

精准农业技术在提高农作物产量与品质中的实践

岳利峰¹ 曹 丽² 邱鹏程³ 由海霞⁴ 刘小燕⁵

1.2. 鄂尔多斯市农牧局综合保障中心 内蒙古 鄂尔多斯 017000

3. 鄂尔多斯市农畜产品安全中心 内蒙古 鄂尔多斯 01700

4. 鄂尔多斯市农牧技术推广中心 内蒙古 鄂尔多斯 01700

5. 鄂尔多斯市农牧业科学研究院 内蒙古 鄂尔多斯 01700

摘 要：精准农业技术通过集成物联网、大数据、人工智能等现代信息技术，在农作物生产中实现了土壤养分管理、病虫害监测与防治、水资源管理与灌溉以及农作物生长监测与调控的精准化。这些技术能够实时监测农田环境和作物生长状态，为制定科学的农业管理措施提供数据支持，实现作物生长环境的优化调控，从而提高农作物的产量和品质。精准农业技术的应用推动了农业生产的智能化和可持续发展，为农业的高效、环保和可持续发展提供了有力保障。

关键词：精准农业技术；提高农作物产量；品质

引言：随着科技的不断发展，精准农业技术正逐步成为现代农业发展的重要方向。通过集成现代信息技术，精准农业技术能够实现对农作物生长过程的全方位监测和管理，从而优化作物生长环境，提高农作物产量与品质。本文将深入探讨精准农业技术在提高农作物产量与品质中的实践应用，分析其在土壤养分管理、病虫害监测与防治、水资源管理与灌溉以及农作物生长监测与调控等方面的作用，以此为农业生产提供更加科学、高效的技术支持。

1 精准农业技术概述

精准农业又称为精确农业或精细农作，是一种基于信息和知识管理的现代农业生产系统。第一，精准农业以信息技术为支撑，根据空间变异，定位、定时、定量地实施一整套现代化农事操作与管理的系统，是信息技术与农业生产全面结合的一种新型农业。第二，精准农业的核心在于采用3S（GPS、GIS和RS）等高新技术与现代农业技术相结合，对农资、农作实施精确定时、定位、定量控制的现代化农业生产技术。这些技术可以最大限度地提高农业生产力，是实现优质、高产、低耗和环保的可持续发展农业的有效途径。精准农业通过实时监测土壤肥力和作物生长状况的空间差异，调节对作物的投入，以达到平衡地力、提高产量的目标。第三，精准农业技术体系由多个系统组成，包括全球定位系统、农田信息采集系统、农田遥感监测系统、农田地理信息系统、农业专家系统、智能化农机具系统、环境监测系统、系统集成、网络化管理系统和培训系统。其中，农田地理信息系统是精准农业技术的核心，它构成农作物

精准管理空间信息数据库的有力工具。第四，精准农业不仅强调高产，更主要强调效益^[1]。通过精准农业技术，农业生产者可以实现对作物生长、病虫害识别、产量预测等复杂问题的智能化处理，制定科学合理的生产计划和管理策略，提高农业生产效益和市场竞争力。精准农业技术是现代信息技术与农业生产相结合的产物，它通过精确管理农田物料投入，实时监控田间各类信息，实现农业生产的可持续性和高效性。随着物联网、人工智能和大数据等技术的不断发展，精准农业将迎来更加广阔的发展前景。

2 农作物产量与品质的影响因素

2.1 土壤因素

土壤是农作物生长的基础，其肥力、结构、酸碱度以及水分含量等特性，都直接影响着作物的生长发育和最终产量与品质。肥沃、疏松、排水良好且富含养分的土壤，能够为农作物提供稳固的根基和充足的营养。

（1）土壤的肥力是农作物生长的关键因素。肥力高的土壤含有丰富的有机质和矿物质，这些物质是作物生长所必需的营养元素来源。有机质不仅可以提高土壤的保水保肥能力，还能改善土壤结构，使土壤更加疏松透气，有利于作物根系的生长和发育。（2）土壤的酸碱度也对农作物产量与品质有重要影响。不同作物对土壤酸碱度的适应性不同，如水稻适宜在微酸性土壤中生长，而小麦则更适合在中性或微碱性土壤中生长。合理调节土壤酸碱度，使其适应所种植作物的需求，是提高作物产量和品质的重要手段。（3）土壤的含水量也是影响农作物生长的重要因素。适量的水分可以满足作物生长过程中

