

沈阳市房地产价格影响因素与调控政策研究

——基于改进灰色关联模型

战松,刘超

(沈阳建筑大学管理学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:房地产价格无疑是房地产行业乃至整个社会最为敏感的话题,通过构建组合赋权灰色关联模型,对沈阳市房地产价格的诸多关联因子进行分析,从而找出了房地产价格主要的关联指标,分析结果显示消费价格指数、城镇人口数量、建材价格指数与房地产价格的关联度最强,并针对分析结果采取对应措施,以促进沈阳市房地产行业的健康发展。

关键词:房地产价格;沈阳市;改进灰色关联模型;影响因素;调控政策

中图分类号:F293.346 **文献标志码:**A

房地产行业作为一个抽象系统,不可避免地包括许多属性不一、难以确定的影响因素。正是诸多因素的相互作用确定了该系统的内部本质属性和运行状态,而在诸多因素之中,主要因素对系统的发展起主要作用,次要因素仅对系统起到辅助作用,如何将这些因素区分开来,是最为重要的问题。作为我国国民经济的支柱性产业之一,房地产行业对国家经济的发展起到极大的关联和带动作用。但是,与其相对的是,由于我国房地产市场相关方针政策和相应法律法规不够完善,2008年之后,即后全球性金融危机时期,我国各线城市房地产价格随着国家宽松经济政策的实施和城镇化基础设施的需求增加,皆呈现大幅度上涨的趋势。其中,沈阳市房地产价格涨幅明显,部分年份增幅达到两位数^[1],房地产销售价格问题已经成为沈阳市乃至整个社会当前最为关注的问题,可以说,房地产价格与社会的安定密切相关。

经梳理文献发现,国内外学者对不同产业与部分经济因素进行了灰色关联分析,彭继增等^[2]利用灰色关联度分析了产业结构与经济增长的内部作用关系;卢卓^[3]对科技经费投入与产出进行了灰色关联分析;陈会广等^[4]将灰色关联度运用到农村土地集约化效益分析;王锦生^[5]对R & D投入与经济增长进行了关联研究;冷慧敏^[6]借助关联分析来实现产业优化决策。由此可见,在产业结构与经济增长探究方面,灰色关联模型分析已较为成熟,但在具体产业价格因素方面的研究还较少。笔者将灰色关联模型运用于沈阳市房地产价格影响因素分析,进而找出影响沈阳市房地产价格的主要关联指标,并根据结论采取有针对性的措施,具有一定的现实意义。

为明确各个影响因素对房地产价格系统的作用程度,并有计划地制定合理的对应政策,获得理想的社会经济评价和经济收益,则需对其系统内部进行科学的研究分析。目

前,应用较为广泛的数据分析模型主要包括回归分析、时间序列分析、SPSS 相关性分析 (Statistical Product and Service Solutions, SPSS),但上述方法不可避免地存在如下弊端:结果建立在大样本数据分析之上,样本的概率分布必须严格统一,计算量大,某些标准统计检验会出现不通过的情况,因此,采用上述方法对数据关联情况进行判断容易出现误差。而灰色关联分析方法则避免了上述方法可能出现的问题,对样本数据没有特定的要求,计算简便,运用优势明显^[7]。笔者利用 2013—2018 年沈阳市统计数据,选取具有代表性的关联指标,在邓氏灰色关联度、灰色绝对关联度、灰色相对关联度和灰色综合关联度计算的基础之上,采取组合赋权的方法,使用改进关联度分析模型对所选取数据进行关联分析,能避免单一关联度模型分析的片面性,可以提出有针对性的相应措施。

一、灰色关联度分析模型

设系统行为序列
 $X_0 = (X_0(1), X_0(2), \cdots, X_0(n))$
 $X_1 = (X_1(1), X_1(2), \cdots, X_1(n))$
...
 $X_i = (X_i(1), X_i(2), \cdots, X_i(n))$
...
 $X_m = (X_m(1), X_m(2), \cdots, X_m(n))$
对于 $\zeta \in (0, 1)$, 令
 $\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}$ (1)

$\gamma(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k))$ (2)
式中: ζ 为分辨系数; $\gamma(X_0, X_i)$ 为 X_0 与 X_i 的灰色关联度。

