

建设科技

CONSTRUCTION SCIENCE AND TECHNOLOGY

中华人民共和国住房和城乡建设部主管 住房和城乡建设部科技与产业化发展中心主办

半月刊 / 7月

2021.No.

13

“华夏奖”年刊

2020



2020年“华夏建设科学技术奖”获奖项目展示

ISSN 1671-3915





2020年“华夏建设科学技术奖”获奖项目（一等奖）

新型城镇化建设地理空间信息智能处理关键技术及应用

张新长¹ 刘小平² 李朝奎³ 邓敏⁴ 吴志峰¹ 曹凯滨⁵ 辛秦川² 孙颖² 黄健锋² 李乐林³
杨文涛³ 石岩⁴ 刘慧敏⁴ 黄悦⁵

(1. 广州大学, 广州 510006; 2. 中山大学, 广州 510275; 3. 湖南科技大学, 湘潭 411201; 4. 中南大学, 长沙 410083; 5. 广州市增城区城乡规划与测绘地理信息研究院, 广州 511300)

[摘要] 本项目基于新型城镇化智能管理对地理空间信息智能处理技术的迫切需求, 以信息感知→信息融合→知识发现→应用服务为主线, 构建了现代城镇地理空间信息“感—融—知—用”完整的技术体系, 为新型城镇化建设与精细化管理提供了原创性的技术支撑, 推进了国土空间优化和城镇统一监管, 从而创新了新型城镇智能化的管理模式。项目开发了空间数据库管理与更新系统、地理空间信息整合与快速更新软件平台等技术与平台, 有效地提高了应用单位的数据质量和项目实施效率。开发了集成地理模拟和空间优化模块的FLUS模型提供给近200所国内外的高校使用, 并应用于全国三十多座城市, 为空间规划提供了技术支撑。

[关键词] 新型城镇化建设; 空间信息动态感知与数据高效获取; 空间信息融合与级联更新; 时空数据智能处理与知识发现; 空间信息可视化与辅助决策应用

Key Technologies and Applications of Geospatial Information Intelligent Processing in New Urbanization Construction

Zhang Xinchang¹, Liu Xiaoping², Li Chaokui³, Deng Min⁴, Wu Zhifeng¹, Cao Kaibin⁵, Xin Qinchuan², Sun Ying², Huang Jianfeng², Li Lelin³, Yang Wentao³, Shi Yan⁴, Liu Huimin⁴, Huang Yue⁵

(Guangzhou University, Guangzhou, 510006; 2. Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510275; 3. Hunan University of Science and Technology, Xiangtan, 411201; 4. Central South University, Changsha, 410083; 5. Urban and Rural Planning & Surveying and Mapping Geographic Information Institute of Zengcheng District in Guangzhou, Guangzhou, 511300)

DOI: 10.16116/j.cnki.jskj.2021.13.017

Abstract: Based on the urgent demand of new urbanization intelligent management for geospatial information intelligent processing technology, this project takes information perception → information fusion → knowledge discovery → application service as the main line, and constructs a complete technical system of modern urban geospatial information integrating "sense-assimilation-knowledge-use". It provides original technical support for the new-type urbanization construction and fine management, promotes the optimization of territorial space and the unified supervision of cities and towns, and thus innovates the new-type intelligent management mode of cities and towns. Spatial database management and update system, geospatial information integration and rapid update software platform and other technologies and platforms are developed by the project, which can effectively improve the data quality and project implementation efficiency of the application unit. The FLUS model, which integrates geographical simulation and spatial optimization modules, has been used by nearly 200 universities at home and abroad, and has been applied in more than 30 cities in China, providing technical support for spatial planning.

Keywords: new-type urbanization construction, dynamic spatial information perception and efficient data acquisition, spatial information fusion and cascade updating, spatiotemporal data intelligent processing and knowledge discovery, spatial information visualization and decision aiding applications

城镇空间资源规划、城镇安全运营、城镇灾害预警及城镇国土空间适宜性评价等都是新型城镇化、智能化管理与精细化治理的核心内容，亟需多源（元）、多分辨率、多尺度地理空间信息理论与技术支持。

针对新型城镇智能化管理中空间信息实时变化感知能力弱、多源（元）数据融合难度大、空间数据知识转化率低、缺少空间信息辅助决策分析与智能服务等重大难题，项目组开展了空间信息动态感知与数据高效获取、空间信息融合与级联更新、时空数据智能处理与知识发现、空间信息可视化与辅助决策应用四大核心技术研究与应用，构建了面向新型城镇化建设与管理的地理空间信息技术框架与知识体系，研发了城市空间地理时空数据处理与应用系统平台，为新型城镇化建设与精细管理提供了原创性的技术支持，推进了国土空间优化和城镇统一监管，从而创新了新型城镇智能化的管理模式，见图1。



图1 地理空间信息智能处理总体技术路线图
Fig.1 Overall technology roadmap of geospatial information intelligent processing

1 信息感知

提出了融合高分辨率航空影像和 LiDAR 数据的城

镇目标动态感知方法，设计了基于 LiDAR 技术的城镇目标信息快速获取技术框架，实现了大范围复杂环境下空间信息的高效获取与精准处理。

2 信息融合

提出了基于模式识别的空间信息变化识别与信息更新方法，发展了多源异构空间数据的五维分类聚合模型，实现了自适应空间数据库级联更新。

以地理空间要素变化前后的匹配特征为切入点，兼顾决策树实现高效率的优点，实现自适应的地理特征匹配与地理要素更新，有效提高了需更新信息识别的准确度（见图2）；从更新信息匹配、跨尺度综合更新、更新冲突处理三方面对地理空间数据库级联更新进行了系统研究。提出并构建了自适应空间数据库级联更新方法。构建了基于图划分和随机森林的建筑物群组空间分布模式识别方法（GSCARF），它显示了在建筑群分布模式自动识别方面的潜在优势（见图3）。

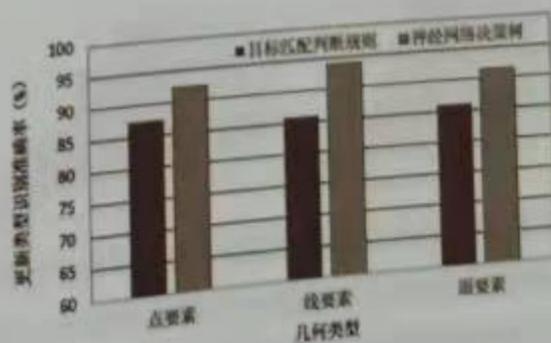


图2 变化信息识别准确度对比
Fig.2 Comparison of change information recognition accuracy