

“京十二条”房地产调控政策的影响^①

——基于 TEI@I 方法论

郭琨¹, 崔啸², 王珏³, 汪寿阳³, 成思危¹

(1. 中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心, 北京 100190; 2. 中国铝业公司, 北京 100082;
3. 中国科学院数学与系统科学研究院, 北京 100190)

摘要: 北京市政府为落实国务院坚决遏制房价过快上涨的通知, 在 2010 年 4 月 30 日发布了十二条具体调控措施, 北京房地产交易市场因此受到严重的打击. 本文基于 TEI@I 方法论, 使用集成了文本挖掘、经济计量模型和神经网络的分析框架, 对本次北京房地产调控政策的影响强度及持续时间进行分析, 并将其与国家调控政策对其他一线城市的影响进行对比. 结果发现本次“京十二条”调控政策对北京市期房和现房交易额的影响显著, 而国家统一的调控政策对上海、深圳的房地产交易市场影响较小.

关键词: 调控政策; TEI@I 方法论; 事件分析法; 小波神经网络

中图分类号: F293.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2012)04-0004-08

0 引言

2009 年以来, 全国房地产市场投资大幅增长, 房屋销售价格迅速上升, 房地产市场交易活跃. 2010 年第一季度, 房地产开发累计完成额达到 6 594.45 亿元, 同比增长 35.10%, 商品房销售额也累计同比增长 35.80%; 全国商品房销售价格指数也从 2009 年 1 月的 98.9 点上涨到 2010 年一季度末的 119.67 点, 与此同时, 中原地产发布的二手房价格指数显示, 北京二手房价格指数由 2009 年 1 月的 222 点上涨至 2010 年 3 月末的 299 点, 涨幅超过全国平均水平.

为了抑制房价过快增长, 2010 年 4 月 14 日, 温家宝主持国务院会议时提出, 将执行严格的差异化住房信贷政策; 4 月 17 日, 国务院发布《国务院关于坚决遏制部分城市房价过快上涨的通知》, 通知中称, 上涨过快的地区, 可暂停发放第三套住房贷款; 4 月 19 日, 住建部通

知要求未取得预售许可的商品住房项目, 房地产开发企业不得以认购等方式收取费用. 北京市为了落实国务院坚决遏制房价过快上涨的通知精神, 于 4 月 30 日下午发布了十二条具体措施, 包括暂停发放第三套及以上住房贷款和同一购房家庭只能新购买一套商品住房等非常强硬的调控政策, 也被业内称为史上最严厉的房地产调控政策. 这一系列政策的出台, 使得北京房地产市场受到严重的打击, 期房和现房的交易量都明显下降, 新政出台后一周, 期房成交套数降幅超过 50%, 现房成交套数降幅更是接近 60%; 中原地产的北京二手房价格指数也在新政颁布后由四月份的 310 点降为 305 点, 北京的楼市出现了继 2008 年调控后“量价齐跌”的态势. 在新政实施之后的几个月, 市场观望气氛浓厚, 房地产交易市场受到严重的打击, 尽管房价降幅不大, 但交易量却一直维持在较低的水平. 9 月份, 各大城市的房屋交易量又开始有所回升, 北京市期

① 收稿日期: 2011-08-26; 修订日期: 2012-01-03.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (70801058; 70950002).

