

陈超, 马春光. 中国大宗商品期货交割库空间布局及影响因素[J]. 地理科学, 2017, 37(1): 125-129. [Chen Chao, Ma Chunguang. Study of Spatial Distribution and Influence Elements of Bulk Commodity Delivery Warehouses. Scientia Geographica Sinica, 2017, 37(1): 125-129.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2017.01.015

中国大宗商品期货交割库空间布局及影响因素

陈超, 马春光

(宁波大红鹰学院财务管理系, 浙江 宁波 315175)

摘要:运用核密度估计、空间自相关分析、地理探测器等方法, 分析了中国大宗商品期货交割库的空间分布与聚类特征及其影响因素, 结果表明: 大宗商品期货交割库数量呈现不均匀分布态势, 主要分布于东南沿海地区; 大宗商品期货交割库核密度空间分布存在显著的差异, 核密度高值分布区主要集中在东部沿海地区, 而西北部地区则呈现极低密度状态; 大宗商品期货交割库存在明显的空间集聚分布特征, 主要在安徽、浙江、福建一带呈明显的集聚效应; 大宗商品期货交割库空间分异的主要影响因素为区域综合运输能力和进出口总额。

关键词:期货交割库; 空间集聚; 核密度

中图分类号: F259.23

文献标识码: A

文章编号: 1000-0690(2017)01-0125-05

期货交割库是指经交易所认定的为期货合约履行实物交割的交割地点。实物交割作为期货交易的最终环节, 为期货市场的功能实现提供了有力的制度保障, 期货交割库也因此承担着极其重要角色。期货交割库的设置对期货市场基本功能的发挥及区域经济发展具有重要影响, 在这一方面国内外已有大量成果。国际方面 Garbade^[1]、Boyle^[2]等学者研究了交割选择权对商品期货的影响, 国内方面广大学者分别对交割库设立的意义和条件, 系统分析了区域交割库设立的可行性以及对区域经济发展的影响。

但是目前关于期货交割库的研究主要集中在交割选择权对商品期货的影响与期货交割库设置对区域经济的影响, 而对于期货交割库的整体空间布局及设置的因素选择研究没有涉及。基于此, 本研究试图应用 ArcGIS10.2 软件, 采用空间核密度估计、空间自相关分析、地理探测器等方法, 拟分析期货交割库的空间分布与集聚特征, 并进一步探索交割库设置的影响因素, 以期优化期货交割库布局、提升交割库仓库资质水平提供相关理论支持和决策参考。

1 研究方法与数据来源

1.1 研究方法

1) 核密度估计。核密度估计常用于进行空间热点探测研究, 利用空间平滑对点状数据进行密度分析。基于此, 本研究采用核密度估计测度 2015 年的全国(因数据问题, 不包括香港、澳门、台湾地区)31 个省级行政区交割库的空间分布特征, 具体计算如下^[3]:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x-x_i}{h_n}\right) \quad (1)$$

其中, n 为样本, 即交割库总数量; h 为带宽; h_n 为次级带宽, 即搜索半径; $K\left(\frac{x-x_i}{h_n}\right)$ 为核函数。

2) 空间自相关分析。区域测量值的整体空间自相关情况通常采用 Moran's I 指数反映, 其作用主要用以表现具有空间临近或邻接关系的区域单元测量值的相似程度, 即是否存在空间集聚特征。

由于区域存在着异质性, 本文的研究用 Local Moran's I 指数^[4]更好地反映交割库在全国各行政区的集聚程度与空间分布情况, 计算方法如下:

收稿日期: 2016-03-17; **修订日期:** 2016-05-13

基金项目: 浙江省哲学社会科学规划项目(16NDJC095YB)资助。[Foundation: Zhejiang Philosophy and Social Sciences Planning Project(16NDJC095YB).]

