

喀什市城市化发展与建设用地结构 变化之间的关联性

布买日也木·买买提^{1,2,4}, 丁建丽^{1,2}, 孜比布拉·司马义^{1,2,3}

(1. 新疆大学 资源与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830046; 2. 新疆大学

绿洲生态教育部重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046; 3. 新疆大学 智慧城市与环境建模
教育厅高校重点实验室, 新疆 乌鲁木齐 830046; 4. 新疆农业大学 管理学院, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要: [目的] 分析城市化与建设用地结构变化之间的关联性, 为城市长期可持续发展提供一定的科学依据。[方法] 用 2009—2013 年统计数据, 先用相关统计法分析喀什市城市化与建设用地结构变化的一般特点和变化趋势, 在此基础上, 用灰色关联法分析其相互关联性。[结果] 研究时段内 3 种建设用地类型发生了较明显的变化, 其中城镇村及工矿用地所占比重始终占最大优势; 城市化与建设用地结构变化之间有显著的关联性, 非农业人口比重、人均 GDP、建成区面积和人均日生活用水量等指标与建设用地之间的关联度都在 0.65~0.85 之间, 属于强关联, 人均公园绿地面积的关联度在 0.35~0.65 之间, 属于中度关联; 城市化指标与建设用地指标之间有较强的相互关联性, 平均关联系数都大于 0.65。[结论] 喀什市城市化与建设用地结构变化之间存在着较强的关联性。合理调整人口结构和规模, 统筹兼顾人口、经济、空间、社会、环境城市化发展, 有效并合理利用有限资源并优化配置土地资源等是喀什市可持续发展的有效措施。

关键词: 城市化; 建设用地; 指标; 灰色关联法; 喀什市

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2016)05-0370-06

中图分类号: F293.2

文献参数: 布买日也木·买买提, 丁建丽, 孜比布拉·司马义. 喀什市城市化发展与建设用地结构变化之间的关联性[J]. 水土保持通报, 2016, 36(5): 370-376. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2016.05.006

Correlation Between Urbanization and Construction Land Use Change in Kashgar City

Bumairiyemu · Maimaiti^{1,2,4}, DING Jianli^{1,2}, Zibibula · Simayi^{1,2,3}

(1. College of Resources and Environment Science, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830046, China; 2. Key Laboratory of Oasis Ecology, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830046, China; 3. Key Laboratory of Wisdom City and Environment Modeling of Colleges and Universities, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830046, China; 4. School of Management, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830046, China)

Abstract: [Objective] The objective of this study is to analyze the relationships between the urbanization and urban construction land use in Kashgar City in Xinjiang Uygur Autonomous Region, in order to provide a scientific basis for long-term sustainable development. [Methods] Based on the statistical data, we analyzed the characteristics of urbanization and construction land use changes in Kashgar City, and examined the relationship between them during the period from 2009 to 2013 by using Grey relation analysis method. [Results] The changes of construction land use were obvious, and the ratio of town-village and industrial-mining land was the biggest in total land area. There was a significant relationship between urbanization and construction land use. The average correlation coefficient between non-agriculture population proportion, per capita GDP, urban built-up area, daily water consumption per capita and construction land were ranged from 0.65 to

收稿日期: 2016-04-04

修回日期: 2016-05-26

资助项目: 新疆维吾尔自治区科技支疆项目“新疆大尺度土壤盐渍化监测与预警网络系统平台研发”(201591101); 新疆维吾尔自治区重点实验室专项基金(2014KL005); 新疆大学绿洲生态教育部重点实验室开放课题(040079); 国家自然科学基金项目(41661036)

第一作者: 布买日也木·买买提(1985—), 女(维吾尔族), 新疆维吾尔自治区伽师县人, 博士研究生, 主要从事干旱区资源环境、城市地理方面的研究。E-mail: bumaryam803@163.com。

通讯作者: 丁建丽(1974—), 男(汉族), 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为干旱区资源遥感与 3S 技术应用。E-mail: ding_jl@163.com。

0.85, which belongs to the strong correlation. The correlation coefficient between per capita park green space and construction land was about 0.35 to 0.65, and it was a moderate correlation. There was a strong correlation in the two-way average correlation coefficient values between urbanization and construction land use and they were greater than 0.65. [Conclusion] There is a strong correlation between the urbanization and urban construction land use in Kashgar City. Reasonable adjustment of population structure and size, balancing development of population, economy, space, society and environment, effective and reasonable use of limited resources and optimal distribution of land resources are the effective measures for sustainable development of Kashgar City.

