

# 基于城市分类的城市土地集约利用评价<sup>①</sup>

曹银贵<sup>1,2</sup>, 袁春<sup>1\*</sup>, 周伟<sup>1</sup>, 钱铭杰<sup>1</sup>

(1 中国地质大学土地科学技术学院, 北京 100083; 2 中国土地勘测规划院土地利用重点实验室, 北京 100035)

**摘要:** 均一区域城市土地集约利用评价的理论与方法已经趋于完善, 在此基础上进行了全国地级城市土地集约利用评价。由于区域的差异性, 首先开展了城市分类, 然后再进行评价。在研究过程中, 收集了与城市分类与集约利用评价相关的指标, 主要包括建设用地与相关的社会经济指标。然后采用层次聚类分析的方法将 282 个地级城市分成了 3 类, 采用主成分分析的方法分别对每一类型城市进行分析, 得出每类型城市主成分的组数、每组主成分的贡献率及指标的因子值, 分析了各类型城市主成分及指标因子值的差异。最后计算每类型城市的集约利用分值, 根据集约利用分级表确定了全国各类型城市的土地集约利用的级别。

**关键词:** 集约利用; 地级城市; 城市分类; 层次分析

**中图分类号:** F301.23

目前国内外学者对城市土地集约利用的理解是多角度的, 从宏观上来讲大致有如下几种观点: 一是将城市土地集约利用理解为土地投入的提高<sup>[1]</sup>。土地的投入可以理解为 3 个方面: ①资金的投入, 即城市土地上的土地投资额; ②技术投入, 即土地之上建筑物或设施在施工中和落成后所应用的技术, 这往往可通过资金投入来反映; ③人口投入, 即在城市生产中的各行业人口数。土地投入的提高集中体现在资金、技术和人口 3 方面投入的提高。二是将城市土地集约利用理解为城市土地结构和布局的优化<sup>[1-4]</sup>。各种用地比例适当、不同用途适度混合、布局紧凑合理的城市土地利用更为集约。根据系统论结构决定功能的观点, 城市土地利用结构优化, 布局合理, 使得城市内部各有机体紧密相连, 进而增强城市的整体功能, 发挥更高的经济、社会和生态环境效益。三是理解为城市土地利用率的提高<sup>[2]</sup>。土地利用率是一个空间的概念, 是城市土地利用程度的反映。相对于粗放的城市土地利用而言, 提高城市土地利用率是一个追求城市土地集约利用的过程。四是理解为充分挖掘城市土地资源经济供给潜力, 使城市土地投入产出比和土地利用率最佳<sup>[5]</sup>。此方面是城市土地利用效率的反映。提高土地利用效率就是使得城市在更高层次上形成有序的结构, 获得经济、社会和生态效益一并兼顾的最佳土地利用方式。表现为单位面积的土地上承载了更多的人口和经济社会活动。同时提高城市土地的利用效率并

不是用地规模扩张, 这种非用地规模扩张主要是非土地生产要素在城市土地上的集中投入和利用, 其根本目的旨在增加土地产出效益, 挖掘现有土地利用潜力, 重点应放在建成区现有土地的再开发和挖潜改造上, 走内涵发展的道路, 如逐步改善老城区基础设施条件, 适当提高土地的使用强度和容积率, 一地多用, 将商业(店)、写字楼、居住分别布置在不同的高度和楼层, 均可达到土地高效利用的效果。再开发和挖潜改造既包括在城市建成区内挖潜而提高土地利用效率, 也包括在新区建设中对土地的高效利用<sup>[6-7]</sup>。

从较微观的层次来看, 城市土地集约利用就是要符合竞租地租函数<sup>[8]</sup>。竞租地租函数表明土地是否被分配给利润最大化的使用方向, 是否使城市土地的供求在市场均衡地租曲线上实现了城市土地配置的帕累托效率, 也就是土地利用结构的合理性问题。

目前城市土地集约利用的研究主要针对的是某个城市的主城区的研究, 研究区域比较均一, 指标选择相对比较容易; 若针对不均一的研究区域, 城市的性质与功能都不一致, 因此要完善城市分类, 基于城市分类来开展大区域的城市土地集约利用研究, 一方面有利于了解同一类型城市土地集约利用的状况; 另一方面为城市性质与功能的转换提供实例支持。

