

精准农业技术下的作物营养管理优化

孙 昭

摘要：随着全球人口的持续增长和资源的日益紧张，传统农业面临着提高产量与保护环境的双重挑战。精准农业技术作为一种新兴的农业管理概念，通过集成现代信息技术和生物技术，实现对农田土壤特性和作物需求的精确分析，从而优化耕作、灌溉、施肥等农业生产活动。本文旨在探讨精准农业技术在作物营养管理中的应用及其优化效果，分析其在提升农业生产效率和可持续性方面的潜力。

关键词：精准农业；作物营养管理；智能决策；数据挖掘；土壤特性

引言

在精准农业技术的指导下，作物营养管理的优化显得尤为重要。为了实现这一目标，我们需要采取一系列有效的措施，包括土壤测试、精确施肥、水分管理等。

首先，进行土壤测试是精确施肥的关键。通过分析土壤中的养分含量，我们可以了解作物对养分的需求，从而制定出科学的施肥方案。^[1]这种方法不仅有助于提高肥料利用率，还能减少不必要的浪费。

其次，精确施肥是实现作物营养管理的重要手段。传统的施肥方法往往存在盲目和过量的问题，这不仅影响了作物的生长，还可能导致环境污染。而精确施肥则能够根据作物的实际需求，将肥料均匀地施加到土壤中，从而确保作物能够充分吸收养分。

此外，水分管理也是作物营养管理中不可忽视的一环。水分是植物生长的基本条件之一，缺乏水分会影响作物的正常生长。因此，我们需要根据作物的生长阶段和土壤状况，合理控制浇水量和频率，以确保作物能够在最佳的水分条件下生长。

除了以上措施外，还有一些其他的方法可以帮助我们优化作物营养管理。例如，可以采用有机肥和化肥的结合使用，以提高土壤肥力和作物的产量；还可以采用生物技术来促进作物对养分的吸收等。

作者简介：孙昭，性别：男，出生年月：90年9月，民族：汉，籍贯：鄂城，学历：本科，职称：助理农艺师，研究方向：农业技术。

一、精准农业技术综合理念

（一）精准农业技术的概述

精准农业技术是一种基于地理信息系统、全球定位系统和遥感技术等现代信息技术的农业生产管理方法。^[2]它通过实时监测农田的土壤、作物和环境信息，实现对农业生产过程的精准控制和管理，从而提高农业生产效率、降低资源消耗和环境污染。

（二）相关技术介绍

1. 土壤和作物传感器技术

土壤和作物传感器技术是精准农业技术的核心之一，它可以实时监测土壤的温度、湿度、养分含量、pH值等参数，以及作物的生长状况、病虫害情况等信息。这些信息可以为精准农业技术的应用提供数据支持。

2. 地理信息系统（GIS）与全球定位系统（GPS）技术

GIS与GPS技术的结合为精准农业提供了强大的空间分析能力。通过GIS软件，农民可以将地形图、土壤类型、气象数据等信息叠加在一起，从而制定出个性化的种植规划。同时，GPS导航设备可以帮助农用车辆实现自动化操作，如自动播种、喷药、收获等，进一步提高作业精度和效率。此外，利用GIS还可以对历史产量数据进行分析，找出影响产量的因素，为未来的生产决策提供依据。

3. 变量施肥和喷灌技术

变量施肥技术可以根据不同地块的实际养分需求量来调整肥料的播撒率，减少过度施肥造成的资源浪费和对环境的污染。而智能喷灌系统则可以通过感知天气条件和水温等因素，实现按需供水，最大程度地节约水资源并保持土壤结构稳定。这种技术不仅有助于降低农业

生产成本,还能有效保护生态环境。

4. 精准灌溉技术

传统的灌溉方法往往存在用水量且难以控制的问题。相比之下,精准灌溉技术采用先进的控制系统和压力补偿喷头设计,可以根据作物的实际需水量进行微调,实现精确的水量分配。这不仅能提高水分利用率,还有助于维持适宜的地表温度和土壤环境,促进作物根系发育,进而提高作物品质和抗病虫害能力。

(三) 作物营养管理的重要性

作物营养管理是指通过合理施肥、灌溉、种植等措施,为作物提供充足的养分,以满足其生长发育的需要,从而提高作物产量和品质的过程。^[3]作物营养管理不仅直接影响作物的生长和发育,还对土壤质量、生态环境和农产品质量安全等方面有着重要的影响。

传统的作物营养管理依赖于农户的经验或统一的推荐标准,这种方式往往忽视了土壤和作物需求的时空变异性,导致肥料使用效率低下和环境污染。精准农业技术的应用,使得作物营养管理能够根据具体地块的实际情况进行调节,显著提高了施肥的科学性和有效性。

