

引用格式:黄端,李仁东,邱娟,等.武汉城市圈土地利用时空变化及政策驱动因素分析[J].地球信息科学学报,2017,19(1):80-90. [Huang D, Li R D, Qiu J, et al. 2017. Analysis on spatio-temporal variation of land use and its policy-driven factors in Wuhan metropolitan area. Journal of Geo-information Science, 19(1):80-90.] DOI:10.3724/SP.J.1047.2017.00080

武汉城市圈土地利用时空变化及政策驱动因素分析

黄端^{1,2}, 李仁东^{1*}, 邱娟¹, 施媛媛^{1,2}, 刘建红³

1. 中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 430077; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 长江水利委员会长江工程监理咨询有限公司(湖北), 武汉 430010

Analysis on Spatio-temporal Variation of Land Use and its Policy-Driven Factors in Wuhan Metropolitan Area

HUANG Duan^{1,2}, LI Rendong^{1*}, QIU Juan¹, SHI Yuanyuan^{1,2} and LIU Jianhong³

1. Institute of Geodesy and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077; 2. University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Yangtze Project Supervision & Consultancy Co.Ltd (Hubei), Yangtze Water Resources Commission, Wuhan 430010, China

Abstract: Wuhan Metropolitan Area is one of the earliest comprehensive reform pilot area of resource-saving and environment-friendly society construction. It is also key areas of the Central China Development Strategy and the Yangtze River Economic Belt. Scientifically understanding temporal characteristics of land use change of Wuhan Metropolitan Area is of great significance for formulation and implementation of regional land use policy. Based on the land use data in 2000, 2005, 2010 and 2015 of Wuhan Metropolitan Area combined with GIS spatial analysis, mathematical statistics, single land use dynamic degree, transfer matrix and integrated land use dynamic degree methods of land use, we studied the general characteristics of land use change, the direction of change and regional differences in characteristics of Wuhan Metropolitan Area during 2000 to 2015, and analyzed the policy-driven factors of land use change. The results showed that: (1) for the general characteristics, during 2000 to 2015, cultivated land, woodland, grassland and unused land was diminishing while residential land and water area was increasing. (2) For the changes in direction, during 2000 to 2015, cultivated land and forest land transformed to residential land and water was the main feature. During 2000 to 2005, farmland and residential land transformed to water was the main feature. During 2005 to 2010, cultivated land transformed to residential land, water and forest land transformed to residential land were the main feature. During 2010 to 2015, cultivated land, woodland, grassland and water transformed to residential land was the main feature. (3) For spatial and temporal differences at regional scale, the largest dynamic degree of integrated land use concentrated in the central area of Wuhan Metropolitan Area. From the aspect of dynamics degree of single land use, cultivated land was concentrated in surrounding areas of Wuhan Metropolitan Area. Residential land was mainly located in central region of Wuhan Metropolitan Area. Water was concentrated in Xiantao City of Wuhan Metropolitan Area. Woodland was mainly located in Qianjiang city, Yunmeng County. The grass was mainly located in Yingshan

收稿日期:2016-06-30;修回日期:2016-10-10.

基金项目:国家自然科学基金项目(41571487)。

作者简介:黄端(1990-),男,河南南阳人,博士生,研究方向为遥感与GIS应用研究。E-mail: huangduan@asch.whigg.ac.cn

*通讯作者:李仁东(1962-),男,湖北公安人,研究员,博士生导师,研究方向为遥感与GIS应用研究。

E-mail: lrd@asch.whigg.ac.cn

County. (4) For the analysis of policy-driven factors, reforestation, urbanization, the rise of the Central Plains, two-oriented society, the development strategy of Yangtze River economic belt and other policies have important implications on land use change.

Key words: Wuhan Metropolitan Area; land use; temporal and spatial variation; policy-driven factors

***Corresponding author:** LI Rendong, E-mail: lrd@asch.whigg.ac.cn

摘要:武汉城市圈是全国首批“两型社会”改革试验区之一,而且是中部崛起战略和长江经济带发展战略的重点区域。为了正确认识武汉城市圈土地利用时空变化特征,以及政策因素对土地利用变化的影响,本文基于2000、2005、2010和2015年4期武汉城市圈土地利用现状数据,结合GIS空间分析、数理统计、单一土地利用动态度、土地利用转移矩阵和综合土地利用动态度方法,对武汉城市圈2000–2015年以及3个5年期土地利用变化的总体特征、转化方向和区域差异特征进行研究,并分析政策因素对土地利用变化的驱动作用。结果表明:①总体特征上,2000–2015年耕地、草地、林地和未利用地面积持续减少,建设用地和水域面积不断增多。②变化方向上,2000–2015年以耕地、林地转化为建设用地和水域为主要特征,2000–2005年以耕地向水域和建设用地转化为主,2005–2010年以耕地向建设用地、水域,林地向建设用地转化为主,2010–2015年以耕地、林地和水域向建设用地转化为主。③区域时空差异上,综合土地利用动态度最大的区域集中在武汉城市圈的中部;从单一土地利用动态度看,耕地主要分布在武汉城市圈周边地区;建设用地主要集中在武汉城市圈中部;水域集中在武汉城市圈的仙桃市;林地主要在潜江市、云梦县;草地主要为英山县。④政策驱动因素分析上,中部崛起、两型社会、长江经济带发展战略等政策对土地利用变化具有重要影响。

