

Land Change in Terms of Quantity and Allocation: Case Study of Quanzhou, China

Hui Song¹, Bin Quan^{1,2*}, Robert Gilmore Pontius Jr.³, Yongshun Han^{1,2}, Hongge Ren¹

¹School of Resource, Environment and Safety Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

²National-Local Joint Engineering Laboratory of Geo-Spatial Information Technology, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

³School of Geography, Clark University, Worcester MA

Email: *quanbin308@aliyun.com

Received: Nov. 25th, 2016; accepted: Dec. 20th, 2016; published: Dec. 23rd, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

In the traditional land change analysis methods, we pay more attention to the quantity change information. This article decomposes the land change information into two components: quantity difference and allocation difference. Quantity difference refers to the change associated with the sizes of the categories between two time points. Allocation difference is the difference between the total change and the quantity change which means the change caused by the mismatched in allocation. We analyze the change information at two scales: city and county, and from two aspects: total study area and different categories. Results show that: 1) The relationship between the quantity difference and the allocation difference is affected by spatial scale. 2) The relationship between the quantity difference and the allocation difference presents a significant spatial partition. Where $A'_{kt} > Q'_{kt}$ and with the progression of time the difference between Q'_{kt} and A'_{kt} enlargement is located in the northwest region while where $Q'_{kt} > A'_{kt}$ and with the progression of time the difference between Q'_{kt} and A'_{kt} shrink is located in the southeast region.

Keywords

Land Change, Quantity, Allocation, Quanzhou City, GIS

*通讯作者。

基于数量差和分配差的土地变化分析：以泉州市为例

宋慧¹, 全斌^{1,2*}, Robert Gilmore Pontius Jr.³, 韩用顺^{1,2}, 任红鸽¹

¹湖南科技大学资源环境与安全工程学院, 湖南 湘潭

²湖南科技大学地理空间信息工程技术国家地方联合工程实验室, 湖南 湘潭

³School of Geography, Clark University, Worcester MA

Email: quanbin308@aliyun.com

收稿日期: 2016年11月25日; 录用日期: 2016年12月20日; 发布日期: 2016年12月23日

摘要

传统的土地变化分析方法中注重对土地数量变化信息的探究。本文研究将土地变化信息分解为两种不同的变化成份：第一，由于地类数量变化而引起的土地利用变化成份，记为数量差；第二，由地类空间分布不匹配而引起的土地利用变化成份，记为分配差。以泉州市1995~2010年15年间的土地变化分析为例，从市域、县域两个尺度，研究区总变化、特定地类变化两个方面对泉州市土地变化信息进行分析。结果表明：1) 数量差和分配差之间的关系受空间尺度的影响。在市域尺度下，不同时间段之间的研究区整体及各地类的土地变化信息呈现相同的变化规律。而在县域尺度下，则表现出差异化的变化规律，说明市域尺度下的相对稳定是由县域尺度补偿变化的结果；2) 数量差和分配差之间的关系在空间上呈现明显的区域聚集现象。西北地区分配差大于数量差，且随着时间延长两者之间差异逐渐增加；东南地区分配差小于数量差，且随着时间延长两者之间差异逐渐减小。

关键词

土地变化, 数量差, 分配差, 泉州市, GIS

1. 引言

土地变化是全球变化的重要组成部分和原因，是全球变化领域中重要的研究方向之一[1]。了解土地变化的模式和过程已成为研究人类和环境之间复杂相互作用的一个基本目标[2]。土地变化的研究内容主要包括三个方面：动态变化的监测，驱动力与模拟预测，以及其生态环境效应[3]。动态变化的监测是理解土地变化的第一步，是进行模拟以及生态环境效应评估的基础[2]。因此，从多个角度准确深入的描述土地的时间和空间动态变化是必要的。

以往刻画土地时空动态变化的典型研究方法是分类后比较法，即通过遥感影像解译得到不同时期的土地利用分类图，再构建不同的模型对不同时期土地利用分类图中的变化信息进行分析[4]。目前衡量土地利用变化信息最常用的模型是王秀兰等于1999年提出的土地利用动态度模型，该模型包括单一土地利用动态度 K 和综合土地利用动态度 LC [5]。之后很多学者认为该模型存在一定的不足并对模型进行了改进。张懿铨等认为单一土地利用动态度仅使用地类的净变化量不能对土地变化的实际情况进行衡量，将变化量改进为地类的减少量与增加量之和[6]。刘盛和等认为动态度模型仅考虑了土地利用动态变化的空间转移过程，而忽略了其新增过程，从而严重地低估了那些转移慢、但增长快的土地利用类型，特别是

