

农业工程技术创新与可持续农业

张红强 李江峰

山东省菏泽市定陶区杜堂镇人民政府 山东 菏泽 274100

摘要：本文探讨了农业工程技术创新与可持续农业的关系。阐述了可持续农业技术创新的内涵包括实现农业可持续发展的创新活动，特征有生态友好、资源高效利用等。分析了农业工程技术创新的主要领域，如精准农业技术、农业机械化与自动化等。指出面临技术研发投入不足、推广难度大、标准不完善等挑战，并提出加大研发投入、加强技术推广、完善技术标准等解决策略，为推动农业可持续发展提供理论参考。

关键词：农业工程；技术创新；可持续农业

引言：随着全球对可持续发展的关注，农业可持续发展成为重要课题。农业工程技术创新作为推动农业现代化的关键力量，在实现可持续农业中起着至关重要的作用。本文将深入研究农业工程技术创新的内涵、主要领域、面临挑战及解决策略，以期为农业可持续发展探索新路径。

1 可持续农业技术创新的内涵及主要特征

1.1 可持续农业技术创新的基本内涵

可持续农业技术创新是指在农业生产过程中，通过引入新的技术、方法和理念，以实现农业可持续发展为目标的创新活动。它不仅仅关注农业生产的产量和经济效益，更注重生态环境保护、资源高效利用和社会公平等多方面的可持续性。可持续农业技术创新涵盖了农业生产的各个环节，包括土地利用、种子培育、灌溉施肥、病虫害防治、农产品加工和销售等。例如，在土地利用方面，可持续农业技术创新可以推广保护性耕作技术，减少土壤侵蚀，提高土壤肥力；在种子培育方面，可以研发抗病虫害、适应气候变化的优良品种；在灌溉施肥方面，可以采用精准灌溉和配方施肥技术，提高水资源和肥料的利用效率；在病虫害防治方面，可以发展生物防治技术，减少化学农药的使用；在农产品加工和销售方面，可以利用先进的保鲜和物流技术，提高农产品的附加值和市场竞争力。可持续农业技术创新的核心是实现农业生产与生态环境的协调发展。它要求在提高农业生产效率的同时，尽可能减少对自然资源的消耗和对环境的破坏。通过技术创新，可以实现农业生产的生态化、绿色化和可持续化，为人类提供安全、优质的农产品，同时保护生态环境，促进农村经济的可持续发展。

1.2 可持续农业技术创新的主要特征

1.2.1 生态友好性

可持续农业技术创新强调生态环境保护，注重减少

农业生产对生态环境的负面影响。例如，采用生态农业技术，如同间作套种、轮作休耕等，可以增加生物多样性，提高土壤肥力，减少病虫害的发生；推广生物防治技术，可以减少化学农药的使用，降低农业面源污染；发展节水灌溉技术，可以减少水资源的浪费，保护水资源。

1.2.2 资源高效利用性

可持续农业技术创新致力于提高农业资源的利用效率，实现资源的可持续利用。例如，采用精准农业技术，可以根据土壤、气候和作物生长状况进行精确施肥、灌溉和病虫害防治，提高肥料、水资源和农药的利用效率；发展农业废弃物资源化利用技术，可以将秸秆、畜禽粪便等农业废弃物转化为肥料、饲料和能源，实现资源的循环利用。

1.2.3 经济可行性

可持续农业技术创新不仅要考虑生态环境效益，还要考虑经济可行性。只有当新技术能够带来经济效益，农民才会愿意采用。例如，研发高产优质的农作物品种，可以提高农产品的产量和品质，增加农民的收入；推广农业机械化和自动化技术，可以提高农业生产效率，降低生产成本。

1.2.4 社会可接受性

可持续农业技术创新需要得到社会的广泛认可和接受。这就要求新技术不仅要符合农民的生产需求和利益，还要考虑消费者的健康和安全需求，以及社会的公平和可持续发展需求。例如，发展有机农业技术，可以生产出无污染、安全优质的农产品，满足消费者对健康食品的需求；推广农业产业化和合作化技术，可以提高农民的组织化程度，增强农民的市场竞争力，促进农村经济的发展。

1.2.5 创新性和适应性

可持续农业技术创新需要不断创新和适应变化的环

境。随着科技的不断进步和社会的发展,农业生产面临着新的挑战 and 机遇。可持续农业技术创新需要不断引入新的技术、方法和理念,适应不同地区、不同气候条件和不同生产规模的农业生产需求^[1]。可持续农业技术创新还需要与其他领域的技术创新相结合,如信息技术、生物技术、新材料技术等,实现农业生产的智能化、精准化和高效化。

