县级尺度“三生”用地动态变化及其空间集聚特征

王 考[1,2], 姚云峰[1], 包金兰[3]

(1. 内蒙古农业大学 沙漠治理学院,内蒙古 呼和浩特 010055; 2. 内蒙古师范大学 地理科学学院,内蒙古 呼和浩特 010022; 3. 内蒙古自治区土地调查规划院, 内蒙古 呼和浩特 010055)

摘 要:[目的] 深入探索土地“三生”(生态、生活、生产)功能格局特征,为土地利用总体规划提供指标控制的科学依据。[方法] 利用内蒙古和林格尔县 1996,2006,2015 年 3 期遥感数据,采用动态度、空间变化分析模型、空间变化率指数对研究区“三生”用地数量变化、空间变化及其变化集聚特征进行分析。[结果] ①研究期间生态用地减少数量突出,后期逐渐减缓;生产生活用地增加幅度明显,年均变化率达 5.9%,动态度达12.06%;从整个空间变化率分析,生产生态用地两期变化均强烈,生产生活用地呈增强趋势,生态用地变化逐渐减弱。②研究区“三生”用地空间变化前期集聚在黄土丘陵区和山区,后期集聚在平原地貌类型区。[结论] 经过 20 a 规划管控,研究区“三生”用地逐步形成北部平原区以生产生态用地和生产生活用地为主的生产生活空间,中部、南部黄土丘陵区和山区以生态用地和生态生产用地为主的生态空间,且生产生活用地功能区扩张和生产生态功能区减少的矛盾得到一定程度遏制。

关键词:“三生”用地; 动态变化; 空间集聚; 县级尺度

文献标识码: A **文章编号**: 1000-288X(2018)01-0306-07 **中图分类号**: F301.24

文献参数: 王考, 姚云峰, 包金兰. 县级尺度“三生”用地动态变化及其空间集聚特征[J]. 水土保持通报, 2018,38(1):306-312. DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2018.01.053. Wang Kao, Yao Yunfeng, Bao Jinlan. Dynamic change of ecological-living-industrial land and its spatial agglomeration at county-scale[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2018,38(1):306-312.

Dynamic Change of Ecological-living-industrial Land and Its Spatial Agglomeration at County-scale

WANG Kao[1,2], YAO Yunfeng[1], BAO Jinlan[3]

(1. *College of Desert Control Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot, Inner Mongolia* 010055, *China*; 2. *Geography Science Institute, Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia* 010022, *China*; 3. *Inner Mongolia Autonomous Region Land Surveying and Planning Institute, Hohhot, Inner Mongolia* 010055, *China*)

Abstract: [Objective] To investigate the variation of land ecological-living-industrial function pattern in order to provide scientific basis for the overall plan for land utilization. [Methods] With the interpreted maps from TM imagery in 1996, 2006 and 2015 of Helingeer County, Inner Mongolia, the quantity, spatial changes and the agglomeration characteristics of ecological-living-industrial land was analyzed by using the spatial analysis model and spatial change rate model. [Results] ① The amount of the ecological land decreased greatly at the initial stage, and then slowed down. The increase of industrial-living land was obvious, the annual rate of change was 5.9% and the dynamic degree was 12.06%. The spatial variation of industrial-ecological land varied dramatically. Industrial-living land showed a great increasing trend, and the variation of ecological land weakened gradually. ② The spatial variation of living-industrial land distributed in loess hilly region and

收稿日期:2017-08-24 **修回日期**:2017-09-18

资助项目:内蒙古自治区高等学校科学研究项目“土默特平原区农地整治对生态环境的影响”(NJZC13061); 内蒙古自治区自然科学基金项目“呼和浩特地区土地利用变化的土地生态效应研究”(2016MS0411)

第一作者:王考(1978—),女(汉族),内蒙自治区包头人,博士研究生,研究方向为水土保持与土地规划。E-mail:wangkao@126.com。

通讯作者:姚云峰(1959—)男(蒙古族),内蒙古自治区阿拉善左旗人,博士,教授,博士生导师,主要从事水土保持与荒漠化防治研究。E-mail:18904718855@163.com。

mountainous region at earlier stage, and in the plain region at the later stage. [Conclusions] After 20 years of planning control, the industrial-ecological land and industrial-living land was mainly distributed in the north plain area, while the ecological land and ecological-industrial land was mainly distributed in the central and southern part in loess hilly and mountainous region. Moreover, the contradiction between industrial-living land expanding and the industrial-ecological land reducing has been contained at a certain extent.

