

房地产市场预警研究

——基于可靠性理论和 W-F 定律

贾正源, 赵 亮, 赵廷勇, 连旭磊
(华北电力大学 经济管理系, 河北保定 071003)

摘 要: 本文基于可靠性理论对房地产市场预警系统进行了可靠性识别, 根据韦伯费希纳(W-F)定律描述了房地产市场预警指标与人的主观意识影响指数的关系, 并确定了预警对象对人的主观意识综合影响指数, 将其作为评定房地产市场预警状态的依据。对 2002—2008 年河北省廊坊市房地产市场的预警研究表明, 基于可靠性理论和韦伯费希纳定律的房地产市场预警方法是可行的。

关键词: 房地产市场; 预警系统; 可靠性理论; 熵; 韦伯费希纳定律

中图分类号: F293.35 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002- 980X(2010) 09- 0074- 05

房地产行业作为关系民生的先导性、支柱性的第三产业, 在国民经济中有着重要地位。但是房地产行业自身拥有周期性短、波动性大、规律性弱、地域性广等特点, 所以对房地产市场的预警是一个困难复杂而又意义深刻的问题。

本文在总结已有房地产市场预警指标筛选与构建研究成果的基础上, 建立了一套房地产市场预警系统, 然后应用系统可靠性理论对其进行了可靠性分析; 在房地产市场预警系统可靠的前提下, 根据心理学中的韦伯费希纳(W-F)定律建立预警模型, 定量描述了各个预警指标与人的主观意识影响指数关系; 最后, 通过熵权求和运算, 得到每个预警对象对人的主观意识综合影响指数关系, 可以将人的主观

意识综合影响指数作为评定房地产市场预警状态的依据, 为房地产市场预警系统研究提供了一种可行的方案。

1 房地产市场预警系统的建立

在房地产市场预警系统中, 根据全面性、科学性、可行性、相关性、独立性的指标系统建立原则, 选取反映房地产内部自身发展协调关系的指标、反映房地产投资、利润与国民经济协调关系的指标、反映房地产供给与需求平衡协调关系的指标作为三个子系统, 同时结合对历年房地产市场指标数据的相关性分析, 选取各子系统下相对独立的一系列预警指标, 具体如表 1 所示^[1- 2]。

表 1 房地产市场预警系统

预警系统	预警子系统	预警指标
房地产市场预警系统 U	房地产内部自身发展协调关系的指标 U ₁	房地产开发投资额增长率 U ₁₁
		商品房施工面积增长率 U ₁₂
		商品房竣工面积增长率 U ₁₃
		房地产土地开发面积增长率 U ₁₄
	房地产投资、利润与国民经济协调关系的指标 U ₂	房地产开发投资额增长率/GDP 增长率 U ₂₁
		房地产开发投资额/固定资产投资额 U ₂₂
		商品房均价增长率/人均可支配收入增长率 U ₂₃
		商品房销售额/房地产开发投资额 U ₂₄
	房地产供给与需求平衡协调关系的指标 U ₃	商品房销售面积/商品房竣工面积 U ₃₁
		商品房竣工面积/商品房施工面积 U ₃₂
		房地产利润总额增长率 U ₃₃

收稿日期: 2010- 06- 09

作者简介: 贾正源(1953—), 男, 山西闻喜人, 华北电力大学经济管理系教授, 硕士生导师, 学士, 研究方向: 技术经济评价理论与应用; 赵亮(1984—), 男, 河北廊坊人, 华北电力大学经济管理系硕士研究生, 研究方向: 工程经济与管理; 赵廷勇(1985—), 男, 河北邯郸人, 华北电力大学经济管理系硕士研究生, 研究方向: 数量模型分析与决策; 连旭磊(1986—), 男, 河南汝州人, 华北电力大学经济管理系硕士研究生, 研究方向: 经济计量分析与预测。

2 房地产市场预警系统可靠性理论

在房地产市场预警系统 U 中有 n 个子系统, 若系统 U 可靠, 记为 $R(U)$; 若系统 U 不可靠, 记为 $\overline{R(U)}$ 。其中, 房地产市场预警子系统 U_i 可靠, 记为 $R(U_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$); 子系统 U_i 不可靠, 记为 $\overline{R(U_i)}$ [3-4]。

