

文章编号:1000 - 8462(2005)02 - 0189 - 05

## 土地利用的时空结构分异研究

张新长<sup>1</sup>, 潘 琼<sup>2</sup>, 赵 元<sup>1</sup>

(1. 中山大学 遥感与地理信息工程系, 中国广东 广州 510275; 2. 广东省地图出版社, 中国广东 广州 510075)

**摘 要:**时空结构分异分析是以 GIS 叠置分析为辅助手段。目前描述空间结构分异最常用的方法是比较分析不同土地利用类型在空间方位上的差异。由于按方位划分的空间单元并不具有均等的土地面积,因而其变化速度就不具有严格意义上的可比性。文章对上述方法进行了改进,创造性的引入了年均变化强度指数这一具有可比性的指标体系来描述土地利用的时空结构分异特征,它实质就是用各空间单元的土地面积对其年均变化速度进行标准化处理,使各种土地类型的变化速度具有可比性,得出各不同用地类型的时空结构分异情况,对出现这种情况的原因进行综合分析评价,从而达到全面把握土地变化规律的目的。该研究方法有助于从总体上全面掌握土地利用时空结构演变的趋势与特点,对发达地区未来城市土地利用的合理规划有一定的借鉴意义。

**关键词:**土地利用;地理信息系统;时空结构;分异分析

**中图分类号:**F301.24

**文献标识码:**A

### 1 引言

土地是人类赖以生存和发展的最基本自然资源<sup>[1]</sup>。在“人口—资源—环境—发展(PRED)”复合系统中,土地资源处于基础地位。土地利用反映了人类与自然界相互影响与交互作用最直接和最密切的关系,人类利用土地在发展经济和创造物质财富的同时,也对自然资源结构及其生态与环境产生巨大的影响。目前,科学家和一些学者都普遍认识到生物圈许多领域正发生的变化主要是人类活动的后果<sup>[2,3]</sup>。中国正面临着人口增长、资源短缺、生态与环境恶化等与土地利用密切相关的可持续发展重要问题,因此,系统地研究土地利用变化的机理、过程、时空结构、土地潜力及其未来趋势,尤其是研究我国加入 WTO 后在食物安全、资源安全、生态安全与经济持续增长的国家目标下土地利用/覆被变化(Land-use and land-cover change,LUCC)的动态变化机制和时空结构演变,必将成为新的学术热点<sup>[4]</sup>。

土地利用及其时空结构演变是一个相当复杂的现象与过程,它不仅是一种空间概念上的表达,而且还是时间序列上的演绎;它强调通过对于复杂土地利用地学现象的空间与时间上的综合表达和描述,来揭示土地利用时空结构现象演变的内在规律,因此已引起了目前国际学术界的广泛重视。

对于土地利用动态变化机制和时空结构演变的研究,主要是以建立模型为手段的。目前,国际上在 LUCC 研究方面都重点强调大规模、跨学科和综合性的,建立了不少不同空间和时间尺度、不同内容的分析模型,如早期闻名遐尔的 GAP 模型及其在生态学、林学和气候学上的应用模型等,最初将自然因素和人文因素相结合的土地利用模型是以 Richardo 和

Von Thunen 的地租理论为基础的,研究对象主要是城市土地,这类模型的出发点是以获得最大的经济效益回报为土地利用的最高目标,偏重于经典的经济分析,而忽视了土地利用与土地覆被变化的时空结构的内在机制,具有一定的局限性<sup>[5]</sup>。要揭示土地利用变化的过程与机制,就必须具有能动态地反映土地利用时空变化过程的信息及其处理方法。只有把握住对土地利用变化的数量、结构及景观特性等方面的总量分析,才有助于从总体上全面掌握土地利用时空结构演变的趋势与特点<sup>[6]</sup>。空间信息技术的发展与成熟,为定量和深入研究 LUCC 提供了相关的处理技术和方法。本文对土地利用的时空结构分异研究是在这个大环境下进行的,出发点主要是应用 GIS 的空间信息分析技术认识和描述土地利用时空结构的分异特点,从而探索土地利用时空结构演变的趋势和规律性。

