

哈大齐工业走廊土地利用空间变化动态模拟

张丽娟¹, 李文亮¹, 刘 栋¹, 周东颖¹, P.H. Verburg²

(1. 哈尔滨师范大学地理科学学院, 哈尔滨 150025;

2. 荷兰瓦格宁根大学环境科学学院, 荷兰瓦各宁根, 37,6700)

摘 要: CLUE-S模型是研究中小尺度规模高分辨率土地利用变化空间模拟模型, 哈大齐工业走廊面积为3451044 hm², 属于大尺度规模的研究区域。本研究基于哈大齐工业走廊1990、2000、2005年的Landsat TM遥感影像资料, 利用CLUE-S模型首先对哈大齐工业走廊所属的7个市县土地利用变化分别进行模拟, 然后将各市县土地利用变化模拟图进行拼接, 采用面积优先法解决拼接时所遇到的行政区边界出现的土地利用类型不连续面, 实现了利用CLUE-S模型模拟大尺度规模的土地利用变化空间模拟。研究结果表明, 哈大齐工业走廊地区2015年土地利用变化主要趋势表现为耕地数量将略有增加, 约增加2.62%, 建设用地将明显增加, 约增加24.37%, 林地、草地和水域面积减少较为突出, 分别减少11.17%、6.44%、18.04%, 未利用地减少约5.58%。

关 键 词: 土地利用变化; CLUE-S模型; 空间动态模拟; 哈大齐工业走廊

1 引言

随着全球变化研究的不断深入, 土地利用/土地覆盖变化及其影响已经成为该领域重要的研究内容^[1]。其中土地利用变化的研究更具有重要的现实意义。土地利用变化模型是分析其变化的有效工具。CLUE模型是目前模拟大尺度规模土地利用空间变化运用较为广泛的模型^[2-4], CLUE-S模型是在CLUE模型的基础上为适应于中小尺度规模地区土地利用变化空间模拟而创建的。CLUE模型是以每个网格中各种土地利用类型的相对比重来表达, 而CLUE-S模型是基于高分辨率空间图形数据, 每个栅格由土地利用类型直接表达, 这是两者之间最明显的不同^[1]。CLUE-S模型已被国内外学者广泛运用。如VOA OREKAN^[5]、Lind等^[6]、Hui-gen等^[7]分别对贝宁共和国中部地区、台北乌涂岭和菲律宾San Mariano等地的土地利用变化进行了模拟; 中国学者尹昌平等^[8]、段增强等^[9]、魏伟等^[10]、张学儒等^[11]、摆万奇等^[12]、董建军等^[13]、张永明等^[14]、邓祥征等^[15]、王计平等^[16]对绿洲三工河流域、北京海淀区、武汉市洪山区、唐山海岸带、大渡河上游地区、内蒙古鄂托克旗、奈曼旗等地区土地利用空间变化进行了动态模拟。

基于高分辨空间图形数据, 每个栅格由土地利用类型直接表达的大尺度规模的土地利用空间变化模拟的问题, 既不符合CLUE模型也不符合CLUE-S模型的适用范围。而随着高分辨空间图形数据在大尺度规模土地利用的广泛应用, 这个问题便成为了常见的和必须解决的问题。本文以哈大齐工业走廊为例, 在利用CLUE-S模型解决区域内7个中小尺度市县土地利用模拟的基础上, 采用拼接的方法, 采取面积优先法解决拼接过程中出现的行政边界处土地利用类型不连续的情况, 实现了哈大齐工业走廊大尺度土地利用变化空间模拟, 以期为解决基于高分辨空间图形数据、每个栅格由土地利用类型直接表达的大尺度规模区域的土地利用变化空间模拟提供研究思路。

2 资料与研究方法

2.1 资料来源与处理

2.1.1 研究区简介

哈大齐工业走廊开发带是以哈尔滨市为龙头, 以大庆市和齐齐哈尔市为区域骨干, 包括沿线肇东、安达、杜蒙、泰来等市县在内的经济区域。2005年3月, 黑龙江省委、省政府抓住国家实施振

收稿日期: 2011-03; 修订日期: 2011-06.