作者简介: 陈超(1967-), 男, 江苏宿迁人, 博士, 副教授, 主要研究方向为期权、期货及衍生品定价。E-mail: 2835986687@qq.com

通讯作者: 马春光。E-mail: 37987625@qq.com

$$\text{Local Moran's } I = \frac{S(X_i - \bar{X}) \sum_j W_{ij} (X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2} \quad (2)$$

式中, X_i 为区域 i 的交割库数; $\bar{X}$ 为均值; W_{ij} 为空间权重矩阵; S 为研究区域单元总数。

若 Local Moran's I 为正值表示局部空间单元相似值趋于空间聚集, 指数值越大, 则集聚程度越高; 若 Local Moran's I 为负值时表示局部空间单元相似值趋于分散分布。

3) 地理探测器法。利用地理探测器的研究方法对交割库空间分布模式的影响机理分析。地理探测器模型如下^[5]如下:

$$P_{A,U} = 1 - \frac{1}{n\sigma_U^2} \sum_{i=1}^m n_{A,i} \sigma_{U_{A,i}}^2 \quad (3)$$

式中, $P_{A,U}$ 为影响因素 A 对于交割库分布的解释力值; n 为交割库总量; m 为次级区域的个数, 本文中按照自然裂点将全国 31 个省级行政区分为 3 个等级; $n_{A,i}$ 为按照标准分级后的第 i 级区域内的交割库数量; σ_U^2 为全国 31 个省级行政区交割库的方差; $\sigma_{U_{A,i}}^2$ 为等级 i 区域交割库数量的方差; $P_{A,U}$ 的值域为 $[0,1]$, $P=0$ 时, 说明交割库的空间分布处于离散状态; P 值越大, 说明 A 因素对交割库的空间分布影响越大。

1.2 数据来源

研究中所涉及的 579 个交割库数据来自于 2015 年 12 月 31 日的上海期货交易所、郑州商品交易所和大连商品交易所官方网站。另外本文通过 Google Earth 工具获取全国 579 个交割库的经纬度坐标, 并借助 ArcGIS10.2 与 OpenGeoDA 软件对其进行空间统计。

另外, 笔者由于数据获取限制, 未将香港、澳门、台湾地区列入研究范围。

2 大宗商品期货交割库分布特征

2.1 大宗商品期货交割库空间分布数据

通过将交割库样本的经纬度坐标^[6]导入中国省级行政区 SHP 地图, 通过 ArcGIS10.2 的连接功能获得各区域的交割库数量, 统计结果可见, 仅江苏省超过了 100 个; 交割库数量在 50~99 的省市有 3 个, 分别是上海、广东和山东; 交割库数量在 10~49 的省市有 9 个, 分别为浙江、河北、河南、天津、湖北、辽宁、广西、安徽和福建; 重庆、宁夏、西藏、青海和甘肃等 5 个省市没有期货交割库, 其他 13 个

行政区交割库数量为 1~9 个。交割库主要集中于在东南沿海地区。

2.2 交割库空间核密度估计

为进一步探析中国 31 个省级行政区的空间分布热点, 本研究利用 ArcGIS10.2 的核密度分析方法, 选择默认带宽, 计算 2015 年全国各省级行政区交割库的空间核密度值^[7]。由图 1 可知, 2015 年大宗商品交割库呈现高度的集中分布, 其中核密度高值分布区主要集中在江苏南部、上海、广东中部、天津地区; 而河北北部、浙江北部、辽宁大连、安徽东部、河北东部地区、山东沿海地区呈较高密度; 其他区域则呈现极低密度状态。

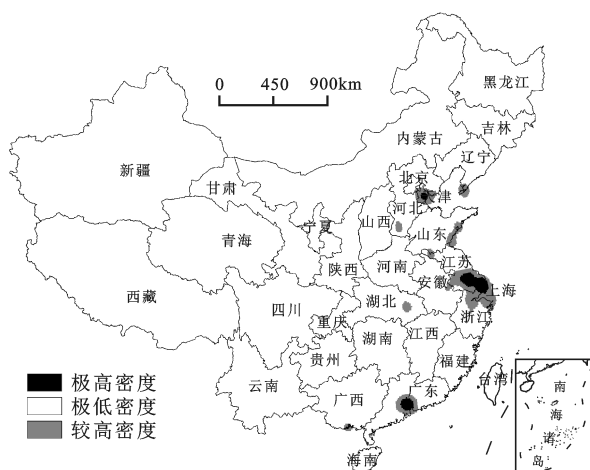


图1 2015年中国31个省级行政区大宗商品交割库空间核密度

Fig.1 The spatial kernel density of delivery warehouses of 31 provinces in 2015

2.3 中国大宗商品交割库空间聚类格局

为探究中国大宗商品交割库在空间上的分布类型, 及是否存在空间集聚效应等问题, 本研究运用局部空间自相关方法, 结合 OpenGeoDa 软件^[8], 计算得到 2015 年中国大宗商品交割库的 Local Moran's I 指数为 0.465, 并采用蒙特卡罗法模拟 999 次, 得到正态统计量 Z 值为 4.398, P 值为 0.001, 通过检验。表明 2015 年中国大宗商品交割库在空间上具有显著的自相关性而非随机分布, 也即具有空间集聚效应。进一步运用局部空间自相关方法, 计算分析 2015 年中国大宗商品交割库的空间分布聚类格局(图 2)。