## 1 数据与研究方法

### 1.1 数据来源

①基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目“区域土地集约利用与节地关键技术研究”(2006BAB15B03)资助。

\* 通讯作者

作者简介: 曹银贵 (1982—), 男, 湖南常德人, 硕士, 助教, 主要从事土地利用与规划的研究。E-mail: caoyingui1982@126.com

此次研究主要讨论全国 282 个地级市的主城区的土地集约利用情况，城区的土地主要针对建设用地。研究所需要的建设用地面积与社会经济资料主要来自于 2005 年和 2006 年的《中国城市统计年鉴》。此次研究需要两个方面的指标体系，一方面是城市分类的指标体系；另一方面是城市土地集约利用的指标体系。在指标选取的过程中，尽可能地根据研究目的来确定，选取的指标既要全面又要能反映指标体系的需要。在进行城市分类时，主要考虑的是城市的占地面积、经济发展与人口。所选择的指标有市区土地面积、建成区面积、城市建设用地面积、市区园林绿地面积、市区年末总人口、市区年末非农人口、第二产业从业人员比重、第三产业从业人员比重、市区国内生产总值、市区第二产值、市区第三产值、市区全部工业总产值、市区固定资产投资、市区财政预算内收入、年末实有铺装面积、人均铺装面积。城市土地集约利用所选取的指标包含城市的承载力与协调度两个方面。城市的承载力包括人口承载力：建设用地人口密度、地均建设用地第二产业从业人员、地均建设用地第三产业从业人员、人均铺装道路面积；经济承载力：地均建设用地第二产业产值、地均建设用地第三产业产值、地

均建设用地工业总产值、地均建设用地固定资产投资、地均建设用地财政预算内收入；建设承载力：城市建设用地比例；协调度包括人口协调度：建设用地与人口弹性系数；经济协调度：建设用地与二三产值的弹性系数、建设用地与财政预算内收入的弹性系数；环境协调度：园林绿地面积与建设用地的比例系数。

### 1.2 研究方法

城市分类采用聚类分析法<sup>[9]</sup>。城市土地集约利用值的计算采用主成分分析法<sup>[10-11]</sup>。

## 2 结果分析

### 2.1 城市分类

借助于统计分析软件包 SPSS 11.5 进行聚类分析计算：①用极差标准化的方法对 15 项分类指标进行标准化；②采用欧式距离测度 282 个城市样本间的距离；③选用组平均法计算类之间的距离，并对样本进行归类。

由聚类分析的谱系图和类别所含城市数的结果可以看出，将 282 个城市分为 3 类是比较合适的。城市的分类结果如表 1 所示。

表 1 全国城市分类表

Table 1 City classification of China

类别	城市								
第一类	石家庄	唐山	邯郸	太原	沈阳	大连	长春	哈尔滨	昆明
	大庆	南京	无锡	常州	苏州	杭州	宁波	合肥	西安
	福州	南昌	济南	青岛	淄博	郑州	武汉	长沙	兰州
	广州	深圳	汕头	佛山	东莞	南宁	成都	贵阳	乌鲁木齐
第二类	秦皇岛	邢台	保定	张家口	沧州	大同	阳泉	长治	晋城
	朔州	晋中	呼和浩特	包头	乌海	鄂尔多斯	鞍山	抚顺	本溪
	丹东	锦州	阜新	辽阳	盘锦	铁岭	葫芦岛	吉林	辽源
	通化	白山	松原	齐齐哈尔	鸡西	鹤岗	双鸭山	七台河	牡丹江
	徐州	南通	连云港	扬州	镇江	泰州	温州	嘉兴	湖州
	绍兴	金华	衢州	台州	芜湖	淮南	马鞍山	淮北	铜陵
	安庆	滁州	厦门	莆田	三明	泉州	漳州	南平	龙岩
	景德镇	萍乡	九江	新余	枣庄	东营	烟台	潍坊	济宁
	泰安	威海	日照	莱芜	临沂	德州	聊城	滨州	菏泽
	洛阳	平顶山	安阳	鹤壁	焦作	濮阳	许昌	漯河	三门峡
	南阳	黄石	十堰	宜昌	鄂州	荆门	孝感	荆州	黄冈
	株洲	湘潭	衡阳	邵阳	岳阳	娄底	韶关	珠海	江门
	湛江	肇庆	惠州	梅州	汕尾	河源	中山	潮州	云浮
	柳州	梧州	海口	自贡	攀枝花	泸州	德阳	绵阳	广元
	遂宁	内江	乐山	宜宾	达州	六盘水	遵义	思茅	铜川
	宝鸡	咸阳	嘉峪关	金昌	白银	银川	石嘴山	克拉玛依	