Keywords: urbanization; construction land use; index; grey analysis; Kashgar City

城市是以人为中心、以资源条件为背景、以空间和环境资源利用为基础的社会、经济、自然综合体,是区域经济发展的核心与载体^[1]。城市化程度是衡量一个国家和地区经济、社会、文化、科技水平的重要标志,也是衡量国家和地区社会组织程度和管理水平的重要标志。绿洲城市是干旱区内部人类活动最为集中、人地关系最为敏感的区域。自然地理环境是绿洲城市形成的主要因素,然而在绿洲开发利用过程中,城市必然会受到人类活动越来越深刻的影响^[2-4]。土地是城市经济社会发展的载体,随着城市经济结构的变化,土地利用结构也发生变化^[5-6]。世界上对土地利用研究重要性的认识由来已久^[8-9],尤其是联合国“21世纪议程”指定的土地利用研究受到国际社会的广泛重视。城市化快速发展的当今社会,不合理的土地利用不仅导致土地资源的浪费,而且加剧土地资源供给的有限性与社会经济需求的增长性之间的矛盾^[9-10]。

干旱区绿洲城市生态脆弱,经济发展对水资源、土地资源等的依赖性较强,社会经济发展往往会引起资源浪费等负面现象。因此干旱区绿洲城市化过程中研究城市化发展与土地利用之间的关系显得尤为重要。

城市扩展是衡量城市化的重要标志之一,在一定程度上能反映区域城市化水平^[11]。城市扩展是随着经济、人口城市化而产生的反映在土地等载体的一种现象。城市快速扩展对土地尤其是建设用地的需求不断扩大^[12],使得建设用地结构从数量和质量上发生一定的变化。国内不少学者从定性和定量两个方面综合研究城市化与城市土地利用结构变化之间的相互关系,并获得了一定的成果^[13-14]。诸多研究表明,合理利用城市建设用地,调整用地结构,减少现有土地资源的浪费,提高用地效率,不仅有利于城市长期稳固发展,而且有利于提高城市化水平和加快城市化进程^[12]。本研究拟从自然、经济、社会等方面综合考虑城市化与城市建设用地结构变化的关联性,并提出提高用地效率的具体措施,从而为喀什市长期的、和谐地、人地友好的可持续发展提供一定的理论及科学基础。

1 研究区概况及数据

1.1 研究区概况

喀什市是中国最西端的一座城市,地处新疆维吾尔自治区西南部、帕米尔高原东北麓、塔里木盆地西缘,地理坐标为 $35^{\circ}20'—40^{\circ}18'N, 73^{\circ}20'—79^{\circ}57'E$ 。地形北高南低,平均海拔为1 289.5 m,气候属于暖温带大陆性干旱气候,年平均气温 $12^{\circ}C$,年日照时数可达2 800 h,无霜期为210 d,年均降水量为63.8 mm,蒸发量为2 500 mm,年浮尘天气多达100 d。

喀什市地域辽阔,自然资源丰富,是天山以南著名的政治、经济、军事、文化、交通中心。2010年3月中央召开全国对口支援新疆工作会、2010年5月中央召开第一次新疆工作座谈会、2010年5月中央正式批准喀什设立经济特区,国家从人力、财力、物力等各方面支援喀什,使得喀什经济得到了突飞猛进的发展。2013年末市区面积为790.8 km²,其中建成区面积为60 km²,市区人口达到57.11万人,其中非农业人口约占52.86%。全社会完成固定资产投资500.18亿元,第一产业完成投资19.31亿元,第二产业完成投资155.46亿元,工业完成投资144.28亿元,第三产业投资325.4亿元,人均GDP为27 936元。

喀什是丝绸之路经济带上的重要节点,是连接中国与亚欧各国贸易通道的结合点,其战略地位无可替代。在“一带一路”框架下,位于核心位置的喀什市战略定位事关国家的复兴大业,对整个中亚地区乃至世界格局有着丰富的现实意义和深远的历史影响。