关键词:武汉城市圈;土地利用;时空变化;政策驱动因素

1 引言

土地利用/土地覆盖变化(LUCC)是全球气候、环境变化重点关注研究的内容^[1-2]。经济的快速发展和城镇化的不断推进,土地利用变化成为核心研究领域^[3-4]。土地利用/覆盖变化的遥感监测、定量分析、模拟模型和环境效应是重要的研究内容^[5-7]。在国外,Admas等^[8]基于Landsat TM数据对巴西亚马逊盆地土地覆盖变化进行监测;Bhaduri B等^[9],基于GIS-NPS模型对土地利用变化对流域规模和长时间序列的水文变化的影响进行研究;Don A等^[10]对热带土地利用变化对土壤有机碳储量的影响进行了研究;Selwood K E等^[11]对气候变化和土地利用变化对人口率和人口的生存能力的影响进行研究;Rashford B S等^[12]对北美地区气候变化对土地利用变化和湿地草原生产率的影响进行研究。国内研究主要集中在土地利用变化的时空格局、变化过程、驱动机制和环境效应等方面^[13-14],变化过程主要有土地利用面积的变化及其程度、方向变化和时空变化,驱动机制主要有自然和社会驱动。刘纪远等^[15-17]首次基于遥感与GIS,构建中国土地利用变化现代过程的数据平台;庄大方等^[18]分析了中国土地资源的生态环境质量、地域分析和地域组合以及土地利用程度的区域分异模式,为中国土地利用变化提供了理论方法与技术途径;李秀

彬^[19]根据中国近20年来耕地面积数量、结构、质量变化的总体趋势、空间特征和驱动因子研究,得出土地管理新政策的启示;唐华俊等^[20]系统地总结了国内外LUCC模型在理论、方法、实践应用中取得的新进展,并且指出了需要解决的问题和发展方向;张成扬等^[21]对黄河三角洲地区土地利用/覆盖变化时空特征进行研究,并对驱动因素进行了定量的分析;刘永强等^[22]分析了黄淮海平原农区土地利用转型的时空格局并运用空间计量回归分析方法分析了土地利用类型转换的动力机制。“十二五”以来,中部崛起战略的推进,城乡一体化等重大措施的实施,使中国的土地利用/覆盖格局产生了新的变化。

武汉城市圈于2007年12月正式成为国务院首批批准的“两型社会”试验区,是湖北核心经济发展区域,同时在促进中部崛起中具有重要的战略地位。武汉城市圈土地利用动态度较大,时空变化明显。因此,本文选择武汉城市圈为研究区,运用2000、2005、2010和2015年4期土地利用分类数据,从2000–2015年整体上和2000–2005年、2005–2010年、2010–2015年3个阶段上,分析土地利用变化的总体特征、转移方向、区域差异,并分析土地利用变化的政策影响因素。在揭示武汉城市圈土地利用变化的特征和演变机制基础上,分析政策因素对土地利用变化的驱动作用,从而在“十三五”期间,为

源,2015年1:10万比例尺土地利用现状遥感监测数据库数据集更新是在2010年数据基础上,基于Landsat 8遥感影像,通过人工目视解译生成。利用手持GPS野外采样点数据进行分类精度评价,一级地类数据精度达到国家重大专项“中国科学院战略性先导科技专项”精度90%以上的要求。

3.2 方法

土地利用变化分析的指数方法在区域土地利用变化研究中具有重要的作用。本文运用的方法模型主要有:GIS空间分析、数理统计方法、单一土地利用动态度、土地利用转移矩阵分析和综合土地利用动态度^[26-28]。其中,单一土地利用动态度主要揭示了土地资源的变化,反映不同地类在面积上的变化幅度和变化速度以及地类间的差异。转移矩阵表达地类间的转移及变化方向,反映区域土地利用类型结构特征。综合土地利用动态度描述空间形式变化,突出反映区域土地利用的剧烈程度。

4 土地利用时空变化分析

研究主要对武汉城市圈2000-2015年土地利用变化的总体特征和2000-2005年(前5年期)、2005-

2010年(中5年期)以及2010-2015年(后5年期)3个阶段特征分析,2000-2015年区域差异性分析^[29-30]。

4.1 总体特征分析

通过对武汉城市圈2000、2005、2010和2015年4个时期土地利用数据的统计(表1)和3个5年期的土地利用变化数据(表2)的分析可以总结出2000-2015年武汉城市圈土地利用变化的主要特征。

2015年耕地面积为2 774 679.54 hm²,占总面积的47.86%;建设用地面积为1 748 405.84 hm²,占总面积的30.16%。水域面积为635 722.57 hm²,占总面积的10.97%;林地、草地面积分别为1 748 405.84 hm²和139 919.27 hm²,占总面积的30.16%和2.41%;水域面积为17 272.36 hm²,占总面积的0.30%。

(1)耕地面积持续减少,是主要的变化特征。2000-2015年,面积减少了154 776.11 hm²,减幅达到5.28%,动态度为-0.35%。3个5年期的动态度分别为-0.28%,-0.34%,-0.45%,动态度依次增大。但耕地依然是主要地类。

(2)建设用地显著增加,是变化的另外一个显著特点。2000-2015年,建设用地面积增加了153 457.68 hm²,动态度为3.12%,是变化程度最为剧烈

表1 2000-2015年武汉城市圈不同地类面积及百分比

Tab. 1 Area and proportion of different land use types in Wuhan Metropolitan Area during 2000-2015

