成果与方法

* “3S”技术在土地资源管理中应用的现状及趋势

宋拥军,刘保东
(山东省第二测绘院,山东济南　250013)

摘要:从土地资源调查、土地利用现状和动态监测、土地资源评价、土地利用总体规划、土地利用生态环境问题以及土地管理信息系统等方面阐述了“3S”技术在土地资源管理中应用的现状,并结合“3S”技术的发展探讨了其应用趋势。

关键词:“3S”技术;土地资源管理;应用现状与趋势
中图分类号:F301.2;P208;P228.5;P237　　**文献标识码**:A

0　引言

众所周知,我国土地资源丰富,但人均占有数量少,开发利用难度大,我国人均耕地仅为 1.7 亩(约等于 0.113 公顷),为世界人均占有耕地 5.5 亩(约等于 0.367 公顷)的 1/3;而且山地多,平地少,耕地比重低;不同适宜性土地的地区分布不均,后备土地资源不足[1]。在这样一个背景下,着力加强土地资源管理,是至关重要的。但长期以来,由于土地管理技术手段落后,致使土地资源家底不明,造成了土地管理和利用上的“瓶颈”,制约了我国土地管理事业发展,尤其是土地资源的数据和信息缺少现势性,不能及时地为土地利用的变更、规划和决策提供及时可靠的数据和信息。

由于遥感具有大面积的同步观测,时效性,综合性与可比性,经济性等特点[2],数据具有良好的现势性和动态性,因而在土地利用的现状调查和动态监测中逐步的应用起来。世界上第一个地理信息系统是在土地资源管理规划需求和推动下产生的[3],并从此一直在土地资源管理中发挥作用。近年来 RS,GIS 技术在土地资源管理中得到了综合或集成应用[4-10],GPS 技术也为土地利用的变化的精确定位做出了贡献。这 3 种空间信息技术的广泛的应用,必将为土地管理的科学决策提供可靠的支撑,必将推动“数字国土”的建设,推动土地资源管理的信息化、科学化和现代化管理水平。

1　“3S”技术的含义及其应用特点

“3S”技术,即空间定位系统(目前主要指 GPS 全球卫星定位系统)、遥感(RS)和地理信息系统(GIS),是目前对地观测系统中空间信息获取、存贮管理、更新、分析和应用的三大支撑技术。GPS 主要被用于实时、快速地提供目标的空间位置;RS 用于实时地或准实时地提供目标及其环境的语义或非语义信息,发现地球表面上的各种变化,及时地对 GIS 进行数据更新;GIS 则是对多种来源的时空数据进行综合处理、集成管理、动态存取,为智能化数据采集提供地学知识[11],以便解决复杂的管理或规划问题[12]。

“3S”技术在土地资源管理中的应用过程,由单一向综合或集成发展。遥感技术向高分辨发展,影像的解译由目视—人工交互式—半自动或自动提取信息发展,网络化发展等等,促使土地资源的管理从幕后走向前缘,从土地资源的研究走向日常的业务管理,从静态走向动态,从集中式走向分布式,从部门走向社会,从管理型走向服务型。

2　“3S”技术在土地资源管理中应用现状

目前,“3S”技术在土地资源管理中应用,不论

收稿日期:2003-12-19;**修订日期**:2004-02-09;**编辑**:王先起
作者简介:宋拥军(1970-),男,山东昌乐人,工程师,主要从事地理信息系统的应用与研究工作。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

