

# 北斗导航技术在农业精准作业中的应用与农业生产影响研究

李楠

中华通信系统有限责任公司河北分公司，河北 石家庄 050000

**摘要：** 随着全球人口的增长和农业可持续发展的需求，农业精准作业成为提高生产效率和保障粮食安全的重要手段，而北斗导航技术作为一种高精度的定位导航系统，为农业精准作业提供了新的解决方案。本文首先阐述了北斗导航技术的原理和特点，在此基础上，进一步探讨了北斗导航技术在灌溉和施肥的精准控制、智能农机的自动驾驶和路径规划以及农田测绘与土壤监测等方面的多种应用方式，并结合北斗导航技术的特点，分析了北斗导航技术在农业生产中的几大关键影响，有助于推动北斗导航技术在农业精准作业中应用的不断深入，进而有助于促进农业生产水平的不断提高。

**关键词：** 北斗导航；农业；精准作业

## Application of Beidou Navigation Technology in Agricultural Precision Operations and Research on Its Impact on Agricultural Production

Li Nan

China Communications System Co., Ltd. Hebei Branch, Shijiazhuang, Hebei 050000

**Abstract：** With the growth of global population and the demand for sustainable agricultural development, precision agriculture has become an important means to improve production efficiency and ensure food security. As a high-precision positioning and navigation system, Beidou navigation technology provides a new solution for precision agriculture. This article first elaborates on the principles and characteristics of BeiDou navigation technology. Based on this, it further explores various application methods of BeiDou navigation technology in precision control of irrigation and fertilization, automatic driving and path planning of intelligent agricultural machinery, as well as field surveying and soil monitoring. Combined with the characteristics of BeiDou navigation technology, it analyzes several key impacts of BeiDou navigation technology in agricultural production, which helps to promote the continuous deepening of its application in precision agricultural operations and further promote the continuous improvement of agricultural production level.

**Key words：** Beidou Navigation; agriculture; precision homework

### 一、前言

随着全球人口的不断增加和城市化进程的加速推进，农业生产面临着越来越大的挑战。如何提高农业生产效率、保障粮食安全、降低资源浪费和环境污染成为摆在我们面前的紧迫问题。在这一背景下，精准农业逐渐成为农业发展的方向之一。而北斗导航技术作为一种先进的定位导航系统，为实现农业精准作业提供了全新的可能性。

### 二、北斗导航技术在农业精准作业中的应用

#### （一）北斗导航技术的原理和特点

北斗导航技术是由中国自主研发的全球卫星导航系统，其基本原理是通过一组卫星网络，利用卫星与用户接收设备之间的信号传输和时差测量，来计算用户的准确位置和速度。这种技术原理保证了在任何时间、地点都能获取准确的定位信息。

北斗导航技术的特点在于其高精度、高稳定性和广覆盖性。首先，北斗系统采用多频多系统的导航信号，能够在不同环境和地形下保持高精度的定位，甚至在高楼、峡谷等复杂地貌区域也能提供稳定的定位服务。其次，北斗系统拥有全球组网能力，包括主动和被动导航定位模式，这意味着用户无论身处何地，都可以随时获得准确的导航引导，适用范围广泛<sup>[1]</sup>。

#### （二）北斗导航技术在农业领域的应用方式

##### （1）灌溉和施肥的精准控制

通过结合传感器、监测装置以及移动设备，农民可以获取农田的详细地理信息和土壤状态。基于这些数据，北斗导航技术可以实现对灌溉和施肥的精准控制。

在灌溉方面，北斗导航技术可以通过定位系统准确地确定农田的边界、坡度、土壤类型等信息，结合实时的气象数据，预测植物对水分的需求。农民可以利用自动化灌溉系统，根据不同的农田条件和作物需求，精确计算并控制灌溉水量，避免浪费并提高水资源的利用效率。而在施肥方面，北斗导航技术的定位精度

可以帮助农民绘制出精确的土地图，同时配合土壤监测数据，实现对不同区域的精准施肥。这种方式不仅可以避免过量的施肥造成环境污染，还可以确保作物获得适当的养分供应，提高产量和品质<sup>[2]</sup>。

#### (2) 智能农机的自动驾驶和路径规划

通过集成北斗导航技术，农机可以实现高精度的自动导航，准确执行各种农田作业任务，从而降低人力成本和劳动强度。

自动驾驶是北斗导航技术在智能农机领域的一大应用亮点。利用卫星定位和地图信息，智能农机能够在没有人工干预的情况下完成耕作、播种、收割等作业任务。北斗导航技术的高精度定位能力确保了农机在农田中准确行驶，避免了重复作业和浪费。同时，路径规划功能使得农机可以根据农田的实际情况，自主规划最优路径，进一步提高作业效率。除了自动驾驶，路径规划也是北斗导航技术在智能农机领域的关键应用。在农业生产中，不同作物、不同地块的特点各异，需要灵活、高效的路径规划来完成作业。北斗导航技术可以通过地理信息和农田数据，为智能农机规划最佳作业路径，避开障碍物，实现精准作业。这不仅提高了农机的作业效率，还有助于减少资源浪费和环境影响<sup>[3]</sup>。