(四) 优化作物营养管理的必要性

在传统农业生产中,由于缺乏对作物营养需求的准确了解,往往存在施肥量过多或过少、施肥时间不合理等问题,导致肥料利用率低下、环境污染和农产品质量安全问题。而精准农业技术的出现为作物营养管理提供了新的手段和方法,可以实现对作物营养的精准供应,提高肥料利用率,减少环境污染,同时也可以降低农业生产成本,提高农业生产效益。

精准农业技术通过测土配方施肥和数据挖掘技术,为作物提供个性化的营养管理方案。例如,利用传感器监测土壤养分状况,结合作物生长模型预测养分需求,制定出“基准+精准”的施肥策略,既满足了作物的生长需求,又减少了肥料的浪费和环境污染。

(五) 精准农业技术的基本原理

精准农业技术基于地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)和遥感技术,能够实时监测和分析农田的环境条件和作物生长状况。通过这些技术的应用,农业生产者可以获取关于土壤肥力、水分状况、作物健康状况等信息,进而实施精准施肥、灌溉和病虫害管理。

二、精准农业技术助力作物营养管理

(一) 土壤养分检测与精准施肥

通过使用土壤养分检测设备,可以快速、准确地获

取土壤中各种养分的含量信息,并结合作物的需肥规律和土壤肥力状况,制定出科学合理的施肥方案。^[4]精准施肥不仅可以提高肥料利用率,减少肥料的浪费和环境污染,还可以降低农业生产成本,提高农业生产效益。

土壤测试与分析是了解土壤养分状况的重要手段,通过对土壤的测试,可以了解土壤中养分的含量、有效性以及酸碱度等信息,为作物营养管理提供科学依据。

根据作物的营养需求和土壤测试结果,制定合理的施肥计划,包括施肥的种类、数量、时间和方法等。同时,还需要注意施肥的方式和位置,以提高肥料的利用效率。

(二) 土壤测试与分析

土壤测试与分析是了解土壤养分状况的重要手段,通过对土壤的测试,可以了解土壤中养分的含量、有效性以及酸碱度等信息,为作物营养管理提供科学依据。

(三) 水肥一体化技术

精准农业技术能够根据作物的需求,精确地施肥,避免了传统农业中肥料的过量施用。这不仅减少了肥料的浪费,还降低了对环境的污染,同时提高了肥料的利用效率,降低了生产成本。

水肥一体化技术是将灌溉和施肥相结合的一种新型农业技术。它通过管道将肥料和水精确地输送到作物根系附近,实现水肥的同步供应,从而提高肥料利用率和灌溉效率。与传统的灌溉和施肥方式相比,水肥一体化技术可以显著减少肥料的用量和用水量,降低农业生产成本,同时还可以减少土壤侵蚀和环境污染。

(四) 生物肥料与有机肥的合理使用

生物肥料和有机肥是一种新型的肥料资源,它们不仅可以为作物提供养分,还可以改善土壤质地、提高土壤肥力和微生物活性。在精准农业技术的支持下,可以根据土壤养分状况和作物需求,合理使用生物肥料和有机肥,实现肥料的减量增效和可持续利用。

(五) 智慧种植业与作物营养管理的融合

智慧种植业通过集成计算机技术和信息技术,实现了农作物生产过程的精准感知、定量决策和智能作业。在作物营养管理中,智慧种植业能够实时调整施肥方案,响应作物生长过程中的变化,优化营养供给。

(六) 平行农业技术在作物营养管理中的作用

平行农业技术是一种先进的智能决策支持系统,它通过模拟和预测作物生长情况,指导农业生产经营者进行科学的营养管理。^[5]该技术结合农业企业资源计划和

生产执行系统，为作物营养管理提供了一套完整的解决方案。

三、作物营养管理优化策略

(一) 品种选择与搭配

根据不同地区的土壤和气候条件，选择适宜的作物品种，并进行合理的搭配种植。不同品种的作物对养分的需求和吸收能力不同，通过合理搭配种植，可以充分利用土壤中的养分资源，提高肥料利用率。

(二) 营养诊断与个性化施肥

定期对作物进行营养诊断，了解作物的养分状况和生长情况，并根据诊断结果制定个性化的施肥方案。个性化施肥可以根据作物的需求和土壤的供肥能力，精确调整施肥量和施肥时间，提高肥料利用率，减少肥料的浪费和环境污染。

(三) 灌溉与排水管理

根据作物的需水规律和土壤墒情，合理安排灌溉时间和灌溉量，避免过度灌溉和干旱。同时，还需要加强排水管理，避免雨水过多导致土壤积水和养分流失。

四、案例分析

(一) 优质小麦品种的营养管理

在某小麦种植基地，通过精准农业技术，对不同品种的小麦进行了营养诊断和个性化施肥。根据土壤养分状况和小麦的需肥规律，制定了科学合理的施肥方案，并在施肥过程中使用了水肥一体化技术。结果表明，该基地的小麦产量和品质均得到了显著提高，同时肥料利用率也得到了明显提升。