城市用地的动态变化程度与速率。进而将土地利用变化过程细分为未变化部分、转移部分和新增部分[7]。王志宏等认为单一土地利用动态模型衡量的是各土地利用类型面积的净变化结果, 损失了土地利用类型变化过程的重要信息。进而提出了单一土地利用动态双向模型, 认为结合两个模型能对变化信息进行更精确的探测[8]。朱会议等认为综合土地利用动态试图对转入转出变化进行平均化处理, 这样的处理, 这对于热点地区的研究效果反而不好, 所以建议将综合土地利用动态分母项表示为区域土地总面积, 而不是区域土地总面积的 2 倍。并把单一土地利用动态中对土地利用类型年变化的线性假设去除[9]。郝慧梅等认为上述两个指标仅关注研究期始末地类面积, 不能反映地类的实际动态变化, 将分子变化量改进为研究时间段内土地利用类型 i 转为非 i 的总面积[10]; Pontius 提出了强度分析方法从间隔层次、类别层次、转移层次三个层次对地类的变化信息进行了全面的探测[2]。刘明皓等基于“源”“汇”理念从总动态度、地类活跃度、用途转换波动度层面构建了土地利用动态分析模型[11]。

虽然上述改进模型对变化信息中的数量差信息进行了深入的分析, 但并未对由于地类空间重新分配引起的变化信息进行深入探究。泉州市坐落于福建东南部经济发达地区, 是福建省三大中心城市之一。以其为代表的海西经济区人口密集, 港口众多, 旅游资源丰富, 经济发展水平及城市化水平较高。本文以泉州市 1995~2010 年 15 年间的土地变化信息为例, 探究仅采用传统的数量分析模型进行分析丢失了什么信息及尺度效应对土地利用变化信息会产生怎样的影响, 我们将土地变化信息分为数量差和分配差两个相互独立的部分, 从地类空间重新分配角度研究不同尺度下的土地利用变化信息, 以期对泉州市的经济建设和土地利用开发提供科学依据。

2. 研究方法

2.1. 研究区概况

泉州市(24°22'N~25°56'N, 117°25'E~119°05'E)土地总面积 11,016 km², 地处福建省东南部, 是福建三大中心城市之一。北承省会福州, 南接厦门特区, 东望台湾宝岛, 西毗漳州、龙岩、三明(见图 1)。泉州市是国务院首批公布的 24 个历史文化名城之一, 是古代“海上丝绸之路”东方起点[12]。

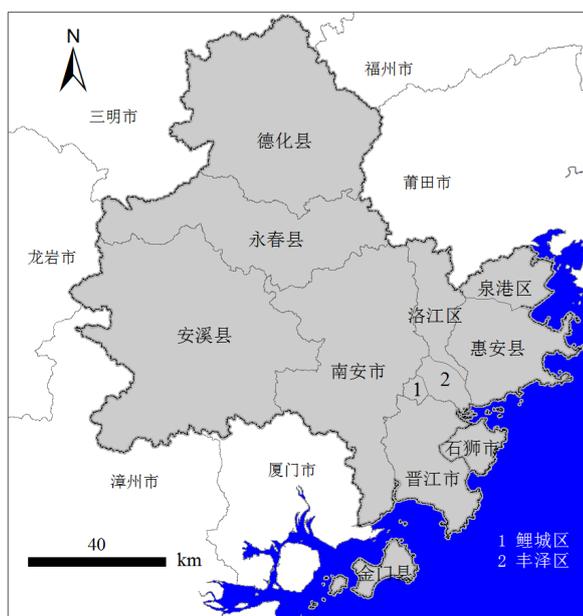


Figure 1. The administrative division of Quanzhou City
图 1. 泉州市行政区划图

泉州市现辖鲤城、丰泽、洛江、泉港 4 个区, 晋江、石狮、南安 3 个县级市, 惠安、安溪、永春、德化、金门 5 个县和泉州经济技术开发区、泉州台商投资区。近几年, 泉州市国民经济保持较快增长, 泉州将连续第 16 年位列福建经济榜首位, 并且也是海峡西岸经济区的第一名, 是东南沿海经济第一强市。2014 年全市实现 GDP 5733.36 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 10.1%。2014 年末常住人口 844 万人, 城镇化率达到了 62.9% [13]。

2.2. 遥感数据来源

本研究采用 1995、2000、2005、2010 年的 Landsat TM 影像对研究区的土地利用类型进行提取[14]。遥感影像预处理包括波段合成、大气校正、几何精校正、投影转换、图像裁剪。为了地表信息表达更加清晰, 提取更加准确, 研究采用 ENVI 4.8 中 Basic Tools→Layer Stacking Parameters 对 TM 影像进行波段合成, FLASSH 模块对 TM 影像进行大气校正。选择研究区 1:10 万地形图作为参考影像, 使用 ERDAS IMAGINE 9.2 中 Auto Sync 模块→Resample Settings→Nearest Neighbor 重采样→自动采集控制点的方法, 对 TM 影像进行正射校正, 控制点误差控制在 0.5 个像元以内。为了精确计算景观类型的面积, 将各时期遥感影像转换为 Albers 投影。用研究区的矢量边界对 TM 影像进行掩模裁剪。