2 农业工程技术创新的主要领域

2.1 精准农业技术

(1) 传感器技术。精准农业技术依赖于各种传感器,如土壤湿度传感器、气象传感器、作物生长传感器等,用于实时监测土壤、气候和作物生长状况。这些传感器可以将采集到的数据传输到中央控制系统,为精准施肥、灌溉和病虫害防治提供依据。

(2) 卫星定位技术。卫星定位技术可以实现对农田的精确测量和定位,为农业机械的精准作业提供导航。例如,自动驾驶拖拉机可以根据卫星定位系统的导航信息,精确地进行耕种、播种和收获作业,提高作业精度和效率。

(3) 变量施肥技术。变量施肥技术是根据土壤肥力和作物生长需求,精确控制施肥量和施肥位置的一种技术。通过传感器监测土壤肥力状况,结合作物生长模型,计算出每个地块的最佳施肥量和施肥位置,然后由施肥机进行精准施肥。这种技术可以提高肥料利用率,减少化肥的浪费和环境污染。

2.2 农业机械化与自动化

(1) 农业机械智能化。随着人工智能、物联网和大数据技术的发展,农业机械正朝着智能化方向发展。智能农业机械可以实现自主作业、故障诊断和远程监控,提高作业效率和可靠性。例如,智能收割机可以根据作物成熟度自动调整收割速度和收割高度,提高收割质量和效率。

(2) 农业机器人技术。农业机器人技术是一种新兴的农业机械化技术,它可以代替人工完成一些重复性、危险性和高精度的作业任务。例如,采摘机器人可以根据果实的颜色、形状和大小进行自动采摘,提高采摘效率和质量;除草机器人可以根据作物和杂草的特征进行自动识别和除草,减少农药的使用量。

(3) 农业生产自动化系统。农业生产自动化系统是将各种农业机械和设备通过网络连接起来,实现农业生产的自动化控制和管理。例如,温室自动化控制系统可以实现对温室内温度、湿度、光照和二氧化碳浓度的自动调节,为作物生长提供最佳环境条件;灌溉自动化系

统可以根据土壤湿度和作物需水量自动进行灌溉,提高水资源利用效率。

2.3 农业资源高效利用技术

(1) 节水灌溉技术。水资源是农业生产的重要资源,节水灌溉技术可以提高水资源利用效率,减少水资源浪费。常见的节水灌溉技术有喷灌、滴灌、微灌等^[2]。喷灌技术可以将水均匀地喷洒在农田上,适用于大面积农田的灌溉;滴灌技术可以将水直接滴灌到作物根部,减少水分蒸发和渗漏,提高水资源利用效率;微灌技术是一种更加精细的灌溉技术,可以根据作物生长需求精确控制灌溉水量和灌溉时间。

(2) 土壤改良技术。土壤是农业生产的基础,土壤改良技术可以提高土壤肥力、改善土壤结构,为作物生长提供良好的土壤环境。常见的土壤改良技术有有机肥施用、土壤深耕、轮作休耕等。有机肥施用可以增加土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤肥力;土壤深耕可以打破土壤板结,增加土壤透气性和保水性;轮作休耕可以减少土壤病虫害的发生,恢复土壤肥力。

(3) 农业废弃物资源化利用技术。农业废弃物如秸秆、畜禽粪便等如果处理不当,会造成资源浪费和环境污染。农业废弃物资源化利用技术可以将这些废弃物转化为有用的资源,如肥料、饲料、能源等。例如,秸秆还田可以增加土壤有机质含量,改善土壤结构;畜禽粪便发酵可以生产有机肥和沼气,实现资源的循环利用。

2.4 农业生态环境保护技术

(1) 生态农业技术。生态农业技术是一种将农业生产与生态环境保护相结合的技术,它强调农业生产的生态性、可持续性和多样性。常见的生态农业技术有间作套种、立体种植、生态养殖等。间作套种可以充分利用土地资源和光照资源,提高土地利用率和农作物产量;立体种植可以在不同层次上种植不同的作物,提高空间利用率和经济效益;生态养殖可以实现畜禽养殖与农业生产的有机结合,减少环境污染,提高资源利用效率。

(2) 农业面源污染防治技术。农业面源污染是指在农业生产过程中,由于化肥、农药、畜禽粪便等的不合理使用和排放,造成的水体、土壤和大气污染。农业面源污染防治技术可以通过合理施肥、科学用药、生态养殖等方式,减少化肥、农药的使用量和畜禽粪便的排放,降低农业面源污染。例如,推广生物农药和有机肥的使用,可以减少化学农药和化肥的使用量,降低农业面源污染;建设生态沟渠和湿地,可以对农田排水进行净化处理,减少水体污染。