续表 1

第三类	承德	廊坊	衡水	运城	忻州	临汾	吕梁	赤峰	通辽
	呼伦贝尔	巴彦淖尔	乌兰察布	营口	朝阳	四平	白城	伊春	佳木斯
	黑河	绥化	淮安	盐城	宿迁	舟山	丽水	蚌埠	黄山
	阜阳	宿州	巢湖	六安	亳州	池州	宣城	宁德	鹰潭
	赣州	吉安	宜春	抚州	上饶	开封	新乡	商丘	信阳
	周口	驻马店	襄樊	咸宁	随州	常德	张家界	益阳	郴州
	永州	怀化	茂名	阳江	清远	揭阳	桂林	北海	防城港
	钦州	贵港	玉林	百色	贺州	河池	来宾	崇左	三亚
	南充	眉山	广安	雅安	巴中	资阳	安顺	曲靖	玉溪
	保山	昭通	丽江	临沧	渭南	延安	汉中	榆林	安康
	商洛	天水	武威	张掖	平凉	酒泉	庆阳	定西	陇南
	西宁	吴忠	固原	中卫					

从表 1 可以看出, 第一类城市有 36 个, 主要是省会城市与副省级城市; 第二类城市有 143 个, 主要是东部沿海城市与中部城市; 第三类城市有 103 个, 主要是中西部城市。这是从地域分布上来看, 笔者通过后续集约利用评价时采用的主成分分析法进一步发现了各类城市在经济发展与生态环境建设的差异。

## 2.2 集约度评价

由于 282 个城市的发展水平与生态环境建设存在差异, 并且有些城市之间差异巨大, 将城市进行分类, 在各类中具体讨论各个城市的土地集约利用水平, 可以很大程度上回避差异巨大城市之间的相互影响, 调整各个影响因子的权重, 尽量体现研究对象的均一性, 从而提高研究结果的准确性。在评价前, 通过指标的均值与标准差来反映目前 282 个城市的现状水平, 如表 2 所示。城市土地集约度评价采用主成分分析法, 采用统计分析软件包 SPSS 11.5 依次对各类城市进行

评价。各类城市的主成分因子如表 3、表 4 和表 5 所示。

然后根据相关的计算公式得出城市土地集约利用值<sup>[12]</sup>。现在对建设用地集约利用程度的划分也没有统一的标准, 参考其它城市土地集约利用与开发区土地集约利用的划分标准<sup>[12-13]</sup>, 确定了全国城市土地集约利用程度的评价标准。如表 6 所示。

根据划分标准对各类城市的集约利用分值进行判别, 确定各城市所处的集约利用等级。其结果如表 7 所示。

## 3 结论与讨论

(1) 目前针对小区域的城市土地集约利用的研究很多, 理论与方法都比较成熟。而在国家尺度上的研究较少, 分析其原因主要有如下 3 点: ①在国家尺度研究时, 需要的数据比较多, 数据收集比较困难;

表 2 各指标的均值与标准差

Table 2 Means value and standard deviation of each indicator

指标	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$
均值	7.58	1.88	40.23	0.12	0.12	18625.23	14965.08
标准差	8.64	1.48	49.24	0.08	0.06	18367.87	13463.03
指标	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$
均值	50384.89	16921.35	7.76	2229.31	13.02	1.24	7.48
标准差	70631.10	11975.65	4.70	2311.83	56.90	13.97	26.20

