

内蒙古希拉穆仁草原旅游地景观格局动态变化

李文杰¹, 乌铁红², 李晓佳³, 加力戈¹

(1. 内蒙古师范大学旅游学院, 内蒙古 呼和浩特 010022; 2. 内蒙古大学旅游学系, 内蒙古 呼和浩特 010070;
3. 内蒙古师范大学地理科学学院, 内蒙古 呼和浩特 010022)

摘要: 以内蒙古希拉穆仁草原旅游地为研究区, 以2000年、2004年、2007年和2009年遥感影像为信息源, 辅之以1:5万地形图、1:5万土地利用现状图作为参考, 在对遥感影像进行解译的基础上, 利用RS、GIS技术及景观格局分析软件, 获取相关景观格局指数的变化数据, 分析近10 a研究区景观格局的动态变化特点。研究表明: 随着时间的推移希拉穆仁草原旅游地的整体景观格局发生了较大的变化, 虽然草地总面积没有明显减少, 但景观越来越破碎, 被旅游干扰强烈分割后的草原斑块岛屿化现象明显加强, 生态环境变得更加脆弱。其景观类型间的变化趋势和程度不尽相同, 旅游用地面积迅速增长且斑块数量大、分布密集, 成为草原旅游地景观趋于破碎的直接诱因。

关键词: 希拉穆仁草原; 旅游地; 景观格局; 动态变化

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1000-0690(2013)03-0307-07

草原是中国最大的陆地生态系统, 是具有多种功能的特殊资源, 在中国国民经济和生态环境中具有重要的地位和作用, 依托优良的草原生态环境发展起来的草原旅游业方兴未艾。但近年来, 随着草原旅游地旅游设施的不断建设和旅游活动的增加, 草原景观格局发生了巨大变化, 给本身脆弱的生态环境带来了很大影响, 已威胁到草原旅游地区域经济和环境的可持续发展。为保护草原景观和当地生态环境, 探索草原景观格局的动态变化规律具有十分重要的意义, 也可为草原生态环境保护与管理提供重要依据和理论支撑。

多年来学者们针对景观格局演变及其生态环境效应作了大量的探讨, 在景观格局演变的量化分析、景观格局变化的时空特征及尺度效应方面取得了重要进展^[1]。景观格局分析是景观生态学研究的重要方法, 可以数量化地分析景观要素的结构特征及其相互间的空间分布关系, 成为进一步研究景观功能和动态的基础^[2, 3], 其研究的目的主要是在无序的斑块镶嵌体的景观中, 发现潜在的有意义的规律性, 了解景观格局特征与各种

生态过程之间的相互联系, 从而了解景观结构发生和发展的内在机制, 进而更好地解释各种景观现象^[2], 提出景观格局优化途径。国内外对景观格局的研究日益深入, 在研究内容上注重了景观格局的时间动态、空间差异及其成因研究^[4-5]; 研究方向主要集中在景观动态研究与景观空间格局研究^[6-9]; 研究方法以数理方法为主^[2, 10-13]。

旅游地生态系统是由旅游目的地的自然要素与人文要素构成的复合系统^[14], 通过旅游者、当地居民与其周围的自然环境相互作用、相互影响而形成, 具备一定的格局、功能与动态变化特征^[15, 16]。旅游地景观生态系统最明显的外在表现就是景观格局的空间分布和时间变化。国外关于旅游地景观格局研究集中在景观偏好、景观评价、景观规划与设计上, 在景观保护与景观管理方面也有少量研究。国内的旅游地景观格局研究集中在景观评价以及景观规划与设计方面。主要运用景观生态学的景观格局分析和景观动态分析方法, 对旅游地的景观格局发展变化开展了大量研究工作^[17-22]。但专门针对草原旅游地的景观格局动态变化机制

收稿日期: 2012-05-05; **修订日期:** 2012-09-20

基金项目: 内蒙古自然科学基金项目(2011MS0602)、内蒙古高等学校研究项目(NJ10035)、内蒙古师范大学基金项目(RWYB09027)资助。

作者简介: 李文杰(1972-), 男, 内蒙古锡林浩特人, 副教授, 博士, 主要从事旅游地理与生态旅游研究。E-mail: nmglwienjie@126.com

