

黑龙江省资源型工业城市土地利用冲突时空分异特征研究

崔博艺, 孙智一, 吴远翔*, 李朦朦

(哈尔滨工业大学建筑与设计学院, 自然资源部寒地国土空间规划与生态保护修复
重点实验室, 哈尔滨 150006)

摘要:土地利用冲突可作为一项表征城市发展进程的关键性指标。本研究探讨了黑龙江省资源型工业城市在转型发展中面临的土地利用冲突。将黑龙江省工业城市按照资源禀赋分为三类,以2000、2010和2020年的数据为基础,测度其土地利用冲突分布、强度。研究构建了三项新的冲突分异指数,以评估土地利用冲突的时空分异特征,并利用土地利用转移矩阵测度城市土地利用转型情况。研究结果表明:(1)研究区三类城市土地利用冲突均具有显著的空间自相关性,全局 Moran's $I \geq 0.486$,20年内土地利用冲突状态分别为持续加剧、先激增后平缓 and 始终不激烈;(2)三类城市分别呈现出综合工业发展、资源枯竭转型和政策性生态管控的土地转型特征;(3)黑龙江省不同资源禀赋工业城市土地利用冲突的强度变化均与城市发展路径相关。研究结论为制定差异化的东北资源型工业城市转型用地政策提供了新的空间治理视角。

关键词:土地利用冲突;资源型城市;时空演化;黑龙江省;用地转型

中图分类号:TU984 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-2736(2025)12-0003-10

0 引言

东北振兴战略实施二十年来,老工业基地城市经历产业结构重构与空间功能重组双重转型。资源型城市大多具有产业结构单一、资源开发与城市发展互动薄弱、生态环境破坏严重等特点^[1],在资源开发利用与城市发展过程中,土地利用性质频繁变化,土地利用冲突激烈^[2]。

“冲突”概念起源于社会学,由于土地具有多宜性和稀缺性,在土地资源实际利用中常由于利益相关者价值取向不同而产生土地利用冲突。土地利用冲突指在土地资源利用中各利益相关者对土地利用的方式、数量等方面的不一致、不和谐,以及各种土地利用方式与环境方面的矛盾状态^[3]。目前土地利用冲突(下称冲突)的研究包含内容较为驳杂。随着人地矛盾日益凸显,在不同视角下的冲突表现形式多样。针对冲突不同表现形式,其识别方法众多。早期多采用博弈

论、压力—状态—响应模型等方法^[4-7],随着技术发展,现有研究识别土地利用冲突多基于景观格局指数分析和用地适宜性评价模型^[8-10],景观格局指数分析相对更加客观,侧重于冲突的空间特征^[11],但该分析多通过研究者直接观察或通过简单的单元统计得出结论,未能客观展现结合时间变化的冲突分异。同时冲突的研究对象多针对土地这个载体本身,并未引申到土地变化所表征的城市发展特征上,对冲突在城市发展中的变化规律研究较少。

黑龙江省由于其资源禀赋多样,冲突发展特征明显,是资源型工业城市研究的重要研究对象。为探究黑龙江省资源型工业城市土地利用冲突时空分异特征,本文基于土地利用转型理论,利用冲突模型进行测度,并在此基础上创新性地构建指数用于评价冲突时空分异特征,选取典型城市实证分析,集成空间自相关分析与转移矩阵方法,形成“冲突识别—动态评估—关联分

基金项目:国家自然科学基金“城市绿色基础设施的生态系统服务供需影响机制与空间优化途径研究——以东北地区为例”(52078160)。

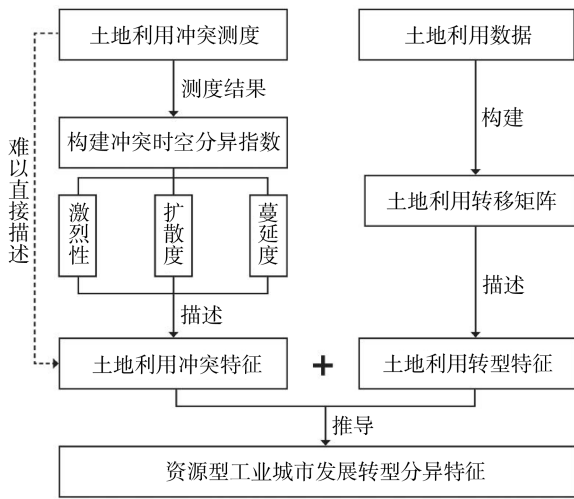


图 1 资源型工业城市土地利用冲突研究因果框架

析”的逻辑框架,探讨冲突可能产生的原因及其对策(图 1)。本研究旨在挖掘不同资源禀赋的工业城市中土地利用冲突的时空分异特征,为东北资源型工业城市的用地结构和产业布局调整提供理论依据。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究区域概况

黑龙江省拥有丰富的煤炭、石油和天然气及矿产等不可再生资源,为其工业发展提供了坚实的基础,同时黑龙江省又是我国的林业大省,丰富的森林资源成为林工业城市支柱性产业,从现实情况来看,黑龙江省资源型城市出现了冲突频发的问题^[12],其不同资源禀赋的城市土地利用冲突表现,可作为东北资源型工业城市土地利用