Keywords: ecological-living-industrial land; dynamic change; spatial agglomeration; county-scale

土地利用作为集"人口—资源—环境—发展(PRED)"于一体的复合系统,是人地关系系统交互耦合的承载核心[1]。土地资源作为土地利用的重要载体,一方面作为重要的生产要素,为人类生存提供食物、淡水等生产原料和木材、能源等动力原料等;第二,作为人类活动的关键性资源,为人类提供居住、交通、存储、休闲娱乐等生活功能;第三,因其具备的土壤、水文、气候、植被、地形等生态环境特征,为人类生活提供重要的生态保护功能[2-3]。随着人口、经济和社会的快速发展,土地利用方式、土地利用结构和景观格局发生变化,从而导致土地利用功能发生相应变化与演替,由最初的生产、生活功能逐渐演替为生产、生活和生态为一体的"三生"功能。中国现行土地利用是农用地、建设用地和未利用三大分类体系,此分类中充分关注土地的生产、生活功能,关注耕地保护与建设用地配置间的矛盾,但却极少考虑生态功能极少[4-6],因而忽视了土地利用中可能引起的生态失衡。近些年,中国土地利用政策也逐渐考虑土地利用的"三生"空间,《全国土地利用总体规划纲要(2006—2020 年)》提出"生态用地与生活、生产用地并行",十八大报告提出"促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀"。因此,为适应土地管理空间的需要,构建和研究生产、生活和生态功能为主导的土地利用功能区划分类体系对实现土地资源的可持续利用具有重要意义。尤其生态环境比较脆弱的干旱半干旱地区,"三生"空间分布的研究为政府合理规划空间、制定科学的土地政策提供参考。

为合理规划用地空间,提升生态环境保护意识,中国学者已经开始研究探索土地利用的多功能性内涵与评价[7-12]和生态用地的内涵及分类[6,13-16],同时从概念上尝试构建全国尺度和县级尺度的"三生"用地空间格局[17-20]。针对"三生"用地空间动态格局变化研究涉及甚少,本文拟以和林格尔县为例,继续探索县域尺度的"三生"用地的空间格局,并利用 GIS 手段和土地利用/覆被变化(LUCC)空间动态分析方法,探析生态脆弱区经过两轮的土地利用规划管理"三生"用地空间格局产生的变化,以期科学指导土地利用规划与管理,有效协调各类用地关系。

1　研究区概况与数据处理

1.1　研究区概况

和林格尔县位于内蒙古自治区首府呼和浩特市东南,地处土默特平原向黄土高原和蛮汗山山脉的过渡地带,地理坐标为 111°26′52″—112°18′11″E,39°58′11″—40°41′31″N;属中温带半干旱大陆性季风气候,年平均气温 5.6 ℃,年降水量平均 417.57 mm,中、南部旱灾和风沙危害较为严重,辖域土地总面积 3 477.78 km^2。据 2015 年统计年鉴显示,全县总人口 204 796 人,农村人口占 70.91%。

研究区具有以下特点:①县域经济发展较快,因"首府后花园"、"乳都核心区"、"云计算中心"而崛起,未来"呼和浩特新机场"、"内蒙古和林格尔新区"的建设将带来经济的更大发展。②地貌类型多样,具有"五丘三山二分川"的地貌特点,山地分布于东南部,平原分布于北部,丘陵分布于中部和南部。③生态环境脆弱,水土流失、土壤风蚀沙化和植被退化严重。地貌类型多样、生态环境脆弱、城镇发展快速,多种因素的累积影响着"三生"用地空间的变化,研究"三生"用地变化,对实现"促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀"的空间规划具有重要意义。