注: 指标 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$ 、 $X_7$ 、 $X_8$ 、 $X_9$ 、 $X_{10}$ 、 $X_{11}$ 、 $X_{12}$ 、 $X_{13}$ 、 $X_{14}$ 分别代表城市建设用地比例(%)、建设用地人口密度(万人/ $\text{km}^2$ )、园林绿地面积与城市建设用地比例( $\text{hm}^2/\text{km}^2$ )、地均建设用地第二产业从业人员(万人/ $\text{km}^2$ )、地均建设用地第三产业从业人员(万人/ $\text{km}^2$ )、地均建设用地第二产业产值(万元/ $\text{km}^2$ )、地均建设用地第三产业产值(万元/ $\text{km}^2$ )、地均建设用地工业产值(万元/ $\text{km}^2$ )、地均建设用地固定资产投资(万元/ $\text{km}^2$ )、人均铺装道路面积( $\text{m}^2/\text{人}$ )、地均建设用地财政预算内收入(万元/ $\text{km}^2$ )、建设用地与城市人口的弹性系数( $\text{km}^2/\text{万人}$ )、建设用地与二三产值的弹性系数( $\text{km}^2/\text{万元}$ )、建设用地与财政收入的弹性系数( $\text{km}^2/\text{万元}$ )。

表 3 第一类城市各主成分因子表

Table 3 Component matrix of the the first kind of city

指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4
X <sub>1</sub>	-0.443	0.397	-0.261	0.562
X <sub>2</sub>	-0.410	0.800	-0.073	-0.051
X <sub>3</sub>	0.093	0.080	0.077	0.772
X <sub>4</sub>	-0.292	0.729	0.249	0.163
X <sub>5</sub>	0.576	-0.576	0.090	0.352
X <sub>6</sub>	0.877	0.304	0.166	-0.164
X <sub>7</sub>	0.926	0.118	-0.118	0.189
X <sub>8</sub>	0.878	0.341	0.060	-0.112
X <sub>9</sub>	0.917	0.083	-0.106	0.061
X <sub>10</sub>	-0.158	0.819	0.056	0.217
X <sub>11</sub>	0.889	0.265	-0.113	0.099
X <sub>12</sub>	0.076	0.363	0.632	0.162
X <sub>13</sub>	-0.230	-0.414	0.607	0.419
X <sub>14</sub>	-0.165	0.023	0.802	-0.288

表 4 第二类城市各主成分因子表

Table 4 Component matrix of the second kind of city

指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4
X <sub>1</sub>	-0.463	0.101	-0.372	0.619
X <sub>2</sub>	-0.348	0.818	-0.051	-0.089
X <sub>3</sub>	0.254	0.699	0.148	-0.121
X <sub>4</sub>	-0.338	0.724	0.270	-0.015
X <sub>5</sub>	0.562	-0.697	0.152	0.035
X <sub>6</sub>	0.886	0.328	0.114	0.000
X <sub>7</sub>	0.942	-0.046	-0.134	0.171
X <sub>8</sub>	0.893	0.313	0.007	0.049
X <sub>9</sub>	0.918	0.142	-0.139	0.170
X <sub>10</sub>	-0.152	0.767	-0.032	0.203
X <sub>11</sub>	0.901	0.169	-0.154	0.172
X <sub>12</sub>	0.108	0.255	0.622	0.289
X <sub>13</sub>	-0.256	-0.396	0.629	0.427
X <sub>14</sub>	-0.165	0.192	0.773	-0.163

表 5 第三类城市各主成分因子表

Table 5 Component matrix of the third kind of city

指标	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5
X <sub>1</sub>	-0.096	-0.058	0.841	0.003	-0.005
X <sub>2</sub>	0.060	0.772	-0.382	-0.099	0.103
X <sub>3</sub>	0.183	-0.177	0.038	-0.415	-0.523
X <sub>4</sub>	0.267	0.645	0.359	-0.123	-0.172
X <sub>5</sub>	0.258	0.839	0.049	-0.159	-0.049
X <sub>6</sub>	0.877	0.097	0.096	0.035	-0.121
X <sub>7</sub>	0.621	0.205	-0.132	-0.133	0.099
X <sub>8</sub>	0.850	0.074	0.190	0.065	-0.144
X <sub>9</sub>	0.788	0.105	-0.014	-0.118	0.079
X <sub>10</sub>	-0.002	-0.509	0.667	-0.077	-0.133
X <sub>11</sub>	0.447	0.167	0.220	-0.078	0.048
X <sub>12</sub>	0.008	-0.063	0.044	0.802	0.011
X <sub>13</sub>	0.054	-0.114	-0.002	0.852	-0.119
X <sub>14</sub>	-0.074	-0.222	-0.158	0.697	-0.042