基金项目: 国家科技部“973”项目(2010CB950903); 哈尔滨师范大学科技发展预研项目(08XYG-07)。

作者简介: 张丽娟(1965-), 女, 河北唐山人, 教授, 博士, 主要从事生态系统模拟研究。Email: zlj19650205@163.com

兴东北老工业基地的历史契机,做出战略决策,沿中西部哈尔滨、大庆、齐齐哈尔地区,启动建设工业产业带,定名为“哈大齐工业走廊”。具体研究区域包括哈尔滨、肇东、安达、大庆、杜蒙、泰来、齐齐哈尔等7个市县(图1)。

2.1.2 数据来源与处理

研究资料包括1990年、2000年和2005年哈大齐工业走廊 Landsat TM 遥感影像资料,3弧秒(90 m)分辨率数字高程(DEM)数据,哈大齐工业走廊铁路、省级和县级公路分布图,土壤分类图和各市县社会经济统计资料。资料分别来源于中国科学院遥感地面观测站、美国空间信息情报局、黑龙江省测绘局和黑龙江省统计局等。

将1990年、2000年和2005年TM遥感影像经过影像融合、影像校正、图像增强等处理后,在ArcGIS 9.2平台采用人工交互目视解译法,将哈大齐工业走廊土地利用类型分为耕地、林地、草地、水域、建设用地和未利用地六种,形成1990、2000和2005年哈大齐工业走廊土地利用现状图。利用ArcGIS 9.2的空间分析功能,获取栅格距离水域、铁路、各级公路的距离数据文件,高程、坡度数据文件,土壤类型文件。为满足CLUE-S模型参数文件大小的需要,将栅格合并成200 m×200 m分辨率尺度。最后将所有文件进行空间分辨率精确配准,得到1990年、2000年和2005年3期土地利用现状及各影响因子的栅格文件。

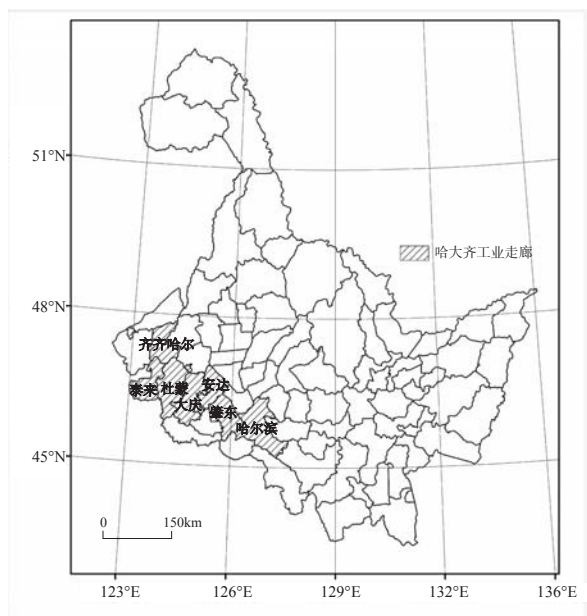


图1 哈大齐工业走廊示意图

Fig.1 Map of the Ha-Da-Qi industrial corridor

2.2 研究方法与路线

2.2.1 研究方法

2.2.1.1 CLUE-S模型

CLUE-S模型是荷兰瓦赫宁根大学P.H.Verburg等在CLUE模型基础上发展的高分辨率的LUCC模型^[17-19]。CLUE-S模型包括非空间模块和空间模块两部分。非空间模块通过对人口、社会经济以及政策法规等土地利用变化驱动因素的分析,计算每年研究区域的土地利用需求变化;空间模块是以栅格空间数据库为基础、利用栅格土地利用类型适应性概率、各种土地利用类型的稳定性及土地利用转换规则,将逐年的区域土地需求变化在基于栅格系统的空间模块各候选单元进行空间分配。CLUE-S模型要求栅格文件的分辨率为200 m×200 m。CLUE-S模型通过Dyna-CLUE软件实现。

2.2.1.2 系统动力学方法

系统动力学方法是一种运用结构、功能、历史相结合的系统仿真方法,通过建立DYNAMO模型并借助于计算机仿真,定量地研究高阶次、非线性、多重反馈、复杂时变系统的系统分析技术^[17]。土地利用变化是在自然和人文因素综合作用下,基于历史资料的非线性、多重反馈的时空变化系统,因此可采用系统动力学方法进行土地利用未来需求变化预测。系统动力学(SD)模型通过Vensim-PLE软件实现。