研究采用 eCognition Developer 8 面向对象分类方法, 对 TM 影像进行分类, 包括两个步骤分割和分类。分割将 TM 影像分解为基本对象, 分类通过自定义算法规则集将对象进行分类。

分割时结合研究区面积和分类精度要求, 经过反复试验和对比确定对象分割和合并的阈值(颜色、形状、紧致度、光滑度异质性)。分类算法规则集的选定我们考虑了光谱、色调、纹理、明亮度、长宽比及对象的形状。此外还采用了以下指数: 归一化植被指数(NDVI), 改进型 NDVI (MNDVI), 土壤调节植被指数(SAVI), 以及归一化水体指数(NDWI), 这些指数都可以在 ENVI 中计算得到。采用最近邻模糊分类器, 通过调整不同算法规则下阈值的范围, 逐一提取地物。最初分割对象被分为 21 个二级地类, 随后将其合并为 6 个一级地类, 分别为耕地、草地、林地、建设用地、水域、未利用地, 得到泉州市 1995、2000、2005、2010 年 4 期土地利用分类数据(见图 2)。

2.3. 数量差与分配差

在创建了每一层次的转移矩阵之后, 我们采用总变化、数量差、分配差对各层次的变化信息进行分析[15]。表 1 给出了本文公式中所用到的标识及其含义。

2.3.1. 总变化

总变化指的是在研究时间段内土地利用类型发生变化的区域总面积占研究区域总面积的百分比[15]。在研究中从两个方面对总变化进行探究: 第一, 研究区域 k 某一特定地类 j 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的总变化, 记为 d_{kij} ; 第二, 研究区域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的总变化, 记为 D_{kt} 。总变化又可以分解为两种不同的变化成份: 数量差和分配差。

$$d_{kij} = \frac{\left\{ \sum_{i=1}^J (C_{kij} + C_{kji}) - 2 \times C_{kij} \right\} \times 100\%}{\sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J C_{kij}} \quad (1)$$

$$D_{kt} = \frac{\sum_{j=1}^J d_{kij}}{2} \quad (2)$$

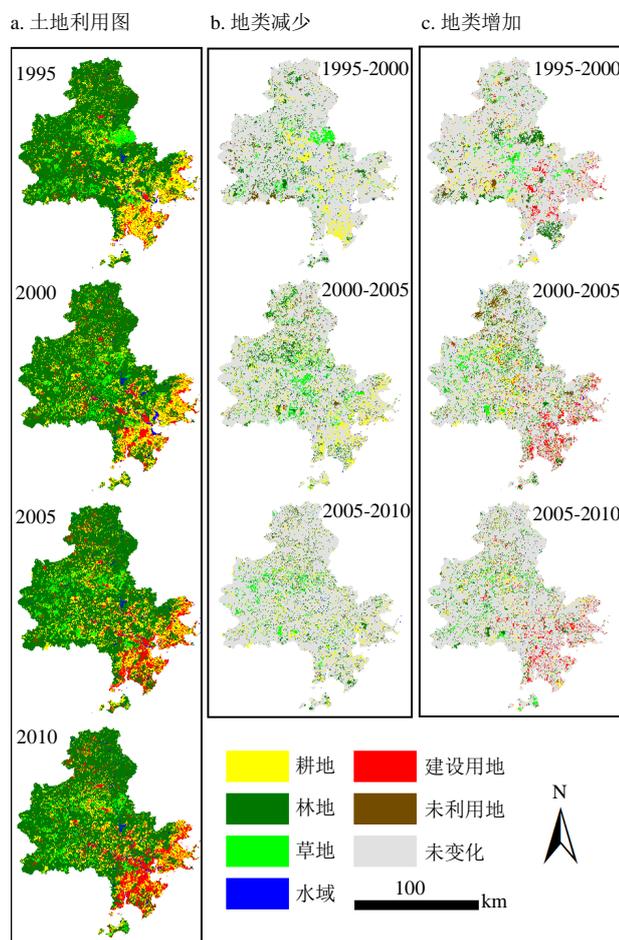


Figure 2. Land use and land cover change maps of Quanzhou
图 2. 泉州市土地利用和土地覆被变化图

Table 1. Mathematical notation
表 1. 标识及其含义表示

标识	含义
J	土地利用类别总数
i	时间段内起始时间点的土地利用类别
j	时间段内结束时间点的土地利用类别
k	泉州市的某一县域
Y_t	时间点 t 时的年份
C_{kij}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内由地类 i 转变为地类 j 的土地总面积
d_{kj}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内特定地类 j 的总变化
D_{kt}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的总变化
q_{kj}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内特定地类 j 的数量差
Q_{kt}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的数量差
a_{kij}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内特定地类 j 的分配差
A_{kt}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的分配差
Q'_{kt}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内数量差占总变化的百分比
A'_{kt}	县域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内分配差占总变化的百分比

