附件一：

自然科学奖公示表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | | | | | | 地理模拟系统的理论和方法研究 | | | | | | | | | | |
| **项目简介（限1200字）** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 本项目属地球科学领域。模拟是研究和理解地理现象的重要方式，也是表达、探索和预测复杂地理过程演变的最佳手段。项目基于我国快速城镇化的特点，以复杂城市系统为对象，系统开展了以元胞自动机(CA)与多智能体(ABM)为核心的地理模拟系统理论与方法研究，取得以下创新成果：  1. 较早在国际上揭示了快速城市化进程中人-地冲突问题，并建立了一系列自动获取城市发展过程演变规律的新方法，从中发现了城市空间过程演化的非线性边界问题，并对涉及的城市发展时空异质性表达与演变规律空间分异问题进行了深入研究。  2. 建立了一系列模拟模型来探索城市人-地时空格局演化过程，并进一步与空间优化模型耦合，以可持续发展为核心理念，形成动态环境下资源配置智能协同决策模型，实现城市资源的合理调配和利用。  3. 进一步构建了地理模拟系统理论与方法体系，突破以往“自上而下”的研究思路难以表达地理时空异质性特征的局限，同时弥补常规GIS过程模拟功能的不足。将CA、ABM与生物群集智能集成到同一框架内，形成面向空间决策支持的地理模拟优化系统软件GeoSOS，并应用到城市公共设施选址、交通线路优化、生态控制线设计与人口容量估算等工作中。  科学价值：将具备模拟地理环境演变能力的CA与针对个体行为的ABM建模相结合，其与地理学的核心问题“人地关系”的分析不谋而合，在研究人类活动及地理环境空间响应方面发挥重要作用。提出的地理模拟系统大大拓展了GIS对地理时空过程的分析能力，有助于推进对城市系统演化过程的非线性、自组织和涌现性等复杂地理机理的认识和理解，预见未来发展过程中的潜在问题与风险。  同行评价：所提出的GeoSOS被认为是国际著名的土地利用模型之一(其他证明1)，并被评为2013年度中国三十个科技领域重要进展之一(其他证明2)。GIS领域国际顶级刊物IJGIS主编Brian Lees在社评中特别指出本研究推动地理模拟发展及其在城市规划应用方面的重要贡献(他人引用代表性引文3)；在地理学领域顶级期刊Landscape and Urban Planning的一篇综述论文中，我们的成果占“转换规则智能化最新进展”的绝大部分(他人引用代表性引文5)。  20篇主要论著被正面他引共1055次，其中SCI他引702次(见检索报告)，SCI引用次数居国际GIS最著名学者的前列(其他证明12)，在IJGIS刊物2000-2008年度的总引用次数居世界第一(其他证明6)。其中，代表作1、2和6被Web of Science列入地理学引用排名前1%(其他证明3)；代表作1单篇引用次数为IJGIS 2000-2007年国际排名第一(其他证明4)，并入选IJGIS 1987-2011年经典论文(其他证明7)；代表作5单篇引用次数为CEUS国际排名前十(其他证明5)。  项目成果在广州、东莞等城市得到应用，为《珠江三角洲全域规划》(2014)的制定提供了优化模型的结果。研究成果获广东省科学技术一等奖；项目成员黎夏获长江学者奖励计划、国家杰出青年科学基金和发展中国家科学院(TWAS)地球科学奖(其他证明8)、广东省南粤百杰，叶嘉安获联合国人居署人居讲座奖（其他证明9），刘小平获教育部青年长江学者、中组部“万人计划青年拔尖人才”、国家优秀青年基金和“全国百篇优秀博士论文”。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **主要完成人情况** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 第 一  完成人 | | 姓名 | 黎夏 | | | | 完成单位 | | 中山大学 | | 工作单位 | | 中山大学 | | | |
| 主要学术贡献：  主要贡献为科学发现点1、2、3，是代表性论文1、2、3、6和8的第一作者，代表性论文4、5和7的合作者。具体贡献包括：1)建立了针对城市和区域规划的地理元胞自动机(CA)和多智能体(ABM)的模拟方法；2)通过系统的城市与区域模拟研究，揭示珠江三角洲的土地利用问题；3)推进对元胞自动机(CA)的认识。将神经网络、机器学习、核学习机等智能式方法引入到CA模型中，并建立地理模拟优化软件系统。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 证明材料：代表性论文1、2、3、4、5、6、7和8；其他证明1、2、3、4、5、6、7、8、10、11、12和13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 第 二  完成人 | | 姓名 | | 叶嘉安 | | | 完成单位 | | 香港大学 | | 工作单位 | | | 香港大学 | | |
| 主要学术贡献：  主要贡献为科学发现点1、2、3，是代表性论文5和7的第一作者，代表性论文1、2、6和8的合作者。具体贡献包括：1)提出基于规划与优化的CA模型，较早地将环境经济学资源分配原理与可持续性理论引进城市发展模型；2)较早将GIS、计算机技术和智能方法引入到城市规划决策中，提出建立面向城市规划人员的规划支持系统的新方法，极大提高了规划决策过程的效率；3)获联合国人居讲座奖。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 证明材料：代表性论文1、2、5、6、7和8；其他证明3、4、5、6、7、9和13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 第 三  完成人 | | 姓名 | | 刘小平 | | | 完成单位 | | 中山大学 | | 工作单位 | | | 中山大学 | | |