### 2 时空结构分异概念

目前描述土地类型空间结构分异最常用的方法是比较分析不同土地利用类型在空间方位上的差异。这种方法能够在总体上刻画出土地利用的空间形态结构特征,具有直观简明的优点<sup>[7]</sup>。但由于按方位划分的空间单元并不具有均等的土地面积,因而其变化速度就不具有严格意义上的可比性。并且,这种方法无法辨析出对于某一个地区土地利用的随时间变化的总体趋势或研究区内土地利用时空结构演变的空间差异。因而,本文对上述方法进行了改进,引入了年均变化强度指数这一具有可比性的指标体系来描述土地利用的时空结构分异特征。年均变化强度指数是指某空间单元在研究时期内的土地利用变化面积占其土地总面积的百分比。为了便于

收稿日期:2003 - 11 - 05;修回日期:2004 - 04 - 23

基金项目:国家自然科学基金项目“基于 GIS 技术的城市土地利用时空结构演变分析模型的研究—以广州市土地利用/土地覆被变化为例(40471106)”和“985 工程”GIS 与遥感的地学应用科技创新平台项目共同资助。

比较某一研究时期土地利用变化的强弱或趋势,可计算各空间单元的年均变化强度指数,它实质就是用各空间单元的土地面积来对其年均变化速度进行标准化处理,使其具有可比性。其具体计算方法如下:

$$i, i-t+n = ULA_{i,t+n} - ULA_{i,t} / TLA_i \times 100 \quad (1)$$

式中,  $i, i-t+n$ 、 $ULA_{i,t+n}$ 、 $ULA_{i,t}$  分别表示空间单元  $i$  的年均变化强度数、在  $t+n$  及  $t$  年时的某类土地类型面积;  $TLA_i$  为其上一级  $t+n$  年份的土地总面积。本文主要采用 GeoMedia 4.0 GIS 软件中的空间统计分析技术来处理空间和属性数据的。其技术过程是通过对各时期的土地利用图进行叠置等空间信息处理运算,获得了 1997—1999、1999—2001、2001—2003 年的三个变化时期的广州市海珠区城市土地利用扩展的时空结构分异图。由于对三个变化时期的计算各空

间单元土地类型的年均变化强度指数方法相同,所以主要以该区域 2001—2003 年间土地利用一级用地类型中有代表性的农用地(耕地、园地、林地和牧草地)、建设用地(城镇用地、交通运输用地、社区用地和工矿用地)作为空间单元进行研究,比较不同用地类型的时空结构分异特征。对于 1997—1999、1999—2001 年两个变化时期仅列出一些主要计算结果并进行一些比较和分析。

### 3 案例研究

#### 3.1 1997—1999、1999—2001 年海珠区土地利用时空结构分异

##### 3.1.1 农用地的时空结构分异

通过用(1)式的计算方法所获得的计算结果如表 1 所示。

表 1 海珠区土地利用时空结构分异指数表(1997—1999)(1999—2001)/hm<sup>2</sup>

用地类型	1997 年 面积	1999 年 面积	2001 年 面积	变化面积		变化贡献率 %		年均变化 强度指数	
				1997—1999 年 (增减)	1999—2001 年 (增减)	1997—1999 年	1999—2001 年	1997—1999 年	1999—2001 年
农用地	3,255.44	3,155.92	2,687.36	-99.52	-468.57	38.09	47.58	0.55	2.59
耕地	703.45	690.10	670.27	-13.35	-19.83	5.11	2.01	0.21	0.37
园地	2,202.12	2,151.03	1,735.69	-51.09	-415.34	19.55	42.17	0.81	7.73
林地	24.10	23.10	44.93	-1.00	21.83	0.38	2.22	0.02	0.41
牧草地	35.63	33.90	10.10	-1.73	-23.80	0.67	2.42	0.03	0.44
其他农用地	290.14	257.79	226.36	-32.35	-31.43	12.38	3.19	0.51	0.58
建设用地	5,292.59	5,425.14	5,917.46	132.55	492.33	50.73	49.99	0.73	2.72
城镇用地	4,148.53	4,269.20	4,678.69	120.67	409.48	46.18	41.58	1.11	3.46
工矿仓储用地	480.12	483.92	367.77	3.80	-116.15	1.46	11.79	0.04	0.98
社区用地	345.47	352.69	388.67	7.22	35.98	2.76	3.65	0.07	0.30
交通运输用地	239.86	240.48	383.49	0.62	143.01	0.24	14.52	0.006	1.21
水利设施用地	22.12	22.36	42.36	0.24	20.01	0.09	2.03	0.002	0.17
特殊用地	56.49	56.49	56.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
未利用地	484.24	455.01	431.04	-29.23	-23.97	11.19	2.43	0.16	0.13
未利用土地	46.03	44.16	20.19	-1.87	-23.97	0.72	2.43	0.21	2.78
其他土地	438.21	410.85	410.85	-27.36	0.00	10.47	0.00	3.01	0.00