冲突研究的典型案例。

为厘清黑龙江省不同资源禀赋的老工业城市土地利用冲突的时空分异特征,基于黑龙江省人民政府《黑龙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》城市功能定位及相关研究^[13],本研究将黑龙江省老工业城市依据是否以资源开发作为主体工业类型和依据何种资源作为主体工业类型划分为不依托资源发展型(包含哈尔滨、齐齐哈尔、牡丹江、佳木斯)、依托不可再生资源发展型(包含大庆、鹤岗、鸡西)和依托可再生资源发展型(伊春)三类。在 2000-2020 年振兴东北战略实施期间,三类城市形成具有类型特征的冲突演化模式。本研究在进行对象选择时,考虑到兼顾三类城市的根本特征并尽可能消除纬度影响,最终选择哈尔滨市、鸡西市和伊春市作为研究对象。

1.2 数据来源

本文以 2000 年为起始年份,10 年为研究间隔,选取研究区域 2000 年、2010 年以及 2020 年三期 30m×30m 中科院 CNLUCC 土地利用数据作为研究基础,经济数据等来源黑龙江省及各市政府公报等文件。

1.3 研究方法

1.3.1 土地利用冲突测度

以景观生态风险评价理论为基础,构建土地利用冲突测度模型(表 1)^[14,15],从土地利用的复杂性、脆弱性、稳定性三个方面进行计算。

表 1 土地冲突计算方法

项	计算公式	式中各项含义
冲突强度	$S = S_{AWMPFD} + S_{FI} - S_{PD}$	式中, S 为空间冲突指数; S_{AWMPFD} 为复杂性指数、 S_{FI} 为脆弱性指数、 S_{PD} 为稳定性指数。
复杂性	$S_{AWMPFD} = \frac{AWMPFD - AWMPFD_{\min}}{AWMPFD_{\max} - AWMPFD_{\min}}$ $AWMPFD = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left[\frac{2 \ln(0.25 P_{ij})}{\ln a_{ij}} \right] \times \frac{a_{ij}}{A}$	式中, P_{ij} 表示景观斑块的周长; a_{ij} 表示斑块的面积; A 为空间景观单元面积; i, j 表示第 i 个空间景观网格内第 j 种景观类型; m 为划分的空间网格总数; n 为类型总数。
脆弱性	$S_{FI} = \frac{FI - FI_{\min}}{FI_{\max} - FI_{\min}}, FI = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n f_{ij} \times \frac{a_{ij}}{A}$	式中, f_{ij} 表示各种类型景观的脆弱度; a_{ij} 表示景观斑块面积; A 表示空间单元面积; i, j 表示第 i 个空间景观网格内第 j 种景观类型。
稳定性	$S_{PD} = \frac{PD - PD_{\min}}{PD_{\max} - PD_{\min}}, PD = \frac{n}{A}$	式中, PD 为景观破碎度, A 为空间单元的面积, n 表示空间单元斑块数量; PD_{\min} 表示 PD 的最小值, PD_{\max} 表示 PD 的最大值。

表 2 时空分异特征指数

项 分项	计算公式	式中各项含义
激烈度	$R_{MN} = \frac{AREA_MN}{1000} = \frac{A}{1000N}$	式中, A 为该地类冲突单元总面积; N 为第 n 类冲突单元数量。
扩散性	$R_i = PLAND = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$	式中, A 为该地类冲突单元总面积; a_{ij} 代表第 i 类用地中第 j 个冲突单元的面积。
蔓延度	$R_j = IJI = \frac{\sum_j \left(\frac{L_{ij}}{L_j} \ln \left(\frac{L_{ij}}{L_j} \right) \right)}{\ln(n-1)} (100)$	式中, L_{ij} 为 i 类冲突单元与 j 类冲突单元之间的邻接边长; L_i 为 i 类冲突单元总周长; n 为第 n 类冲突单元数量。
	$R_d = -\log CONTAG,$ $CONTAG = \left[\frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[(P_i) \left(\frac{g_{ij}}{\sum_{j=1}^m g_{ij}} \right) \right] [\ln(P_i)] \left(\frac{g_{ij}}{\sum_{j=1}^m g_{ij}} \right)}{2lnm} \right] (100)$	式中, P_i 为 i 类冲突单元所占面积的百分比; g_{ij} 为 i 类冲突单元和 j 类冲突单元毗邻的数目; m 为冲突单元总数。

在计算时,对各冲突指数进行标准化处理,避免计算过程中出现异常值对总体的计算产生影响,并使得结果具有可比较性。综合各研究区的尺度、范围、数据量,本文选定 4km × 4km 的正方形网格作为冲突评价单元,测算相应指数,并将计算结果统一代入模型。计算结果使用等间距法等级划分为五类:轻度冲突(0~0.2),较轻冲突(0.2~0.4),中度冲突(0.4~0.6),较重冲突(0.6~0.8),重度冲突(0.8~1)。

