

城镇居民住房购买力研究^①

李爱华^{1,2}, 成思危^{1,2}, 李自然¹

(1. 中国科学院研究生院管理学院 虚拟经济与金融研究中心, 北京 100080;

2. 中国科学院数据技术与知识经济研究中心, 北京 100080)

摘要: 房价收入比常被用来分析居民住房购买力. 首先分析这一指标, 并从城镇居民的消费结构与购房融资方式出发建立了住房购买力模型, 以2004年北京市的相关数据为例, 对高、较高、中、较低、低收入家庭的住房购买力作了实证分析, 并由家庭消费支出矩阵得出了各收入家庭可支付的住房价格及可支付时的房价收入比. 实证结果显示中低收入家庭在期房市场上购买力不足, 最后对此提出了相应的建议.

关键词: 房价收入比; 抵押贷款; 中低收入家庭; 住房购买力

中图分类号: F293.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-9807(2006)05-0008-10

1 问题的提出与研究现状

住房问题关系国计民生, 解决群众住房问题是建设社会主义和谐社会的重要方面之一, 我国对城镇居民住房结构的基本制度构想为: 高收入家庭住房问题由商品房解决; 中低收入家庭住房由经济适用房解决; 少数低收入家庭由政府提供廉租房解决. 这种构想建立的基础是不同收入的家庭其住宅可支付能力也不同, 按此构想大多数居民的住房问题基本都可以得到解决. 但近两年来, 媒体、学术界以及房地产业界对北京市城镇居民的商品住宅购买力存在各种各样的争议, 例如现在的住房结构和市场价格是否与各收入人群的住房购买力相匹配? 经济适用房的价格对中低收入家庭是否合理? 如何确定中低收入家庭所能接受的住房价格? 这些问题是值得深入思考的.

针对各种住房类型、价格和不同收入的城镇居民来说, 住宅可支付能力的定义比较广泛, 文献[1]认为: 作为一般的准则, 对于低收入家庭或中等收入家庭来说, 如果该家庭获取一套住房(包括拥有或租住)所支付的费用低于其家庭收入的

30%, 就认为该家庭是拥有住房支付能力的. 文献[2]也指出住房支付能力是不能用“有”或“无”的简单定性判断予以涵盖, 应该从城镇居民的收入与消费水平、消费结构以及储蓄进行定量分析. 本文所研究的商品住宅购买力就是指城镇各收入家庭通过期房或存量房市场交易获取(拥有)一套住房的经济承受能力或货币支付能力.

不少学者曾用房价收入比^[3-5]来分析住房购买力, 文献[6]中分析了1999年全国平均高、中、低房价与各家庭收入(最高收入、高收入、中偏上收入、中等收入、中偏下、低收入、最低收入七种)的比例; 并与调整后的房价收入比进行比较. 文献[7-9, 3]也是从这个指标出发, 对住房购买力或者住房可支付能力进行测算, 但是没有分析这个指标的国际标准在我国住房市场上的可行性, 文献[10]得出了仅从房价/工资并不能解释居民购房问题的结论, 但是没有对住房购买力做进一步的探讨.

本文针对国内外研究的不足, 从城镇居民的消费结构和购房融资方式出发, 建立了住房购买力模型, 并依据北京市住宅的相关统计数据, 通过

① 收稿日期: 2006-04-25; 修订日期: 2006-07-16.

基金项目: 国家自然科学基金重点资助项目(70531040).

作者简介: 李爱华(1978—), 女, 山东人, 博士生. Email: lah04b@mails.qucas.ac.cn

房价收入比与数学模型的对照,对北京市城镇居民的住房购买力进行了分析,并在此基础上提出了相应的建议。

2 方法与模型

2.1 房价收入比的计算与评价标准

在分析商品住房购买力的时候,房价收入比这一经验指标往往被考虑到,它是指住宅平均价格(或住宅价格中位数)与家庭平均收入(或家庭收入中位数)的比值^[2],其公式为

$$q = \frac{P}{12m} \quad (1)$$

在这里 q 为房价收入比, P 为一套标准住房的价格(国外市场是以出售新房与旧房价格的平均数为依据), m 为家庭月平均收入. 世界银行在衡量一个国家或地区住房消费水平的标准一般认为 $q < 3$ 则供不应求; $q \in [3, 6]$ 较为合适, $q > 6$ 则超出了城镇居民的经济承受能力^[6].

在我国应用该指标分析问题,考虑到隐性收入的存在^[10],往往用到其修正公式

$$q = \frac{ps}{12m \times (1 + \epsilon)} \quad (2)$$

这里 q 、 m 意义同上, p 表示为商品房的单位面积价格; s 为一套房的建筑面积; ϵ 为隐性收入调整系数.

如果将房地产市场细分,可以分为期房交易市场和存量房交易市场;按收入细分家庭,则可以分为低、较低、中、较高、高收入家庭,“平均”表示所有家庭的平均收入,用 Ω_2 表示该集合, $\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, 数字 2 至 6 分别代表不同家庭的收入类别为:“低”、“较低”、“中”、“较高”、“高”; 1 代表“平均”,表示所有家庭的平均收入;据北京 2004 年房地产市场的运行情况细分期房面积 $\Psi_1 = \{80 \text{ m}^2, 120 \text{ m}^2, 140 \text{ m}^2, 160 \text{ m}^2\}$ 和存量房面积 $\Psi_2 = \{60 \text{ m}^2, 80 \text{ m}^2, 120 \text{ m}^2\}$, 则房价收入比为

$$(q_i)_{kj} = \frac{(p_i) \times (s_i)_k}{12m_j \times (1 + \epsilon_j)} \quad (3)$$

$$k \in \Psi_i, i = 1, 2; j \in \Omega_2$$

其中, Ω_2 表示各收入家庭集合. $\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, 意义同上; $\Psi_i (i = 1, 2)$ 分别表示期房市场、存量房市场购房建筑面积的集合. $i = 1$ 时, $(q_1)_{kj}$ 表示商品住宅期房的房价收入比, p_1 、 $(s_1)_k$ 分别

为商品住宅期房的平均价格和每套面积; $i = 2$ 时, $(q_2)_{kj}$ 表示商品住宅存量房的房价收入比, p_2 、 $(s_2)_k$ 分别为存量住房交易的平均价格和每套面积. ϵ_j 为各收入家庭的隐性收入调整系数.(注:下面的指标如果不做特殊说明均指商品住房的价格或面积)

为了叙述方便,有如下定义:

定义 1 区间的比较关系 \triangleleft : 对于两个区间 $[a_1, a_2]$, $[b_1, b_2]$, 如果 $a_1 \leq b_1, a_2 \leq b_2$, 则称 $[a_1, a_2] \triangleleft [b_1, b_2]$.