由图 2 可知, 2015 年中国大宗商品交割库主要

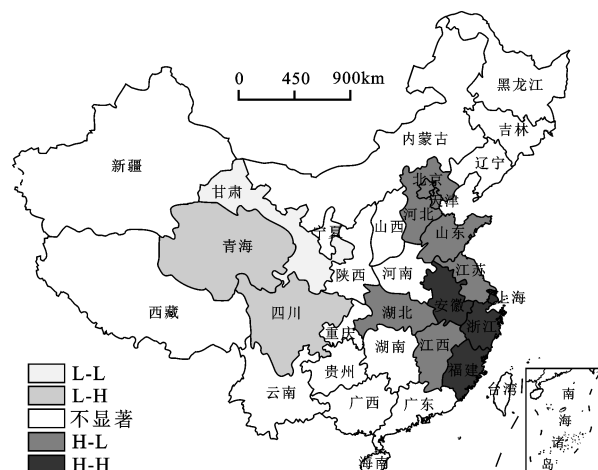


图2 2015年中国31个省级行政区交割库空间聚类格局

Fig.2 Spatial clustering pattern of delivery warehouses of 31 provinces in 2015

在福建、浙江、安徽一带呈明显的集聚效应,其次为河北、山东、江苏、湖北、江西等省份;甘肃省属于分散效应的地区,青海、四川地区略显分散,而全国大部分地区没有明显的特征,尤其是东北地区 and 西部地区。

3 大宗商品期货交割库空间分异的影响因素

交割库的空间分布受众多因素的影响。根据一些学者的研究结果^[9,10],认为除了综合经济指标以外,某些大宗商品交割库的设置与大宗商品的产地也存在关系,比如农产品类及矿产资源类。再结合数据的相关性与可获得性,本研究选择GDP(X1)、资源分布(X2)、进出口总量(X3)、运输总量(X4)、农业产值(X5)5个指标作为探测要素,从这5个方面对交割库的空间分布影响力进行研究。

鉴于地理探测器方法^[11]与传统数理方法相比,约束条件少,数据的分类方便高效,而且直接按照地理分区进行运算,结果也更具解释力。所以笔者采用该方法进行研究。

首先在ArcGIS10.2中对各项指标进行自然裂点分级,由于样本区域数量少,为保持单一类别内的样本充足,故按每项要素将样本区域分为3个等级,再采用地理探测器模型的(Geogdetector)软件包进行运算,计算各要素对全国交割库数量的影响力(表1)。

表1 2015中国31个省级行政区交割库分布影响因素影响力探测结果

Table 1 The impact of elements to warehouses distribution of 31 provinces in 2015

变量	X1	X2	X3	X4	X5
因素	GDP	资源分布	进出口总额	运输总量	农业产值
P值	0.152	0.000	0.728	0.956	0.335

根据以上分析,结合表2发现5个影响因素中,对交割库空间分布的影响力最大的要素为地区运输总量因素,影响力P值达到0.956,表明2015年各省级行政区的运输能力对大宗商品交割库的配置起到关键作用;其次,进出口总量的P值也达到了0.728,也是影响交割库分布的重要因素;而农业产值及GDP两个探测因素的P值则只有0.335和0.152,表明各行政区的农业产值以及GDP对交割库的分布影响较弱;资源分布因素则基本没有影响。