1.2 数据来源

城市化指标数据来源于《新疆统计年鉴》(2010—2014年)、《新疆维吾尔自治区城市、县城建设统计年报》(2009—2013年),部分城市化指标数据是通过相应的计算而得来的。建设用地数据主要来源于喀什市国土资源局和统计局等单位。

2 研究方法

本文先采用一般统计法,分析喀什市城市化与建设用地结构变化的一般特点和变化趋势。在此基础

上,用灰色关联法分析其关联性。灰色系统理论是 1985 年由中国学者邓聚龙教授首先提出来的,与线性回归、单因素回归、逐步回归、非逐步回归等数字处理方法相比具有其独特的优势。对样本量多少不限,不需要典型的分布规律,计算量小,关联度量化结果与定性分析一致^[15]。运用灰色关联法进行城市化与建设用地之间的关联性,不需要长序列数据资料,计算量小而且较容易实现。所以用灰色关联法分析城市化与建设用地结构变化之间的关联性是可行的^[16]。

2.1 指标体系的确立

通常所说的城市化是指人口城市化,即农业人口向非农业人口转移的过程,是城市化的核心内容^[17]。本研究为了能够较完整、全面的反映城市化与建设用地的关系,在影响城市化进程的众多指标中^[18]选取人口、经济、空间、社会和环境等较典型的城市化指标进行分析(表 1)。其中人口城市化指标中选取非农业人口比重,即为非农业人口数在总人口数中占的比重,它能反映某一地区某个时段内人口构成比重关系;经济城市化指标中选取人均 GDP,即为地区生产总值与总人口之比,它是一种宏观的经济指标,又是衡量人民生活水平的一种标准;空间城市化指标中选取建成区面积,即为城市建设用地所达到的境界范围;社会城市化指标中选取人均日生活用水量,即为城市常住人口平均每天的生活用水量;环境城市化指标中选取人均公园绿地面积,即为城市人口平均拥有的公园面积。在确定建设用地结构指标时,采用国土部门统一分类标准,即城镇村及工矿用地,交通运输用地和水域及水利设施用地等 3 种类型(表 1)。

表 1 喀什市城市化与建设用地指标体系

指标类型	指标名称
城市化指标	非农业人口比重 $X_1/\%$
	人均 GDP $X_2/\text{万元}$
	建成区面积 X_3/km^2
	人均日生活用水量 X_4/L
	人均公园绿地面积 X_5/m^2
建设用地指标	城镇村及工矿用地 Y_1/hm^2
	交通运输用地 Y_2/hm^2
	水域及水利设施用地 Y_3/hm^2

2.2 建设用地结构的动态变化

某一种建设用地类型的动态变化度定量描述单位时间内该种用地类型面积的变化程度,其表达式为:

$$R = \frac{U_a - U_b}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中: U_a, U_b —— a 时刻和 b 时刻某种用地类型的面积(km^2); T —— a 时刻到 b 时刻研究时段长,通常以年为单位; R ——某种用地类型的动态度($\%$)。下同。

2.3 城市化与建设用地结构变化灰色关联分析法

城市化与建设用地结构是独立的两个系统,各包含众多不同的指标,由于人类活动的多样性、复杂性、长期性和多变性,这两个系统之间形成一种相互关联、相互作用、相互制约、相互影响的复杂关系。因此,运用灰色关联法分析关联度,具体步骤如下:

(1) 确定目标参考指标和因素比较指标,并采集相关序列数据。

(2) 各指标数据做初始化处理。由于各个指标的单位不一样,所以必须对原始数据进行初始化处理,具体过程如下:

$$X'_i = X_i(t)/X \quad (2)$$

$$X = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_i(k) \quad (3)$$

$i=0, 1, 2, \dots, m$ (m 为因素指标个数), $t=1, 2, \dots, n$ (n 为时间序列个数)。下同。

(3) 求序列差。记

$$\Delta i(t) = |X'_0(t) - X'_i(t)| \quad (4)$$

(4) 计算两级最大差与最小差。

$$M = \max_i \max_t \Delta i(t)$$

$$m = \min_i \min_t \Delta i(t) \quad (5)$$

(5) 计算关联度系数

$$r_i(t) = \frac{m + \xi M}{\Delta i(t) + \xi M} \quad (6)$$

$\xi \in (0, 1)$, 取 $\xi = 0.5$ 。

(6) 计算关联度

$$r_i = \frac{\sum_{k=1}^n r_i(k)}{n} \quad (7)$$

关联度 r 越大,表示比较序列 X_i 对参考序列 X_0 的依赖性就越强,两者之间的关联程度就越大、关系越密切。当 $0 < r < 0.35$ 时,关联度弱;当 $0.35 < r < 0.65$ 时,关联度中;当 $0.65 < r < 0.85$ 时,关联度较强;当 $0.85 < r < 1$ 时,关联度极强,表示两个指标相互作用规律几乎一样^[19]。

3 结果与分析

3.1 城市化发展特点分析

城市化发展特点不仅表现在人口方面,还表现在经济、空间、社会和环境等几种方面。根据喀什市 2009—2013 年统计数据分析城市化发展特点(图 1)。

(1) 从图 2 看出喀什市 2009 年底城市人口总数为 45.89 万人,2013 年达到了 57.11 万人,比 2009 年增加了 11.22 万人,呈逐年增加趋势。其中非农业人口数从 27.04 万人增加到 30.19 万人,共增加了 3.15 万人,占总人口增加量的 28.07%,而剩下的 71.93%的增加量来源于农业人口。非农业人口比重从 58.92%降低到 52.86%,共降了 6.06 个百分点。研究喀什市人口结构变化必须考虑阿瓦提乡,该乡于 2013 年 4 月 10 日,在阿瓦提乡人民政府正式由疏附县移交喀什市,全乡人口数为 1.33 万人,大部分为农业人口,导致 2013 年人口结构发生巨大变化:农业人口、总人口数量大幅度增加,农业人口增加量远远超过非农业人口增加量,导致非农业人口比重大幅度降低,影响人口城市化程度。

(2) 人均 GDP 最低值出现在 2010 年,为 14 645 元,最高值出现在 2013 年,为 27 936 元,总体上呈增长趋势,年均增长速率为 10.78%。从 2010 年起,在第一次中央新疆工作座谈会、深圳市对口支援喀什市以及喀什设立经济特区等大政策推动下,喀什经济迎来了前所未有的发展新春,经济发展水平稳步提升。

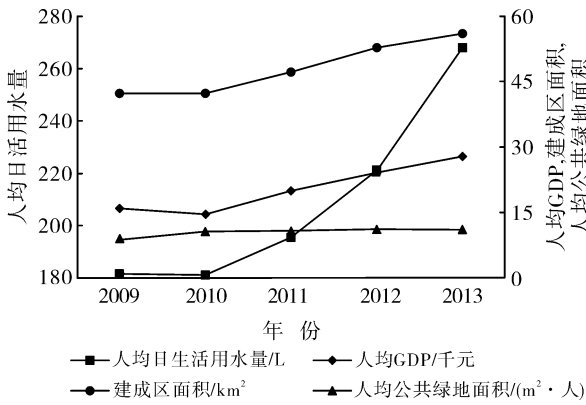


图 1 2009—2013 年喀什市城市化总体变化

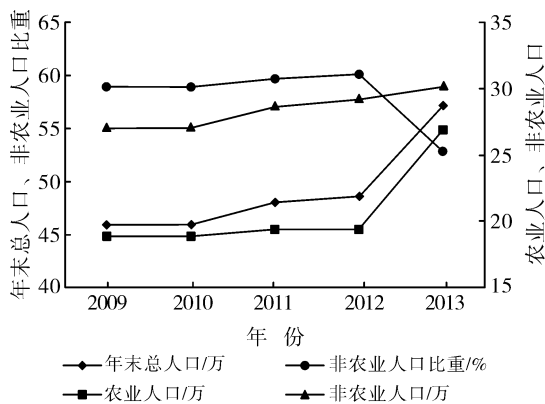


图 2 2009—2013 年喀什市人口变化

(3) 建成区面积从 42.3 km²增加到 56.04 km²,总共增加了 13.74 km²,年均增加速率为 6.13%,呈逐年增加趋势。经济快速增长在一定程度上依托土地资源,工业、非农产业、食品加工业等二三产业的发展需要新增建设用地,从而导致建设用地面积的扩展。