2.2.1.3 Logistic回归模型

采用Logistic回归模型对每个栅格可能出现某一土地利用类型的概率进行诊断,具体公式为^[20]:

$$\log\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \cdots + \beta_n X_{n,i}$$

式中: P_i 表示每个栅格可能出现某一土地利用类型 i 的概率; X 表示各备选驱动因素。Logistic回归模型通过SPSS软件实现。

2.2.1.4 面积优先法

哈大齐工业走廊共包括哈尔滨、大庆、齐齐哈尔等7个市县。运用CLUE-S模型分别将7个市县土地利用变化模拟后进行拼接,对于出现的边界土地利用类型不连续现象,本研究拟采用面积优先法。面积优先法是行政边界土地利用类型不连续时,选择面积较大的土地利用类型,来代替面积较小一侧。如哈尔滨市和肇东市某一边界处,哈尔滨市为耕地,肇东市为林地,如耕地面积大于林地面积,则将肇东一侧修改为耕地。

2.2.2 研究路线

本研究的研究思路较为复杂,用研究路线说明更为清晰,研究路线如图2所示。

3 结果与分析

3.1 CLUE-S模型非空间模块构建

3.1.1 系统动力学(SD)模型构建与检验

采用系统动力学(SD, Dynamics of System)模型预测未来土地利用变化需求量。SD模型包括耕地、林地、草地、水域、建设用地、未利用地6个子系统。据已有研究认为在较短时间尺度内,人文因素对土地利用综合驱动占主导地位^[22],因此,主要选取人口、经济、以及技术进步等人文因素作为土地利用变化的主要因素,来驱动土地利用变化系统。耕地与林地土地利用需求SD模型中各因素的因果关系如图3所示,其余土地类型略。

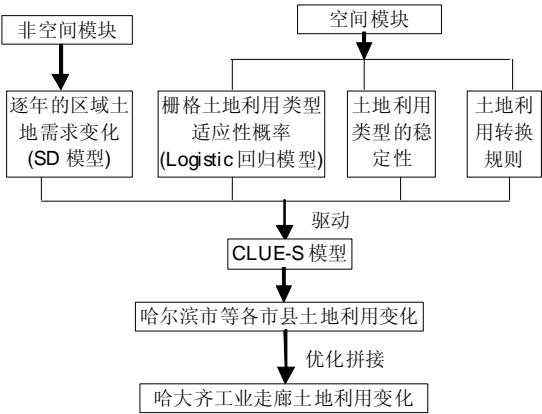


图2 研究路线
Fig.2 Research line

以2000年为起始年份,利用各市县各因素的具体资料(图3),运行SD模型,得到哈大齐工业走廊所属7个市县2005年土地利用变化进行模拟结果。模拟值与现状值对比偏差如表1所示。可见7个县市模拟值与实际值偏差均不超过10%,说明SD模型预测结果在允许误差范围内,可以对哈大齐工业走廊未来土地利用需求进行预测。

3.1.2 哈大齐工业走廊土地利用需求预测

以2005年为起始年份,根据各市县具体资料,运行SD模型对哈大齐工业走廊所辖7个县市每年土地利用变化情况进行预测,2015年土地利用变化预测结果如表2所示。

表1 哈大齐工业走廊土地利用模拟结果评价
Tab.1 Accuracy assessment of the simulated results of land use in the Ha-Da-Qi industrial corridor

县市	土地利用模拟值与现状值对比偏差/%					
	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
哈尔滨	0.58	-4.07	0	0.36	3.68	-0.55
肇东	-1.33	0	7.22	5.15	1.95	2.48
安达	2.77	-3.29	-4.87	-9.39	4.29	2.70
大庆	0.74	3.03	-1.48	6.14	-1.36	-6.83
杜蒙	-0.61	1.05	-6.62	3.59	1.11	2.12
泰来	-0.52	4.01	1.92	-1.87	-0.33	1.56
齐齐哈尔	-0.13	-0.49	-0.77	6.98	0.59	-0.52

表2 哈大齐工业走廊2015年土地利用需求预测
Tab.2 Land use structural prediction under different scenarios in the Ha-Da-Qi industrial corridor in 2015