则 $\gamma(X_0, X_i)$ 满足灰色关联公理, 由式 (1)、式 (2) 可得灰色关联度的计算过程。

(1) 求各序列的初值像 (或均值像)
令
 $X'_i = \frac{X_i}{x_i(1)} = (x'_i(1), x'_i(2), \cdots, x'_i(n)),$

$i = 0, 1, \cdots, m$
(2) 求 X_0 与 X_i 的初值像 (或均值像) 对应分量之差的绝对值序列

记 $\Delta_i(k) = |x'_0(k) - x'_i(k)|, \Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \cdots, \Delta_i(n)), i = 1, 2, \cdots, m$
式中: $\Delta_i(k)$ 为序列对应分量之差的绝对值。

(3) $\Delta_i(k) = |x'_0(k) - x'_i(k)|, k = 1, 2, \cdots, n; i = 1, 2, \cdots, m$, 求 $\Delta_i(k)$ 的最大值与最小值。分别记为

$M = \frac{\max_i}{i} \frac{\max_k}{k} \Delta_i(k), m = \frac{\min_i}{i} \frac{\min_k}{k} \Delta_i(k)$
(4) 计算关联系数

$\gamma_{0i}(k) = \frac{m + \zeta M}{\Delta_i(k) + \zeta M}, \zeta \in (0, 1), k = 1, 2, \cdots, n; i = 1, 2, \cdots, m$ (3)

式中: $\gamma_{0i}(k)$ 为关联系数。
(5) 邓氏灰色关联度

最后, 求出关联系数的平均值, 即邓氏灰色关联度

$\gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma_{0i}(k), i = 1, 2, \cdots, m$ (4)

式中: γ_{0i} 为邓氏灰色关联度。
(6) 灰色绝对关联度

设系统行为序列
 $X_i = (x_i(1), x_i(2), \cdots, x_i(n))$
选取 $(x_i(1) - x_i(1), x_i(2) - (x_i(1), \cdots, x_i(n) - x_i(1))$ 为 $X_i - x_i(1)$, 令
 $s_i = \int_1^n (X_i - x_i(1)) dt$ (5)

设序列 X_0, X_i 区间尺度一致, s_0, s_i 如式 (5) 所示, 则有

$\eta_{0i} = \frac{1 + |s_0| + |s_i|}{1 + |s_0| + |s_i| + |s_i - s_0|}$ (6)

式中: η_{0i} 为 X_0 与 X_i 的灰色绝对关联度。
(7) 灰色相对关联度

设序列 X_0, X_i 区间尺度一致, 且初值恒不为零, 序列 X'_0 与 X'_i 为序列 X_0, X_i 的初值像, 则有

$\varepsilon_{0i} = \frac{1 + |s'_0| + |s'_i|}{1 + |s'_0| + |s'_i| + |s'_i - s'_0|}$ (7)

式中: ε_{0i} 为 X_0 与 X_i 的灰色相对关联度。

(8)灰色综合关联度

设序列 X_0, X_i 区间尺度一致,且初值恒不为零, η_{0i} 与 ε_{0i} 为 X_0 与 X_i 的灰色绝对关联度和灰色相对关联度,系数 $\theta \in [0, 1]$, 则有

$$\rho_{0i} = \theta \gamma_{0i} + (1 - \theta) \varepsilon_{0i}$$
 (8)

式中: ρ_{0i} 为 X_0 与 X_i 的灰色综合关联度。

灰色综合关联度不仅显示出序列之间的一致状况,也表示出序列之间较初值点的变化速率的拟合趋势,该数量指标分析结果也较为全面,一般取 $\theta = 0.5$ 。

(9)组合赋权灰色关联度

笔者在邓氏灰色关联度和灰色综合关联度的基础之上,采用加权平均的方式,计算组合赋权灰色关联度,权重系数 $w \in [0, 1]$ 。则有

$$\varphi_{0i} = \omega_1 \gamma_{0i} + \omega_2 \rho_{0i}$$
 (9)