(4) 人均日生活用水量从 181.59 L 增加到 267.94 L,共增加了 86.35 L,年均增加速率为 8.06%,呈逐年增加趋势。喀什噶尔河和克孜勒河是喀什市 2 条大河流,河水主要来源于冰雪融水和地下水补给,喀什市作为干旱区典型的绿洲城市,可利用水资源非常有限。数据表明,研究期内人口规模大幅度增长的同时人均日生活用水量也有所增加,说明喀什市对基本生活设施的重视程度越来越高。

(5) 人均公园绿地面积从 9.11 m²增加到 11.11 m²,共增加了 2 m²,年均增加速率为 4.5%,呈逐年增加趋势,表明环境城市化程度有所提高但幅度较小。

3.2 建设用地结构变化分析

3.2.1 建设用地结构总体变化分析 建设用地结构变化包括某种用地类型数量和质量上的变化,其中数量上的变化反映在该用地类型面积变化上。通过分析面积的年变化量(表 2),可了解每种用地类型变化趋势,分析结果(表 3)可归纳为以下 3 个方面。

(1) 主要的建设用地类型为城镇村及工矿用地,研究初期和末期的比重分别为 63.66%~69.78%。相比之下,其余 2 种用地所占比重较小,分别为 13.55%~12.55%和 22.79%~17.67%。

(2) 在 2009—2011 和 2011—2013 年这 2 个时段内,每种用地类型发生了较明显的变化,总体上 3 种用地类型变化速率呈先快后慢趋势。其中城镇村及工矿用地所占比重呈上升趋势,而其余 2 种用地所占比重呈降低趋势。

(3) 研究末期跟初期相比,比重有所上升的是城镇村及工矿用地,总共上升了 6.12%。其余 2 种用地所占比重不同程度上有所降低,其中水域及水利设施用地降低幅度较大,总共降低了 5.12%;而交通运输用地所占比重降低但总体变化不明显。

喀什市经济飞速发展不仅使经济城市化水平提高,而且在一定程度上需要人力支撑,最终导致外地人口流入喀什市,人口规模急剧增加,城市住宅问题日益突出;另一方面,经济的发展在一定程度上以土地资源作为依托,例如:建工厂等,以上人口因素和经济因素最终导致城镇村及工矿用地面积扩大,而且变化日益显著。

表 2 2009—2013 年喀什市建设用地结构及变化 hm^2

年份	城镇村及 工矿用地	交通运 输用地	水域及水利 设施用地	总面积
2009	8 952.68	1 905.29	3 204.27	14 062.24
2010	9 811.46	1 915.18	3 198.34	14 924.98
2011	11 073.51	2 081.41	3 187.52	16 342.44
2012	12 102.47	2 168.01	3 172.39	17 442.87
2013	12 471.48	2 243.53	3 158.07	17 873.08

表 3 2009—2013 年喀什市建设用地结构及变化 %

项目	年份	城镇村及 工矿用地	交通运 输用地	水域及水利 设施用地
比重	2009	63.66	13.55	22.79
	2010	65.74	12.83	21.43
	2011	67.76	12.74	19.50
	2012	69.38	12.43	18.19
	2013	69.78	12.55	17.67
增减	2009—2011	4.10	-0.81	-3.29
	2011—2013	2.02	-0.19	-1.83
	2009—2013	6.12	-1.00	-5.12

3.2.2 建设用地结构变化的速率分析 根据以上统计资料,应用公式(1)分别计算 3 种用地类型的年均变化速率(表 4)。

(1) 在 2 个研究分段内,年均变化率最大的是城镇村及工矿用地,为 9.58%~5.6%;其次是交通运输用地,为 4.23%~3.61%;而水域及水利设施用地年均变化速率最小,为-0.26%~-0.47%。