1.3.2 构建时空分异特征评价指数

由于冲突强度和冲突空间自相关计算仅能描述冲突的大体分布情况,或通过简单的单元统计确定总体强度变化,无法精细描述冲突局部是否激烈、是否扩散、是否蔓延等时空分异特征。因而本文参考景观格局指数指标定量方法构建三项新的冲突分异指数(表 2),用以评价冲突在 20 年间的变化情况。

1.3.3 土地利用变化测度

土地利用转移矩阵能展示在一定时间段内,各种土地利用类型之间的转移方向和数量,以更好地理解土地利用变化和城市转型规律。本文参考已有研究,并结合研究内容和研究区实际情况,在基础数据的二级类基础上将研究区用地重分类分为农田、工矿业用地、生态用地、水体、城

镇建设用地、乡村建设用地、未利用地七类进行测度。

土地利用矩阵计算公式为:

$$S_{ij} = \begin{pmatrix} s_{11} & \cdots & s_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{i1} & \cdots & s_{ij} \end{pmatrix} \quad (1)$$

式中, S_{ij} 为由用地类型 i 转变为类型 j 的面积; n 为用地类型总数。

2 结果分析

2.1 研究区空间冲突情况及其时空演化模式

2.1.1 研究区空间冲突情况

对研究区域 2000-2020 年冲突指数进行了空间化处理(图 2)。在 Geoda 软件中共进行两项分析:① Moran's I; 用于评估观测值之间的相似性在空间上的聚集程度,取值范围从 -1 到 1,其中 1 表示完全正相关,高值聚集, -1 表示完全负相关,低值聚集,而 0 表示没有空间自相关。②局部指示器模拟分析(Local Indicators of Spatial Association, LISA),用于识别高-高、高-低、低-低、低-高四种类型的空间聚类。

分析结果如图 3 所示。从相关性来看,2000、2010 和 2020 年第一类城市的土地利用冲

突全局 Moran's I 值分别为 0.584、0.587 和 0.602; 第二类城市分别为 0.486、0.613 和 0.610; 第三类城市分别为 0.590、0.624 和 0.604 ($P < 0.01$)。这表明研究区土地利用冲突的分布具有显著的空间正相关性,且随着时间推移,冲突的聚集性增强。对聚类后的单元进行数量统计,在 95%的置信水平下,呈现显著相关的单元中高-高和低-低集聚占主导地位,而高-低与低-高集聚数量较少。高-高集聚和低-低集聚的总体分布与重度冲突及轻度冲突的分布呈现相似性。

2.1.2 冲突时空分异特征评价

在冲突强度结果的计算基础上构建三项冲

突时空分异特征评价指数以表征冲突 20 年间的变化,各项指数如表 3 所示。针对测度结果做出如下分析:

纵向比较:第一类城市冲突激烈程度随时间递增,中度以上冲突单元 R_{MN} 和 R_i 均上涨,但 2010-2020 年激化速度较上一时段有所下降。较重冲突 R_j 持续增长,表明在研究区内冲突丰度显著增加,重度冲突发生点增多。 R_d 也在递增,即中度以上冲突范围有所蔓延;

第二类城市冲突激烈程度随时间递增,初始阶段几乎没有中度以上冲突单元,2000-2010 年中度及以上冲突 R_{MN} 和 R_i 激增,激化速度远超第一类城市,但冲突规模仍小于第一类城市。较