2.1 串联系统可靠性理论

对于房地产市场预警系统 U , 只有 n 个子系统全部可靠, 系统才可靠, 或者只要有一个子系统不可靠时, 则系统不可靠, 这样的房地产市场预警系统称为可靠性串联系统。房地产市场预警系统 U 的 n 个子系统串联后, 得到系统 U 可靠的概率为各个子系统可靠的概率之交, 那么系统 U 的可靠度为:

$$R(U) = P(\bigcap_{i=1}^n R(U_i)) = P\{R(U_n)/[R(U_{n-1})R(U_{n-2})\dots R(U_1)]\} \times P\{R(U_{n-1})/[R(U_{n-2})R(U_{n-3})\dots R(U_1)]\} \times \dots \times P\{R(U_2)/R(U_1)\} \times P\{R(U_1)\}。 \quad (1)$$

当各个子系统之间相互独立时, 式(2)可转化为:

$$R(U) = P[\bigcap_{i=1}^n R(U_i)] = \prod_{i=1}^n P[R(U_i)] = \prod_{i=1}^n R(U_i)。 \quad (2)$$

2.2 并联系统可靠性理论

对于房地产市场预警系统 U , 只要有一个子系统可靠, 则系统可靠, 或者只有 n 个子系统全部不可靠时, 则系统不可靠, 这样的房地产市场预警系统称为可靠性并联系统。房地产市场预警系统 U 的 n 个子系统并联后, 得到系统 U 不可靠的概率为各个子系统不可靠的概率之交, 那么系统 U 的可靠度为:

$$R(U) = 1 - P(\overline{R(U)}) = 1 - P(\bigcap_{i=1}^n \overline{R(U_i)}) = 1 - P\{\overline{R(U_n)}/[\overline{R(U_{n-1})}\overline{R(U_{n-2})}\dots \overline{R(U_1)}]\} \times P\{\overline{R(U_{n-1})}/[\overline{R(U_{n-2})}\overline{R(U_{n-3})}\dots \overline{R(U_1)}]\} \dots P\{\overline{R(U_2)}/\overline{R(U_1)}\} \times P\{\overline{R(U_1)}\}。 \quad (3)$$

当各个子系统之间相互独立时, 式(3)可以转化为:

$$R(U) = 1 - P[\bigcap_{i=1}^n \overline{R(U_i)}] = 1 - \prod_{i=1}^n P[\overline{R(U_i)}] = 1 - \prod_{i=1}^n [1 - R(U_i)]。 \quad (4)$$

2.3 混联系统可靠性理论

若房地产市场预警系统 U 是串并联子系统随意组合而成, 可将整个系统分解成几个独立串联或

并联子系统进行研究, 最后得到系统 U 的可靠度。

2.4 系统可靠性识别

在房地产市场预警系统 U 中, 当系统 U 的可靠度 $R(U) < 0.5$ 时, 表示系统 U 不可靠, 不能进行深入研究, 必须对其中不可靠因素进行原因分析及正当处理; 当系统 U 的可靠度 $R(U) \geq 0.5$ 时, 表示系统 U 可靠, 可以对房地产市场预警系统 U 进行深入研究。

3 房地产市场预警模型

3.1 指标值规范化处理

在房地产市场预警系统中, 由 m 个预警对象、 n 个预警指标构成的原始数据矩阵为:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}。 \quad (5)$$

经过分析得到房地产市场预警指标属于适度指标, 为了保证指标量纲的统一和数值的非负性, 这里采用式(6)对原始数据进行规范化处理, 具体为:

$$\overline{x_{ij}} = \frac{1}{\frac{1}{A}(x_{ij} - x_j^*) + B}。 \quad (6)$$

其中: A, B 为常数, 可以根据规范化处理需要取值; x_j^* 为第 j 个房地产市场预警指标的理想值。可以得到规范化后的矩阵为:

$$\overline{X} = \begin{bmatrix} \overline{x_{11}} & \dots & \overline{x_{1n}} \\ \vdots & & \vdots \\ \overline{x_{m1}} & \dots & \overline{x_{mn}} \end{bmatrix}。 \quad (7)$$