说明:变化贡献率系指某类土地利用变化面积占同期土地利用变化总面积的百分比;二级用地类型的变化平均强度指数系指某种一级用地类型中全部二级用地年均变化强度指数的均值。

从表 1 的计算结果可以看出:1997—1999 年间一级用地类型农用地的变化强度指数为 0.55,二级用地类型的变化平均强度指数为 0.32(见表 1 说明,以下类同)。在此期间,农用地总的变化趋势是在减少,特别是园地的减少幅度最大,其年均变化强度指数为 0.81,比二级用地类型的变化平均强度指数还多出 2.53 倍;而耕地本身面积基数不大,变化贡献率也只占 5.11%(见表 1 说明,以下类同),因此年均变化强度指数低于二级用地类型的变化平均强度指数值,反映了研究区内农用地的变化起主导作用的是园地而不是耕地。

1999—2001 年间一级用地类型农用地的变化强度指数为 2.59,是 1997—1999 年的 4.7 倍,二级用地类型的变化平均强度指数为 1.91,是 1997—1999 年的 5.96 倍,特别是园地的年均变化强度指数达到了 7.73,远远超过二级用地类型的变化平均强度指数 4 倍之多,说明此时期的园地缩减速度非常快。

##### 3.1.2 建设用地的时空结构分异

1997—1999 年间一级用地类型建设用地的变化强度指数为 0.73,变化强度指数超过了农用地的该指数,说明城市建设用地需要更多的土地来满足其快速发展,除了侵占农

地以外,还要侵占未利用地。各二级用地类型的变化平均强度指数为 0.21。在此期间,建设用地总的变化趋势是在不断增加,特别是城镇用地的增加幅度最大,其年均变化强度指数为 1.11,远远超过二级用地类型的变化平均强度指数 5.28 倍,这说明在此期间内,整个建设用地的扩展中城镇用地的增加起到了决定性的作用。

1999—2001 年间一级用地类型建设用地的变化强度指数为 2.72,比在此期间的农用地略多一些,但却是 1997—1999 年间的 3.72 倍,二级用地类型的变化平均强度指数为 1.22,是 1997—1999 年的 5.8 倍。二级用地中,城镇用地的变化贡献率达到了 41.58%,大部分建设用地的变化都体现在城镇用地的变化上。另外值得注意的是,在此期间交通运输用地大量增加,其变化贡献率由 1997—1999 年间的 0.24 增长到 1999—2001 年间的 14.52。这一事实说明城镇用地的快速增长对交通运输用地有了更多的需求。

综上所述,城镇用地的快速增长、市政工程建设增多、新的交通路线增加、旧的道路拓宽都需要占用其他土地类型,特别是农用地中的园地和耕地。其结果导致了各种土地利用类型时空结构发生分异,而这种分异可用研究区内各二级土地

利用变化的时空结构分异趋势表来描述(表 2)。

### 3.2 2001—2003 年海珠区土地利用时空结构分异

#### 3.2.1 农用地的时空结构分异

一级用地类型农用地的年均变化强度指数为 1.34(表 3),是 1997—1999 年的 2.45 倍,但仅为 1999—2001 年的 50% 不到。二级用地类型的变化平均强度指数为 1.10,是 1997—1999 年(0.32)的 3.43 倍,但却仅为 1999—2001 年(1.91)的 1/2 略多。特别需要指出的是农用地中的园地年均变化强度指数由 1997—1999 年的 7.73 下降到 2001—2003 年的 2.53。由此可见:在经济发展速度趋于平稳后,城市建设对农用地(园地)大面积侵占的现象得到了一定的遏制,变化速度也趋于平缓。这一时期的农用地变化几乎遍布整个研