土地利用类型	2000年		2005年		2010年		2015年	
	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%	面积/hm ²	比重/%
耕地	2 929 455.65	50.54	2 888 776.94	49.84	2 839 111.76	48.97	2 774 679.54	47.86
林地	1 767 264.10	30.49	1 766 439.64	30.47	1 757 934.49	30.32	1 748 405.84	30.16
草地	142 275.32	2.45	141 313.14	2.44	140 689.46	2.43	139 919.27	2.41
水域	609 022.69	10.51	634 059.17	10.94	634 665.76	10.95	635 722.57	10.97
建设用地	327 741.18	5.65	347 824.73	6.00	407 120.67	7.02	481 198.87	8.30
未利用地	20 092.52	0.35	18 124.12	0.31	17 676.32	0.30	17 272.36	0.30
合计	5 795 851.46	100	5 796 537.75	100	5 797 198.45	100	5 797 198.45	100

表2 2000-2015年武汉城市圈不同地类面积变化与动态度(hm²)

Tab. 2 Dynamic index of different land use yypes in Wuhan Metropolitan Area during 2000-2015(hm²)

土地利用类型	2000-2005年		2005-2010年		2010-2015年		2000-2015年	
	变化面积	动态度	变化面积	动态度	变化面积	动态度	变化面积	动态度
耕地	-40 678.71	-0.28	-49 665.18	-0.34	-64 432.22	-0.45	-154 776.11	-0.35
林地	-824.45	-0.01	-8505.15	-0.10	-9528.65	-0.11	-18 858.26	-0.07
草地	-962.18	-0.14	-623.68	-0.09	-770.19	-0.11	-2356.05	-0.11
水域	25 036.48	0.82	606.59	0.02	1056.81	0.03	26 699.88	0.29
建设用地	20 083.55	1.23	59 295.93	3.41	74 078.20	3.64	153 457.68	3.12
未利用地	-1968.40	-1.96	-447.81	-0.49	-403.96	-0.46	-2820.16	-0.94

的土地利用类型。3个5年期的动态度分别为1.23%,3.41%,3.64%。在武汉城市圈面积中所占的比重不断的提高。

(3)水域(包含养殖水面和鱼塘)面积稳步上升,但是扩大增速减缓。2000-2015年,水域面积增加了26 699.88 hm²,增幅为4.38%,动态度为0.29%。其中3个5年期的动态度分别为0.82%、0.02%、0.03%,虽然水域面积呈现稳步上升趋势,但扩大增速在减缓。

(4)林地、草地面积稳步下降。2000-2015年,林地面积减少18 858.26 hm²,动态度为0.07%,3个5年期的动态度分别为-0.01%,-0.10%,-0.11%;草地面积减少2356.05 hm²,动态度为-0.11%。林地、草地在所有的土地利用类型中动态度最低。

(5)未利用土地的变化。2000-2015年,未利用土地面积共减少了2820.16 hm²,减少幅度为14.03%,动态度为-0.94%,3个5年期的动态度分别-1.96%,-0.49%,-0.46%。未利用土地的变化也

比较显著。

4.2 类型转换特征分析

为了更清晰地分析2000-2015年武汉城市圈各土地利用类型变化的方向,求出武汉城市圈土地利用转移矩阵(表3)。

由表3可知,2000-2015年武汉城市圈耕地转出面积总量达160 525.2 hm²,占各种土地利用类型转出总量之首。其中,耕地转化为建设用地的面积最大,为116 639.8 hm²,占耕地转出总面积的72.66%,耕地转化为水域的面积次之,占40 343.1 hm²;林地转出面积次之,为23 026.5 hm²,其中林地转化为建设用地和水域的面积比较大,分别占转出面积总量的93.8%和3.6%;水域转出面积相对最小,为19 974.3 hm²,其中转化为建设用地和耕地比重较大,分别占60.73%、25.96%,水域转换为建设用地主要是湖景房、河景房建设等原因,水域转换为耕地主要是围湖造田等原因。

表3 2000-2015年武汉城市圈土地利用转移矩阵(hm²)

Tab. 3 Transfer matrix of land use in Wuhan Metropolitan Area during 2000-2015(hm²)

土地利用类型	2015年						
	耕地	建设用地	草地	林地	水域	未利用地	转出合计
耕地	-	116 639.8	284.5	3157.8	40343.1	100.0	160 525.2
建设用地	0.0	-	0.0	0.0	14.3	0.0	14.3
草地	108.5	1930.3	-	793.8	924.0	0.0	3756.6
2000年 林地	158.0	21 599.4	349.9	-	892.9	26.3	23 026.5
水域	5186.1	12 131.9	563.3	110.4	-	1982.6	19 974.3
未利用地	40.5	701.0	156.6	51.4	4008.0	-	4957.5
转入合计	5493.1	153 002.4	1354.3	4113.4	46 182.3	2108.9	-

从转入面积总量来看,2000-2015年武汉城市圈各种土地利用类型转入面积最多的是建设用地,由其他各种土地利用类型转入到建设用地的总面积为153 002.4 hm²,其中耕地转入建设用地的比重最大,为76.23%,林地转入到建设用地的比例为14.11%。水域的转入量也占据很大一部分,面积达46 182.3 hm²,由耕地转入水域的面积比例最大为87.36%。15年间耕地的转入量也达到了5493.1 hm²,其中水域转入到耕地的面积占耕地转入量的比例为94.41%。

对于武汉城市圈整体而言,2000-2005年、20005-2010年和2010-2015年3个阶段土地利用变化特征各有特点(表4)。① 2000-2005年武汉城市

圈土地利用变化以耕地向水域和建设用地,林地向耕地,水域到耕地和建设用地,未利用地到水域转化为主,耕地流失严重,建设用地增加较快。

② 2005-2010年武汉城市圈土地利用变化主要以耕地向建设用地、水域,林地向建设用地,水域向耕地、建设用地转换为主要特征。③ 2010-2015年武汉城市圈土地利用变化主要以耕地、林地和水域转化为建设用地为主要特征。