(2) 在整个研究时段内,变化率最大的是城镇村及工矿用地,为 7.05%,其次是交通运输用地,为 3.77%,再次是水域及水利设施用地,为-0.37%。

(3) 研究时段内建设用地总面积变化率也有明显变化,整个研究时段内变化率为 5.33%。

总的来说城镇村及工矿用地在各个研究时间段内的变化速率都较大,这因为人口规模急剧增加和经济快速发展对建设用地的需求量日益增加,导致增加速率逐年增大。

表 4 2009—2013 年喀什市建设用地结构的年均变化速率 %

时间段	变化速率			
	城镇村及 工矿用地	交通运 输用地	水域及水 利设施用地	总面积
2009—2011 年	9.58	4.23	-0.26	6.98
2011—2013 年	5.60	3.61	-0.47	4.28
2009—2013 年	7.05	3.77	-0.37	5.33

3.3 城市化与建设用地结构变化的关联分析

根据统计原理,应用灰色关联分析法,以城市化

指标作为参考序列,用公式(2)~(7)计算喀什市 2009—2013 年城市化指标对建设用地结构指标的关联度(表 5)、建设用地结构指标对城市化指标的关联度(表 6)以及城市化与建设用地结构系统的关联度(表 7)。

由表 5 可见,城市化指标对建设用地结构的关联度排序为: $r_1 > r_2 > r_3 > r_4 > r_5$,表明非农业人口比重和人均 GDP 对建设用地结构变化影响较大,建成区面积和人均日生活用水量次之,人均公园绿地面积最小。从关联度数值来看,关联度 r_1, r_2, r_3, r_4 都在 0.65~0.85 之间,属于强关联; r_5 的值在 0.35~0.65 之间,属于中度关联。

数据表明,每种城市化指标与建设用地指标之间都有较强的关联性,说明建设用地结构上和量上的变化在较大程度上影响并决定城市化发展进程与水平。尤其是人口、经济城市化因素对建设用地的依赖和需求最为显著。城市化是一个综合的复杂的动态过程,建设用地结构上和量上的变化都会影响区域城市化水平。3 种建设用地类型中,城镇村及工矿用地面积增加,反映居住人口数量增加、对经济生产的投入力度加大;交通运输用地面积减少,反映社会服务水平有所降低,空间和社会城市化水平受到影响;水域及水利设施用地面积减少,反映社会服务水平有所降低,社会和环境城市化水平受到影响。总之,城市建设用地变化直接或间接地影响着城市化总体水平,因此在研究城市化过程中必须考虑建设用地的变化及影响。

表 5 2009—2013 年喀什市城市化指标与建设用地结构的关联度计算结果

年份	指 标				
	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
2009	0.671 5	0.605 8	0.687 0	0.684 7	0.458 0
2010	0.718 8	0.696 5	0.516 8	0.687 0	0.573 7
2011	0.928 0	0.881 5	0.963 9	0.673 3	0.922 1
2012	0.809 2	0.741 2	0.713 8	0.823 9	0.659 9
2013	0.478 3	0.635 3	0.457 2	0.440 4	0.506 9
平均	0.721 2	0.712 1	0.667 7	0.661 9	0.624 1

注: r_1, r_2, r_3, \dots 为城市化指标与建设用地结构的关联度。

由表 6 看出,建设用地结构指标对城市化的关联度排序为: $r_1 > r_2 > r_3$,表明城镇村及工矿用地与城市化之间的关联性最大,交通运输用地次之,水域及水利设施用地最小。从关联度数值来看,关联度 r_1, r_2 和 r_3 的值都在 0.65~0.85 之间,属于强关联。

数据表明,每种建设用地指标与城市化指标之间都有一定的关联性,而且多年平均关联度都大于

0.65,属于强度关联。这说明喀什市不同城市化阶段和城市化类型对建设用地比例再分配、面积变化、变化速率等都产生较大影响,尤其是城镇村及工矿用地的影响最为显著。

表6 2009—2013年喀什市建设用地结构指标与城市化水平的关联度计算结果

年份	指标		
	r_1	r_2	r_3
2009	0.667 1	0.659 2	0.592 6
2010	0.629 8	0.617 3	0.677 0
2011	0.844 9	0.809 6	0.858 7
2012	0.849 8	0.713 3	0.670 2
2013	0.544 3	0.528 5	0.497 9
平均	0.707 2	0.665 6	0.659 3