作者简介: 郭琨 (1983—), 女, 山东济宁人, 博士. Email: guokun06@mails.gucas.ac.cn

房的日均交易量在9月份达到448套,8月份的日均交易量还不足300套,而在新政刚刚出台的5月份,期房的日均交易量仅有212套。

国内外对于调控政策对房地产市场影响的实证研究多集中于货币政策对房地产市场的影响,而对于更为广泛的市场调控政策的影响研究较少。前者通常将货币政策使用代理变量进行表征,通过构建各种计量模型研究代理变量对房地产市场各类指标的影响,后者则大多基于标准的事件分析法,少量研究使用系统动力学模型进行政策模拟。Lastrapes^[1]研究了美国1963年1月—1999年8月货币政策对房地产市场的影响,使用货币供应量M1作为货币政策的代理指标,结果表明M1的正向冲击将会造成房地产价格和交易量的短期上升;Matteo和Raoul^[2]将利率作为货币政策的表征指标构建了VAR模型,验证了货币政策将通过信贷传导影响房地产市场价格;王维安^[3]使用修正的IS-LM模型证明了房地产价格与货币政策之间存在正向反馈机制;刘传哲、何凌云^[4]将利率作为货币政策变量,证明了利率短期内对房地产价格的作用不显著,但长期存在影响;闫妍等^[5]基于ARIMA的预测方法分析了2005年的“国八条”对房地产投资的影响,证明了“国八条”对房地产投资和房价上涨均有显著的抑制作用;马君潞和武岳^[6]基于多变量回归模型考察了2002年—2007年一系列房地产金融调控政策对房地产业的影响,验证了房地产金融调控政策对房地产上市公司所产生的负的股东财富效应,并使得整个行业的投资增速减缓。

研究房地产政策对交易市场的影响强度和影响时间对于调控政策的制定和保障房地产市场持续健康稳定发展有着重要的意义。现有的大部分研究都集中于货币政策对房地产市场的影响,少部分对更广泛调控政策的研究使用事件分析法时都基于简单的预测方法,并且均未对预测精度进行验证。与此同时,现有的研究基本都基于月度或者季度数据,不能迅速地反应出调控政策对市场的即时影响。本文将基于TEI@I的方法论,

使用集成了文本挖掘、经济计量模型和智能算法的分析框架,首先使用文本挖掘技术,自动抓取北京市的日度房屋交易数据,据此对北京市的期房交易量进行集成预测,在保证预测精度的基础上,使用事件分析法,对本次“京十二条”调控政策的影响强度及持续时间进行分析,同时将其与国家调控政策对其他一线城市的影响情况进行对比。

1 分析框架及方法

1.1 TEI@I方法论

TEI@I方法论是2005年汪寿阳^[7]提出的一种将人工智能技术方法与传统计量分析的统计方法相结合的方法论。TEI@I就代表了“文本挖掘技术(text mining)+经济计量模型(econometrics)+智能技术(intelligence)@集成技术(integration)”。这一方法论体现了“先分解后集成”的思想,在对复杂系统进行分析时,可以将系统进行分解,使用文本挖掘技术获取基本的数据源和复杂系统的突变性及不稳定性,利用经济计量模型来分析复杂系统变化的主要趋势,使用人工智能技术分析系统的非线性和不确定性,最后基于集成的思想,把复杂系统中被分解的各个因素集成起来,形成对复杂系统总体的分析与建模,从而达到理解复杂系统运行机制从而进行预测等深入研究的目的。

本文以TEI@I方法论为指导,提出相关政策调控对房地产交易量影响的分析思路,如图1所示。首先通过文本挖掘技术,在北京市房地产交易管理网^②自动抓取房地产交易数据,通过公开的经济数据库搜集相关指标数据,与此同时,对相关文献和调控政策进行调研,构建数据库和知识库;其次,基于已有数据库和知识库,构建计量经济模型(ARIMA和VAR)对房地产交易数据进行预测;第三,将ARIMA模型和VAR模型的预测结果及相关宏观经济变量作为输入变量,真实交易数据作为输出变量,对小波神经网络模型进行训练,从而得到基于小波神经网络的