引理 1 在同一个房地产市场, 设定住房标准即 $s = s_1 = s_2$, 并且只有期房和存量房交易, 如果房地产市场中合理房价收入比取值为 $q \in [lq, uq]$, 则期房、存量房的合理房价收入比区间与整个房地产市场房价收入比合理区间关系如下: $[lq_2, uq_2] \triangleleft [lq, uq] \triangleleft [lq_1, uq_1]$, 而且 $(lq_i) = \frac{P_i}{P} \times (lq)$, $(uq_i) = \frac{P_i}{P} \times (uq) i = 1, 2$, 其中 lq, uq 分别表示房地产市场房价收入比合理区间的上下界, $[lq_1, uq_1], [lq_2, uq_2]$ 分别表示期房市场和存量房市场中的合理房价收入比区间.

证明 设整个房地产市场有 M 套期房交易, N 套存量房交易, 那么整个房地产市场的商品住房价格

$$P = \frac{P_1^1 + P_1^2 + \dots + P_1^M + (P_2^1 + P_2^2 + \dots + P_2^N)}{M + N}$$

期房市场中平均每套商品住房价格为

$$P_1 = \frac{P_1^1 + P_1^2 + \dots + P_1^M}{M}$$

存量房市场中平均每套商品住房价格为

$$P_2 = \frac{P_2^1 + P_2^2 + \dots + P_2^N}{N}$$

根据假设住房标准即 $s = s_1 = s_2$, 而且根据住宅的折旧性有

$$P_1 > P_2$$

将 P_1, P_2 代入 P 则得

$$\frac{P_2 M + P_2 N}{M + N} < P = \frac{P_1 M + P_2 N}{M + N} < \frac{P_1 M + P_1 N}{M + N}$$

即

$$P_1 > P > P_2$$

又因

$$lq \leq \frac{P}{12m} \leq uq \quad (4)$$

为合理区间,将不等式左右同时乘 $\frac{P_1}{P}$ 则得期房市场的房价收入比合理区间为

$$lq \times \frac{P_1}{P} \leq \frac{P_1}{12m} \leq uq \times \frac{P_1}{P} \quad (5)$$

同理存量房市场的房价收入比合理区间

$$lq \times \frac{P_2}{P} \leq \frac{P_2}{12m} \leq uq \times \frac{P_2}{P} \quad (6)$$

由式(4)、(5)、(6)和定义 1 即得

$$[lq_2, uq_2] \triangleleft [lq, uq] \triangleleft [lq_1, uq_1]$$

而且

$$(lq_i) = \frac{P_i}{P} \times (lq), (uq_i) = \frac{P_i}{P} \times (uq) \quad i = 1, 2$$

其中: l, u 分别表示该区间的下限界. 证毕.

按国际标准,如果市场房价收入比合理区间为 $[3, 6]$,则由引理 1 可以推出下面结论:

- 1) $i = 1$ 时, $\exists a_1 > 0, a_2 > 0$, 使 $q_1 \in [3 + a_1, 6 + a_2]$ 是合理的;其中, $a_1 - a_2 < 0$;
- 2) $i = 2$ 时, $\exists b_1 > 0, b_2 > 0$, 使 $q_2 \in [3 - b_1, 6 - b_2]$ 是合理的;其中, $b_2 - b_1 < 3$;
- 3) $q_1 < 3$ 时,期房市场将会供不应求;
- 4) $q_2 > 6$ 时,存量房市场的住房价格超过了居民的经济能力.

这里 q_1, q_2 分别为期房市场和存量房市场的房价收入比.

证明略.

由于隐性收入的存在,以及 p, s, m, ϵ 的取值不同,而引起对房价收入比的争议颇多,因而可将隐性收入系数视为一个不确定系数,先计算出北京期房市场出现供不应求、住房消费较为合理、供大于求三种情况时对应的隐性收入系数 ϵ_j 取值范围,进而从分析隐性收入系数的合理性来分析房地产市场运行情况.

仍令 $[lq_1, uq_1], [lq_2, uq_2]$ 分别表示期房市场和存量房市场中的合理房价收入比区间,如果期房与存量房市场的房价收入比式(3)都落在了各自的合理区间,则

$$lq_i \leq \frac{(p_i) \times (s_i)_k}{12m_j \times (1 + \epsilon_j)} \leq uq_i, \quad k \in \Psi_i, i = 1, 2, j \in \Omega_2 \quad (7)$$

因而

$$\frac{p_i \times (s_i)_k}{12m_j (uq_i)} - 1 \leq (\epsilon_j) \leq \frac{p_i \times (s_i)_k}{12m_j (lq_i)} - 1$$

$$k \in \Psi_i, i = 1, 2, j \in \Omega_2$$

为了叙述方便,在符号表述上有如下变换:

$$\epsilon_j \rightarrow (\epsilon_i)_{kj}$$

则上式变为

$$\frac{p_i \times (s_i)_k}{12m_j (uq_i)} - 1 \leq (\epsilon_i)_{kj} \leq \frac{p_i \times (s_i)_k}{12m_j (lq_i)} - 1$$

$$k \in \Psi_i, i = 1, 2, j \in \Omega_2 \quad (8)$$

其中: $\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 表示各收入家庭集合,数字 1 至 6 分别表示不同家庭的收入类别为:平均、低、较低、中、较高、高; $i = 1$ 时, $(q_1)_{kj}$ 表示商品住宅期房的房价收入比, $p_1, (s_1)_k$ 分别为商品住宅期房的平均价格和每套面积,期房面积 $\Psi_1 = \{80 \text{ m}^2, 120 \text{ m}^2, 140 \text{ m}^2, 160 \text{ m}^2\}$; $i = 2$ 时, $(q_2)_{kj}$ 表示商品住宅存量房的房价收入比, $p_2, (s_2)_k$ 分别为存量住房交易的平均价格和每套面积,存量房面积 $\Psi_2 = \{60 \text{ m}^2, 80 \text{ m}^2, 120 \text{ m}^2\}$. $(\epsilon_i)_{kj}$ 为各收入家庭房价收入比落入合理区间时对应的隐性收入系数.