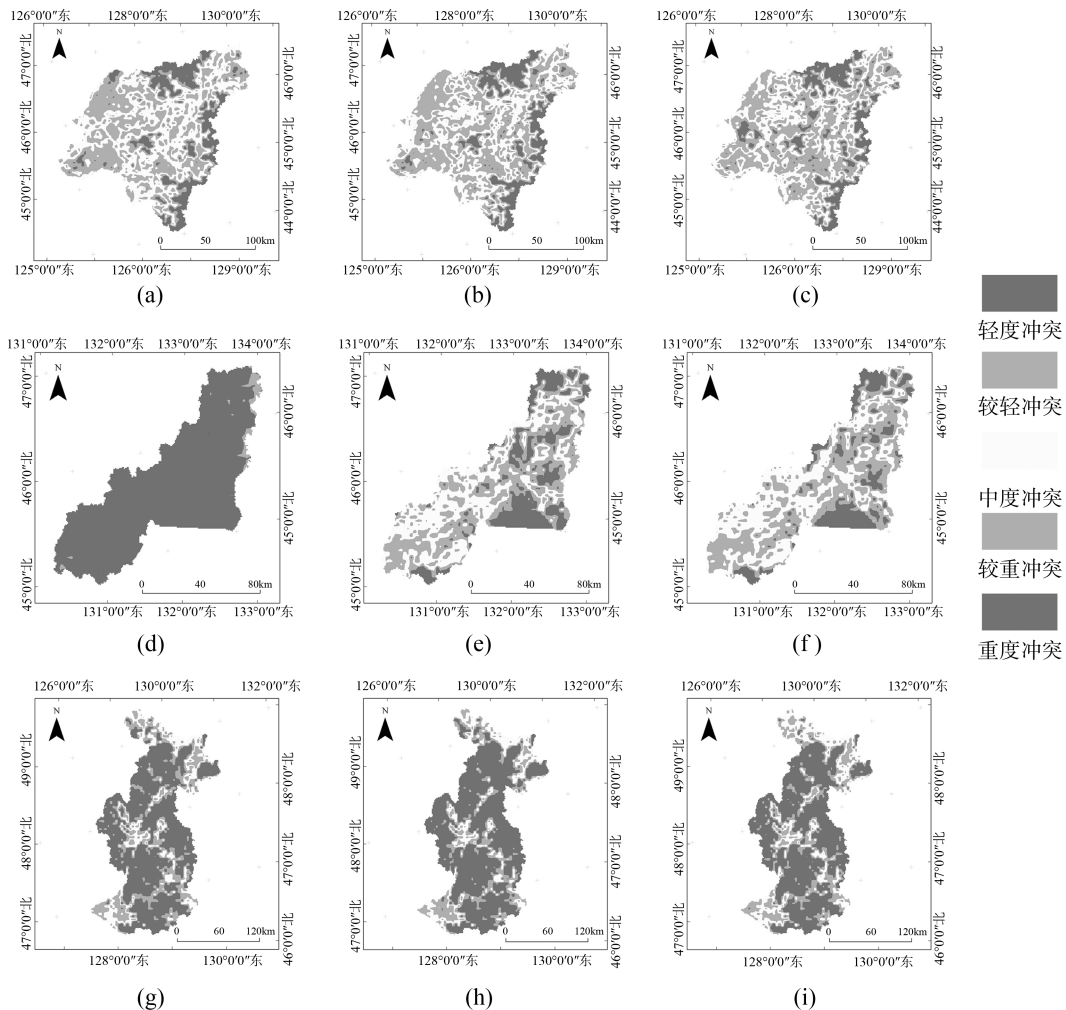


图 2 2000-2020 年研究区土地利用冲突空间分布

注:(a)-(c)2000-2020 年第一类城市冲突分布、(d)-(f)2000-2020 年第二类城市冲突分布、(g)-(i)2020-2020 年第三类城市冲突分布

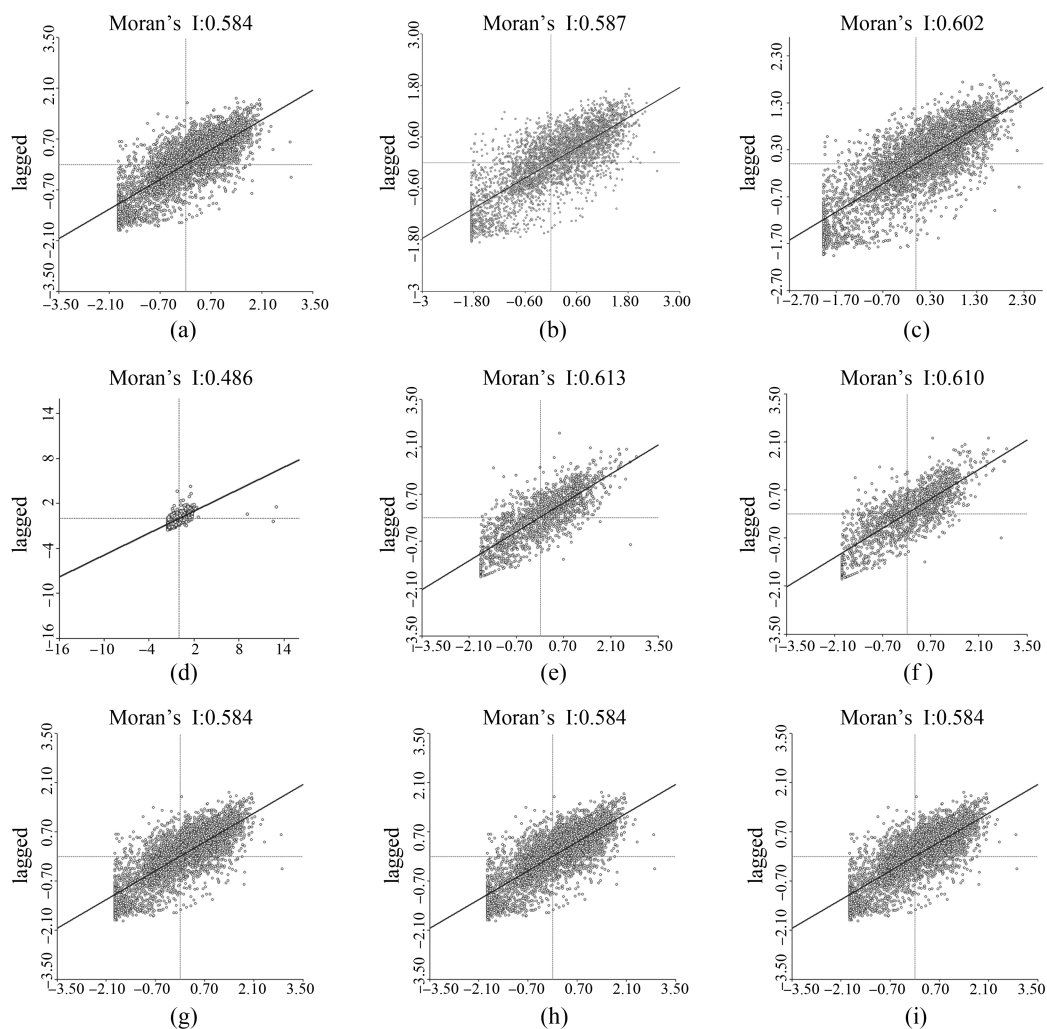


图3 2000-2020年研究区土地利用冲突空间自相关分析

注:(a)-(c)2000-2020年第一类城市冲突全局 Moran's I、(d)-(f)2000-2020年第二类城市冲突全局 Moran's I、(g)-(i)2000-2020年第三类城市冲突全局 Moran's I