县市	土地利用需求/hm ²					
	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
哈尔滨	461615	103108	-	12426.2	80548.1	46130.7
肇东	339599	-	19076.8	8538	27778.4	38923.8
大庆	321442	5630.27	21261.2	29446.3	44705.6	91966.6
安达	168785	6035.8	100674	18007.6	21619.2	49182.4
泰来	301111	3051.2	40972	8669.8	16274.2	29145.8
杜蒙	300018	9766.65	61283.4	80290.7	8154.23	141075
齐齐哈尔	289061	17559.7	33912.7	11424.1	32064.1	50710.4

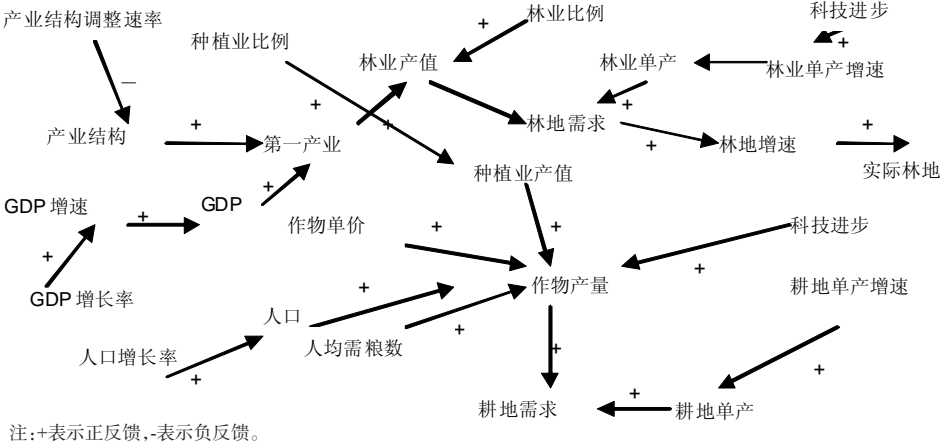


图3 区域耕地和林地利用变化SD模型因果关系图

Fig.3 The diagram showing cause-consequence framework of regional cultivated land and forest land scenario change SD model

3.2 CLUE-S模型空间模块构建

3.2.1 Logistic 回归模型构建

利用哈大齐各市县 1990-2000 年土地利用矢量数据,因变量 1 表示栅格两年间土地类型改变,0 表示栅格土地类型不改变。选取高程、坡度、土壤类型及各距离影响因子(表 3)为自变量,建立每种土地利用类型出现的概率模型。其中大庆市 Logistic 回归模型中各回归系数如表 3。模型中 ROC 值基本大于 0.7,表明 Logistic 模型的空间分布判别效果较好。其余市县土地利用类型 Logistic 回归模型也均通过检验,不再一一列出。

3.2.2 土地利用类型稳定性参数确定

土地利用类型稳定性参数(ELAS)值位于 0~1 之间,ELAS 值越大,土地利用类型的稳定性越高。根据 1990-2000-2005 年土地利用性质的转变,计算各种土地类型的转化率作为稳定性参数的依据,由此得到哈大齐工业走廊内耕地、林地、草地、水域、建设用地、未利用地的 ELAS 值分别为 0.2、0.80、0.65、0.45、1.00、0.65。

3.2.3 土地利用类型转化规则确定

结合实际情况和哈大齐工业走廊充分利用未利用地,重点发展建设用地的发展规划,确定哈大齐工业走廊各种土地利用类型之间的转化规则如表 4。其中“1”表示研究期内相应的转化可直接发生;“0”表示相应的转化不会直接发生。

3.3 哈大齐工业走廊土地利用空间变化模拟

3.3.1 CLUE-S 模型检验

将 2001-2005 年各市县的土地利用实际总量、Logistic 模型回归系数、土地利用稳定性参数(ELAS)、土地利用类型之间的转化规则,按 CLUE-S 模型要求格式建立输入文件,驱动 CLUE-S 模型,得到 2005 年的各市县土地利用变化空间模拟图。然后将 7 个市县土地利用变化空间模拟图进行拼接,对于行政边界出现的土地利用类型的不连续边界,采用面积优先法进行修改。具体做法是:将拼接后的哈大齐工业走廊土地利用图,转化成矢量格式,对所涉及不连续边界的栅格