2.3.2. 数量差

数量差指的是不同时期土地利用图中由于各地类的数量差异而引起的土地利用变化成份[15]。在研究中从两个方面对数量差进行探究：第一，研究区域 k 某一特定地类 j 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的数量差，记为 q_{ktj} ；第二，研究区域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的数量差，记为 Q_{kt} 。研究区域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内数量差占总变化的百分比为数量差成份记为 Q'_{kt} 。

$$q_{ktj} = \frac{\left| \sum_{i=1}^J (C_{ktij} - C_{ktji}) \right| \times 100\%}{\sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J C_{ktij}} \quad (3)$$

$$Q_{kt} = \frac{\sum_{j=1}^J q_{ktj}}{2} \quad (4)$$

$$Q'_{kt} = \frac{Q_{kt}}{D_{kt}} \times 100\% \quad (5)$$

2.3.3. 分配差

分配差，是总变化与数量差之差，指的是在不同时期土地利用图中由于地类空间分布不匹配而引起的土地利用变化成份[15]。在研究中从两个方面对分配差进行探究：第一，研究区域 k 某一特定地类 j 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的分配差，记为 a_{ktj} ；第二，研究区域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内的分配差，记为 A_{kt} 。研究区域 k 在时间段 $[Y_t, Y_{t+1}]$ 内分配差占总变化的百分比为分配差成份记为 A'_{kt} 。

$$a_{ktj} = \frac{2 \min \left[\left(\sum_{i=1}^J C_{ktji} \right) - C_{ktij}, \left(\sum_{i=1}^J C_{ktij} \right) - C_{ktji} \right] \times 100\%}{\sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J C_{ktij}} \quad (6)$$

$$A_{kt} = \frac{\sum_{j=1}^J a_{ktj}}{2} \quad (7)$$

$$A'_{kt} = \frac{A_{kt}}{D_{kt}} \times 100\% \quad (8)$$

在公式(2)、(4)、(7)中计算时都除以 2 是因为分子中计算了双倍的变化量。因为我们所说的“变化”的含义是指研究区内同一区域在研究期初和研究期末土地利用类型不同，所以变化本身就包含了研究期初地类的减少和研究期末地类的增加。从单一地类的角度进行计算时只需考虑某一地类的变化，但从整个研究区发生变化角度来看，一个地块代表了双向的变化信息。以总变化为例，在单一地类的总变化计算时，地类的增加和减少都算做该地类的变化，但在整个研究区内的总变化计算时只能从一个方向考虑地类的变化，这是由于一种地类在某处的减少也意味着另一地类在该处的增加。公式(2)、(4)、(7)中计算时都除以 2 抵消了这种双向变化的双倍计算。

3. 结果

3.1. 市域尺度变化信息

3.1.1. 研究区的变化信息

图 3 表示泉州市市域尺度的变化信息。横坐标表示不同的时间段，纵坐标表示不同变化成份占泉州

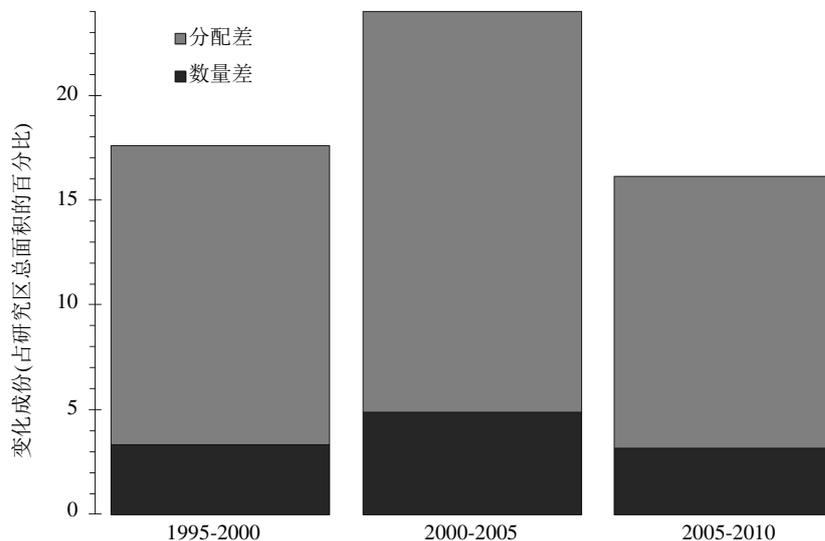


Figure 3. City level change information of Quanzhou for three time intervals

图 3. 泉州市市域尺度下三个时间段内研究区的土地变化信息

市总面积的百分比，深色表示数量差，浅色表示分配差。由图 3 可得，总变化、数量差、分配差三者整体变化趋势一致：在 2005~2010 年间变化最少，在 2000~2005 年间变化最大。三个时间段内的分配差远大于数量差：1995~2000 年数量差、分配差分别占总变化的 19%、81%，2000~2005 年数量差、分配差分别占总变化的 20%、80%，2005~2010 年数量差、分配差分别占总变化的 20%、80%，分配差约为数量差的 4 倍。