1.2　数据来源及处理

研究采用 3 期影像数据,其中 1996,2006 年采用 Land-TM(30 m × 30 m),2015 年采用变更调查 SPORT-5 数字正射影像(DOM)。数据的获取主要是依据 TM 影像和 DOM 影像依据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)的分类标准借助 ENVI5.0 软件平台,结合监督分类和人工目视解译获取土地利用分类数据。其中 1996 和 2006 年两期数据,分别依据当年土地利用变更调查数据进行校核和精度检验;2015 年土地利用数据是在 2009 年全国第二次土地调查结果的基础上进行补充调查解译,与当年土地利用现状图和野外测量数据进行校验,校验的结果各期解译数据 Kappa 系数分别为 0.85,0.90,0.94,达到满足允许判读精度(≥0.(8)要求,其解译结果符合本研究要求。

2 研究方法

2.1 土地利用“三生”分类方法

土地具有生产、生活和生态功能，同一用地类型在社会中承担着多种多样的功能。土地利用“三生”分类方法采用“先分区后分类”的方法[17]，功能区的分类依据“主体功能—次要功能”分类标准，首先考虑主体功能，其次考虑次要功能[18]，同时参考张红旗、柳中元，高星等“三生”用地分类标准[17,19-21]，调查研究区各用地功能特征，依据土地利用现状分类为基础形成半干旱区“三生”用地三级分类和归类依据（具体情况见表 1）。

表 1 研究区“三生”用地分类体系及依据

Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	分类依据
生态用地	生态功能用地	灌木林地、有林地、其他林地、内陆滩涂、其他草地	主要体现土地的水源涵养、土壤保持、防风固沙、河岸防护、生物多样性保护等功能，是维护生态安全不可或缺的土地
	河流与湖泊用地	河流水面、湖泊水面	河流、湖泊在调节区域气温、稳定局部气候等方面具有不可替代的重要作用
	生态容纳用地	沙地、盐碱地、裸地、沼泽地	容纳严重退化土地的空间，不能被随意扰动，具有一定的生态价值
生态生产用地	牧草地	天然牧草地、人工牧草地	有较高的生态服务价值，同时也作为放牧地
	饮用与农用水源用地	水库水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地	以用于生活、生产为目的的水面，但由于其在维护区域的生态安全有较明显的作用，其配套设施用地面积一般较小，与水库水面、坑塘水面合并
生产生态用地	耕 地	水浇地、旱地	以生产粮食为主要功能，并具有一定的生态功能
	园 地	果园、其他园地	以生产果、叶为主多年生木本和草本植物，并具有一定生态功能
生活生产用地	城镇建设用地	城市、建制镇	以生活生产功能为主的城镇居民用地
	农村生活用地	村庄、设施农用地	以生活生产功能为主的农村居民用地及其附属设施用地
	工业生产用地	采矿用地、公路用地、铁路用地	以采矿和交通用地为主，主要服务于生活生产
	风景名胜及特殊用地	风景名胜及特殊用地	风景名胜用地设施用地、军事设施、监教场所、宗教、殡葬等用地

2.2 “三生”用地动态分析模型

“三生”用地空间动态变化分析其本质是不同功能用地类型的空间动态变化，因此借助刘纪远等[22]、王秀兰等[23]的土地利用动态度模型，刘盛和等[24]的土地利用动态变化空间分析模型 20 a 的空间变化过程以及强烈程度。

（1）土地利用动态度模型。土地利用动态度反应监测时段内地类的数量变化，可以有效比较土地利用变化的区域差异[22-23]，分为某种土地利用程度的单一动态度和土地利用综合动态度。计算公式如下：

$$K_1=\frac{LA_{(i,t2)}-LA_{(i,t1)}}{LA_{i,t1}}\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{1}$$

$$LC=\frac{\sum_{i-1}^{n}\Delta LA_{i-j}}{2S}\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{2}$$

式中：K_1，LC——研究时段内某一土地利用类型动态度和土地利用综合动态度；$LA_{(i,t1)}$，$LA_{(i,t2)}$——期初和期末土地利用类型的面积；S——研究区总面积；ΔLA_{i-j}——i 类型转化为 j 类型的土地面积绝对值；T——研究时段长。

