

合国际上先进的城市基础设施建设与管理经营经验,总结中国近几年经营性城市基础设施投融资体制改革的经验与教训,经营性基础设施引入市场竞争模式类型如 BOT、TOT 等<sup>[7]</sup>。走城市建设市场化道路,利用乌海市丰富的民间资本,提供宽松的政策环境,循市场经济规律,政府实施范围合理、方式对路、力度适当的调控。

### 5.2 引用适用生态修复技术,加强城市绿化建设

针对乌海市资源开采的现状,对露天采坑、地表塌陷、尾矿等实施治理,坚持以工程治理为主、生物治理为辅,主要对采石场进行爆破削峰、削坡、护坡,使最终坡度角度符合有关技术要求,对塌陷矿坑进行充填、整平、覆土,选择耐干旱、生命力强的树木,如:侧柏、火炬、臭椿等进行绿化。城市绿化继续深入推进“蓝天工程”,加大城区绿化面积,使城区绿化覆盖率不低于35%。实施城乡一体化绿地系统建设,全面实现城市绿化。

### 5.3 加大环境污染治理力度,切实保护生态环境

优化乌海市产业结构,走新型工业化道路,促进资源开采和利用由粗放型向集约型转变,走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路,积极开展清洁生产审核、全面推行清洁生产,努力实现污染由末端治理向污染预防和生产过程控制的转变,发展循环经济,大力提高资源的利用效率,参与和推进在河套地区综合运用环境税和污染权交易解决好周边地区环境污染的外部性问题;加强立法,严格执法,强化监督,严查环境违法行为;加强环境宣传教育,提高全区居民的环保意识。

### 5.4 合理开发关键资源,促进产业与生态和谐发展

对乌海市水资源进行合理开发和保护,探索水务一体化管理试点改革,加强水资源的统一管理,引进与推广水资源刷卡计时定量消费设备,提高节水意识,促进节水型社会建设,大力推广工农业节水技术,加大节约用水工作力度;盘活乌海市建设用地存量,继续以“工业向园区集中、人口向城区集中、住宅向小区集中”提高土地的产出率和利用率;依靠科技创新与人力资源,提高矿产资源利用和管理水平,积极创建矿山自然生态环境保护与治理新机制,合理开发矿产资源。

### 5.5 建设循环型社会,实现和谐乌海

发挥乌海市政府的主导作用,以循环经济运行模式为核心,通过法律制度和规范促进循环社会的发展。建设循环型社会要建立相应的社会经济体系,着力构建三个核心系统:第一个是循环经济产业体系的构架,涉及三大产业;第二个是城市基础设施的建设,重点为水、能源和固体废弃物循环利用系统;第三个是生态保障体系的建设,包括绿色建筑、人居环境和生态保护体系。建设循环型社会是实现乌海市可持续发展的有效路径,也是乌海市走向可持续发展的必由之路。

参考文献:

- [1] 刘莹.资源枯竭型城市的转型与就业[J].经济导刊,2010(2):34-35.
  - [2] 李咏梅.资源型城市转型与可持续发展研究[D].新疆大学博士论文,2005.
  - [3] 钱纳里,鲁宾逊,赛尔奎因.工业化和经济增长的比较研究[M].上海:上海三联书店,1989:71.
  - [4] M.Syrquin, hb Chenery. Three Decades of Industrialization, the World Bank Economic Reviews, 1989,(3):152-153.
  - [5] 陶纪明.论大都市的转型[J].城市问题,2011(1):2-11.
  - [6] 刘剑平.我国资源型城市转型与可持续发展研究[D].中南大学博士论文,2007.
  - [7] 丁芸.论扩大城市基础设施资金的来源[J].城市,2007(6):32-36.
- 作者简介:刘林(1983~),男,山东滨州人,汉族,博士,讲师,主要从事城镇化、扶贫开发等方面的研究工作。

(2012-06-14 收稿 袁海峰编辑)

