

# 浅谈农业机械自动驾驶技术

李 耿

安徽聚力创新项目管理有限公司 安徽芜湖 241070

**摘 要：**在当前农业的生产与经营过程中，农业机械已越来越向高度自动化与智能化方面发展，而自动驾驶技术的广泛应用是对农业生产效益与农业产品安全有着较好的保证效果，同时也在相当限度地减少了农业机械作业人的劳动能力。基于此，本章作者试图通过对农业机器自动驾驶技术发展的理论特点与技术优势加以研究，从而提出了农业机器自动驾驶技术的发展要点，并同时提出了农业机器自动驾驶技术的未来方向发展趋势。

**关键词：**农业机械；自动驾驶；技术研究

## Discussion on automatic navigation technology of agricultural machinery

Geng Li

Anhui Lianli Innovation Project Management Co., Ltd. Wuhu, Anhui 241070

**Abstract:** In the current agricultural production and operation process, agricultural machinery has been increasingly developed to a high degree of automation and intelligence, and the wide application of automatic navigation technology has a good guarantee effect on agricultural production benefits and agricultural product safety and also reduces the labor capacity of agricultural machinery operators to a considerable extent. Based on this, the author of this chapter attempts to study the theoretical characteristics and technical advantages of the development of agricultural machine automatic navigation technology, thus putting forward the key points of the development of agricultural machine automatic navigation technology, and at the same time putting forward the future development trend of agricultural machine automatic navigation technology.

**Keywords:** agricultural machinery; automatic pilot; technical study

### 引言

农业的发展是人民的需求，农业机械化工作技术水平的提升也是新时期农业发展的要求，农作物新品种的产生给人们创造了制造出优良农作物的机遇，而农业机械化工作也是农作物产量高效的保证。农业机械化工作可以省去很多劳动力，农业耕作技艺的越来越精细，自动驾驶技术的加入让农业机械化工作可以很灵活的适应不同天气和季节，自动驾驶技术给农业工作带来的准确导航信号可以减少农民生产走很多弯路。农业机器自动驾驶科学技术有着巨大的发展前景，其前景是光辉的，在农业工作中要勇于充分发挥手动导航技术的优点，对其缺陷与不足之处加以完善，牢牢把握农业机器手动导航技术的未来发展趋势，以更加先进的科学技术服务于农业工作。

### 一、农业机械自动化导航的发展

农业机械性自动驾驶技术发展经历了对农田触杆的领航、引线电缆的领航、地磁导航和无线电电子计量学领航和激光技术领航等多种类型的领航的方法的不断改进与发展。地磁导航首先是

对地磁性的矢量特征加以科学合理的运用，就是运用地球较近位置的地磁矢量不同另外位置的地磁矢量的特点来实现领航。引线电缆领航的科技首先是运用在行驶的道路下埋设线缆和磁钉，从而给引导车提供领航信号，它重要的好处是可以对各种道路的自然环境加以很好地适应，在各种天气情况下都能够对领航信号加以平稳地执行。不过探测范围比较小，而且还必须对机械导航的道路基础设施作出相当大的改变。激光导航一般是使用激光发射器发射的激光束照亮目标，同时在车里设置激光接受设备，对激光的信息加以接受，进而对机械偏离照射和反射激光束的程度做出精确估计，进而对机械前进的方向做出不断地调节，完成引导，最主要的弊端是受气候条件的影响很大，无法完成全天的工作。

### 二、自动驾驶技术在农机化中应用的优势

(一) 有利于减少机械操控人员劳动强度

尽管现代农业机械已经在农业生产中投入广泛使用，给农业领域的经济效益增长提供了巨大动能、大大解放了农业的劳动双

手,但机械作业人本身的工作量却在日益增加[2]。如果积极的把现代农业机械及自动驾驶技术运用到农业工作当中,便能够进一步减轻工人的劳动强度,而利用简单简易的机械设备操作便能够取代了传统劳动、繁琐的农业生产任务,便可以大大提高了当前农业的大规模产出效益,同时避免了常规农业劳动对工人的人身危害。以往的农业生产机械操作风险相对很大,农民在从事农业工业生产的过程中经常会被农业生产工具所伤害甚至被农药蚀伤,而随着农业机械的自动驾驶技术投入使用,就能够有效减少了相应的农业生产风险,从而切实地保护了农民的生命安全。

### (二) 有利于提高农业生产的产量

过去传统的农业机械生产方式,机器作业的自身技术给农业生产方式造成了很大的冲击。在当前操作农业机器的人,大部分都是未受过专业训练的农户,在实际运用农业机器的过程中经常会由于运用方式不合理、作业不准确、人为疏漏等问题,而导致在种植、施肥、翻地等过程上的疏忽,从而直接影响庄稼的生长生产。积极的把农业机械自动驾驶技术运用于农业的环节当中,能够利用自动化、智能科技,通过感应器的引导功能,清晰的识别出未进行生产的地方,减少了生产工作错误的发生,管理各个环节,确保庄稼的丰收。