和直接定量分析的研究较为少见。在前人研究方法的基础上本文采用了遥感、GIS以及景观生态学的相关方法并加入旅游干扰因素进行了景观指数的计算,以期准确揭示其景观格局的变化趋势,为草原旅游地的生态环境改良及其景观结构调整与重建提供理论依据^[23],为草原旅游地生态环境影响研究提供新的思路和方法。

1 研究区概况

希拉穆仁草原旅游地,又名召河旅游区,位于包头市达尔罕茂明安联合旗(简称达茂旗)南部,距内蒙古自治区首府呼和浩特仅72 km,距包头市250 km,东西长35 km,南北宽30 km,总面积720 km²,占全旗总面积的4%,可利用草场面积690 km²。地理坐标为东经41°12′~41°31′E,北纬111°00′~111°20′N。地形属于低山丘陵类型,地处大青山北麓、内蒙古高原中部地带的南缘,系阴山山地向内蒙古高原的过渡带,地势起伏不大,平均海拔高度1 602 m,较为平坦开阔。气候属于中温带大陆性半干旱季风气候,但其季风气候特点不明显,处于中国季风区域的尾闾地带。土壤分布规律基本属于水平地带性分布,局部由于地形、母质及水分条件的差异,发育成隐域性土壤。研究区内主要分布有栗钙土和草甸土类,有190多种植物,草场主要群落结构为“克氏针茅(*Stipa krylovii*)+羊草(*Leymus chinensis*)+冷蒿(*Artemisia frigida*)”^[24]。希拉穆仁草原是距呼和浩特和包头两市最近的一处草原旅游地。作为1978年改革开放以来内蒙古对外开放最早的旅游景区,希拉穆仁草原一直是呼和浩特市周边景区年接待量最大的几处景区之一。这里草原广袤、历史悠久、文化灿烂,地理位置得天独厚,是一块蜚声中外的避暑胜地和旅游胜地。但随着旅游利润的增加、蒙古包接待点的不断增加,直接和间接参与旅游的人数增多,希拉穆仁草原的环境问题也日益突显,已成为希拉穆仁草原旅游地可持续发展的巨大障碍,对其开展景观格局及环境影响研究已迫在眉睫。

2 研究方法

2.1 数据来源与处理

本文以中国科学院遥感卫星地面接收站提供的陆地卫星拍摄的TM影像为基本信息源。根据研究目的和研究区生态功能与旅游功能性质以及

遥感影像的图像质量,选取2000年、2004年、2007年、2009年的TM影像数据,并根据研究区植被发育的季节特性、光谱特征以及草原旅游地季节性强等特点,所选遥感影像的季相均为6月中旬至9月中旬。同时以希拉穆仁镇1:5万分幅地形图、1:5万土地利用现状图以及规划图等相关图件为补充信息源。经影像的单波段提取、假彩色合成、几何精纠正、图像镶嵌、图像裁剪等图像处理过程,形成标准假彩色影像图,通过人机交互式遥感解译模式,在ArcGIS软件的支持下,以景观分类和解译标志为依据进行目视解译,获得四期土地利用/覆被的景观类型空间分布数据。

2.2 空间数据库的建立

本文为准确反映草原旅游地的景观格局的变化,采用了遥感影像与地面调查相结合的方法进行遥感影像的点文件、线文件和面文件的解译,进而建立空间数据库。

1) 点文件解译。研究区是属于草原旅游地,分布有大量的旅游点,而旅游点的范围相对于其它类型景观面积要小。考虑在TM影像中解译的准确性和无遗漏,首先进行点文件解译,确定旅游点分布的中心位置、数量与密度等数据。本研究区内居民点除了一个城镇建成区(以下简称镇区)外,其他散落的居民点均利用草原旅游地的产业优势建设了相应的蒙古包接待点,所以将之列为旅游点进行解译。

2) 线文件解译。草原旅游地内有很多通往旅游点的砂石路或自然路,对草原整体景观格局产生了巨大影响,因此本文中道路按线文件进行解译,确定道路的数量与形态,为廊道密度指数的计算提供基础数据。

3) 面文件解译。对旅游区内的耕地、草地、水域、沼泽地、工矿用地、人工草地、盐碱地和镇区进行解译,确定其斑块形态与边界,并根据研究需要将草地分成高覆盖度草地、中覆盖度草地和低覆盖度草地。另外,依托对点文件的解译,进一步在ArcGIS中将影像放大,对点文件解译中确定的旅游点进行边界圈定。在边界确定时主要考虑旅游点设施集中分布范围和开展旅游活动的影响区域。

