

我国绿色建筑评价指标的分类分析及相应对策研究

卢 梅¹, 武宇翔^{1,2}

(1. 西安建筑科技大学 管理学院, 陕西 西安 710055; 2. 中国联合工程公司, 浙江 杭州 310052)

摘要:现阶段,绿色建筑在我国处于快速发展的初级阶段,就目前市场发展现状而言,存在着一些亟待解决的关键性问题:我国绿色建筑评价体系的消费者认可度不高、获得实际运营标识的项目数量占比较少、消费者的购买行为不够积极等,究其原因是因为绿色建筑各技术指标的消费者认可度不同.因此,本文以 2015 年《绿色建筑评价技术标准》为依据设置问卷,调查消费者对于绿色建筑评价指标的态度,找出其中导致市场矛盾产生的关键性指标因素,并分别从供给和需求这两个层面建立起动态演化博弈模型,最后基于分析结果提出相对应的解决措施及发展对策,以促使绿色建筑市场的供求一致,获得持续的良性发展.

关键词:绿色建筑评价指标;指标分类;演化博弈理论;发展对策

中图分类号: TU-9

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2017)06-0895-08

Classification analysis of green building evaluation index and corresponding countermeasures

LU Mei², WU Yuxiang^{1,2}

(1. School of Management, Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China;

2. China United Engineering Corporation Limited, Hangzhou 310052, China)

Abstract: Presently, the green building is at the initial stage of rapid development in our country, the current considering market situation, there are some key problems to be solved: green building evaluation system of the consumer's acceptance is not high. Second the number of actual operation projects identified accounted for less, and the consumer behavior is not positive enough. This is because the technical index of consumer acceptance of different green building is not high. Therefore, based on the 2015 "Green Building Evaluation Criteria" for technical basis of setting up the questionnaire survey of consumer attitudes for green building evaluation index, the key indicators of market lead to contradictions are found. Separately from the two aspects of supply and demand a dynamic evolutionary game model is built. The analysis results puts forward solutions and development based on the corresponding countermeasures to promote green building market supply and demand, for sustainable development.

Key words: green building evaluation index; index classification; evolutionary game theory; development counter-measure.

20 世纪 90 年代,绿色建筑的概念才被引入中国,经过二十多年的发展,绿色建筑在我国目前处于快速发展的初级阶段^[1].通过前期广泛的文献研究结合实地调研等方法的综合研究发现,目前我国绿色建筑的发展存在以下亟待解决的问题:(1)我国绿色建筑评价体系的消费者认可度不高.(2)获得设计标识的项目数量较多,而获得实际运营标识的项目数量较少.(3)我国政府相对应的措施不到位.

开发商、消费者、政府,作为绿色建筑市场的主体,他们对于绿色建筑的态度及市场行为深

刻影响着绿色建筑的发展情况.目前在绿色建筑市场上,存在着大批的开发商为了在项目评级时获得更高的加分,采取随意堆砌一些无用的高新技术指标的现象.而消费者对于目前我国绿色建筑的评价指标的态度是不同的,大致可以分为三类:A类“消费者看重且愿意支付的技术指标”,B类“消费者看重但并不愿意支付的技术指标”,C类“消费者不看重当然也不愿意支付的技术指标”,在这三类指标中,A类及B类指标是较容易解决的,对于C类指标,是开发商、政府及消费者三者之间产生博弈行为的主要原因,针对于该类指标所采

取的演化博弈分析也是本文研究的重点。

1 我国绿色建筑的发展现状研究

1.1 绿色建筑的基本概念

随着我国经济的快速发展,城镇化进程的不断加快,人们对建筑的数量和品质需求也在不断上升。据统计,目前,我国每年新建约20多亿 m^2 的建筑,建筑终端能耗已接近全社会能耗的30%,同时,由建造过程所产生的污染也在逐年增加,如光污染、水污染、空气污染等,占环境总体污染的36.1%,与气候条件相近的发达国家相比,我国的建筑舒适标准也比较低。因此,传统的粗放型的建筑发展模式已经适应不了当今可持续发展的战略要求^[2],节能建筑、绿色建筑、人文建筑等一系列和谐建筑理念逐渐引领我国建筑的发展方向^[3]。