究区域的中西部范围,主要集中在沿道路和河流方向变化,这些地方是经济快速发展的活跃地带,其大部分农用地都转变成建设用地。变化贡献率最大的仍为园地,为 22.26%,而且从图 1 中还可以看到,在东部河网密集和公路交汇处已开始出现了大片的园地成为了“变化的飞地”而转变成其他建设用地,实际上该处已被开发了大片的城镇用地(房地产楼盘)。说明此时间段内农用地的时空结构分异已经受到了政府或房地产企业的干预,表现出有规律和有计划的开发和利用。当然,还需要指出的是耕地仍在大幅度减少,年均变化强度指数达到 0.88,这种情况应该引起政府的各级土地管理部门的高度重视,遏制耕地由低速变化(衰减)型向中速变化(衰减)型发展。

表 2 海珠区土地利用变化的时空结构分异趋势(1997—1999)(1999—2001)/hm<sup>2</sup>

变化速度	年均变化强度指数	变化面积		占地面积比/% 1997—1999年	用地类型 (二级用地) 1997—1999年	变化面积		占地面积比/% 1999—2001年	用地类型 (二级用地) 1999—2001年
		数量	比重/%			数量	比重/%		
高速变化	>2.0	27.36	10.47	0.30	其他土地	848.79	67.33	9.39	城镇用地、园地、未利用土地
快速变化	1.0—2.0	120.67	46.18	1.34	城镇用地	143.01	11.34	1.58	交通运输用地
中速变化	0.5—1.0	83.44	31.93	0.92	园地、其他农用地	147.58	11.71	1.63	工矿仓储用地、其他农用地
低速变化	0.2—0.5	15.22	5.83	0.17	未利用土地、耕地	101.18	8.03	1.12	耕地、林地、牧草地、社区用地
缓慢变化	0—0.2	14.61	5.60	0.16	牧草地、工矿仓储用地、交通运输用地、水利设施用地、林地、社区用地	20.0	1.59	0.22	水利设施用地
无变化	0	0.00	0.00	0.00	特殊用地	0.00	0.00	0.00	特殊用地、其他土地

表 3 海珠区土地利用时空结构分异指数表(2001—2003)/hm<sup>2</sup>

用地类型	2001 年面积	2003 年面积	变化面积(增减)	变化贡献率%	年均变化强度指数
农用地	2,687.35	2,201.56	- 485.79	48.54	1.34
耕地	670.27	592.52	- 77.75	7.77	0.88
园地	1,735.69	1,512.90	- 222.79	22.26	2.53
林地	44.93	42.26	- 2.67	0.27	0.03
牧草地	10.10	7.45	- 2.66	0.27	0.03
其他农用地	226.36	46.43	- 179.93	17.98	2.04
建设用地	5,917.46	6,417.23	499.77	49.93	1.38
城镇用地	4,678.69	5,100.11	421.42	42.10	1.64
工矿仓储用地	367.77	377.46	9.69	0.96	0.04
社区用地	388.67	418.65	29.98	3.00	0.12
交通运输用地	383.49	421.48	37.99	3.80	1.48
水利设施用地	42.36	43.06	0.70	0.07	0.003
特殊用地	56.49	56.47	0.00	0.00	0.00
未利用地	431.04	415.71	- 15.33	1.53	0.04
未利用土地	20.19	18.26	- 1.93	0.19	0.001
其他土地	410.85	397.45	- 13.40	1.34	0.81

#### 3.2.2 建设用地的时空结构分异

一级用地类型建设用地的年均变化强度指数为 1.38,与农用地的年均变化强度指数基本持平(1.34),是 1997—1999 年建设用地年均变化强度指数(0.73)的近 2 倍,1999—2001 年的(2.72)的一半多。说明城市建设用地扩展也开始放慢了速度。二级用地类型的变化平均强度指数为 0.66,仅为 1999—2001 年(1.22)的 1/2。建设用地的时空结构分异呈现出明显的条带状从西向东延伸,而且绝大部分均为城镇用地沿公路和河流两边的扩展部分。从 1999 年开始,随着经济的快速发展,对交通运输有更大的需求,交通运输用地面积大为