在对研究区的4期影像进行解译的基础上,得到了不同时期土地利用/覆被类型矢量图(图1),进而通过建立拓扑关系所得到的矢量化数据为景观格局相关指数计算提供基础。

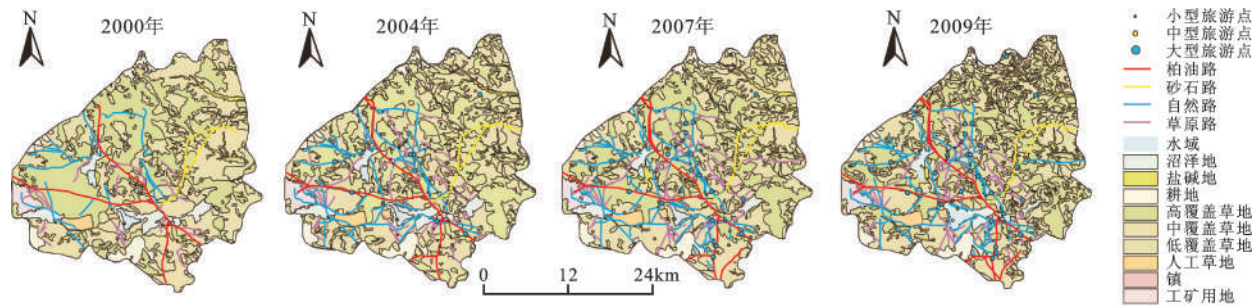


图1 研究区2000~2009年土地利用/覆被类型

Fig.1 Land use/cover type of study area in 2000-2009

2.3 景观格局指数的选取与计算

针对景观特征分析的景观格局指数^[25]分为斑块水平指数(patch-level index)、斑块类型水平指数(patch type-level index)、景观水平指数(landscape-level index)^[26]。为从不同景观类型和整体景观特征来反映希拉穆仁草原旅游地的景观格局变化状况,本文从其中两个水平选择部分能够反映草原旅游地景观格局变化的景观指数。在类型水平上选择了7个景观指数,包括:斑块类型面积、斑块平均面积、斑块面积变异系数、斑块个数、斑块密度、斑块所占景观面积比例、最大斑块占景观面积比例;在景观水平上选择了11个景观指数,包括:斑块个数、斑块平均面积、斑块面积标准差、最大斑块占景观面积比例、分维数、聚集度指数、斑块密度、Shannon 多样性指数、Shannon 均匀度指数、廊道密度指数和破碎化指数等。使用目前国际上较为流行的景观空间格局分析软件包 Fragstats 进行各项指数值的计算,进而定量分析希拉穆仁草原旅游地的景观格局动态变化。

3 结果与分析

3.1 希拉穆仁草原旅游地景观类型动态变化

希拉穆仁草原旅游地类型水平主要景观指数统计值(表1),从不同类型景观角度出发,表现了斑块的数量、密度、面积大小等景观格局特征。

3.1.1 景观类型面积变化

由表1、图2可以看出,10 a来希拉穆仁草原旅游地景观构成变化较大,但景观类型间的变化趋势和程度不尽相同。就景观类型面积比较和变化情况,表1中斑块类型面积和斑块所占景观面积比反映出其变化特点如下。① 草地面积变化基本可划分成两个阶段,2000~2004年高覆盖度草地呈现出明显的减少趋势,由2000年占研究区面积的