② <http://www.bjfdc.gov.cn>

综合预测模型，得到相应的集成预测结果；第四，对集成预测模型的预测效果进行评价，并基于该模型进行事件分析，考察调控政策对房地产交易市场的影响强度及时间。

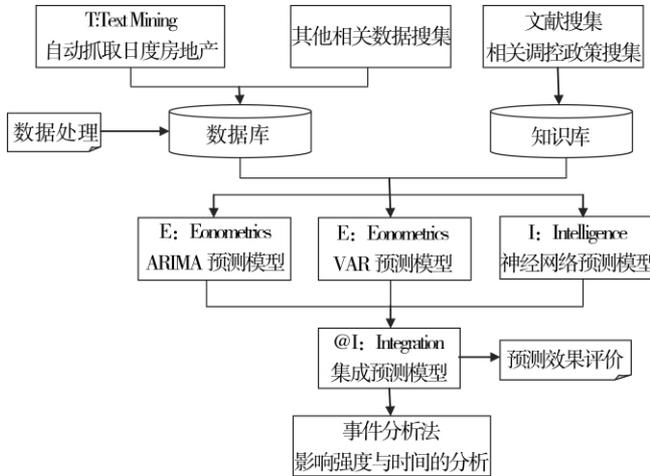


图1 研究框架

Fig. 1 Research framework

1.2 主要模型方法

根据研究框架，将使用三种经典的预测模型，下面做简单介绍。首先，自回归移动平均模型^[8] (Autoregressive Integrated Moving Average Model, ARIMA) 是最常用的时间序列预测模型，最早由 Box 和 Jenkins 提出，所以也被称为 box-jenkins 模型。ARIMA 模型仅根据待预测变量本身的时间序列数据进行外推预测，模型有三个基本的参数，以 ARIMA (p, d, q) 为例，p 为回归项数，q 为移动平均项数，d 为时间序列数据处理成为平稳数据时所做的差分次数。其次，向量自回归模型^[9] (Vector Autoregressive Model, VAR) 是 Sims 最早提出的，VAR 模型采用多方程联立的形式，它不以经济理论为基础。在模型的每一个方程中，内生变量对模型的全部内生变量的滞后项进行回归，从而估计全部内生变量的动态关系。在 VAR 模型进行预测时，不仅考虑到待预测变量本身的时间序列，还将考量其他相互影响的相关变量及其滞后项的影响。最后，小波神经网络^[10] (Wavelet Neural Network, WNN) 是将小波理论与人工神经网络相结合而形成的一种新的神经网络模型。小波神经网络的概念最早由 Zhang 提出，其思想是用小波元代替神经元，即用已定位的小波函数代替 Sigmoid 函数作为激活函数，通过仿射变换建立起小波变换与网络系

数之间的连接。

事件分析法 (Event-Study Analysis) 主要用来分析某事件对于社会经济生活是否确实有冲击作用。事件分析法最早提出是 20 世纪 30 年代，之后 Fama 等对它做了进一步的完善^[11]。在标准的事件分析法中，需要首先界定事件发生作用的时间段，即事件窗口 (Event Window)，然后通过事件窗口超额收益的大小来衡量事件的影响。这里的超额收益是指待分析变量的实际值与假设没有发生该时间时该变量的期望值之差，而期望值则一般由计量经济模型进行测算。

2 房地产交易量预测模型

2.1 指标选取及数据抓取

由于商品房价格和销售额等数据大多为月度数据，不能及时反映出房地产市场的动态变化，因此选取北京市房地产交易管理网公布的日度期房成交量和现房交易量作为研究对象，考量北京市房地产交易市场对本次调控政策的反应情况。因为北京市房地产交易管理网仅提供单日交易量的查询，无法自动导出交易量的历史时间序列，因此采取网络数据抓取技术，根据网页源码提取所需变量的字段，使用 Java 语言编程自动依次抓取 2007 年 1 月 1 日至 2010 年 10 月 1 日的期房网上交易套数和现房网上交易套数^[12]，如图 2 所示。