### (三) 有利于促进农业规模化发展

随着中国农业城市化进程的发展与提高,也产生了对农耕地的使用并不集中的现状。但由于中国农业土地流转事业的全面推进和改革,中国不少农业区域都已经出现了农业大规模建设和生产的态势。在中国农业生产的发展进程中,从整地施肥到庄稼收获,都需要着丰富的技术人才保障。不过由于中国城市化进程,不少农业领域的技术人才也产生了相对短缺的现状,已经很难适应中国大规模农业生产的现实需要。积极的把农业机械自动驾驶技术运用到农业规模化生产的进程中,就能够充分展现出其对大规模劳作的优越性,不但能够推动了农业生产规模化的开展,而且同时降低了人力的成本和操作成本,从而提高了农业的产出效益。

## 三、农业机械自动驾驶系统常用方式

### (一) GPS定位系统

GPS定位系统称为全球定位管理系统,可以全面的整合卫星手段和通讯手段,全天候、全时间、全面的针对被监测目标实施

探测。在农业机器当中使用GPS定位系统,能够有效的提高作业效能、比较便于农民生产和操作。另外,GPS定位管理系统在农业机器当中的应用也相当普遍。不但能够应用在土地品质检测环节,同时还能够应用在不定量的施肥环节之中。在GPS定位系统的协助下,能够使农业机械顺利、有规则地在田间地头进行作业。在实施作业的整个过程中,还可以根据不用土壤情况进行位置判断,并根据不同土地的实际情况有区域、区别性的进行施肥,从而保证了农产品施肥的准确性。

相对于常规人工施肥法而言,将GPS定位控制系统加入到机器施肥法操作当中,更能够有效地掌握施肥量。通过GPS定位系统在农业机械设备中的运用,就能够充分根据农业土壤的实际情况,科学合理地设计出施肥量,在保证施肥效率的基础上,发挥了土壤保护的重要功能,从而最大限度地充分发挥出了GPS定位系统的优越性,为农业领域的集约化生产、规范化耕作提供了有力的科技保证。

### (二) 视觉导航系统

对比GPS定位而言,视觉导航系统更为具备科学化和先进化,有利于更为直接地进行引导。在视觉导航系统整合在农业机械当中,通过运用导航技术把周边的农业生产环境清晰直接地展示在画面当中,这样一来机器驾驶员就能精确地进行工作。

视觉导航系统运用在农业机械作业时,能够针对田间每个垄、每一亩农田进行有效的监测,精确农田的情况与实时数据,方便于农户有效的针对生产实施作业。但视觉导航系统在具体应用的实践中,往往也存在不完备的问题,仅仅根据农作物情况进行操作,没有根据农产品的条件、天气因素等情况加以研究,使得视觉导航系统在农业机械的应用和普及上面临一定的限制。

## 四、农业机械自动驾驶的关键技术

### (一) 跟踪控制技术

农业机械自动导向控制系统中的跟踪技术,就是能够根据被跟踪目标的方向进行精确、动态化的定位。在田间进行耕作时,农业机械的操作速度相对较低,但是对机器产量作业的要求相对较高。为了保证农业机器生产操作质量,就需要针对机器的转速以及作业目标做出明确的把控。在田间进行生产的过程中,跟踪技术人员能够根据机器操作的实际情况做出反应,同时根据农作物产量的实际状况进行信息反馈,制定出具体的农事产量操作规

划，避免机器作业误差的现象。跟踪技术在进行定向与导航工作的过程中，最关键的技术手段就是神经控制和模糊控制技术，利用二类技术手段相互协作，便能够针对人的操纵职能加以模拟，合理地保证机器手动操作质量的基础上，满足各种地理条件和农业环境的生产要求，提高农业机械自动导航效率。

## （二）环境感知技术

环境感知技术主要是指通过感应器对周围的环境信号进行了大量的捕获，再经过对有用信号的分类处理而建立出一种有用的环境信号模式。也因此，环境感知技术要想在农业机器领域中发挥出一定的作用，就需要首先回答怎样准确的捕获周围环境信号这一问题。而由于计算机的进一步开发与应用，环境传感器的反应功能以及传递信息的能力也得到了很大的提高，使得环境感知技术在农业机器领域中的应用与开发也就显得越来越深入，比如，随着近年来农业除草机器人功能的开发与出现，人们可以对田里的杂草情况做出了一定范围的发现与反应，并进行分类处理之后再对杂草加以去除。另外一种关于全视野运动障碍的检测法的开发与应用，也更有力的证明了环境认知方法在农业机械上的运用远要比单一的视觉方法有效，不仅是能力和运动障碍探测能力之间的准确度，又或者特征点匹配的准确度以及整体测试的效果，等等。