4.3 区域差异特征

为整体分析武汉城市圈2000-2005年、2005-2010年和2010-2015年各阶段土地利用空间变化的剧烈程度特征,利用综合土地利用动态度方法,计算武汉城市圈3个5年期的县的土地利用动态

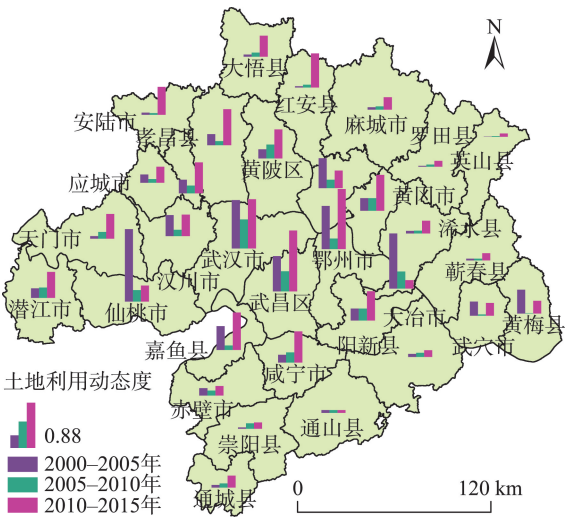
表4 武汉城市圈不同阶段土地利用转移矩阵(hm²)

Tab. 4 Transfer matrix of land use of different stages in Wuhan Metropolitan Area (hm²)

土地利用类型		2005年					
		耕地	建设用地	草地	林地	水域	未利用地
2000年	耕地	—	15 070.1	88.8	885.8	28 205.8	50.0
	建设用地	0	—	0	0	12.9	0
	草地	8.8	337.0	—	326.3	1057.0	0
	林地	7.9	1837.9	22.3	—	750.9	14.8
	水域	2060.9	2893.3	341.3	6.8	—	2423.1
	未利用地	28.6	191.8	165.1	27.2	3553.1	—
	转入合计	2106.2	20 330.1	617.5	1246.1	33 579.7	2487.9
土地利用类型		2010年					
		耕地	建设用地	草地	林地	水域	未利用地
2005年	耕地	—	44357.9	213.8	1443.3	8257.5	40.1
	建设用地	0	—	0	0	1.4	0
	草地	73.5	791.8	—	402.9	21.2	18.7
	林地	99.2	9866.8	325.8	—	180.7	0
	水域	4230.7	3886.4	132.6	62	—	182.5
	未利用地	1.7	195.6	0	16.7	481.5	—
	转入合计	4405.1	59 098.5	672.2	1924.9	8942.3	241.3
土地利用类型		2015年					
		耕地	建设用地	草地	林地	水域	未利用地
2010年	耕地	—	58 233.2	0	413.3	6159.4	28.5
	建设用地	0	—	0	0	0	0
	草地	0	793.6	—	52.2	8.9	0
	林地	14.7	9988.1	21.1	—	7	11.5
	水域	387.5	4794.4	58.6	40.8	—	0
	未利用地	0	268.8	4.8	7.4	162.9	—
	转入合计	402.2	74 078.1	84.5	513.7	6338.2	40

度(图3)。由图可知,位于武汉城市圈西部北部东部周边的潜江、天门、应城、云梦、安陆、大悟、红安、麻城土地利用动态在前2个5年期内很小,在最后一个5年期内比较大;在武汉城市圈中部区域的咸宁、嘉鱼、武昌、武汉市市辖区、汉川、黄陂、新洲、黄冈、鄂州、大冶整体上在3个5年期内土地利用动态变化都非常大,其中的汉川、孝昌、武汉市市辖区、武昌区、嘉鱼、鄂州在3个5年期内呈现V型变化趋势;武汉城市圈的东部和南部周边的罗田、英山、浠水、阳新、通山、赤壁、崇阳、通城市土地利用动态度比较低。

为了解武汉城市圈2000–2015年整体土地利用动态度各县域的区域差异,计算了综合土地利用动态度(图4)。2000–2015年武汉城市圈土地利用动态度最大的地区集中在武汉市市辖区、武昌区、鄂州、黄石市市辖区、仙桃,其次为黄陂区、新洲区、黄



注:0.88代表土地利用动态
图3 武汉城市圈不同阶段土地利用变化的区域差异
Fig. 3 Regional differences of land use change characteristics of different stages in Wuhan Metropolitan Area

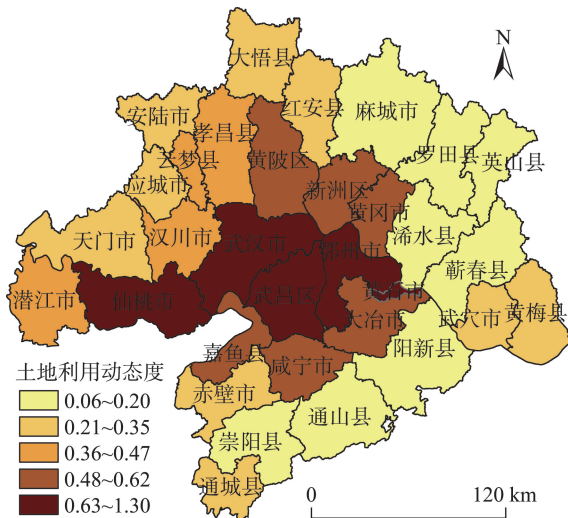


图4 武汉城市圈2000-2015年各县域综合土地利用动态度
Fig. 4 Integrated dynamic index of land use in each county of Wuhan Metropolitan Area during 2000-2015

