

# 城镇地籍数据时空演变研究方法

王荣辉, 聂飞 (江西省煤田地质局测绘大队, 江西南昌 330001)

**摘要** 建立城镇地籍数据时空模型, 运用时空分析方法, 综合分析地籍数据的时间、空间和属性等各基本特征之间的相互关系, 挖掘城镇地籍数据中的隐藏信息, 探索研究城镇地籍数据时空演变规律的方法。

**关键词** 时空地理信息系统; 城镇地籍; 时空演变

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)10-04645-02

## The Research of Urban Cadastral Data in Spatio-temporal Dynamic Change

WANG Rong-hui et al (Survey Team of Jiangxi Coalfield Geological Bureau, Nanchang, Jiangxi 330001)

**Abstract** By building a spatio-temporal model of urban cadastral data and making use of spatio-temporal analysis methods to analyze the interrelations among time, space and property of cadastral data, this thesis dug out the information about cadastral data and discovered the methods of spatio-temporal dynamic change of urban cadastral data.

**Key words** Spatio-temporal geographic information system; Urban cadastre; Spatio-temporal dynamic change

地籍是反映土地及地上附着物的权属、位置、数量和利用现状等有关土地的自然、社会、经济和法律等基本状况的资料, 是与土地有关事物的集合<sup>[1]</sup>。我国城镇地籍数据库建设已日趋完善, 覆盖城、镇、乡一体化的地籍数据已初步形成, 但目前这些地籍数据还只是传统的空间数据表达和查询, 基于时空 GIS (Spatio-temporal Geographic Information System) 的技术发展为地籍数据的深度挖掘提供了新的方向。该研究通过时空模型数据库的建立, 利用时空分析方法和时间来模拟城镇在时间和空间的动态演变过程, 挖掘和探索隐含于城镇地籍数据中的信息和规律, 为我国城镇化发展提供辅助决策支持。

### 1 城镇地籍数据时空模型

GIS 随着空间技术和信息技术的发展, 信息获取和存储已变得相对容易, 时间性、空间性以及属性是地理数据的基本特征, 是反映地理实体的状态和演变过程的重要组成部分。以往我们获取的信息只是某一时刻的快照, 针对传统数据库不能提供时间方面模拟的缺陷, 时态数据库 (Temporal Database) 被提出<sup>[2]</sup>, 但它却忽略了空间因素, 时空 GIS 是建立在时态数据库、GIS、人工智能等基础上的一种综合型应用性技术<sup>[3]</sup>, 时空 GIS 将时间、空间和属性结合起来, 是传统 GIS、图形动画以及时态数据库基础上发展起来的, 是 GIS 未来的发展方向。时空 GIS 与相关技术间的关系见图 1。

要实现城镇地籍数据的时空分析最有效的办法是建立时空数据模型, 时空数据模型是时空 GIS 的关键, 时空模型的选择将直接影响到时空查询和时空分析的效率。当前, 主要的时空数据模型有: 空间时间立方体模型 (Space-time Cube)、序列快照模型 (Sequent Snapshots)、基态修正模型 (Base State with Amendments)、空间时间组合模型 (Space-time Composite)、面向对象的时空模型 (Object-oriented), 各模型都有其自身的特点和适用领域。结合城镇地籍数据的

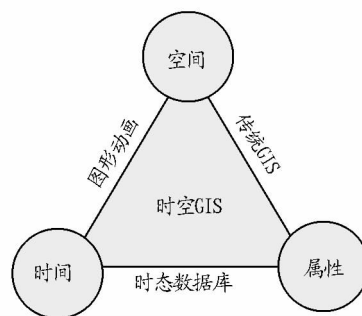


图1 时空GIS与相关技术间的关系

特征, 笔者选取面向对象的时空模型进行分析。该模型是基于上述几种模型提出的, 采用面向对象的组织方式, 将每个地理实体理解为具有唯一标识的对象, 对象中封装了时态性、空间性、属性特征和相关的行为特征, 以及本对象与其他对象间的相互关系。

