

特大城市“三线冲突”空间格局及影响因素

刘耀林^{1,2,3}, 张 扬^{1*}, 张 琰¹, 刘 以¹, 王好峰¹, 刘艳芳^{1,2}

(1. 武汉大学资源与环境科学学院, 武汉 430079; 2. 地理信息系统教育部重点实验室, 武汉 430079;
3. 地球空间信息科学协同创新中心, 武汉 430079)

摘 要:划定“三线”(生态红线、城市开发边界、基本农田保护红线)是构建城市生产、生态、生活空间格局和实现“多规合一”的关键。但在实际工作中,“三线”由不同部门依据不同准则划定,在空间上往往存在冲突。本文以武汉都市发展区为例,从图斑层面探讨“三线冲突”的类型与表征,并分别采用空间格局分析和相关分析法研究“三线冲突”的空间格局特征和区域条件对其影响。研究表明:①武汉都市发展区内“三线冲突”以生态—耕地冲突和生态—城市冲突为主,城市—耕地冲突面积较小;②生态—耕地、生态—城市和城市—耕地冲突热点分别集中于都市发展区边缘、都市发展区内部和城乡过渡带,呈圈层分异的特点;③区域条件的6个指标对3类“三线冲突”子类型冲突强度的影响因素各不相同。研究结论为:一是“三线冲突”强度可以用“三线冲突”强度指数(TLCI)表征;二是空间自相关分析、梯度分析、景观格局分析法可以很好地刻画“三线冲突”空间特征;三是对“三线冲突”的自然—人文驱动机制的研究有待进一步完善和深化。本文有助于从城市空间视角加深对“多规冲突”问题的理解,识别“三线冲突”的自然—人文驱动因子,为实现“多规合一”提供理论支撑。

关键词:空间规划;“多规合一”;“三线冲突”;影响因素;武汉

1 引言

空间规划是经济、社会、文化和生态政策在空间上的体现,其目标是为了实现区域的平衡发展以及空间安排(Healey, 2008; 钱慧等, 2011; 严金明等, 2017)。空间规划起源于欧洲,在1999年《欧洲空间发展展望》出版之后,其理念和实践开始在全球范围内快速发展。随着中国城镇化进程的推进,空间规划凸显出日益重要的地位和作用,成为政府实现改善生活质量、管理资源、保护环境、合理利用土地、平衡地区间经济社会发展等广泛目标的基本工具(Fan et al, 2012; 王向东等, 2012; Wang et al, 2016)。

空间规划体系是由一系列既有联系又互相独立的规划组成的规划系统,是协调各类各级空间规划的关系和实现国家竞争力、可持续发展等空间目标的重要工具(杨洪涛, 2016; 许景权等,

2017)。经过多年发展和不断丰富,中国空间规划体系形成了包括国民经济和社会发展规划、城乡规划、土地利用规划、环境保护规划等多种规划类型的功能丰富、层级明显的总体格局(谢英挺等, 2015)。现阶段,中国空间规划体系虽具雏形,但规划种类繁多及“多规冲突”问题十分突出(杨荫凯, 2014)。据不完全统计,目前由政府出台的规划多达83种(蔡云楠, 2009)。这些规划由不同的部门编制,规划之间缺乏有效的横向衔接协调机制,常常出现管制空间不一致,技术标准不统一等问题,不利于规划的实施和落地(张永姣等, 2016; Zhou et al, 2017)。

“多规冲突”的根本原因在于缺乏共同约定的总体框架与管控底线。为此,中央提出“划红线,守边界”“一张蓝图干到底”的总体思路,指出应“建立空间规划体系,划定生产、生活、生态空间开发管制界限,落实用途管制”。而“三线”(生态红线、城市

收稿日期:2018-03-30;修订日期:2018-10-02。

基金项目:国家自然科学基金项目(41771432) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41771432]。

作者简介:刘耀林(1960-),男,博士生导师,长江学者特聘教授,主要研究方向为土地信息技术,E-mail: yaolin610@163.com。

通讯作者:张扬(1992-),男,博士研究生,主要研究方向为“多规合一”理论与方法,E-mail: zhangy1010@whu.edu.cn。

引用格式:刘耀林,张扬,张琰,等. 2018. 特大城市“三线冲突”空间格局及影响因素[J]. 地理科学进展, 37(12): 1672-1681. [Liu Y L, Zhang Y, Zhang Y, et al. 2018. Conflicts between three land management red lines in Wuhan City: Spatial patterns and driving factors[J]. Progress in Geography, 37(12): 1672-1681.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.12.009

开发边界和基本农田保护红线)的划定是明晰生产、生活、生态(“三生”)空间格局的重要抓手,也是实现“一本规划一张蓝图”的关键(郑娟尔等, 2016)。然而在实际工作中,由于住建、国土和环保等各部门都从自身行业角度出发对城市空间布局提出相应要求,“三线”划定的出发点各不相同,技术标准不一,往往会造成“三线”在空间上的相互冲突,不能很好地为统一协调各空间规划的关系和构建合理的空间规划体系提供基础(林坚等, 2015)。

2013年中央城镇化工作会议和2014年《国家新型城镇化规划(2014-2020年)》等相关政策文件出台以来,“多规冲突”与“多规合一”的讨论已成为当前的研究热点,受到了城市规划、土地科学、地理学等多学科的积极关注(钦国华, 2016)。当前学界对“多规冲突”与“多规合一”的研究主要集中在以下2个方面:一是中国空间规划体系存在的问题及“多规冲突”的原因;二是“多规合一”的科学内涵及方法途径。已有研究表明:中国空间规划体系存在总体上过于庞杂、多规并行、管理主体不一、缺乏顶层设计、法制化和规范化建设不足等问题(王向东等, 2012; 杨荫凯, 2014; 谢英挺等, 2015; 许景权等, 2017)。不同规划主体的规划目标不同、缺乏社会经济发展整体目标的一致性和协调性考虑是产生“多规冲突”的根源(孟鹏等, 2015; 张叶笑等, 2017)。在“多规合一”内涵的探讨上,刘彦随等(2016)认为“多规合一”应是一个总分有序、层级清晰、职能精准的规划体系;张叶笑等(2017)提出应将社会经济系统整体的可持续发展作为各个规划的共同目标。还有一部分学者对如何构建“多规合一”空间规划体系提出了自己的设想。顾朝林(2015)认为,可在原有规划体系基础上,将空间要素集中起来,增加一个战略性、纲领性、能够实现“一级政府、一本规划、一张蓝图”的市县区域发展总体规划;沈迟等(2015)也提出类似的由1个统领性规划和其他3个规划组成的“1+3”规划体系。这些研究对中国空间规划体系改革和国土资源统筹开发和保护提供了参考,具有重要的理论和实践意义。