表 3 大庆市各种土地利用类型的 Logistic 逐步回归结果

Tab.3 Results of logistic regression for different land use types in Daqing

驱动因子	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
高程	0.09373	0.04119	-0.12314	-0.21594	0.10736	-0.07571
坡度	0.41785	0.88919	-0.58832	-1.11537	0.23355	
土壤	黑土	2.83867	1.41068	-0.94117		
	黑钙土	2.61342	1.96470	0.99938	1.36258	0.65573
	风沙土	2.29380	3.03149		-0.61367	1.52491
	草甸土	1.98455	1.13624	2.09927	-0.96185	1.19111
	沼泽土		3.42751		-0.89905	1.89955
	盐碱土	1.87478		2.65139	-1.92370	2.04227
距离到水库、湖泊的距离	0.00042	0.00016	0.00011	-0.00276		-0.00003
到铁路的距离	0.00001		0.00002	0.00001	-0.00004	0.00001
到省级公路的距离	0.00004	-0.00013	-0.00004	-0.00008	0.00004	-0.00001
到县乡级公路的距离	0.00007	0.00029	-0.00005	0.00007	-0.00057	-0.00014
到城镇的距离	-0.00003	0.00015	0.00003	0.00004	-0.00005	0.00001
到乡村居民点的距离	0.00001	-0.00009	-0.00004	0.00004	-0.00019	-0.00002
ROC 值	0.769	0.838	0.740	0.940	0.861	0.692

表 4 不同土地利用类型的转移规则

Tab.4 Land use transition rules for different land use types

	耕地	林地	草地	水域	建设用地	未利用地
耕地	1	1	1	1	1	1
林地	1	1	1	1	1	1
草地	1	1	1	1	1	1
水域	1	1	1	1	1	1
建设用地	0	0	0	0	1	0
未利用地	1	1	1	1	1	1

进行修改,修改后再转化成栅格文件。如图 4 中方框处为泰来和杜蒙拼接后出现的行政区边界土地利用类型质不连续面,因为泰来县一侧未利用地面积大于杜蒙一侧林地面积,采用面积优先法将杜蒙一侧所涉及的栅格修改为未利用地(图 5)。

2005 年模拟图与现状图分别如图 6、图 7 所示。Kappa 指数为 0.778,说明 CLUE-S 模型模拟结果通过检验,可以上述方法对哈大齐工业走廊未来土地利用变化进行模拟。

3.3.2 2015 年土地利用空间变化模拟

将 2001-2015 年各市县土地利用需求量、Logistic 模型回归系数、土地利用稳定性参数(ELAS)、土地利用类型转化规则做为输入文件,驱动 CLUE-S 模型,得到 2015 年的各市县土地利用空间格局变化模拟图,将各市县的土地利用空间格局变化模拟图进行拼接得到哈大齐工业走廊 2015 年土地利用空间格局变化模拟图,图中共出现不连续面 18 处,采用面积优先法进行修改,最后得到哈大齐工业走廊 2015 年土地利用空间格局变化模拟图(图 8)。

与 2005 年现状图比较,2015 年哈大齐工业走廊各种土地利用变化如表 5。可知哈大齐工业走廊 2015 年与 2005 年相比,耕地数量将略有增加,约增

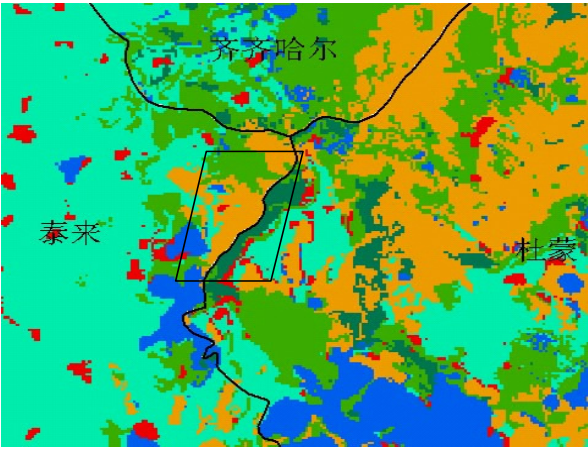


图4 哈大齐工业走廊区域不连续面示意图
Fig.4 The regional discontinuities diagram
in the Ha-Da-Qi industrial corridor