（2）土地利用动态空间分析模型与空间变化率指数。土地利用动态空间分析模型能够反映监测区域土地利用变化的活跃程度，综合考虑土地利用变化过程中新增和转移过程，突出土地利用动态变化的空间过程和强烈程度的测算[24]。土地利用空间变化率指数各类型土地利用变化相对于研究区变化的激烈程度[25]。计算公式如下：

$$CLL_i=\frac{[LA_{(i,t2)}-ULA_i]+[LA_{(i,t1)}-ULA_i]}{LA_{(i,t1)}}\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{3}$$

$$F_i=\frac{[LA_{(i,t2)}-ULA_i]+[LA_{(i,t1)}-ULA_i]_i}{S}\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{4}$$

式中：CLL_i——监测期间空间变化率（%）；ULA_i——监测期间第 i 类未变化部分的面积（hm^2）；F_i——第 i 类土地利用空间变化率指数。

3 结果与分析

3.1 “三生”用地空间分布特征

依据前述构建的半干旱区“三生”用地分类体系，基于 ARCMAP 对三期土地利用分类进行提取与融合，当“三生”分类与土地利用现状分类一致时，直接转换；“三生”分类多个地类对应土地利用现状分类一个地类时，进行补充调查后细分；“三生”分类中一个

地类对应土地利用现状多个地类,即进行地类合并,形成“三生”用地Ⅰ级分类和Ⅱ级分类。通过以上方法的提取,形成研究区 1996,2006 和 2015 年“三生”用地空间分布图(附图 15)。

1996,2006 和 2015 年 3 期“三生”用地空间分布图(附图 15)研究发现:①空间结构相同,均为生态用地>生产生态用地>生态生产用地>生活生产用地;②变化趋势相同,但幅度不同。生态用地和生产生态用地呈递减趋势,生态生产用地和生活生产用地呈递增趋势;但 1996—2006 年变化幅度大于 2006—2015 年(图 1);③20 a 的土地利用过程,研究区逐步形成“三生”用地空间相对合理的调整,生产生态空间和生活生产空间主要分布在北部平原区和水系两岸,黄土丘陵区和山区主要以生态用地和生态生产用地为主。

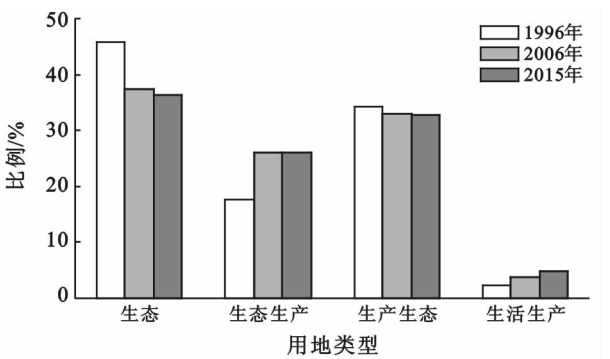


图 1　1996,2006,2015 年研究区“三生”用地结构

3.2　“三生”用地空间动态演变特征

3.2.1　“三生”用地数量变化　各功能区增减幅度由单一动态度模型计算得出(见表 2),此处研究时段以年为单位,因此 K 值和 LC 值即为年均变化率。

表 2　研究区 1996—2015 年“三生”用地动态度　　%

Ⅰ级分类	Ⅱ级分类	$K_{96\text{-}06}$	$K_{06\text{-}15}$	$K_{96\text{-}15}$	$LC_{96\text{-}06}$	$LC_{06\text{-}15}$	$LC_{96\text{-}15}$
生态用地	生态功能用地	−1.98	−0.26	−1.14			
	生态容纳用地	2.23	−0.65	0.79			
	河流与湖泊用地	−0.49	−0.21	−0.35			
	一级功能区小计	−1.87	−0.27	−1.09			
生态生产用地	牧草地	4.66	0.02	2.47			
	饮用与农用水源用地	3.41	0.09	1.85			
	一级功能区小计	4.65	0.02	2.46	0.99	0.12	0.58
生产生态用地	耕 地	−0.32	−0.06	−0.20			
	园 地	−5.01	−0.03	−2.65			
	一级功能区小计	−0.33	−0.06	−0.20			
生活生产用地	城镇建设用地	56.78	5.07	45.93			
	农村生活用地	2.71	1.22	2.16			
	工业生产用地	10.17	13.18	17.94			
	风景名胜及特殊用地	43.31	0.21	23.32			
	一级功能区小计	6.61	3.07	5.90			