在我国2015年新颁布的《绿色建筑评价技术细则》中,将绿色建筑这样定义:在全生命周期内,最大限度地减轻建筑对环境的负荷,即节约能源及资源;提供安全、健康、舒适的生活和工作空间;与自然环境亲和,做到人及建筑与环境的和谐共处、永续发展^[4]等。

1.2 我国绿色建筑的发展现状分析

经过前期大量的文献搜集及实地调研等方法的综合研究发现,现阶段我国绿色建筑的发展现状如下:(1)我国绿色建筑评价体系的消费者认可度不高。不管是2006年的评价体系还是新修订的2015年的评价细则,他们的制定主要是以各科学院的意见为主,当然指标的科学性毋庸置疑。但是消费者作为绿色建筑市场供应链上的引导者,他们的意见却很少甚至几乎没有反应在评价体系上。(2)获得设计标识的项目数量较多,而获得实际运营标识的项目数量较少,这就导致了绿色建筑市场上供需脱节的现象严重,开发商、政府、消费者三者之间由此会形成紧张的博弈关系,无法带动市场的持续发展。(3)我国政府相对应的措施不到位。绿色建筑在我国的发展起步较晚,到目前仅经历了二十多年的发展,因此,与绿色建筑的发展速度相比,我国专门针对于绿色建筑的法律法规等系统性文件还不够完善,针对目前绿色建筑市场上出现的一些不良现象,没有法律法规文件作参考,根本问题很难得到彻底解决。(4)绿色建筑的核心理念得不到充分发挥。目前市场上百分之九十的绿色建筑均是获得设计标识而无运营标识的项目,而绿色建筑的“绿色”恰恰体现在其运营

过程中,因此,目前我国百分之九十的绿色建筑仅是获得了一个绿色身份,并未真正发挥绿色建筑所宣传的“节能、环保、舒适、和谐”的核心价值。

经过上述分析,我国绿色建筑的发展目前存在着诸多问题亟待解决,绿色建筑说到底是为市场主体服务的,因此,要想根本解决绿色建筑市场上存在的问题,从消费者认可度的角度对绿色建筑的技术指标进行分类,进而找出其中导致市场矛盾产生的关键性指标进行后续的深入分析。

2 我国绿色建筑评价指标的分类分析

2.1 我国目前现行的绿色建筑评价标准介绍

在我国目前现行的2015版《绿色建筑评价技术标准》中,将绿色建筑的等级以得分的形式对应起来,使评价结果更加的透明化,可操作性也大大提高。此版评价细则,将评价指标共分为七大类,分别为节材与材料资源利用、节地与室外环境、节能与能源利用、室内环境质量、节水与水资源利用、施工管理、运营管理。七类指标满分均为100分,每类指标下设不同的二级、三级指标,指标根据不同的属性划分为“控制项、评分项、加分项”三类,绿色建筑的评价总得分为七大类指标的评分项得分经加权计算后与加分项的附加得分之和^[10],参与评级的绿色建筑首先应满足本标准所有控制项的要求,且每类指标的评分项不得少于40分,然后依据总得分评为三个等级,当总得分分别达到50分、60分、80分时,绿色建筑分别为一星级、二星级、三星级。

2.2 问卷的设计与发放

为了保证问卷中各考核指标设置的合理性,问卷的设计以2015版的《绿色建筑评价技术标准》为基础,并对其中的各类指标进行适当的筛选、简化,问卷中评分项的设计尽量遵循以下原则:

(1)与消费者的直接使用密切相关,在使用过程中能够通过自身的感知进行判断。在指标的筛选阶段,将与消费者日常生活无关的指标项删除,如剔除了“施工管理”考核项以及在“运行管理”考核项里剔除了“管理体系认证”、“管理激励机制”、“教育宣传机制”三项指标。(2)剔除针对于公共建筑的评分指标项,因为本课题研究的对象为绿色居住建筑。如“公用浴室节水”、“暖通系统优化”、“IAQ监控”等。(3)尽量将《绿色建筑评价技术细则》中带有专业术语的指标项,以通俗易懂的方式表达出来。基于以上筛选原则,选出《绿色建筑评