在时空数据库的实现过程中, 与传统的城镇地籍数据库不同, 除了对空间数据和属性数据存储以外, 还增加了时间数据的存储。建立三者之间的关联是数据库模型的关键, 这里采用索引管理的概念, 其中包括时间索引、空间索引、属性索引、操作索引和关系索引。索引管理将空间、时间和属性有机的结合到具体的地理对象, 关系索引则解决对象与对象间的关系问题, 行为索引则是解释对象所具有的行为特征, 如在地籍管理中宗地的产生、变化以及消亡等行为。与其他查询不同, 进行时空查询时, 时空数据库要同时处理时间、空间和属性间的查询运算, 建立索引有助于加快时空数据的运算。城镇地籍数据时空模型数据库逻辑结构见图 2。

### 2 城镇地籍数据时空分析方法

城镇地籍时空数据模型的建立, 实现了城镇地籍数据的时间、空间和属性的统一管理, 在数据模型的基础上探索研究城镇地籍数据的时空演变规律的方法, 从而实现城镇地籍数据的时空查询和时空分析。在城镇地籍数据中宗地数据是地籍数据的核心, 宗地图层中包含了本宗地的建筑容积率 and 建筑密度, 这是一般的土地利用数据图层所没有的, 该研究围绕宗地图层和其他关联图层的时空信息进行分析。

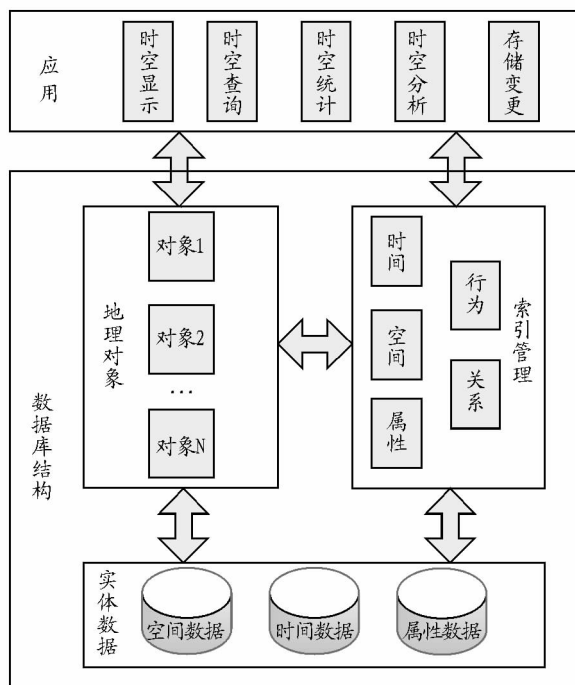


图2 城镇地籍数据时空模型数据库逻辑结构

**2.1 宗地信息动态变化度** 宗地信息动态变化度,是指在某区域内宗地的权利人、数量、面积、建筑容积率、建筑密度等宗地信息在特定时间段内的变化情况。其表达式为<sup>[4]</sup>:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中, $K$ 为特定时段内宗地信息动态变化度; $U_a$ 、 $U_b$ 分别为时段初期及末期宗地信息累计数量; $T$ 为时段长。

**2.2 宗地重心时空分析** 城镇的发展重心最直接的表现是宗地重心的转移,这里可以理解为城镇宗地建筑容积率和建筑密度加权值在城镇空间位置的变化。宗地重心时空分析完全仿照重力的分解与合成法则进行,并依据其公式进行改

进,得到该地区宗地重心的地理坐标( $X_i, Y_i$ )计算公式,宗地重心坐标点  $C_{ii}(X_i, Y_i)$  是一个既包含宗地重心权重值,又包含空间距离的坐标点。其表达式为:

$$X_t = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ii} \times X_i)}{\sum_{i=1}^n C_{ii}}$$

$$Y_t = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ii} \times Y_i)}{\sum_{i=1}^n C_{ii}}$$

