

# 基于灰色关联度的房价影响因素修正分析

常飞<sup>1,2</sup>, 范婷<sup>1,2</sup>, 岳智慧<sup>1,2</sup>

(1. 四川师范大学 西南土地资源评价与监测教育部重点实验室, 四川 成都 610066;  
2. 四川师范大学 地理与资源科学学院, 四川 成都 610066)

**摘要:**从房地产行业和经济人口角度总结以往房价影响因素指标中存在的信息冗杂、代表性不强的问题,对以往的房地产行业和经济人口影响因素指标进行了修正和补充,以11个新一线城市的房价为例,建立新的指标体系,用灰色关联分析法分析了影响房价的因素及其与房价的关联程度。结果表明:影响房价的因素影响程度由大到小依次为城镇人均可支配收入、人均GDP、城镇新增就业人口、住宅开发投资额、住宅销售面积、住宅待售面积、住宅新开工面积、住宅竣工面积、住宅施工面积、居民消费价格指数;经济人口的需求因素对房价的关联度大于房地产行业的供应因素;人口因素对房价的关联程度低于区域经济因素。

**关键词:**房价;影响因素;灰色关联度;新一线城市

**中图分类号:**F224.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1671-6248(2015)04-0059-05

近年来,中国房价出现增长速度高于其他消费品的趋势,其持续走高已经成为影响国民生活质量的重要因素,作为经济发展中的一部,房价对政府行为、百姓生活等有着重要影响<sup>[1]</sup>。国务院和各级政府也不断出台各种政策调控房价,主要方式为限制非刚需和扩大供给。国内已有大量学者从供给和需求的角度研究影响因素与房价之间的关系,公认的影响房价因素主要包括经济因素、人口因素、社会因素、环境因素和政治与行政因素等。但是诸多研究中均存在选取因素指标的代表性不强的问题,一方面体现在所选房地产方面指标包含信息冗杂,如郭斌等<sup>[2]</sup>、刘闯等<sup>[3]</sup>和潘璐<sup>[4]</sup>选取了商品房的投资额、销售面积等作为影响房价的指标,而在现实中,商品房按用途分为住宅、办公楼、商业营业用房和其他方面的房屋,而住宅只是所有商品房中的一部分;另一方面表现为人口因素指标忽视了对实际需求住宅人群的甄选,如姚翠友<sup>[5]</sup>、宋川<sup>[6]</sup>和蒋焯<sup>[7]</sup>等选取了城镇总人口数、非农

家庭总户数等因素,而这部分人中有相当数量的人口对住宅并没有刚需、投资或者投机等方面的需求,并不能准确代表对房价有实际影响的人群。张传勇等<sup>[8]</sup>认为高校扩招在短期集中释放大量毕业生产生刚性住房需求会引起房价上涨,徐建炜等<sup>[9]</sup>和陈国进等<sup>[10]</sup>论证了中国的人口结构同房价有密切的联系,因此在人口因素的选取中应选择对住房有直接需求的部分人群。本文从房地产行业的供应和经济人口需求角度对影响房价的因素指标进行修正和补充,选取在近年各项指标变化关联性显著的新一线城市为研究对象,以期建立更加科学合理评价体系,探究对房价有更加直接影响和更有代表性的因素。

## 一、模型的建立和指标的选取

### (一) 灰色关联度模型建立

与其他国家相比,中国的房地产市场形成相对

收稿日期:2015-05-14

作者简介:常飞(1990-),男,河南平顶山人,理学硕士研究生。

较晚,所需要的数据时间序列较短,运用灰色关联分析避开了回归分析等方法对原始数据样本量要求较高的限制,做到了在一定的参考系下相关因素之间关联程度的整体比较,可以从整体上分析关联和接近程度,使得分析结果更为成熟和可靠<sup>[11]</sup>。