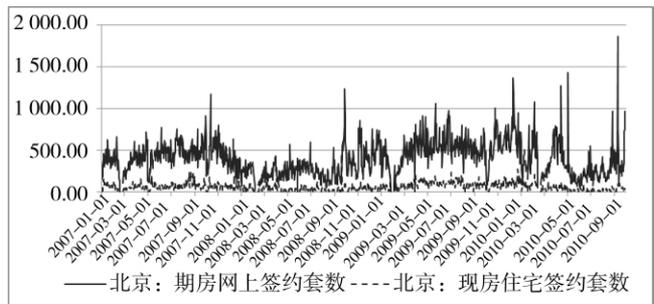


图2 北京市期房和现房签约套数

Fig. 2 Volume of transactions on forward delivery housing and existing housing

由于期房交易与现房住宅的交易情况有较大的相关性，与此同时，在北京市房屋交易市场，期房的日交易量也远大于现房，因此，选取期房网上签约套数作为北京市房地产交易市场的表征指标。如图 2 所示，日签约套数存在着很强的周

内效应,为了使数据更加平稳,首先将日度数据化为周度数据进行分析和预测。由于2008年的调控政策也对房地产交易市场产生了较大的影响,为了剔除该事件的影响,选取2009年4月26日至2010年4月11日作为模型的估计窗口,即使用该区间内的数据建立预测模型。针对周度交易量进行ADF检验^[13], t 统计量为-3.912363,该数据已为平稳时间序列。

为了在VAR模型中引入影响房地产交易量的更多因素,本文还使用了货币供应量M2同比增长率,房地产开发贷款累计同比增长率,股票市场交易量环比增长率^③作为内生变量,鉴于这些变量均为月度数据,并且为比率数据,在进行VAR模型构建时,使用等值插值的方法,将其化为周度数据。

2.2 北京市期房和现房交易量预测模型

为了检验模型的预测精度,在构建模型时,仅使用2009年4月26日至2010年3月15日的数据进行建模,将2010年3月15日至4月11日4周的数据作为检验模型预测能力的实验数据,整个区间内均未受到政策影响。

首先构建ARIMA预测模型。由于原交易数据为平稳数据,因此无需再进行差分,可直接构建ARMA模型。计算时间序列的自相关系数和偏相关系数,初步确定自回归阶数和移动平均阶数均为1。同时尝试其他阶数构建模型,并根据AIC最小的原则,最终选择ARMA(1,1)模型

$$x_t = 2.665081 + 0.535290x_{t-1} - 0.002671e_{t-1} + e_t \quad (1)$$

其自回归项和移动平均项的参数均能通过 t 检验模型,但模型 R^2 较小,仅为0.5427,预测结果如表1所示,仅凭借交易量本身的时间序列数据很难预测到未来的变动趋势。

将期房交易量(HOUSE),货币供应量同比增长率(M2),房地产开发贷款累计同比(CREDIT)和股票市场交易量环比增长率(STOCK)作为内生变量,构建VAR模型。其中,后三个内生变量均通过插值将月度数据转化为周度数据,经过一阶

差分之后的数据为平稳数据。根据判别准则,确定模型滞后阶数为1,构建VAR模型。由于差分后的货币供应量在模型中系数不显著,并且该指标与房地产开发贷款的相关性较强,因此剔除掉该指标,仅使用HOUSE,CREDIT和STOCK作为内生变量。综合考虑不同滞后阶的AIC、SC指标,确定构建滞后阶数为4的VAR模型。根据模型做期房交易量的脉冲响应分析^[14],房地产开发贷款对期房交易量在第2期时正向冲击最大,随后逐渐收敛为0;股市交易量在初期也对期房交易量有正向影响,随后迅速收敛为0。这与一般的经济学意义相一致,房地产开发贷款作为房地产市场的源头,对交易市场产生正向的影响,贷款力度的加大会在后期增加房屋的交易量;由于股市和房市受着很多共同因素的影响,因此在初期二者变动方向一致,但长期均衡来看,股票市场和房地产市场存在着此消彼长的关系。使用该VAR模型对3月15日—4月11日的周度期房交易量进行预测,结果如表1所示。相比ARIMA模型,VAR模型可以较为准确的拟合和预测出交易量的大幅变化,但平均预测误差仍高于20%。