城市规划空间布局约束框架的建立是“多规冲突”和“多规合一”研究的关键问题,然而目前的研究较少关注,尤其缺少对“三线”之间冲突问题的研究。对“多规冲突”的研究也较少聚焦于“多规冲突”在空间上的表现形式与空间特点。此外,对“多规冲突”形成机理的研究多从政策和制度视角进行

定性理论分析,缺少实证检验支撑。为此,本文以武汉都市发展区为例,从图斑层面探讨特大城市“三线冲突”的类型与表征,采用一系列空间格局分析方法揭示“三线冲突”空间格局并分析其影响因素,以期进一步完善“多规冲突”与“多规合一”研究理论框架与分析方法,并为土地资源区域统筹协调利用和“多规合一”工作提供经验和借鉴。

2 “三线”与“三线冲突”

2.1 “三线”

随着中国人口和经济活动的进一步集聚,城市“三生”空间之间的矛盾日益突出,同时也给相关规划的编制和实施带来困难。因此,合理安排城市“三生”空间并加强空间管制势在必行。“三生”空间的合理安排主要通过划定“三线”实现。其中,生态红线是城市生态环境安全的底线,维护着城市生态安全和可持续发展;城市开发边界是可进行城市开发的边界,促进城市的紧凑发展;基本农田保护红线是为了保障粮食安全而划定的控制线,以其刚性约束控制城市无序扩张(马文涵等, 2016)。

2.2 “三线冲突”

结合冲突的概念以及土地利用冲突研究的结果(王琦等, 2004; 于伯华等, 2006),可以将“三线冲突”解释为:在有限的土地资源利用配置中,不同规划部门对生态用地、建设用地和农业用地的利用方式、数量、分布等方面的不一致与不和谐。“三线冲突”的直接原因是不同规划部门多元化的利益取向,根本原因是土地资源的有限性和多宜性(图1a)。城市开发边界、基本农田保护红线和生态红线构成了“三线冲突”的冲突主体,“三线”之间的两两冲突有城市开发边界—基本农田保护红线冲突、生态红线—城市开发边界冲突和生态红线—基本农田保护红线冲突3类(图1b)。生态红线—城市开发边界—基本农田保护红线“三线冲突”冲突的情况属于3类两两冲突,在此不作单独讨论。

2.3 “三线冲突”强度指数

为反映区域“三线冲突”的水平差异,本文定义“三线冲突”强度指数(three line conflict index, TL-CI),用以代表区域“三线冲突”的剧烈程度,具体是将“三线冲突”面积除以区域总面积,即:

$$TLCI = \frac{S}{S_{\text{总}}} \quad (1)$$

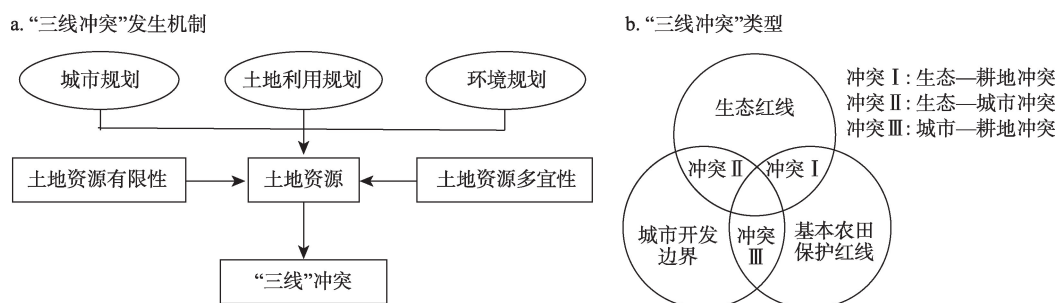


图1 “三线冲突”的发生机制和类型划分

Fig.1 Occurrence mechanism and types of the “three lines” conflict

式中: S 为区域内“三线冲突”的面积; $S_{\text{总}}$ 为区域总面积。

3 研究区域、方法与数据

3.1 研究区概况

武汉是湖北省省会,位于江汉平原东部,是中国中部地区的中心城市和长江经济带核心城市之一。2016年全市地区生产总值为11912.61万元,常住人口1076.62万人,常住人口城镇化率达到79.77%。武汉市是中国处于快速城市化阶段且具有典型代表性的特大城市之一,以武汉为核心的武汉都市圈是国家发改委批准的“两型社会”综合配套改革试验区之一。近年来,武汉市大力推进城市建设,建设用地、农用地与生态用地之间的空间竞争十分激烈,如何节约空间资源、化解空间冲突是武汉市实现经济社会发展与人口、资源、环境相协调所必须解决的首要问题。本文以《武汉市城市总体规划(2010-2020年)》中确定的都市发展区为研究区,包括主城区(汉阳区、洪山区、江岸区、江汉区、硚口区、青山区、武昌区)的全部和远城区(蔡甸区、东西湖区、汉南区、黄陂区、江夏区、新洲区)的部分区域(武汉市城市规划设计研究院, 2006),面积约3300 km²(图2)。