增加,1999—2001 年的年均变化强度指数为 1.21,仅次于城镇用地的年均变化强度指数,而大于其他各类建设用地;同样,2001—2003 年的年均变化强度指数为 1.48,也是仅次于城镇用地的年均变化强度指数,而大于其他各类建设用地。事实上,从 1999 年以来,海珠区大力加强城市的道路建设,完成了内环高速公路东段、新南路、华南快速路、地铁二号线等工程的征地和建设工作,同时扩建了广州大道南、新港西路市容达标路 5.2km。2001 年,宝业路、江南东路西段、大干围路、赤岗路和万松园路等道路相继全面建成<sup>[8]</sup>。此时城镇用地变化占建设用地变化的绝大部分,其变化贡献率达到

42.10%。在此期间,城镇用地面积增加了 421.42hm<sup>2</sup>,因此其主要时空结构的分异方式是扩展,并且扩展方式很明显的趋于集中。工矿用地虽然出现了增长,但由于其占总面积不大,所以对时空结构分异的影响不大,此类用地多集中于西北部,变化贡献率仅为 0.96%。值得一提的是在研究区西北处有一大块社区用地已经转变成城镇用地(主要是商服用地),说明城市建设用地本身也在挖掘内部潜力进行改造和提

升,使其发挥出更大的区位优势。研究区的各二级土地利用变化的时空结构分异趋势见表 4。

#### 4 分析与评价

从上述对研究区三个不同时段土地利用变化的时空结构分异趋势研究中,可以对该研究区主要土地利用类型的时空结构演变情况(表 5)进行概括性的分析和评价。

表 4 海珠区土地利用变化的时空结构分异趋势(2001—2003)/hm<sup>2</sup>

Tab. 4 Deviation trend of land - use spatial - temporal structure(2001—2003)/hm<sup>2</sup>

变化速度	年均变化强度指数	变化面积		占总面积比重/%	用地类型(二级用地)
		数量	比重%		
高速变化	>2.0	222.80	22.26	2.47	园地、其他农用地
快速变化	1.0—2.0	421.43	42.1	11.08	城镇用地、交通运输用地
中速变化	0.5—1.0	91.15	9.11	1.01	耕地、其他土地
低速变化	0.2—0.5	29.98	3.0	0.33	无
缓慢变化	0—0.2	78.42	7.83	0.87	林地、牧草地、工矿仓储用地、水利设施用地、未利用土地、社区用地
无变化	0	0.00	0.00	0.00	特殊用地

#### 4.1 农用地的分异特征

农用地面积一直在减少,城镇用地边缘地带为其变化的活跃区;农用地的变化中心随时间迁移,逐渐由西向东移动(特别是园地是在逐渐缩减,而耕地是在不断地被蚕食),但在个别年份会有跳跃或变异;综观整个研究时段的空间结构变化模式,总体看比较杂乱,特别是 1997—1999 年、1999—2001 年这两个时间段,可以说是无章可循的,不同农用地类型的衰减速度不稳定,时快时慢,空间迁移多呈离散状态,说明缺乏有效的规划和管理。但在 2001—2003 年这个时间段内,已经有迹象表明农用地的变化有了一些变化规律,大部分集中在沿道路和河流的区位方向。通过结合实地考察分析,进一步证实:大部分农用地的开发利用是在规划指导下进行的,同时开发强度也大幅度的减少。

#### 4.2 建设用地分异特征

主要表现为城镇用地的变化,其他用地类型由于占总面积比重小,对建设用地时空结构变化影响不大;建设用地的面积总体上一直稳步增加,主要原因受经济发展影响较大,特别是城镇用地一直处在快速和高速发展阶段。而相反工矿仓储用地总体有削减趋势,这是与海珠区发展成为“花园城

市”的政策密切相关的;城市建设用地变化的方位性十分明显,从西向东逐渐迁移,但迁移模式不连贯,有时间间隔扩展,有时条带状扩展;交通运输用地对建设用地格局的影响力逐渐增强,特别是在 2001—2003 年这个时间段内,城镇用地的扩展基本上是沿道路向外推进的,可见交通运输用地在整个城市土地利用空间格局中的“骨架”作用日趋重要;通过强化对旧城区的改造,挖掘建设用地的内部潜力来提升和发挥城市土地利用的区位优势。