文章编号:1003-7853(2013)01-0003-04

基金项目:教育部人文社会科学研究一般项目(11YJCZH001);教育部回国人员科研启动基金项目;新疆师范大学研究生创新基金项目(20121201)

## 基于 DCW 和 GLCNMO 数据的新疆绿洲城市时空变化特征分析

赵继先<sup>1,2</sup>,阿里木江·卡斯木<sup>1,3\*</sup>

(1.新疆师范大学地理科学与旅游学院,新疆乌鲁木齐 830054;

2.日本千叶大学环境遥感中心(CEReS),日本千叶 263-8522;

3.新疆师范大学新疆城镇化发展研究中心,新疆乌鲁木齐 830054)

**摘要** 城市化是社会发展的必然过程。近年来,在新疆城市化发展进程中,城市用地明显向外扩张。本文使用低分辨率遥感影像数据和 GIS 技术,分别从宏观和中观尺度定量分析了新疆近 40a 来城市时空变化。利用 DCW 和 GLCNMO 数据分别计算了 1960 年和 2003 年新疆城市的城市用地比重和年城市增长率指数,从区域尺度和单个城市尺度分析了新疆城市扩张的时空变化过程。结果表明新疆城市结构体系不合理,城市等级规模差距较大;城市化进程存在明显的地域差异,北疆城市多,扩张强度大,南疆城市少,扩张强度较小;城市规模总体上不断扩大,外延式扩张明显,城市化进程正处于加速发展阶段。最后,本文在对新疆城市化进程分析的基础上,从科学构建城市体系,区域平衡角度着手,提出了未来新疆城市发展策略的一些对策和建议。

**关键词**:新疆绿洲;城市;DCW;GLCNMO

中图分类号:TP79 文献标识码:A

## Analysis of spatial-temporal dynamics pattern in Xinjiang Oasis urban based on DCW and GLCNMO data

ZHAO Ji-xian<sup>1,2</sup> et al

(1.Institute of Geographic Sciences Xinjiang Normal University,

Urumqi 830054, China; 2. Center for Environmental Remote

Sensing (CEReS), Chiba University, Chiba 263-8522, Japan)

**Abstract:** Urbanization is the necessary process of social development. In recent decades, urban land expansion in Xinjiang is remarkable. The spatial-temporal changes of Xinjiang during four decades, from 1960s to 2000s, were analyzed by using coarse resolution remote sensing data (DCW and GLCNMO) and GIS, and computing the urban percentage and the annual urban growth rates. The analysis was carried out on a regional and individual urban basis. The results revealed that the city structure system in Xinjiang is not reasonable, the city size difference is large and urbanization has regional difference. The quantity of cities and the expansion intensity are large in northern part of Xinjiang, while it is on the contrary in the southern part. City size is expanding constantly on the whole, and epitaxial expansion is obvious. Urbanization is in the accelerated development stage. Finally, on the basis of analyzing the urbanization process, the present paper puts forward some suggestions on future development strategy of Xinjiang cities from the perspective of the scientific urban system and regional balance.

**Key words:** Xinjiang Oasis; Urban; DCW; GLCNMO

## 引言

城市化水平的高低是衡量一个国家或地区社会进步与经济发展状况的重要标志<sup>[1]</sup>。城市的形成和发展是一个时空过程,具有继承性,因此城市空间扩张可作为衡量城市化水平的重要指标之一,而城市的空间扩展是该过程的必经阶段<sup>[2]</sup>。城市作为人类最重要的活动场所,虽然区域面积仅占全球土地总面积的2%,但是城市的扩张、分布对全球环境和社会经济的发展都产生了极大的影响<sup>[3]</sup>。中国正处于快速城市化的发展阶段,城市的急剧扩张成为城市和社会经济快速发展的重要特征<sup>[4]</sup>。而对现状城市化水平的客观评定是对城市化未来发展作出合理安排的前提和基础<sup>[5]</sup>。研究表明,中国的城市化进程具有明显的区域差异和地域特色,对特殊地域城市发展客观规律的研究具有重大的理论和实践意义<sup>[6-9]</sup>。

