

② 273-275

3S 一体化及其在土地利用中的应用

许玲, 马融, 杨联安

(西北大学 城市与资源学系, 陕西 西安 710069)

F301.24
P91

摘要:在总结 RS, GIS 和 GPS 系统及其特点的基础上, 分析了 3S 一体化的必要性和技术支持, 讨论了 3S 一体化技术的模式, 并提出了基于 3S 一体化的土地利用动态管理信息系统的模型。

关键词:RS(遥感); GIS(地理信息系统); GPS(全球定位系统); 3S 一体化; 土地利用动态管理信息系统

中图分类号: N3.39 文献标识码: A 论文编号: 1000-274 X (1999)03-0273-03

随着 RS, GIS 与 GPS(合称 3S)技术的成熟, 现代地理学对 3S 集成的要求变得越来越迫切, 有关这种集成的开发、研制和应用逐渐成为诸多相关学科发展的关键技术, 不同专业背景的研究者从各自的需要出发, 纷纷发表不同的见解。许多学者将 3S 技术称之为 3S 集成或 3S 一体化技术, 也有的学者称之为 GIP 系统。本文对以 GIS 为主的 3S 一体化的必要性、技术支持及发展前景进行论述, 并在此基础上研究了 3S 一体化技术在土地利用中的应用。

1 RS, GIS 和 GPS 的发展特点

3S 技术集中了空间、电子、计算机、数据库、信息、通讯、人工智能和地球科学众多学科的最新成就, 在许多学科和国民经济的重大领域中发挥着越来越重要的作用。

RS 是 Remote Sensing 的缩写, 指从远距离高空及外层空间的各种平台上, 利用可见光、红外及微波等电磁探测仪器, 通过摄影或扫描、信息感应、传输和处理技术来研究地面物体及其与环境相互关系的现代技术科学。遥感信息的主要特点是其具有周期性、宏观性、实时性和综合性。

GIS 是 Geographic Information System 或 Geo-Information System 的缩写, 通称地理信息系统。是对空间数据进行采集、存储、检索、分析、建模和表示的计算机系统。它具有强大的对空间数据处

理和对现实世界模拟的能力, 在空间要素的叠置过程中, 能够产生相关、综合的新信息, 为用户决策服务。GIS 的用途十分广泛, 目前世界上出售的 GIS 商用软件系统已多达 300 余种。

GPS 是 Navigation Satellite Timing and Ranging /Global Positioning System 的缩写 NAVSTAR/GPS 的简称, 含义为导航卫星测时和测距/全球定位系统。它是美国国防部为满足军事部门对海上、陆地和空中设施进行高精度导航和定位要求而建立的新一代管理系统。它具有定位精度高、实时定位速度快、提供三维坐标、操作简便、全天候作业及全球地面连续覆盖等特点。

2 3S 一体化是学科发展的必然趋势

随着计算机和空间科学的发展, 世界迅速地经历着一场新的技术革命——信息革命。它推动着地理学、测绘学及相关各学科相互综合, 形成一个大边缘学科——地球信息科学。其中一个主要因素就是 RS, GIS 和 GPS 技术的发展和相互结合。

2.1 3S 一体化的必要性

2.1.1 3S 一体化是由地理信息本身的特点所决定的。地理信息具有空间性、特征性和时间性, 它本身是一种信息流, 自然地融通在一起, 不能人为地割裂。RS, GIS 和 GPS 三者中任一系统都只侧重于信息流特征的一个方面, 把信息技术人为地分割为获

收稿日期: 1999-01-04

基金项目: 陕西省教育委员会专项科学研究基金项目(HI972179); 陕西省自然科学基金资助项目(HI972179)

作者简介: 许玲(1972-), 女, 陕西西安人, 西北大学硕士研究生, 从事地理信息系统的研究。

取、处理和应用 3 个互不关联的方面,不能满足准确全面描述地理信息流的要求。这是造成对信息理解和应用上产生误差的主要原因,所以迫切需要一种全新的 3S 集成系统。

2.1.2 3S 一体化是由 RS, GIS, GPS 的自身特点所决定的。3S 技术为地球与环境科学提供了新一代的观测手段、描述语言和思维工具。3 种技术各具特色,但在实际工作中单独使用时各自存在着缺陷。GPS 可以瞬间产生目标定位坐标,却不能给出定位点的地理属性;RS 可以很好地获取区域面状信息,但受光谱波段限制,有众多地物特征不可遥感;GIS 具有较好的查询、检索、分析和综合处理能力,但数据获取与录入始终是个瓶颈问题。3S 集成,取长补短是一个自然的发展趋势,3 者之间的相互作用如图 1 所示。

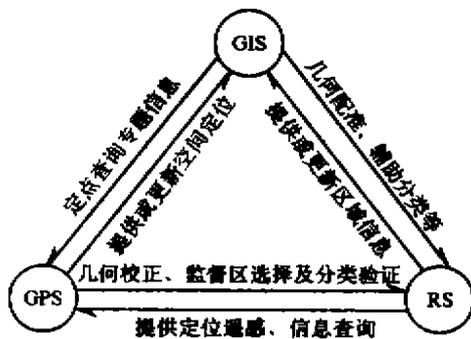


图 1 3S 相互作用示意图

Fig. 1 Schematic Diagram of 3S Interaction

2.1.3 3S 一体化是现代地理学发展的要求 随着现代地理学在研究领域和方法上的不断发展和成熟,其研究对象在广泛性、实时性、准确性、分析、预测等功能上提出了更高的要求,只有 3S 集成,构成整体的实时动态系统,才能满足这一需求。其中 GIS 是一个核心技术,它需要 RS 不断更新其数据库及 GPS 的支持,是连接 RS 与 GPS 的纽带,同时能够处理各种来源与类型的数据。