冈、大冶市、咸宁、孝昌、云梦、汉川、潜江;土地利用动态度最小的地区分布在包括天门、应城、安陆、英山、崇阳、通山在内的武汉城市圈周边等区域。

为了解武汉城市圈2000-2015年各地类土地利用动态度在各县域区域的空间差异,对各地类县域的土地利用动态度进行计算(图5)。分析结果表明:耕地动态度最大的地区主要集中在武汉城市圈周边,包括武汉市市辖区、应城、罗田、浠水。建设用地动态度最大的地区主要集中在武汉城市圈中部区域,包括黄陂区、安陆、咸宁、崇阳、红安。水域利用动态度最大的区域集中在武汉城市圈的西南部地区,分别为仙桃、潜江、天门、云梦。林地利用动态度最大的区域分布比较广泛,主要有潜江、天门、云梦、红安、黄陂区、新洲区、鄂州、英山、武穴、黄梅、赤壁、崇山和通山。草地利用动态度最高的地区主要为,英山、新洲区、红安、大悟、孝昌、云梦、汉川、天门、潜江、武穴、阳新、赤壁。

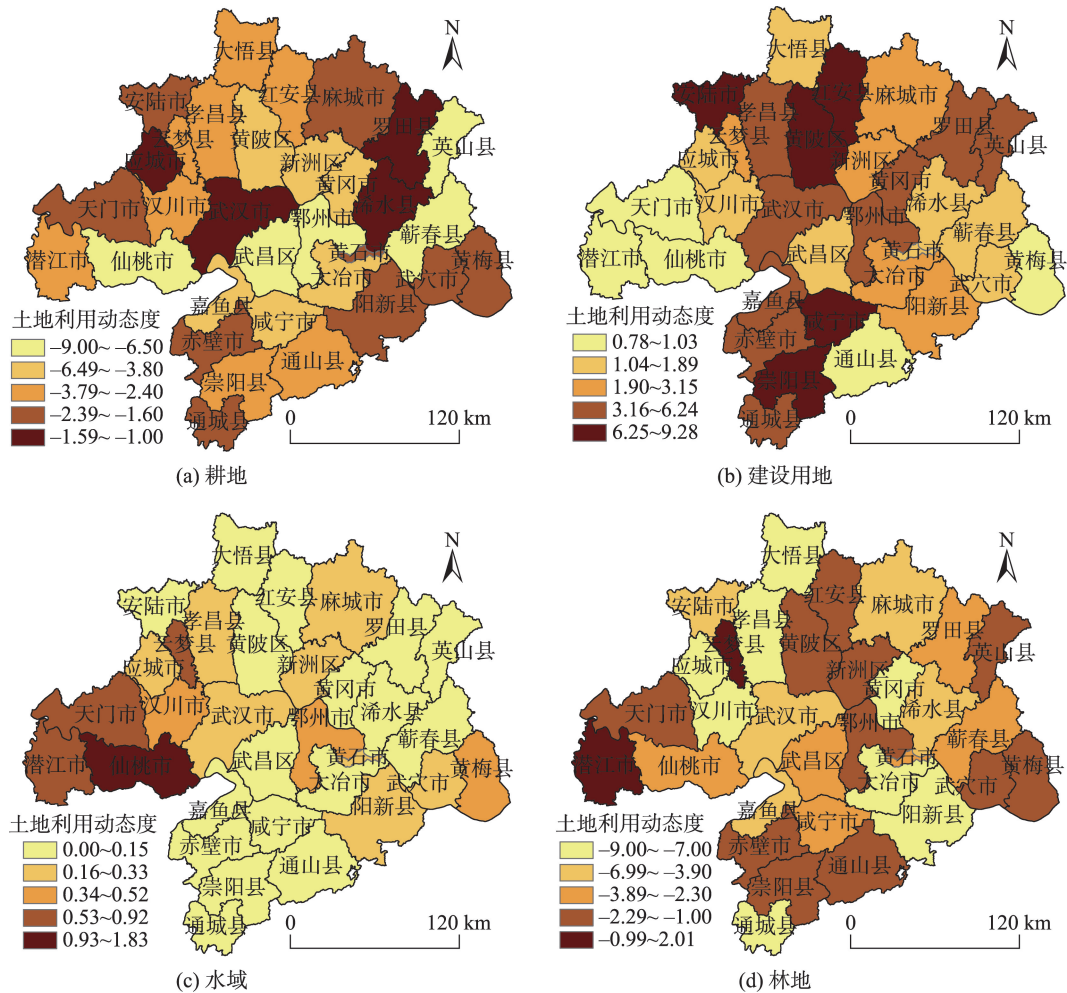


图5 武汉城市圈2000-2015年各县域单一土地利用动态度
Fig. 5 Single dynamic index of land use in each district of Wuhan Metropolitan Area during 2000-2015

5 土地利用变化的政策驱动因素分析

在区域土地利用变化的过程中人为因素起重要的驱动作用。政治属于人为因素,而政策是政治的实施方式,政策的引导对经济活动的方向具有决定性的作用,进而对区域土地利用变化产生巨大的影响,因此从政策因素角度分析武汉城市圈土地利用变化具有重要的意义。

总结归纳近年来国家地方政策^[31-33],结合上述对土地利用变化总体特征、地类转化方向和区域差异特征的分析,以国家政策和地方政策为切入点,用定性的方法,来分析2000-2015年武汉城市圈土地利用变化。

