

南京市土地资源可持续利用研究

武桐，瞿佳明，王文姗，陈书林

（南京林业大学 经济管理学院，江苏 南京 210037）

【摘要】文章基于遥感和地理信息系统技术，分析了 2000—2010 年南京市土地利用现状，针对南京市土地利用存在的建设用地盲目扩张、侵占耕地和草地面积、土地利用格局不合理、环境污染的加剧等问题，给出了土地资源可持续利用策略。

【关键词】土地利用；可持续；现状评价

0 引言

土地资源是人类进行社会和经济活动的基础，是人与自然的直接对话，土地资源的可持续利用关系到人类的生存与发展，是国家可持续发展战略的最基本内容之一^[1]。随着城市化进程的加快，城市土地资源稀缺性越来越明显，人地矛盾日益突出。城市土地资源的可持续利用与否，直接影响到城市的可持续发展，进而影响到城市可持续发展战略目标的实现。目前，很多学者致力于城市土地可持续利用的研究。赵艳等^[2]构建了以非资源环境合理性指数、经济可行性指数和非社会可接受性指数的三角模型，评价了 2001—2009 年无锡土地利用可持续状态及其趋势。周炳中等^[3]利用 PSR 模型对江西余江县土地利用状况进行评价，针对发现的问题，给出土地资源可持续利用的对策与措施。雷坦等^[4]在考虑了资源环境因素、社会因素和经济因素的基础上，构建了城市土地可持续利用评价指标体系，并对内江市城市土地可持续利用进行评价。谭永忠等^[5]结合理论分析、专家知识和经验构建了城市土地可持续利用的指标体系，并将该指标体系对杭州城市土地利用可持续程度进行评价。这些研究主要是建立指标体系，然后对现有城市土地利用状态进行分析，并评价可持续性。从长时间尺度上考虑土地利用变化趋势，及其这种变化给城市土地可持续发展带来的影响鲜见报道。然而，从长时间尺度上考虑土地可持续利用，并给出城市土地可持续发展的相关建议和策略具有极其深远的理论指导意义。

南京位于长江下游区域，是长三角经济发达的城市之一，也是江苏省的政治、经济和文化中心，其土地资源的可持续利用状态直接影响到长三角都市圈的可持续发展战略。因此，从长时间尺度上对南京市土地资源可持续利用进行研究，了解南京市土地资源可持续利用状态和趋势，发现存在的问题，并给出南京土地资源可持续利用措施具有重要的现实意义。

本研究对 2000 年和 2010 年 Landsat-5 TM 影像数据进行分类，分类标准按照 2007 年发布的《土地利用现状分类》（GB/T21010—2007）标准，将南京市土地利用类型分为水体、耕地、林地、建筑用地、草地、未利用地六类，并利用地理信息系统空间分析技术分析 2000—2010 年南京市土地利用状态变化，结合社会经济指标，给出引起变化的原因。在此基础上，分析南京市土地资源利用存在的问题，并用可持续理论给出南京市土地资源可持续发展的策略。

1 研究区概况和数据来源

基金项目：江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目，南京林业大学大学生创新训练计划项目；项目编号：201510298096X。江苏高校哲学社会科学基金资助项目；项目编号：2014SJB049。江苏高校品牌专业建设工程资助项目；项目编号：PPZY2015A062。

作者简介：武桐（1995—），女，安徽亳州，本科；研究方向：生态经济。

***通讯作者：**陈书林（1981—），男，江苏泰兴，硕士，讲师；研究方向：生态经济。

南京地处长江下游中部地区，经纬度范围是北纬 $31^{\circ} 14' \sim 32^{\circ} 27'$ ，东经 $118^{\circ} 22' \sim 119^{\circ} 14'$ ，东西长 83 km 左右，南北宽 150 km 左右，地貌属丘陵地区，全市以低山缓岗为主，土地总面积 659 781 万 m^2 。南京市是江苏省省会城市，中国的四大古都之一，其政治、经济和文化地位均位于全国城市前列，是长三角都市圈中的特大城市之一。辖区内有 11 个区，87 个街道、13 个镇，总人口从 2000 年的 544.89 万人增长至 2010 年的 632.42 万人，人口增长较快。南京市 GDP 由 2000 年的 1 021.3 亿元增长至 2010 年的 5 130.65 亿元，经济发展迅猛。

南京市 2000 年和 2010 年土地利用数据是在 ENVI 5.1 遥感图像处理软件中对 2000 年和 2010 年 Landsat-5 TM 影像数据进行处理得到的。首先针对遥感图像的几何畸变和辐射失真问题，本研究利用几何校正、辐射校正和大气校正工具对遥感图像进行了预处理，消除了图像的几何畸变和辐射失真问题。然后对校正后的图像利用分类算法进行分类，2000 年土地利用数据是利用粗集理论进行分类，2010 年土地利用数据是利用监督分类中的最大似然法进行分类。最后对分类结果的精度进行评价，评价结果显示，两种分类算法总体分类精度分别达到 87.81% 和 84.09%，Kappa 系数分别达到 85.12% 和 83.5%，结果表明分类结果的精度符合应用要求，分类算法的设计是有效的。

2 南京市土地资源利用现状分析

在得到 2000 年和 2010 年南京市土地利用类型分布数据后，本研究分析了 2000—2010 年南京市土地利用变化趋势。地理信息系统中的空间分析技术常被用来分析不同时相土地利用类型的变化分析^[6-9]。本研究在 Arc GIS 10.1 软件中利用空间分析功能的叠加和选择模块，对 2000 年和 2010 年的分类结果数据进行分析，从而得到两个时相南京市土地利用类型之间的变化与转换规律。结果发现南京市土地资源利用存在如下几个问题：