是单一方式还是综合、集成应用方式,已经充分地渗透到土地资源管理的各个方面,促进了土地资源管理的决策的科学化和管理现代化水平。

2.1　基于“3S”技术的土地资源调查

常规办法是指利用遥感资料(航空或航天)直接或间接(经过全数字摄影测量处理)进行野外调绘,再将调绘的成果在数字化软件上数字化后导入 GIS 中或直接在 GIS 软件平台上直接数字化到入库;非常规的方法是直接携带计算机到调绘现场,以计算机为操作平台,以遥感影像数据为参照,以 GPS 为数据源,以 GIS 为软件平台直接绘出图斑,标注地类属性,直接完成资源调查[13]。与传统的调查方法相比,大大提高了精度和效率。这两类方法正在应用:如在西北地区土地资源动态调查建立国家级基本资源遥感动态信息系统项目中,以西北地区土地资源的分类系统为基础,通过对遥感数据的人机交互解译-矢量图编辑-地理信息系统的全数字方式,完成 1∶10 万的西北地区土地资源信息系统数据库的建设[14];利用 3S 技术完成了江西省的土地资源调查工作。尤淑撑等探索 GPS 技术用于土地变更调查的工作流程,以获取变化图斑的准确空间位置。黄俊华设计了基于 WebGIS 技术,面向地县乡三级应用的 B/S 模式的土地详查信息系统方案,可达到详查数据动态、现势的目的。

2.2　基于“3S”技术的土地利用变更与动态监测的研究

土地利用变更和动态监测是土地管理工作的重要内容之一。依靠常规的手段不仅更新速度慢、难以主动发现变化区域,而且成图周期长、误差大。利用遥感(RS)手段可以主动快速地发现变化区域,运用差分 GPS 技术可以精确获取土地利用变化的数量和性质,GIS 则是管理土地利用的图形数据和属性数据(如土地利用类型、权属、图斑号等)成为土地利用变化与监测的有效工具。

目前一般是综合利用 RS 与 GIS 技术的较多,通过对不同时期的遥感数据的分类和比较来获取土地利用变化信息,因此遥感数据的判读分类显得尤为重要,但是目前影像分类的方法正由目视解译—人工交互式解译—基于知识等自动分类方法过渡,分类的精度和自动化有待提高,但目前已充分利用各种方法来提取信息,反映土地利用的变化,如通过目视解译和 GIS 空间分析土地利用现状和制图的研究、土地利用时空特征的研究;通过交互式解译的土地利用变化驱动力模型研究,通过人工干预的自动分类方法来提取土地利用和变化的信息探讨土地利用变化的时空特征和驱动力分析,并对土地利用变化进行预测,为土地利用规划的调整和土地利用用途的管制、监察提供决策和技术支撑。同时建立土地利用变化数据库和建立健全土地利用动态监测网络也正在进行。

另外,基于 RS 和 GIS 的对城市和土地利用空间结构与城郊扩展的研究,为城市土地利用优化配置、城市化进程中建设用地与农用地的矛盾等问题解决提供了依据。

2.3　基于 GIS 技术的土地资源的评价

土地资源的评价是指在特定目的下,对土地生产力高低的鉴定、评定或估价,它是查清土地质量状况的必要手段,也是土地管理的一项基础性工作。土地评价包括潜力评价、适宜性评价、经济评价(土地分等定级)等。目前主要是借助于 GIS 对空间数据管理和空间分析工具,根据土地评价的理论和方法,对土地资源的潜力、适宜性、地价进行评价并分等定级,揭示其空间变化规律及其数量特征,为土地利用总体规划,特别是为有效地利用、保护土地资源提供依据。另一个方面是建立土地评价、定级或地价信息发布系统,不仅有效地利用了现有的各种土地评价资料,而且极大地减少了土地评价的工作量,同时也起到积累资料,提高评价质量的作用;地价信息发布系统不仅保护了社会公众应当享有的知情权,而且有利于促进和加强政府对城市土地价格的管理,提高地价评估专业机构评估地价的科学性和客观性,有利于房地产开发企业进行房地产开发投资的科学决策和老百姓进行房地产交易的明白消费。

2.4　基于 GIS 的土地利用总体规划

土地利用总体规划是不是合理利用和配置有限土地资源的重要手段,是国土管理部门保护耕地、协调各类用地的主要依据。建立土地规划信息系统最终目标是以 GIS 技术为核心,以计算机网络为传输载体,使用可视化技术,在建立土地利用总体规划信息库的基础上,紧密结合土地利用总体规划的业务流程,实现土地利用总体规划编制、修改、实施的自