3.2 熵权系数理论

本文采用熵权系数法求取房地产市场预警系统指标的权重, 第 j 个预警指标对每个预警对象的相对重要程度的不确定性由下列熵值来度量^[5]:

$$E_j = - \frac{1}{\ln m} \sum_{i=1}^m \frac{\overline{x_{ij}}}{\sum_{i=1}^m \overline{x_{ij}}} \ln \frac{\overline{x_{ij}}}{\sum_{i=1}^m \overline{x_{ij}}}。 \quad (8)$$

进一步可以得到第 j 个预警指标权重值可以表示为:

$$a_j = \frac{1 - E_j}{n - \sum_{j=1}^n E_j}。 \quad (9)$$

由此, 可以得到房地产市场预警系统的指标权重向量 $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ 。

3.3 韦伯-费希纳定律

韦伯-费希纳定律 (Weber-Fechner Law, W-F Law) 是 1850 年由费希纳在韦伯研究的基础上通过心理物理实验证明及推导得出的研究刺激的物理特性与感觉经验之间关系的定律。它能够定量描述人

体产生的反应量 k 与外界环境刺激量 c 之间的函数关系,最早应用于心理学、声学、营销学等领域^[6-8]。

韦伯和费希纳通过心理物理实验得到在中等强度刺激下,人体产生的反应量 k 与外界环境刺激量 c 的对数值成正比关系,具体函数表达式为:

$$k = a \lg c_0. \tag{10}$$

其中: a 为韦伯常数。

将 W-F 定律应用在房地产市场预警系统中作以下三点假设: 第一,将外界环境刺激量 c 看作房地产市场预警系统中的某个预警指标; 第二,将人体产生的反应量 k 看作房地产市场预警系统中某个预警指标对人的主观意识影响程度; 第三,可将韦伯常数 a 看作由指标的性质决定的,对同一指标 a 为常数,而在房地产市场预警系统中涉及多个预警指标,所以,可以将 a 看作由房地产市场预警指标的权重。由此,可以将 W-F 定律的函数关系式改进为式 (11),即:

$$k_{ij} = a_{ij} \lg (c_{ij} + 1). \tag{11}$$

其中: k_{ij} 为第 i 个预警对象的第 j 个预警指标对人的主观意识影响指数; c_{ij} 为第 i 个预警对象的第 j 个预警指标的原始数据规范化值; $c_{ij} + 1$ 的目的在于使 $\lg (c_{ij} + 1) > 0$, 通过数学证明而不影响结果; a_{ij} 第 i 个预警对象的第 j 个预警指标的权重值。

3.4 综合影响指数确定

在房地产市场预警系统中,第 i 个预警对象对人的主观意识综合影响指数可以表示为:

$$k_i = \sum_{j=1}^n k_{ij}. \tag{12}$$

可见, k_i 可以综合性地反映第 i 个预警对象的外界环境对人体的主观意识综合影响程度,从侧面反映了房地产市场的冷热情况,所以可以作为房地产市场预警的依据。

4 实例应用

近年来,位于河北省中部偏东、地处京津两大城市之间的廊坊市,因特殊的区位性,房地产市场处于快速发展阶段。本文就以廊坊市为例,对该市房地产市场进行实质性的预警分析。

4.1 预警系统可靠度的计算

本文通过问卷调查和专家分析的综合方式,对房地产市场预警指标的合理性进行评判,具体的评判集为 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\} = \{\text{非常合理, 合理, 一般, 不合理, 非常不合理}\}$, 将评判集进行量化后得到 $V = \{0.9, 0.7, 0.5, 0.3, 0.1\}$ 。具体的房地产市场预警指标评判概率统计结果如表 2 所示。

表 2 房地产市场预警指标评判概率统计结果

预警指标	评判集 V					单指标可靠度
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	
U ₁₁	0.123	0.158	0.233	0.032	0.007	0.552
U ₁₂	0.078	0.132	0.248	0.043	0.009	0.510
U ₁₃	0.077	0.142	0.228	0.057	0.007	0.510
U ₁₄	0.149	0.139	0.222	0.050	0.002	0.563
U ₂₁	0.113	0.153	0.199	0.053	0.008	0.525
U ₂₂	0.091	0.192	0.158	0.071	0.007	0.519
U ₂₃	0.050	0.238	0.183	0.047	0.008	0.526
U ₂₄	0.061	0.155	0.232	0.064	0.004	0.515
U ₃₁	0.061	0.188	0.213	0.049	0.008	0.518
U ₃₂	0.068	0.170	0.201	0.057	0.009	0.505
U ₃₃	0.119	0.143	0.184	0.062	0.009	0.517