3.1.2. 各地类的变化信息

图 4 表示市域尺度下地类层次的变化信息。横坐标表示不同变化成份占泉州市总面积的百分比，深色表示数量差，浅色表示分配差，纵坐标表示不同的土地利用类型。图中“+”表示地类数量增加，“-”表示地类数量减少。由图 4 可得，建设用地是净增加的地类，其他地类变化主要以分配差成份为主。林地在 3 个时间段内的总变化量都最大，耕地在 3 个时间段内的数量差成份都大于林地。

3.2. 县域尺度变化信息

3.2.1. 研究区的变化信息

图 5 表示县域尺度研究区的变化信息。横坐标表示在各县中数量差和分配差在该县总变化中所占的比例；深色条形表示数量差，浅色条形表示分配差；深色条形上的标签表示数量差，浅色条形上的标签表示分配差；纵坐标表示不同县域。由图 5 可得，德化县、安溪县、永春县、南安市以及洛江区在 3 个时间段内的数量差小于分配差，并且随着时间的推移，数量差和分配差之间的差异逐渐增大；丰泽区、鲤城区、晋江市、石狮市、金门县以及惠安县在 3 个时间段内数量差大于分配差，并且随着时间的推移，数量差和分配差之间的差异逐渐减小；石狮市随着时间的推移数量差占总变化的比例逐渐增大，在 1995~2000 年数量差和分配差几乎相等，在 2000 年之后数量差大于分配差；泉港区数量差和分配差之间的关系成波动变化，但数量差和分配差相差不大。

3.2.2. 各地类的变化信息

图 6 表示县域尺度下地类层次的变化信息。0 刻度线左侧的条形表示地类的分配差信息，0 刻度线右侧表示地类的数量差信息。图中“+”表示地类数量增加，“-”表示地类数量减少。由图 6 可得，不同

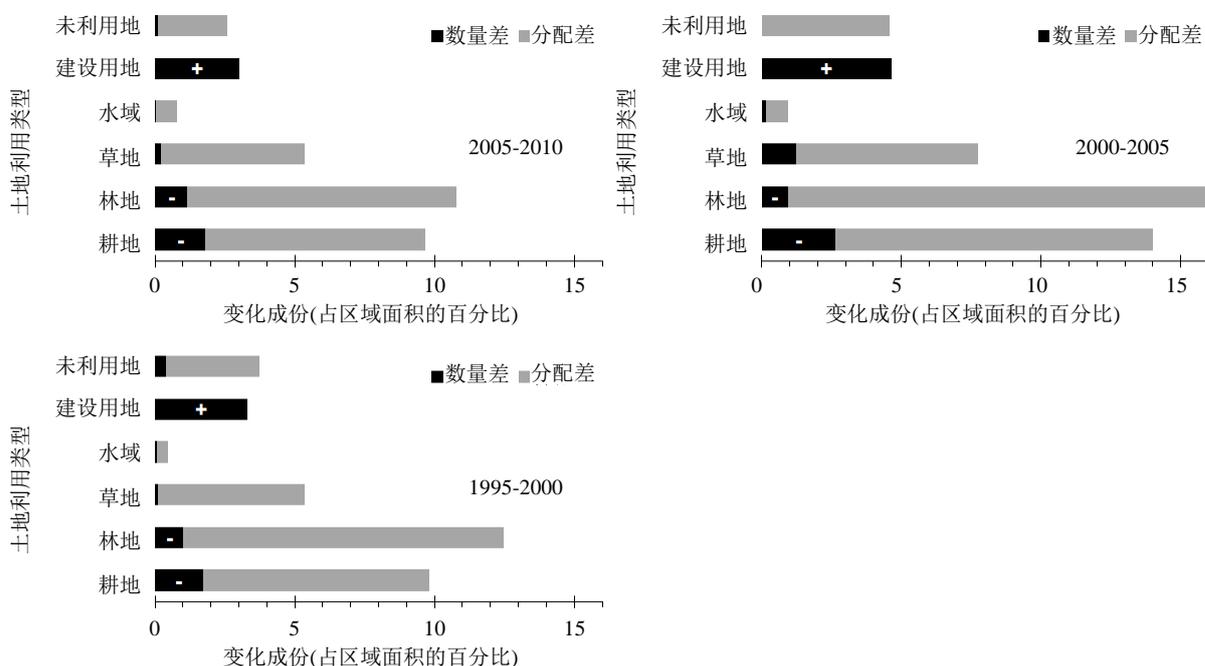


Figure 4. Category level change information at city scale for three time intervals