(1)建设用地。2000-2015年,武汉城市圈的建设用地持续增加,在3个5年期内增加的幅度越来越大。2004年3月国家提出“中部崛起”战略,武汉城市圈被列为中部四大城市圈之首,上升为国家层面。2006年4月国务院正式出台“中部崛起”战略,12月,武汉城市圈被国家发改委确定为重点观察对象。2007年12月,武汉城市圈成为“两型社会”综合改革试验区,国家和地方政府开展系列举措开始实施,12月武汉东湖开发区与湖北葛店开发区市场主体准入一体化,同月,武汉经开区、咸宁经开区与东湖开发区合作,加强武汉和咸宁协同发展。2009年12月,东湖高新区成为第二个国家自主创新示范区。2010年3月,国家“十二五”确定武汉城市圈为重点发展区域,黄石经开区升级为湖北省继武汉经开区之后的第二个国家级经开区,继而武汉成为中部地区中心城市。2010年4月,武汉城市圈着力建设国家、省级示范区:东西湖区综合性示范区、东湖国家自主创新示范区、青山-阳逻-鄂州大循环示范区、梁子湖生态旅游示范区、大东湖“两型”社会示范区。2012年12月,湖北省印发主体功能区规划,加大优化开发区:武汉中心城区和“黄鄂黄”城镇组团(黄石、鄂州中心城区以及武黄经济发展走廊),确定重点开发区:“孝汉应”、“仙潜天”和“咸赤嘉”3个城镇组团,以及(武)汉十(堰)发展轴、长江-沪汉蓉发展轴和京广-京珠发展轴沿线城镇,是支撑城市圈经济发展和人口集聚的主要载体。2014年9月“长江经济带”战略发展指导建议发布,强化武汉城市圈在长江中游城市群中的辐射带动功能。武汉城市圈9城市逐渐融为一体。①常住人口,2005-2010年增加50.99万,2010-2014年增加62.81万;

② GDP,2005-2010年增加5585.84亿元,2010-2014年增加7679.56亿元;③第一产业,2005-2010年增加440.31亿元,2010-2014年增加613.47亿元;④固定资产投资额,2005-2010年增加5069.23亿元,2010-2014年7386.56亿元。对比“中部崛起”、“两型社会”政策实施前后,武汉城市圈在国家政策的驱动下,经济发展,城镇化速度明显加快,对城镇建设用地的扩张作用明显。

(2)耕地。2000-2015年武汉城市圈内耕地面积呈持续下降趋势。武汉城市圈城乡一体化发展,城市化快速推进,致使城市迅速扩张,大量耕地转化为建设用地,造成优质耕地资源减少。生态退耕政策的影响,国家大力实行生态保护,绿色崛起,走可持续发展道路,退田还湖、水田改造为鱼塘。土地利用结构调整,耕地资源优化配置,耕地转化为果树地、葡萄地,优化经济产业,促进农村发展。2000-2005年耕地面积减少40678.71 hm²,2005-2010年耕地面积减少49665.18 hm²,2010-2015年耕地面积减少64432.22 hm²。在政策导向驱动下加快城镇建设,城市不断扩张,耕地资源不断减少,2010-2015年耕地减少幅度明显大于2005-2010年耕地减少幅度,因此“中部崛起”和“两型社会”政策实施前后对武汉城市圈耕地利用的变化影响较大。

(3)水域。武汉城市圈水资源丰富,武汉、鄂州等市素有“百湖之市”、“百湖之乡”的美誉。2000-2015年武汉城市圈区域内水域(包含养殖水面和鱼塘)面积处于缓慢上升,但是每个5a期内增加的幅度不同。1998年长江大洪水之后,国家加强对于湖泊区域的保护,实行退田还湖等一系列的湖泊湿地保护政策。在“中部崛起”、“两型社会”国家政策的驱动下,武汉城市圈内加强实施生态体制建设、创建生态功能区、湿地保护区,2008年12月,武汉东湖国家湿地公园批准,2010年梁子湖生态环境保护规划发布。2012年湖北省出台主体功能区规划,其中包括“两带一区”建设:长江流域水土保持带、汉江流域水土保持带和江汉平原湖泊湿地生态区。2005-2010年水域面积增加606.59 hm²,2010-2015年水域面积增加1056.81 hm²,水域保护政策的驱动下,水域面积开始逐渐增大,国家政策逐步产生明显效果。

(4)林地、草地。2000-2015年武汉城市圈的林地、草地处于持续下降态势。2000-2005年、2005-2010年林地、草地减小的幅度平稳,2010-2015年武

汉城市圈的林地、草地减小幅度比较大。2001年武汉城市圈确定为国家第二批退耕还林试点地区。国家明确提出建设环境友好型社会,加速推进退耕还林、荒山绿化、水土保持等生态工程建设,走绿色可持续道路。2013年,《退耕还林条例》执行。2014年新一轮全国性的退耕还林还草开始。林地草地转入量不断增加,国家政策效果初见成效,但是随着“中部崛起”、“两型社会”“长江经济带”等政策的出台,城市建设扩张,草地被占用,草地的减少的幅度有所增大。

6 结论

武汉城市圈是“中部崛起”和“长江经济带发展战略”的重点地区以及成为“两型社会”试验区。2000年以来,随着国家地方政策的不断出台以及城镇农村迅速发展,武汉城市圈土地利用类型随之改变。本文利用2000、2005、2010和2015年土地利用现状分类数据,对武汉城市圈土地利用变化进行研究,最后从政策驱动因素角度对土地利用时空变化进行分析。研究结果表明,武汉城市圈2000–2015年土地利用变化时空差异特性明显。