表 6 城市土地集约利用划分标准

Table 6 Division standard of intensive use of city land

分值范围	等级划分	划分解释
>95	高度集约	城市土地集约利用超过要求, 建设用地供不应求, 投入飞速增加, 相对于高投入而言环境的压力小
85 ~ 95	中度集约	城市土地集约利用达到要求, 投入相对于产出而言在增加, 环境压力相对于投入而言比较小
75 ~ 85	一般集约	基本上达到集约利用的要求, 城市土地的投入相对于产出而言在降低, 环境的压力比较小
70 ~ 75	适度集约	城市土地的潜力未充分发挥, 处在集约与粗放的边缘
65 ~ 70	中度粗放	可以很大程度上挖掘城市土地的潜力, 城市土地的产出较低, 有一定的环境压力
<65	高度粗放	城市土地利用未达到集约利用的要求, 建设用地的投入与产出都比较低, 但环境带来的影响较小

表 7 各类城市土地集约利用等级分布表

Table 7 Grade distribution of intensive use of city lands

类别	等级	城市										
第一类	高度集约	佛山	宁波									
	中度集约	常州	无锡									
	一般集约	苏州	青岛	武汉	深圳	大连	南昌	杭州	大庆	淄博		
		沈阳	长沙	广州	济南	郑州	长春	福州	石家庄	成都		
		唐山	西安	南京								
	适度集约	邯郸	太原	合肥	哈尔滨	昆明	东莞	兰州	乌鲁木齐	南宁		
		汕头	贵阳									
	第二类	高度集约	中山									
		一般集约	东营	厦门	莆田	克拉玛依	柳州	南通	惠州	泉州	扬州	
			珠海	盘锦	包头	云浮	滨州	温州	济宁			
适度集约		濮阳	绵阳	威海	萍乡	马鞍山	徐州	湛江	烟台	德州		
		莱芜	镇江	晋城	泰州	本溪	嘉兴	沧州	宜宾	台州		
		铜陵	龙岩	绍兴	日照	攀枝花	潍坊	三明	鄂尔多斯	梧州		
		湖州	鞍山	邢台	河源	松原	南平	咸阳	芜湖	湘潭		
		阳泉	淮北	九江	秦皇岛	平顶山	临沂	洛阳	漯河	新余		
		十堰	潮州	江门	德阳	黄石	泰安	安阳	枣庄	金华		
		漳州	宝鸡	宜昌	吉林	朔州	大同	连云港	衢州	株洲		
		葫芦岛	焦作	安庆	南阳	韶关	自贡	保定	锦州	内江		
		乌海	许昌	长治	海口	抚顺	鄂州	鹤壁	聊城	菏泽		
		辽阳	景德镇	荆门	银川	滁州	遵义	通化	三门峡	娄底		
		张家口	丹东	泸州	肇庆	辽源	金昌	乐山	梅州	达州		
		白银	淮南	呼和浩特	阜新	嘉峪关	黄冈	牡丹江	石嘴山	衡阳		
		铜川	岳阳	荆州	双鸭山	白山	晋中	六盘水	铁岭	齐齐哈尔		
		孝感	遂宁	广元	邵阳	汕尾	思茅	鹤岗	七台河	鸡西		
		第三类	高度集约	玉溪	池州							
			中度集约	陇南	茂名	桂林	衡水					
			一般集约	宁德	盐城	襄樊	资阳	淮安	三亚	信阳	巴中	周口
	保山			廊坊	郴州	朝阳	新乡	丽水	宿迁	承德	商洛	
西宁	来宾			揭阳	昭通	贵港	常德	驻马店	赤峰	雅安		
阳江	开封			汉中	丽江	宿州	商丘	武威	临汾	舟山		
防城港	延安			忻州	河池	营口	通辽	四平	黄山	益阳		
天水	乌兰察布			呼伦贝尔	贺州	阜阳	运城	蚌埠				
适度集约	曲靖			赣州	南充	上饶	亳州	中卫	宣城	张家界	吕梁	
	玉林			清远	百色	安顺	宜春	张掖	佳木斯	渭南	伊春	
	鹰潭			广安	吴忠	永州	咸宁	北海	崇左	临沧	庆阳	
	怀化			白城	眉山	吉安	定西	六安	抚州	平凉	巢湖	
	钦州		榆林	随州	黑河	安康	巴彦淖尔	固原	绥化	酒泉		