新疆作为中国最大的省份,其绿洲城市具有独特性。绿洲景观是干旱和半干旱地区一种独特的自然景观,是干旱区人类活动的主要栖息地,是干旱荒漠的重要组成部分,是人地关系最为敏感的区域。本文选择新疆作为研究区域,主要基于如下考虑:首先,新疆地处西部,以土地辽阔、资源丰富而著称,作为我国面向西北开放的门户,具有无可比拟的重要战略地位;其次,新疆与西部其它省区有许多共同之处;再者,受惠于国家西部大开发战略等一系列优惠政策的影响,新疆城市发展迅速。目前,关于新疆城市化进程的研究多集中在城市化动力机制的定性分析,经济发展的定量分析和大城市或区域城市的空间扩张方面<sup>[11-13]</sup>。而对较大尺度的新疆城市化遥感研究较少。这主要是由于缺乏新疆城市化大空间尺度遥感数据。

利用 DCW 和 GLCNMO 数据可快速方便地提取和恢复城市空间信息,满足大空间尺度研究的遥感数据需求。有鉴于此,本文首次提出以 DCW 和 GLCNMO 数据为基础的新疆城市化空间格局和变化过程研究。以期通过 DCW 和 GLCNMO 数据实现对新疆近 40a 来城市扩张信息的动态监测,改善目前区域宏观尺度研究主要依赖于以行政单元为基础的缺乏空间信息的社会经济统计数据现状<sup>[14]</sup>。本文在一定程度上弥补了现有统计资料空间信息不足的缺点,丰富了从宏观和中观尺度对区域城市空间扩张变化进行分析的研究手段,不仅为新疆城镇建设规划部门提供了相应的宏观管理信息,也为指导城市用地的合理保护、开发提出了一些建议。

## 1 研究区概况

新疆维吾尔自治区,地处 73° 40' E~96° 18' E, 34° 25' N~48° 10' N 之间,是中国最大的省份,位于亚欧大陆中部,地处中国西北边陲,总面积 166.49 万平方公里,占中国陆地总面积的六分之一。独特的地形、气候、自然资源造就了新疆独特的绿洲景观和灌溉农业。新疆是中国绿洲分布最广、面积最大的省区,城市扩张具有典型的绿洲城市特征。城市的分布格局受限于绿洲的分布格局,多分布于绿洲中心。本文选取 18 个绿洲城市作为研究对象,其中 11 个位于北疆,5 个位于南疆,2 个位于东疆。

## 2 数据来源及研究方法

### 2.1 数据来源

#### 2.1.1 数字化地图(DCW)

数字化地图(DCW)数据是世界上最早公布的公益性、1:1 000 000 比例尺数字化地理信息系统数据库。它是由美国国防部地图局组织协调、美国国家影像与制图局(National Imagery and Mapping Agency—NIMA)负责开发并由美国国防部地图局 DMA(Defense Mapping Agency)负责发布和提供网络服务的矢量数据库。DCW 数据是最大比例尺的公开数字地图,提供了稳定、连续的、全球覆盖的核心基本地图要素。虽然各地数据

库开发的时间不同,但是大部份数据收集于 20 世纪 60 年代和 70 年代初。美国国防部地图局于 1991~1993 年间首次公开发布这套数据并可全球自由免费下载。在此之后,美国 ESRI 公司又将其转换成 Arc/Info 数据格式,从而使这套数据的应用随着 Arc/Info 软件用户的增加而更加普遍。