33.36%降至2004年的31.24%,面积变化动态度为-0.015 5%;2004~2009年其斑块面积有所恢复,到2009年甚至回到2000年的水平,达到33.07%。前一阶段的变化主要是由于国家实施了“草畜双承包”政策,牧民在一定的区域内放牧,草原畜牧业在一定水平上平稳发展,但在草原畜牧业平稳发展和牲畜头数没有明显减少的背景下,再加上气温的升高、蒸发量较大,其草原退化形势逐渐凸显出来。很多的高覆盖度草地转变为中覆盖度草地,中覆盖度草地占景观面积呈现增加趋势,面积变化动态度为0.002 9%;而2000~2004年间低覆盖度草地在减少的同时,有一些已严重退化,虽然之后面积有所增加,但基本为中覆盖度草地转化而来,这一阶段内盐碱地面积7 a内增加了237.93 hm²。后一阶段即2004年以后,中低覆盖度草地出现一定的减少趋势,而高覆盖度草地面积有所恢复,主要是由于2006年当地开始实行禁牧政策,并在2008年实现全面禁牧收到很好的效果所导致。② 由于希拉穆仁镇是以草原畜牧业和旅游业为主导产业的地区,且从土地利用来看,其种植业发展不占优势,耕地主要分布在镇域边缘的地势低平、水源条件较好的地方,产值所占份额较小,10 a来面积变化不大,基本保持在2 500 hm²上下。③ 水域和沼泽地面积均呈现出减少趋势,和近年来气候干旱有关。④ 希拉穆仁镇的工矿用地集中分布在西侧,即三合明铁矿,2000年为1 008.98 hm²,到2004年增至1 026.87 hm²,之后,其面积基本保持不变。⑤ 10 a来,人工草地面积略有增加,城镇用地基本保持不变,分别占研究区面积的1%和0.066%,这和人工草地建设需求量不大和人口增长缓慢有直接关系。⑥ 旅游点虽然在草原背景中所占面积比例不大,但在2000~2009年表现出极大地变化趋势,其面积动态度始终为正值,面积

表1 研究区2000~2009年类型水平景观指数统计值

Table 1 Landscape index of type-level in study area in 2000-2009

景观指数	年 份	高覆盖草地	低覆盖草地	中覆盖草地	耕地	盐碱地	旅游点
斑块数量	2000年	91	82	79	30	36	10
(块)	2004年	130	147	95	31	38	53
	2007年	110	170	101	33	40	74
	2009年	115	212	157	33	38	87
斑块密度	2000年	0.1287	0.1160	0.1117	0.0424	0.0509	0.0141
(块/hm ²)	2004年	0.1838	0.2079	0.1343	0.0438	0.0537	0.0750
	2007年	0.1556	0.2404	0.1428	0.0467	0.0566	0.1046
	2009年	0.1626	0.2998	0.2220	0.0467	0.0537	0.1230
斑块类型面积	2000年	23589.3115	12270.5208	26499.9598	2500.9751	767.4666	25.0455
(hm ²)	2004年	22091.9465	10236.4660	29979.4996	2558.2220	796.0901	134.1725
	2007年	22322.7232	10440.4081	29414.1862	2497.3917	1005.3991	186.0525
	2009年	23383.5803	10726.6428	28877.4962	2450.8840	957.0970	216.4649
斑块平均面积	2000年	259.2232	149.6405	335.4425	83.3658	21.3158	2.5046
(hm ²)	2004年	169.9381	69.6358	315.5737	82.5233	20.9497	2.5316
	2007年	202.9338	61.4142	291.2296	75.6787	25.1350	2.5142
	2009年	203.3355	50.5974	183.9331	74.2692	25.1868	2.4881
斑块面积变异	2000年	570.7461	269.9137	207.9802	229.4275	186.5692	47.3804
系数(%)	2004年	498.2421	279.7738	442.1216	228.0697	184.9405	67.8561
	2007年	517.7948	266.8367	349.1686	233.7094	215.6769	61.8083
	2009年	470.6404	180.3001	339.6893	234.5454	64.8221	221.6495
斑块所占景观	2000年	33.3595	17.3527	37.4756	3.5368	1.0853	0.0354
面积比(%)	2004年	31.2419	14.4762	42.3963	3.6178	1.1258	0.1897
	2007年	31.5683	14.7646	41.5969	3.5318	1.4218	0.2631
	2009年	33.0685	15.1694	40.8379	3.4660	1.3535	0.3061
最大斑块占	2000年	19.1591	4.5690	4.4881	1.4066	0.3162	0.0076
景观面积比(%)	2004年	13.2644	2.8866	18.4962	1.4066	0.3162	0.0152
	2007年	15.1162	2.6539	12.6850	1.3636	0.3845	0.0152
	2009年	12.7710	0.9614	6.2742	1.3636	0.3845	0.0152
景观指数	年份	水域	沼泽地	工矿用地	人工草地	城镇	
斑块数量(块)	2000年	17	5	2	2	1	
	2004年	17	5	2	2	1	
	2007年	17	5	2	2	1	
	2009年	15	5	2	2	1	
斑块密度	2000年	0.0240	0.0071	0.0028	0.0028	0.0014	
(块/hm ²)	2004年	0.0240	0.0071	0.0028	0.0028	0.0014	
	2007年	0.0240	0.0071	0.0028	0.0028	0.0014	
	2009年	0.0212	0.0071	0.0028	0.0028	0.0014	
斑块类型	2000年	690.5410	2610.1020	1008.9771	703.0638	46.5131	
面积(hm ²)	2004年	690.5410	2391.8481	1026.8667	760.3107	46.5131	
	2007年	615.4045	2397.2150	1026.8667	760.3107	46.5131	
	2009年	595.7258	1670.8947	1026.8667	760.3107	46.5131	
斑块平均	2000年	40.6201	522.0204	504.4885	351.5319	46.5131	
面积(hm ²)	2004年	40.6201	478.3696	513.4334	380.1554	46.5131	
	2007年	36.2003	479.4430	513.4430	380.1554	46.5131	
	2009年	39.7151	334.1789	513.4334	380.1554	46.5131	
斑块面积	2000年	195.9300	68.3659	98.2270	77.6081	0.0000	
变异系数(%)	2004年	195.9300	69.7272	98.2578	64.2353	0.0000	
	2007年	201.3647	69.5325	98.2578	64.2353	0.0000	
	2009年	193.6427	75.0469	98.2578	64.2353	0.0000	
斑块所占景	2000年	0.9765	3.6911	1.4269	0.9943	0.0658	
观面积比(%)	2004年	0.9765	3.3825	1.4522	1.0752	0.0658	
	2007年	0.8703	3.3901	1.4522	1.0752	0.0658	
	2009年	0.8425	2.3629	1.4522	1.0752	0.0658	
最大斑块占景	2000年	0.4351	1.5989	1.4142	0.8829	0.0658	
观面积比(%)	2004年	0.4351	1.4876	1.4395	0.8829	0.0658	
	2007年	0.4351	1.4876	1.4395	0.8829	0.0658	
	2009年	0.4351	1.0853	1.4395	0.8829	0.0658	

