、土壤环境和植物生长状况等数据,可以预测农作物的生长情况,并为农民提供相应的建议;或者通过人工智能分析到的数据做出决策,发出命令控制执行器执行相应的操作。

五、基于人工智能的物联网技术在智慧农业中的应用

土壤温湿度传感器用于测量不同深度的土壤的温度;CO₂含量直接影响农作物的生长,过多或过少都会对农作物产生影响,因此需要采用CO₂传感器测量农业环境中的CO₂浓度为农作物提供一个良好的环境;空气温湿度传感器用于实时监测农业环境中的温度和湿度,以便判断农作物是否生长在合适的条件下;土壤水分传感器可以精确地采集土壤中水分含量信息,以便及时浇水;土壤氮磷钾传感器用于检测土壤中的氮磷钾的含量,通过检测到的氮磷钾的含量来判断土壤的肥沃程度,进而方便农民评估土壤情况并制定相应的措施;智慧农业摄像

头可以实时的监测农作物的生长情况和病虫害等，通过人工智能分析，可以做出精确的农业生产决策。智慧农业感应层中的执行器用于执行特定的操作。土壤水分传感器采集到的数据经过网络层传输到应用层，在应用层进行数据分析，控制中心下发指令控制水泵进行浇水；控制中心基于农作物的生长情况和土壤中的氮磷钾含量做出决策，控制施肥机自动施肥。

六、智慧农业的发展路径分析

1. 提高经营主体的应用能力

智慧农业在中国的持续推进需要经营主体具备强大的应用能力。确保其广泛推广和应用的关键在于合作、管理、培训和开放思维等几个方面。农业农村部门与其他如工信、网信、教育和科研机构的紧密合作成为驱动智慧农业快速前进的引擎。这样的跨部门合作不仅有助于解决智慧农业与传统农业在资金、技术和资源上的差异，而且可以更好地整合和利用各种资源，确保项目的深入推进。针对智慧农业的特点和需求，必须构建和完善更为匹配的资金项目管理机制。这种机制将关注投资的效益，确保资金用于能够为农业带来实际价值和高效回报的领域。此外，随着技术的日益进步，培训和教育成为不可或缺的部分。对各级涉农部门和基层部门进行深入的培训，将帮助他们更好地掌握和应用数字技术、数字经济和智慧农业的相关知识，帮助其开放创新思维。摒弃仅仅建设可视化平台的局限性观念，全面和深入地了解智慧农业，使其真正融入每一步农业活动中，从而实现更合理的投资和更高效的运营。

2. 优化财政与政策支持以保障智慧农业的持续发展

为确保智慧农业的健康和持续发展，财政与政策支持尤为关键。但重要的不是增加资金总额，而是如何策略性地分配这些资金，以确保其流向具有长期价值和发展潜力的项目。当前的农业技术研发，特别是在农业生产控制软件及生长模型这些核心领域，对专项资金的需求尤为迫切。我们需要深入挖掘如何综合运用专项资金和产业基金来助力这些领域的创新，尤其是在技术短板上实现跨越式进展。高经济价值的作物（如草莓）和畜禽养殖领域，应被视为智慧农业发展的锋刃。成功的商业实践和经验可以为其他农业领域提供宝贵的借鉴，助力整个行业的创新和发展。此外，通用技术在农业领域的深度应用也值得更多关注。可以考虑依托国家级机构，如农机创新中心，打造一个面向未来的通用技术研发平台。新技术组合，如“人工智能+农业”或“工业互联网+农业”，有巨大的应用前景，这也为我们提供了新的研究方向和机会。政策上，应考虑如何更好地支持智慧农业技术产品的购置，以及对农村互联网和移动通信费用的减免。在一些社会化服务较为成熟的地区，

智能农机购置资金的策略性转移也非常关键。总而言之，只有当财政和政策真正发挥其作用，配合智慧农业的长期策略，才能确保其健康、稳定并具有前景的发展。这需要我们不仅要注重资金支持，更要关注资金如何合理、高效地被使用。

3. 加强专业技术人才培养与引进

在智慧农业领域，人才资源的质量和数量直接影响到技术的研发、应用与推广。因此，加强专业技术人才的培养与引进是提升整体竞争力的关键。要真正实现这一目标，我们必须从多个方面着手。首先，与国内外知名学府和研究机构建立合作关系，引进先进的教育理念和课程体系，为我国培养更多的农业技术领军人才。同时，可以通过奖学金、研究资助和其他激励机制，吸引更多的优秀学生和研究者投身于这一领域。其次，注重实践和实操操作的培训。除了理论知识，对于智慧农业而言，实际操作和现场经验同样重要。可以考虑与农业企业、实验基地等建立合作，为学生和技术人员提供实地实习和研究的机会。最后，对已经在农业领域工作的专业人员，需要提供持续的培训和进修机会。随着技术的不断更新，即使是经验丰富的农业工作者也需要不断地学习新技术、新方法。

结束语

将物联网和人工智能技术应用到农业生产中，能够全面提升农业生产的经济效益。具体而言，通过应用物联网和人工智能技术，首先，能够帮助农户实现对农田的远程监控和管理；其次，能够减少不必要的人工成本投入；最后，能够极大程度地提升农业生产效率，让整个农业生产过程变得更加合理。将物联网和人工智能技术应用于农业生产中，是现阶段我国重点关注和研究的主要课题，同时也是未来农业发展的必然趋势。未来农业生产领域应用物联网和人工智能技术将实现更高水平的智能化、精细化和可持续化，这将为农业提供更多的创新解决方案，促进农业向更高效、更环保、更可持续的方向发展。

参考文献

- [1] 刘丹凝. 人工智能技术与物联网相关性的研究[J]. 中国新通信, 2018(21): 63-64.
- [2] 周锐焜. 人工智能技术在物联网的应用前景分析[J]. 无线互联科技, 2019(22): 49-50.
- [3] 黄剑. 面向物联网应用的人工智能相关技术研究[J]. 计算机产品与流通, 2020(10): 55-56.
- [4] 耿旭. 基于面向物联网应用的人工智能技术[J]. 电子技术与软件工程, 2019(15): 88-89.
- [5] 张小聪. 人工智能技术在电梯物联网中的应用探究[J]. 科技创新导报, 2017(31): 11-12.