基于此,本研究以2015年全国各省的运输能力、进出口总额,通过ArcGIS10.2,对其进行交割库影响的空间匹配分析^[12],结果如图3所示。

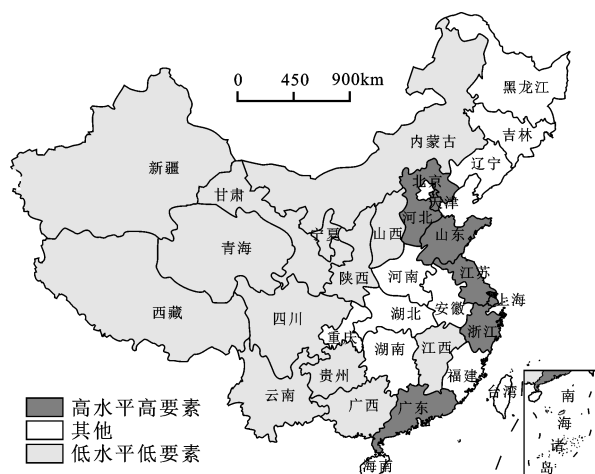


图3 2015年中国31个省级行政区交割库分布与要素影响空间匹配分布

Fig.3 The spatial matching distribution of warehouses of 31 provinces in 2015

2015年全国31个省级行政区交割库的空间分布与要素影响整体特征明显,全国西北部地区属于低水平低要素的空间匹配地区,河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、广东7个省级行政区为高水平、高要素地区,表明这些区域的运输能力与进出

口总量相对发达,并且对交割库的分布产生了实质的影响;而西北部地区受地理因素的影响,新疆、内蒙古及西藏、青海等地区则在运输与贸易方面相对较弱,也导致这些地区的大宗商品交割库需求落后于其他地区。

4 结论与建议

本研究选取2015年全国579个大宗商品交割库作为研究对象,通过ArcGIS10.2与OpenGeoDA等软件进行空间分布特征及影响因素研究,得出中国大宗商品交割库分布呈现明显的东多西少的分布特征。通过空间聚类发现,江苏、浙江、福建、广东一带呈明显的集聚效应,并进一步通过地理探测,发现运输能力与贸易水平对交割库空间分布的影响很大。

基于本研究的发现及结论,建议通过规划引导,合理制定期货交割库发展规划,避免重复建设、资源浪费、恶性竞争;创新口岸通关模式借鉴“一站式电子通关”模式,减少因办理中间环节的影响;加快大宗商品的专用码头和堆场的建设,加强国际物流企业的引进和本土物流企业的扶持。适当采用税收减免、土地优惠、简化审批登记等政策,构建良好的投资环境,进一步优化中国大宗商品期货交割库空间布局。

参考文献(References):

- [1] Hemler M. The Quality Delivery Option in Treasury Bond Futures Contracts[J]. *Journal of Finance*, 1990, (45): 1565-2586.
- [2] Hranaiova J, Tomek W. Role of Delivery Options in Basis Convergence[J]. *Journal of Futures Markets*, 2002, (22): 783-809.
- [3] 薛东前,石宁,公晓晓.西安市生产者服务业空间布局特征与集聚模式研究[J]. *地理科学*, 2011, 31(10): 1195-1198. [Xue Dongqian, Shi Ning, Gong Xiaoxiao. Spatial Features and Agglomeration of Producer Services in Xi'an City, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2011, 31(10): 1195-1198.]
- [4] 王洋,王德利,王少剑.中国城市住宅价格的空间分异格局及影响因素[J]. *地理科学*, 2013, 33(10): 1157-1163. [Wang Yang, Wang Deli, Wang Shaojian. Spatial Differentiation Patterns and Impact Factors of Housing Prices of China's Cities. *Scientia*

Geographica Sinica, 2013, 33(10): 1157-1163.]