灰色关联度分析是一种用灰色关联度顺序来描述因素间关系的强弱、大小、次序等的方法,其基本思想是:以因素的数据列为依据,用数学的方法研究因素间的几何对应关系<sup>[12]</sup>。具体来说,是通过因素间时间序列的比较来确定哪些因素是对参考数列影响较大的动态研究过程,如果两个因素变化的态势是一致或相似,则可以判定两因素间存在较大关联度;反之,则关联度较小。“灰色”主要针对信息不完全的数据分析,本文中的“灰色”主要表现为:灰色关联度模型允许独立考察某方面的信息,本文重在研究房地产业的供给和经济人口的需求因素对房价的影响,而没有考虑心理因素、租赁因素以及宏观调控等其他因素。主要计算过程如下:

(1) 设参考数列  $X_0(t)$  ( $t=1,2,3,\dots,m$ ) 为母序列,影响因素数列  $X_i(t)$  ( $t=1,2,3,\dots,m; i=1,2,3,\dots,n$ ) 表示  $t$  时刻  $X_i$  因素的情况。

(2) 通过初值化对  $X_0(t)$  和  $X_i(t)$  无量纲化,即用每一个数列的第一个数  $X_i(1)$  去除其他数  $X_i(t)$ ,计算公式如下:

$$Y_0(t) = \frac{X_0(t)}{X_0(1)} \quad (1)$$

$$Y_i(t) = \frac{X_i(t)}{X_i(1)} \quad (2)$$

$Y_0(t)$  和  $Y_i(t)$  表示  $X_0(t)$  和  $X_i(t)$  在  $t$  时刻的无量纲值。

(3) 计算  $X_0$  与  $X_i$  ( $i=1,2,3,\dots,n$ ) 的始点零化  $X_i^0$  ( $i=1,2,3,\dots,n$ ), 计算公式为:

$$X_i^0 = (|X_0(1) - X_i(1)|, |X_0(2) - X_i(2)|, |X_0(3) - X_i(3)|, \dots, |X_0(m) - X_i(m)| = (|X_0^0(1)|, |X_0^0(2)|, |X_0^0(3)|, \dots, |X_0^0(m)|) \quad (3)$$

并通过式(3)找出始点零化数值矩阵中的极大值  $\max |X_i^0(t)|$  和极小值  $\min |X_i^0(t)|$ 。

(4) 将始点零化后的数据带入关联系数公式,设分辨系数  $\rho=0.5$ , 得出灰色相对关联度:

$$\varepsilon_i(t) = \frac{\min |X_i^0(t)| + \rho \times \max |X_i^0(t)|}{|X_i^0(t)| + \rho \times \max |X_i^0(t)|} \quad (4)$$

$\varepsilon_i(t)$  表示  $X_i(t)$  在  $t$  时刻的灰色相关关联度值。

(5) 计算每个因素数列灰色相对关联度均值,

得出每组因素数列的灰色关联度  $r_i$ , 公式为:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \varepsilon_i(t) \quad (5)$$

(6) 利用因素的关联度占总关联度的百分比和关联度的位序分计算每个影响因素  $X_i$  的综合影响程度,公式为:

$$S_j = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m [r_i(k) \alpha_k] \quad k=1,2,3,\dots,j \quad (6)$$

其中  $S_i$  为  $X_i$  因素的综合影响程度,  $r_i(k)$  为第  $k$  个地区的  $X_i$  的灰色关联度值占该地区总关联度的百分比,  $\alpha_k$  为  $X_i$  因素在第  $k$  个地区的位序分。

## (二) 指标的选取

本文从筛选更加切合住宅因素的数据,以及甄选短期对住宅价格有刺激行为的群体角度出发,选取了房地产行业的供应和经济人口的需求方面对房价有影响的十个因素指标。房地产行业因素主要选取住宅开发过程不同阶段的指标,包括住宅开发投资额  $X_1$ ,住宅施工面积  $X_2$ ,住宅新开工面积  $X_3$ ,住宅竣工面积  $X_4$ ,住宅待售面积  $X_5$ ,住宅销售面积  $X_6$ ,经济人口因素主要包括人均 GDP  $X_7$ ,城镇人均可支配收入  $X_8$ ,居民价格消费指数  $X_9$ ,城镇新增就业人口  $X_{10}$ 。