3.2 研究方法

3.2.1 “三线冲突”空间格局分析

(1) “三线冲突”空间自相关分析。本研究采用Global Moran's I 指数(Wang, 2006)衡量“三线冲突”全局空间自相关性。采用局部空间自相关分析方法——热点分析(Getis-Ord G_i^* 指数(Getis et al, 1992))进一步测度局域关联特征,判断“三线冲突”的热点区。

Global Moran's I 指数计算公式为:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

式中: n 为样本量,即空间位置的个数; x_i 和 x_j 是空间位置 i 和 j 的观察值; \bar{x} 为要素 x 的平均值; W_{ij} 表示空间位置 i 和 j 的邻近关系;在通过显著性检验的情况下, Moran's I 指数小于0时代表负相关,等于0表示不相关,大于0表示正相关;

Getis-Ord G_i^* 指数计算公式为:

$$G_i^* = \frac{\sum_j W_{ij}(d) x_j}{\sum_j x_j} \quad (3)$$

对 $G_i^*(d)$ 进行标准化处理:

$$Z(G_i^*) = \frac{G_i^* - E(G_i^*)}{\sqrt{\text{Var}(G_i^*)}} \quad (4)$$

式中: $E(G_i^*)$ 和 $\text{Var}(G_i^*)$ 分别为 G_i^* 的数学期望和方差; W_{ij} 为空间权重。当 $Z(G_i^*) > 1.96$ 时,表示显著的高值集聚;介于1.65~1.96之间,表示较显著的高值集聚,此二者属于“三线冲突”热点区。

(2) “三线冲突”梯度分析。选择梯度分析法中的圈层法定量分析“三线冲突”图斑的梯度分异特征,揭示由城市中心到边缘,再到乡村的“三线冲突”强度变化特征。在圈层法缓冲分析中,缓冲对象和缓冲距离的选择是关键(焦利民等, 2015)。对于城市区域,可将与城市边界相近似的环线作为缓冲区建立的起始边界,根据城市建成区规模选择适当大小的缓冲距离。由于三环线与武汉市两江三镇的城市格局及主城区形态接近,故选择三环线作为梯度分析中缓冲区建立的起始边界。以三环线

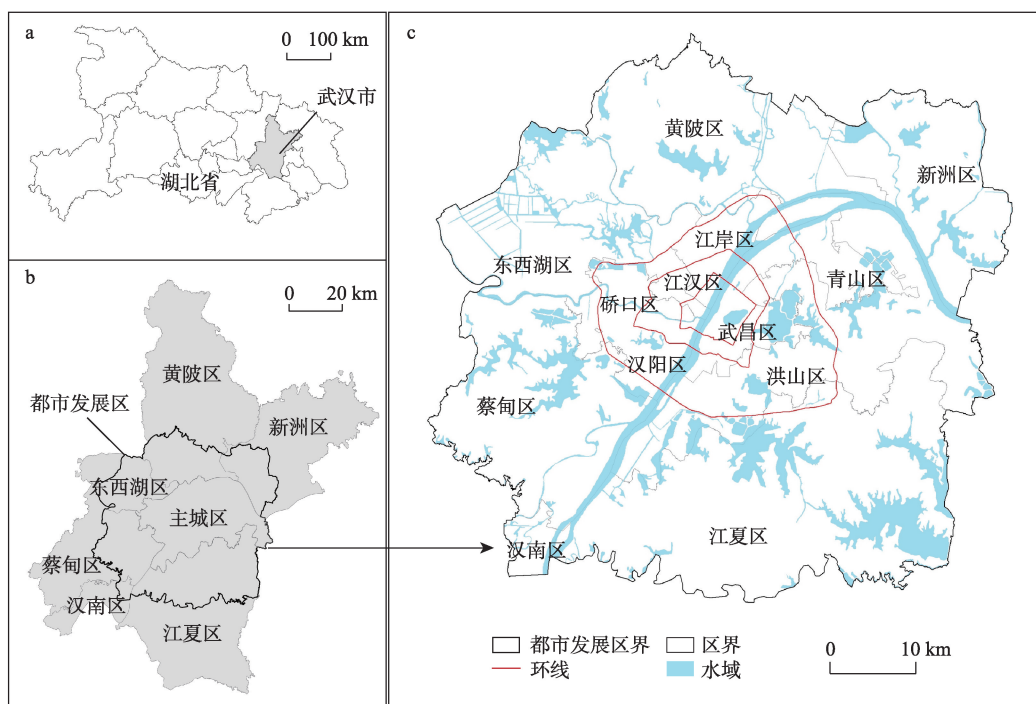


图2 研究区示意图

Fig.2 Location of the study area

为起始边界,2 km 为缓冲距离,向内和向外共建立了15个梯度带(R1-R15)。

(3)“三线冲突”景观格局分析。为反映各类“三线冲突”在结构组成和空间配置上的特征,采用景观格局指数法对“三线冲突”空间分布格局进行分析。选用平均斑块面积(MPS)、周长—面积分维数(perimeter-area fractal dimension, PAFRAC)表征“三线冲突”图斑的形态特征。MPS越大,破碎度越高。PAFRAC 的值在1和2之间,PAFRAC越接近于2,斑块的形状越为复杂。选用斑块密度(patch density, PD)、聚集度指数(aggregation index, AI)表征“三线冲突”斑块组分空间构型。PD越大,破碎化程度就越高;AI越大,斑块聚集的越紧密。相关指数内涵参见邬建国(2007)的研究。

3.2.2 “三线冲突”强度影响因素分析

“三线”的划定取决于土地资源自身的自然因素和区位条件对特定用途需要的满足程度(宋亚男, 2017)。在满足多宜性的前提下,自然环境条件、社会经济状况和交通条件等3个方面的因素影响“三线冲突”的发生。基于全面性和代表性的考虑,结合武汉市实际情况,在自然环境条件方面选择高程(x_1)、坡度(x_2)、距河流的距离(x_3),在社会经济状况方面选择人口(x_4)和GDP(x_5),在交通条件