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

动化管理,结束长期以来土地利用总体规划成果的基本上靠人工管理的存取效率低下、信息形式单一、难以保存质量,易损坏等问题,为土地规划的动态实施和成果的管理提供了科学的方法和现代化手段。

2.5　基于“3S”技术的土地利用问题的研究

利用“3S”技术对土地利用产生的生态环境问题,如土地退化、生态遭到破坏、水土流失严重进行定量和动态的监测,分析其变化的机制和规律,为合理利用土地、开展土地保护和国土整治提供科学依据。王静提出了研究耕地退化的研究思路即综合运用“3S”技术,分析影响土地利用与耕地退化的自然、环境与社会经济要素,建立基于“3S”技术的耕地退化监测与评价的指标体系,提出基于“3S”技术的耕地退化信息提取方法,建立基于“3S”技术的耕地退化定量评价模型和评价方法,定量分析土地利用与耕地退化的生态环境响应,从土地利用的角度提出解决耕地退化的调控措施、政策及建议;同时对土壤侵蚀与土地利用的关系、水土流失和荒漠化等问题的机制和规律进行了研究,等。

2.6　以 GIS 技术为核心的土地管理信息系统建立与应用

随着国家信息化建设的推进,“数字地球”战略的实施,“数字国土”呼声越来越高。2003 年提出在全国范围内建立县级土地利用数据库和地籍管理信息系统部署,这无疑将推进“数字国土”的建设,推进国土资源管理的全面信息化。土地管理信息系统从软件系统结构总体上可以分为 3 个层次:①围绕基础数据管理为核心的信息系统;②围绕国土相关办公业务为核心的信息系统;③围绕国土信息发布和应用的信息系统。目前这三个层次方面的信息系统正在逐步建立和完善。它所要求的技术除了 3S 技术外,对网络技术、数据库技术、办公自动化技术都有较高的要求。

除了上述方面的应用外,“3S”技术在土地整理和地产市场中得到一定的应用。

3　“3S”技术在土地资源管理中的应用趋势

(1)“3S”集成技术的完善推动土地资源管理的实时性。“3S“技术的使用目前只是单一或综合利用阶段,有时会由两两的集成使用,但集成的层次比较低,仅限于数据或软件集成层次上。一旦真正实现“3S”技术整体的集成,即有机的结合、在线连接、实时处理和系统的整体性,那么土地利用现状调查、变化和动态监测数据会实时得到更新。

(2) 遥感技术向“三高”发展。即高空间分辨率、高时间分辨率和高光谱分辨率,以及数字图象处理技术的提高将会革新土地利用的现状和动态监测的方法,开拓更大尺度上的应用领域。两年前卫星遥感的空间分辨率大于 1 m,不能用于 1∶1 万比例尺的土地利用的调查,但现在 IKNOSS 达到 1 m,而 Quickbird 达到 0.61 m 的高空间分辨率,都能够满足县级土地利用数据库的更新,这使得利用卫星遥感调查城市土地利用的结构和功能成为可能。另外随着遥感分类技术的提高,对地物的自动识别能力的提高,将促进分类的自动化、智能化,大大减少外业和目视解译的工作量。

(3) 地理信息系统(土地信息系统)的完善进一步促进土地资源管理的现代化。时态 GIS 的应用可动态管理土地管理工作的全部业务以及现状、过程、历史图形属性拓扑信息。实现对土地管理工作登记、调查、审批、发证等全过程的动态管理。系统可任意恢复给定时刻的历史时事关系、查询、统计、并输出各类土地信息;通过系统提供的电子跟踪卡功能,领导及业务人员可方便地对每宗业务进行动态实时跟踪管理,有利于领导督办业务及监督办事过程。Web GIS 应用,可通过互联网发布土地信息、发送土地数据;用户可在网上查询所需的土地信息;土地局可通过网上受理土地交易业务,实施分布式网络管理。

参考文献:

[1] 濮励杰,彭补拙. 土地资源管理[M]. 南京:南京大学出版社,2002. 7－9.