## (三) 数据来源

本文中住宅平均销售价格( $X_0$ )、住宅开发投资额( $X_1$ )、住宅施工面积( $X_2$ )、住宅新开工面积( $X_3$ )、住宅竣工面积( $X_4$ )、住宅待售面积( $X_5$ )、住宅销售面积( $X_6$ )中数据来源于历年《中国房地产统计年鉴》;人均 GDP( $X_7$ )、城镇人均可支配收入( $X_8$ )和居民消费价格指数( $X_9$ )来源于各市《统计年鉴》;城镇新增就业人口( $X_{10}$ )来源于历年各市国民经济和社会发展统计公报。由于部分新一线城市的部分数据无法获得较为准确的值,因此选取了数据较为齐全和精确的11个新一线城市作为分析对象,这11个城市分别为:成都市、南京市、天津市、杭州市、宁波市、重庆市、沈阳市、长沙市、大连市、厦门市和西安市。

## 二、灰色关联模型实证分析

### (一) 计算结果

根据公式(1)~(6)(这里位序分是按照关联度由小到大的顺序依次赋予1,2,3,...,n的分值)计算出11个新一线城市的灰色关联度及综合关联程度,见表1。

### (二) 结果分析

由表1可知,从整体来看,影响因素对房价影响

表1 11个新一线城市房价灰色关联计算结果表

影响因素		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$
成都市	关联度	0.756 4	0.716 0	0.630 9	0.737 9	0.320 6	0.783 4	0.719 4	0.904 3	0.580 5	0.668 4
	位序分	8	5	3	7	1	9	6	10	2	4
南京市	关联度	0.470 5	0.775 2	0.733 3	0.632 6	0.237 2	0.499 8	0.882 0	0.826 2	0.532 4	0.433 9
	位序分	3	8	7	6	1	4	10	9	5	2
天津市	关联度	0.761 7	0.607 3	0.875 8	0.658 3	0.717 1	0.778 1	0.835 6	0.900 9	0.504 4	0.853 6
	位序分	5	2	9	3	4	6	7	10	1	8
杭州市	关联度	0.418 9	0.544 3	0.456 9	0.437 7	0.544 5	0.536 5	0.763 1	0.575 1	0.733 2	0.734 4
	位序分	1	5	3	2	6	4	10	7	8	9
宁波市	关联度	0.721 1	0.403 0	0.337 3	0.556 9	0.460 9	0.426 7	0.818 1	0.757 3	0.469 3	0.494 4
	位序分	8	2	1	7	4	3	10	9	5	6
重庆市	关联度	0.504 4	0.872 7	0.476 2	0.781 6	0.711 5	0.838 1	0.815 5	0.751 1	0.657 9	0.832 7
	位序分	2	10	1	6	4	9	7	5	3	8
沈阳市	关联度	0.460 7	0.444 4	0.343 0	0.904 5	0.779 0	0.573 6	0.722 8	0.698 2	0.654 5	0.774 4
	位序分	3	2	1	10	9	4	7	6	5	8
长沙市	关联度	0.543 6	0.345 2	0.448 6	0.300 3	0.518 8	0.794 6	0.777 0	0.793 6	0.322 5	0.914 7
	位序分	6	3	4	1	5	9	7	8	2	10
大连市	关联度	0.822 3	0.463 3	0.770 4	0.326 6	0.583 9	0.584 2	0.724 6	0.901 5	0.357 5	0.632 5
	位序分	9	3	8	1	4	5	7	10	2	6
西安市	关联度	0.653 2	0.384 3	0.634 5	0.260 8	0.830 0	0.425 3	0.624 0	0.729 8	0.370 7	0.594 6
	位序分	8	3	7	1	10	4	6	9	2	5
厦门市	关联度	0.905 2	0.542 3	0.600 9	0.384 4	0.725 8	0.615 9	0.830 1	0.541 2	0.843 1	0.409 2
	位序分	10	4	5	1	7	6	8	3	9	2

