

# GIS 技术在数字农业中的应用

宿秀艳 (辽东学院城市环境系, 辽宁丹东 118003)

**摘要** 综述了地理信息系统(GIS)、数字农业的含义及其技术体系,以及GIS在数字农业中的应用。

**关键词** GIS; 数字农业; 应用

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)09-02819-01

## Application of GIS in Digital Agriculture

SU Xiu-yan (Dept. of City & Environment, Liaodong College, Dandong, Liaoning 118003)

**Abstract** In the article the application of GIS in digital agriculture was summarized. The application of it would advance the comprehensive technology in agricultural production and improve the level of management of agricultural informationization in China.

**Key words** GIS; Digital agriculture; Application

## 1 地理信息系统(GIS)

地理信息系统(Geographical Information System, GIS)是计算机和空间数据分析方法作用于许多相关学科后发展起来的一门学科。地理信息系统的发展,体现出多学科交叉的特点,这些交叉学科包括地理学、地图学、摄影测量学、遥感技术、数学和统计科学、计算机科学以及一切与处理和分析空间数据有关的学科。GIS不但与全球定位系统(GPS)和遥感(RS)相结合,构成“3S”集成系统,而且与CAD、多媒体、通信、因特网、办公自动化、虚拟显示等多种技术相结合,构成了综合的信息技术。

## 2 数字农业

**2.1 数字农业的含义** 数字农业(Digital Agriculture)是指地学空间和信息技术支撑下的集约化农业技术。具体地讲,数字农业就是将遥感、全球定位系统、通讯和网络技术、地理信息系统(GIS)、自动化技术等高新技术与地理学、农学、生态学、植物生理学、土壤学等基础学科有机结合起来,实现在农业生产过程中对作物、土壤从宏观到微观的实时监测,以实现农作物生长、发育状况、病虫害、水肥状况以及相应的环境进行定期信息获取,生成动态空间信息系统,对农业生产中的现象、过程进行模拟,达到合理利用资源,降低生产成本,改善生态环境,提高农作物产量和质量的目的。其核心是获取农田小区作物产量和影响作物生长的环境因素空间和时间上的差异性信息,分析影响小区差异的原因,采取技术上可行、经济有效的调控措施,按需实施定位调控,即“处方农作”。近年来,数字农业除了农业(耕作业)外,还包括数字园艺、数字养殖、数字加工、数字经营与管理,甚至包括农、林、牧、种、养、加、产、供、销等全部领域。

## 2.2 数字农业的技术体系

**2.2.1 遥感(RS)技术。**RS是未来数字农业技术体系中获得田间数据的重要来源,它可提供大量田间时空变化信息,使其成为农业生产管理和决策的最好手段。RS获得的时间序列图象,可提供农田作物生长的空间变异信息,显示出由于农田土地和作物特性的空间反射光谱变异性。由于卫星遥感数据已达到必要的空间分辨率和提供满足农作物生长的实时性,目前可以广泛地应用于作物生产的精细管理。

**2.2.2 地理信息系统(GIS)技术。**GIS主要用于建立农田土地管理、土壤数据、自然条件、作物苗情、病虫害发生发展趋势、作物产量的空间分布等空间信息数据库和进行空间信息的地理统计处理、图形转换与表达等,为分析差异和实施调控提供处方信息。

**2.2.3 全球定位系统(GPS)技术。**农业空间分析需要GPS实时对土地水分、肥力、杂草和病虫害、作物苗情及产量等进行描述和跟踪。GPS技术具有实时三维定位、精确定时功能,为农业数字分析提供了切实可行的技术手段。

**2.2.4 虚拟现实(VR)和计算机网络。**宽带网技术利用虚拟技术演示农作物受病虫害侵袭、农作物生长、农业自然灾害、土地残留农药迁移的虚拟等。数字农业大量数据是在网络上传输的,应该是高速宽带网,功能强、效率高。

**2.2.5 元数据库建设。**元数据是关于数据集的数据,是数据集的说明或描述。对一个系统来说,元数据可提高系统的查询检索速度、提高系统分析效率。在数字农业中,通过元数据可清晰有序地组织异地数据,元数据建设、管理成功与否决定着数字农业的效率,甚至决定着数字农业的成败。

## 3 GIS技术在数字农业中的应用

**3.1 GIS支持下的农业信息化** 地理信息系统(GIS)是农业信息化的关键技术。通过GIS与GPS、RS以及Internet的集成,提出了农业信息化的基本构架和应用前景,为实现农业生产的精细化、远程化、虚拟化、自动化提供了技术支持<sup>[1]</sup>。

**3.2 GIS技术在灌区灌溉管理中的应用** 基于GIS的灌区灌溉管理信息及决策支持系统的研究与应用,提高了灌溉管理水平,是发展节水农业的重要手段。科学预测灌区需水量,优化水资源配置,为管理者提供决策支持,真正实现适时、适量的科学灌水。同时,GIS系统与通讯网络、数据采集系统、灌溉管理专家系统等联合应用,可以促进灌区管理的信息化、自动化、智能化<sup>[2]</sup>。

**3.3 在森林病虫害管理决策上的应用** 作为一种决策支持系统和技术系统,GIS广泛应用于环境、灾害损失预测等众多领域。在植物保护领域,GIS的主要作用包括分析病虫害发生的空间动态、评估其发生的适宜生境及影响因子,监测、预测病虫害,有害生物风险分析等。GIS应用于病虫害管理:一是进行害虫的风险性预测预报。将病虫害危害的历史图片数字化,进行叠加分析,得到病虫害发生频率分布图,再把此图

作者简介 宿秀艳(1963-),女,辽宁丹东人,讲师,从事农业与GIS的教学与研究工作。

收稿日期 2006-11-19

(上接第2819页)

与森林类型及生物地理气候图叠加,找出最易暴发成灾的森林区域和气候,用于将来的暴发预测。二是进行病虫害空间分布动态监测。用GIS可对同一区域或相邻区域进行害虫空间分布和种群动态监测。三是进行害虫发生趋势预测。用害虫的历史发生资料在GIS系统上建立回归模型,

进行地区性种群发生趋势预测<sup>[3]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 郝春晖,张庶萍.GIS支持下的农业信息化问题研究[J].中国农机化,2005(4):50-52.
- [2] 王君,王丽学,王振颖.基于GIS的灌区灌溉管理信息及决策支持系统的研究与应用[J].现代农业科技,2006(6):114-115.
- [3] 詹新武,周世健.基于GIS技术的森林病虫害防治管理信息系统[J].中国森林病虫,2005(1):26-29.