ARIMA和VAR模型在进行交易量预测时都无法达到令人满意的效果,ARIMA模型能在数据稳定变化时达到较高的拟合度,而对数据发生跳跃式变化时却难以准确预测;VAR模型尽管能较为准确的预测到数据的跳变,但对于较为平稳的数据预测精度显著小于ARIMA模型。因此,为了综合两种模型的预测结果,下面采用神经网络的综合预测模型以达到更好的预测效果^[16]。同样地,使用2009年1月1日至2010年3月14日的数据样本作为训练集,将2010年3月15日至2010年4月11日的数据作为测试集,设定输入变量为股市交易量、房地产开发贷款累计同比的标准化数据,以及ARIMA模型和VAR模型的拟合结果,输出变量为期房交易量^[15],通过共轭梯度下降法极小化网络目标函数,从而得到模型的最优参数。测试集的预测结果如表1所示,小波神经网络的综合预测结果明显好于ARIMA模型和VAR模型。

③ 数据来源: WIND 金融数据库

表1 三种模型的预测结果

Table 1 Predicting results of 3 models

时间	实际 交易量	ARIMA 预测	ARIMA 相对误差	VAR 预测	VAR 相对误差	WNN 预测	WNN 相对误差
2010 - 03 - 21	1 829.00	1 352.51	-0.260 5	1 684.47	-0.079	1 758.23	-0.038 7
2010 - 03 - 28	2 893.00	1 216.23	-0.579 6	2 052.08	-0.290 7	2 590.98	-0.104 4
2010 - 04 - 04	3 399.00	1 348.13	-0.603 4	2 307.38	-0.321 2	2 995.24	-0.118 8
2010 - 04 - 11	2 729.00	1 772.16	-0.350 6	3 054.05	0.119 1	2 882.12	0.056 1
平均相对误差			0.448 53		0.202 5		0.079 497

注: 相对误差 = (预测值 - 实际值) / 实际值; 平均相对误差 = $\sum | \text{相对误差} | / n$, 其中 n 为测试集数据个数

及累积超额值 CAR(cumulative abnormal return)

$$AR_t = x_t - E(x_t) \tag{2}$$

$$CAR(t_0, t_1) = \sum AR_t(t = t_0, t_0 + 1, \dots, t_1) \tag{3}$$

根据原假设 $CAR \sim N(0, \sigma^2)$, 对原假设 H_0 进行 t 检验来判断是否接受原假设, 其中 t 值的计算如公式(4)所示

$$t = CAR(t_1, t_2) / \sqrt{\sigma^2(t_1, t_2) / n} \sim N(0, 1) \tag{4}$$

3 政策影响分析

3.1 基本设定

为了分析本次北京市房地产调控“京十二条”对房地产交易市场的影响, 设定原假设 H_0 为“京十二条”对北京市期房交易量没有影响。

由于北京市正式下达政策的时间为4月30日, 但实际上国务院下达遏制房价过快上涨的通知则在4月17日, 从交易市场的反应来看, 4月19日—4月25日的周交易量已经有明显的下降。因此将4月17日作为事件日, 将2009年1月1日至2010年4月18日作为估计窗口, 使用2010年4月19日至2010年9月24日的数据作为事件窗口。

使用小波神经网络模型(由于采用的估计窗口比上文中的预测模型有所扩大, 因此ARIMA和VAR的模型参数有略微差异) 预测事件窗口中交易量的期望值 $E(x_t)$, 计算每一个 t 时刻实际交易量 x_t 与期望值 $E(x_t)$ 之差 AR(abnormal return) 以