注:K_{96-06} 为 1996—2006 年 K 值;K_{06-15} 为 2006—2015 年 K 值;K_{96-15} 为 1996—2015 年 K 值;LC_{96-06} 为 1996—2006 年 LC 值;LC_{06-15} 为 1996—2006 年 LC 值;LC_{96-15} 为 1996—2006 年 LC 值。

由表 2 可以看出,研究期间生活生产用地和生态生产用地为转入状态,生态用地和生产生态用地为转出状态;年均变化率最为明显的是生产生活用地为 5.90%,其次为生态生产用地为 2.46%,且前期的年均变化明显大于后期,充分说明研究区后期土地利用的年变化率较小,土地总体移转速度较之前期降低。从“三生”用地Ⅱ级分类来看,研究期间呈转入状态为城镇建设用地、农村生活用地、工业生产用地、风景名胜及特殊用地、牧草地、饮用与农用水源用地以及生态容纳用地,但转入速度不同。其中转入速度最快的Ⅱ级类是城镇建设用地和风景名胜及特殊用地,且均为前期远远大于后期,究其原因,1996—2006 年期间由于城镇建设和旅游经济的发展、盛乐经济园区的成立以及 2000 年撤乡并镇导致城镇建设用地和风景名胜用地大量增长;2006—2015 年期间县域经济持续快速发展和工业用地大量增加,城镇建设用地的年均增长速度在 2006—2015 年低于工业用地,处于第 2 位,而风景名胜及特殊用地的转入率进入低潮期,仅为 0.21%。农村生活用地和工业生产用地前后 2 个研究期转入速度相差较小,但农村生活用地前期高于后期,工业生产用地后期高于前期,充分说明近年来研究区工业经济的发展速度大幅提升。牧草地、饮用与农用水源用地以及生态容纳用地类型转入均是前期高于后期。研究期间呈转出状态的有生态功能用地、

河流与湖泊用地、耕地、园地，其转出速度均为前期大于后期。

3.2.2 “三生”用地空间结构变化 “三生”用地空间性变化分析主要由2个指标来反应：一是空间分析模型；二是空间变化率指数。依据刘盛和等[24]的土地利用动态变化空间分析模型以及李灿等[25]的空间变化率指数测算研究区“三生”用地空间变化，其详细情况见表3。

表3 研究区“三生”用地空间动态度和空间变化率 %

Ⅰ级分类	Ⅱ级分类	空间分析模型			空间变化率		
		1996—2006年	2006—2015年	1996—2015年	1996—2006年	2006—2015年	1996—2015年
生态用地	生态功能用地	3.68	0.27	2.04	1.62	0.10	0.90
	生态容纳用地	13.04	0.87	7.37	0.12	0.01	0.07
	河流与湖泊用地	11.51	0.21	6.15	0.10	0.00	0.05
	一级功能区小计	4.02	0.29	2.23	1.84	0.11	1.02
生态生产用地	牧草地	4.44	0.27	2.52	0.78	0.07	0.44
	饮用与农用水源用地	1.82	0.23	1.10	0.00	0.00	0.00
	一级功能区小计	4.41	0.27	2.51	0.78	0.07	0.44
生产生态用地	耕 地	4.80	0.44	2.73	1.63	0.14	0.93
	园 地	7.17	0.03	3.78	0.01	0.00	0.00
	一级功能区小计	4.80	0.44	2.73	1.64	0.14	0.93
生活生产用地	城镇建设用地	47.02	5.13	40.96	0.05	0.04	0.05
	农村生活用地	15.68	1.29	9.03	0.30	0.03	0.17
	工业生产用地	20.76	13.18	23.52	0.04	0.05	0.04
	风景名胜及特殊用地	53.85	0.34	29.19	0.02	0.00	0.01
	一级功能区小计	18.21	3.14	12.06	0.41	0.12	0.27
区域总体		2.33	0.22	1.33	8.94	0.76	5.06