轻、中度、较重冲突 R_j 均大幅度增长, R_d 增长, 即在研究区内冲突丰度和蔓延性均显著增加。2010-2020年第二类城市的各项指标变化幅度不大, 尽管冲突面积仍有增加, 但增长速度远小于前一个时段, 较轻、中度冲突 R_j 有所下降, 较重冲突 R_j 小幅度上升, R_d 维持不变, 说明在这一时段冲突不再继续蔓延, 发生点也几乎没有增多, 仅在原有范围内强度轻微加剧;

第三类城市 2000-2020年各项指数均无明显变化, 重度冲突 R_{MN} 持续小幅度下降, 较重冲突 R_{MN} 先减后增, 增后仍小于初始状态, 整体水平下降, 较轻、中度冲突 R_j 无明显变化, 较重冲突 R_j 显著下降, 说明这一时段冲突点减少, 冲突

影响范围有所收缩。

横向比较: 所有指数均显示在研究时段内第一类城市冲突最激烈, 影响范围大, 发生点多同时蔓延度广。第二类城市 2000-2010年冲突激化增速大于第一类城市, 其余各项指标均显示冲突弱于第一类城市。第三类城市各项指标在第三类城市中表现最好, 冲突激烈性较初始状态减弱, 蔓延度降低, 影响减小。

2.2 土地利用转型测度结果

基于土地利用“冲突—协调”理论^[16], 随社会发展及城市转型过程, 各土地利用类型其形态格局发生强烈的冲突, 这种冲突通过政策措施和

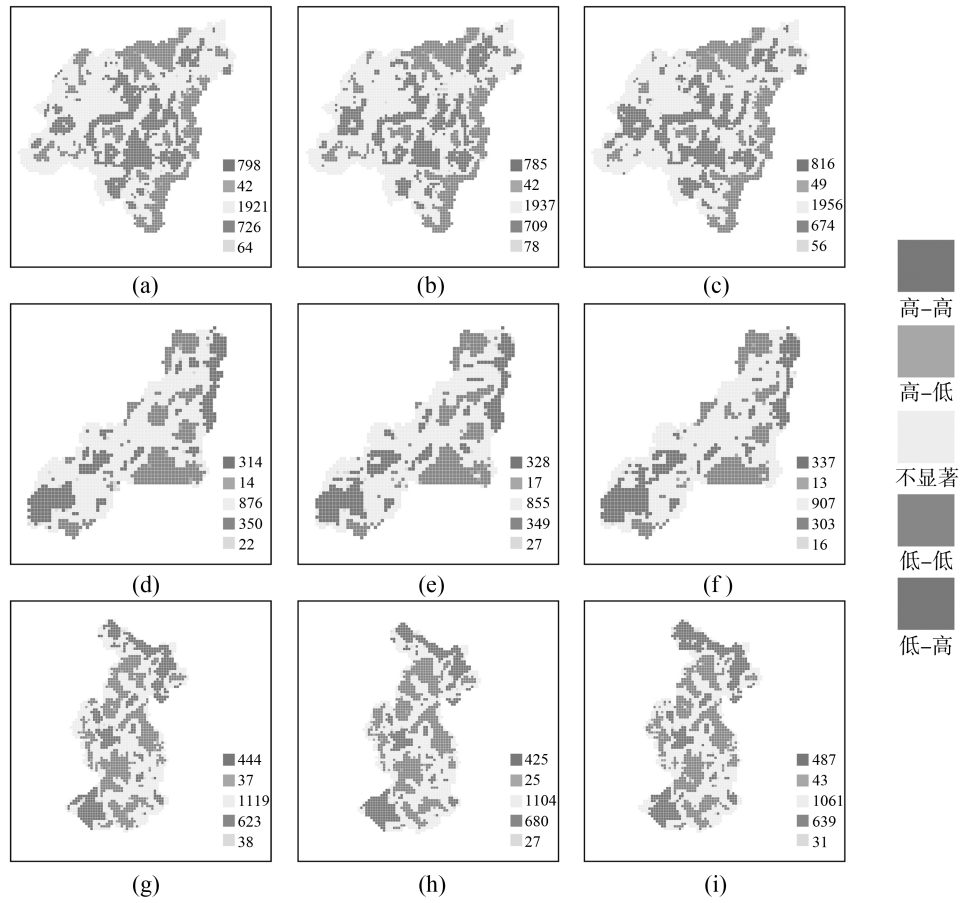


图 4 2000-2020 年研究区土地利用冲突 LISA 分析

注:(a)-(c)2000-2020 年第一类城市聚类结果、(d)-(f)2000-2020 年第二类城市聚类结果、(g)-(i)2000-2020 年第三类城市聚类结果

