

## 喀什经济开发区土地利用动态变化分析

李奇, 孔金玲 (长安大学地球科学与资源学院, 陕西西安 710061)

**摘要** 根据 1977 和 2012 年 2 期土地利用遥感数据, 在 GIS 空间分析的基础上运用土地利用动态度、土地利用转移矩阵、土地利用重心移动模型研究了 1977~2012 年喀什经济开发区土地利用变化情况, 并分析了研究区土地利用变化的原因以及合理性。结果表明, 1977~2012 年喀什经济开发区园地面积变化率最大, 其次是城镇住宅用地面积, 耕地、林地的变化速率也较大; 草地和地表水资源用地重心向西南方向偏移较大, 同时难以利用的荒漠化土地和盐碱地向水资源移动相反的方向偏移, 林地和耕地顺水源向南偏移; 驱动喀什经济开发区土地利用变化的因素主要是经济因素和人口因素, 各种土地利用类型重心的移动方向与城市未来发展具有一致性和合理性, 利于未来城市发展以及人民生活。

**关键词** 喀什经济开发区; 动态变化; GIS

**中图分类号** S127 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)26-10853-03

**Dynamic Change of Land Use in Kashi Economic Development Zone**

LI Qi et al (School of Earth Sciences and Resources, Chang'an University, Xi'an, Shaanxi 710061)

**Abstract** According to land use remote sensing data in 1977 and 2012, on the basis of GIS spatial analysis, the land use changes in Kashi Economic Development Zone during 1977-2012 were studied by using land use dynamic degree, land use transfer matrix, weight shifting model, the causes and rationality for land use change were analyzed. The results showed that during 1977-2012, the change rate of garden area is the maximum, the change rate of urban residential land area, cultivated land and forest land area is also larger; grassland and surface water resource land move towards southwest, the desertification land and saline alkali soil move to opposite direction of water resource, forestland and cultivated land move south towards along water resource; Main driving factors for the land use change in Kashi Economic Development Zone are economic factors and population. The movement direction of each land use type has consistency and rationality with future urban development.

**Key words** Kashi Economic Development Zone; Dynamic change; GIS

设立喀什经济特区, 是国家从沿海到沿边开发开放的重大战略安排, 经济特区的兴起与发展不仅是地缘政治的需要, 更是国家区域经济发展战略的体现。随着中国社会对外开放以经济特区、沿海开放、沿江开放、沿边开放等形式的渐次推进, 中国区域经济发展的新版图日渐清晰明朗。土地利用/覆被的现状及其变化不同程度地影响资源环境的改变和社会经济的发展, 因此, 加强区域土地利用/覆被变化的研究, 对于喀什经济开发区可持续发展具有重要的作用。笔者根据遥感影像解译数据, 动用土地利用动态度、转移矩阵和重心移动模型<sup>[1-3]</sup>对喀什经济开发区 1977~2012 年的土地利用变化情况及其驱动因素<sup>[4-6]</sup>进行分析。

**1 数据来源与研究方法**

**1.1 研究区概况** 喀什经济开发区位于喀什地区西部, 地理坐标为 75°09'42"~76°15'25"E、38°58'12"~39°35'21"N, 东西长 94.0 km, 南北宽 68.0 km, 总面积 6 392.0 km<sup>2</sup>。研究区东部到喀什经济开发区所在的喀什三角洲细土平原区, 北、西、南方向到克孜勒河、恰克马克河、吐曼河、盖孜河、库山河、乌鲁阿特小河出山口位置处, 主要涵盖了水文地质特征基本完整的克孜勒河-恰克马克河流域及盖孜河-库山河流域水文地质单元。