综上所述,通过对研究区三个不同时段土地利用变化的时空结构分异趋势研究(表 5),实际上从另一个侧面反映了我国发达地区随着城市化进程的加快及经济和社会的发展,在开发和利用城市土地强度方面的政策和过程演变的一个“缩影”,它真实地记录了我国从 1990 年代到本世纪初期在开发和利用城市土地方面由粗放性、无规划的大面积开发到逐步地认识到土地的合理开发和利用的重要性,通过科学合理的规划,加强对土地开发和利用的管理,挖掘各种用地的内部潜力和不断地改造、提升现有土地的效率,使城市土地利用真正能发挥出城市的区位和功能优势<sup>[9]</sup>的一个过程。

在高度重视土地利用规划的今天,应充分考虑我国现代

表 5 海珠区主要土地利用类型的时空结构演变情况

Tab. 5 Spatial - temporal structure evolution of main land - use types in Hai - zhu District

用地类型	变化方向	变化速度			变化情况
		1997—1999	1999—2001	2001—2003	
耕地	逐渐蚕食	低速变化型	低速变化型	中速变化型	衰减
园地	向西	中速变化型	高速变化型	高速变化型	衰减
城镇用地	向东	快速变化型	高速变化型	快速变化型	扩展
工矿仓储用地	不定	缓慢变化型	中速变化型	缓慢变化型	增—减—增
社区用地	不定	缓慢变化型	低速变化型	缓慢变化型	增加
交通运输用地	沿轴扩展	缓慢变化型	快速变化型	快速变化型	扩展

土地利用变化的区域分异规律<sup>[9]</sup>。本文的研究是应用了 GIS 叠置分析技术,以广州市海珠区为研究区,主要考虑该区是广州市的城乡结合部。随着城市化水平的不断提高,该区域的土地利用变化频繁,研究其土地利用的时间分布及动态变化,具有良好的实验效果<sup>[10]</sup>。因此,本文创造性的引入了年均变化强度指数这一具有可比性的指标体系来描述土地利用的时空结构分异特征,从宏观角度出发,探讨了研究区不同时段内土地利用的时空结构的分异特征,并从整体上给出了各类

用地的空间延展(收缩)情况,它对城市土地利用变化的数量、结构及景观特性等方面的总量分析;研究如何主动的发现土地利用的变化信息,准确、快速地获取变化信息的数量和特性,并且将变化信息与历史信息进行空间分析,获得新的土地利用的现状数据,实现土地数据的计算机管理与可视化等,应该说是一种非常实用的空间分析研究方法之一。该研究方法有助于从总体上全面掌握土地利用时空结构演变的趋势与特点,从而达到全面把握土地变化规律的目的。对发达地区未

来城市土地利用的合理规划有一定的借鉴意义。

### 参考文献:

- [1] 刘纪远. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1996. 15 - 22.
- [2] TUMER B L. Global land - use/ land - cover change: towards an integrate study[J]. AMBIO, 1994, 23(1): 91 - 93.
- [3] TUMER B L, SKOLE D, SANDERSON S, et al. Land - use and land - cover change [M]. Science/ Research Plan, IGBP Report No. 35 and HDP Report No. 7. Stockholm: IIGBP, 1995. 52 - 60.
- [4] 蔡运龙. 土地利用/土地覆被变化研究: 寻求新的综合途径[J]. 地理研究, 2001, 20(6): 645 - 652.
- [5] 摆万奇, 赵士洞. 土地利用和土地覆被变化研究模型综述[J]. 自然资源学报, 1997, 12(2): 169 - 175.
- [6] ZHANG XINCHANG, PAN QIONG, ZHAO YUAN. Research on spatial calculating analysis model of land - use change[J]. Journal of Geographical Science, 2004, 14(3): 359 - 360.
- [7] 刘盛和, 吴传钧. 基于 GIS 的北京城市用地扩展模式[J]. 地理学报, 2000, 55(4): 407 - 415.
- [8] 广州年鉴编纂委员会. 广州年鉴[M]. 广州: 广州年鉴出版社, 2002. 81 - 87.
- [9] 刘纪远, 刘明亮, 庄大方, 等. 中国近期土地利用变化的空间格局分析[J]. 中国科学(D 辑), 2002, 32(12): 1031 - 1040.
- [10] 张新长, 赵玲铃, 袁绍晚. 地理信息系统支持下的城市土地利用变化研究[J]. 资源科学, 2002, 24(5): 70 - 74.