②目前城市分类体系还不完善,在国家尺度研究时,研究区域的差异性比较大,进一步影响到分析的结果;  
③由于研究区域性质的不均一,在城市土地集约利用指标选取时就会存在一定的难度,所选择的指标没法全面反映城市土地集约利用的特点。鉴于此,在城市分类的基础上来进一步进行城市土地集约利用评价的

研究,先进行分类旨在消除区域差异,把性质类似的城市归并一起。在选取城市土地集约利用指标时,没有将指标直接进行分析,而是将指标进行运算,采用比例、比率性指标来进行研究,这样便消除了不同类城市选取不同指标的困难。

(2) 在进行城市分类研究时,采用聚类分析的方

法。在分析过程中, 将全国城市分成了3~8类进行对比分析, 最后根据聚类分析方法的要求, 每个类型所含个体数量差异不大, 最后将全国城市分成了3类。第一类城市有36个, 主要是省会城市与副省级城市; 第二类城市有143个, 主要是东部沿海城市与中部城市; 第三类城市有103个, 主要是中西部城市。这虽然是从地域分布上进行了概括, 但是每个类型的城市也有一定的特征, 尤其是在城市经济发展上的特征。

(3) 城市土地集约利用研究采用了主成分分析法。将3个类型的城市分别做主成分分析, 第一、二类城市被分为4组主成分, 第三类城市被分为5组主成分。第一类城市4组主成分的贡献率分别是: 41.78%、18.67%、12.29%、7.77%; 第二类城市4组主成分的贡献率分别是: 43.14%、16.59%、10.72%、7.45%; 第三类城市5组主成分的贡献率分别是: 34.68%、25.30%、10.58%、7.61%、7.29%。第一组主成分主要是经济承载力指标, 可见该类型指标对城市土地集约利用的影响很大。然后进行每类城市每组主成分因子值差异分析。在第三类城市中, 将园林绿地面积与城市建设用地比例这一指标分离出来, 其因子值为-0.523, 而其他两个类型城市的该指标分别为0.772、0.699, 表明第三类城市的园林绿地面积的比例较少, 很大程度上影响了城市土地集约利用的分值。将这3类城市的经济承载力指标(地均建设用地第二产业产值、地均建设用地第三产业产值、地均建设用地工业总产值、地均建设用地固定资产投资、地均建设用地财政预算内收入)都归为第一组主成分, 并且因子值皆为正值, 但是第三类城市的这些值明显小于第一、二类城市, 可见经济承载力指标对第一、二类城市土地集约利用的影响很大。将人口承载力中的3个指标(建设用地人口密度、地均建设用地第二产业从业人员、地均建设用地第三产业从业人员)归为第2组主成分, 第一、二类城市的地均建设用地第三产业从业人员的因子值为负, 表明第三产业对就业安置潜力很大, 而第三类城市的该值为正, 从土地集约利用的角度来看第三类城市第三产业人口的投入是合理的。第三组主成分是人口协调度指标(建设用地与人口弹性系数)和经济协调度指标(建设用地与二三产值的弹性系数、建设用地与财政预算内收入的弹性系数), 3类城市表现出了很强的一致性, 可见3类城市建设用地的增长与人口、经济增长的协调性比较好。

(4) 参考已有的集约利用分级标准, 并对每个级别的含义进行了解释。通过计算得出城市土地集约利用的分值, 根据分级标准划分了全国地级城市土地集约利用度。分级结果显示: 各个类型城市中没有土地利