方面选择距主要公路的距离(x_6)共6个指标,分别与3类“三线冲突”子类型强度指数进行双变量相关分析,以揭示“三线冲突”的动力机制,为协调区域发展提供一定的参考。

双变量相关分析中采用Pearson相关系数(焦利民等, 2016),计算公式为:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (5)$$

式中: r 为相关系数; x_i, y_i 表示2个不同变量; \bar{x} 和 \bar{y} 表示轴应变变量期望值。

3.3 数据来源与预处理

研究数据主要包括武汉市的基础地理信息数据、“三线”数据和社会经济数据(人口、GDP)。其中,基础地理信息数据主要包括境界、河流、高程等基础信息,来自国家基础地理信息中心(<http://www.ngcc.cn>);“三线”数据分别来自《武汉市土地利用总体规划2006-2020》划定的基本农田保护区、城市允许建设区/有条件建设区,以及由《武汉市1:2000基本生态控制线落线规划》划定的生态底线区;1 km×1 km格网的人口、GDP数据来自中国科学院资源环境科学数据中心。为方便对数据进行处理和

分析,将所有空间数据转换到统一坐标系下。通过地理信息系统 ArcGIS 空间分析平台将整合后的城市开发边界、基本农田保护红线和生态红线数据进行空间叠加分析,提取“三线”各类规划在空间上的重叠图斑(图3)。

4 结果与分析

4.1 “三线冲突”空间分布格局

4.1.1 “三线冲突”图斑总体特征

通过对武汉都市发展区内“三线冲突”面积和斑块进行统计分析,发现武汉都市发展区内“三线冲突”以生态—耕地冲突和生态—城市冲突为主,城市—耕地冲突图斑分布较少。生态—耕地冲突面积为 216.92 km²,占武汉都市发展区面积的

6.57%;生态—城市冲突面积为 190.33 km²,占武汉都市发展区面积的 5.77%;城市—耕地冲突面积为 5.28 km²,占武汉都市发展区面积的 0.16%。从空间分布上看,生态—耕地冲突图斑主要分布在武汉都市发展区边缘,生态—城市冲突图斑分布零散,城市—耕地冲突图斑仅在武汉都市发展区边缘有少量分布。生态—耕地、生态—城市和城市—耕地冲突图斑数依次为 3190、2157 和 115。

计算武汉都市发展区内的 7 个主城区和 6 个远城区的 *TLCI* 值,结果表明:汉南区 *TLCI* 值最高,达到 0.53;蔡甸区、东西湖区、汉阳区、黄陂区、江夏区、新洲区的 *TLCI* 值也超过了 0.10;而洪山区、江岸区、江汉区、硚口区、青山区和武昌区 6 个主城区的 *TLCI* 值则低于 0.10。蔡甸区、东西湖区、汉阳区、江夏区和新洲区的“三线冲突”以生态—耕地冲突为