表 3 评价指数测度结果

	第一类城市				第二类城市				第三类城市				
	R_{MN}	R_i	R_j	R_d	R_{MN}	R_i	R_j	R_d	R_{MN}	R_i	R_j	R_d	
2000	轻度	15.73	16%	1%	312.86	97%	0%		62.38	59%	9%		
	较轻	19.54	32%	45%	3.31	3%	9%		6.52	21%	51%		
	中度	50.12	38%	48%	0.23	0.22	0%	0%	-	6.49	14%	52%	0.11
	较重	8.57	14%	8%	0	-	-		4.78	5%	28%		
	重度	1.15	0%	0%	-	-	-		2.02	0%	0%		
2010	轻度	15.02	15%	1%	9.39	21%	1%		95.26	64%	8%		
	较轻	14.4	26%	44%	14.11	29%	50%		7.52	18%	51%		
	中度	43.93	36%	50%	0.37	22.13	34%	49%	0.24	6.11	13%	51%	0.09
	较重	15.73	23%	23%	6.2	14%	23%		4.01	5%	23%		
	重度	1.47	1%	1%	2.73	1%	0%		1.37	0%	0%		
2020	轻度	14.21	13%	1%	6.49	17%	1%		68.55	56%	6%		
	较轻	11.17	21%	44%	13.91	31%	48%		6.97	21%	52%		
	中度	32.06	34%	50%	0.44	21.44	37%	48%	0.24	8.56	17%	50%	0.12
	较重	19.11	28%	36%	5.56	14%	24%		4.11	6%	20%		
	重度	3.19	4%	0%	3.58	1%	0%		0.8	0%	0%		

表 4 三类研究对象 2000-2020 年土地利用变化情况

	00-10	1	2	3	4	5	6	7	10-20	1	2	3	4	5	6	7
第一类城市	1	-	1408743	213230	73933	450531	45295	267248	1	-	1391639	111733	92070	395306	24526	582646
	2	1625344	-	83917	4277	17404	3255	222645	2	1276025	-	101989	5436	19028	2819	486321
	3	344421	264313	-	10016	7897	10251	232651	3	213395	65117	-	1998	5852	2089	870343
	4	20900	4365	1324	-	11597	738	302	4	39581	2372	2220	-	23473	13647	6085
	5	362417	18042	5456	24915	-	11109	5698	5	458332	18560	2181	15071	-	1639	11960
	6	1407	174	0	3852	184	-	85	6	26978	1644	9081	1189	10157	-	1070
	7	257698	215775	103378	1518	4391	572	-	7	289790	188265	19059	672	6290	1195	-
第二类城市	1	-	430571	750242	31448	112548	23600	340596	1	-	528142	342709	12487	137857	6348	335275
	2	531498	-	153440	3619	6736	10560	124179	2	421671	-	448632	373	5617	6485	59073
	3	408028	425041	-	16338	5504	12758	592546	3	607307	131457	-	161	7944	2115	631983
	4	5554	379	0	-	543	2745	0	4	30579	3335	9546	-	40067	4510	818
	5	140930	5824	8628	38007	-	14002	3448	5	111791	6551	5249	562	-	492	3547
	6	3221	6203	1821	15388	361	-	197	6	20742	10350	11040	2160	13551	-	563
	7	374209	48690	409427	516	2076	556	-	7	355588	112496	269567	0	3518	225	-
第三类城市	1	-	380276	254779	17374	69281	5826	164393	1	-	274685	187853	8595	43060	3712	26151
	2	330086	-	557293	4546	25914	4206	273153	2	433845	-	1062961	962	14249	7335	98438
	3	261679	1072471	-	6605	19871	4691	541661	3	294293	487801	-	2505	11008	1711	68808
	4	4134	1755	3001	-	2081	318	91	4	9148	2191	1566	-	39906	904	60
	5	32934	12238	8341	34736	-	1204	2191	5	56757	23169	13287	1120	-	840	1765
	6	24	0	0	6	0	-	0	6	3000	3105	4518	306	2052	-	85
	7	26488	103479	61191	51	963	84	-	7	272802	251851	390708	338	2533	580	-

注:1. 农田、2. 工矿业用地、3. 生态用地、4. 水体、5. 城镇建设用地、6. 乡村建设用地、7. 未利用地

工程技术可逐渐缓解和消除,从而使土地利用类型之间的格局达到协调状态。即土地转型是系统为消解冲突而做出的反应,通过测度转型情况,可以补充和佐证冲突的时空特征(表 4)。

在第一类城市中,2000-2010 年最大土地利用转出为农田向城镇建设用地,占总转出量的 39.2%,反映出快速城镇化进程中“摊大饼”式的扩张特征。其次是未利用地向工矿业用地转出,可以看出该时期土地再开发初见端倪。2010-2020 年,未利用地向工矿业用地激增,增幅达 73.5%,农田转向未利用地也呈现大幅增长,展