程度由大到小依次为:城镇人均可支配收入( $X_8$ ) > 人均 GDP( $X_7$ ) > 城镇新增就业人口( $X_{10}$ ) > 住宅开发投资额( $X_1$ ) > 住宅销售面积( $X_6$ ) > 住宅待售面积( $X_5$ ) > 住宅新开工面积( $X_3$ ) > 住宅竣工面积( $X_4$ ) > 住宅施工面积( $X_2$ ) > 居民消费价格指数( $X_9$ )。根据计算,  $X_1 \sim X_{10}$  的综合关联程度为 0.657 1, 0.421 6, 0.471 7, 0.436 6, 0.545 7, 0.600 2, 0.979 8, 0.991 3, 0.406 1, 0.719 0; 综合位序为 7, 2, 4, 3, 5, 6, 9, 10, 1, 8。其中关联度大于 0.7 的因素为城镇人均可支配收入( $X_8$ )、人均 GDP( $X_7$ )、城镇新增就业人口( $X_{10}$ )。

1. 经济人口的需求对房价影响分析

(1) 影响因素排名第一的是城镇人均可支配收入( $X_8$ )。该指标通常被用来衡量一个区域居民的生活水平状况, 是影响消费行为的重要因素。随着一个家庭里收入的增加, 部分人群出于改善自身居住环境的目的会加大消费支出去购买高价优质的住宅; 一部分人群会从租房改为购买住宅; 也有一部分人群会根据房地产的增值性和保值性的特性进行投资或者投机消费, 从而从需求方面拉动房价的增长。

(2) 人均 GDP( $X_7$ ) 位列第二, 该指标反映一个

区域经济发展的整体水平。这 11 个新一线城市除了杭州和宁波外, 均为中国十大城市群的中心, 具有很强的辐射能力、良好经济基础以及便利的交通, 而杭州和宁波则是拥有雄厚的经济基础和庞大的中产阶层人群的重要城市。这些城市人均 GDP 的不断攀升意味着这里经济运作良好和人民生活水平的不断提高, 而房地产作为中国国民经济重要增长点, 在带动这些城市综合发展同时, 也使房价随着这些城市的品质的提高而节节攀升。

(3) 城镇新增就业人口( $X_{10}$ ) 位列第三, 该指标通常用来反映就业工作状况和落实国家劳动就业政策。而从中国人民“成家立业”习惯来看, 无论是“先成家后立业”还是“先立业后成家”, 都表明就业和买房二者是中国人民人生中紧密相连的两件大事, 家境殷实的大多会在工作的前后付全额款购买住宅, 家境并不宽裕的会在工作后用工资分期付款来购置居所。这些新一线城市每年有大量的城镇新增就业人口, 一方面他们有立业买房的现实需求, 同时工作也使他们具有购房的经济来源, 即使有部分人暂时不买房, 也会因为未来买房而表现出对房价的持续关注。可以说城镇新增就业人口是属于对住宅有刚需的群体。再加上新一线优越的生活环境和

与传统一线城市相比较低的实际房价,从需求上刺激了房价的上涨。

(4)居民消费价格指数( $X_9$ )排名第十,该指标反映与居民生活有关的消费品及服务价格水平的变动情况。尽管房价不在居民消费价格指数统计指标之列,但由于房屋具有保值性和增值性,所以一定会随着居民消费价格指数的增长而增长。近些年来,新一线城市经济增速较快,物价上涨速度远大于银行的存款利率,以致不想坐等手中资金贬值的人们购买住宅来增值的消费行为越来越多,再加上原本有住房刚需的人群的消费,使住宅供不应求,便产生了房价与物价共同增长而房价增长指数又远高于物价增长指数的现实情况。