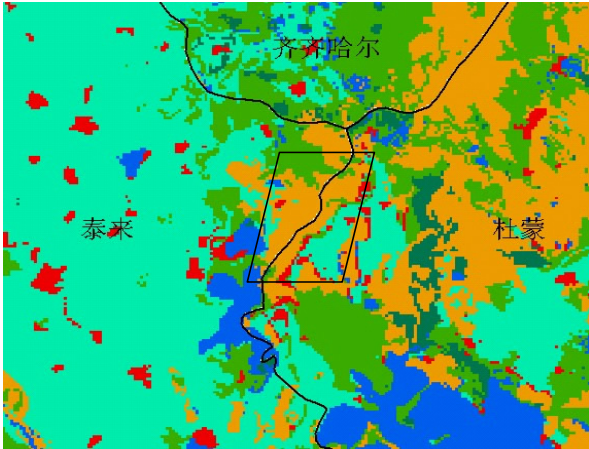


图5 修改后的哈大齐工业走廊区域不连续面
Fig.5 The revised regional discontinuities diagram
in the Ha-Da-Qi industrial corridor

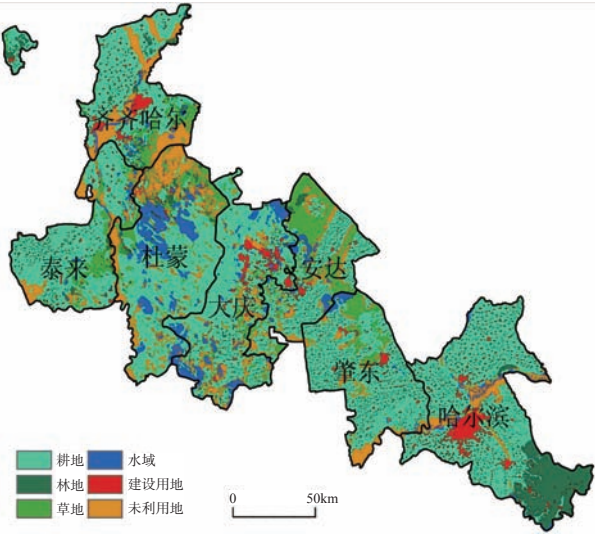


图6 哈大齐工业走廊2005年土地利用模拟图
Fig.6 The simulated land use map in the Ha-Da-Qi
industrial corridor, 2005

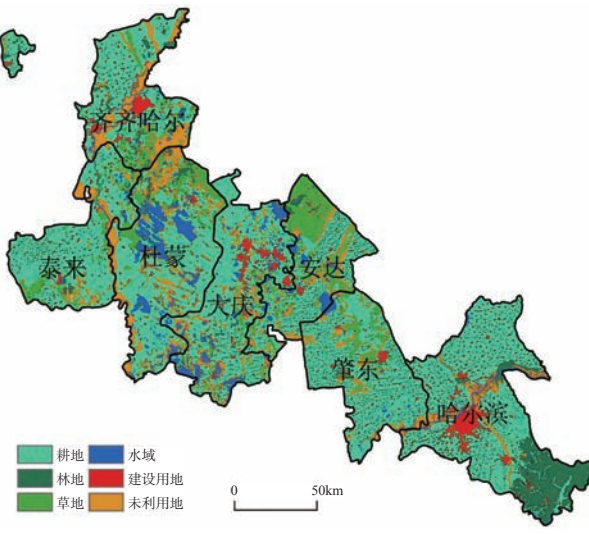


图7 哈大齐工业走廊2005年土地利用现实图
Fig.7 The actual land use maps in the Ha-Da-Qi
industrial corridor, 2005

表5 哈大齐工业走廊土地利用变化比较(2005–2015年)
Tab.5 The comparison of land use changes
in the Ha-Da-Qi industrial corridor (2005–2015)

土地利用 类型	2005 年 面积/hm ²	2015 年 面积/hm ²	2005-2015 年	
			变化量/hm ²	变化率/%
耕地	2125988	2181631	55643	2.62
林地	163408	145151.6	-18256.4	-11.17
草地	296260	277180.2	-19079.8	-6.44
水域	205952	168802.7	-37149.3	-18.04
建设用地	185856	206143.8	45287.8	24.37
未利用地	473580	447134.7	-26445.3	-5.58