[2] 梅安新,彭望禄. 遥感导论[M]. 北京:高等教育出版社,2002. 5－6.

[3] 赵书河,冯学智. 基于遥感与 GIS 的县级土地利用的时空变化分析[J]. 测绘通报,2003,(3):16－18.

[4] 江晓波,孙燕. 基于遥感与 GIS 的土地利用动态变化研究[J]. 长江流域资源与环境,2003,12(2):130－135.

[5] 许鹏炜,王艳萍. 利用遥感和 GIS 技术监测绍兴县土地利用现状及其制图研究[J]. 科技通报,2001,17(5):17－20.

[6] 王思远,张增祥. 基于遥感与 GIS 技术的土地利用时空特征研究[J]. 遥感学报,2002,6(3):223－228.

[7] 刘传胜等. 基于遥感与 GIS 的于田绿洲土地覆盖动态研究[J]. 中国沙漠,2003,23(1):59－63.

(下转第 54 页)

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3　结论

本文采用 4 酸分解样品,用电感耦合等离子体发射光谱仪法同时测定常量和微量元素。实践证明,该方法具有多元素同时测定、线性范围宽、精密度和准确度高、速度快等优点,是目前地质、环境等样品常量和微量元素分析的一个较理想和实用的分析方法,同时也适用于多目标地球化学调查中土壤、水系沉积物等地质样品中 Ba ,Be 等 19 种元素的同时测定。

参考文献:

[1]　李冰. 封闭酸溶 —电感耦合等离子体原子发射光谱法同时测定地质样品种硼砷硫[J]. 岩矿测试,2003. 22(4) :241.

Application of Inductive Coupling Plasma Emission Spectrograph in Determing Many Elements at the Same Time

WANG Qing
(Shandong Institute and Laboratory of Geological Sciences , Shandong Jinan 250013 , China)

Abstract : By using many kinds acids to solute minerals , using inductive coupling plasma emission spectrograph , method for determing 19 kinds of elements , such as Ba and Be at the same time is established. Precision of this method is tested by national standard matters , and relative error is less than 10 % , RSD value which is determined by 12 times is 0. 9 %～5 %.

Key words : Inductive coupling plasma emission spectrograph ; multi - elements ; application

(上接第 51 页)

[8]　王良健,包浩生,彭补拙. 基于遥感与 GIS 的区域土地利用变化的动态监测与预测研究[J]. 经济地理,2000 ,20(2) :47 - 51.
[9]　田光进,张增祥. 基于遥感与 GIS 的北京市土地利用动态演化模式研究[J]. 遥感信息,2003 ,(1) :7 - 10.
[10]　李磊,李小娟. 基于 GIS 和 RS 的县级土地利用动态监测系统研究[J]. 地理学与国土研究,2001 ,17(2) :28 - 32.
[11]　李德仁. 论 RS ,GPS 与 GIS 集成的定义、理论与关键技术[J]. 遥感学报,1997 ,1(1) :64 - 68.
[12]　黄杏元,马劲松,汤勤. 地理信息系统概论[M]. 北京:高等教育出版社,2003 ,4.
[13]　颉耀文,徐建华. 基于 3S 技术的土地详查方法创新[J]. 国土资源遥感,2002 ,(2) :5 - 9.
[14]　吴薇,颜长珍. 应用遥感和 GIS 技术进行西北地区土地资源调查[J]. 中国沙漠,2000 ,20(2) :229 - 231.

Present Condition and Trend of 3"S" Technology Application in Land Resources Management

SONG Yong - jun ,LIU Bao - dong
(No. 2 Mapping Institute ,Shandong Jinan 250013 ,China)

Abstract : On the basis of land resource survey ,present condition of land utilization and dynamic monitoring ,land resource evaluation ,total plan of land utilization ,eco - environmental problems of land - using and land managing information system ,present condition of "3S" technology application in land resource management is explained in this paper. Combining with "3S" technology developement ,application trend of land using is studied in this paper

Key words :"3S" technology ;Land resources management ;present condition and trend of application

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net