

以精准农业为契机，建立“农用北斗地基增强系统”

精准农业 张冬冬

农业是国民经济的基础，自改革开放以来，我国对农业方面的支持从未放松并且在逐步加大投入力度。随着农村土地流转的持续推广和农业机械化水平的提高，我国农业正逐步由机械化向精准化迈进，信息化的农场管理平台、精细化的农田作业、精准的田间管理，这些都是精准农业的产物也是未来农业的发展方向，也是实现农业可持续发展的必要途径。

一、精准农业与北斗地基增强网

精准农业是指利用遥感、卫星定位系统、地理信息系统等技术，实时获取农田每一平方米或几平方米为一个小区的作物生产环境、生长状况和空间变异的大量时空变化信息，及时对农业进行管理，并对作物苗情、病虫害、伤情等的发生趋势进行分析、模拟，为资源有效利用提供必要的空间信息。在获取信息的基础上，利用智能化专家系统、决策支持系统，按每一地块的具体情况做出决策，准确地进行精准播种、精准施肥、精准喷洒农药、精准灌溉、精准收获等精准生产管理。

精准农业的主要技术支撑有：全球定位系统（GNSS）、地理信息系统（GIS）、遥感技术（RS）、产量分布图生成系统（YMS）、变量控制技术（VRT）、农业生物采集技术、决策支持系统（DSS）、智能化农作变量机械（IFM）。

其中，技术支撑排在第一位的就是全球卫星定位系统，随着 2012 年我国自主建设、独立运行的北斗卫星导航系统实现了亚太地区的信号覆盖，北斗逐渐取代

捷大众所熟知的 GPS 卫星导航系统，开始应用在我国社会经济生活的方方面面。但是不同行业、不同领域对卫星导航定位精度的要求不尽相同，有些专业领域对定位精度的误差要求甚至要低于 1cm，而卫星的信号从太空到地面要经过很多干扰，导致单点定位精度仅能达到米级，为了提高定位精度和适应不同用户对精度的要求，建设地基增强系统的需求应运而生。

北斗地基增强系统(连续运行参考站系统)是一个或若干个固定的、连续运行的 GNSS 基站，利用现代计算机、数据通信和互联网(LAN / WAN)技术组成的网络，向不同类型、不同需求、不同层次的用户提供 GNSS 实时观测值(载波相位，伪距)，各种改正数、状态信息，以及其他有关 GNSS 服务项目的信息。它是目前 GNSS 测量技术发展的一个方向，是网络 RTK 技术和高精度 GNSS 主板技术发展的产物，它的产生弥补了一些传统的 RTK 的不足，促进了卫星导航在测量和其他领域的应用。

二、什么是“农用北斗地基增强系统”

顾名思义，“农用北斗地基增强系统”即为主要用于服务农业的北斗地基增强系统，它的功能与传统的地基参考站相同，提高卫星定位的精度，但他的组成和通讯与常规地基增强系统不同，它由各个连队、农场、团场的基站组成，以电台广播的形式发送差分改正信号，用户在需要的时候接收信号，就可以将原有的卫星定位精度从米级提升到厘米级。系统建设初期的主要目的是为精准农业服务，保证安装北斗卫星导航自动驾驶系统的农机能达到厘米级作业精度。

农用北斗地基增强系统具有以下优点：

1. 免费。地基增强系统使用的是在推广拖拉机北斗导航自动驾驶系统必须使

用的基站，目前在新疆、黑龙江北斗导航自动驾驶系统有很大的用户量，也存在大大小小的基站数十个，覆盖半个省份，把这些基站利用起来，就可以省去建设基础设施的投入。

2. 整合区域内基站实现大区域覆盖，实现区域内全行业高精度作业，拖拉机自动驾驶系统、农机信息化终端、人员定位，农机管理调度均可实现厘米级定位，配合田块地图，可以随时了解农机的使用情况，在播种、中耕、喷药、收获等作业中使用同样的基站信号也能保证较高的作业质量。

3. 便于掌握和协调区域内基站的情况，防止出现因供应商不同导致的基站互相干扰，导致用户无法使用的情况。

4. 无用户数量限制，农业地基增强以电台广播方式发送数据，任何需要数据的用户，只要有相应的接收设备即可使用。

5. 有利于发现信号盲点，解决因盲点导致自动驾驶系统无法使用的问题。

6. 便于区域内车辆调度，不会再出现因产品厂家不同导致的换区域作业无信号或者需要自带基站作业的情况。

7. 便于区域内无线电的管理。

三、“农用北斗地基增强系统”如何建立

目前我国北斗地基增强系统主要建设在城市地区，主要是为城市交通和建设领域服务，在农业领域，还没有相应的系统建立，而随着北斗自动驾驶系统的大力推广和广泛使用，在黑龙江、新疆等地陆续建立起很多服务于该系统的基站，但是因为各个地方购买设备的时间和厂家各不相同，导致基站重复建设、信号盲点多、基站相互干扰等情况时有发生，不仅浪费了大量的资金，也给用户的

使用带来不便。因此，建立“农用北斗地基增强系统”将同一地区的基站统一管理和使用，是应对当前问题的最好的解决方式，也符合当前农机自动驾驶行业的发展趋势。

如何建立“农用北斗地基增强系统”？我对此有几点看法：

1. 由政府出文件规定统一的频率范围，防止与其他行业信号频率相近导致信号传输不稳定。

2. 统计当前阶段同区域内各厂家的基站情况，基站的固定坐标位置、辐射范围、频率、协议类型，给基站编号，并在发射信号中加入识别码，指导新建基站的位置、频率等并记录。

3. 建立专门的网站公示各基站的频率及所覆盖的区域，并及时更新，允许并支持所有产品供应商免费使用。

5. 通过联网发现基站的盲区，在盲区附近建立中继站，做到全区域无盲点覆盖。

6. 推动电台模块的小型化，将来可以把基站的数据内置到移动终端上，移动终端可以通过软件自动搜索到附近的基站并自动判断与基站的距离及其信号强度，具体采用哪个基站的信号可由系统自动选择也可以用户自己选择，让更多的行业能够免费使用。

农业不是一个孤立的产业，我们常说的“农林牧渔”四大产业互相关联紧密。北斗地基增强系统建成之后，凡是附近区域内的森林、河流、湖泊、草原等地区，只要能接收信号，用户都可以获得高精度的定位服务。除此之外，高精度定位在

森林防火、野外救援、大坝及桥梁检测、灾害预警、智能驾考、建筑测量领域都可以广泛使用。随着我国农业的不断发展，GNSS 电台等通讯技术的不断提高，会有更多的基站建设起来，单基站所覆盖的区域也会越来越大，功能也必然会更加多样化，未来的农业地基增强系统将有可能实现覆盖全国，成为一个大众化的服务平台，为老百姓特别是农业生产者提供更加直观和便捷的服务。