#### 2.1.2 GLCNMO 数据

GLCNMO (Global Land Cover by National Mapping organization) 城市数据是第一次通过结合中分辨率成像光谱仪 MODIS (Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer) 数据、稳定夜间光强度数据 DMSP/OLS (Defense Meteorological Satellite Program/Operational Linescan System) 和格网人口密度数据提取的全球城市信息数据<sup>[15,16]</sup>。GLCNMO 城市数据可以分别以单个城市为研究对象而逐一设定阈值,克服了以往研究中单一阈值带来的不合理性,更贴近现实。GLCNMO 利用低分辨率(1km)的遥感影像提取的城市面积,这跟中高分辨率的 Landsat ETM+ 影像相比较,结果表明,基于 MODIS、DMSP/OLS 稳定夜间光强度数据和格网人口密度数据的城市化信息图 - GLCNMO 的精度比较合理,能够准确客观地反映城市化进程。

#### 2.1.3 Landsat ETM+ 数据

本文选用 21 世纪初期三期 Landsat ETM+ 遥感图像验证 GLCNMO 城市地图的精确性。考虑到天气对遥感图像的影响,一般选取天气状况良好、无云的日期<sup>[17,18]</sup>。由于新疆土地面积幅员辽阔,1 年的遥感图像难以满足需要,采用 2000、2001 和 2002 年的 19 景分辨率为 14.25m 的全色遥感图像。根据研究目的和数据应用特点,利用遥感图像处理 and 地理信息系统软件对遥感图像进行预处理,主要包括大气校正、几何校正、数据的投影变换、重采样以及研究区的裁剪提取等。

## 2.2 研究方法

所有空间数据转化成统一投影格式 Albers Equal Area 等面积方位投影,栅格数据用最近邻方法重采样,网格大小为 1km×1km。在城市用地解译数据基础上,进行城市用地的空间叠加运算,以得到不同时段城市用地增长的时空变化信息。分别采用城市用地比重和城市年增长率指数分析区域和单个城市 2 个不同尺度的城市用地增长的时间特征和空间形态特点(图 1)。

### 2.2.1 城市用地比重

城市用地比重是反映城市建设用地状况的指标,是反映城市扩张变化的一个十分重要的概念<sup>[19]</sup>。为了分析新疆城市建设用地的空间格局,描述新疆城市建设用地的动态变化,我们计算了 2003 年的新疆城市用地比重。所需矢量数据提取自 GLCNMO 数据集。交叉使用 1km 栅格细胞功能<sup>[20]</sup>。城市用地比重通过 ArcGIS 的统计模块计量得出。该计量指标计算过程简单,易于实现,便于对不同城市间的建设用地进行比较分析。单个城市用地比重表达如下:

$$PU = \frac{UL}{TL} \times 100\% \quad (1)$$

PU 指城市用地比重,UL 指研究区单个城市用地面积(km<sup>2</sup>),TL 指研究区总土地面积(km<sup>2</sup>)。PU 值越大,表明城市建设用地所占比重越大,城市发展建设用地面积大。PU 值越小,表明城市建设用地所占比重较小,城市发展建设潜力大。

### 2.2.2 年城市增长率指数

为了解城市扩张强度的空间分布,本研究计算了研究区各城市年城市增长率指数 UGR<sup>[21]</sup>,计算单元缩小到单位面积单元,以满足空间扩张变化指标可比性的要求。通过计算得到各城市相对年均扩展率,即某单位面积空间单元在研究时段内城市土地利用扩张面积百分比的年平均平均值。UGR 定义如下:

$$UGR = \frac{UA_{n+i} - UA_i}{nTA_{n+i}} \times 100\% \quad (2)$$

TA<sub>n+i</sub> 是目标单位在时间点 n+i 被计算时的总土地面积, UA<sub>n+i</sub> 和 UA<sub>i</sub> 分别是目标单位在时间 n+i 和时间 i 的城市面积, n 为计算周期。获取的 DCW 行政分界线用来分离 DCW 和 GLCNMO 数据集的城市多边形,以计算城市总面积。研究表明采用 UGR 指标能够更准确地反映城市尤其是中小城市扩张强度的空间分布状况。