现出耕地质量不达标的问题。

第二类城市在 2000-2010 年间,最大土地利用转移为工矿业用地转向生态用地,显示矿区修复的初步努力。未利用地向生态用地大量转移,看似大规模生态建设,但实际核查历史遥感数据发现大量矿山塌陷区积水被识别为水体和生态用地(湿地),被动修复远大于主动修复。2010-2020 年,生态用地转至未利用地激增,较前十年增长 411%,反映采煤沉陷区加速扩张。工矿业用地至生态用地转出量有所提升,但其空间分布较为孤岛化。

第三类城市在 2000-2010 年间,工矿用地向生态用地转移占转出总量的 45.6%,契合生态保护政策要求。但生态用地逆向转出至未利用地,显示保护与利用的深层矛盾。2010-2020 年,工矿用地转生态用地实施强度提升 90.7%。但未利用地至生态用地转出量显示新生林地活化利用率不足。

3 讨论和结论

3.1 讨论

基于土地利用转型特点及冲突抵抗分异评价指数特征,对研究区土地利用冲突成因做出如下讨论:

(1)在 2000-2010 年,第一类城市以建设规模拓展为发展目标,用地的更迭速度较快,冲突显著扩张且未得到有效治理。2011 年,国家批准城市规划目标,要求合理控制城市规模和建设用地面积,推动资源节约型和环境友好型城市的建设。结合经济数据,第一类城市在 2010-2020 年间发展速度逐渐放缓,冲突持续加剧,但其速度较上个十年有所减缓。第一类城市的产业多样性较高,经济发展优于其他研究区,因此用地类型更为复杂,变化迅速,导致冲突较另外两类研究区更为激烈。

(2)第二类城市以煤矿开采和粗加工作为支柱性产业,随着时间推移,煤矿深度逐渐增加,开采成本成倍提升,安全问题不断暴露,同时矿山的治理难度已经到了难以忽视的地步。在 2000-2010 年期间,冲突的激化速度惊人,是对过去资源过度开发问题的显化。到 2010 年,第二类城市的人口流失问题已相当严重,以第一类城市作为标准,第二类城市冲突较 2000 年的激化程度与经济的增长完全失调。2012 年国家对于第二类城市总体规划的批复中提及人地关系矛盾,同时限制建设用地开发,强调矿山治理问题。煤矿开采已无力支撑城市发展,资源枯竭、人口外流,产业转型困难,用地类型更为单一,变化缓慢,在 2010-2020 十年内冲突激化速度显著减缓。

(3)第三类城市的冲突水平始终维持在较好的状态,并且是三类城市中唯一冲突随时间有所减弱的研究区,可以看出林地管控的成效。然而作为林工业城市,禁伐对城市经济的影响巨大,林工业配套产业大量停摆,人口外流,城市收缩,经济发展停滞,甚至有些年份出现了回退的现象。2010-2020 年,这种现象并未得到改善,该城市发展面临的巨大隐患,动力不足,转型困难。

3.2 结论

由于土地的多宜性和稀缺性,土地利用冲突普遍存在,治理迫在眉睫。本文创新性地构建时空分异特征评价指数并进行实证分析,依据资源禀赋将东北老工业城市分为三类,选择典型案例对研究区 2000-2020 年的冲突进行评价,归纳三类城市的土地利用冲突时空分异特征,并结合研究区土地利用转移情况、政策条件和经济数据对冲突可能的产生原因进行分析。

结果显示:

(1)三类老工业城市的土地利用冲突具有显著空间自相关性,全研究时段 Moran's $I \geq 0.486$;第一类城市冲突最激烈,随时间变化逐渐加剧;第二类城市冲突在第一时段激增,后一阶段各项指标较稳定;第三类城市各项指标始终较稳定,冲突在三类城市中最轻。

(2)从用地转型上看,第一类城市先经历了城镇化无序扩张,后持续进行耕地补充;第二类城市工矿业废地显著激增,治理收效甚微;第三类城市生态管控严格,生态用地呈现净转入。三类城市分别呈现出综合工业发展、资源枯竭转型和政策性生态管控的土地转型特征。

(3)结合用地转型和指数变化特点来看,第一类城市土地利用冲突源于多产业并行下的城市发展,冲突激化速率先增后缓,冲突范围扩大且持续蔓延;第二类城市土地利用冲突由矿业开采引起,但由于产业发展停滞,冲突并未持续加剧,冲突激化速率先增后缓,冲突范围先扩大蔓延,后趋于稳定;第三类城市由于政策保护使得冲突强度较低,但同时经济发展受限,生态补偿

与使用者需求匹配度低,冲突变化较为平缓。

不同资源禀赋的老工业城市发展路径具有极大的分异,土地利用冲突发展演化也都有所不同。本研究构建指数描述研究区土地利用冲突时空特征,并比较该进程在不同研究对象中的分异性,包括演化方式、诱发原因及驱动因素。研究中采用广受认可的景观风险指数法测度冲突,该方法简单易操作,能有效测度冲突强度。但在实际的土地过程中,有更多的要素可纳入评价范畴。另外,本研究视角对生态、经济发展和居民福祉一视同仁,而在实际操作中,应当根据用地需求适当提出评估偏好,以便更好地进行用地设计。

参考文献(References):

