

基于北斗的现代农业应用前景

一、引言。

2020年7月31日,北斗三号全球卫星导航系统正式开通,随着北斗系统开通和服务能力的发展,其相关产品已广泛应用于各个领域,逐步进入人类社会的生产生活。因此探索发掘北斗系统的创新应用成为了当下热门。

其中北斗系统在推进建成我国现代化农业,振兴乡村,扶农增收上起到重要作用。本文将简述北斗在现代农业上的相关应用前景。

二、北斗系统应用于农业生产。

当前农业领域,基于北斗的应用主要包括农田信息采集,土壤养分及分布调查,作物种植区监控,农业机械无人驾驶,农业无人机等应用。

目前我国处于实现农业机械的远程监管与作业,北斗在数字化,精准化方面主要可以应用于以下两个方面:

1. 农机导航与自动驾驶

在现代农业中,以机械化,无人化替代传统人工已成为主要方向,能极大地提高作业效率与农业产量。通过对农机的精准操控,农机耗油可降低20%,效率可提高30%以上。其无人化远程操控特点适用于我国黑龙江、吉林、辽宁、河南、

新疆生产建设兵团等大规模农业生产区。

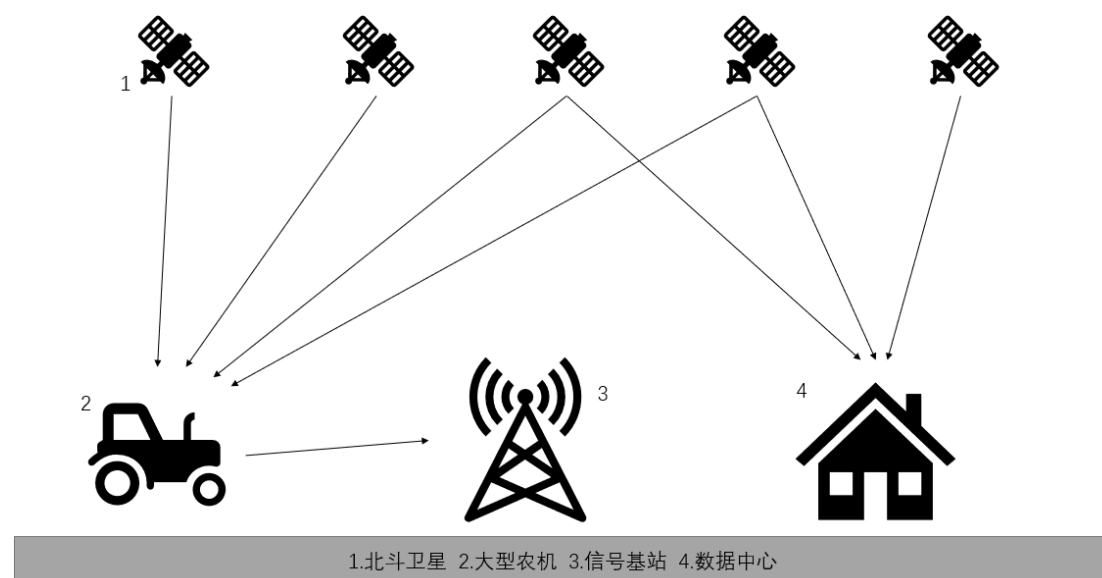
2. 农田信息的监测管理

在农田信息的监测管理方面，北斗提高了农田信息测量的精度，提升了农田定界、采样 和监测的便利性和精准性。农田是农业规划、生产、 管理的基本单元，实现农田信息的信息采集、实时监测是农业数字化、信息化的基础。