式中: φ_{0i} 为组合赋权灰色关联度。

采用组合赋权灰色关联度模型,可以最大程度地弱化计算过程中的误差,同时兼顾邓氏灰色关联度和灰色综合关联度两者的优点,使得分析结果更加科学可信。

二、灰色关联分析

1. 关联数据的选取

房地产价格影响因素多种多样,价格形

表 1 2013—2018 年沈阳市房地产销售价格指数及房价影响因素数据

年份	关联指标								
	$X_0/\%$	$X_1/\%$	$X_2/\text{人}$	$X_3/\text{元}$	$X_4/\text{万元}$	$X_5/\text{万人}$	$X_6/\%$	$X_7/\text{万 m}^2$	$X_8/\text{亿元}$
2013	101.10	102.5	1 579 001	51 042	49 930 229	662.3	97.2	1 459.80	2 184.01
2014	101.00	102.2	1 564 643	54 762	51 705 792	666.3	96.7	1 225.87	1 975.82
2015	99.90	101.2	1 489 974	59 515	53 481 355	667.8	93.5	1 036.99	1 337.66
2016	100.30	101.7	1 298 018	65 392	55 256 918	667.9	97.3	903.15	709.67
2017	100.90	101.4	1 219 061	71 898	57 847 336	668.2	107.9	823.03	814.24
2018	100.95	103.0	1 337 761	76 571	62 924 000	673.6	101.6	660.63	996.72

2. 灰色关联分析

选取沈阳市房地产销售价格 X_0 (环比)作为系统行为特征序列,求取 $X_1 \sim X_8$ 与 X_0 之间的关联水平。

(1)求序列初值像

$$X'_i = \frac{X_i}{x_i(0)} = [x'_i(0), x'_i(1), \dots, x'_i(8)], i = 0, 1, \dots, 8; k = 1, 2, \dots, 6, k$$
 为年份,进行计算得序列初值像(见表 2)。

(2)求 X_1, X_2, \dots, X_8 与 X_0 初值像对应分量

成机制也十分复杂^[8],枚举全部因素比较困难,在阅读大量文献及咨询相关专家后,笔者认为房地产价格关联因素主要可以归结为社会经济因素、政治因素和文化心理因素。而沈阳市位于我国重工业基地东北地区,有扎实的工业资源基础和强大的工业生产能力,由于社会经济发展状况与房地产价格的稳定程度密切相关,选取关联指标时,应着重考虑经济发展因素,如国民生产总值、消费价格指数、就业人口数量、平均工资水平、建材价格指数以及房地产开发投资额等因素。

笔者选取 2013—2018 年沈阳市的相关指标数据,确定 8 个影响关联序列指标:沈阳市消费价格指数 X_1 (环比)、沈阳市就业人口数量 X_2 (人)、沈阳市平均工资 X_3 (元)、沈阳市生产总值 X_4 (万元)、沈阳市城镇人口数量 X_5 (万人)、沈阳市建材价格指数 X_6 (环比)、沈阳市商品房竣工面积 X_7 (万 m^2)、沈阳市房地产开发投资额 X_8 (亿元)。将沈阳市房地产销售价格指数 X_0 (环比)设为系统行为特征序列,并从《沈阳统计年鉴》中获取上述序列指标数据(见表 1)。

之差的绝对值序列,由 $\Delta_i(k) = |x'_i(k) - x'_i(k)|, i = 1, 2, \dots, 8; k = 1, 2, \dots, 6$ 进行计算,结果如表 3 所示。

(3)求 $\Delta_i(k) = |x'_i(k) - x'_i(k)|, i = 1, 2, \dots, 8; k = 1, 2, \dots, 6$ 的最大值与最小值

$$M = \max_i \max_k \Delta_i(k) = 0.6671$$

$$m = \min_i \min_k \Delta_i(k) = 0$$

(4)求关联系数

$$\zeta = 0.5$$

表 2 序列初值像

指标	$X'_i(1)$	$X'_i(2)$	$X'_i(3)$	$X'_i(4)$	$X'_i(5)$	$X'_i(6)$
X'_0	1.000 0	0.999 0	0.988 1	0.992 1	0.998 0	0.998 5
X'_1	1.000 0	0.997 1	0.987 3	0.992 2	0.989 3	1.004 9
X'_2	1.000 0	0.990 9	0.943 6	0.822 1	0.772 0	0.847 2
X'_3	1.000 0	1.072 9	1.166 0	1.281 1	1.408 6	1.500 2
X'_4	1.000 0	1.035 6	1.071 1	1.106 7	1.158 6	1.260 2
X'_5	1.000 0	1.006 0	1.008 3	1.008 5	1.008 9	1.017 1
X'_6	1.000 0	0.994 9	0.961 9	1.001 0	1.110 1	1.045 3
X'_7	1.000 0	0.839 8	0.710 4	0.618 7	0.563 8	0.452 5
X'_8	1.000 0	0.904 7	0.612 5	0.324 9	0.372 8	0.456 4