的水分需求,促进作物的光合作用和物质积累。而水分过多或过少,都会对作物生长造成不利影响,进而影响产量和品质。

2.2 气候因素

气候为农业发展提供了光、热、水等能量和物质,是决定农作物生长状况的重要因素。(1)温度是影响农作物生长与发育的主要因素。积温决定了农作物的熟制和种类,比如我国南方可以一年三熟,而北方通常是一年一熟。白天气温高、日照强,有利于农作物的光合作用,产生更多的营养物质;夜间气温低,则农作物的呼吸作用减弱,减少了对能量的消耗,有利于营养物质(如糖分)的积累。(2)水分条件也极大地影响着农作物的生长。降水量适中且雨热同期的气候环境,有利于农作物生长;而降水量过多则易造成洪涝灾害,过少则易导致旱灾,这些极端天气都会对农作物产量造成不利影响。(3)不同气候类型对农业生产的影响也各不相同。例如,季风气候区夏季高温多雨,雨热同期,有利于水稻种植业的发展;而地中海气候区夏季炎热干燥,雨热不同期,则需要解决灌溉问题,更适合园艺业和水果种植业的发展。

2.3 肥料与农药使用

肥料是农作物生长过程中不可或缺的营养来源。合理施肥,不仅能满足作物生长所需的各种营养元素,还能提高土壤的肥力,为作物生长创造良好的土壤环境^[2]。然而,过量或不当使用肥料,则可能导致土壤污染、作物生长受阻,甚至影响农产品的品质与安全。农药的使用,对于防治农作物病虫害、保护作物健康生长具有重要意义。然而,农药的滥用不仅会对环境造成污染,还可能通过食物链对人类健康产生威胁。

3 精准农业技术在提高农作物产量与品质中的实践应用

3.1 土壤养分管理

土壤养分管理是指根据土壤养分含量和作物养分需求,通过科学施肥、合理耕作等措施,实现土壤养分的均衡供应,提高土壤肥力和作物产量与品质。在精准农业技术中,土壤养分管理首先依赖于土壤养分测定技术。通过先进的土壤测试仪器和方法,可以准确测定土壤中各种养分的含量,包括氮、磷、钾等主要营养元素以及微量元素。这些数据为制定科学的施肥方案提供了重要依据。在施肥过程中,精准农业技术强调根据作物的养分需求和土壤养分含量进行精准施肥。这要求施肥量、施肥时间和施肥方式都要根据具体情况进行灵活调整。例如,在作物生长旺盛期,需要增加施肥量以满足

作物的养分需求;而在土壤养分含量较高的地区,可以适当减少施肥量,避免养分浪费和环境污染。除了施肥量的精准控制,精准农业技术还注重施肥方式的优化。传统的施肥方式往往存在养分流失和浪费的问题,而精准农业技术则通过滴灌、喷灌等现代化灌溉技术,将肥料直接输送到作物根部或土壤中,提高了养分的利用率和作物的吸收效率。除此之外,精准农业技术还强调土壤养分的长期管理。通过合理耕作、有机肥施用等措施,可以改善土壤结构,提高土壤保水保肥能力,为作物生长提供良好的土壤环境,还可以利用微生物菌剂等技术,促进土壤中微生物的繁殖和生长,进一步提高土壤肥力和作物产量与品质。

3.2 病虫害监测与防治

病虫害是农作物生长过程中的一大威胁,传统的病虫害防治方法往往存在盲目性、高成本和环境污染等问题。而精准农业技术的应用,则可以实现病虫害的精准监测和有效防治,降低防治成本,减少对环境的污染,同时提高农作物的产量和品质。在病虫害监测方面,精准农业技术主要依赖于遥感技术、物联网技术和人工智能等先进技术。通过遥感技术,可以实时监测农作物的生长状况和病虫害发生情况,及时发现病虫害的早期症状,为防治工作提供预警。物联网技术则可以通过传感器等设备,实时收集农田环境数据,如温度、湿度、光照等,为病虫害的发生和发展提供预测依据^[3]。同时人工智能技术可以对收集到的数据进行深度分析和挖掘,发现病虫害发生的规律和趋势,为制定科学的防治策略提供指导。在病虫害防治方面,精准农业技术强调以生物防治、物理防治和化学防治相结合的方式,实现病虫害的有效控制。生物防治主要利用天敌、生物农药等自然手段,对病虫害进行防治,具有环保、可持续等优点。物理防治则通过改变农田环境、利用物理手段等方式,对病虫害进行防控,如设置防虫网、诱虫灯等。化学防治则是利用化学农药对病虫害进行防治,但在精准农业技术中,化学农药的使用需要严格控制,避免过量使用和滥用,以减少对环境的污染和农产品的残留。