2.1 建设用地盲目扩张，侵占耕地和草地面积

建设用地面积由 15% 增加至 28%，面积增加 87 091.09 万 m^2 。耕地面积呈现下降趋势，覆盖面积由 57% 减少为 42%，面积减少 98 967.15 万 m^2 。虽然近年来耕地面积减少的幅度有所遏制，但仍未得到很好的控制。草地面积呈下降趋势，覆盖面积由 1.51% 减少至 1.3%，面积减少 1 392.14 万 m^2 。未利用地面积呈下降趋势，覆盖面积由 1.5% 减少至 0.7%，面积减少 5 212.27 万 m^2 ，减少的未利用地面积绝大多数被建设用地所覆盖。统计资料表明，随着南京市人口的增长，南京市房地产市场需求旺盛，2000 年南京市房屋建筑施工面积为 2 137.66 万 m^2 ，而 2010 年南京市房屋建筑施工面积为 4 570.49 万 m^2 ，增长率达到了 114%。这些建筑严重侵占了耕地、草地和未利用地面积。

2.2 土地利用格局规划不合理

随着南京市工业化和城市化进程的加快，工业用地扩张迅速，但存在的问题是工业用地布局不合理，居民区与工业用地交织分布，并存在居民区和化工工业用地在一起的状况，例如浦口区大厂地段。

2.3 工业化以及不合理使用化肥、农药等，导致环境污染加剧

工业企业的废水、废气、废渣以及居民生活污水的排放造成了严重的土壤污染和大气污染，城市环境质量显著下降。农业从业人员由于缺乏科学的理论指导，在农业耕作过程中，不科学使用甚至滥用化肥和农药，导致土壤中某些营养元素过多的现象。这些过多的营养元素经过地表水或地下水进入到河流或湖泊，导致水体的富营养化，水体受到严重污染。

3 南京市土地资源可持续利用策略

3.1 贯彻落实耕地保护政策，控制建设用地规模，合理规划南京市土地利用格局

可以采用划定农田保护区等措施稳定耕地面积，严禁在保护区内进行各种非农业建设。对于一些未利用土地，可综合开发和复垦土地。同时，在维持耕地面积不变的基础上，可以引进先进的智慧农业技术，实现精准农业，提高土地的生态生产力。

3.2 加强环境保护，实现生态与经济的和谐发展

提高环境污染整治力度，加大污染治理投资，严格监管高危污染企业“三废”处理过程。指导农业从业人员科学合理施肥、施药。通过划定功能区，实现工业用地和居民用地的分离，改善居民的生活环境质量。此外，加大植树造林力度，建设森林城市。虽然 2000—2010 年南京市林地面积呈增加趋势，覆盖面积由 15%增加至 16%，面积增加 5 278.25 万 m^2 ，但增加的幅度还是不大。

3.3 继续控制人口增长，实现人口的可持续发展

南京市 2000—2010 年人口增加了近 87.53 万人，总体看，南京市在控制人口数量方面所做的工作是符合规划要求的。但经济的高速发展导致快速的城市化进程，势必造成对其他区域人口的吸引。因此，需继续保持人口的增长速度，避免出现“城市病”。继续提高公共基础设施建设水平，2000 年南京市道路铺设面积为 7 392 万 m^2 ，而 2010 年南京市道路铺设面积达到 9 576 万 m^2 ，但增加幅度仍有待提升。

4 结语

本研究对 2000 年和 2010 年的 Landsat-5 TM 影像进行监督分类，获得了两个时相的土地利用数据，并利用地理信息系统的空间分析功能分析了 2000—2010 年南京市土地利用变化趋势。结果表明，南京市土地利用存在建设用地盲目扩张，侵占耕地、草地和未利用地的面积。同时，南京市土地利用格局不合理，居民区与化工企业交织分布。工业化、城市化造成了严重的土壤污染、大气污染和水体污染，城市环境质量显著下降。为此，本文针对这些问题，从保护耕地、加强环境保护、控制人口等角度提出了南京市土地资源可持续利用的策略。

参考文献：

- [1] 戴尔阜，吴绍洪. 土地持续利用研究进展 [J]. 地理科学进展，2004 (1): 79-88.
- [2] 赵艳，濮励杰，张健，等. 基于三角模型的城市土地可持续利用评价——以江苏省无锡市为例 [J]. 经济地理，2011 (5): 810-815.
- [3] 周炳中，杨浩，包浩生，等. PSR 模型及在土地可持续利用评价中的应用 [J]. 自然资源学报，2002 (5): 541-548.
- [4] 雷坦，冉瑞平，祝清. 内江市城市土地可持续利用评价 [J]. 国土与自然资源研究，2011 (2): 3-4.
- [5] 谭永忠，吴次芳，叶智宣，等. 城市土地可持续利用评价的指标体系与方法 [J]. 中国软科学，2003 (3): 139-143.
- [6] 文胜欢，师学义，和文超，等. 基于 GIS 空间分析法的土地利用功能分区研究 [J]. 资源与产业，2012 (2): 66-70.
- [7] 黎夏. 珠江三角洲发展走廊 1988—1997 年土地利用变化特征的空间分析 [J]. 自然资源学报，2004 (3): 307-315.
- [8] 朱会义，何书金，张明. 土地利用变化研究中的 GIS 空间分析方法及其应用 [J]. 地理科学进展，2011 (2): 104-110.

[9] 赵小汎, 沈润平. 空间分析在土地利用/土地覆被变化机制研究中的应用 [J]. 江西农业大学学报, 2004 (2): 304-308.