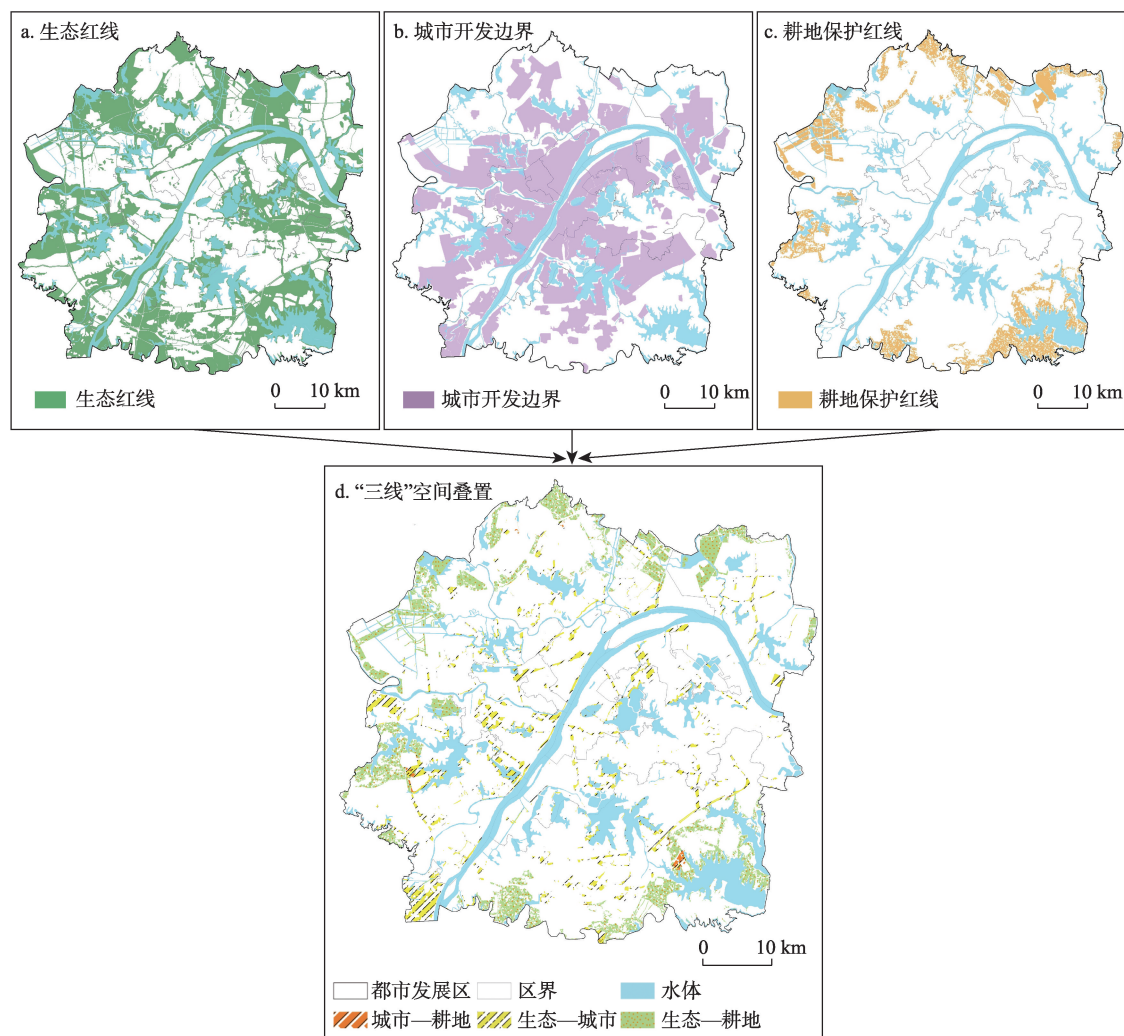


图3 武汉市“三线”及“三线冲突”示意图

Fig.3 Distribution of the "three lines" and "three lines" conflict of Wuhan City

主;汉南区和7个主城区的“三线冲突”以生态—城市冲突为主;13个城区的城市—耕地冲突占比均较小(图4)。

4.1.2 “三线冲突”空间集聚特征

采用1 km×1 km的格网尺度进行“三线冲突”空间集聚特征分析,得到如下结果:①生态—耕地、生态—城市、城市—耕地冲突强度指数的Moran's I 值依次为0.6842、0.5924、0.4705,且通过了显著性检验($Z>1.96$, $P<0.05$),说明3类“三线冲突”子类型均存在空间正相关性,空间集聚分布明显;②热点分析结果($Z(G_i^*)>1.65$ 为冲突热点区)显示(图5),3类“三线冲突”子类型的显著热点空间分布情况各异:生态—耕地冲突热点主要呈带状分布于都市发展区边缘;生态—城市冲突热点在都市发展区内部呈零散分布状态;而城市—耕地冲突热点区域较小,且都分布在城乡过渡带上。

4.1.3 “三线冲突”梯度分异特征

各梯度带的“三线冲突”强度指数如图6所示。随距离城市中心距离的增加(R1-R15),生态—城市冲突强度总体呈下降趋势,但在R3-R7之间(三环线内外4 km 范围内)有较大波动并达到最大值;而生态—耕地和城市—耕地冲突强度呈先增加后降低的趋势,峰值分别在R12和R11。因此,武汉市三环线周边的生态—城市冲突强度高,都市发展区边缘附近区域生态—耕地和城市—耕地冲突强度相对较高。

4.1.4 “三线冲突”景观格局特征

景观格局分析各指数计算结果如表1所示。斑块形状特征表明,生态—城市冲突斑块周长—面积

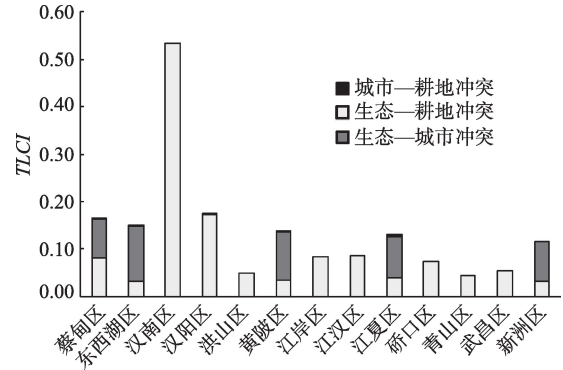


图4 武汉市各区县“三线冲突”强度分布图
Fig.4 Distribution of "three lines" conflict index of Wuhan City

分维数(PA $FRAC$)最小,其斑块形状相对城市—耕地和生态—耕地冲突较为简单;在组分空间构型上,相对于生态—城市和生态—耕地冲突,城市—耕地冲突斑块的平均斑块面积(MPS)最小而斑块密度(PD)最大,斑块较为破碎,团聚水平低。从斑块连接情况看,生态—城市和生态—耕地冲突斑块聚集度(AN)较高,斑块之间连接性强于城市—耕地冲突。

4.2 “三线冲突”强度影响因素

在0.01的显著性水平上,3类“三线冲突”子类型冲突强度和6个指标的相关分析结果如表2所示。

生态—耕地冲突强度指数与GDP、人口数量、高程和坡度均呈显著负相关关系,而与距主要河流的距离、距主要公路的距离呈显著正相关关系。即距主要河流和主要公路距离越远,生态—耕地冲突强度越大;坡度大、高程高、人口密度大、地均GDP高的区域,生态—耕地冲突强度越小。

生态—城市冲突强度指数与GDP、人口数量、

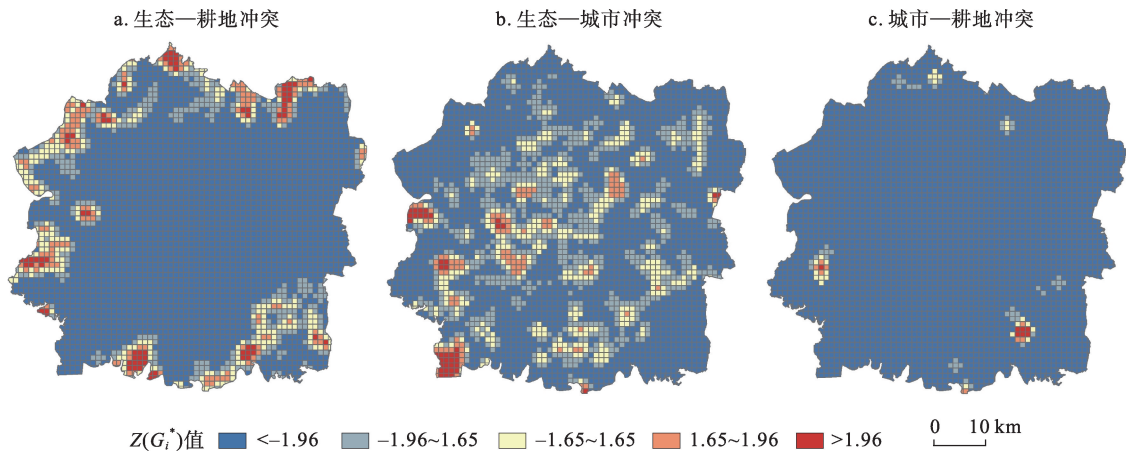


图5 武汉市“三线冲突”强度指数 $Z(G_i^*)$ 值分布图
Fig.5 Distribution of the $Z(G_i^*)$ values of "three lines" conflict index of Wuhan City