2.2 3S 一体化的技术支持

现代科学技术的发展为实现 3S 一体化创造了可能性,也提供了有力的技术支持,使来自不同数据源的不同性质的数据处理成为可能。

新型传感器的研制和应用会更加刺激相关学科的发展,为 GIS 提供更新、更丰富的信息来源,会更广泛地应用 GPS 这一有力工具。

计算机软、硬件的飞速发展、处理能力的加强及丰富的软件、操作平台也为 3S 一体化提供了有力的支持。

现代通讯技术,尤其是正在兴建的信息高速公路将为地理信息在各部门的传播和应用提供保证,使地理信息学成为快速而实时的空间信息分析和决策支持工具。其要求在技术上必须建立一个自动化、智能化和实时的对地观测数据处理系统,实现 3S 一体化。

GPS 接收机精度的提高、应用的方便和价格的降低,将对 GIS, RS 产生一系列革命性的变化。这些都为 3S 一体化的实现提供了技术上的支持。

3 3S 一体化的模式

3S 集成的方式可以在不同技术水平上实现,3S 一体化大致有 3 种模式:一为三者结合,3 个系统虽彼此独立,但相互之间可以通过数据通讯而联系在一起;二为三者合一,有共同的界面,做到表面上无缝的结合,数据传输则在内部通过特征码相结合,这只是某种思想和方法的合一,并非将系统完全融合;第 3 种模式即三者完全合一,系统内部既可处理图形,又可处理图像。GPS 与系统相接,在实时动态系统和导航系统中均可以采取这种方式。需要研究的是集成系统的数据模型、数据结构、数据管理、模型分析等问题,使之能有效地处理各种不同来源,不同精度的空间数据。国内外都有尝试性的研究,面向对象的 GIS 就是一例,但有效地应用于生产实践,还有待于进行大量的研究工作。

4 3S 一体化在土地利用中的应用

长期以来,落后的土地管理技术手段一直是制约我国土地管理事业发展的瓶颈因素,特别是缺少现势性的实时动态信息,不能适时地进行土地利用信息变更和规划方案调整。随着 RS, GIS, GPS 技术的发展并日益呈现出集成化、智能化、自动化的 3S 一体化发展趋势,建立土地利用动态管理信息系统(LUDMIS)已成为可能。它不仅能实现信息的实时更新和土地利用的动态监测,而且能够快速根据国民经济发展要求同时制定几种规划方案,以供领导部门决策,也能通过仿真模拟技术对土地利用规划实施跟踪管理和实时调整,为土地资源调查、土地利用动态监测、分析与评价、预测与预警、决策与支持提供技术保证。

3S 一体化技术是土地利用动态管理的理想技术支撑手段,完全可以进行土地利用信息的实时更

新和规划方案的动态调整。将 GPS 记录数据、RS 成像数据、GIS 数据及文档资料和数据按照一定的规范格式输入计算机,建立土地利用空间信息库,据此可以求出地物的空间坐标和属性信息。同时,从中快速发现在哪些地区空间信息发生了变化,得到研究区域内当前城市化过程、耕地面积减少、土地利用变更和生态环境变化等的基本数据和图面资料,进而实现 GIS 数据库的快速更新,在分析决策模型支持下,快速完成多维、多元复合分析。基于 3S 一体化的 LUDMIS 系统应包括:基础数据库、空间数据分析、土地资源分类、土地需求量预测、土地评价分析、土地潜力、土地利用结构优化、土地利用动态仿真及成果输出等功能子系统,如图 2 所示。

总之,在 3S 一体化技术支持下,建立 LUDMIS

参考文献:

- [1] 杜道生,陈 军,李征航. RS, GIS, GPS 的集成应用[M]. 北京:测绘出版社,1995.
- [2] 徐冠华,田国良,王 超,等. 遥感科学的进展、展望[J]. 地理学报,1996(5):385-397.
- [3] 刘 震,李树楷. 遥感、地理信息系统与全球定位系统集成研究[J]. 遥感学报,1997(2):157-159.

(编 辑 徐象平)

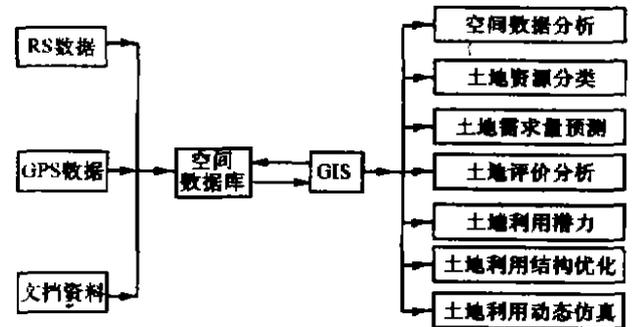


图 2 基于 3S 一体化的 LUDMIS 结构示意图

Fig. 2 Structure Schematic Diagram of LUDMIS Basis on 3S Integration

是土地利用管理发展的必然趋势,相信经过大量的研究和实践,这一动态系统很快会被广泛地应用于土地管理及相关部门。

3S integration and its application in land use

XU Ling, MA Rong, YANG Lian-an

(Department of Urban and Resources Science, Northwest University Xi'an 710069, China)

Abstract: The necessity and technical support of 3S integration are analysed and the definition and pattern are discussed on the ground of summarizing RS, GIS, GPS and characteristics of them. Then the land use dynamic management in-formation system basis on 3S integration are put forward.

Key words: RS; GIS; GPS; 3S integration; land use dynamic management information system