图 4. 泉州市市域尺度下三个时间段内各地类的变化信息

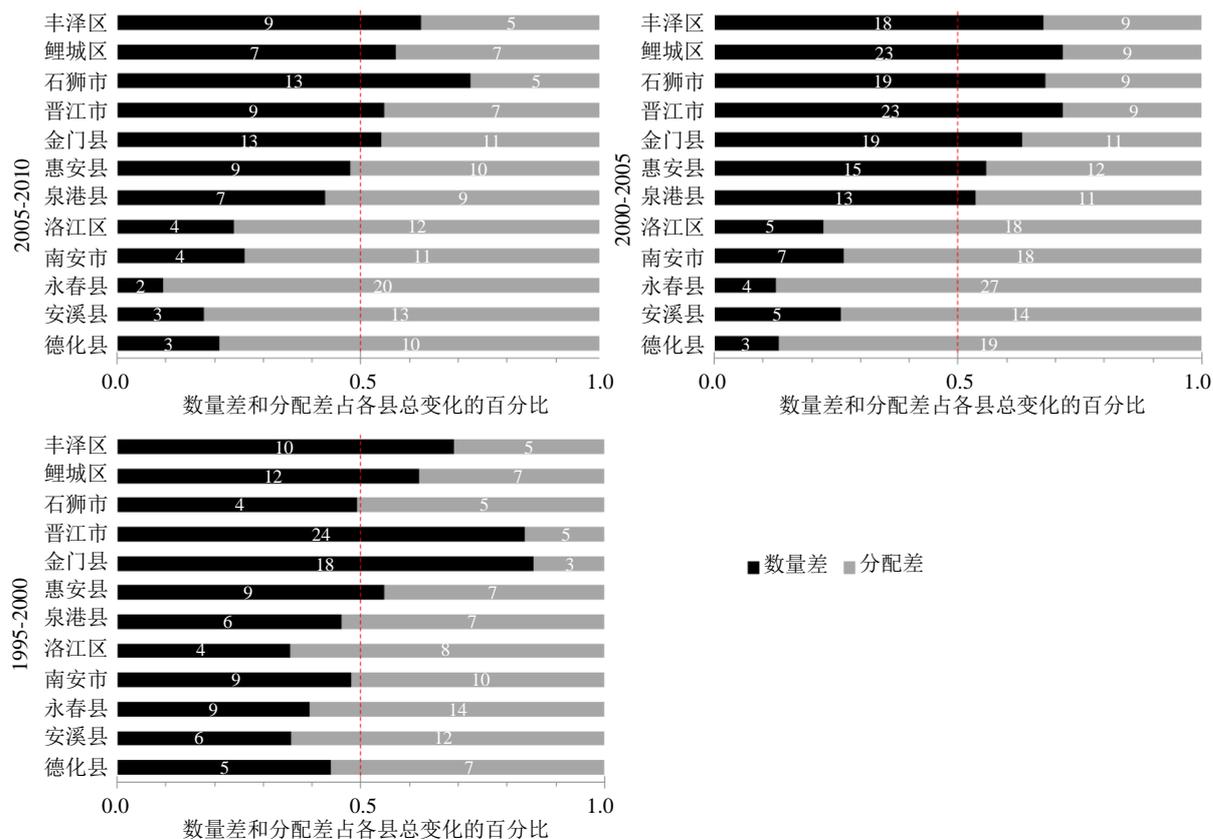


Figure 5. County level change information of Quanzhou for three time intervals

图 5. 泉州市县域尺度下三个时间段内研究区的土地变化信息

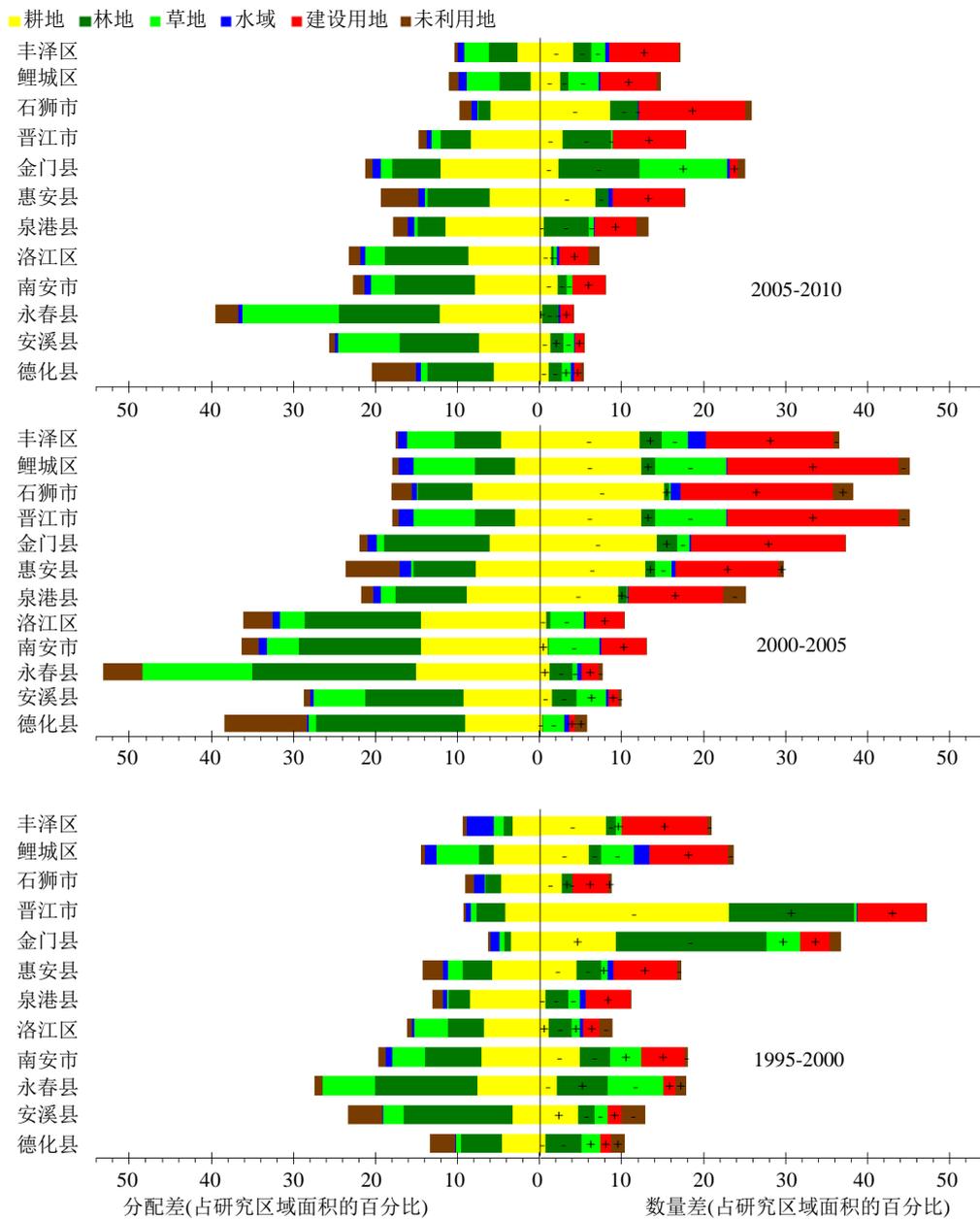


Figure 6. Category level change information at county scale for three time intervals

图 6. 泉州市县域尺度下三个时间段内各地类的变化信息

县域各地类之间的变化存在明显的差异：1) 丰泽区、鲤城区、石狮市、晋江市、惠安县数量差明显表现为建设用地的增加和耕地的减少；2) 德化县、安溪县、永春县、和南安市各地类发生的数量差基本均衡，没有突出的增加地类和减少地类；3) 在各县的分配差中耕地、林地、和草地为主要的变化地类；4) 水域的变化较少。

4. 讨论