3.2 2010年房地产新政对北京市房地产交易市场的影响

根据假设检验的结果, 政策出台后的8周左右时间, 政策对北京市房地产交易市场的影响显著, 而进入7月份之后, 政策的影响逐渐消失, 超额收益CAR无法通过 t 检验。如表2所示, 2010年6月27日之前的几周内, 根据 t 检验的结果, 原假设被拒绝, 政策对期房交易量的影响显著; 而在之后的7月份开始, 无法拒绝原假设, 政策对期房交易量的影响不再显著。

表2 基于综合预测结果的事件分析

Table 2 Event analysis based on integrated prediction

时间	实际交易量	预期交易量	政策影响	t value
2010 - 05 - 16	899	868.611 1	3.50%	-3.632 13
2010 - 05 - 23	1 044	1 210.735	-13.77%	-5.446 66
2010 - 05 - 30	701	788.088 5	-11.05%	-6.407 4
2010 - 06 - 06	577	783.688 1	-26.37%	-6.795 48
2010 - 06 - 13	965	1 511.106	-36.14%	-6.654 8
2010 - 06 - 20	1 143	1 536.048	-25.59%	-7.649 64
2010 - 06 - 27	732	982.655	-25.51%	-9.424 82

注: 政策影响 = (实际交易量 - 预期交易量) / 预期交易量 $\times 100\%$

“京十二条” 房地产调控政策对北京市期房交易量的影响如图 3 所示, 政策对期房交易量的影响随着政策的颁布逐渐加大, 经过 1 个半月的时间, 即 6 月中旬, 影响达到最大, 新政使得期房交易量比预期值降低了 36.13%。随后, 政策的影响开始减小, 进入 7 月份之后, 政策影响不再显著。

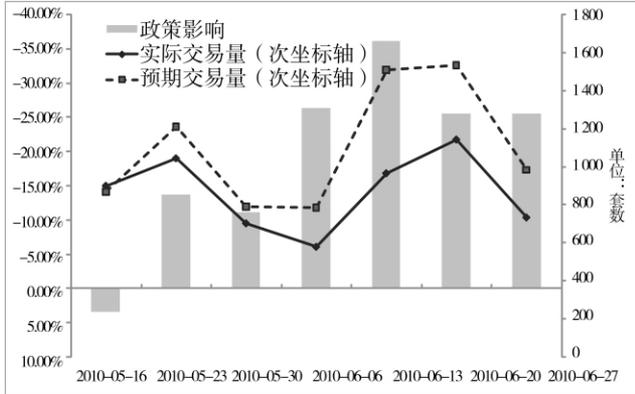


图 3 “京十二条” 房地产调控政策的影响

Fig. 3 Effect of "Beijing Twelve Measures" real estate regulation policy

采用同样的方法对上海和深圳的房地产交易市场进行分析, 由于各城市对房地产交易市场的统计口径不统一, 针对上海的房地产市场使用了住宅销售套数作为交易量的表征指标, 深圳则使用商品房成交套数。事件分析的结果如表 3 所示, 上海和深圳的房地产交易市场也在不同程度上受到国家调控政策的影响, 实际交易量在调控后的几周内低于期望值。但由于上海和深圳均未出台类似于“京十二条”的极为严厉的调控政策, 因此 2010 年 4 月份出台的国家调控政策对这两个一线城市的房地产交易市场造成的影响小于北京, 并且, 进入 2010 年 6 月份之后, 政策的影响就不再显著。换言之, 与北京市相比, 本次房地产调控对上海和深圳房地产交易市场的影响强度较小, 持续时间也较短。