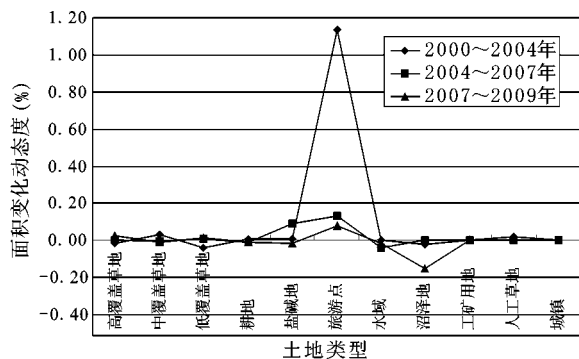


图2 2000~2009年不同景观类型面积的动态变化

Fig.2 Dynamic area change of different landscape type in research area in 2000-2009

处于增长的过程,斑块所占景观面积比增加了8.64倍。主要原因是在2000年以后,希拉穆仁撤苏木设镇,成为达茂旗唯一一个以草原旅游为特色经济、以草原旅游业为支柱产业的建制镇,同时满足了人们长期积蓄的回归自然、避暑度假的旅游需求。随着内蒙古对于发展旅游业的重视和规范旅游业发展相关条例与文件的出台,希拉穆仁草原旅游业也进入了飞速发展时期,其中2000~2004年是希拉穆仁草原旅游点迅猛扩张期,4 a中平均年增长27.28 hm^2 ,面积变化动态度达到1.132 6%,旅游点由2000年的10个增加到2004年的53个;2004~2007年平均年增长17.29 hm^2 ,面积变化动态度为0.131 4%,为平缓增长期;2007~2009年平均年增长10.14 hm^2 ,面积变化动态度为0.079 6%,为稳步发展期。