(二) 设施蔬菜的水肥一体化应用

在某蔬菜种植基地，通过安装水肥一体化设备，实现了对蔬菜的精准灌溉和施肥。根据不同蔬菜的需水需肥规律，制定了个性化的灌溉和施肥方案，并通过传感器实时监测土壤墒情和作物生长情况，自动调整灌溉和施肥量。^[6]结果表明，该基地的蔬菜产量和品质均得到了显著提高，同时肥料利用率也得到了明显提升，同时还降低了农业生产成本。

(三) 生态农业模式下作物营养管理的实践

在某生态农业园区，通过采用生物肥料和有机肥，结合精准农业技术，实现了作物营养的精准供应和可持续利用。该园区种植了多种作物，并根据不同作物的需求和土壤养分状况，制定了相应的施肥方案。同时，还通过合理的轮作和间作，提高了土壤肥力和养分利用率。结果表明，该园区的作物产量和品质均得到了显著提高，

同时还减少了肥料的使用量和环境污染，实现了农业的可持续发展。

(四) 精准农业技术下的作物营养管理优化案例分析

1. 实际农业生产中的成功案例

某地区种植了大片玉米田，传统的作物营养管理方法主要依赖于经验和固定的施肥量，导致肥料利用率低下，同时也可能造成环境污染。为了提高作物产量和质量，该地区引入了精准农业技术。

首先，利用GIS和GPS系统对农田进行测绘和定位，获取每个地块的土壤养分状况和作物生长情况的详细数据。这些数据可以帮助农民了解不同地块的差异，从而制定更加个性化的施肥方案。

其次，通过遥感技术定期监测作物的生长状况和养分需求。这些监测数据可以及时反馈给农民，让他们了解作物的生长情况，以便调整施肥和灌溉措施。

根据GIS和遥感技术提供的数据，农民使用变量施肥技术，根据不同地块的土壤养分状况和作物需求，精确调整施肥量。^[7]同时，结合精准灌溉技术，根据土壤水分状况和作物需水要求，实现精准灌溉，避免了水资源的浪费。

通过应用精准农业技术，该地区的玉米产量得到了显著提高，同时肥料利用率也得到了显著提升，减少了环境污染。此外，精准农业技术还提高了农民的工作效率，降低了劳动强度。

2. 数据分析与效果评估

为了评估精准农业技术的效果，对应用该技术前后的作物产量、肥料利用率、土壤养分状况等数据进行了对比分析。

结果表明，应用精准农业技术后，玉米产量平均提高了10%以上，肥料利用率提高了20%以上。同时，土壤养分状况得到了改善，减少了肥料的过度使用和环境污染。

此外，精准农业技术还提高了农民的收入，降低了生产成本。农民可以根据实际需求调整施肥和灌溉措施，减少了不必要的投入，同时提高了农产品的质量和市场竞争力。

五、结论

(一) 精准农业技术在作物营养管理中的应用优势

精准农业技术可以实现对作物营养的精准供应，提高肥料利用率，减少肥料的浪费和环境污染，同时还可以降低农业生产成本，提高农业生产效益。

（二）作物营养管理优化策略的实际效果

通过品种选择与搭配、营养诊断与个性化施肥、灌溉与排水管理等优化策略，可以充分利用土壤中的养分资源，提高肥料利用率，减少肥料的浪费和环境污染，同时还可以提高作物产量和品质，降低农业生产成本。

（三）未来发展方向与挑战

未来，精准农业技术将不断发展和完善，作物营养管理也将朝着更加智能化、精准化和可持续化的方向发展。^[8]同时，还需要加强对精准农业技术的推广和应用，提高农民的认知和应用水平，促进农业的可持续发展。

综上所述，精准农业技术在作物营养管理中的应用具有显著的优势，可以带来多方面的实际效果。未来，需要加强技术推广、数据管理、成本降低、人才培养和政策支持等方面的工作，推动精准农业技术的进一步发展和应用，实现农业的可持续发展和资源的合理利用。

参考文献

[1]张晶, 党建友, 张定一, 裴雪霞, 王姣爱, 程

麦凤, 闫翠萍. 节水灌溉方式与磷钾肥减施对小麦产量、品质及水肥利用效率的影响[J].《水土保持学报》2020年06期

[2]吴建红. 有机农业种植技术要点[J].《江西农业》2019年22期

[3]程立军. 节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].《农业开发与装备》2020年04期

[4]申逸男, 刘念, 孙洪强, 豆玉娟, 岳广旭, 付庆新. 不同施肥水平对金丝枣生长和品质的影响[J].《现代农业科技》2020年17期

[5]卞仕蕙. 节水灌溉自动化技术的发展及趋势[J].《自动化技术与应用》2019

[6]芑璐依. 高层建筑消防新特点及对策分析[J].《中国公共政策分析》2019-1-7

[7]阎超. 新财会制度下医院财务会计内部控制体系的建立与实践[J].《统计科学与实践》2019-12-29

[8]方丽. 农业技术推广现状及对策思考[J].《农业技术与装备》2019-1-1