**1.2 数据来源** 该研究以陆地卫星 Landsat MSS 和资源三号卫星数据为主要的遥感信息源, SRTM DEM 为主要高程信息源。此外, 收集了研究区工程部署图、地质图等相关资料,

解译过程中还参考了研究区的 Google Earth 影像。MSS 数据采用 1977 年 6 月、7 月、8 月的陆地卫星 Landsat-1 的数据, 共三景。资源三号卫星采用 2012 年 7 月、9 月的数据, 多光谱数据八景, 全色数据五景。并据我国现行土地利用分类系统, 分为农用地、建设用地和未利用地 3 个一级类型; 一级类型进一步分为 10 个二级类型; 30 个三级类型, 主要是根据各种土地的利用特征或地表覆盖特征来划分。该研究涉及的土地利用类型分为耕地、林地、牧草地、居民点及独立工矿用地、水利设施用地、未利用土地和其他土地 7 类。在该研究区域, 其他土地是指荒草地、盐碱地、沼泽地、沙地、裸土地和裸岩石砾地等; 未利用土地是指河流水面、湖泊水面、冰川及永久积雪等。

由于 1977 和 2012 年 2 期研究区遥感影像图像分辨率不同, 所以 1977 年的解译土地类型相对较少。在 1977 年的图中笔者对耕地、园地、草地、林地、城镇住宅用地、河流水面、湖泊水面、水库水面、冰川及永久积雪、沙地、裸地、盐碱地、沼泽地进行了解译分类。在 2012 年的影像图中笔者详细地对城镇住宅用地进行了遥感解译, 将其分类为工矿仓储用地、城镇住宅用地、农村宅基地、交通运输用地。

**1.3 研究方法与模型** 基于 ArcGIS 图像解译结果分别采用了土地利用动态度、土地利用转移矩阵、土地利用重心移动模型研分析土地利用变化状况。

**1.3.1 土地利用动态度** 土地利用动态度表达的是研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化。通过对土地利用动态度的分析, 可了解研究土地利用变化总的发展态势和土地利用结构的变化。其数学表达式为:

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

式中,  $K$  为研究时段内某一土地利用类型动态度;  $U_a$ 、 $U_b$  分别为研究期初和研究期末某一土地利用类型的数量;  $T$  为研究时段长, 当  $T$  的时段设置为年时,  $K$  值就表示土地利用类型年变化率。

**1.3.2 土地利用转移矩阵。**在 GIS 的支持下, 通过对不同时期的遥感影像进行空间叠加分析, 得出各土地利用类型的转移矩阵。根据地图代数法原理, 对两期土地利用类型图  $A_k$  和  $A_{k+1}$ , 按照下式的地图代数方法求取土地利用类型相互转化的数量关系的原始转移矩阵:

$$C_{ij} = A_{kij} \times 10 + A_{(k+1)ij} \quad (2)$$

式中,  $C_{ij}$  表示由  $k$  时期到  $k+1$  时期的土地利用变化图, 它表现了土地利用变化的类型及其空间分布。

**1.3.3 土地利用重心移动模型。**利用重心模型算出各个土地类型的重心变化, 重心法首先要在坐标系中标出各个地点的位置, 目的在于确定各点的相对距离。坐标系可以随便建立。在国际选址中, 经常采用经度和纬度建立坐标。然后, 根据各点在坐标系中的纵横坐标值求出各种土地类型位置的坐标  $X$  和  $Y$ , 重心法使用的公式是:

$$C_x = \frac{\sum D_{ix} V_i}{\sum V_i} \quad (3)$$

$$C_y = \frac{\sum D_{iy} V_i}{\sum V_i} \quad (4)$$

式中,  $C_x$  表示重心的  $X$  坐标;  $C_y$  表示重心的  $Y$  坐标;  $D_{ix}$  表示第  $i$  个地点的  $X$  坐标;  $D_{iy}$  表示第  $i$  个地点的  $Y$  坐标;  $V_i$  表示每种土地类型的面积所占本土类型总面积的比重。