## RESEARCH ON SPATIAL DEVIATION ANALYSIS MODEL OF LAND - USE CHANGE

ZHANG Xin - chang<sup>1</sup>, PAN Qiong<sup>2</sup>, ZHAO Yuan<sup>1</sup>

(1. Department of Remote Sensing and GIS Engineering, Sun Yat - sen University, Guangzhou 510275, Guangdong, China;  
2. Map Press House of Guangdong Province, Guangzhou 510075, Guangdong, China)

**Abstract:** The deviation analysis of spatial - temporal structure is based on GIS overlay. At present, the method in common use to describe deviation of expansion in spatial structure makes use of comparative analysis to study difference of various classification of land - use in spatial position. Although this method can draw the outline of spatial structure characteristic of land - use with object and brief advantages, its changed speed is not comparative in the strict sense because divided spatial units are not equal land areas. Thus the method above is improved in the paper by creatively importing the changing intensity index by average of year that the comparative new index can describe deviation of land - use spatial - temporal structure. Changing intensity index means that land - use changed area of a certain spatial unit is percentage of overall land area in different a certain period of research. In order to compare intensity or trend of urban land - use change in different period of research, changing intensity index in each spatial unit by average of year that has been calculated is a standard processing course is for its changing speed by average of year in land area of each spatial unit. The changing intensity index is comparative. Thus we can make a through research for land - use classification and obtain deviation situations of spatial - temporal structure for different land classification. The result will benefit the planning management of urban land - use of developed districts in China in the future.

**Key words:** land - use; GIS; spatial - temporal structure; deviation analysis

**作者简介:** 张新长(1957 - ), 男, 博士, 教授, 研究生导师, 中山大学地理科学与规划学院遥感与地理信息工程系副主任。主要从事城市 GIS 和 GIS 与土地利用规划等研究与教学。

(上接 179 页)

## STRATEGY OF "ADVANTEGE NORTH" AND STUDY ON DEVELOPMENT OF BAIYUN DISTRICT

FANG Zhong - quan

(Department of Geography, Guangzhou University, Guangzhou 510405, Guangdong, China)

**Abstract:** Guangzhou is implementing the strategy of "extending to east and opening up to south" which cancelled northern block and cut down the superiority of Baiyun district. How Baiyun district can carry out the strategy of "advantege north" according to its characters is a considerable question. According to the natural characters and developing levels of Baiyun district, this paper puts forward the ways of implementing "advantege north" from ecological environment, industries, infrastructure, population structure and space structure.

**Key words:** advantege north; developing strategy; Baiyun district

**作者简介:** 方中权(1966 - ), 男, 汉族, 湖北云梦人, 广州大学地理系副教授, 硕士。主要从事区域发展与规划工作。

论文发表、论文降重、论文润色请扫码



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 初探现代城市规划的哲学内涵](#)
- [2. 浅析阿恩海姆的“运动”理论](#)
- [3. 土地利用的时空结构分异研究](#)
- [4. 隧道初期支护变形特性空间效应分析及结构尺寸优化](#)
- [5. 结构工程设计的系统方法分析](#)
- [6. 民族叙事中的智性民族主义立场——李伯元《文明小史》论](#)
- [7. 临潼县城东土地素结构研究](#)
- [8. 闽台土地利用时空格局对比研究](#)
- [9. 伍尔夫的创新精神与小说艺术的变革](#)
- [10. 试析电影与小说《手机》的复调分层](#)
- [11. 江苏省土地利用结构空间分异研究](#)
- [12. 福清市土地利用结构时空分异规律研究](#)
- [13. 呼和浩特市城区土地利用时空结构分异研究](#)
- [14. 时空概念、象征与历史变迁](#)
- [15. 大都市城郊文化设施社会空间分异——以广州番禺区为例](#)