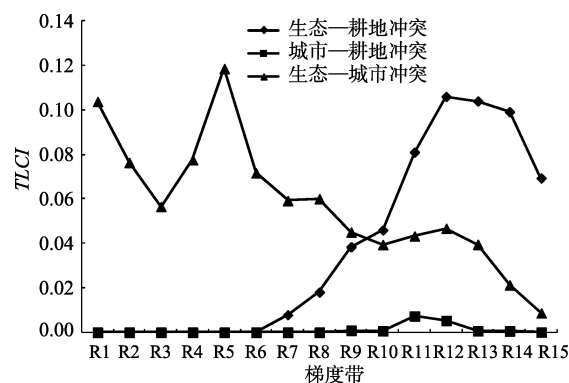


图6 各梯度带“三线冲突”强度
Fig.6 "Three lines" conflict index of each zone

表1 “三线冲突”图斑景观格局指数
Tab.1 Landscape pattern index of "three lines" conflict

冲突类型	MPS	PAFRAC	PD	AI
生态—耕地冲突	0.07	1.29	14.71	57.79
生态—城市冲突	0.09	1.24	11.33	59.07
城市—耕地冲突	0.05	1.30	21.78	50.21

距主要河流距离呈显著正相关关系,而与距主要公路的距离呈显著负相关关系。即人口密度大、地均GDP高、距离主要河流远的区域生态—城市冲突强度往往较大,而距离主要公路较远的区域,生态—城市冲突强度较小。

城市—耕地冲突强度指数仅与距主要河流的距离、距主要公路的距离呈显著的正相关关系,即距主要河流和公路的距离越远,城市—耕地冲突强度越大。

5 结论与讨论

5.1 结论

本文结合冲突的概念以及土地利用冲突研究的结果定义了“三线冲突”;识别了“三线冲突”

的3种子类型;提出了表征“三线冲突”强度指数(TLCI)。以武汉都市发展区为研究区,采用空间自相关分析、梯度分析、景观格局分析等空间格局分析方法揭示“三线冲突”的空间格局特征;在总结影响“三线”划定的各类因素的基础上,采用双变量相关分析的方法,分析社会经济状况、自然环境条件、区位条件3个方面的6个指标对“三线冲突”的影响。研究得到以下结论:

(1) 在中国,“三线”划定由不同的规划部门主导,由于土地资源的有限性和多宜性,不同规划部门对生态用地、建设用地和农业用地的利用方式、数量、分布等方面存在不一致,往往会造成“三线冲突”。“三线冲突”的子类型有城市开发边界—基本农田保护红线冲突、生态红线—城市开发边界和生态红线—基本农田保护红线3种,其强度可以用“三线冲突”强度指数(TLCI)表征。

(2) 武汉都市发展区内“三线冲突”类型以生态—耕地冲突和生态—城市冲突为主,城市—耕地冲突斑块面积规模较小。上述3类冲突热点分别位于都市发展区边缘、都市发展区内部和城乡过渡带,呈现圈层分异的特点;其中城市—耕地冲突斑块形状复杂、较为破碎且连接性差,而生态—城市和生态—耕地冲突斑块形状简单、团聚水平高、连接性强。

(3) 由于“三线”划定的规划依据不同,各指标对3类“三线冲突”子类型冲突强度的影响因素也各不相同。距主要河流的距离、距主要公路的距离与3类“三线冲突”子类型冲突强度之间均呈正相关关系;高程、坡度仅对生态—耕地冲突有影响;而GDP和人口数量对3类“三线冲突”子类型冲突强度影响各异。

5.2 讨论

由于现阶段各规划部门不同的价值取向,“三线冲突”问题在现实工作中难以避免。本文借鉴已

表2 “三线冲突”强度相关性分析结果
Tab.2 Results of the intensity correlation analysis of "three lines" conflict

变量		生态—耕地冲突强度指数	生态—城市冲突强度指数	城市—耕地冲突强度指数
社会经济状况	GDP	-0.142**	0.125**	不显著
	人口数量	-0.145**	0.108**	不显著
自然环境条件	高程	-0.057**	不显著	不显著
	坡度	-0.063**	不显著	不显著
区位条件	距主要河流距离	0.097**	0.073**	0.085**
	距主要公路距离	0.081**	-0.111**	0.064**

注:**在0.01水平(双侧)上显著相关。

有成果,对“三线冲突”进行了定义和分类,并定量分析了3类“三线冲突”空间格局特征和影响因素,有助于从城市空间视角加深对“多规冲突”问题的理解,识别“多规冲突”除政策制度以外的其他驱动因子,为实现“多规合一”提供理论支持。另外,在识别“三线冲突”空间分布的基础上,可利用GIS和空间优化算法对“三线”进行优化布局,划定合适的“三生”空间管制界限,进而推动中国生态文明建设。

除了在空间上“三线”划定的冲突以外,“三线冲突”还应包括不同规划部门“三线”划定的理念冲突以及划定技术的不一致等,因此本文对“三线冲突”的定义具有一定的局限性。“三线冲突”的表现形式、形成机理、影响因素极为复杂,涉及资源、环境、社会、经济等各方面,本文构建的“三线冲突”强度指数和空间格局分析方法有待进一步完善和深化。此外,基于双变量相关分析的方法对“三线冲突”影响因素的识别稍显薄弱,未来研究将构建“三线冲突”多元回归模型,进一步探究“三线冲突”的自然—人文驱动机制。

参考文献(References)