## 2 结果与分析

**2.1 土地利用变化分析** 根据遥感信息所获得的土地面积数据, 利用公式(1), 计算得到 1977~2012 年喀什经济开发区土地利用动态度(表 1)。

表 1 1977~2012 年喀什经济开发区土地利用动态度

土地类型	面积//km <sup>2</sup>		变化面积 km <sup>2</sup>	动态 度//%
	1977 年	2012 年		
草地	509.92	456.95	-52.97	-0.30
城镇住宅用地	11.48	190.93	179.45	44.66
耕地	833.29	1 626.82	793.53	2.72
园地	0.21	48.17	47.96	652.52
地表水资源	170.03	84.73	-85.30	-1.65
林地	671.44	35.18	-636.26	-2.71
沼泽地	361.38	68.07	-293.31	-2.37
盐碱地	497.74	197.49	-293.31	-1.68
裸地	3 251.59	3 335.07	83.48	0.07
沙地	84.78	247.76	162.98	5.49

根据土地利用变化数据, 利用公式(2)计算得到土地利用类型相互转化的数量关系的原始转移矩阵(表 2)。

表 2 土地利用转移矩阵

土地类型	地表水资源	草地	城镇住宅用地	耕地	工矿仓储用地	交通运输用地	林地	裸地	农村宅基地	沙地	盐碱地	园地	沼泽地	1977 年 总面积
地表水资源	45.14	12.18	7.26	16.31			0.16	61.52	0.36	6.41	1.25	1.32	18.12	170.03
草地	11.40	155.01	6.26	257.74	1.37		4.34	32.72	2.95	20.36	3.49	0.06	14.22	509.92
城镇住宅用地	0.34		11.05				0.09							11.48
耕地	3.64	53.64	102.75	546.46	6.27		4.18	24.81	49.86	2.21	0.62	32.15	6.7	833.29
林地	1.85	103.44	41.86	421.76	2.02		22.07	28.54	25.25	14.22	2.85	2.77	4.81	671.44
裸地	13.25	52.59	6.42	49.98		0.16	2.65	2 991.72	0.08	19.95	112.87	0.63	1.42	3 251.72
沙地	0.42	7.69		8.11	0.08			0.95	0.17	65.31	1.46		0.59	84.78
盐碱地	0.65	43.93	1.95	86.56		0.70	0.74	173.43	0.21	116.49	72.57	0.03	0.48	497.74
园地			0.03				0.18							0.21
沼泽地	8.04	28.47	13.35	239.90	0.37		0.77	20.48	10.87	2.81	3.38	11.21	21.73	361.38
2012 年总面积	84.73	456.95	190.93	1 626.82	10.11	0.86	35.18	3 334.17	89.75	247.76	198.49	48.17	68.07	6 391.99

由表 1 和表 2 可知, 喀什研究区总面积约为 6 391.99 km<sup>2</sup>。从土地利用动态度来看, 园地面积变化最大, 1977 年面积仅有 0.21 km<sup>2</sup>, 到 2012 年时达到了 48.17 km<sup>2</sup>, 年变化率达到 652.52%。耕地面积由 1977 年的 833.29 km<sup>2</sup> 增加到 2012 年的 1 626.82 km<sup>2</sup>, 主要由林地、草地和沼泽地转移而来; 园地变化较大, 在 1977 年时约占总面积的 13%, 到 2012 年达到总面积的 25%。林地面积减少较多, 1977 年时面积为 671.44 km<sup>2</sup>, 而 2012 年时减少到了 35.18 km<sup>2</sup>, 从占总面积的 11% 降低至不到 1%。草地减少不明显, 从 1977 年的 509.92 km<sup>2</sup> 减少到 2012 年的 456.90 km<sup>2</sup>。城镇住宅用地变化明显, 从 1977 年的 11.48 km<sup>2</sup> 增长到 2012 年的 190.93 km<sup>2</sup>, 表明研究区人口在 30 多年的时间里有所变化。地表水资源减少较多, 其中冰川及永久积雪地在 1977 年时为 10.31 km<sup>2</sup>, 到 2012 年减少到 11.89 km<sup>2</sup>, 一些水库、湖泊和河流水量也减少。其他用地包含裸地、沙地、盐碱地及沼泽地, 总面积从 1977 年 4 195.49 km<sup>2</sup> 减少到 3 848.39 km<sup>2</sup>, 其中裸地、沙地有所增