由图 3 和图 5 可得县域尺度和市域尺度下不同变化成份的变化规律不一样。由图 3 可知在市域尺度不同时间段内数量差和分配差在总变化中所占的比例基本不变，而由图 5 可知不同县各变化成份占该县

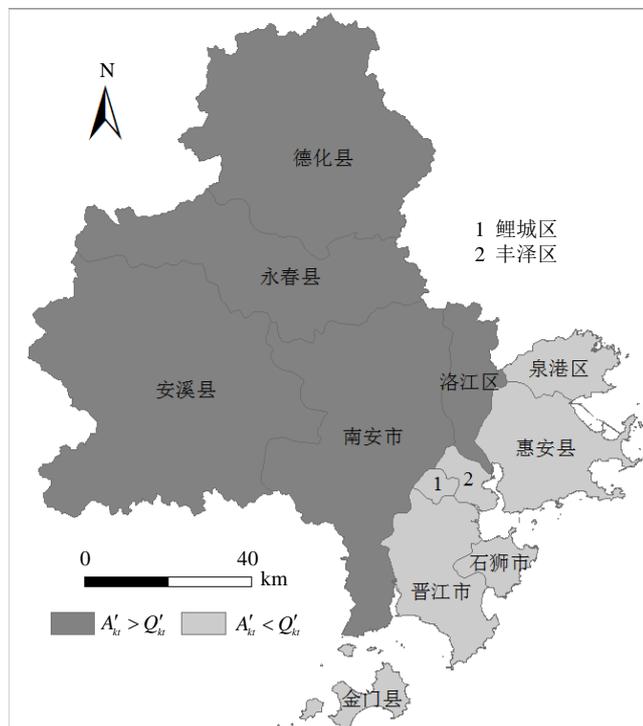


Figure 7. The spatial distribution pattern of Quanzhou according to Q'_{kt} and A'_{kt}
图 7. 按照 Q'_{kt} 和 A'_{kt} 之间的大小关系对泉州市县域进行分区显示

总变化的比例随时间不断变化。综合图 3 和图 5 可得，泉州市整体各变化成份的稳定是各县不同成份不断变化的一种动态的稳定。由图 4 和图 6 可得县域尺度和市域尺度下各地类不同变化成份的变化规律存在差异性。由图 4 可知市域尺度下不同时间段内各地类的数量差和分配差表现出相同的规律，即建设用地数量增加，其他地类分配差远大于数量差，耕地的数量减少最多。综合图 4 和图 6 可得，泉州市整体各地类的各变化成份的稳定是各县各地类变化成份不断变化产生的一种动态的稳定。