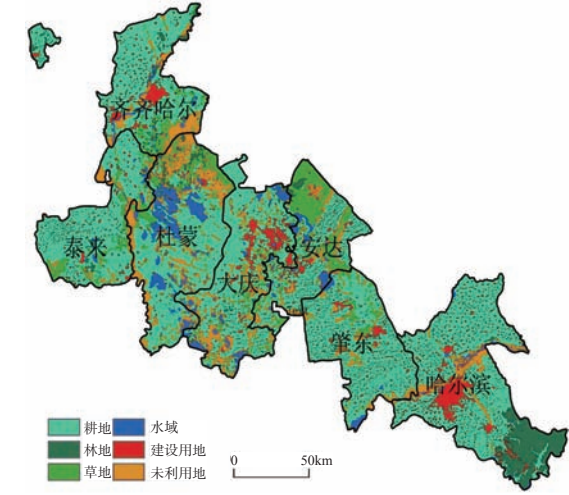


图8 哈大齐工业走廊2015年土地利用情景模拟结果
Fig.8 The simulated land use map of the Ha-Da-Qi
industrial corridor, 2015

加2.62%,其增加的面积主要集中在肇东、杜蒙等农业县市;建设用地将明显增加,增加率约为24.37%;林地、草地和水域面积减少较为突出,分别减少11.17%、6.44%、18.04%,未利用地也将减少,减少约5.58%。哈大齐工业走廊未利用地主要是盐碱地,未利用地转化为建设用地,这与哈大齐工

业走廊规划方向相一致。而林地、草地和水域面积的减少,也同时说明哈大齐工业走廊未来开发建设对生态环境所造成的负面影响。

4 结论与讨论

CLUE模型是研究大尺度规模土地利用变化空间模拟的模型,栅格数据由土地利用类型的相对比重来表达;CLUE-S模型是研究中小尺度规模土地利用变化空间模拟的模型,模型基于高分辨率空间图形数据,栅格数据直接由土地利用类型表达。如何利用CLUE-S模型解决大尺度规模、高分辨率、栅格数据直接由土地利用类型表达的土地利用变化空间模拟,类似的研究报道还很少。

本研究的研究区域—哈大齐工业走廊包括哈尔滨、大庆、齐齐哈尔等七个市县,研究区面积为3451044 hm²,属于大尺度规模的研究区域,所采用的Landsat TM遥感影像属于高分辨率遥感影像,栅格数据直接由土地利用类型表达,因此,如何采用CLUE-S模型模拟哈大齐工业走廊未来土地利用空间变化是本研究主要解决的问题。研究结论如下:

(1) 本研究利用CLUE-S模型首先对七个市县土地利用变化分别进行模拟,然后将各市县土地利用变化模拟图进行拼接,针对拼接时行政边界处出现的土地利用类型不连续情况,采用面积优先法解决。经过2005年模拟检验,哈大齐工业走廊整体模拟结果通过检验,证明采用面积优先法解决行政边界处出现的土地利用类型不连续情况,是简单易行的方法。

(2) 哈大齐工业走廊地区2015年土地利用变化主要趋势表现为耕地数量将略有增加,约增加2.62%;建设用地将明显增加,增加率约为24.37%,林地、草地和水域面积减少较为突出,分别减少11.17%、6.44%、18.04%,未利用地减少约5.58%。

土地利用系统是一个不同尺度下自然和社会因素综合影响下的复杂系统。本研究在构建土地利用需求变化的SD模型时,重点考虑了社会因素的驱动作用,所以模拟结果与实际情况可能存在一定的差距,如何充分考虑自然因素和社会因素的综合影响作为驱动因素,需要下一步更深入的探讨。

参考文献

[1] 唐华俊,陈佑启,邱建军,等. 中国土地利用/土地覆盖变

化研究. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003: 199-203.