(1)2000–2015年武汉城市圈土地利用变化总的特点是:耕地面积不断大幅度减少,工矿、城乡、建设用地面积持续不断增加,水域面积稳步上升,林地、草地稳定下降,未利用地不断减少。

(2)2000–2015年武汉城市圈土地类型相互转化方向:耕地向水域转化和建设用地,林地向水域转化和建设用地,水域向建设用地和耕地转化,耕地、林地、水域向建设用地转化为主。2000–2005年主要以耕地向水域和建设用地,林地向耕地,水域到耕地和建设用地,未利用地到水域转化为主;2005–2010年主要以耕地向建设用地、水域,林地向建设用地,水域向耕地、建设用地转换为主。2010–2015年主要以耕地、林地、草地和水域向建设用地转化为主。

(3)综合土地利用动态度较大的区域主要分布在武汉城市圈的中部地区武汉市市辖区、武昌区、鄂州、黄石、仙桃等区域。耕地动态度最大的地区主要集中在武汉城市圈周边,包括武汉市市辖区、应城、罗田、浠水等区域;建设用地动态度最大的地区主要集中在武汉城市圈中部区域,包括黄陂区、红安、安陆、罗田、咸宁、崇阳等区域。水域利用动

态度最大的区域集中在武汉城市圈的西南部地区仙桃市等区域。林地利用动态度最大的区域分布比较广泛,主要有潜江市、云梦县等区域。草地利用动态度最高的地区主要为英山县等区域。

(4)政策对武汉城市圈土地利用变化具有重大影响。这里主要指城镇化、“中部崛起”、“两型社会”试验区、“长江经济带发展战略”等政策的影响。

参考文献(References):

- [1] Mooney H A, Duraipapp A, Larigauderie A. Evolution of natural and social science interactions in global change research programs[J]. PNAS, 2013,110(Suppl 1):3665-3672.
- [2] Sterling S M, Ducharme A, Polcher J. The impact of global land-cover change on the terrestrial water cycle[J]. Nature Climate Change, 2012,3(4):385-390.
- [3] 刘纪远,匡文慧,张增祥,等.20世纪80年代末以来中国土地利用变化的基本特征与空间格局[J].地理学报,2014,24(2):195-210. [Liu J Y, Kuang W H, Zhang Z X, et al. Spatiotemporal characteristics, patterns, and causes of land-use changes in China since the late 1980s[J]. Journal of Geographical Sciences, 2014,24(2):195-210.]
- [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. [Liu J Y, Zhang Z Y, Zhuang D F et al. A study on the spatial-temporal dynamic changes of land-use and driving forces analyses of China in the 1990s[J]. Geographical Research, 2003,22(1):1-12.]
- [5] 陈怀亮,徐祥德,刘玉洁.土地利用与土地覆盖变化的遥感监测及环境影响研究综述[J].气象科技,2005,33(4):289-294. [Chen H L, Xu X D, Liu Y J. Review of researches on remote sensing monitoring and impact on environment of land use / cover change. Meteorological Science and Technology, 2005,33(4):289-294.]
- [6] 李平,李秀彬,刘学军.我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析[J].地理研究,2001,20(2):129-138. [Li P, Li X B, Liu X J. Macro-analysis on the driving forces of the land use change in China[J]. Geographical Research, 2001, 20(2):129-138.]
- [7] 张新荣,刘林萍,方石,等.土地利用、覆被变化(LUCC)与环境变化关系研究进展[J].生态环境学报,2014(12):2013-2021. [Zhang X R, Liu L P, Fang S, et al. Research Advances on the Relationship between Land Use/Cover Change and Environmental Change[J]. Ecology and Environment Sciences, 2014,12:2013-2021.]
- [8] Adams J B. Classification of multispectral images based on fractions of endmembers: Application to land-cover change in the Brazilian Amazon[J]. Remote Sens. Envi-