| 主要学术贡献：  主要贡献为科学发现点1、2、3，是代表性论文4的第一作者，代表性论文3的合作者。具体贡献为：1)协助建立了地理模拟系统的理论及完整的软件系统；2)解决了多智能体行为规则确定的难题，提出一种较为完整的基于多智能体和CA 的城市动态演化模型；3)对CA转换规则的非线性特征及解决方法做出了贡献。 | | | | | | | | | | | | | | |
| 证明材料：代表性论文3和4；其他证明10 | | | | | | | | | | | | | | |
| **代表性论文专著目录（不超过8篇）** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 论文专著名称 | | | | | | | 刊名 | | 发表时间 | | 通讯作者 | | | 第一作者 | 产权是否归国内所有 |
| 1 | Modelling sustainable urban development by the integration of constrained cellular automata and GIS | | | | | | | International Journal of Geographical Information Science | | 2000年3月1日 | | 黎夏，叶嘉安 | | | 黎夏 | 是 |
| 2 | Neural-network-based cellular automata for simulating multiple land use changes using GIS | | | | | | | International Journal of Geographical Information Science | | 2002年6月1日 | | 黎夏，叶嘉安 | | | 黎夏 | 是 |
| 3 | Embedding sustainable development strategies in agent-based models for use as a planning tool | | | | | | | International Journal of Geographical Information Science | | 2008年1月1日 | | 黎夏 | | | 黎夏 | 是 |
| 4 | Simulating complex urban development using kernel-based non-linear cellular automata | | | | | | | Ecological Modelling | | 2008年2月24日 | | 黎夏 | | | 刘小平 | 是 |
| 5 | Errors and uncertainties in urban cellular automata | | | | | | | Computers, Environment and Urban Systems | | 2006年1月1日 | | 叶嘉安 | | | 叶嘉安 | 是 |
| 6 | Analyzing spatial restructuring of land use patterns in a fast growing region using remote sensing and GIS | | | | | | | Landscape and Urban Planning | | 2004年10月30日 | | 黎夏 | | | 黎夏 | 是 |
| 7 | Measurement and monitoring of urban sprawl in a rapidly growing region using entropy | | | | | | | Photogrammetric Engineering & Remote Sensing | | 2001年1月1日 | | 叶嘉安，黎夏 | | | 叶嘉安 | 是 |
| 8 | Principal component analysis of stacked multi-temporal images for the monitoring of rapid urban expansion in the Pearl River Delta | | | | | | | International Journal of Remote Sensing | | 1998年4月15日 | | 黎夏 | | | 黎夏 | 是 |
| **主要完成人曾获国家科技奖情况（近五年）** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 姓名 | | 获奖类别 | | | 获奖项目名称 | | | | | | | 年度 | | | 个人排名 | 单位排名 |
|  | |  | | |  | | | | | | |  | | |  |  |
|  | |  | | |  | | | | | | |  | | |  |  |
|  | |  | | |  | | | | | | |  | | |  |  |
|  | |  | | |  | | | | | | |  | | |  |  |