(3) 农业生态修复技术。农业生态修复技术是指对

遭受破坏的农业生态系统进行修复和重建的技术。常见的农业生态修复技术有水土流失治理、土地沙化治理、土壤污染修复等。水土流失治理可以通过植树造林、修建梯田等方式,减少水土流失,保护土壤资源;土地沙化治理可以通过植树种草、防风固沙等方式,改善土地沙化状况,恢复生态环境;土壤污染修复可以通过生物修复、物理修复和化学修复等方式,去除土壤中的污染物,恢复土壤肥力。

3 农业工程技术创新面临的挑战

3.1 技术研发投入不足

农业工程技术创新对于推动农业现代化至关重要,但目前面临着资金投入和人力资源支持不足的困境。农业工程技术创新往往需要大量的资金用于科研设备购置、实验场地建设以及人才培养等方面。然而,我国在农业工程技术研发方面的投入相对较少,与其他行业相比存在一定差距^[3]。这使得许多有潜力的技术创新项目因缺乏资金而难以启动或深入开展,难以满足现代农业发展对先进技术的需求。

3.2 技术推广难度大

农业工程技术创新成果的推广需要政府、企业和农民的共同参与,但实际中却面临诸多困难。农民作为农业生产的主体,其文化素质和接受能力有限,对新技术的认识和接受程度较低。他们往往习惯于传统的农业生产方式,对新技术存在疑虑和担忧,担心新技术的风险和成本。这使得新技术在农村地区的推广难度较大。技术推广的成本较高也是一个重要问题。新技术的推广需要进行培训、示范、宣传等工作,这些都需要大量的资金和人力投入。而且,一些新技术需要配套的设备和设施,农民可能无力承担这些费用。这限制了新技术的推广应用范围,影响了农业工程技术创新成果的转化效率。

3.3 技术标准不完善

完善的技术标准和规范是农业工程技术创新的重要支撑,但目前我国在农业工程技术标准方面还存在一些不完善的地方。例如,精准农业技术标准的缺失,使得不同厂家的设备和系统之间难以兼容,数据的准确性和可靠性也难以保证。农业机械化技术标准的不完善,导致农机产品的质量参差不齐,安全性和可靠性难以保障。这些标准的不完善,不仅影响了技术创新的质量和效果,也给农业生产带来了潜在的风险。例如,不准确的传感器数据可能导致错误的决策,影响农业生产的效益;不合格的农机产品可能在使用过程中出现故障,甚至引发安全事故。

4 农业工程技术创新的解决策略

4.1 加大技术研发投入

政府加大对农业工程技术研发的投入力度,可设立专项科研基金,为创新项目提供稳定的资金支持,确保研发工作的持续性。例如,针对智能农业装备的研发,专项基金可资助科研团队进行关键技术攻关,提高农业机械的智能化水平。鼓励企业和社会资本参与,形成多元化投入机制。企业可凭借市场敏锐度,将资金投入到有市场前景的技术领域,社会资本则能为创新带来更广阔的资金来源。

4.2 加强技术推广

政府应制定优惠政策鼓励农民采用新技术,如提供购置补贴、税收减免等。加强对农民的技术培训和指导,可组织专家团队深入农村开展现场培训,结合实际情况讲解新技术的优势和操作方法。利用多媒体手段制作通俗易懂的培训资料,提高农民的文化素质和接受能力。降低技术推广成本,可建立共享平台,让农民以较低成本获取技术服务。

4.3 完善技术标准

政府需加强农业工程技术标准的制定和完善。建立健全精准农业技术标准,规范传感器精度、数据传输等方面要求;完善农业机械化技术标准,确保农机的安全性和可靠性。加强技术标准的宣传和推广,通过举办技术标准培训班、发放宣传资料等方式,提高农民和企业对标准的认识^[4]。强化技术标准的执行力和约束力,建立监督检查机制,对不符合标准的产品和行为进行处罚,确保农业工程技术的规范应用。

结束语:本文通过明确可持续农业技术创新的内涵与特征,分析主要创新领域及面临挑战,提出针对性解决策略,为农业发展指明方向。未来应持续加大技术创新力度,克服挑战,推动农业工程技术不断进步,实现农业可持续发展,为保障粮食安全、保护生态环境做出更大贡献。

参考文献

- [1]冯广和.引进技术是发展我国农业工程技术的捷径[J].世界农业,2020(12)
- [2]张敏,田晨旭,王琦.农业工程技术创新与可持续农业发展研究.中国农业科技导报,2020.22(10),19-24.
- [3]李赫,陈志强.可持续农业中的工程技术创新与应用.农业工程技术,2021.41(2),1-5.
- [4]王瑞雪,张文忠.面向可持续农业的工程技术革新策略研究.中国农业科学,2022.55(8),1753-1762.