- [2] 朱利凯, 蒙古军. 国际LUCC模型研究进展及趋势. 地理科学进展, 2009, 28(5): 782-790.
- [3] 蔺卿, 罗格平, 陈曦. LUCC驱动力模型研究综述. 地理科学进展, 2005, 24(5): 79-86.
- [4] 杜灵通. 基于遥感技术的宁夏南部山区LUCC研究. 地理科学进展, 2006, 25(6): 95-101.
- [5] Orekan V O A. Implementation of the Local Land-use and Land-cover Change Model CLUE-S for Central Benin by Using Socio-economic and Remote Sensing Data. Germany: Shaker Verlag GmbH, 2009.
- [6] Lin Y P, Wu P J, Hong N M. The effects of changing the resolution of land-use modeling on simulations of land-use patterns and hydrology for a watershed land-use planning assessment in Wu-Tu, Taiwan. Landscape and Urban Planning, 2008, 87(1): 54-56.
- [7] Huigen M G A, Overmars K P, de Groot W T. Multiactor modeling of settling decisions and behavior in San Mariano watershed, the Philippines: A first application with the MameLuke framework. Ecology and Society, 2006, 11(2): 33.
- [8] 尹昌应, 罗格平, 汤发树. 乡镇尺度绿洲土地利用空间格局动态模拟与分析. 中国沙漠, 2009, 29(1): 68-75.
- [9] 段增强, Verburg P H, 张凤荣, 等. 土地利用动态模拟模型的构建及其应用: 以北京市海淀区为例. 地理学报, 2004, 59(6): 1037-1047.
- [10] 魏伟, 周婕, 许峰. 大城市边缘区土地利用时空格局模拟: 以武汉市洪山区为例. 长江流域资源与环境, 2006, 15(2): 570-971.
- [11] 张学儒, 王卫, Verburg P H, 等. 唐山海岸带土地利用格局的情景模拟. 资源科学, 2009, 31(8): 1392-1399.
- [12] 摆万奇, 张永民, 阎建忠, 等. 大渡河上游地区土地利用动态模拟分析. 地理研究, 2005, 24(2): 206-212.
- [13] 董建军, 王秀梅. 内蒙古鄂托克旗土地利用变化动态模拟. 内蒙古大学学报: 自然科学版, 2008, 39(6): 638-642.
- [14] 张永民, 赵士洞, Verburg P H, 等. CLUE-S模型及其在奈曼旗土地利用时空动态变化模拟中的应用. 自然资源学报, 2003, 18(3): 310-318.
- [15] 邓祥征, 林英志, 战金艳, 等. 基于栅格数据的土地利用格局解释模型及应用. 地理科学进展, 2009, 28(6): 912-918.
- [16] 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. 地理科学进展, 2010, 29(5): 535-542.
- [17] Verburg P H, Soepboer W, Veldkamp A. Land use change modelling at the regional scale: The CLUE-S Model. En-

- vironmental Management, 2002, 30(3): 391-405.
- [18] Verburg P H, Veldkamp A, Koning G H J. A spatial explicit allocation procedure for modelling the pattern of land use change based upon actual land use. *Ecological Modelling*, 1999, 116(1): 45-61.
- [19] Verburg P H, Veldkamp A. Projecting land use transitions at forest fringes in the Philippines at two spatial scales. *Landscape Ecology*, 2004, 19(1): 77-98.
- [20] 徐建华. 现代地理学中的数学方法. 高等教育出版社, 2004: 370-790.

Dynamic Simulation of the Spatial Changes of Land Use in the Ha-Da-Qi Industrial Corridor

ZHANG Lijuan¹, LI Wenliang¹, LIU Dong¹, ZHOU Dongying¹, P.H.Verburg²

(1. School of Geographical Sciences, Harbin Normal University, Harbin 150025, China;

2. Department of Environmental Sciences, Wageningen University, P.O.Box 37, 6700 AA Wageningen, The Netherlands)

Abstract: CLUE-S model is a spatial simulation model used in small-scale and high-resolution land use change simulation, in which raster data are directly expressed by the land use type. The area of the Ha-Da-Qi industrial corridor is 34510.44 km², and is a large-scale study area. This paper simulates land use change in seven cities and counties of the Ha-Da-Qi industrial corridor based on Landsat TM remote sensing data of 1990, 2000 and 2005, splicing land use change simulation maps of each city and county. The study realizes the large-scale land use change simulation by using CLUE-S model. The research results can be drawn as follows. The major trend of land use change in the Ha-Da-Qi industrial corridor up to 2015 is that cultivated land will increase slightly by about 2.62%. Construction land will significantly increase by about 24.37%, and forest, grassland and water area will decrease by about 11.17%, 6.44% and 18.04% respectively. Unused land will decrease by about 5.58%.

Key words: land use change; CLUE-S model; dynamic spatial simulation; Ha-Da-Qi industrial corridor

本文引用格式:

张丽娟, 李文亮, 刘栋, 等. 哈大齐工业走廊土地利用空间变化动态模拟. 地理科学进展, 2011, 30(9): 1180-1186.