价标准》中的30项技术指标作为本文问卷的主要调研内容,这30项指标分别为:绿化用地、环境噪声、停车场所、照明节能控制、管网漏损、节水用水定额、结构优化、高强结构材料、天然采光优化、自然通风优化、光污染、风环境、人行道无障碍、绿色雨水设施、绿化方式与植物、建筑设计优化、热工性能、节水冷却技术、径流总量控制、景观水体、可再生能源、建筑形体规则、可循环利用材料、户外视野、专项声学设计、土建装修一体化、整体化厨卫、本地材料、热岛强度、部分负荷节能。

问卷主要包括三个部分的内容:第1部分为消费者的基本信息,如“年龄、学历、工作单位性质、职称、家庭人口数”等。第二部分为主体调查部分,题型为匹配选择形式,每个指标共有A、B、C三个选项供选择,问卷的竖列共有30个考核指标项,横列为该指标的增量成本与效益的参考值。消费者以该指标的增量成本与效益为参考,结合自己对于该指标的态度进行选择。A类指标代表“该指标很重要且我愿意支付该部分的增量成本”,B类指标代表“该指标很重要但是我不愿意支付该部分的增量成本”,C类指标代表“该指标对我而言无意义当然也不愿意支付该部分增量成本”。第三部分为消费者对于该问卷以及我国的绿色建筑的

发展提出建议的部分。

由于是现场调查,因此选择的调查对象为20~60岁之间的绿色建筑小区的居民,因为这一年龄段的消费者,对于绿色建筑的使用感受最具有发言权,同时也具有购买绿色住宅的期望及能力。经过对收回问卷的仔细筛选,问卷共发放160份,收回148份,其中未完成问卷二分之一内容的份数为16份,被调查者的最高学历低于初中水平的为10位,还有4份问卷中调查者年龄小于20岁,另有8份张问卷是被调查者随意敷衍所做,因此,最后有效问卷份数为110份,有效问卷率为74.3%。

2.3 评价指标的分类处理

首先,对各指标的110个选项进行分类整理,罗列出各指标分别得A项、B项、C项的次数,由于该得分仅代表消费者对于各评价指标的重视程度及支付意愿,因此我们可以选取该指标得到的最多选项作为该指标的类别,如“便捷的公共交通设施”这一指标,得A项76次、得B项30次、得C项4次,则该指标在消费者心中认定属于A类别。因此,30个指标,我们最终整理出来的结果如下:A类指标10个,B类指标14个,C类指标6个。其中,C类指标是我们进行演化博弈分析的重点。整理结果如下:

表1 基于消费者态度绿色建筑评价指标分类

Tab.1 Green building evaluation index classification based on consumer attitudes

指标类别	对应《绿色建筑评价标准》中的指标项
A类指标(10个) 占比33.3%	绿化用地、环境噪声、停车场所、照明节能控制、管网漏损、节水用水定额、结构优化、高强结构材料、天然采光优化、自然通风优化。
B类指标(14个) 占比46.7%	光污染、风环境、人行道无障碍、绿色雨水设施、绿化方式与植物、建筑设计优化、热工性能、节水冷却技术、径流总量控制、景观水体、可再生能源、建筑形体规则、可循环利用材料、户外视野。
C类指标(6个) 占比20%	专项声学设计、土建装修一体化、整体化厨卫、本地材料、热岛强度、部分负荷节能。

在绿色建筑的市场,开发商和消费者占据绿色建筑产品消费链上的供求关系,消费者的购买行为是有效拉动供求关系的所在。目前存在着大量的开发商仅是为了建成绿色建筑而随意堆砌一些容易得分的高科技指标,这些高科技技术的增量成本最终还是由消费者来买单,开发商并不会考虑这些指标在消费者心中的认可程度。在上表中,C类指标即为导致绿色建筑市场矛盾产生的关键因素。

因此,下一部分主要就是以C类指标为分析

对象,针对开发商群体和消费者群体在不同策略下的市场行为进行演化博弈分析,并提出针对性的解决措施。

3 绿色建筑市场主体的动态演化博弈分析

目前国内学术领域关于演化博弈理论应用在市场行为分析时,主要把开发商的策略分为“开发和不开发”两类,在当前绿色建筑大力发展且已成为未来建筑发展趋势的大背景下,针对开

发商不开发商绿色建筑的行为展开与消费者之间的博弈行为分析已无必要,对于解决市场中的问题也不具有太大的指导意义.本文所构建的模型,从构成绿色建筑实体的技术指标的使用着手,进行深入分析,具有一定的创新性及其实际借鉴作用.