空间分析模型表示“三生”用地功能区及用地类型转出和转入的动态变化，反映出功能区和用地类型的稳定程度。从Ⅰ级分类来看，生活生产用地空间变化最活跃，空间动态度达12.06%，其他用地区空间相对较为稳定，空间动态度均保持在3%以下；对比前后2个时期，前期的区域总体空间动态度为2.33%，后期仅为0.22%，说明研究区后期“三生”用地的利用较前期稳定。从Ⅱ级分类来看，1996—2006年期间，风景名胜及特殊用地、城镇建设用地、工业生产用地、农村生活用地、生态容纳用地空间变化较为活跃，空间动态均在13%以上，其中风景名胜及特殊用地、城镇建设用地最高；生态功能用地、牧草地和耕地空间动态度较小，相对其用地类型较为稳定。2006—2015年期间，空间变化活跃有城镇建设用地、工业生产用地、农村生活用地；其次，是生态容纳用地和耕地；稳定性最好是园地，空间动态度仅为0.03%。

空间变化率指数反映的是“三生”用地相对研究区的空间变化激烈程度。从Ⅰ级分类来看，生态用地空间变化最为激烈，空间变化率为1.02%；其次为生产生态用地和生态生产用地；生活生产用地最低，说明生产生活用地对于整个研究变化不激烈。但4类“三生”用地在不同研究时段空间变化率指数大小有所不同，且后期空间变化率均小于前期，1996—2006年期间：生态用地＞生产生态用地＞生态生产用地＞生活生产用地，2006—2015年期间：生产生态用地＞生活生产用地＞生态用地＞生态生产用地，研究表明后期生产生态用地和生活生产用地空间变化较为激烈，尤其生产生活用地空间变化激烈程度增强，但生态用地变化趋势减弱。Ⅱ级分类来看，城镇建设用地、工业生产用地、风景名胜及特殊用地、园地、饮用与农用水源地、河流与湖泊用地前后期空间变化率相近，说明研究区近20 a其空间变化趋于稳定；耕地、生态功能用地和牧草地空间变化率大，说明耕地、生态功能用地和牧草地相对研究区变化最为激烈。

3.3 “三生”用地空间变化集聚

研究区前后2个研究时期空间变化的集聚特征不同，前期“三生”用地空间变化呈全域性，后期“三生”用地空间变化呈局部性，且变化明显的均为生态用地和生产生态用地。如图2所示，1996—2006年期间，“三生”用地空间转移主要集中在大红城乡、城

关镇和新店子镇黄土丘陵区和山区的地貌类型区,其转移的方向主要是生态用地转为生态生产用地,和生产生态用地转向生态用地,研究前期 10 a 间“三生”用地转移主要受生态退耕政策、地方经济发展政策、撤乡并镇政策以及土地开发整理复垦政策的影响;2006—2015 年期间,“三生”用地空间转移主要集中在盛乐经济园区、巧什营镇、盛乐镇的土默特平原的地貌类型区,其转移的方向生产生态用地转为生活生产用地和生态用地转为生产生活用地,结合前述研究内容发现,研究后期“三生”用地空间的转移主要是建设用地占用耕使得耕地减少和因未利用地整治而耕地增加。

20 a 变化尺度表现为中心城区以及北部土默特平原区“三生”用地空间集聚明显,表现为生活生产用地即建设用地显著增加;南部丘陵区和山区空间集聚显著,主要是生态退耕、生态用地显著增加;逐步形成北部土默特平原区和水系两岸以生产生态用地和生产生活用地为主的生产生活空间,中部、南部黄土丘陵区和山区以生态用地和生态生产用地为主的生态空间。