三、实现方法。

1. 农机操控

基于北斗技术的农机自动驾驶在工作中实时通过信号网络接收由数据中心传输来的数据，与车载接收天线接收到的定位数据进行实时联合处理，为农机提供厘米级的定位精度。



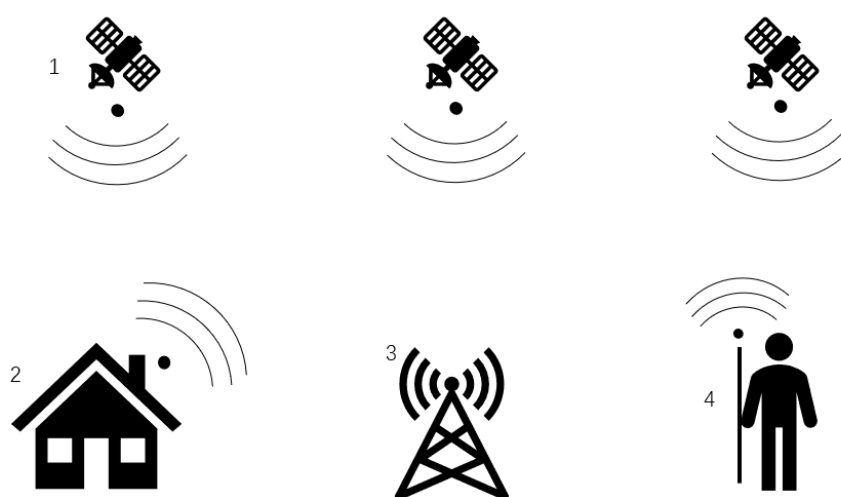
图表 1 基于北斗的农机自动驾驶

自动驾驶系统首先根据生产作业需求，规划农机作业路

线；然后车载电脑将接收天线接收到的数据进行处理，结合北斗提供的实时位置信息，向转向控制机构发送指令，通过控制农机液压系统油量的流量大小，流动方向，或者控制方向盘的转向大小，转动方向，进而控制农机的行驶方向，确保农机能按照设定的路线行驶，从而保证农机作业过程中作业质量和作业效率，作业精度可达到 $\pm 2.5\text{cm}$ 。

2. 农田测绘

根据精确的坐标信息，可以绘制作物与生长环境的空间位置关系，建立完善的基础数据库，方便查询，管理土地以及作物等信息。此外，通过与 GIS 技术结合，还支持图形输出，地理统计等。在农田信息采集过程中，采集人员手持差分定位设备，实时通过移动通信网络获取数据中心的数据，使手持差分定位设备得到高精度的定位数据，从而实现农田信息的精测量。



1.北斗卫星 2.数据中心 3.信号基站 4.手持测量设备的人员

图表 2 基于北斗的农田信息测绘

四、可行性分析。

我国北斗全球卫星导航系统（BDS）是继美国 GPS，俄罗斯 GLONASS 之后的第三个成熟的卫星导航系统，也是唯一宣布静态单点定位优于 5 米的全球卫星。以下数据来自香港 CORS 站，分析软件为 RTKLib 。

导航系统	AVE GDOP	AVE PDOP	AVE HDOP	AVE VDOP	平均卫星数
ALL	0.8	0.7	0.4	0.6	43
GPS	1.7	1.5	0.8	1.3	11
GLONASS	2.6	2.3	1.3	1.9	7
BDS	1.6	1.4	0.7	1.2	16
GALILEO	2	1.8	1.0	1.5	9

图表 3 各导航系统定位性能

其中，DOP 越小说明定位越精确，由此可见北斗的定位能力优越，足以为农机的作业提供精准数据。北斗采用差分技术，同时具备通信，授时和定位功能，覆盖面积广，在如农田的平坦开阔地带精度高。

目前，北斗在农业领域潜力大，技术充分，能够有效的实施应用，可行性较高。在广泛应用后可打造基于北斗的现代农业新模式，提高单位土地产出效益，促进我国现代农业高质量发展，真正实现强农富农惠农。

参考文献:

- [1] 国务院办公厅《国家卫星导航产业中长期发展规划》
- [2] 农业农村部 中央网络安全和信息化委员会办公室
《数字农业农村发展规划（2019-2025 年）》
- [3] 中国卫星导航系统管理办公室《北斗卫星导航系统
发展报告》
- [4] 褚鹏飞, 魏玉娇, 李庆龙, 等. 北斗地基增强系统在
黑龙江精准农业中的应用[J]. 卫星应用, 2015 (12): 22-
26.