## 2. 房地产行业的供应对房价影响分析

住宅开发过程中,对房价影响程度由大到小依次为:住宅开发投资额( $X_1$ ) > 住宅销售面积( $X_6$ ) > 住宅待售面积( $X_5$ ) > 住宅新开工面积( $X_3$ ) > 住宅竣工面积( $X_4$ ) > 住宅施工面积( $X_2$ ),这些指标对房价的影响主要是通过购房者和开发商对住宅的供应量的主观判断来影响房价。

(1)住宅开发投资额( $X_1$ )、住宅销售面积( $X_6$ )、住宅待售面积( $X_5$ )三个指标对房价的影响较为直接,因此在房地产开发过程中表现出对房价较高的关联度。住宅开发投资额( $X_1$ )的上涨会直接从开发成本上和对房地产开发的后续几个环节影响导致房价的上升,也是从供应角度来说会对房价产生影响的最初因素,因而对房价的影响最大。住宅的销售面积( $X_6$ )和待售面积( $X_5$ )可以直接直观的反映当前房地产市场的景气程度,直接影响购房者和开发商对未来房价走势的预期,具有滞后性,因此跟房价的关联度小于投资额。

(2)住宅新开工面积( $X_3$ )、竣工面积( $X_4$ )和施工面积( $X_2$ )属于投资在时间上的延伸。开发商通过住宅新开工面积( $X_3$ )了解未来住房供应量,从而判断当前应向市场投放住宅的数量,进而影响房价;住宅竣工面积( $X_4$ )决定了住房的实际完工情况,但并非所有竣工的住房都会被投放进市场,因而降低了竣工面积对房价的影响程度;住宅施工面积( $X_2$ )影响的虽然是处于新开工和竣工中间的阶段,通过这个指标可以对未来住房的供应量有一定了解,却因各个工程项目的实际进度和效率只能提供较为模糊的预测,因此影响程度不如前五项目指标。

## 三、研究结论

本文采用灰色关联分析模型,从房地产行业 and

经济人口角度选取了与房价直接相关的因素指标。在房地产行业因素上,通过选取住宅开发过程各阶段住宅建设指标,一方面减少了以往指标体系中指标的冗杂性,另一方面也揭示了住宅开发不同阶段购房者和开发商对房价的预期有不同程度的影响;在经济人口方面的因素上,选取了社会平均的经济增长和消费水平方面的指标,能代表大众消费能力和需求情况,同时引入了新的指标城镇新增就业人口,把对房价有消费需求和能力的人群从以往的城镇总人口指标中分离出来,更具有代表性。

经济人口的需求因素整体上对房价的关联度大于房地产行业的供应因素。经济人口因素从房价增长幅度、人民购买力和需求量直接影响房价;而房地产行业从投资、开工、施工到竣工有一定周期时间,且购房者和开发商通过各阶段数据对未来房价有心理预期,二者对房价的影响都有后延性,因此经济人口因素对房价表现出比房地产行业更高的关联度。同时在经济人口因素内部,通过对人口指标的修正,出现了与以往研究中人口数量对房价的关联程度高于区域经济水平相反的情况,但这与现实会出现一些总人口较多的城市房价会低于总人口较少的城市的情况相符合。

从灰色关联度分析结果来看,对这 11 个新一线城市房价有显著影响力的因素为:城镇人均可支配收入( $X_8$ )、人均 GDP( $X_7$ )、城镇新增就业人口( $X_{10}$ ),即在经济发展水平较高城市里,随着居民可自由支配收入的增加,为了改善居住生活环境或者为了安家立业过上稳定的生活,加大了对购买住房的经济投入,从需求带动了房价的迅速增长。

研究中显示住宅开发的各个阶段都对房价有不同程度的影响,因此住宅的空置情况应该也会对房价有重要的影响。由于刚竣工的住宅不一定马上会出租或销售出去,中间需要一个类似工业产品库存期的合理时间段,住宅将表现为空置状态,因此空置住宅面积应该包含在住宅待售面积之内,并且不大于住宅待售面积。通过住宅空置量的数据,购房者和开发商可以直观地了解当前阶段房地产市场的景气程度,从而改变对房价的预期值。与住宅待售面积相比,住房空置面积更能代表已竣工而又未能售出的住宅量对房价的影响。但目前国家相关部门并未制定空置的相关标准,因而无法得知住宅的空置情况对房价的实际影响情况。