由这个双层的隐性收入系数矩阵 $(\epsilon_i)_{kj}$ 可以间接的分析各收入家庭住房购买力,一般会有三种情况:

1) $(\epsilon_i)_{kj} \leq 0$, 对于 j 收入家庭来说,购买 i 市场 k 面积单位价格为 p_i 的商品住宅时,不需要隐性收入即可以支付起房价,即 i 市场 k 面积的商品住宅没有超过其购买力.

设平均的隐性收入一般不会超过正常统计收入的 ϵ_0 倍,则有下面两种情况:

2) $(\epsilon_i)_{kj} > \epsilon_0$, 对于 j 收入家庭来说,购买 i 市场 k 面积单位价格为 p_i 的商品住宅时,所对应的隐性收入系数超出了上界,即 i 市场 k 面积的商品住宅超过该 j 收入家庭的购买力.

3) $0 < (\epsilon_i)_{kj} \leq \epsilon_0$, 应作进一步的分析.

该方法是参照国际银行房价收入比的适用范围,从市场的角度整体分析城镇居民的住房购买力,但是这个标准范围是否符合中国国情,还有待于在下一节讨论中验证.

2.2 从房地产金融、消费结构出发探讨各收入家庭可支付住房能力

正如前面所提到,房价收入比只是衡量住房购买力的一个经验指标,它的合理性有待于进一

步检验.下面从家庭消费支出、购房融资方式方面结合起来分析城镇居民的住房购买力.也就是从房地产金融角度通过等额还款理论将可支配收入、家庭消费支出矩阵结合起来计算城镇居民的购买力,或可支付住房能力.

在购房抵押贷款中假定:可支配月收入为 m 元,月还款额占家庭可支配收入的比例为 w ,贷款年限为 n 年,贷款年利率为 r ,住宅的价格为 P 元/套,首付比率 x .则根据等额还款理论有

$$(1-x) \times P \times \left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} = wm \times \left[\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} - 1\right] / \left(\frac{r}{12}\right) \quad (9)$$

下面先分析各收入家庭合理或可接受的月还款额区间,然后根据这个区间值,来探讨各收入家庭可支付的住房价格.

2.2.1 合理月还款额区间分析

式(9)中, w 为月还款额占家庭可支配收入的比例,通过简单分析可知 w 是还款年限 n 的减函数,是一套住房价格 P 的增函数,是月可支配收入 m 的减函数.从每个家庭的消费结构出发考虑该比例系数,则这个比例应该在一定的范围内,如果超过这个区间的上限,则会影响到家庭的正常生活.下限则为对居民消费支出结构没有任何影响时月还款比例值.不妨将这个区间定义为合理的月还款额比例区间,记为 $w \in [w_l, w_u]$.其中 w_l, w_u 为月还款额比例的上下界;从银行贷款控制风险的角度,将上限定义为 50%^②,下限的取值采用 0,即不贷款的情况.下面将从居民消费矩阵来分析各收入阶层合理的月还款额区间,定量的描述 w 的取值范围.

如果考虑中低收入家庭可接受的购房月还款额区间,首先考虑城镇居民家庭消费支出的构成,如恩格尔系数和其他消费支出统计.在家庭消费支出中共有 8 项(1.食品、2.衣着、3.家庭设备用品及服务、4.医疗保健、5.交通和通信、6.教育文化娱乐服务、7.居住、8.杂项商品与服务).为了研究住房消费和其他消费的关系,有如下假设:

假设 1 消费支出的 8 个项目决定了城镇居民的正常基本消费.

假设 2 如果一个理智的家庭决定或正在买房,就会适当减少不必要的消费,但不会低于前 6 项的消费,即衣、食、行、教育、医疗、家庭设备等.

对居民的消费行为假设 1 和 2 通常是合理的,因而从各收入家庭的月还款比例矩阵 $(w_{nj})_{8 \times 6}$ 中可以得到合理的月还款额比例 w_j 的取值范围为

$$\forall j \in \Omega_2, w_{8j} \leq w_j \leq w_{6j}$$

其中

$$w_{nj} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{100} \cdot \frac{C_j}{M_j}$$

$$w_{6j} = w_{uj} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^6 a_{ij}}{100} \cdot \frac{C_j}{M_j}$$

$$w_{8j} = w_{lj} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^8 a_{ij}}{100} \cdot \frac{C_j}{M_j}$$

$$i \in \Omega_1, j \in \Omega_2 \quad (10)$$

这里 Ω_1 表示家庭各项消费集合, $\Omega_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, 1 至 8 分别代表在家庭消费支出中的八项:1 代表“食品”、2 代表“衣着”、3 代表“家庭设备用品及服务”、4 代表“医疗保健”、5 代表“交通和通信”、6 代表“教育文化娱乐服务”、7 代表“居住”、8 代表“杂项商品与服务”; Ω_2 表示各个收入家庭的集合, $\Omega_2 = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$; $\forall i \in \Omega_1, j \in \Omega_2$, a_{ij} 表示对于收入为 j 的家庭,第 i 项消费占可支配家庭收入的 $a_{ij}\%$,则 $(a_{ij})_{8 \times 6}$ ($i \in \Omega_1, j \in \Omega_2$) 为城市居民家庭消费支出比例矩阵;其中 C_j 为 j 收入家庭的总消费支出额, M_j 为 j 收入家庭的可支配收入额. w_{nj} 表示除了消费支出的前 n 项外, j 收入家庭将剩余的可支配收入用于住房还款的比例值 $n = 1, 2, \dots, 8$.