表 3 差值

指标	$\Delta_i(1)$	$\Delta_i(2)$	$\Delta_i(3)$	$\Delta_i(4)$	$\Delta_i(5)$	$\Delta_i(6)$
Δ_1	0.000 0	0.001 9	0.000 8	0.000 1	0.008 8	0.006 4
Δ_2	0.000 0	0.008 1	0.044 5	0.170 0	0.226 0	0.151 3
Δ_3	0.000 0	0.073 9	0.177 9	0.289 1	0.410 6	0.501 6
Δ_4	0.000 0	0.036 6	0.083 0	0.114 6	0.160 5	0.261 7
Δ_5	0.000 0	0.007 0	0.020 2	0.016 4	0.010 9	0.018 5
Δ_6	0.000 0	0.004 2	0.026 2	0.008 9	0.112 1	0.046 8
Δ_7	0.000 0	0.159 3	0.277 8	0.373 4	0.434 2	0.546 0
Δ_8	0.000 0	0.094 3	0.375 7	0.667 1	0.625 2	0.542 1

有

$$\gamma_{0i}(k)=\frac{m+\zeta M}{\Delta_i(k)+\zeta M}=\frac{0.333\ 6}{\Delta_i(k)+0.333\ 6}$$

$i=1,2,\cdots,8;k=1,2,\cdots,6$

(5) 计算邓氏灰色关联度

由式(4)可得: $\gamma_{01}=0.991\ 2,\gamma_{02}=0.800\ 8,\gamma_{03}=0.642\ 4,\gamma_{04}=0.780\ 3,\gamma_{05}=0.965\ 2,\gamma_{06}=0.919\ 1,\gamma_{07}=0.584\ 7,\gamma_{08}=0.552\ 0$ 。

(6) 计算灰色绝对关联度

由式(6)可得: $\eta_{01}=0.883\ 3,\eta_{02}=0.500\ 0,\eta_{03}=0.500\ 0,\eta_{04}=0.500\ 0,\eta_{05}=0.552\ 9,\eta_{06}=0.654\ 6,\eta_{07}=0.500\ 6,\eta_{08}=0.500\ 3$ 。

(7) 计算灰色相对关联度

由式(7)可得: $\varepsilon_{01}=0.992\ 4,\varepsilon_{02}=0.749\ 8,\varepsilon_{03}=0.655\ 9,\varepsilon_{04}=0.761\ 2,\varepsilon_{05}=0.984\ 5,\varepsilon_{06}=0.943\ 3,\varepsilon_{07}=0.628\ 3,\varepsilon_{08}=0.602\ 4$ 。

(8) 计算灰色综合关联度

取 $\theta=0.5$,由式(8)可得: $\rho_{01}=0.937\ 9,\rho_{02}=0.624\ 9,\rho_{03}=0.578\ 0,\rho_{04}=0.630\ 6,\rho_{05}=0.768\ 7,\rho_{06}=0.798\ 9,\rho_{07}=0.564\ 4,\rho_{08}=0.551\ 3$ 。

(9) 计算组合赋权关联度

取 $w_1=w_2=0.5$,由式(9)可得组合赋权关联度值,笔者将上述 5 种关联度计算结果进行对比(见表 4)。

表 4 关联度计算值对比

序号	绝对关联度 η_{0i}	相对关联度 ε_{0i}	综合关联度 ρ_{0i}	邓氏关联度 γ_{0i}	组合赋权关联度 φ_{0i}
1	0.883 3	0.992 4	0.937 9	0.991 2	0.964 6
2	0.500 0	0.749 8	0.624 9	0.800 8	0.712 9
3	0.500 0	0.655 9	0.578 0	0.642 4	0.610 2
4	0.500 0	0.761 2	0.630 6	0.780 3	0.705 5
5	0.552 9	0.984 5	0.768 7	0.965 2	0.867 0
6	0.654 6	0.943 3	0.798 9	0.919 1	0.859 0
7	0.500 6	0.628 3	0.564 4	0.584 7	0.574 6
8	0.500 3	0.602 4	0.551 3	0.552 0	0.551 7