本文以评判概率作为房地产市场预警指标权重,将评判集量化得到房地产市场预警单指标的可靠度。例如预警指标 U_{11} 的可靠度为: $0.137 \times 0.1 + 0.225 \times 0.3 + 0.465 \times 0.5 + 0.107 \times 0.7 + 0.066 \times 0.9 = 0.552$ 。其他预警指标 U_{ij} 的可靠度如表 1 中所示。

通过对房地产市场的实际情况分析,预警系统的三个子系统按照串联形式组合,而每个子系统的预警指标按照并联形式组合,并且预警子系统、预警指标之间都是相互独立的,这样就构成了房地产市场预警系统可靠性模型。具体的系统可靠性框图如图 1 所示。

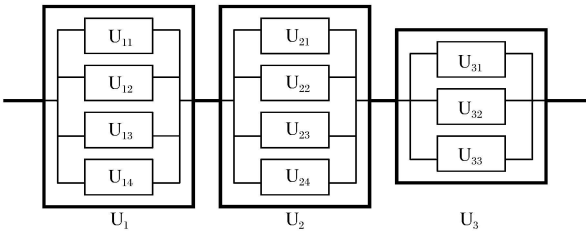


图 1 房地产市场预警系统可靠性框图

对房地产市场预警指标的评判集进行定量化计算,得到单指标的可靠度均大于 0.5,是可靠的。根据式 (4),可以得到 3 个房地产市场预警子系统的可靠度分别为:

$$R(U_1) = 1 - (1 - 0.552) \times (1 - 0.510) \times (1 - 0.510) \times (1 - 0.563) = 0.948.$$

同理, $R(U_2) = 0.947, R(U_3) = 0.896$ 。

可见,3 个子系统的可靠度也均大于 0.5。所以根据式 (2),可以得到房地产市场预警系统的可靠度为:

$$R(U) = 0.9480 \times 0.9474 \times 0.8958 = 0.804.$$

可见,房地产市场预警系统的可靠度也大于 0.5,可以进一步作预警研究。

4.2 预警标准的计算

根据房地产市场预警系统的弹性程度,可以将

预警状态分为过冷、稍冷、一般、稍热、过热 5 个状态。参考青岛市、南京市的房地产市场预警指标界限划分^[9-10], 本文确定房地产市场预警指标状态区间如表 3 所示。

利用式(6)对数据规范化处理后, 通过式(8)、式(9)计算得到房地产市场预警指标的熵权权重向量为:

表 3 房地产市场预警指标状态区间及理想值

预警指标	过冷	稍冷	一般	稍热	过热	理想值
U_{11}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.08]$	$(0.08, 0.24]$	$(0.24, 0.30]$	$(0.30, +\infty)$	0.16
U_{12}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.03]$	$(0.03, 0.10]$	$(0.10, 0.12]$	$(0.30, +\infty)$	0.06
U_{13}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.07]$	$(0.07, 0.20]$	$(0.20, 0.28]$	$(0.28, +\infty)$	0.13
U_{14}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.05]$	$(0.05, 0.15]$	$(0.15, 0.20]$	$(0.20, +\infty)$	0.10
U_{21}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 1.00]$	$(1.00, 2.00]$	$(2.00, 3.00]$	$(3.00, +\infty)$	1.50
U_{22}	$(-\infty, 0.15]$	$(0.15, 0.18]$	$(0.18, 0.25]$	$(0.25, 0.30]$	$(0.30, +\infty)$	0.21
U_{23}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.30]$	$(0.30, 0.80]$	$(0.80, 1.20]$	$(1.20, +\infty)$	0.50
U_{24}	$(-\infty, 0.55]$	$(0.55, 0.70]$	$(0.70, 1.00]$	$(1.00, 1.15]$	$(1.15, +\infty)$	0.85
U_{31}	$(-\infty, 0.45]$	$(0.45, 0.60]$	$(0.60, 0.85]$	$(0.85, 1.00]$	$(1.00, +\infty)$	0.72
U_{32}	$(-\infty, 0.20]$	$(0.20, 0.25]$	$(0.25, 0.35]$	$(0.35, 0.55]$	$(0.55, +\infty)$	0.30
U_{33}	$(-\infty, 0.00]$	$(0.00, 0.22]$	$(0.22, 0.35]$	$(0.35, 0.42]$	$(0.42, +\infty)$	0.28