3.1.2 景观类型的格局变化

研究区2000~2009年类型水平景观指数统计值(表1)表明,从斑块数量和斑块密度来看,高、中、低覆盖度草地均呈现持续增大的变化趋势,由于斑块数量的不断增加导致斑块密度必然的增长和斑块平均面积的减小。斑块面积变异系数减小,说明草地斑块数量增多的同时其面积大小差异在缩小,且最大斑块占景观面积比也在不断缩小。以上现象主要由于道路不断地增加和旅游点大量出现而造成的,使景观的破碎化程度加重,草原生态环境遭受着严重的威胁。旅游点的各项指数变化最大,斑块数量由2000年的10块增至2004年的53块、2007年的74块、2009年的87块,斑块密度也由2000年的0.014 1块/ hm^2 增至2009年的0.123 0块/ hm^2 ,随着旅游点数量的不断增多,其平均斑块面积有所减小,但斑块面积变异系数迅速增大,说明个别旅游点规模迅速扩大的同时小型

旅游点也在不断涌现。工矿用地在2000年以前由于开发强度的增加有所变化,待开发成型后的2000年开始又保持相对稳定,因此其各项指数均无较大变化。其它的景观类型在斑块数量、斑块密度、斑块平均面积、斑块面积变异系数以及最大斑块占景观面积比等指数上均没有太大变化。

综上可见,以草原畜牧业和旅游业为主导产业的草原区景观格局变化中,主要体现在支撑畜牧业发展的基底背景景观和旅游开发用地的变化上。草原畜牧业发展和旅游开发成为希拉穆仁草原旅游地景观格局变化的主要干扰因素。

3.2 希拉穆仁草原旅游地整体景观格局动态变化

研究时段内希拉穆仁草原旅游地整体景观水平的景观指数统计值见表2。表2表明,在2000~2009年间,研究区景观格局发生了重大变化。各景观类型斑块数、斑块密度逐年增加,从2000年到2009年斑块数从355块增加到667块,斑块密度从0.502 0增加到0.943 3,而斑块平均面积逐渐减少,从199.19 hm^2 减小到106.02 hm^2 ,斑块面积标准差也由853.64减小到512.57,最大斑块占景观面积比例呈明显的减小态势,这些都说明研究区的景观格局更加破碎、斑块形状更加复杂、空间异质性程度加大,生态环境受到严重威胁。

表2表明,研究区景观分维数在1.062 0~1.070 3之间变化,都比较靠近数值1,表明斑块的自我相似性大,其边缘趋向直线型变化,斑块形状较有规律,接近于简单的正方形或圆形周边,这意味着研究区地理条件单一或受干扰的程度大。研究区为荒漠草原区,背景基质条件均一,但由于其生态条件的脆弱性,受旅游开发后的人为干扰影响较大。

破碎度指数升高,表明景观破碎性加强,稳定性变差,也反映了人类扰动的不断加剧;廊道密度指数则由2000年的0.310 4增加到2009年的0.646 0,同样表明景观破碎化程度加剧,尤其在草原旅游地,旅游通道的不断增加,割裂了景观的整体性,景观的破碎化必然导致了生境的破碎化,降低了斑块间的连通性以及斑块形状的复杂性^[27],使草原生态环境更加不稳定;聚集度指数在逐年减小,表明景观中小斑块数量在增加,景观呈现出具有多种要素的密集格局,在希拉穆仁草原旅游地主要表现为大量旅游点斑块的出现,反映出旅游干扰强度的增大使景观格局发生重大变化。

在研究时段内,整个区域的景观多样性指数和

表2 研究区2000~2009年景观水平景观指数统计

Table 2 Landscape index in the study area during 2000-2009

景观指数	2000年	2004年	2007年	2009年
斑块数量(块)	355	521	566	667
斑块密度(块/hm ²)	0.5020	0.7368	0.8004	0.9433
斑块平均面积(hm ²)	199.1901	135.7245	124.9337	106.0157
斑块面积标准差(hm ²)	853.6406	749.5419	657.3452	512.5741
最大斑块占景观面积比例(%)	19.1591	18.4962	15.1137	12.7710
分维数	1.0703	1.0643	1.0620	1.0642
破碎度	0.9976	0.9985	0.9987	0.9989
廊道密度指数(km/km ²)	0.3104	0.5332	0.6176	0.6460
聚集度指数(%)	56.4158	55.2831	55.1586	54.4470
Shannon多样性指数	1.4864	1.4643	1.4783	1.4540
Shannon均匀度指数	0.6199	0.6107	0.6165	0.6064