3.3 水资源管理与灌溉

水资源是农业生产不可或缺的基础资源,然而,水资源的短缺和不合理利用已成为制约农业可持续发展的瓶颈。精准农业技术的应用,通过智能化、精细化的水资源管理与灌溉,实现了水资源的高效利用,保障了农作物的正常生长,提高了农作物的产量和品质。在水资源管理方面,精准农业技术主要依赖于传感器网络、遥感技术和数据分析等技术手段。传感器网络可以实时

监测农田的土壤湿度、地下水位和降雨量等数据,为水资源的合理调度和分配提供依据。遥感技术则可以通过卫星或无人机等遥感平台,对农田的水分状况进行大面积、高精度的监测,为灌溉决策提供支持。数据分析技术则可以对收集到的数据进行处理和分析,发现水分利用的规律和问题,为制定科学的水资源管理策略提供指导。在灌溉方面,精准农业技术强调以节水灌溉为核心,通过智能化灌溉系统和精准灌溉技术,实现灌溉水量的精准控制和优化分配。智能化灌溉系统可以根据实时监测的土壤湿度和作物需水量,自动调节灌溉水量和灌溉时间,避免水资源的浪费。精准灌溉技术则可以根据作物的生长阶段和土壤条件,制定个性化的灌溉方案,实现灌溉的精准化和高效化。最后,精准农业技术还注重水资源的循环利用和节水技术的研发。通过建设雨水收集系统、污水处理和再利用系统等设施,将雨水、废水等水资源进行收集、处理和再利用,提高了水资源的利用效率,还积极研发和推广节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,减少灌溉过程中的水分损失和浪费。精准农业技术在水资源管理与灌溉中的应用,通过智能化、精细化的管理手段和技术手段,实现了水资源的高效利用和节水灌溉,保障了农作物的正常生长,提高了农作物的产量和品质。

3.4 农作物生长监测与调控

精准农业技术在提高农作物产量与品质中的又一核心实践应用是农作物生长监测与调控。这一应用通过集成物联网、大数据、人工智能等现代信息技术,对农作物生长环境及生长状态进行实时监测,并据此进行精准调控,以达到优化作物生长条件、提升产量与品质的目的。在农作物生长监测方面,精准农业技术利用安装在农田中的各类传感器,如温度传感器、湿度传感器、光照强度传感器等,实时收集农田环境数据。这些数据通过物联网技术传输至云端服务器,进行大数据分析,形成对农田环境全面、准确的了解。同时,利用无人机或卫星遥感技术,可以获取作物生长的高清影像,结合图像识别技术,监测作物生长状态,如株高、叶面积指

数、叶绿素含量等关键指标,为精准调控提供科学依据。在农作物生长调控方面,精准农业技术依据监测数据,对作物生长环境进行精准调控^[4]。例如,根据土壤湿度和作物需水量,智能灌溉系统可自动调节灌溉量,确保作物获得适宜的水分;根据光照强度和温度,温室环境控制系统可调节遮阳网、通风口等设备,创造最适宜作物生长的光照和温度条件。更重要的是,精准农业技术还能实现作物生长的预测性调控。基于历史数据和机器学习算法,可以预测作物未来的生长趋势和可能遇到的问题,提前采取措施进行干预,如调整灌溉策略、施用生长调节剂等,以优化作物生长过程,提高产量和品质。精准农业技术在农作物生长监测与调控中的应用,通过实时监测和精准调控,为作物生长创造了最适宜的环境条件,有效提升了农作物的产量和品质,推动了农业生产的智能化和可持续发展。

结语

总之,精准农业技术在提高农作物产量与品质中展现出了巨大的潜力和显著的优势。通过实时监测农田环境和作物生长状态,结合智能化管理和调控手段,精准农业技术不仅优化了作物生长条件,还提高了资源的利用效率,降低了生产成本,实现了农业生产的可持续发展。未来,随着技术的不断进步和应用的深化,精准农业技术将在提高农作物产量与品质方面发挥更加重要的作用,为现代农业的发展注入新的活力和动力。

参考文献

- [1]沈中泉,郭云桃,袁家富.有机肥料对改善农产品品质的作用及机理[J].植物营养与肥料学报,2020,1(2):54-59.
- [2]姚敏娜.精准农业技术体系的研究进展与展望[J].农业开发与装备,2019(12):39-42.
- [3]赵春江,薛绪掌,王秀,陈立平,潘瑜春,孟志军.精准农业技术体系的研究进展与展望[J].农业工程学报,2020(04):123-125.
- [4]秦钟立,刘洪斌,武伟.丘陵山地精准农业技术体系的分析与展望[J].农业网络信息,2020(06):47-52.