

简论 3S 技术在精准农机中的应用

郑红梅

黑龙江省红星农场

DOI:10.18686/bd.v1i7.481

[摘要] 随着科学技术的发展,以及精准农机的要求,拓展“3S”技术在农机中的应用已经成为一种趋势。同时,工作效率和精度也将大大提高。“3S”技术从其发展到现在,已在国内外诸多领域进行了广泛应用。“3S”技术在我国农机中的运用虽然起步比较晚,但是发展迅速。

[关键词] “3S”技术;精准农机;发展前景

1 3S 对精准农机的意义

农机是与 3S 技术最为密切的行业之一。特别是生物育种中的地理变异、生态学中的林火管理与景观分析、农机培育中的立地条件分析、农机经济管理的地图应用、农机经理中的资源环境调查与监测评价、农机保护中的病虫害监测、水保与荒漠化防治中的监测与评价、农机工程中的道路建设、采伐中的林图编绘等,每一项都离不开 3S 理论与技术。

3S 技术在精准农机中起着至关重要的作用。GPS 与 RS 在 3S 中扮演着数据源的角色,能解决传统测量在农机实地测量中的局限性,为 GIS 提供充分的空间位置数据及其他相关数据;GIS 则起着数据存储、信息挖掘、辅助决策等重要作用。从空间的角度定量地对农机资源进行描述,在获取大量数据的基础上为决策者提供详细的信息,为决策的制定提供参考。结合农机建设与现代科技发展的需要,建立实时的、自动的农机 3S 技术系统,实现农机资源与生态环境综合调查监测与评价、水土保持监测、农机病虫害监测、防火灭火、农机培育、采伐利用及更新的一体化和自动化,从整体上解决相关问题,有助于实现精准农机。

2 3S 技术在精准农机中的应用现状

随同其他各种先进技术的发展,3S 技术已经广泛的应用于国内外精准农机的建设。在我国,精确农机的理论框架也在逐步完善,技术体系初步建立,应用领域也在进一步扩大,产业部门逐渐形成。

2.1 农机资源调查及动态监测

农机资源的可持续发展要求对农机资源进行合理管理和利用,长期以来,资源作为一个动态的有机体,资源信息得不到及时更新,造成对农机资源长期发展的预测预报环节薄弱,从而不能及时为相应的农机资源管理与决策部门提供足够的信息。随着 3S 技术的不断发展,特别是遥感与地理信息系统的日益完善,遥感数据可直接进入地理信息系统,实现了 3S 技术的一体化,可及时、准确、高效地对农机资源信息进行更新,对农机资源进行动态监测,促进精准农机发展。

在农机资源调查方面,借助 3S 技术能为小班调查中属

性的解决提供帮助。在单株木因子提取方面已经有很多专家对利用遥感影像提取树木因子做了大量的研究。如, Meyer 等早在 1994 年就对瑞士 Swiss 高原上的一处农机开展了利用高分辨率的红外航空影像进行半自动化树种识别的研究,平均精度达到了 71%。刘晓双等用高空间分辨率遥感影像对单木树冠进行自动提取和轮廓描绘的方法在农机上的应用进行了探讨^[1]。如果这些研究能应用到实践中将大大简化农机资源调查的复杂程度,同时随着精度的提高将为精准农机做出突出贡献。此外,李增元等利用雷达干涉测量技术,干涉土地利用影像(ILU)的生成、基于 ILU 影像的农机分类方法、大区域 ILU 影像的几何纠正及镶嵌技术,并利用 ERSSAR 串行轨道数据生成的 ILU 影像成功地对我国东北 3 省进行了农机制图,其分类平均精度在 82%以上。李春干等^[2]以 SPOT5 图像为研究对象,试验了 4 种图像分割方案,采用基于最终测量精度准则的多指标评价和基于欧氏距离的相似度综合评价两种方法,对分割效果进行评价。采用图像分割的方法自动提取小班边界,经适当处理后编制工作手图用于农机资源规划设计调查,不但大量节省野外小班勾绘工作时间、降低劳动强度、提高工作效率,而且大幅度地提高了小班勾绘的准确性,确保面积调查精度。

2.2 农机灾害监测

农机灾害主要包括农机病虫害、农机火灾等。利用 3S 技术监测农机灾害,方法科学,手段先进。武红敢等利用陆地卫星 TM 数据开展早期灾害点(或虫源地)监测的方法和利用航天遥感数据对“虫源地”实施的有效监测,为航天遥感技术用于重大农机病虫害的宏观监测和预警提供了实例。石雷等利用 3S 技术提出利用中低分辨率遥感卫星数据在时间序列上的累计环境变化响应,结合 GIS 技术、人工智能等技术来监测松材线虫病的新方法。此外,2003 年韩秀珍等^[3]将遥感与 GIS 应用在东亚飞蝗灾害中。将遥感与 GIS 结合,对蝗虫生境特征、历史蝗灾记录、蝗害发生时有关数据进行集成和分析,可提供蝗灾时空变化、蝗灾范围、蝗灾程度、灭蝗的最佳时段等重要信息。就目前来看,还有很多关于利用 3S 技术来管理农机生物灾害和动态监测方面的应

用研究,而 3S 技术的引进也势必会给农机管理监测带来帮助,为实现精准农机提供有效工具。

就我国农机火灾而言,利用 3S 技术监测已经比较成熟了。以 3S 技术为核心,充分运用数字化手段反映林火管理现状,建立具有自动化、智能化和网络化特点的数字林火管理系统,是林火管理现代化的重要标志,是当今世界各国农机防火工作发展的目标和方向。气象卫星在火点开始阶段首先发现并准确确定了火点位置,在火点扩展阶段监测了其发展动态,在最后阶段对火灾损失进行了准确的评估,取得了显著的社会、经济和生态效应。我国还进行了机—星—地航空遥感试验,实现了侧视雷达扫描图像的实时数字传输,保障了对灾害事件的全天候监测,并快速地通过通讯卫星向远距离发送。近年来,此类监测更是不断增加。

2.3 农机综合管理决策

3S 技术在农机的综合管理决策上也发挥着举足轻重的作用。各种管理系统系统是建立在 GIS 开发平台上的决策支持系统(DSS)同时综合了专家系统(ES)和模型系统(SS),它根据专家在长期的生产实践中积累的经验知识,建立作物栽培、统计趋势与预测、决策管理等相关模型,为精准农

机的建设提供了技术知识支撑。武红敢等[31]分析了遥感、地理信息系统和全球定位系统技术在农机病虫害监测和管理中的优势并提出了建立基于“3S”技术管理系统的迫切性和结构框架。孙金华等[32]在总结和分析北京市生态公益林管理保护现状的基础上,针对用户、网络、业务的特点,提出了生态公益林管护 GIS 系统的建设方案。此外,杨毅等[33]针对县级农机管理部门造林、绿化的规划设计与监督管理,人工商品林和经济林的抚育设计等农机经营业务,探讨了以农机资源二类调查小班档案为基本信息,以生物多样性保护为基本思想,使用基于 ActiveX 技术的地理信息系统平台实现营林管理信息系统的开发。例如此类的农机信息决策系统已经在各级管理部门得到了广泛的应用。

参考文献:

- [1]张雁,谭伟,冯仲科.广义 3S 技术在农机上的应用现状与发展趋势[J].北京农机大学学报,2005,27(2):213~217.
- [2]常建国.3S 技术在农机中的应用及发展趋势[J].山西农机科技,2005(2):23~25.
- [3]郭少波,王丰,雷和平.3S 技术在农机的应用与前景[J].陕西农机,2009(2):23.