#### (3) 农田测绘与土壤监测

北斗导航技术在农田测绘和土壤监测方面的应用，为农民提供了更准确的农田信息，有助于科学合理地制定作业计划。

通过利用北斗导航技术，农民可以进行高精度的农田测绘。采用GPS定位，结合地理信息系统(GIS)，可以精确测定每个农田区块的大小、形状和地理位置。这种详细的地理信息有助于农民更好地规划农田作业、合理安排种植布局，提高土地の利用效率。北斗导航技术还能够用于土壤监测，帮助农民更好地了解土壤的养分含量和质地特点。农民可以在不同地块采集土壤样本，并使用导航技术精确定位这些样本的来源位置。通过将数据与地理信息结合，农民可以制作出土壤质量分布图，从而有针对性地进行施肥和土壤改良，提高作物的产量和品质<sup>[4]</sup>。

#### (4) 病虫害防治与精准喷药

通过结合实时的地理信息和作物状态，农民可以实现更精准的病虫害防治，减少农药的使用量，降低环境污染。

北斗导航技术可以用于实时监测作物的生长状态和病虫害情况。通过搭载传感器和监测设备，农民可以获得作物的生长情况、叶面温度、湿度等信息。这些数据可以与地理信息结合，为农民提供准确的作物健康状况，有助于及早发现和预测病虫害的发生，采取相应的防治措施。在精准喷药方面，北斗导航技术可以用于智能农机的精准定位和控制。根据农田的地理信息和作物状况，农民可以利用自动驾驶和路径规划功能，使农机在受害较严重的地区进行有针对性的精准喷药。这种精准的喷药方式不仅可以减少农药的使用量，还可以降低对环境的影响，提高农产品的安全性和品质<sup>[5]</sup>。

#### (5) 农作物生长状态监测与管理

通过结合定位技术和数据分析，农民可以实现对农作物的精准监测和管理。

利用北斗导航技术，农民可以建立起农田的生长状态监测系

统。通过在农田中部署传感器和监测装置，实时采集作物的生长数据，如生长高度、叶面积、叶片颜色等。这些数据可以与地理信息相结合，为农民提供准确的农作物生长状态图像，帮助农民了解作物的生长趋势和变化情况。在农作物管理方面，北斗导航技术可以辅助农民制定更精准的管理计划。通过分析农田数据和地理信息，农民可以及时调整作物的水肥管理、病虫害防治等措施。这种精细化的管理方式有助于优化农作物的生长环境，提高产量和质量。

### 三、北斗导航技术对农业生产的影响

#### (一) 提高生产效率和资源利用率

##### (1) 减少浪费和重复劳动

传统农业作业中，由于无法精准定位和导航，常常出现重复施肥、重复喷药等情况，导致农药、肥料等资源的浪费，同时也增加了农民的劳动成本。然而，借助北斗导航技术，农民可以根据实际情况精确施肥、喷药等，避免重复作业，从而显著降低资源浪费。农机的自动驾驶和路径规划功能也有助于避免重复的耕作和作业，提高农田利用效率。这不仅节约了资源，还降低了劳动强度，为农民提供了更为舒适和高效的工作环境<sup>[6]</sup>。

##### (2) 精准施肥和水分管理

在传统农业生产中，施肥和水分管理往往缺乏准确的数据支持，容易造成过量施用和资源浪费。然而，借助北斗导航技术，农民可以根据地理信息、土壤数据以及作物需求，实现精准施肥和水分管理，从而最大程度地提高产量和质量。

在施肥方面，北斗导航技术通过定位和数据分析，可以为农民提供作物生长状况、土壤养分含量等信息。结合这些数据，农民可以量身定制施肥方案，精确计算所需的肥料量，避免了过量施用的问题。这种精准施肥不仅提高了养分利用效率，还降低了环境污染风险，同时节约了成本。另一方面，在水分管理方面，北斗导航技术也发挥了重要作用。通过定位技术和实时气象数据，农民可以实现对农田的精准水分管理。根据作物的需求，及时调整灌溉量，避免了过度灌溉造成的土壤湿度不均和水资源的浪费。这种精准的水分管理不仅有利于作物的生长，还有助于提高农田的耕作效率<sup>[7]</sup>。

#### (二) 降低劳动强度和人力成本

##### (1) 自动驾驶技术的应用

北斗导航技术在农业精准作业中的应用，尤其是自动驾驶技术的应用，极大地降低了农业劳动强度和人力成本，为农民带来了实质性的好处。传统农业作业需要农民耗费大量的时间和精力，而自动驾驶技术的引入改变了这一局面，使得农机能够在无需人工干预的情况下完成作业任务。

自动驾驶技术借助北斗导航系统，使得农机能够在农田中实现高精度的自动导航。通过预先设定的路径规划，农机可以自主地完成耕作、播种、收割等作业，无需人工持续操控。这不仅降低了农民的劳动强度，还提高了作业的效率。农民不再需要长时间地进行单调的操作，而可以将更多的精力投入到农田管理的其