用中度粗放与高度粗放的城市, 可见地级城市的土地利用总体上呈现出集约的趋势, 但是3类城市中处在适度集约水平的城市比较多, 第一、二、三类城市中该类型城市分别占30.56%、88.11%、43.69%, 可见这些城市土地利用处在粗放与集约的边缘, 因此要调整城市土地利用结构, 优化建设用地的投入, 在环境容量允许的情况下增加单位建设用地的产出。

(5) 此次研究属于探讨性研究, 但是基于城市分类进行城市土地集约利用研究是必要的, 在理论、方法上也是可行的。城市的分类有待于进一步优化, 根据分类的结果确定的城市土地集约利用等级, 可以更好地指导城市类型转变后城市土地集约利用。

(6) 在后续的研究中, 尽量考虑城市的功能定位, 如一些历史、文化、旅游等城市, 其城市土地集约利用的限制性因素很多, 因此要将各种功能性城市的影响因子量化纳入到城市土地集约利用的评价指标体系中。

#### 参考文献:

- [1] 陶志红. 城市土地集约利用几个基本问题的探讨. 中国土地科学, 2000, 14(5): 1-5
- [2] 金学惠. 城市土地集约节约利用内涵. 上海房地, 2007, 10: 34-36
- [3] 刘定惠, 谭术魁, 朱超洪. 城市土地集约化利用的对策探讨. 湖北大学学报(自然科学版), 2003, 25(4): 356-359
- [4] 蔡文, 万涛, 王雄. 城市土地集约利用潜力评价研究. 科技进步与对策, 2006 (1): 137-139
- [5] 谢敏, 郝晋珉, 丁忠义, 杨君. 城市土地集约利用内涵及其评价指标体系研究. 中国农业大学学报, 2006, 11(5): 117-120
- [6] 章牧, 骆培聪, 颜志森, 程炯, 朱鹤健. 城市土地集约利用评价——以福建省福州市为例. 福建师范大学学报(自然科学版), 2001, 17(4): 105-109
- [7] 杨树海. 城市土地集约利用的内涵及其评价指标体系构建. 经济问题探索, 2007 (1): 27-30
- [8] 郭险峰. 我国城市土地集约利用的制度分析. 中共四川省委党校学报, 2007 (1): 50-53
- [9] 张文彤, 董伟. SPSS 统计分析高级教程. 北京: 高等教育出版社, 2004
- [10] 卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析. 北京: 电子工业出版社, 2004
- [11] 缪仁炳, 徐朝晖. 信息能力国际比较的主成分分析法. 数理统计与管理, 2002, 21(2): 1-5
- [12] 黎一畅, 周寅康, 吴林, 金晓斌, 王丽萍, 胡静. 城市土地集约利用空间差异研究——以江苏省为例. 南京大学学报(自然科学版), 2006, 42(3): 309-315

- [13] 翟文侠, 黄贤金, 张强, 钟太洋, 马其芳. 基于层次分析的城市开发区土地集约利用研究——以江苏省为例. 南京大学学报(自然科学版), 2006, 42(1): 96-102

## Evaluation of Intensive Use of City Land Based on Urban Classification

CAO Yin-gui<sup>1,2</sup>, YUAN Chun<sup>1</sup>, ZHOU Wei<sup>1</sup>, QIAN Min-jie<sup>1</sup>

(1 *School of Land Science and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

2 *Land Key Laboratory of China Land Survey and Plan Institute, Beijing 100035, China*)

**Abstract:** The theory and method of evaluating city land intensive improve greatly in the homogeneous areas, based on it the evaluation of city land intensive all over the country was conducted. Because of the differences among cities, this evaluation was based on city classification. In the process of evaluation, firstly, the indicators of city classification and intensive land use were collected, which mainly included city construction land and relative social-economic data. Secondly, the method of hierarchical classification was adopted to divide 282 cities into 3 kinds, the first was mainly capital cities and vice-province cities; the second was mostly eastern coastal cities and some middle cities; the third was western cities and part of middle cities. Thirdly, principle component analysis was taken to get the numbers of principle component, dedicative ratios of each principle component, and indicator values of each kind of cities, then, the differences of numbers of principle component, dedicative ratios of each principle component, and indicator values of each kind was investigated. Lastly, the intensive values of each kind city was calculated, and then, the grade of each city was determined.

**Key words:** Intensive use, City, City classification, Principle component analysis