加, 盐碱地有所减少, 沼泽地减少较明显。

利用公式(3)、(4), 计算得到 1977 和 2012 年 2 期耕地、湿地、荒漠化土地、盐渍化土地、林地、城市建设用地、草地、地表水的重心坐标, 计算出重心移动的方向, 结果见表 3。

由表 3 可知, 草地重心移动距离最远, 向西南移动了 27 949.6 km, 同时地表水资源也向西南移动了 10 249.1 km, 草地的移动有很大程度是由于地表水的移动而移动。伴随着水资源的移动, 耕地、林地也分别向东南移动了 1 000.3 km 和 6 817.5 km。荒漠化土地、盐碱地都略微向西北偏移; 而城市建设用地也向西北偏移; 但从 2012 年的坐标来看, 城市用地重心也正是朝着水资源丰富的地方偏移。

## 2.2 土地利用变驱动因素

**2.2.1 经济因素。**2010 年 5 月国务院批准设立喀什经济特区, 将喀什的发展上升为国家战略, 喀什特区的总体发展定位为向西开放的重要窗口。具体发展定位为沿边开放创新实践区、区域经济中心、区域商贸物流中心、区域金融贸

易中心和区域国际经济技术合作中心。按照规划,喀什经济开发区主体园区主要分为城北转化加工区、空港产业物流区、城东金融贸易区 3 个片区。从国务院[2011]33 号文件赋予喀什特区的财政、税收、进出口、金融、投资扶持、科技人才、土地、扩大开放 8 个方面 10 条扶持政策,到新疆维吾尔自治区赋予喀什特区享有自治区级审批管理权限以及特区地方税收留存、减免企业所得税地方分享部分、股权投资类企业税收减免等特别优惠政策。对喀什特区来说,这些无一不是最优

惠的政策,也充分体现了国家、自治区对喀什特区发展的极大关注和大力支持。同时,喀什特区还根据国家、各部委、自治区赋予喀什特区的特殊政策出台了“1+9”政策,即 1 个普惠政策和 9 个专项政策,涉及到金融、工业企业、股权投资、总部经济、综保区等方面。以上多项优惠政策的叠加,对落户企业的快速发展提供强有力的政策支持,所以喀什经济开发区耕地面积、园地面积、住宅用地均有所增加。

表 3 个土地利用类型重心移动方向

土地利用类型	X			Y			重心移动方向
	1977 年	2012 年	差值	1977 年	2012 年	差值	
耕地	588 826.8	581 058.6	7 768.2	4 353 383.8	4 354 384.1	-1 000.3	东南
湿地	582 714.4	575 090.4	7 624.0	4 355 295.5	4 352 887.0	2 408.5	东北
荒漠化土地	572 003.2	557 071.3	14 931.9	4 343 968.1	4 343 765.8	202.3	东北
盐碱地	559 553.3	569 655.2	-10 101.9	4 352 307.3	4 339 798.3	12 509.0	西北
城市建设用地	582 080.0	583 320.1	-1 240.1	4 365 063.3	4 359 577.0	5 486.3	西北
草地	531 555.2	567 525.2	-35 970.0	4 325 199.6	4 353 149.2	-27 949.6	西南
地表水资源	564 751.3	578 673.3	-13 922.0	4 347 645.2	4 357 894.3	-10 249.1	西南
林地	583 320.8	565 509.1	17 811.7	4 346 268.7	4 353 086.2	-6 817.5	东南