表 3 上海、深圳房地产交易市场的事件分析

Table 3 Event analysis of real estate exchange markets in Shanghai and Shenzhen

时间	上海				深圳			
	实际交易量	预期交易量	政策影响	t value	实际交易量	预期交易量	政策影响	t value
2010 - 05 - 16	2 507	3 023.13	- 17.07%	- 3.213 4	259	563.21	- 54.01%	- 17.232
2010 - 05 - 23	2 865	3 525.64	- 18.74%	- 3.562 6	387	423.45	- 8.61%	- 18.691 9
2010 - 05 - 30	3 731	3 683.23	1.30%	- 5.308	454	481.23	- 5.66%	- 19.943 1
2010 - 06 - 06	3 028	3 412.23	- 11.26%	- 7.287 9	455	461.12	- 1.33%	- 23.510 9
2010 - 06 - 13	3 335	3 255.45	2.44%	- 8.173 9	385	420.54	- 8.45%	- 23.265 4
2010 - 06 - 20	2 072	3 012.15	- 31.21%	- 9.544 4	432	402.23	7.40%	- 25.705 5
2010 - 06 - 27	3 882	3 645.12	6.50%	- 8.982 6	401	414.13	- 3.17%	- 29.738 7

4 结束语

目前国内外关于政策调控对房地产市场的影响多采用基于简单时间序列预测的事件分析法, 并且多采用房地产价格、房地产投资等频率较低的指标; 而基于 CGE 或系统动力学的宏观经济模型的政策反应分析使用的指标频率更低, 往往适用于分析较长时间的政策影响^[17]。本文首次使用基于 TEI@I 的综合集成预测方法, 对北京市房地产市场交易量构建预测模型, 达到了较好的预测精度; 基于综合模型的预测结果, 使用标

准事件分析法, 计算出本次北京房地产调控政策“京十二条”对北京市房地产交易市场的影响大约为 8 周的时间, 并于 5 周后达到影响最大值, 使得房地产交易量比期望值降低了 36% 以上。

各类房地产调控政策对不同的城市有着不同的影响程度和影响时间, 由于城市维度房地产交易数据的披露限制, 本文仅对能够抓取交易数据的几个一线城市的房地产交易量进行分析: 北京的交易市场对本次调控政策的反应较为显著, 并且持续时间较长; 上海和深圳的房地产交易量虽然也在初期受到一定的影响, 但是影响程度有

限,并且持续时间也较短.实际上,各城市房地产交易量的相关性较差,2009年1月—2010年9月,北京期房交易量与上海和深圳房地产交易数据的相关系数分别为0.598 386和0.354 04,而上海与深圳的相关系数也仅为0.515 812,均

不显著.可见,各城市房地产交易市场波动的差异性较大,因此,各城市在制定具体调控政策细则时,应认清自身房地产发展的不同状态,在分析各类调控措施对房地产市场影响程度的基础上,差异化的进行合理调控.

参 考 文 献:

- [1] Lastrapes W D. The real price of housing and money supply shocks: Time series evidence and theoretical simulations [J]. *Journal of Housing Economics*, 2002, 11(1): 40-74.
- [2] Matteo I, Raoul M. Financial liberalization and the sensitivity of house prices to monetary policy: Theory and evidence [J]. *The Manchester School*, 2003, 71(1): 20-34.
- [3] 王维安, 贺 聪. 房地产价格与货币供求: 经验事实和理论假说 [J]. *财经研究*, 2005, 31(5): 17-28.
Wang Weian, He Cong. Real estate prices and monetary supply and demand: Empirical events and theory hypothesis [J]. *Journal of Finance and Economics*, 2005, 31(5): 17-28. (in Chinese)
- [4] 刘传哲, 何凌云. 货币政策变量对我国房地产价格的影响分析 [J]. *中国物价*, 2006, (10): 35-39.
Liu Chuanzhe, He Lingyun. The effect analysis from monetary policy to house price in China [J]. *China Price*, 2006, (10): 35-39. (in Chinese)
- [5] 闫 妍, 许 伟, 等. 基于 TEI@I 方法论的房价预测方法 [J]. *系统工程理论与实践*, 2007, (7): 1-9.
Yan Yan, Xu Wei, et al. Housing price forecasting method based on TEI@I methodology [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2007, (7): 1-9. (in Chinese)
- [6] 马君璐, 武 岳. 金融调控政策对房地产市场的影响 [J]. *财经科学*, 2008, (239): 41-47.
Ma Junlu, Wu Yue. The effect of financial regulation policies on real estate industry [J]. *Finance & Economics*, 2008, (239): 41-47. (in Chinese)
- [7] Wang S Y, Yu L, Lai K K. Crude oil price forecasting with TEI@I methodology [J]. *Journal of Systems Science and Complexity*, 2005, 18(2): 145-166.
- [8] Box G E P, Jenkins G M. *Time Series Analysis: Forecasting and Control* [M]. San Francisco: Prentice Hall, 1970.
- [9] Sims C A. Macroeconomics and reality [J]. *The Econometric Society*, 1980, 48(1): 1-48.
- [10] Zhang G Q, Patuwo B E, Hu M Y. Forecasting with artificial neural network: The state of the art [J]. *International Journal of Forecasting*, 1998, 14(1): 35-62.
- [11] Binder J. The event study methodology since 1969 [J]. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 1998, 11(2): 111-137.
- [12] 周立柱, 林 玲. 聚焦爬虫技术研究综述 [J]. *计算机应用*, 2005, 25(9): 1965-1969.
Zhou Lizhu, Lin Ling. Survey on the research of focused crawling technique [J]. *Computer Applications*, 2005, 25(9): 1965-1969. (in Chinese)
- [13] Leybourne S J, McCabe B P M. A consistent test for a unit root [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1994, 12(2): 157-166.
- [14] Pesaran H H, Shin Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models [J]. *Economics Letters*, 1998, 58(1): 17-29.
- [15] 姚洪兴, 盛昭瀚, 陈洪香. 股市预测中的小波神经网络方法 [J]. *系统工程理论与实践*, 2002, (6): 33-38.
Yao Hongxing, Sheng Zhaohan, Chen Hongxiang. Method of the wavelet neural network in the prediction of stock market [J]. *Systems Engineering: Theory & Practice*, 2002, (6): 33-38. (in Chinese)
- [16] 唐小我, 曾 勇. 组合预测误差校正模型的应用分析 [J]. *管理科学学报*, 2002, 5(6): 53-64.
Tang Xiaowo, Zeng Yong. Application of error correction models of combination forecasting [J]. *Journal of Management Sciences in China*, 2002, 5(6): 53-64. (in Chinese)

[17]曹志广,杨军敏,王其藩. 证券市场价格行为系统动力学研究[J]. 管理科学学报,2005,8(1): 62-72.

Cao Zhiguang, Yang Junmin, Wang Qifan. Study on price behavior of security markets with system dynamics [J]. Journal of Management Sciences in China, 2005, 8(1): 62-72. (in Chinese)

Effects of the "Beijing Twelve Measures" real estate regulation policy: Based on TEI@I methodology

GUO Kun¹, CUI Xiao², WANG Jue³, WANG Shou-yang³, CHENG Si-wei¹

1. Research Center on Fictitious Economy and Data Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2. Aluminum Corporation of China, Beijing 100082, China;
3. Academy of Mathematics and System Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China

Abstract: Late in April of 2010, China has introduced a series of control measures in housing prices. As the implementation of the regulations made by the State Council, the Beijing Municipal Government has also released twelve specific measures in April 30. Based on TEI@I methodology, using an analytical framework integrating text mining, econometric models and intelligent algorithm, the intensity of and the impact's duration of the Beijing real estate control policies, as well as a comparison of the influences of the policies on other first-tier cities, are analyzed. The results show that the volume of transactions on forward delivery housing and existing housing have decreased significantly due to the harsh strike in Beijing, however, the decrease is not so obvious in Shanghai and Shenzhen.

Key words: regulation policy; TEI@I methodology; event study; WNN