- [1] 陈妍,王士君,梅林. 东北地区非资源型城市与资源型城市产业转型的对比研究[J]. 地理研究, 2021, 40(03): 808-820.
- [2] Zhang Y, Luo Y, Su H. Study on Land Use and Precipitation Changes in the Main Urban Area of Kunming in the Past 40 Years[J]. 3RD INTERNATIONAL FORUM ON GEOSCIENCE AND GEODESY, 2021, 658.
- [3] 于伯华,吕昌河. 土地利用冲突分析:概念与方法[J]. 地理科学进展, 2006(03): 106-115.
- [4] 刘瑞,朱道林. 基于转移矩阵的土地利用变化信息挖掘方法探讨[J]. 资源科学, 2010, 32(08): 1544-1550.
- [5] 彭佳捷,周国华,唐承丽,等. 基于生态安全的快速城市化地区空间冲突测度——以长株潭城市群为例[J]. 自然资源学报, 2012, 27(9): 1507-1519.
- [6] 朱连奇,杨永芳,安乾. 基于PSR模型的农区土地利用冲突强度的诊断[J]. 地理科学进展, 2012, 31(11): 1552-1560.
- [7] 阮松涛,吴克宁. 城镇化进程中土地利用冲突及其缓解机制研究——基于非合作博弈的视角[J]. 中国人口资源与环境, 2013(S2): 388-392.
- [8] 周国华,彭佳捷. 空间冲突的演变特征及影响效应——以长株潭城市群为例[J]. 地理科学进展, 2012, 31(06): 717-723.
- [9] 陈竹安,冯祥瑞,洪志强,等. 南昌市土地利用的空间冲突风险评估及分区优化研究——基于“三生空间”视角[J]. 世界地理研究, 2021, 30(03): 533-545.
- [10] Zong S, Xu S, Jiang X, et al. Identification and dynamic evolution of land use conflict potentials in China, 2000-2020[J]. ECOLOGICAL INDICATORS, 2024, 166.
- [11] 翟端强. “空间冲突”到“空间融合”——“人地耦合”视角下国土空间管控优化与规划应对[J]. 城市规划, 2022, 46(08): 7-17.
- [12] 王晨. 东北老工业基地资源枯竭型城市转型政策实施成效评价研究[D]. 东北师范大学, 2022.
- [13] 金凤君. 东北老工业基地振兴与资源型城市发展:中国地理学会2004年学术年会暨海峡两岸地理学术研讨会[C], 中国广州, 2004.
- [14] 周德,徐建春,王莉. 环杭州湾城市群土地利用的空间冲突与复杂性[J]. 地理研究, 2015, 34(09): 1630-1642.
- [15] 黄安,许月卿,卢龙辉,等. “生产-生活-生态”空间识别与优化研究进展[J]. 地理科学进展, 2020, 39(03): 503-518.
- [16] 龙花楼. 土地利用转型的解释[J]. 中国土地科学, 2022, 36(04): 1-7.

作者简介:

第一作者:崔博艺,1997年生,女,黑龙江齐齐哈尔人,硕士,哈尔滨工业大学建筑与设计学院,主要研究方向为土地利用冲突、空间转型。Email: mmiracleiao@163.com;
 通讯作者:吴远翔,1972年生,男,哈尔滨人,博士,哈尔滨工业大学建筑与设计学院,副教授,主要研究方向为城市生态规划、生态安全、文旅规划。Email: 745417816@qq.com

Research on the Spatial and Temporal Differentiation Characteristics of Land Use Conflicts in Resource-based Industrial Cities of Heilongjiang Province

CUI Boyi, SUN Zhiyi, WU Yuanxiang^{*}, LI Mengmeng

(School of Architecture and Design, Harbin Institute of Technology, Key Laboratory of National Territory Spatial Planning and Ecological Restoration in Cold Regions, Ministry of Natural Resources, Harbin 150006, China)

Abstract: Land use conflicts can be regarded as a key indicator reflecting the urban development process. This study explores the land use conflicts faced by resource-based industrial cities in Heilongjiang Province during their transformation and development. The industrial cities in Heilongjiang Province are classified into three categories based on their resource endowments. Using data from 2000, 2010, and 2020, the distribution and intensity of land use conflicts are measured. The study constructs three new conflict differentiation indices to assess the spatiotemporal differentiation characteristics of land use conflicts and uses the land use transition matrix to measure the transformation of urban land use. The research results show that: (1) Land use conflicts in all three city types exhibit significant spatial autocorrelation (global Moran's $I \geq 0.486$). Over the past two decades, their conflict intensity followed distinct trajectories: continuous intensification in one type, an initial surge followed by stabilization in another, and persistently low levels in the third.; (2) The three types of cities respectively exhibit the land transformation characteristics of comprehensive industrial development, resource depletion transformation, and policy-driven ecological control; (3) These differing conflict intensity patterns reflect the unique urban development pathways of Heilongjiang's resource-based industrial cities, shaped by their underlying resource endowments. The research conclusions provide a new spatial governance perspective for formulating differentiated land use policies for the transformation of resource-based industrial cities in Northeast China.

Key words: land use conflict; resource-based cities; spatiotemporal evolution; Heilongjiang Province; land use transformation