## （三）地图构建技术

无论是视觉导航技术的运用，又或是环境认知科技、GPS定位科技的运用，都离不开对环境图的提前描绘。地图的展示手段还存在着各种形式，几何图、三维坐标展示等，栅格图也比较常见，不过大多用作局部导航。地图的技术及对地理信息的感知应用都离不开大规模的运算，所以并不能用作地理定位。

## （四）控制决策系统

（1）PID控制技术。PID控制技术的兴起时间较早，和其他控制技术比较其应用范围也较为完善，且具有灵活方便的优点，已普遍的运用在农业和生产管理领域。而PID管理在农作物产品使用过程中，仅要求设定 $K_p$ 、 $T_i$ 和 $T_d$ 这三种数据而已，一旦农用产品工作负载改变，就要对PID技术参数进行重新调整，直至得到最令人满意的控制结果。

（2）模糊推理方法。模糊控制系统的主要是通过模糊数学语言提供的控制规则来进行导航系统的。模糊推理技术能够收集

全面的数据资料，为引导系统运行奠定重要的基础。模糊推理技术和PID控制技术一样，有着适用性强、对时变负载有相当的鲁棒性的优势。导航车辆若在运行过程中其行驶方向与预定义的方向出现一定量的偏离，则这种偏离信息将被利用模糊推理方法记录在导航系统中，模糊系统按照规定对偏离信息作出判别，从而传递适当的路线信息，帮助引导车辆合理行驶。

（3）汽车转向控制器。汽车转向控制器主要通过电力驱动控制系统模块、液压控制阀组系统模块等对汽车实现相应的调节，以适应农业生产方式的要求。电机驱动控制。将电机驱动控制器放置于导航汽车的转向轮上，然后利用计算机、电力驱动和方向转换设备对汽车方位加以调整。控制决策系统将控制指令通过电脑传给电机驱动，电力驱动器在收到命令后和直流电机一起配合根据指示规定调节汽车速度和方位，使引导汽车可以沿着预定义的路线前进。

## 五、农业机械自动导航技术发展

### （一）农业精准发展

中国未来的农业机械自主导航技术，将逐渐发展成为精准化农业生产模型，将进一步突破传统的农业生产方式，有机整合各类先进技术，促进中国农产品实现机械智能化生产方式，最终提高农业机械综合技术水平。目前，中国的农业机器技术相比于农业发达国家还是有着相当明显的差异，特别是在精确性方面仍需要提高。与此同时，科研人员应该以基础的知识水平为切入点，积极革新传统的农业机器制造模式，在农械设备中有机融入电脑和计算机网络与传感器，以提升中国农业机器自主导航技术的精准度，促进中国农民的总体产出效益得到全面提高。

### （二）利用GNSS导航技术

为提高农业机械设备自动导航的设计水准，可在农业机械设备自动导航产品中，加入农业全球导航卫星系统（GNSS）技术，并以此采用了卫星定位与时间信息紧密结合的计算方法，使农业自主导航技术实现了高度精确的设计目标。在农业顺德区技工学校机械进行田间作业过程中，GNSS的系统设计可以有效保证数据传递的准确性。此外，GNSS还可对有关信息加以采集管理，并将信息传递给中央控制器，以增强农机装置定位和方向的准确性和精度。这样，汽车司机在精确化的信息保障下，使操作

工作能够顺利开展,使生产活动中潜在的各类不合理状况有效减少,从而提升农业生产运行的可靠性。

### (三) 实现多导航共同协作

国家也不断加大高新技术开发力度,促进我国农业机械技术水平的提升,给农作物产出质量带来了良好的保证。为有效减少土地浪费和资源消耗现象,科技人员在田间生产活动中,利用多种农机装置联合协作田间生产,通过农机大规模生产模式,适应中国当今社会的农业发展需要,促进中国农作物生产不断提高。

## 六、结语

导航技术与农业机械设备的融合是农业现代化工程提出的需求,更是农业机械技术转型提升一定要走过的路径。导航技术在

农业机械的使用中最明显的体现是:精确定位粮食作物、为机械形式设定最优化移动路径等,进而提升粮食作物产量效益。

### 参考文献:

- [1]吴碧才.浅析农业机械自动驾驶技术[J].农家科技(下旬刊),2018:170.
- [2]刘春涛,王勇.农业机械自动驾驶技术研究进展[J].农村科学实验,2019:73-73.
- [3]张洪臣.农业机械自动驾驶技术研究进展[J].农民致富之友,2020:102-102.

作者简介:李耿,1983年12月,男,汉,山东省商河县,本科,工程师,机械设计与制造工程