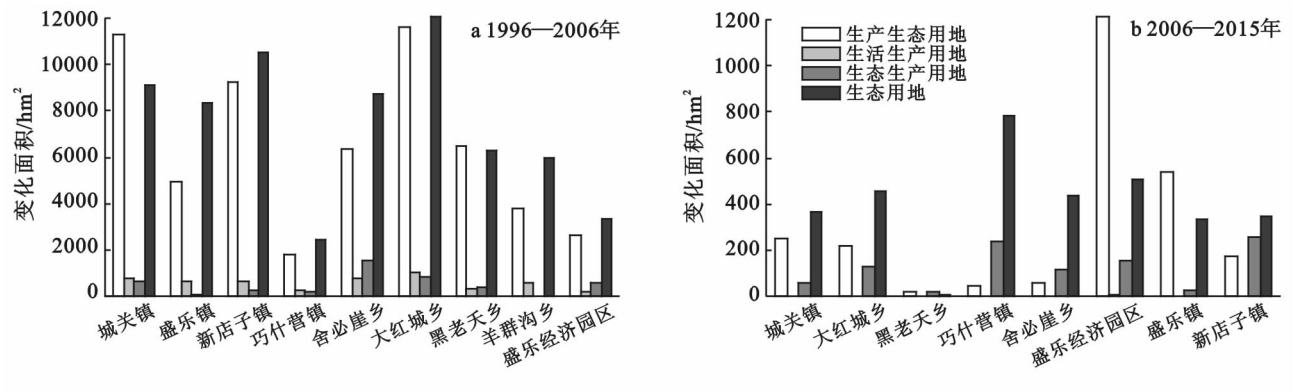


图 2　不同时期研究区“三生”用地空间变化

4　结论与讨论

4.1　结 论

(1) 以土地多功能性为基点,根据区域自然条件、土地利用类型和功能特征差异,构建半干旱区县域“三生”用地分类体系,包括生态用地、生态生产用地、生产生态用地和生活生产用地 4 类,并建立与土地利用类型衔接的标准,为土地利用总体规划有效协调生产、生活和生态功能区控制指标提供依据。

(2) 研究区 20 a“三生”用地空间变化分析显示,后期变化程度均低于前期,说明后期土地资源可持续利用管理模式的成效,用地逐步走向高效集约节约利用,但研究区“三生”用地功能区的结构变化仍存在一定问题。研究期间,生态用地减少数量突出,后期逐渐减缓;生产生活用地增加幅度明显,其动态度达到 5.9%,而且生产生活用地在空间分析模型上也表现最为强烈,达到 12.06%,影响功能区变化的地类是城镇建设用地、风景名胜及特殊用地、工业生产用地;从整个空间变化情况分析,生产生态用地两期变化均强烈,生产生活用地后期空间结构变化增强,生态用地逐渐减弱,影响功能区变化主要地类有耕地、生态功能用地和牧草地。说明研究区经济发展对建设用地的需求在增加,生产生活用地功能区仍在扩张,使得耕地和生态功能用地在减少,但速度减缓,说明区域生态环境建设得到重视。

(3) 研究区“三生”用地空间变化前期集中在大红城乡、城关镇和新店子镇黄土丘陵区和山区,后期盛乐经济园区、巧什营镇、盛乐镇的土默特平原的地貌类型区。20 a 尺度的空间变化集聚逐步形成北部土默特平原区以生产生态用地和生产生活用地为主的生产生活空间,中部、南部黄土丘陵区和山区以生态用地和生态生产用地为主的生态空间;“三生”用地功能分区分化功能逐渐形成,为新一轮土地利用规划中强调土地生态功能的理念奠定基础,更有利于科学指导、管理和利用土地,协调各类用地之间的关系。

4.2　讨 论

同一用地类型在社会生活中承担多种功能,进行“三生”用地融合空间落地时,定位土地利用空间功能是准确划分“三生”用地空间的基础。本研究中,以中小尺度的土地利用现状数据为基础,对承担多项功能的有林地、牧草地、耕地等用地类型,通过部门调查和实地调查按照单一功能确定其为生态用地、生态生产用地和生产生态用地,在类型内部没有再细分其功能区划,需继续研究细化各用地类型主次空间功能的分类依据,为土地利用规划指标管理提供更为严格的依据。

[参 考 文 献]

[1] 张新长,潘琼,赵元.土地利用的时空结构分异研究[J].经济地理,2005,25(2):189-193.