因而低、较低、中、较高、高收入家庭可支付的还款占月收入的比例分别为

$$w_2 \in [w_{82}, w_{62}], w_3 \in [w_{83}, w_{63}],$$

$$w_4 \in [w_{84}, w_{64}], w_5 \in [w_{85}, w_{65}],$$

$$w_6 \in [w_{86}, w_{66}] \quad (11)$$

2.2.2 可支付商品住宅价格

由式(9)和(11),可以得出各收入家庭的住

^② 银监会 2004 年正式发布《商业银行房地产贷款风险管理指引》(以下简称《指引》),明确规定:借款人每月交的供房款,不能超过其月收入的 50%.

房购买力,即可支付的商品住宅价格区间为

$$P_j = \frac{\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} - 1}{r(1-x)\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n}} \times 12w_jm_j, \quad j \in \Omega_2, w_j \in [w_{8j}, w_{6j}] \quad (12)$$

考虑到隐性收入的存在,则对上式修正得

$$\begin{aligned} \bar{P}_j &= P_j \times (1 + \epsilon_j) \\ &= \frac{\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} - 1}{r(1-x)\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n}} \times 12w_jm_j \times (1 + \epsilon_j) \\ & \quad j \in \Omega_2, w_j \in [w_{8j}, w_{6j}] \quad (13) \end{aligned}$$

其中, n, r, x 意义同(9), m_j 为 j 收入家庭的可支配月收入, w_j 为月还款额占家庭可支配月收入的比例, P_j 元/套为 j 收入家庭支付的住宅价格, $\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, Ω_2 表示各个收入家庭的集合, ϵ_j 为 j 收入家庭的隐性收入调整系数。

为了叙述方便定义一个区间运算的符号 \otimes

定义 2 设 $[a, b]$ 为任意区间, 其中 $a < b$, c 为任意实数, 则 $[a, b] \otimes c = [a \times c, b \times c]$ 。

对于 j 收入家庭, 月还款比例为 w_{6j} 时, 不考虑隐性收入和考虑隐性收入时该家庭可支付的住房价格分别记为 P_{6j}, \bar{P}_{6j} ; 月还款比例为 w_{8j} 时, 不考虑隐性收入和考虑隐性收入时该家庭支付的住房价格分别记为 P_{8j}, \bar{P}_{8j} 。因而平均收入、低收入、较低收入、中收入、较高收入和高收入可支付的商品住房价格大体分布区间为

$$\bar{P}_j \in [P_{8j}, P_{6j}] \otimes (1 + \epsilon_j) \quad j \in \Omega_2 \quad (14)$$

2.2.3 各收入家庭可支付的房价收入比

设 j 收入的城镇居民家庭可接受的合理房价收入比区间为 $[(ql)_j, (qu)_j]$, 则

$$\begin{aligned} (ql)_j &= \frac{\bar{P}_{8j}}{12m_j(1 + \epsilon_j)}, \\ (qu)_j &= \frac{\bar{P}_{6j}}{12m_j(1 + \epsilon_j)} \quad j \in \Omega_2 \quad (15) \end{aligned}$$

代入式(13) 即得

$$\begin{aligned} (ql)_j &= \frac{\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} - 1}{r(1-x)\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n}} \times w_{8j}, \\ (qu)_j &= \frac{\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n} - 1}{r(1-x)\left(1 + \frac{r}{12}\right)^{12n}} \times w_{6j} \\ & \quad j \in \Omega_2 \quad (16) \end{aligned}$$

$\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 表示各收入家庭的集合; m_j 为 j 收入家庭的可支配月收入; $(ql)_j, (qu)_j$ 分别为合理房价收入比区间的上下界。

可以用 $j = 1$ 的这个结果和国际上通用的房价收入比指标标准相比较, 检验城镇居民可接受的房价收入比合理区间与其是否一致。

3 实证

3.1 用房价收入比方法来分析北京市城镇居民住房购买力情况

家庭收入数据来源于统计年鉴^[11], 房价数据来源于建设部房地产报告^[12], 根据建设部房地产报告^[12]2004 年北京市普通商品住宅的期房市场交易平均价格为 5 641.78 元 / m²; 2004 年北京市存量房市场交易的平均价格为 3 921.31 元 / m²。

鉴于隐性收入和收入高低之间的关系没有定论, 令 $\epsilon_j > 0$ 为各阶层的隐性收入调整系数, 由式(3) 可以得出 2004 年期房和存量房的 q 值如下:

表 1 修正后期房的平均房价与各等级家庭年收入之比

Table 1 Modified average-price-to-income ratio of forward delivery housing by income class

		平均	低收入户	较低	中间	较高	高收
家庭总收入 / (1 + ϵ_j)	(元)	41 365	21 976	31 361	37 733	48 387	72 581
期房平均单价	(元)	5 642	5 642	5 642	5 642	5 642	5 642
(房价家庭年收入比) × (1 + ϵ_j)	房价收入比(80 m ²)(q_1) _{1j} × (1 + ϵ_j)	9.77	18.38	12.88	10.71	8.35	5.57
	房价收入比(120 m ²)(q_1) _{2j} × (1 + ϵ_j)	14.65	27.58	19.32	16.06	12.52	8.35
	房价收入比(140 m ²)(q_1) _{3j} × (1 + ϵ_j)	17.09	32.17	22.55	18.74	14.61	9.74
	房价收入比(160 m ²)(q_1) _{4j} × (1 + ϵ_j)	21.82	41.08	28.78	23.92	18.66	12.44

表2 修正后存量房的平均房价与各等级家庭年收入之比

Table 2 Modified average-price-to-income ratio of second-hand housing by income class