- [5] 杨忍,刘彦随,陈玉福,等.环渤海地区复种指数遥感反演及影响因素探测[J]. *地理科学*, 2013, 33(5): 521-527. [Yang Ren, Liu Yansui, Chen Yufu et al. The remote sensing inversion for spatial and temporal changes of multiple cropping index and de-tecton for influencing factors in the Bohai Rim in China. *Scientia Geographica Sinica*, 2013, 33(5): 521-527.]
- [6] 陆大道.建设经济带是经济发展布局的最佳选择——长江经济带经济发展的巨大潜力[J]. *地理科学*, 2014, 34(7): 769-772. [Lu Dadao. Economic belt construction is the best choice of economic development layout: The enormous potential for the Changjiang River Economic Belt. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(7): 769-772.]
- [7] 胡文海,程海峰,余菲菲.皖南国际文化旅游示范区旅游经济差异分析研究[J]. *地理科学*, 2015, 35(11): 1412-1416. [Hu Wenhai, Cheng Haifeng, Yu Feifei. Economic Differences in the Demonstration Area of the Southern Anhui International Cultural Tourism. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(11): 1412-1416.]
- [8] 车冰清,仇方道.基于镇域尺度的江苏省人口分布空间格局演变[J]. *地理科学*, 2015, 35(11): 1381-1385. [Che Bingqing, Qiu Fangdao. Spatio-temporal Changes of Population Distribution at Sub-district Level in Jiangsu Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2015(11): 1381-1385.]
- [9] 陈伟,李延喜,徐信忠.区域分割市场环境下商品期货交割地最优设置——豆粕期货的实证研究[J]. *现代管理科学*, 2012, (8): 26-29. [Chen Wei, Li Yanxi, Xu Xinzong. The optimal setting of commodity futures delivery under the regional market environment. *Modern Management Science*, 2012, (8): 26-29.]
- [10] 刘倩.山东省期货交割库发展现状存在问题及对策研究[J]. *山东人大工作*, 2014, (8): 17-19. [Liu Qian. The problems and Countermeasures of the development of the futures delivery base in Shandong Province. *Shandong people's Congress work*, 2014, (8): 17-19.]
- [11] Wang J F, Li X H, Christakos G et al. Geographical detectors-based health risk assessment and its application in the neural tube defects study of the Heshun region, China[J]. *International Journal of Geographical Information Science*, 2010, 24(1): 107-127.]
- [12] 丛海滨,邹德玲,蒋天颖.我国区域创新差异时空格局演化及其影响因素分析[J]. *经济地理*, 2015, 35(1): 112-115. [Cong Haibin, Zou Deling, Jiang Tianying. The Spatial Distribution and Elements of Regional Innovation Platforms in Zhejiang Province. *Economic Geography*, 2015, 35(1): 112-115.]

Study of Spatial Distribution and Influence Elements of Bulk Commodity Delivery Warehouses

Chen Chao, Ma Chunguang

(The Department of Financial Management, Ningbo DaHongYing University, Ningbo 315100, Zhejiang, China)

Abstract: This essay explores the spatial distribution, clustering features and influence factors of bulk commodity delivery warehouses in China. In this study, we selected 579 bulk commodity delivery warehouses in China in 2015 as the research object. Then we mainly used the softwares ArcGIS and OpenGeoDA to figure out the spatial distribution characteristics. We input the database into the ArcGIS software, and using join method to count the amount of the bulk commodity delivery warehouses in 31 provincial areas of China. Firstly we find that the amount of bulk commodity delivery warehouses is uneven distributed. Delivery warehouses are mainly located in southeast coastal area. Then we successively using research methods as Kernel density estimation, exploratory spatial analysis and geographical detector and so on. We find that there exist outstanding differences in the Kernel density estimation results. South Jiangsu Province, Shanghai, North Zhejiang, Guangdong Province, North Hebei, Tianjin and part of Shandong Province show high value in Kernel density, while the value in the provinces as Guangxi, Hubei, Liaoning, Henan is low and that the provinces of northwest area is extremely low. Thirdly, we adopt the spatial clustering method to estimate the distribution of bulk commodity delivery warehouses. Then the figures confirmed that it does have the characteristic of spatial agglomeration. Delivery warehouses are remarkably agglomerated in Anhui province, Zhejiang Province and Guangdong Province; Delivery warehouses distributed dispersedly in Hebei province, Shandong Province, Hubei Province, Jiangxi Province, Gansu Province and Sichuan Province. To find the most important factors which influence the distribution of the bulk commodity delivery warehouses, we choose geography detective model. We finally find that the Primary factors having impacts on spatial distribution of bulk commodity delivery warehouses are the level of regional economy and total volume of foreign trade; Agricultural output and GDP have less impact on the bulk commodity delivery warehouses distribution; especially, the distribution of resource has no influence on the distribution of the delivery warehouses. Based on the conclusions above, we recommended that our government should advance the planning skills and make the delivery warehouse development planning more reasonable. So that we can avoid extra construction and avoid the wasting of resources, then we may avoid a vicious competition. In addition, we should innovative customs clearance mode, accelerate the commodity of wharf and yard construction, strengthen the international logistics enterprises in the introduction and emphases Chinese logistics support. Then through the use of tax relief, land concessions, simplify approval and registration procedures. Anyhow, to find other ways to build a good investment environment and further optimize the layout of China's commodity futures delivery warehouse space.

Key words: futures delivery warehouse; spatial agglomeration; Kernel density