- 蔡云楠. 2009. 新时期城市四种主要规划协调统筹的思考与探索[J]. 规划师, 25(1): 22-25. [Cai Y N. 2009. Exploration on coordination of four types of planning in the new era[J]. Planners, 25(1): 22-25.]
- 顾朝林. 2015. 论中国“多规”分立及其演化与融合问题[J]. 地理研究, 34(4): 601-613. [Gu C L. 2009. On the separation of China's spatial plans and their evolution and integration [J]. Geography research, 34(4): 601-613.]
- 焦利民, 肖丰涛, 许刚, 等. 2015. 武汉都市区绿地破碎化格局对城市扩张的时空响应[J]. 资源科学, 37(8): 1650-1660. [Jiao L M, Xiao F T, Xu G, et al. 2015. Spatial-temporal response of green land fragmentation patterns to urban expansion in Wuhan metropolitan area[J]. Resources Science, 37(8): 1650-1660.]
- 焦利民, 张博恩, 许刚. 2016. 气溶胶光学厚度与PM2.5浓度相关关系的时空变异[J]. 干旱区资源与环境, 30(12): 34-39. [Jiao L M, Zhang B E, Xu G. 2016. Spatio-temporal variability of correlation between aerosol optical depth and PM2.5 concentra[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 30(12): 34-39.]
- 林坚, 陈诗弘, 许超诣, 等. 2015. 空间规划的博弈分析[J]. 城市规划学刊, (1): 10-14. [Lin J, Chen S H, Xu C Y, et al. 2015. Game analysis of spatial planning[J]. Urban Planning Forum, (1): 10-14.]
- 刘彦随, 王介勇. 2016. 转型发展期“多规合一”理论认知与技术方法[J]. 地理科学进展, 35(5): 529-536. [Liu Y S, Wang J Y. 2016. Theoretical analysis and technical methods of "multiple planning integration" in the rural to urban transition period in China[J]. Progress in Geography, 35 (5): 529-536.]
- 马文涵, 郑振华. 2016. 以“三线”约束支撑城市空间优化: 武汉市“三线”划定的实践及思考[J]. 中国土地, (6): 31-33. [Ma W H, Zheng Z H. 2016. Optimizing the layout of urban space using "three lines": Review on the demarcation of "three lines" in Wuhan[J]. China Land, (6): 31-33.]
- 孟鹏, 冯广京, 吴大放, 等. 2015. “多规冲突”根源与“多规融合”原则: 基于“土地利用冲突与‘多规融合’研讨会”的思考[J]. 中国土地科学, (8): 3-9. [Meng P, Feng G J, Wu D F, et al. 2015. Causes of the multiple-planning conflict and principle of multiple-planning integration: Reviews of the workshop "land use conflicts and multiple planning integration"[J]. China Land Sciences, (8): 3-9.]
- 钱慧, 罗震东. 2011. 欧盟“空间规划”的兴起、理念及启示[J]. 国际城市规划, 26(3): 66-71. [Qian H, Luo Z D. 2011. Understanding the "spatial planning" approach in recent EU and the implications for China[J]. Urban Planning International, 26(3): 66-71.]
- 钦国华. 2016. 近十年来国内“多规合一”问题研究进展[J]. 现代城市研究, (9): 2-8. [Qin G H. 2016. Progress on Research of the multiple planning integration over the past 10 years in China[J]. Modern Urban Research, (9): 2-8.]
- 沈迟, 许景权. 2015. “多规合一”的目标体系与接口设计研究: 从“三标脱节”到“三标衔接”的创新探索[J]. 规划师, 31(2): 12-16. [Shen C, Xu J Q. 2015. A review on spatial planning coordination and China's "coordinated planning" [J]. Planners, 31(2): 12-16.]
- 宋亚男. 2017. 基于用地竞争力评价的潜在土地利用冲突研究[D]. 硕士, 武汉: 武汉大学. [Song Y N. 2017. Research on identification of potential land use conflict based on competitiveness of different land use types: A case study on Nanjing City[D]. Wuhan, China: Wuhan University.]
- 王琦, 杜永怡, 席酉民. 2004. 组织冲突研究回顾与展望[J]. 预测, 23(3): 74-80. [Wang Q, Du Y Y, Xi Y M. 2004. Research review and prospect of organizational conflict[J]. Forecasting, 23(3): 74-80.]
- 王向东, 刘卫东. 2012. 中国空间规划体系: 现状、问题与重构[J]. 经济地理, 32(5): 7-15. [Wang X D, Liu W D. 2012. Spatial planning system in China: Status, problems and reconstruction[J]. Economic Geography, 32(5): 7-15.]