均匀度指数变化不大。多样性指数波动于1.454 0~1.486 4之间,没有明显变化,说明景观的斑块类型变化不大,长期保持固定的一些斑块类型,景观结构组成成分的复杂性没有太大变化。均匀度指数波动于0.606 4~0.611 9之间且有一定的下降趋势,反映出研究区各景观斑块类型在空间分布的均匀程度方面变化不大但略有下降,受到一定的干扰,也反映出研究区内景观中具有明显的优势斑块类型。作为草原旅游地来讲,其优势斑块类型还是以草原景观为主,但人为干扰因素的加强导致其均匀度指数有所下降。

4 结论与讨论

1) 一般旅游区景观格局的基本面貌是点、线、面的分布状态,由斑块、廊道、基质等不同的部分组成。因此,遥感解译时应从点文件、线文件和面文件3个层面来进行,这样才能精确判读各景观类型和诸如旅游点等面积较小斑块在景观格局中的分布状态,最终通过叠加形成全面反映草原旅游地景观状况的矢量文件。该方法针对草原旅游地是可行的,也是科学的。

2) 10 a来希拉穆仁草原旅游地景观构成变化较大,但景观类型间的变化趋势和程度不尽相同。高覆盖度草地面积在减小,中低覆盖度草地面积有所增加,斑块数量和斑块密度明显增加,可见其破碎化程度加剧。水域和沼泽地面积减小,主要受到气候的干旱化影响。旅游用地面积增长迅速且斑块数量大,分布密集,成为草原景观趋于破碎的直接诱因。其他类型的土地利用状况均变化不大。

3) 从整体景观水平上看,斑块数量、斑块密度、破碎化指数和廊道密度指数在不断增加,而斑块平均面积、聚集度指数、最大斑块占景观面积比例在不断减小,虽然草地总面积没有明显减少,但景观越来越破碎,被人为干扰强烈分割后的草原斑块岛屿化现象明显加强,生态环境变得更加脆弱。而针对草原旅游地来讲,旅游干扰是最为最主要的人文干扰因素,因此,制定相应的保护草原生态环境的对策和如何调节控制旅游干扰成为改善草原生态环境的重要任务。

4) 本研究所采用的数据主要为不同时期的遥感影像数据及部分地面调查数据,为了使遥感影像解译出来的数据具有可比性,所选遥感影像的季相均为6月中旬至9月中旬,但在时相上仍存在差异,对解译精度有一定的影响。另外,由于受遥感图像获取难度的影响,本文采用的是30 m×30 m分辨率的TM影像图,有待于今后对更高分辨率影像图的获取。

参考文献:

- [1] 王计平,陈利顶,汪亚峰.黄土高原地区景观格局演变研究综述[J].地理科学,2010,30(5):535~542.
- [2] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等.景观生态学的原理及应用[M].北京:科学出版社,2001:1~145.
- [3] Musacchio L, Ozdenerol E, Bryant M, et al. Changing landscapes, changing disciplines: seeking to understand interdisciplinarity in landscape ecological change research[J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 73(4): 326-338.
- [4] 王 成.局地土地利用变化及景观格局研究——以重庆市沙坪坝区为例[D].重庆:西南大学,2007.
- [5] 彭 建,王仰麟,张 源,等.土地利用分类对景观格局指数的影响[J].地理学报,2006,61(2):157~168.
- [6] 摆万奇,张镱锂,包维楷.大渡河上游地区景观格局与动态[J].自然资源学报,2003,18(1):76~80.
- [7] 刘文俊,马友鑫,胡华斌,等.西双版纳勐仑地区景观格局变化定量分析[J].生态学报,2006, 26(9):3088~3097.
- [8] Abdullah S A, Nakagoshi N. Changes in landscape spatial pattern in the highly developing state of Selangor, Peninsular Malaysia[J]. Landscape and Urban Planning, 2006, 77(3): 263-275.
- [9] Kristensen L S, Thenail C, Kristensen S P. Landscape changes in agrarian landscapes in the 1990s: the interaction between farmers and the fanned landscape: a case study from Jutland, Denmark[J]. Journal of Environmental Management, 2004, 71(3): 231-244.
- [10] 胡巍巍,王根绪,邓 伟.景观格局与生态过程相互关系研究进展[J].地理科学进展,2008,27(1):18~24.
- [11] 常学礼,郭建国.科尔沁沙地景观格局特征分析[J].生态学报,1998,18(3):225~232.
- [12] 杨 光.基于3S的盐池县景观格局及荒漠化动态研究[M].北