- ron, 1995,52:137-154.
- [9] Bhaduri B, Harbor J O N, Engel B, et al. Assessing watershed-scale, long-term hydrologic impacts of land-use change using a GIS-NPS model[J]. *Environmental management*, 2000,26(6):643-658.
- [10] Don A, Schumacher J, Freibauer A. Impact of tropical land-use change on soil organic carbon stocks-a meta-analysis[J]. *Global Change Biology*, 2011,17(4):1658-1670.
- [11] Selwood K E, McGeoch M A, Mac N R. The effects of climate change and land-use change on demographic rates and population viability[J]. *Biological Reviews*, 2015,90(3):837-853.
- [12] Rashford B S, Adams R M, Wu J J, et al. Impacts of climate change on land-use and wetland productivity in the Prairie Pothole Region of North America[J]. *Regional Environmental Change*, 2016,16(2):515-526.
- [13] 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. [Wang S Y, Liu J Y, Zhang Z X, et al. Analysis on spatial-temporal features of land use in China[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2001,56(6):631-639.]
- [14] 于兴修,杨桂山.中国土地利用/覆被变化研究的现状与问题[J].*地理科学进展*,2002,1:51-57. [Yu X X, Yang G S. The advances and problems of land use and land cover change research in China[J]. *Progress in Geography*,2002,1:51-57.]
- [15] 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,1996:158-188. [Liu J Y. *The Macro Investigation and Dynamic Research of The Resource and Environment*[M]. Beijing: Science and Technology Press,1996:158-188.]
- [16] 高志强,刘纪远.基于遥感和GIS的中国土地资源生态环境质量同人口分布的关系研究[J].*遥感学报*,1999,3(1):66-70. [Gao Z Q, Liu J Y. The relations analysis between ecological environmental quality of Chinese land resources and population[J]. *Journal of Remote Sensing*, 1999,3(1):66-70.]
- [17] 刘纪远.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*,2000,20(3):229-239. [Liu J Y. Study on spatial-temporal feature of modern land-use change in China: using remote sensing techniques[J]. *Quaternary Sciences*, 2000,20(3):229-239.]
- [18] 庄大方,刘纪远.中国土地利用程度的区域分异模型研究[J].*自然资源学报*,1997,12(2):105-111. [Zhuang D F, Liu J Y. Study on the model of regional differentiation of land use degree in China[J]. *Journal of Natural Resource*, 1997,12(2):105-111.]
- [19] 李秀彬.中国近20年来耕地面积的变化及其政策启示[J].*自然资源学报*,1999,14(4):329-333. [Li X B. Change of arable land area in China during the past 20 years and its policy implications[J]. *Journal of Natural Resources*, 1999,14(4): 329-333.]
- [20] 唐华俊,吴文斌,杨鹏,等.土地利用/土地覆被变化(LUCC)模型研究进展[J].*地理学报*,2010,64(4):456-468. [Tang H J, Wu W B, Yang P, et al. Recent progresses of land use and land cover change (LUCC) models[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2009,64(4):456-468.]
- [21] 张成扬,赵智杰.近10年黄河三角洲土地利用/覆盖时空变化特征与驱动因素定量分析[J].*北京大学学报:自然科学版*,2015,51(1):151-158. [Zhang C Y, Zhao Z J. Temporal and Spatial Change of Land Use/Cover and Quantitative Analysis on the Driving Forces in the Yellow River Delta[J]. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis*, 2015,51(1):151-158.]
- [22] 刘永强,龙花楼.黄淮海平原农区土地利用转型及其动力机制[J].*地理学报*,2016,26(5):515-530. [Liu Y Q, Long H L. Land use transitions and their dynamic mechanism: The case of the Huang-Huai-Hai Plain[J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2016,26(5):515-530.]
- [23] 姜大川,肖伟华,范晨媛,等.武汉城市圈水资源及水环境承载力分析[J].*长江流域资源与环境*,2016(5):761-768. [Jiang D C, Xiao W H, Fan C Y, et al. Research on Water Resources and Water Environment Carrying Capacities of Wuhan City Circle[J]. *Resources and Environment In The Yangtze Basin*,2016,5:761-768.]
- [24] 张雪.基于碳排放的武汉城市圈农地城市流转效率评价研究[D].武汉:华中农业大学,2015. [Zhang X. *Evaluation of the Rural-urban Land Conversion Efficiency based on the Carbon Emissions in Wuhan Metropolitan Area*[D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2015.]
- [25] 柯新利,韩冰华,刘蓉霞,等.1990年以来武汉城市圈土地利用变化时空特征研究[J].*水土保持研究*, 2012,19(1):76-81. [Ke X L, Han B H, Liu R X, et al. Study on spatial-temporal characteristics of land use change in Wuhan Metropolitan Area since 1990[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2012,19(1):76-81.]
- [26] 朱会义,李秀彬.关于区域土地利用变化指数模型方法的讨论[J].*地理学报*,2003,58(5):643-650. [Zhu H Y, LI X B. Discussion on the Index Method of Regional Land Use Change[J]. *Acta geographica sinica*, 2003,58(5):643-650.]
- [27] 李传哲,于福亮,刘佳.分水后黑河干流中游地区景观动态变化及驱动力[J].*生态学报*,2009,29(11):5832-5842. [Li C Z, Yu F L, Liu J. Dynamic change of landscape and its driving forces in midstream of Heihe mainstream basin after water redistribution[J]. *Acta Ecol Sinica*, 2009, 29(11):5832-5842.]

- [28] 徐新良,庞志国,于信芳.土地利用/覆被变化时空信息分析方法及应用[M].北京:科学技术文献出版社,2014. [Xu X L, Pang Z G, Yu X F. Spatial-Temporal Pattern Analysis of Land Use/Cover Change: Methods & Applications[M]. Beijing: Scientific and Technical Documentation Press,2014]
- [29] 马才学,孟芬,赵利利.1990-2005年武汉市土地利用时空变化及其政策驱动因素分析[J].水土保持研究,2015(2): 117-122. [Ma C X, Meng F, Zhao L L. Analysis on Spatiotemporal Change of Land Use and Its Policy-Driven Factor in Wuhan City from 1990 to 2005[J]. Research Soil and Water Conservation, 2015,2:117-122.]
- [30] 史利江,王圣云,姚晓军,等.1994-2006年上海市土地利用时空变化特征及驱动力分析[J].长江流域资源与环境,2012,21(12):1468-1479. [Shi L J, Wang S Y, Yao X J, et al. Spatial and temporal variation characteristics of land use and its driving force in shanghai city from 1994 to 2006[J]. Resources and Environment in Yangtze Basin, 2012,21(12):1468-1479.]
- [31] 牛文会.武汉城市圈土地集约利用评价研究[D].武汉:华中师范大学,2011. [Niu W H. Study on the Evaluation of Land Intensive Utilization of Wuhan city circle[D]. Wuhan: Huazhong Normal University, 2011.]
- [32] 向云,苏华,余斌,等.武汉城市圈城乡一体化水平综合评价研究[J].华中师范大学学报(自然科学版),2010,44(3): 497-502. [Xiang Y, Su H, Yu B, et al. Yu Bin Synthesized evaluation on urban-rural integration level in Wuhan metropolitan region[J]. Journal of Huazhong Normal University (Natural Sciences), 2010,44(3):497-502.]
- [33] <http://www.whdrc.gov.cn/article.jsp?aid=6955>