图 7 表示泉州市各县按照 Q'_{kt} 和 A'_{kt} 之间的大小关系进行空间分区的结果。深灰色区域表示该区域的 $A'_{kt} > Q'_{kt}$ ，浅灰色区域表示该区域的 $A'_{kt} < Q'_{kt}$ 。由图可得 $A'_{kt} > Q'_{kt}$ 的县包括德化县、永春县、安溪县、南安市、以及洛江区，位于泉州市的西北部地区； $A'_{kt} < Q'_{kt}$ 的县包括泉港区、惠安县、鲤城区、丰泽区、石狮市、晋江市、以及金门县位于泉州市的东南部地区，呈现明显的空间聚集现象。这可能与泉州经济发展模式相关，泉州经济表现出发达的集群经济，特色的县域经济，形成区域化的“块状经济”格局[16]。所以，数量差和分配差可能由不同的经济驱动原因引起，在之后的研究中可以结合经济数据进行进一步的探究。

5. 结论

本研究弥补了土地变化数量分析模型未考虑由于地类空间位置重分配引起的变化信息，将总变化分解为两种变化成份：数量差和分配差。以泉州市 15 年间的土地变化信息分析为例，从市域和县域两个尺度，研究区总变化和各地类变化两个方面对变化信息进行了探究。得出以下结论：1) 数量差和分配差之间的关系受空间尺度的影响：市域尺度下研究区整体以及各地类在不同时间段内表现出相同的变化规律，县域尺度下不同县及其地类在不同时间段内表现出不同的变化规律，说明市域尺度下相对稳定的模式是县域尺度补偿变化的结果。2) 数量差和分配差之间的关系呈现显著的空间分区：西北区域分配差大

于数量差, 东南区域分配差小于数量差。传统的数量分析模型忽略了土地利用空间区位的固定性与独特性, 分配差指标的引入弥补了传统的土地利用变化模型中仅考虑地类数量差的不足, 加深了对土地变化信息的理解。

基金项目

湖南科技大学研究生创新基金(CX2015B470)和中国国家高端外国专家项目(GDW20154300243)资助。

参考文献 (References)

- [1] 于兴修, 杨桂山. 中国土地利用/覆被变化研究的现状与问题[J]. 地理科学进展, 2002, 21(1): 51-57.
- [2] Aldwaik, S.Z. and Pontius, R.G. (2012) Intensity Analysis to Unify Measurements of Size and Stationarity of Land Changes by Interval, Category, and Transition. *Landscape & Urban Planning*, **106**, 103-114. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.02.010>
- [3] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996(6): 553-558.
- [4] 潘耀忠, 陈志军. 基于多源遥感的土地利用动态变化信息综合监测方法研究[J]. 地球科学进展, 2002, 17(2): 182-187.
- [5] 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.
- [6] 张懿铨, 阎建忠, 刘林山, 等. 青藏公路对区域土地利用和景观格局的影响——以格尔木至唐古拉山段为例[J]. 地理学报, 2002, 57(3): 253-266.
- [7] 刘盛和, 何书金. 土地利用动态变化的空间分析测算模型[J]. 自然资源学报, 2002, 17(5): 533-540.
- [8] 王宏志, 李仁东, 毋河海. 土地利用动态双向模型及其在武汉郊县的应用[J]. 国土资源遥感, 2002(2): 20-22.
- [9] 朱会义, 李秀彬. 关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J]. 地理学报, 2003, 58(5): 643-650.
- [10] 郝慧梅, 郝永利, 任志远. 近 20 年关中地区土地利用/覆盖变化动态与格局[J]. 中国农业科学, 2011, 44(21): 4525-4536.
- [11] 刘明皓, 王耀兴. 基于“源”“汇”理念的土地利用动态变化分析——以重庆市主城区为例[J]. 地理与地理信息科学, 2013, 29(3): 86-91.
- [12] 泉州市人民政府. 中国泉州: 泉州概况[EB/OL]. <http://www.fjqz.gov.cn/>, 2016-10-09.
- [13] 泉州市统计局. 泉州市统计年鉴 2015 [EB/OL]. <http://www.qztj.gov.cn/outweb/index.asp>, 2016-10-09.
- [14] Quan, B., Bai, Y., Römken, M.J.M., et al. (2015) Urban Land Expansion in Quanzhou City, China, 1995-2010. *Habitat International*, **48**, 131-139. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.03.021>
- [15] Pontius Jr., R.G. and Millones, M. (2011) Death to Kappa: Birth of Quantity Disagreement and Allocation Disagreement for Accuracy Assessment. *International Journal of Remote Sensing*, **32**, 4407-4429. <https://doi.org/10.1080/01431161.2011.552923>
- [16] 苏东水. 再论“泉州模式”[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2006(8): 4-9.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ojswc@hanspub.org