### 3 结果分析

#### 3.1 新疆绿洲城市的特色

绿洲是干旱半干旱地区人类活动最为集中、人地关系最为敏感的区域,而依托于绿洲农业发展起来的城镇不可避免地带有深刻的绿洲烙印。受特殊地理位置、地形条件和干旱气候的影响,形成了新疆绿洲多分布于盆地边缘的格局,而新疆城市则基本上都分布在这些大小绿洲之中。受水资源分布因素制约,新疆城市分布相对比较分散。相对分散的城镇分布导致了城镇之间的联系也比较松散,除乌鲁木齐与昌吉州的几个城市距离较近外,其余各城市间的平均距离均在 300km 以上。除乌鲁木齐外,其余城市均为中小城市,这影响了新疆的城市体系建设。

#### 3.2 新疆城市类型

城市建设用地比重是反映城市化进程的一个重要测度指标。本文以城市用地比重作为衡量城市规模的指标,能够为有效分析新疆城市建设用地的空间格局提供良好的基础。根据 GLCNMO 得出的城市用地比重数据,本文将新疆城市分为三种类型:特大型城市,中型城市和小型城市(如表 1)。

目前新疆城市结构体系的基本格局是:特大型城市 1 座,大型城市缺失,中型城市 7 座,小型城市 11 座。中型城市中城市用地比重大于 0.002% 的仅有库尔勒、喀什、伊犁三座城市,即使是城市用地比重最大的库尔勒市也仅为 0.00243%,与特大型城市乌鲁木齐市城市用地比重差距高达 6 倍多,可见差距之大。小型城市中城市用地比重最大的奎屯市为 0.00143%,最小的乌苏和吐鲁番城市用地比重仅为 0.00036%。小型城市中城市用地比重大于 0.001% 的仅奎屯、和田、昌吉、阿图什市四座城市,其余小型城市的城市用地比重均在 0.001% 之下。由此可以看出新疆小型城市居多,而且多为偏小型城市,城市建设亟待加强。依据德国城市地理学家克里斯塔勒在中心地理论中设计的不同规模的多级城市系统网络结构,一个地区或国家形成的城市等级体系应该为:A 级城市 1 个,B 级城市 2 个,C 级城市 6~12 个,E 级城市 118 个<sup>[2]</sup>。那么,新疆的城市结构体系应是:1 个特大型城市对应 2 个大型城市,12 个中型城市,54 个小型城市<sup>[2]</sup>。从国内大多省份的城市构成看,各类城市的发展是特大型城市、大型城市数量不多,而中型城市和小型城市发展规模接近,且数量多,形成了以省会城市为核心的城市群体系。但是新疆却是缺乏大型城市,中型城市偏少,小型城市多。这种以小型城市为主的城市体系结构难以产生规模效益,

进而大大降低了城市的社会经济功能效应,无法发挥城市规模化对整个社会发展的拉动作用。

#### 3.3 区域尺度城镇布局

城镇发展的日益区域化、区域发展的日益城镇化已成为城市区域发展的全球性趋势,并形成了复杂的城镇群体化发展现象<sup>[24]</sup>。区域的动态过程和模式是研究全球城市土地利用和土地覆盖变化的关键,分区是最好的比较区域差异的方式。为了研究近 40a 来新疆不同区域的时空扩张模式,考虑到新疆地域辽阔,基于不同的地理环境,自然资源,经济基础以及历史原因等因素,将新疆分为差异明显的北疆、南疆、东疆三大区域(表 2)。