表 4 房地产市场预警状态综合影响指数区间

预警状态	过冷	稍冷	一般	稍热	过热
综合影响指数区间	$(+\infty, 0.3650]$	$(0.3650, 0.3245]$	$(0.3245, 0.2787]$	$(0.2787, 0.25610]$	$(0.2561, 0]$

4.3 预警过程的计算

通过河北经济统计年鉴, 可以得到 2003—2008 年廊坊市房地产市场预警指标的历史统计数据, 如表 5 所示^[11]。

同样, 在对统计数据进行规范化处理后, 计算

表 5 廊坊市房地产市场预警指标历史统计数据

预警指标	2003	2004	2005	2006	2007	2008
U_{11}	0.322	0.304	0.300	0.117	0.461	0.440
U_{12}	0.335	0.154	0.232	0.152	0.194	0.415
U_{13}	0.113	0.415	-0.298	0.159	-0.151	0.184
U_{14}	0.348	-0.254	0.246	-0.090	0.386	-0.693
U_{21}	2.481	2.415	11.352	0.788	2.644	2.758
U_{22}	0.127	0.154	0.172	0.144	0.180	0.237
U_{23}	1.162	2.262	1.451	2.136	1.205	-1.144
U_{24}	0.601	0.896	0.818	1.076	0.987	0.756
U_{31}	0.888	0.888	1.300	1.290	1.963	1.883
U_{32}	0.379	0.547	0.324	0.327	0.229	0.164
U_{33}	0.879	0.332	0.058	0.505	0.524	0.025

表 6 2003—2008 年廊坊市房地产市场预警结果

年份	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
综合影响指数	0.2826	0.2638	0.2763	0.2501	0.2499	0.3992
预警状态	一般	稍热	稍热	过热	过热	过冷

5 房地产市场预警结果分析及相应建议

以上预警结果表明, 2003—2007 年廊坊市房地

$$a = (0.058, 0.009, 0.046, 0.024, 0.050, 0.013, 0.195, 0.232, 0.185, 0.058, 0.129)。$$

结合 W-F 定律中的改进函数关系式(11), 可以计算得到各个房地产市场预警指标对人的主观意识影响指数 k_{ij} 值, 再通过式(12)可以计算得到房地产市场预警系统中过冷、稍冷、一般、稍热、过热五个状态对人的主观意识综合影响指数区间如表 4 所示。

得出各个 2003—2008 年廊坊市房地产市场预警指标值对人的主观意识影响指数 k_{ij} 值, 最后得到历年廊坊市房地产市场对人的主观意识影响综合指数 k_i 和预警状态如表 6 所示。

产市场呈现快速发展的趋势, 与全国房地市场发展情况基本吻合。主要原因在于该时期我国国民经济快速发展、社会固定资产投资稳定、城镇人均可支

配收入持续增长等一些积极因素,同时也存在一些消极因素,如我国土地监管力度不到位、房地产开发管理政策不健全、投机性房地产经济滋生等造成的房地产市场虚假繁荣。而到 2008 年廊坊市房地产市场突然呈现过冷现象,是房地产市场长期过热发展后的一个突然转变。主要原因在于该年爆发的全球性经济危机辐射作用、央行对存款准备金利率持续调整到历史最高点、汶川地震对全国经济发展的影响、国家对土地监管加强造成土地开发面积的大幅减少及本年度城镇人均可支配收入的降低等。

本文基于对廊坊市房地产市场预警系统的研究,提出以下几点控制房地产市场可持续发展的建议:

1) 保证房地产开发土地的有序供应,做到土地使用权招标的公正性、公开性,有效地控制地价,减少土地成本上升造成的房价、地价恶性循环现象。

2) 加强房地产市场监管力度,防止房地产商投资性及炒房者投机性行为的蔓延滋生,促进居民性住房需求的增长,减少房地产经济的泡沫现象,保证房地产市场的健康发展。

3) 提高政府职能部门对房地产市场发展的规范、引导作用,完善房地产市场管理制度,发挥金融结构的经济调控手段,对房地产市场动态及时监控,做好宏观调控工作。

4) 针对社会需要情况,优化房地产市场供应结构,形成合理的各种档位商品房供应,增加经济适用房的建设比例,满足不同购房者要求。

5) 建设房地产市场信息平台系统,完善社会舆论法律法规,积极做好房地产市场的正面宣传工作,接受社会监督,听取群众意见。

6 结论

本文首先综合考虑房地产市场的特点,结合指标体系构建原则,建立了一套房地产市场预警系统;

然后对房地产市场预警系统分析,并计算得到系统可靠性为 0.8045,说明该系统可靠,可以进一步作预警研究;其次,根据熵权理论和韦伯-费希纳定律分别得到房地产市场预警指标的权重向量及预警标准;再次,对 2003—2008 年廊坊市房地产市场情况进行了预警,得到预警状态分别为“一般、稍热、稍热、过热、过热、过冷”;最后,对廊坊市房地产市场预警进行了结果分析,并提出了可持续发展的建议。通过实例表明,基于可靠性理论和韦伯-费希纳定律的房地产市场预警系统是一种科学可行的预警方法,可以为房地产市场管理和决策提供理论的依据。

参考文献

- [1] 薛军民,何勇,薛玉春. 房地产泡沫预警指标体系筛选及其评判标准设定[J]. 现代商业, 2008(9): 159-160.
- [2] 雷振华. 房地产预警指标体系建立思考[J]. 财会通讯, 2009(6): 148-149.
- [3] 马立峰,刘建坤,牛富俊. 基于可靠度的多年冻土区路基稳定性评价及应用分析[J]. 工程地质学报, 2009, 17(4): 522-527.
- [4] 钱勇生,周波,广晓平. 基于可靠度的公路交通安全工程评估与应用分析[J]. 建筑管理现代化, 2007(2): 5-8.
- [5] 李金超,李金颖,牛东晓,等. 考虑区间数概率分布的电力客户价值综合评价[J]. 华北电力大学学报, 2005, 32(4): 56-58, 65.
- [6] 薛文博,易爱华,张增强,等. 基于韦伯-费希纳定律的一种新型环境质量评价法[J]. 2006, 22(6): 57-59.
- [7] 巩如英,王飞,刘雅莉. 韦伯-费希纳定律评价模型在景观环境质量评价中的应用[J]. 西北林学院学报, 2006, 21(1): 131-135.
- [8] 周琦. 青岛市房地产市场预警系统建模及其实证研究[D]. 青岛:中国海洋大学, 2008.
- [9] 余健. 南京市房地产市场预警系统模型及其应用研究[D]. 南京:东南大学, 2004.
- [10] 河北省统计局. 河北经济年鉴[EB/OL]. [2010-04-27]. <http://www.hetj.gov.cn/col1/col69/index.htm? id=69>.

Research on Real Estate Market Forewarning Based on Reliability Theory and Weber Fechner Law

Jia Zhengyuan, Zhao Liang, Zhao Tingyong, Lian Xulei

(School of Economics and Management, North China Electric Power University, Baoding Hebei 071003, China)

Abstract: The paper makes a reliability identification for the forewarning system of real estate market by the reliability theory. And then it describes the relationships between the forewarning indicators of real estate market and the impact index of human's subjective consciousness by Weber-Fechner (W-F) law, and determines a comprehensive impact index of human's subjective consciousness of the forewarning objects which is used as a basis for evaluating the real estate market's forewarning state. The forewarning research for the real estate market in Langfang city from 2002 to 2008 shows that the real estate market forewarning method based on the reliability theory and Weber-Fechner law is feasible.

Key words: real estate market; forewarning system; reliability theory; entropy; Weber-Fechner law