式中, $X_i, Y_i$ 为  $t$  时段内宗地重心的地理坐标(经纬度); $i$ 为某城镇所包含的子区; $C_{ii}$ 为在  $t$  时段内各子区宗地(建筑容积率和建筑密度加权值)重心值; $X_i, Y_i$ 表示地理坐标(经纬度)。

### 3 结语

对现有城镇地籍数据库进行改进,将数据库细分为空间数据、时间数据和属性数据,并引入索引管理和地理对象的概念,建立基于面向对象模型的城镇地籍数据空间模型。数据模型建立的最终目的是通过时空分析方法模拟现实和提取数据中隐藏的各种信息,宗地信息动态变化度可以分析宗地权利人、数量、面积、建筑容积率、建筑密度等宗地信息在特定时间段内的变化情况,从中可得出该区域内的土地利用情况和土地的流转情况。宗地重心时空分析可以获取宗地重心的在城镇的空间位置,分析多年的宗地重心转移可以跟踪城市重心的空间演变过程,为城市规划发展提供辅助决策支持。

### 参考文献

- [1] 李军,苏国中,倪玲.地籍时空数据模型与宗地变更[J].测绘科学,2008,33(1):221-223.
- [2] 张祖勋,黄明智.时态GIS的概念、功能和应用[J].测绘通报,1995(2):12-14.
- [3] 王家耀,魏海平,成毅,等.时空GIS的研究与进展[J].海洋测绘,2004,24(5):1-4.
- [4] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1999,18(1):81-87.
- [4] 密长林,马爱功,张晓东.基于WebGIS技术的耕地质量动态监测信息系统研究[J].山东国土资源,2011,27(12):28-35.
- [5] 张鸿辉,刘友兆,曾永年,等.耕地质量预警系统设计与实证[J].农业工程学报,2008,24(8):74-79.
- [6] 许福涛.基本农田保护区耕地质量监测体系的建立与管理[J].土壤,2005,37(6):566-568.
- [7] 伍育鹏,鄢文聚,李武艳.用标准样地进行耕地质量动态监测与预警探讨[J].中国土地科学,2006,20(4):40-45.
- [8] 彭茹燕,张晓沛.基于农用地分等成果的国家耕地质量动态监测体系设计[J].资源与产业,2008,10(5):96-98.
- [9] 张正发,朱巨祥.改良土壤(云南省第二次土壤普查资料)[Z].1982:29-32.
- [10] 贺前进.全国水土保持监测网络和信息系统设计[J].水利水电技术,2007,38(5):46-48.
- [11] 高振记,鄢伦,马修军.基于GIS的黄土高原水土流失监测站点布设方法研究[J].水土保持通报,2007,27(2):99-103.
- [12] 王厚援,周清,刘聪,等.论地市级耕地质量监管系统数据库的建设——以湖南湘西州为例[J].湖南农业科学,2012(3):123-126.
- [13] 谢戈力,郑巧凤.基于WebGIS技术的耕地质量动态监测信息系统[J].安徽农业科学,2011(31):19560-19563.

(上接第4642页)

析,划分的监测控制区及布设的监测样点符合耕地等级变化监测的需求。

(2)在一定区域内,虽然所有耕地的自然属性和社会属性具有一致性,但是没有完全相同的两块耕地。因此,划分的监测控制区的代表性是需要高度关注的,若划分不当,将影响监测点布设的准确性和代表性。

(3)耕地质量动态监测是国土资源管理的一项重要基础性工作。耕地质量监测体系在我国是首次建立,因而这项工作需要更多新技术、新方法的支持。

### 参考文献

- [1] 陈百明,张凤荣.我国土地利用研究的发展态势与重点领域[J].地理研究,2011,30(1):1-9.
- [2] 陈百明.加拿大耕地质量监测概述[J].资源科学,1996(2):77-78.
- [3] 陈柏松,游娟,潘瑜春,等.农用地等级监测指标体系与方法[J].农业工程学报,2009,25(S2):272-276.