		平均	低收入户	较低	中间	较高	高收
家庭总收入 $\div (1 + \epsilon_j)$		41 365	21 976	31 361	37 733	48 387	72 581
存量房平均单价		3 921	3 921	3 921	3 921	3 921	3 921
(房价家庭年收入比) $\times (1 + \epsilon_j)$	房价收入比(60m ²)(q_2) _{1j} $\times (1 + \epsilon_j)$	4.74	8.92	6.25	5.20	4.05	2.70
	房价收入比(80m ²)(q_2) _{2j} $\times (1 + \epsilon_j)$	6.32	11.90	8.34	6.93	5.40	3.60
	房价收入比(120m ²)(q_2) _{3j} $\times (1 + \epsilon_j)$	9.48	17.84	12.50	10.39	8.10	5.40

由2004年期房的面积与平均价格、存量房的面积与平均价格,可以计算出期房、存量房市场的平均价格为5 263元/m²,则由引理1和推论得,如果按国际标准房价收入比[3,6]是合理的^[6],期

房市场的合理房价收入比区间应该为[3.3,6.7],存量房的合理房价收入比应该为[2.3,4.7],由式(8)得与此合理区间相应的隐性系数区间表如表3。

表3 期房与存量房价格合理时相应的隐性系数区间表

Table 3 Recessive parameter interval according to affordable prices of forward delivery housing and second-hand housing respectively

		平均	低收入户	较低	中间	较高	高收
期房住房消费和居民购买力相匹配时得出的隐性收入系数	住房面积(80m ²)	[0.4,1.8]	[1.6,4.2]	[0.8,2.6]	[0.5,2.0]	[0.2,1.4]	[-0.2,0.6]
	住房面积(120 m ²)	[1.0,3.1]	[2.8,6.8]	[1.7,4.5]	[1.2,3.5]	[0.7,2.5]	[0.2,1.4]
	住房面积(140 m ²)	[1.4,3.8]	[3.5,8.1]	[2.1,5.4]	[1.6,4.3]	[1.0,3.1]	[0.4,1.7]
	住房面积(160 m ²)	[2.3,5.6]	[5.1,11.4]	[3.3,7.7]	[2.6,6.2]	[1.8,4.7]	[0.9,2.8]
存量房住房消费和居民购买力相匹配时得出的隐性收入系数	住房面积(60 m ²)	[0.0,1.1]	[0.9,2.9]	[0.3,1.7]	[0.1,1.3]	[-0.1,0.8]	[-0.4,0.2]
	住房面积(80 m ²)	[0.3,1.7]	[1.5,4.2]	[0.8,2.6]	[0.5,2.0]	[0.1,1.3]	[-0.2,0.6]
	住房面积(120 m ²)	[1.0,3.1]	[2.8,6.8]	[1.7,4.4]	[1.2,3.5]	[0.7,2.5]	[0.1,1.3]

表3即为双层的 $(\epsilon_i)_{kj}$ 矩阵, $i = 1, k = 1, j = 1, 3.3 < q_1 < 6.7$ 时, $3.3 < (\epsilon_1)_{11} < 6.7$.从表3期房住房消费和居民购买力相匹配时得出的隐性收入系数可以看出:

1) 如果北京居民的平均隐性收入系数 $(\epsilon_1)_{11} \leq 1.8$,即房价收入比不会小于3.3,则80 m²的期房住房市场不会供不应求,大于80 m²的期房住房市场更不会出现供不应求。

2) 即使 $j = 6$ (高收入家庭)没有隐性收入,其购买力与80 m²的期房价格相匹配;如果隐性收入在0.2与0.5之间,则其购买力与80 m²~120 m²的期房价格相匹配;其隐性收入系数越高,与其购买力相匹配的住房面积越大。

3) 当 $j = 2, 3, 4$ (低、较低、中等收入者),如果其隐性收入系数小于0.5,即房价收入比大于6.7,则整个期房市场的价格超出了 $j = 2, 3, 4$ 的购买能力。

从表3中存量房住房消费和居民购买力相匹

配时得出的隐性收入系数也可以做同样的分析。

上面是参照国际银行房价收入比的适用范围从市场的角度整体分析北京2004城镇居民的住房购买力,但是这个标准范围是否符合中国国情,还有待于在下面的章节实证结果中检验.另外,如何确定中低收入者所能接受的商品住宅价格?这个问题直接关系到政府确定对中低收入的补贴标准,如果“补砖头”即是对微利房的定价;如果“补人头”即是购房时所补所能接受标准与市场价格的差价.下面从房地产金融角度来分析这个问题。

3.2 从房地产金融、消费结构出发探讨各收入家庭可支付住房能力

家庭消费支出数据来源于《北京统计年鉴—2005》^[11],表4中前8行数据组成了2004年北京城镇居民家庭消费支出比例矩阵 $(a_{ij})_{8 \times 6}$, ($i \in \Omega_1, j \in \Omega_2$), $i = 1, j = 1$ 时, $a_{11} = 32.2$,其中 $\Omega_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $\Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$,意义同上。

表4 北京市2004年2000户城市居民家庭消费支出构成统计

Table 4 Composition of 2000 urban households' living expenditures for consumption (%) of Beijing in 2004 by income class

a_{ij}		全市平均	低收入	较低收入	中收入	较高收入	高收入
1. 食品(即恩格尔系数)	(a_{1j})	32.2	38.8	36.1	36.2	30.9	25.5
2. 衣着	(a_{2j})	8.7	6.8	8.5	9.6	9.3	8.7
3. 家庭设备用品及服务	(a_{3j})	6.8	5.8	5.7	5.4	6.7	8.6
4. 医疗保健	(a_{4j})	9.7	9	10.8	9.8	11.4	8
5. 交通和通信	(a_{5j})	12.8	11.2	11.1	10.8	11.7	16.5
6. 教育文化娱乐服务	(a_{6j})	17.3	17.1	17.2	17.3	17.7	17.2
7. 居住	(a_{7j})	8.7	8.7	7.4	7.3	8.2	10.8
8. 杂项商品与服务	(a_{8j})	3.8	2.6	3.2	3.6	4.1	4.7
消费支出	$\sum_{i=1}^8 a_{ij}$	100	100	100	100	100	100

各收入家庭的总消费支出额 C_j 和各收入家庭的可支配收入额 M_j 的数据均来自《北京统计年鉴2005》^[11], $j \in \Omega_2, \Omega_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. 则由式

(10) 与 (11) 得出了还款比例矩阵 $(w_{nj})_{8 \times 6}$ 与 w_j 的合理取值范围, 即月还款额比例 (8) 与月还款额比例 (6) 之间的部分, 见表 5.