针对各区域,对其过去 40a 的城市用地比重和平均城市增长率进行分析。从北疆、南疆、东疆三大区域城市的分布和各区域占研究区城市的比重来看:北疆有 11 座城市,所占比重 61.1%;南疆有 5 座城市,所占比重 27.8%;东疆有 2 座城市,所占比重 11.1%。从北疆、南疆、东疆三大区域整体城市用地比重和平均城市用地比重来看:新疆总体城市用地比重 0.03916%。北疆总体城市用地比重 0.02838%,所占比重 72.5%;南疆总体城市用地比重 0.00859%,所占比重 21.99%;东疆总体城市用地比重 0.00219%,所占比重 5.6%。新疆 18 座城市平均城市用地比重 0.002176%,北疆城市平均城市用地比重 0.00258%,高于研究区平均水平;南疆城市平均城市用地比重 0.001718%,略低于研究区平均水平;东疆城市平均城市用地比重 0.001095%,远远落后于研究区平均水平。

从新疆区域城市面积增长水平来看,北疆区域扩大 391%,南疆区域扩大 229%,东疆区域扩大 323%。由此可以看出,过去 40a 来北疆城市用地面积增长最快,城市分布最为密集。新疆首府乌鲁木齐及其周边的昌吉、阜康,由于地理空间上分布集中,已经基本形成了以乌鲁木齐市为核心的绿洲型都市圈雏形,初步形成了特大、中、小型不同等级的城市体系,城市建设遥遥领先(见表 2)。南疆地区城市密度低,城市建设用地基数小,城市化水平明显偏低。此外,这些地区城市体系尚不健全,发展基础十分薄弱,缺乏实力雄厚的可以带动区域发展的中心城市,经济效益较低。东疆地区虽然仅有两座城市,但是在国家和新疆宏观调控政策的影响下,发展迅速,地区经济获得较大发展,城市化水平较高。

#### 3.4 城市扩张强度

城市空间扩张状况用年城市增长率指数来分析和描述,用以比较不同时段各研究单元建成区面积扩张强弱、快慢趋势。



表 1 城市类型划分依据(注释: X 表示某城市的城市用地比重)

GLCNMO(PU %)	城市类型
X ≥ 0.015	特大型城市
0.015 > X ≥ 0.01	大型城市
0.01 > X ≥ 0.00147	中型城市
0.00147 > X > 0	小型城市

表 2 DCW, GLCNMO 推测出的 UGR 指数

区域	城市名称	DCW(PU %)	GLCNMO(PU %)	UGR
北疆	乌鲁木齐	0.002507	0.01711	25.31034
	昌吉	0.000318	0.00111	1.37931
	阜康	0.000159	0.00048	0.551724
	石河子	0.000756	0.00183	1.862069
	奎屯	0.000159	0.00143	2.206897
	乌苏	0.000080	0.00036	0.482759
	克拉玛依	0.000279	0.00159	2.275862
	博乐	0.000358	0.00068	0.551724
	伊犁	0.002029	0.00239	0.62069
	阿勒泰	0.000358	0.00044	0.137931
	塔城	0.000318	0.00096	1.103448
南疆	库尔勒	0.000199	0.00243	3.862069
	阿克苏	0.000318	0.00147	2.00
	喀什	0.000438	0.00239	3.37931
	阿图什	0.000159	0.00107	1.586207
	和田	0.000279	0.00123	1.655172
东疆	吐鲁番	0.000119	0.00036	0.413793
	哈密	0.000478	0.00183	2.344828

为有效了解空间扩张趋势和扩张强度,本文将新疆城市年增长率划分为 3 个不同等级:年城市增长率指数超过 5% 的定义为高速增长类型,年城市增长率指数高于 1% 且低于 5% 的定义为快速增长类型,年城市增长率指数低于 1% 的定义为缓慢增长类型。总体来看,近 40a 来新疆城市发展迅速。研究区 18 座城市,年城市增长率指数超过 1% 的有 12 座城市。其中北疆 6 座,南疆 5 座,东疆 1 座。表 2 显示城市增长率指数排名与城市用地比重排名基本相符,表明在城镇化进程中,小城市增加少量土地面积,大城市增加大量土地面积。研究表明,伴随着新疆城镇化发展过程,新疆城市规模总体上不断扩大。从城镇化发展的规律来看,新疆城市化进程正处于加速发展阶段,城市增长率具有持续增长的趋势。