## 四、结语

从房地产行业和经济人口中对房价有直接影响

的因素出发,依据灰色关联分析的方法建立模型,对影响房价的因素进行关联度计算,得出各因素对房价的影响程度由大到小依次为:城镇人均可支配收入>人均GDP>城镇新增就业人口>住宅开发投资额>住宅销售面积>住宅待售面积>住宅新开工面积>住宅竣工面积>住宅施工面积>居民消费价格指数。因此,要稳定房价,从近期来看要先从控制房地产投资增长速度入手,从长远来说还应辅以改变住房供应结构的政策。

参考文献:

[1] 杜本峰,张寓. 中国人口综合因素与住宅销售价格指数的灰色关联度分析[J]. 人口学刊, 2011, (6): 11-17.  
 [2] 郭斌,王莹. 基于动态计量经济学模型的城市房价影响因素研究[J]. 商业研究, 2010(11):174-177.  
 [3] 刘闯,俞秋婷,高琴琴. 基于联立方程模型的我国房价影响因素研究[J]. 武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2012, 34(1):123-126.  
 [4] 潘璐. 长三角地区房地产价格影响因素研究[D]. 合

肥:安徽大学, 2013.  
 [5] 姚翠友. 基于灰色关联分析的北京市房价影响因素分析[J]. 首都经济贸易大学学报, 2008(1):79-82.  
 [6] 宋川. 关于我国商品房价格影响因素的理论与实证研究——以双流某商品房项目为例[D]. 成都:西南财经大学, 2012.  
 [7] 蒋焯. 安徽省房价影响因素的灰色关联度分析[J]. 经济研究导刊, 2013, 23:238-239.  
 [8] 张传勇,刘学良. 高校扩招对房价上涨的影响研究[J]. 中国人口科学, 2014(6):107-128.  
 [9] 徐建炜,徐奇渊,何帆. 房价上涨背后的人口结构因素:国际经验与中国证据[J]. 世界经济, 2012(1): 24-42.  
 [10] 陈国进,李威,周洁. 人口结构与房价关系研究——基于代际交叠模型和我国省际面板的分析[J]. 经济学家, 2013(10):40-47.  
 [11] 孙玉梅,武立广. 影响房地产市场价格的灰色关联度分析——以云南省昆明市为例[J]. 河南科学, 2013, 31(6):899-903.  
 [12] 邓聚龙. 灰色关联分析——多因素统计分析新方法[J]. 统计分析, 1995(3):46-48.

## Update analysis of factors affecting house price based on grey relational analysis

CHANG Fei<sup>1,2</sup>, FAN Ting<sup>1,2</sup>, YUE Zhi-hui<sup>1,2</sup>

(1. Key Laboratory of Land Resources Evaluation and Monitoring in Southwest, Ministry of Education, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, Sichuan, China; 2. School of Geography and Resources Science, Sichuan Normal University, Chengdu 610066, Sichuan, China)

**Abstract:** Summarizing the existing miscellaneous information and weak representation problems in house price influence factors in the past from the real estate industry and economic population perspective, the paper updates and improves the indicators of the real estate industry and the economic influence factors. Taking 11 new first tier cities as an example, the paper establishes a new index system, and analyzes the relation between the factors and the house price by grey relational analysis. The results show that the factors influencing the housing price from the greatest to smallest are urban per capita disposable income, real GDP per capita, urban new employment population, residential development investment, house sales area, for sale houses area, residential area of new development, residential completed area, residential construction area, consumer price index; demand factors of economic population on the correlation of the house price is greater than the supply factors of real estate industry; the connection degree of population factors on house prices is lower than the regional economic factors.

**Key words:** house price; influence factors; grey relational analysis; new first tier city