- 邬建国. 2007. 景观生态学: 格局、过程、尺度与等级. 2版. [M]. 北京: 高等教育出版社. [Wu J G. 2007. Landscape ecology: Pattern, process, scale and grade. 2nd ed.[M]. Beijing, China: Higher Education Press.]
- 武汉市城市规划设计研究院. 2006. 武汉市都发展区用地布局规划说明书[R]. 武汉: 武汉市城市规划设计研究院. [Wuhan Planning & Design Institute. 2006. Land layout planning manual of Wuhan urban development area[R]. Wuhan, China: Wuhan Planning & Design Institute.]
- 谢英挺, 王伟. 2015. 从"多规合一"到空间规划体系重构[J]. 城市规划学刊, (3): 15-21. [Xie Y T, Wang W. 2015. From "multiple-plan coordination" to the reform of the spatial planning system[J]. Urban Planning Forum, (3): 15-21.]
- 许景权, 沈迟, 胡天新, 等. 2017. 构建我国空间规划体系的总体思路 and 主要任务[J]. 规划师, 33(2): 5-11.[Xu J Q, Shen C, Hu T X, et al. 2017. General concept and main tasks of building spatial planning system in China[J]. Planners, 33(2): 5-11.]
- 严金明, 陈昊, 夏方舟. 2017. "多规合一"与空间规划: 认知、导向与路径[J]. 中国土地科学, 31(1): 21-27. [Yan J M, Chen H, Xia F Z. 2017. Cognition, direction and path of future spatial planning based on the background of multiple planning integration[J]. China Land Sciences, 31(1): 21-27.]
- 杨洪涛. 2016. "多规合一"空间规划体系的构建探索[J]. 城乡建设, (5): 36-38.[Yang H T. 2016. Exploration on the construction of space planning system of multiple planning integration[J]. Urban and Rural Development, (5): 36-38.]
- 杨荫凯. 2014. 国家空间规划体系的背景和框架[J]. 改革, (8): 125-130.[Yang Y K. 2014. The background and framework of the national spatial planning system[J]. Reform, (8): 125-130.]
- 于伯华, 吕昌河. 2006. 土地利用冲突分析: 概念与方法[J]. 地理科学进展, 25(3): 106-115. [Yu B H, Lu C H. 2006. The progress and prospect of land use conflicts[J]. Progress in Geography, 25(3): 106-115.]
- 张叶笑, 冯广京. 2017. 基于时空锥理论的"多规冲突"和"多规合一"机理研究[J]. 中国土地科学, 31(5): 3-11. [Zhang Y X, Feng G J. 2017. Study on the mechanism of "multiple plans conflicts" and "multiple plans integration" based on the spatiotemporal cone theory[J]. China Land Sciences, 31(5): 3-11.]
- 张永姣, 方创琳. 2016. 空间规划协调与多规合一研究: 评述与展望[J]. 城市规划学刊, (2): 78-87. [Zhang Y J, Fang C L. 2016. Review on spatial planning coordination and china's "coordinated planning"[J]. Urban Planning Forum, (2): 78-87.]
- 郑娟尔, 周伟, 袁国华. 2016. "三线"体系及划定技术研究: 以贵州省为例[J]. 中国国土资源经济, (6): 21-26. [Zheng J E, Zhou W, Yuan G H. 2016. Research on "three lines" system and its delineation technology: A case study of Guizhou Province[J]. Natural Resource Economics of China, (6): 21-26.]
- Getis A, Ord J K. 1992. The analysis of spatial association by use of distance statistics[J]. Geographical Analysis, 24: 189-206.
- Fan J, Sun W, Yang Z S, et al. 2012. Focusing on the major function-oriented zone: A new spatial planning approach and practice in China and its 12th Five-Year Plan[J]. Asia Pacific Viewpoint, 53(1): 86-96.
- Healey P. 2008. The treatment of space and place in the new strategic spatial planning in Europe[J]. Urban Planning International, 28(1): 45-67.
- Wang F H. 2006. Quantitative methods and applications in GIS [M]. Boca Raton, FL: Crc Press.
- Wang L, Shen J F. 2016. Spatial planning and its implementation in provincial China: A case study of the Jiangsu region along the Yangtze River plan[J]. Journal of Contemporary China, 101: 1-17.
- Zhou X P, Lu X, Lian H P, et al. 2017. Construction of a spatial planning system at city-level: Case study of "integration of multi-planning" in Yulin City, China[J]. Habitat International, 65: 32-48.

Conflicts between three land management red lines in Wuhan City: Spatial patterns and driving factors

LIU Yaolin^{1,2,3}, ZHANG Yang^{1*}, ZHANG Yan¹, LIU Yi¹, WANG Haofeng¹, LIU Yanfang^{1,2}

(1. School of Resource and Environmental Sciences, Wuhan University, Wuhan 430079, China; 2. Key Laboratory of Geographic Information System, Ministry of Education, Wuhan University, Wuhan 430079, China;

3. Collaborative Innovation Center of Geospatial Technology, Wuhan 430079, China)

Abstract: Delimiting ecological protection redlines, basic farmland protection zones, and urban growth boundaries is particularly crucial in coordinating urban land use and implementing the "integration of multi-planning." The purpose of this article is to explore the concept, spatial pattern, and influencing factors of "three lines" conflict at land parcel level, and to improve the theoretical framework and analytical methods of "multiple plans conflict" and "multiple plans integration." First, the connotation of "three lines" and "three lines" conflict are clarified by analyzing the essence of land use conflict and the three lines conflict index (TLCI) was constructed to characterize the intensity of the "three lines" conflict. A spatial overlay operation is performed on the "three lines" using ArcGIS software to produce the spatial distributions of "three lines" conflict of Wuhan City. Then we analyze the spatial pattern of three "three lines" conflict using a host of spatial pattern analysis methods (including spatial autocorrelation analysis, gradient analysis, and landscape pattern analysis). Finally, we identify the influencing factors of "three lines" conflict from the perspectives of socioeconomic status, natural environment conditions, and location factors using correlation analysis. The results indicate that: (1) Conflicts between ecological protection redlines and basic farmland protection zones, and conflicts between ecological protection redlines and urban growth boundaries are the main types of "three lines" conflict, accounting for 6.57% and 5.77% of the regional land areas, respectively in the Wuhan metropolitan area, and conflicts between farmland protection zones and urban growth boundaries are relatively few. (2) Spatial distributions of the three types of "three lines" conflict are different. Conflicts between ecological protection redlines and basic farmland protection zones are mainly distributed in the periphery of the Wuhan metropolitan area. Conflicts between ecological protection redlines and urban growth boundaries are mainly distributed in the core of the Wuhan metropolitan area. Conflicts between basic farmland protection zones and urban growth boundaries are mainly distributed in the transitional zone between the urban and rural ecotones. (3) The six indicators representing regional conditions have different effects on the intensity of the three types of conflicts. In conclusion, TLCI is a good measurement of regional comprehensive "three lines" conflict intensity. The spatial pattern analysis methods can well describe the characteristics of the "three lines" conflict. (3) The research on the formation mechanism and driving factors of "three lines" conflict needs to be further explored. This study can provide a systematic framework for analyzing "three lines" conflict and guidance to landscape planning for avoiding "multiple plans conflict."

Key words: spatial planning; "multiple planning integration"; "three-lines" conflict; driving factors; Wuhan City