- 京:北京林业大学,2008:6.
- [13] 安慧君,王 炜,张 韬.乌拉盖开发区景观格局现状研究[J].内蒙古农业大学学报,2003,24(1):29~33.
- [14] 吕 君.旅游生态系统的结构与功能分析[J].干旱区资源与环境,2008,22(8):82~86.
- [15] 耿庆汇.论旅游生态系统及其平衡与调控[J].中南林业调查规划,2005,24(3):28~30,34.
- [16] 蒋依依,王仰麟,成升魁,等.旅游景观生态系统理论[J].生态学报,2008,28(4):1786~1793.
- [17] 李 敏.自然保护区生态旅游景观规划研究——以目平湖湿地自然保护区为例[J].旅游学刊,2002,17(5):62~65.
- [18] 李云梅.景观多样性与景区旅游价值——浙江仙居风景名胜景区景观格局分析[J].生态经济,2000,(10):11~13.
- [19] 耿叙武.崂山风景区森林景观动态变化及其生态效益评价[D].沈阳:东北林业大学,2004:3.
- [20] 徐聪荣,胡海胜,吴章文.旅游风景区景观格局变化及其驱动机制——以庐山风景名胜区为例[J].中南林业科技大学学报,2009,29(6):71~78.
- [21] 赵 军,魏 伟,冯翠芹.天祝草原景观格局分析及景观利用格局优化[J].资源科学,2008,30(2):281~287.
- [22] 朱永年,汪明林.风景名胜区可持续发展中的景观格局研究[J].乐山师范学院学报,2007,22(5):48~51.
- [23] 甄江红.鄂尔多斯特有种四合木分布区景观格局时空变化[J].地理研究,2009,28(4):1031~1039.
- [24] 《达尔罕茂明安联合旗志》编纂委员会.达尔罕茂明安联合旗志[M].呼和浩特:内蒙古人民出版社,1994:87~88.
- [25] 郭建国.景观生态学——格局、过程、尺度与等级[M].上海:高等教育出版社,2009.
- [26] 甄江红.濒危植物四合木生境的景观动态与适宜性评价研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2008.
- [27] 高江波,蔡运龙.区域景观破碎化的多尺度空间变异研究——以贵州省乌江流域为例[J].地理科学,2010,30(5):742~747.

Dynamic Change of Landscape Pattern in Xilamuren Grassland Tourist Area of Inner Mongolia

LI Wen-jie¹, WU Tie-hong², LI Xiao-jia³, JIA Li-ge¹

(1. Tourism College of Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia 010022, China;

2. Tourism Department, Inner Mongolia University, Hohhot, Inner Mongolia 010070, China;

3. Geography College of Inner Mongolia Normal University, Hohhot, Inner Mongolia 010022, China)

Abstract: The article took the tourist area in Xilamuren grassland of Inner Mongolia as study area, with remote sensing images of 2000, 2004, 2007 and 2009 as information source using a 1:50 000 topographic map and 1:50 000 land use map as reference. Through remote sensing image interpretation combination of remote sensing images and ground surveys, the spatial database was established. Acquiring the changes of data related landscape pattern indices using RS, GIS and the landscape pattern analysis software, the dynamic change characteristics of landscape pattern in the last ten years were analyzed. The results show that, with time going, the whole landscape pattern of tourist area in the Xilamuren grassland has taken great changes. The number of patches, patch density, the index of fragmentation and corridor density index were increasing. The mean patch area, aggregation index, the ratio of the largest patch to the landscape area decreased. Although the grass area did not significantly reduce, landscape became more and more broken, the islanding phenomenon of grassland patch intensifies obviously under anthropogenic interference, and ecological environment became more vulnerable. From the changes of landscape constitute, its trend and level of variation among landscape type were different. Under the impact of drought climate, high coverage grassland area decreased in the study area, the middle and low coverage grassland area increased, and the water and wetland area reduced. The rapid growth of tourism land area and its great number of patches as well as intensive distribution directly result in grassland landscape fragmentation. Reasonable regulation of tourist disturbance is the most important task of protecting grassland ecological environment in the future. In this article the dynamic change of landscape pattern was analyzed using remote sensing, GIS and landscape ecology method joining the tourism interference factors, to provide some reference for the ecological environment protection of grassland tourist area.

Key words: Xilamuren grassland; tourist area; landscape pattern; dynamic change