如表 4 所示,组合赋权关联度 $\varphi_{01}=0.964\ 6,\varphi_{02}=0.712\ 9,\varphi_{03}=0.610\ 2,\varphi_{04}=0.705\ 5,\varphi_{05}=0.867\ 0,\varphi_{06}=0.859\ 0,\varphi_{07}=0.574\ 6,\varphi_{08}=0.551\ 7$,可知 $\varphi_{01}>\varphi_{05}>\varphi_{06}>$

$\varphi_{02}>\varphi_{04}>\varphi_{03}>\varphi_{07}>\varphi_{08}$,且 $\varphi_{01},\varphi_{05},\varphi_{06}$ 关联度值都大于 0.800 0,显示出极强的关联程度。根据关联度排序可知,对于沈阳市而言,对房地产价格影响最大的因素为沈阳市消费

价格指数,第二是沈阳市城镇人口数量,第三是沈阳市建材价格指数,排在第四到第八的分别是沈阳市就业人口数量、沈阳市经济生产总值、沈阳市人均工资、沈阳市商品房竣工面积和沈阳市房地产开发投资额。

3. 关联指标分析

(1)沈阳市消费价格指数成为最优因素是因为近年来随着GDP的稳步增长,社会的市场需求扩大,带动物价消费指数的提高,间接提高了建筑行业的生产成本和投资成本,促使房地产价格上涨。

(2)随着沈阳市经济不断发展,工作岗位与机会增多,吸引了更多的毕业生或者周边地区的务工人员到沈阳市工作。近年来,沈阳市城镇人口数量稳步上升,对于迁入人口而言,购房意愿更强烈,扩大了沈阳市房地产销售的内需。因此,沈阳市城镇人口数量和沈阳市就业人口数量这两个因素关联程度较高,这一点也符合事实逻辑。

(3)建材价格上涨会直接提高建筑企业的生产成本,房地产公司的销售定价建立在材料、人工、地价等一系列成本之上,因此,建材价格的上涨势必会推动房地产价格提升。

(4)经济生产总值状况、人均工资、房地产开发投资额等其余关联因素也是房地产发展的巨大推动力。近年来,平稳发展的经济态势给房地产行业带来良好的发展环境,人均工资水平的提高也意味着购买力的增强,而且房地产开发投资额在井喷之后稳中有升,也给沈阳房地产的积极发展提供了保证。

(5)除上述可量化的关联因素外,还有一些定性的关联因素指标,这些因素虽不可量化,但是在很大程度上影响着城市房地产价格,如房地产的周边环境状况、学校区位及交通便利程度。一般来说,房地产的环境状况、区位条件和交通便捷程度往往与房地产价格呈正相关关系,房地产行业区位条件的重要性不言而喻。同时,银行贷款利率及税收制度、商品住宅制度、土地制度、房地产价格政策等一系列政策因素也会对房价的高低产生影响^[9]。

三、沈阳市房地产价格的调控措施

通过组合赋权灰色关联度分析模型可知,对于沈阳市房地产价格而言,影响程度最大的关联指标分别是沈阳市消费价格指数、沈阳市城镇人口数量和沈阳市建材价格指数。对于沈阳市房地产价格的调控应该主要针对上述3项指标进行,同时对其余关联因素制定相应措施。

1. 稳定市场价格水平

房地产价格影响因素的重中之重是市场消费指数及沈阳市建材价格指数,两者都直接或间接地影响房地产价格走势,因此应当稳定沈阳市市场价格水平。对于沈阳这种准一线城市而言,消费指数相对稳定,可以促进消费者增强消费意愿,而建材价格如果比较平稳,会直接降低房屋的建造成本,降低房地产开发成本,可以推动沈阳市房地产行业的稳步发展。因此,要维持沈阳市消费价格水平,可以通过稳定物价来稳固沈阳市房地产价格。