表5 基于消费支出组合与可支配收入比的月还款比例表

Table 5 Monthly payment proportion to disposable income based on expenditure-combination-to-disposable-income ratio

w_{nj}	全市平均	低收入	较低收入	中收入	较高收入	高收入
月还款额比例(1)	0.75	0.61	0.67	0.72	0.77	0.83
月还款额比例(2)	0.68	0.54	0.59	0.64	0.70	0.77
月还款额比例(3)	0.63	0.49	0.54	0.60	0.65	0.71
月还款额比例(4)	0.55	0.40	0.44	0.52	0.56	0.66
月还款额比例(5)	0.45	0.28	0.34	0.44	0.47	0.55
月还款额比例(6)	0.32	0.11	0.18	0.30	0.34	0.43
月还款额比例(7)	0.25	0.03	0.12	0.25	0.28	0.36
月还款额比例(8)	0.22	0.00	0.09	0.22	0.25	0.33

表5中, 月还款比例(1) w_{1j} 表示除了食品的消费外, j 收入家庭都将剩余的可支配收入用于住房贷款; 月还款比例(2) w_{2j} 表示除了食品和衣着消费外, j 收入家庭都将剩余的可支配收入用于住房贷款; 月还款比例(3) w_{3j} 表示除了消费支出的前三项外, j 收入家庭将剩余可支配收入用于住房贷款; 即 w_{nj} 表示除了消费支出的前 n 项外, j 收入家庭将剩余的可支配收入用于住房还款的比例值 $n = 1, 2, \dots, 8$. 因而根据前面讨论 w 的取值范围:

$$\forall j \in \Omega_2, w_{6j} \leq w_j \leq w_{8j}$$

可以得到2004年北京城镇低、较低、中、较高、高收入家庭可支付的月还款额占月收入的比例分别为 $w_2 \in [0, 0.11]$, $w_3 \in [0.09, 0.18]$, $w_4 \in [0.22, 0.30]$, $w_5 \in [0.25, 0.34]$, $w_6 \in [0.33, 0.43]$

从基于消费支出组合与可支配收入比得出的月还款比例矩阵 $(w_{nj})_{8 \times 6}$ 可以看到, 各阶层的支付能力是不一样的, 如果都以月还款额占月收入的50%为标准计算, 则低收入除了食品、衣着消

费外,要将全部的剩余收入用来还住房贷款,不可能有其他的支出活动.对于中等收入家庭除了食品、衣着、家庭设备用品和医疗保健之外,也要将全部的剩余收入用来还住房贷款,不可能有其他的支出活动.

总之,这里的分析表明各收入家庭所能负担的月还款额占月收入的比例额度 w_j 是不同的,家庭收入越高的家庭其比例越大,另外这个结果也验证了银监会为了防范金融风险曾规定住房贷款每月所还款额占贷款人或家庭的月收入不得超过 50% 的措施是有效的.

按照目前居民申请购房抵押贷款的有关规定,月还款额不超过其家庭月收入的 50%, 申请

年限可在 10 ~ 30 年.不妨取利率 $r = 5.51\%$, 首付 20%, 贷款期限 $n = 20$ 年,收入 m_j 见北京市统计年鉴^[11], 因而由式(13) 与(14) 得 2004 年北京市城镇居民低收入、较低收入、中收入、较高收入和高收入家庭可支付的商品住房价格大体分布区间为

$$\begin{aligned} \bar{P}_2 &\in [0,6] \otimes (1 + \epsilon_2), \bar{P}_3 \in [7,14] \otimes (1 + \epsilon_3) \\ \bar{P}_4 &\in [21,29] \otimes (1 + \epsilon_4), \bar{P}_5 \in [30,41] \otimes (1 + \epsilon_5) \\ \bar{P}_6 &\in [59,78] \otimes (1 + \epsilon_6) \quad (\text{单位:万元}) \end{aligned}$$

如果假设 $\epsilon_j = 0.2$, 则由 2004 北京市城镇居民住房购买力分析可以得到各收入家庭可支付的住房价格为图 1 中月还款比例(6) 与月还款比例(8) 之间的部分:

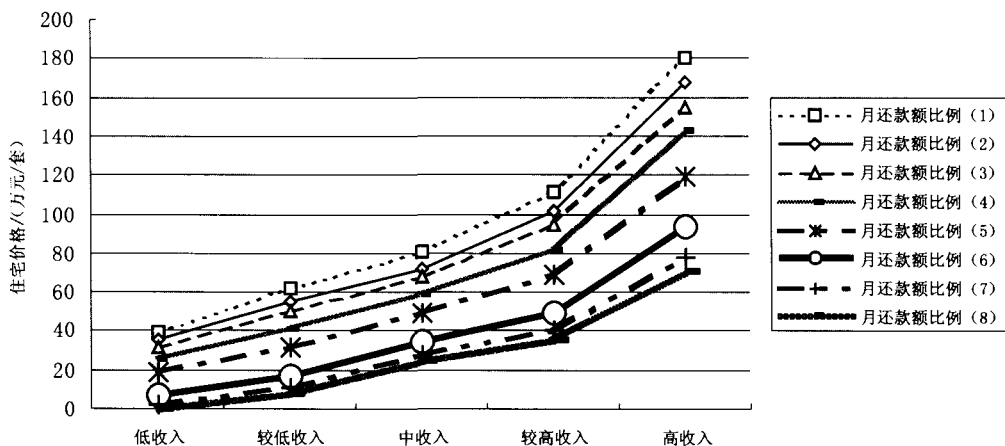


图 1 修正后 2004 北京城镇居民住房购买力分析

Fig.1 Study on modified housing purchasing power of urban residents of Beijing in 2004

因而由式(12) 可以得出北京 2004 各收入家庭可接受的合理房价收入比区间为如表 6.