他方面。同时，自动驾驶技术还有助于降低人力成本。传统农业作业需要雇用大量的劳动力，而自动驾驶技术使得一台农机可以取代多人的作业，从而减少了人力的需求。这不仅节省了成本，还解决了农村劳动力不足的问题。同时，自动驾驶技术的应用还减少了操作人员的培训成本和时间<sup>[9]</sup>。

### （2）减少人工操作和劳动风险

在农业领域，北斗导航技术的应用显著减少了人工操作和劳动风险，为农民创造了更加安全和高效的工作环境。传统的农业作业常常需要农民进行长时间、重复性的操作，不仅劳动强度大，还容易导致劳动者的身体损伤。然而，自动驾驶和精准作业技术的应用，改变了这一现状，为农民提供了更加舒适和安全的工作方式。

自动驾驶技术使得农机能够在无需人工干预的情况下完成作业，从而减少了农民的人工操作。农民不再需要长时间地驾驶农机或进行重复的操控，而是可以通过远程控制或预设的路径规划，实现自动化作业。这不仅减轻了农民的体力劳动，还减少了长时间暴露在恶劣环境中的风险。同时，自动驾驶和精准作业技术的应用也降低了劳动风险。在传统农业作业中，例如高速行驶的农机、危险的喷药操作等都存在一定的风险，容易导致事故发生。而自动驾驶技术能够保证农机在安全的速度和路径下作业，减少了潜在的安全隐患。精准喷药和精细化的管理方式也降低了农药的接触风险，保护了农民的健康<sup>[9]</sup>。

### （三）减少病虫害对农产品的影响

北斗导航技术在农业精准作业中的应用，通过提供精细化的病虫害防治方案，显著减少了病虫害对农产品的影响，进而提升

了农产品的质量和市场竞争力。病虫害常常是农业生产的重要威胁，它们不仅会降低农产品的产量和品质，还会增加农民的生产成本。然而，通过北斗导航技术，农民可以更加精准地进行病虫害的监测和防治。

利用北斗导航技术，农民可以实时监测农田中的作物状况和病虫害情况。结合地理信息和气象数据，农民可以预测病虫害的发生趋势，采取相应的防治措施。例如，在病虫害高发期，农民可以精准喷药，减少农药的使用量和次数，从而降低对环境和作物的影响。同时，结合作物生长监测，农民可以调整作物的生长环境，增强作物的抗病能力，进一步减少病虫害的发生。这种精准的病虫害防治不仅提升了农产品的质量，还增加了市场竞争力。通过减少病虫害对农产品的影响，农产品的产量和品质都得到提升，从而满足了市场对高品质农产品的需求。这不仅有利于提高农产品的售价，还能够增强农产品在市场上的竞争力，促进农业经济的发展<sup>[10]</sup>。

## 四、结语

综上所述，北斗导航技术在农业精准作业中的应用为农业生产带来了显著的影响。通过降低劳动强度、提高资源利用率、提升农产品质量和市场竞争力等多个方面的应用，农业生产在效率、可持续性和创新性方面都得到了显著提升。然而，仍需进一步的研究和推广，以充分发挥北斗导航技术在农业领域的潜力，为农业产业的发展做出更大的贡献。

## 参考文献：

- [1] 胡伟, 于春生, 付明刚, 周德义, 吴宝广, 刘大欣. 北斗导航在精准农业上的应用研究进展 [J]. 科技通报, 2022, 38(11):1-4+8.
- [2] 吴潇. 我国农业机械自动化及农业智能化应用的研究与思考——基于潍柴雷沃“北斗导航作业关键技术” [J]. 南方农机, 2022, 53(14):172-174.
- [3] 韩冲. 北斗导航助力春播 智慧农业引领新潮 [J]. 中国棉花加工, 2022, (03):11.
- [4] 李岩, 刘欢, 张雯雯, 张航. 北斗卫星导航系统在精准农业中的应用 [J]. 测绘与空间地理信息, 2022, 45(05):151-153+155.
- [5] 姚立民. 北斗卫星导航技术在农业机械中的应用分析 [J]. 农业工程技术, 2020, 40(36):33-34.
- [6] 郑巍, 黄盛杰, 陈智. 北斗卫星导航系统在农业领域上的发展现状分析 [J]. 农业装备技术, 2020, 46(04):4-6.
- [7] 郑巍, 黄盛杰, 刘斌. 浅析北斗卫星导航系统在农业工程中的发展和应用 [J]. 农业装备与车辆工程, 2020, 58(07):143-144.
- [8] 陈学庚, 郝哲. 北斗导航技术在现代农业中的应用 [J]. 中国测绘, 2020, (01):9-13.
- [9] 王应宽. 北斗导航融合精准农业 助力新疆现代农业发展 [J]. 农业工程技术, 2019, 39(36):6-7.
- [10] 胡西平. 北斗导航与精准农业跨界融合——北斗导航系统总设计师杨长风一行赴新疆石河子市调研 [J]. 卫星应用, 2016, (05):16-17.