表7 喀什市城市化指标与建设用地结构指标关联系数计算结果

关联系数	指标			平均
	Y_1	Y_2	Y_3	
X_1	0.837 4	0.783 6	0.708 5	0.776 5
X_2	0.826 9	0.767 4	0.650 2	0.748 2
X_3	0.705 7	0.853 6	0.658 8	0.739 4
X_4	0.704 0	0.656 7	0.655 9	0.672 2
X_5	0.678 9	0.621 4	0.673 0	0.657 8
平均	0.750 6	0.736 5	0.669 3	

注: r_1 、 r_2 和 r_3 为建设用地对城市化指标的关联度。

表7为喀什市城市化指标与建设用地结构指标关联系数计算结果。

(1) 非农业人口比重(X_1)、人均GDP(X_2)和人均日生活用水量(X_4)与建设用地结构指标的相关系数排序为: $Y_1 > Y_2 > Y_3$,表明以上3种城市化指标对城镇村及工矿用地的影响最大,交通运输用地的次之,水域及水利设施用地的影响最小。

(2) 建成区面积(X_3)与建设用地结构指标的相关系数排序分别都是为: $Y_2 > Y_1 > Y_3$,表明建成区面积对交通运输用地的影响最大,城镇村及工矿用地影响次之,水域及水利设施用地的影响最小。

(3) 人均公园绿地面积(X_5)与建设用地结构指标的相关系数排序为: $Y_1 > Y_3 > Y_2$,表明人均公园绿地面积对城镇村及工矿用地的影响最大,水域及水利设施用地的次之,交通运输用地的影响最小。

(4) 从相关系数值来看,城市化指标与建设用地结构的平均关联系数都大于0.65,关联度强,排序为: $X_1 > X_2 > X_3 > X_4 > X_5$,说明人口和经济因素受建设用地结构变化影响最大,空间和社会因素次之,环境因素最小。

(5) 从相关系数来看,建设用地结构与城市化指

标之间的平均相关系数都大于0.65,强度关联,排序为: $Y_1 > Y_2 > Y_3$,说明城镇村与工矿用地结构变化受城市化影响程度最大,交通运输用地次之,水域及水利设施用地的影响最小。

以上分析表明,喀什市城市化与建设用地变化之间是双向的、复杂的、动态的定量关系。城市化发展在一定程度上以城市建设用地作为载体,同时,城市建设用地的动态变化也是由人口、经济、空间、社会、环境等城市化因素引起并影响的。

4 讨论与结论

(1) 人口和经济因素是影响喀什市城市化发展水平的主要因素。人均GDP增长幅度较大,从研究初期的15.89万元增长到研究末期的27.94万元,总共增加了12.05万元,年平均增长速率为10.78%。

(2) 城镇村及工矿用地在建设用地总面积中所占比重始终占最大优势,而且年均增长速率也最大。

(3) 喀什市城市化指标与建设用地指标之间、建设用地指标与城市化指标之间都有较强的关联性,关联系数都大于0.65,说明城市化与建设用地变化是相互影响、相互制约的双向的、复杂的、动态过程。

(4) 所选5种城市化指标在一定程度上能够代表喀什市城市化发展特征,并且用灰色关联法研究城市化与建设用地之间的关联性是可行的,说明非农业人口比重、人均GDP、建成区面积、人均日生活用水量和人均公园绿地面积是影响喀什市建设用地结构变化的重要动力因素。

同时,喀什市城市化发展也存在着一些问题:
① 各个城市化因素对喀什市城市化发展影响程度存在较大差异,总的来讲,人口和经济因素占主导地位。
② 城市化发展对城镇村及工矿用地的依赖性较强,喀什市的城市化过程是经济快速发展的同时,城市建设用地迅速扩展的过程。
③ 阿瓦提县从疏附县于2013年移交给喀什市,导致这一年人口结构发生巨大变化,农业人口总数急剧增加,非农业人口比重大幅度减少。

基于喀什市城市化发展特征,着眼于城市化与建设用地协调发展,本文提出以下几点建议措施:
① 合理调整人口结构和规模,提高人口城市化程度。发展非农产业,调整产业结构,转移农业剩余劳动力,像纺织业、食品加工业等需要大量人力的产业引进新技术新设备来减少人力,减轻人口压力。
② 统筹兼顾人口、经济、空间、社会、环境城市化发展,不能偏面的强调单个因素的作用。喀什市人口和经济城市化发展较快,但空间、社会和环境城市化发展相对较滞