[2] Verburg P H, Van De Steeg J, Veldkamp A, et al. From land cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization[J]. Journal of Environmental Management, 2009, 90(3): 1327-1335.

[3] Perez-Soba M, Petit S, Jones L, et al. Land use functions: A multifunctionality approach to assess the impact of land use changes on land use sustainability [M]// Helming K, Pérez-Soba M, Tabbush P. Sustainability Impact Assessment of Land Use Changes. Springer, 2008,375-404.

[4] 徐健,周寅康,金晓斌,等.基于生态保护对土地利用分类系统未利用地的探讨[J].资源科学,2007,29(2):137-141.

[5] 俞孔坚,乔青,李迪华,等.基于景观安全格局分析的生态用地研究:以北京市东三乡为例[J].应用生态学报,2009,20(8):1932-1939.

[6] 张红旗,王立新,贾宝全.西北干旱区生态用地概念及其功能分类研究[J].中国生态农业学报,2004,12(2):5-8.

[7] 甄霖,曹淑艳,魏云洁,等.土地空间多功能利用:理论框架及实证研究[J].资源科学,2009,31(4):544-551.

[8] 张小平,朱道林,许祖学.西藏土地利用多功能性评价[J].农业工程学报,2014,30(6):185-194.

[9] 刘沛,段剑南,王伟,等.土地利用系统功能分类与评价体系研究[J].湖南农业大学,2010,36(1):113-118.

[10] 刘彦随,刘玉,陈玉福.中国地域多功能性评价及其决策机制[J].地理学报,2011,66(10):1379-1389.

[11] 宋晓青,欧阳竹.中国耕地多功能管理的实践路径探讨[J].自然资源学报,2012,27(4):540-551.

[12] 周子英.土地利用及其功能变化研究:以湖南省醴陵县为例[D].长沙:湖南农业大学,2016.

[13] 岳健,张雪梅.关于我国土地利用分类问题的讨论[J].干旱区地理,2003,26(1):78-88.

[14] 徐健,周寅康,金晓斌,等.基于生态保护对土地利用分类系统未利用地的探讨[J].资源科学,2007,29(2):137-141.

[15] 邓红兵,陈春娣,刘昕,等.区域生态用地的概念及分类[J].生态学报,2009,29(3):1519-1524.

[16] 唐秀美,陈百明,路庆斌,等.北京市土地利用生态分类方法[J].生态学报,2011,31(14):3902-3909.

[17] 张红旗,王立新,朱会义.中国"三生"用地分类及其空间格局[J].资源科学,2015,37(7):1332-1338.

[18] 任奎,周生路,张红富,等.基于精明增长理念的区域土地利用结构优化配置[J].资源科学,2008,30(6):912-918.

[19] 柳中元.西藏阿里普兰县"三生"用地配置研究[D].北京:中国地质大学,2015.

[20] 高星,刘涵,吴克宁,等.基于"三生融合"的普兰县土地资源现状与优化配置研究[J].江苏农业科学,2016,44(4):453-457.

[21] 李广东,方创琳.城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析[J].地理学报,2016,71(1):1332-1338.

[22] 刘纪远,布和敖斯尔.中国土地利用变化现代过程时空特征的研究:基于卫星遥感数据[J].第四纪研究,2000,2(3):229-239.

[23] 王秀兰,包玉海.土地利用动态变化研究方法探讨[J].地理科学进展,1999,18(1):81-87.

[24] 刘盛和,何书金.土地利用动态变化的空间分析测算模型[J].自然资源学报,2002,17(5):533-540.

[25] 李灿,汤惠君,王枫,等.快速城镇化地区土地利用动态变化的空间测算分析:以北京市顺义区为例[J].中国农业大学学报,2016,21(2):115-123.