**2.2.2 人口因素。**人口作为一个独特的因素,对土地利用/覆被变化的影响,是人文社会经济因素中最主要的基础因素,同时也是最具活力的驱动力之一。据统计,1977 年喀什地区总人口 250 万,其中城镇人口 55 万,城市化率为 23.3%;到 2012 年总人口达到 377 万,其中城镇人口上升为 59 万,城市化率达到了 36.23%,比 1977 年的城市化率增加了近 13 个百分点。人口的增加促使人们不断地扩大生存空间,对粮食和肉类产品的需求量不断上升,使得研究区牲口数不断增长,耕地面积不断扩大,草地的破碎化程度加剧,分离度增大,稳定性变差。不合理的生产活动使得土壤表层的肥力受到破坏,而干旱区蒸发量较大,大面积的灌溉致使土壤盐碱化加剧,形成垦荒—弃耕—再垦荒—再弃耕的恶性循环。以生态环境为代价的经济增长使得研究区盐碱地面积不断扩大,分离度增加,草地退化为裸地。

### 3 结论

(1)1977~2012 年喀什经济开发区土地利用变化比较大,其中变化最大的是园地,其新增速率也是最大。耕地、交通运输用地、居民点及工矿用地(包括城市用地)、牧草地的变化速率也较大。

(2)驱动喀什经济开发区土地利用变化的因素主要是经

济因素和人口因素。

(3)居民点及工矿用地的增加表明喀什城市化率的提升,耕地、园地面积的增加对未来喀什经济的发展提供了保障。

(4)草地和地表水资源用地重心向西南方向偏移较大,同时难以利用的荒漠化土地和盐碱地向水资源移动相反的方向偏移,林地和耕地也顺水源向南偏移。各种土地利用类型重心的移动方向与城市未来发展具有一致性和合理性,利于未来城市发展以及人民生活。

### 参考文献

- [1] TURNER II B L, SKOLE D, SANDERSON S, et al. Land-Use and Land-Cover Change, Science/ Research Plan [R]. IGPB Report No. 35&HDP Report No. 7. IGBP, 1995: 52-60.
- [2] HELMUT GEIST. An Overview of Research Projects 1997-2001 [R]. LUCC Newsletter, No. 6, 2001: 1-3.
- [3] Annemarie. Land Use and Land Cover Change: The LUCC Science Plan in Europe [R]. LUCC Newsletter, No. 1, 1997: 7-14.
- [4] 刘纪远, 张增祥, 庄大方, 等. 20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 1-12.
- [5] 龙花楼, 李秀彬. 长江沿线样带土地利用变化时空模拟及其对策[J]. 地理研究, 2001, 20(6): 660-668.
- [6] 李仁东, 程学军, 隋晓丽. 江汉平原土地利用的时空变化及其驱动因素分析[J]. 地理研究, 2003, 22(4): 423-431.

(上接第 10850 页)

展和人类活动强度的加大,林地有不断减少的趋势,这易造成郑县水土流失,导致北汝河和青龙河泥沙淤积。人口数量的增加、土地利用效益的日渐差异与政策的变化促进了土地利用用途与类型的改变,加速了地区土地利用变化的发展。在今后的土地开发利用中,郑县应尽量充分合理的利用土地资源,加强土地开发整理,保护好耕地,改善生态环境,有计划地进行城镇开发。

### 参考文献

- [1] 李秀彬. 土地利用/土地覆盖变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996,

51(6): 553-557.

- [2] ERIC F L, TURNER B L, HELMUT J G, et al. The cause of land use and land cover change: moving beyond the myths [J]. Global Environmental Change, 2001, 11(4): 261-269.
- [3] 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: 113-124.
- [4] 周铁军, 赵延宁. 宁夏盐池县土地利用变化分析研究[J]. 水土保持研究, 2005(6): 116-118.
- [5] 王思远, 刘纪远, 张增祥, 等. 中国土地利用时空特征分析[J]. 地理学报, 2001, 56(6): 631-639.
- [6] 金锐, 臧淑英. 漠河县土地利用变化分析[J]. 黑龙江科技信息, 2009(34): 114-115.