表 6 2004 北京城镇居民可接受的房价收入比

Table 6 Affordable-price-to-income ratio for urban households of Beijing in 2004 by income class

房价收入比	全市平均	低收入	较低收入	中收入	较高收入	高收入
$(qu)_j$	7.9	2.8	4.5	7.6	8.5	10.8
$(ql)_j$	5.5	0.0	2.1	5.5	6.2	8.2

从表 6 根据房价收入比的定义,北京市城镇居民可接受的合理房价比应该为[5.5,7.9]左右,而且计算结果反应出了收入越高的家庭其可接收的房价收入比值相对越高;另外也可以看出国

际上通用的房价收入比指标标准,与北京城镇居民可接受的房价收入比合理区间尚有一定的出入,国际房价收入比标准体现了发达国家房地产市场整体情况,就本身购买力而言,较低收入、低收入家庭可接受的房价收入比要低于该标准,较高、高收入家庭可接受的房价收入比要高于这个范围.

4 总结与建议

4.1 实例研究总结

2004 年北京市期房预售价格平均值为 6 060.41 元 /m², 普通住宅期房的价格为 5 641.78

元/ m^2 ,市场上多为 80 ~ 160 m^2 ,其价格为 45 ~ 90 万元/套,不超过高收入家庭的经济承受能力;也有较高收入家庭一定的购买空间,但对于中等收入及中等收入线以下家庭其经济负担将逐步加重.

2004 年北京市存量房销售平均价格为 3 921.32 元/ m^2 ,设其面积为 60 ~ 120 m^2 ,则价格为 24 ~ 51 万元/套,对中等收入、较高收入、高收入家庭而言,与其住房购买力相匹配.2004 年北京市经济适用房的价格基本与中等收入家庭住房购买力相匹配.但由于供给有限和在销售中的高收入者“骗购”行为已引起了广泛的关注与质疑.

除了部分中等收入家庭将面积有限的存量房作为选择对象外,中低收入家庭的住房支付能力只能负担起租房或是购买城市边缘的住房(由住房的区位理论,北京市住房的价格和距离城市中心的距离有很强的负相关性),从长远来看,如果不采取措施会形成中低收入家庭外迁聚集,对社会稳定可能有不好的影响.在此没有对 2004 住房销售数据作详细的细分调查,但由建委的统计报告显示其商品住宅期房的预售率(预售登记面积 \div 当期批准预售面积)为 92.3%,从上面的分析理论分析显示中低收入家庭没有与市场匹配的住房购买力,则无疑有下面的可能:外地或当地高收入者投资或投机买房的对市场起了很强的推动作用,这也会成为推动房价的上涨原因.

无论是期房还是存量房市场价格在一定程度上超过了较低、低收入家庭购买力,从这两个家庭的收入与消费状况分析可以看出并不提倡这部分人购房,而是通过低于市场租金价格的廉租房来解决其住房问题.

另外,用国际上的房价收入比标准来衡量北京 2004 居民住房购买力的情况和由购房抵押贷款公式引出模型衡量的结果趋势上有相同之处,但有一定的差异,第 2 种方法结合了购房融资方式、居民家庭消费结构,因而更为客观、科学.在分析城镇家庭住房购买力时,也可以由第 2 种方法得到适合我国国情的房价收入比合理比区间,再结合第一种方法进行分析.

4.2 建议

针对本文计算得出 2004 年北京各收入家庭住房购买力的情况,以及中低收入家庭在期房市

场购买力不足的结论,有如下建议:

(1)对于低收入家庭要通过廉租房等一定的保障制度与体系来解决其住房问题.

(2)活跃存量房的交易市场,但不促使房价猛增的前提下,可以解决部分中低收入家庭的住房问题.

(3)对于期房结构的调整,增加中、小户型的比例,可以提高中低收入家庭住房的购买力.

(4)发展城市交通,完善城市建设规划,提高人们的收入.

(5)创新房地产金融工具,为中等收入家庭提供购房支持.

5 创新与展望

本文从居民的消费结构与购房融资方式出发建立了城镇居民住房购买力模型,并与房价收入比指标比照分析了城镇居民住房购买力.以 2004 年北京市的相关数据为例,对高、较高、中、较低、低收入家庭的住房购买力作了实证分析,由家庭消费支出矩阵得出了各收入家庭可支付的住房价格和可接受的房价收入比,依此分析 2004 北京房地产市场,分析结果显示中低收入家庭在期房市场没有购买力,在文章的最后提出了相应的建议.这是首次由家庭消费支出矩阵出发,并考虑到隐性收入系数,量化了对各收入家庭的住房购买力分析,使得对北京市城镇各收入居民的住房购买力分析更接近于真实;两种方法的比较结果表明:应该用调整的房价收入比区间来衡量我国的房地产市场.

不足之处在于对 w_j 区间的研究,本文从静态出发计算,这种比较可以得出当年城镇居民的住房购买力是否和其相应的市场价格相匹配,但是忽略了时间的动态效应,即居民收入的增长性,也就是从整体上而言,月还款额占月收入比例 w 通常是不断下降的.另外,收入区间的进一步细分以及房价的细分可以使结果包含更多的分布信息,从而提高研究的精度.这些有待后续的研究去完善.