2. 完善人才购房补贴制度

沈阳市应合理的外来人才引进政策,对引进的外来人才实施一系列的购房优惠和补贴政策,减小其购房压力和生活成本,满足引进人才对于住房的刚性需求,同时,尽可能避免购房恶性需求,使房地产价格达到一种平稳的状态。

3. 保持良好的经济发展态势

城市吸引外商投资很大程度取决于自身的经济发展潜力与前景,沈阳市应着力保障本市经济平稳运行,吸引更多房地产企业投资,使房地产投资额保持良好的发展势头,避免出现较大的波动,进而形成良好平稳的市场交易环境。

4. 采取其他措施

除上述措施外,还应该稳步提高沈阳市最低工资标准和完善社会保障程度,增强城市居民的购买能力,增加保障房供给^[10],完善经济适用房制度,逐步实行货币化补贴^[11];同时,打造良好的交通条件,营造独一

无二的区位优势,规范房地产市场环境,培育良好的房地产发展态势。

四、结 语

笔者选取沈阳市房地产价格影响指标,在传统灰色关联分析模型的基础上,采取组合赋权的方式,提出改进灰色关联分析模型的概念,从而保证模型分析的客观性和科学性,消除以往单一模型的片面性和传统定性评价分析过于主观的弊端。通过灰色关联模型分析找出影响沈阳市房地产价格的主要关联因素,并有针对性地制定措施,以促进房地产行业的健康有序运行,也为房地产价格影响因素的评价研究提供了新的思路。

参考文献:

[1] 张沈生,孙建波,高鸣. 沈阳市房地产市场特点与发展趋势研究[J]. 沈阳建筑大学学报 (社会科学版),2010,12(3):306-309.
[2] 彭继增,孙中美,黄昕. 基于灰色关联理论的产业结构与经济协同发展的实证分析:以江西省为例[J]. 经济地理,2015,35(8):123.
[3] 卢卓. 科技投入与创新产出的灰色关联度分

析:以中山市为例[J]. 科技创业月刊,2019,32(10):13-15.
[4] 陈会广,夏红,肖毅. 基于灰色关联和主成分分析的农村建设用地集约利用评价:以江苏省为例[J]. 长江流域资源与环境,2015,24(8):1331-1336.
[5] 王锦生. 辽宁省 R & D 投入与经济增长的灰色关联分析[J]. 科学管理研究,2013,31(3):93-96.
[6] 冷慧敏. 基于灰色关联分析 TOPSIS 法的四川农业产业化项目优选决策研究[D]. 成都:西南财经大学,2012.
[7] 刘思峰. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京:科学出版社,2014.
[8] 刘亚臣,吴振虎,王欢. 基于主成分分析法的沈阳市房地产业与国民经济协调度分析[J]. 建筑经济,2011(4):84-88.
[9] 李颖. 房地产策划行业现实问题及对策研究[D]. 重庆:重庆大学,2013.
[10] 孔凡文,战松. 房价控制目标应主要根据居民支付能力确定[J]. 中国建设信息,2011(11):30-31.
[11] 郭睿. 安徽省商品住宅价格影响因素的实证分析[J]. 对外经贸,2015(8):92-95.

Research on Influencing Factors and Regulation Policies of Real Estate Prices in Shenyang:Based on the Improved Grey Relational Model

ZHAN Song,LIU Chao
(School of Management,Shenyang Jianzhu University,Shenyang 110168,China)

Abstract:Real estate prices are undoubtedly the most sensitive topic in the real estate industry and even the whole society. This paper constructs a combination weighting grey relational model, and analyzes many related factors of real estate prices in Shenyang,so as to find out the main related indicators of real estate prices. The analysis results show that the consumer price index,the number of urban population,and the price index of building materials have the strongest correlation with real estate prices. The paper takes corresponding measures for the results of the analysis,to promote the healthy development of the real estate industry in Shenyang.
Key words:real estate prices;Shenyang;the improved grey relational model;influencing factors;regulation policy

(责任编辑:郝 雪 英文审校:林 昊)