单个城市扩张强度对比结果表明,扩张强度最大的乌鲁木齐市年城市增长率指数高达 25%,属典型的高速增长类型,同为北疆的阿勒泰城市增长率指数仅为 0.137931%,属缓慢增长类型,两者相差 182 倍。巨大的差距一方面表明乌鲁木齐城市首位度高,城市集聚增长能力强,另一方面也反映了新疆不同地区城市扩张强度差异明显,城市化进程差距大。表 2 显示了中小城市环绕式分布在乌鲁木齐城市周围的态势,城市之间的联系呈现典型的向心式发展特点。这使得中心城市具有强大的集聚效应,能够吸引周边的人口、物质和能量等促进自身规模的快速增加,从而推动城市建设用地不断向外扩张。形成了以核心城市占主导地位的都市圈城市用地结构<sup>[20]</sup>。除乌鲁木齐外,年城市增长率超过 2% 的仅为库尔勒、喀什、哈密、克拉玛依、奎屯和阿克苏六座城市。哈密、奎屯和库尔勒是交通、贸易中心,发展前景十分广阔;克拉玛依凭借其对国家矿产资源—石油的重要影响已逐渐发展成为干旱区绿洲区域的现代化都市;喀什作为开放程度等同于深圳的经济特区,依托国家优惠政策和自身发展优势,必定能够实现跨越式加速发展。新疆其他小型城市的年城市增长率不到 2%,城市扩张强度低,这些城市大多数是刚刚发展起来的城市。小型城市的经济活动深受绿洲范围大小的制约,特殊的自然条件制约着城市和人口规模,严重拖累了新疆城市化进程。

#### 4 结论

本文描述了基于 DCW 和 GLCNMO 数据的新疆绿洲城市时空变化特征,选取研究区 18 座城市为样本,从不同空间尺度对新疆近 40a 来城市时空演变机制进行了深入分析,评估了城市的时空动态变化,得出以下主要结论。

4.1 新疆城市体系结构不合理,城市等级规模差距较大。缺乏大型城市,小型城市居多,整体均衡度较差,城市化发展受限于绿洲分布现象严重。

4.2 新疆城市化进程存在明显的地域差异。北疆城市密度高,城市化进程迅速,城市扩张幅度大。东疆和南疆的城市化进程较为缓慢,城市密度低,城市扩张幅度小。

4.3 近 40a 来新疆城市建设用地面积增长较快,城市规模总体上不断扩大,城市化进程正处于加速发展阶段,城市增长率具有持续上升的趋势。城市整体扩张强度呈现特大型城市大于中型城市,中型城市大于小型城市的态势。研究表明,规模越大的城市,城市建设用地扩张速度越快,年城市增长率指数越高。

研究表明新疆城市及其空间扩张具有绿洲背景下的复杂性和特殊性。未来新疆的城镇发展战略应该是优先发展区域性中小城市,加快推进大型城市建设,着力推进网络化城市群建设,努力改善城市体系结构不合理现状,打破绿洲对城市发展的限制,兼顾区域均衡发展。本研究仅从城市扩张变化和扩张强度方面定量探讨了近 40a 来新疆城市扩张特征及其时空演变机制,对新疆绿洲城市扩张的研究还有待于从不同侧面和

不同尺度进一步深入。

参考文献:

- [1] 李文正.咸阳市城市化水平综合测度及评价研究[J].国土与自然资源研究,2011,(6):17-19.
- [2] 徐枫,刘兆林,陈建军.长春市近 50 年城市扩展的遥感监测及时空过程分析[J].干旱区资源与环境,2005,19(7):80-84.
- [3] Grubler A. Technology. In Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective [M]. Cambridge University Press, 1994:287-328.
- [4] 徐梦洁,於海美,梅艳,等.近年我国城市土地扩张研究进展[J].国土资源科技管理,2008,25(1):47-52.
- [5] 刘志刚,代合治.城市化水平测定的方法与实证分析[J].国土与自然资源研究,2006,(2):6-7.
- [6] 张小雷,雷军.水土资源约束下的新疆城镇体系结构演进[J].科学通报,2006,51(1):148-155.
- [7] 卢思佳,张小雷,雷军.新疆铁路沿线城市与工业和谐度及其时空分异[J].地理学报,2009,(8):911-923.
- [8] 仇保兴.新型城镇化带动西部大开发的几点思考—以新疆为例[J].城市规划,2010(6):9-17.
- [9] 刘玉.中国城市化发展的若干区域特性与矛盾差异[J].城市规划学刊,2007(2):15-19.
- [10] 张豫芳,杨德刚,张小雷,等.天山北坡绿洲城市空间形态时空特征分析[J].地理科学进展,2006,25(6):138-147.
- [11] 黄莹,包安明,陈曦,等.新疆天山北坡干旱区 GDP 时空模拟[J].地理科学进展,2009,28(4):494-502.
- [12] 林紫荣,张小雷,朱自安,等.干旱区绿洲生态环境与新疆城市化研究[J].干旱区资源与环境,2007,21(12):6-14.
- [13] 马英莲,陈曦,彭树宏,等.基于遥感与 GIS 的干旱区石油城镇用地扩展分析—以克拉玛依市独山子区为例[J].测绘与空间地理信息,2011,34(3):5-9.
- [14] 陈晋,卓莉,史培军,等.基于遥感与 DMSP/OLS 数据的中国城市化过程研究—反映区域城市化水平的灯光指数的构建[J].遥感学报,2003,7(3):168-175.
- [15] Alimujiang K, Tateishi R. GLCNMO global urban mapping, validation and comparison with existing global urban maps [J].Journal of the Remote Sensing Society of Japan, 2008, 28(5):427-440.
- [16] Alimujiang K, Tateishi R. Global Urban Mapping using Coarse Resolution Remote Sensing Data with the Reference to Landsat ETM+ Data Derived Boundaries[J].Asian Journal of Geoinformatics,2008, 8(1):9-13.
- [17] Pilon P G, Hoarth P J, Bullock R A et al. An enhanced classification approach to change detection in semi-arid environment [J].Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1988, (54):1709-1716.
- [18] Quarby N A, Cushenie J L. Monitoring urban land cover changes at the urban fringe from SPOT HRV imagery in south-east England [J]. International Journal of Remote Sensing, 1989, (10):953-963.
- [19] 田光进,刘纪远,庄大方,等.基于遥感与 GIS 的 20 世纪 90 年代中国城镇用地时空特征[J].第四纪研究,2003,23(4):421-427.
- [20] David M T. GIS Concepts and ArcGIS Methods [M].Fort Collins: Conservation Planning Technologies, Inc., 2003.
- [21] 肖捷颖,葛京凤,沈彦俊,等.基于 GIS 的石家庄市城市土地利用扩展分析[J].地理研究,2003,22(6):789-798.
- [22] 许学强,周一星,宁越敏.城市地理学[M].北京:高等教育出版社,1996.
- [23] 孙建丽.中国西部城市化基本特征分析—以新疆为例[J].中国人口·资源与环境,2000,10(4):54-57.
- [24] 张京祥.城镇群体空间组合[M].南京:东南大学出版社,2000.
- [25] 张新焕,祁毅,杨德刚,等.基于不同空间尺度的乌鲁木齐都市圈土地利用/覆被变化研究[J].资源科学,2008,30(11):1706-1714.

作者简介:赵继先(1986~),男,汉族,河南安阳人,硕士研究生,研究方向为资源环境遥感研究。

通讯作者:阿里木江·卡斯木。

(2012-07-20 收稿 袁海峰编辑)