参 考 文 献:

- [1] Miles M E, Berens G, Weiss M A. 房地产开发: 原理与程序[M]. 北京: 中信出版社, 2003.
Miles M E, Berens G, Weiss M A. Real Estate Development: Principles and Process[M]. Beijing: CITIC Publishing House, 2003. (in Chinese)
- [2] 成思危. 中国城镇住房制度改革——目标模式与实施难点[M]. 北京: 民主与建设出版社, 1999.
Cheng Siwei. Study on Urban System Reform in China—Pattern of Objective and Difficulty Of Practice[M]. Beijing: Democracy and Construction Press, 1999. (in Chinese)
- [3] LAU Ka Man, Li Si-ming. Commercial Housing Affordability in Beijing, 1992—2001[C]. Conference “Housing and Social Development: Emerging Theoretical Issues in Asia-Pacific” 5—6 February 2004, University of Hong Kong.
- [4] Hulchanski J D. The concept of housing affordability: Six contemporary uses of the housing expenditure-to-income ratio[J]. Housing Studies, 1995, 10 (4): 471—491.
- [5] Philippe Thalmann. Identifying households with housing assistance need[J]. Urban Studies, 1999, 36(11): 1933—1947.
- [6] 曹振良, 高晓慧, 陈长多, 等. 房地产经济学通论[M]. 北京: 北京大学出版社, 2003.
Cao Zhenliang, Gao Xiaohui, Cheng Changduo, et al. The General Theory of Real Estate Economics[M]. Beijing: Peking University Publishing House, 2003. (in Chinese)
- [7] 李宇宏, 沈荣芳. 西安市居民住房购买力分析[J]. 基建优化, 1999, 20(2): 34—37.
Li Yuhong, Shen Rongfang. Housing purchasing power analysis of Xi'an residents[J]. Optimization of Capital Construction, 1999, 20(2): 34—37. (in Chinese)
- [8] 孙文建. 江苏省城镇居民住房消费能力的分析与展望[J]. 南京建筑工程学院学报, 1999, 3: 71—75.
Sun Wenjian. Analysis and forecast of the housing-consumption capacity of urban residents in Jiangsu Province[J]. Journal of Nanjing Architectural and Civil Engineering Institute, 1999, 3: 71—75. (in Chinese)
- [9] 王明华. 影响居民收入差距扩大的制度性因素[J]. 经济问题, 2005, 10: 2—5.
Wang Minghua. Systemic factors influencing on distance expansion of residents' income[J]. Economic Problem, 2005, 10: 2—5. (in Chinese)
- [10] 张 红. 房地产经济学讲义[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004. 488—492.
Zhang Hong. Teaching Materials of Real Estate Economics[M]. Beijing: Tsinghua University Publishing House, 2004. 488—492. (in Chinese)
- [11] 北京统计年鉴—2005. 北京: 中国统计出版社, 2005.
Beijing Statistical Yearbook 2005. Beijing: China Statistics Press, 2005.
- [12] 2005 年北京市房地产市场运行状况[ED/OL]. <http://www.realestate.gov.cn/information.asp?recordno=1681&teamno=41&line=1,2006-01-26>.
The operating status of Beijing real estate market in 2005[ED/OL]. <http://www.realestate.gov.cn/information.asp?recordno=1681&teamno=41&line=1,2006-01-26>. (in Chinese)
- [13] 王 萍. 隐性收入来源问题研究[J]. 浙江统计, 1998, 10: 9—11.
Wang Ping. Study on recessive income origin[J]. Zhejiang Statistics, 1998, 10: 9—11. (in Chinese)
- [14] Nelson A C, etc. The Link Between Growth Management and Housing Affordability: The Academic Evidence[C]. A Discussion Paper Prepared for the Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy, 2002.
- [15] Stone M E. One-Third of a Nation: A New Look at Housing Affordability in America[R]. Washington, DC, Economic Policy Institute, 1990.

(下转第 43 页)

Trust model of multi-agent system

ZHAO Shu-liang^{1,2}, JIANG Guo-rui¹, HUANG Ti-yun^{1,3}

1. Economics and Management School, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China;

2. Computer Science Department, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050016, China;

3. Management School, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China

Abstract: The technique of multi-agent has been largely used in the development of large-scale and distributed management systems. Trust between agents in multi-agent cooperation can severely affect the efficiency of multi-agent system (MAS). Most trust models presented are based on the Internet peer-to-peer environment. They do not fit for the environment of MAS. Considering the trust characteristics in MAS, this paper gives a novel agent trust model in MAS which is based on credit and relationship web of agent. Theoretical analysis and simulations show: this model can improve the agglomeration of the agent relationship web, and can improve the efficiency of the selecting of cooperative agent; furthermore, compared with the current global model, in agent successful cooperation ratio in the environment which needs agents repeatedly cooperating with each other, in controlling the agent malicious recommendation, the agent cooperative cheating, and in the partiality for the new agent when an agent selects its cooperative partner, this model is more compete. It has both theoretical and practical value on the copartner's selection in supply chain management system and e-commerce system.

Key words: multi-agent system; trust model; credit; relationship web

(上接第 17 页)

Study on housing purchasing power of urban residents

LI Ai-hua^{1,2}, CHENG Si-wei^{1,2}, LI Zi-ran¹

1. Management School, Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China;

2. CAS Research Centre on Data Technology and Knowledge Economy, Beijing 100080, China;

3. CAS Research Center of Fictitious Economy and Finance, Beijing 100080, China

Abstract: The housing-price-to-income ratio is a widely accepted indicator for housing purchasing power analysis in western countries, and there are some researchers who study the housing purchasing power with it in China. However, systematic studies about this problem are not rich. In this paper, the indicator is reviewed first and models are proposed to analyze the affordable housing-price-to-income ratio based on the expenditure structure matrix of households. What's more, the affordable house prices of different income classes are derived. As a demonstration, housing purchasing power of Beijing in 2004 is analyzed from these two aspects. In the demonstration, the affordable housing price and the affordable-price-to-income ratio of each income class are computed based on the family cost matrix. The results show that lower-middle income class cannot afford forward delivery housing, and some corresponding suggestions are proposed in the conclusion.

Key words: price-to-income ratio; mortgage loan; middle-low income families; housing purchasing power