3.1 演化博弈理论的基本概念

演化博弈理论有两个核心的概念,其中一个为演化稳定策略(Evolutionary Stable Strategy,简称ESS),表示当种群中的绝大多数成员都采取某一策略时,在生物进化的过程中,不再存在一个具有突变特征的策略能够影响到该种群的稳定性,此时的策略就被称为该种群的演化稳定策略 S^* .

演化博弈论的另一个核心概念是复制动态方程,该方程是描述某一特定策略在一个群体中被采取的频数或频度动态微分方程,其定义如下:

$$\frac{1}{Y_k} \frac{DY_k}{DT} = [U(K, S) - \bar{U}(S, S)], k=1, 2, \dots$$

(注: Y_k 表示采取 K 策略的群体占总体比重, $U(K, S)$ 表示采取 K 策略的群体效用水平, $\bar{U}(S, S)$ 表示整个种群的平均效用水平)^[13].

3.2 针对C类指标的开发商与消费者的博弈模型构建

3.2.1 模型参数的定义

基于“有限理性行为人”理论基础,在该博弈分析过程中,以“不采用第三类指标”方案为基准方案,在此做了一个合理的假设:即开发商在该

博弈赢得矩阵中,若选择“采用第三类指标”方案,则该绿色建筑所获得的星级标识将会提升, $A_{表}$ 表示开发商不采用第三类指标时,所获得的政府奖励, A_2 表示开发商采用第三类指标之后获得的政府奖励,则 $A_2 > A_1$.

当开发商选择第一类开发方案时: U_1 表示开发商因开发该星级绿色建筑而获得的效益; U_2 表示消费者因购买绿色建筑所获得效益; M_{k1} 表示在此种市场情况下,消费者的购买价格; A_1 表示开发商因开发绿色建筑而获得的政府的奖励; P 为基准方案下绿色建筑的开发成本.

当开发商选择第二类开发方案时: A_2 表示开发商因开发该星级的绿色建筑而获得政府奖励; M_{k2} 表示消费者因购买该类绿色建筑所需支付的市场价格; V_i 和 C_i 分别表示“第三类指标”中各指标基于基准方案的增量效益和增量成本. k_i 表示开发商在开发绿色建筑的过程中,对C类指标的使用意愿情况,即C类各指标的使用概率.

以上提及的各变量符号,单位均为元/m

在开发商选择开发绿色建筑的前提下,开发商的开发策略和消费者的购买策略之间会产生博弈行为,在整个市场环境下,博弈均衡点如何变化,政府如何基于博弈分析结果,做到正确并且高效率的引导绿色建筑的市场健康良性的发展是本文所分析的重点.用双方的赢得矩阵以表2形式表示出来.

表2 开发商与消费者双方的博弈赢得矩阵

Tab. 2 The game between both the developer and the consumer wins the matrix

变量		消费者	
		接受(y)	不接受($1-y$)
不采用第三类 指标(x)	开发商赢得值	$A_1 + U_1 + M_{k1} - P$	$A_1 + U_1 - P$
	消费者赢得值	$U_2 - M_{k1}$	$M_{k1} - U_2$
采用第三类 指标($1-x$)	开发商赢得值	$A_2 + U_1 + M_{k2} - P + \sum_{i=1}^6 k_i (V_i - C_i)$	$A_2 + U_1 - P \sum_{i=1}^6 k_i (V_i - C_i)$
	消费者赢得值	$U_2 - M_{k2}$	$M_{k2} - U_2$

3.2.2 演化博弈模型的建立

在房地产开发商开发绿色建筑的前提下,假设开发商在绿色建筑开发过程中,不使用第三类指标项的比例为 x ,则使用第三类指标项的比例为 $(1-x)$;消费者采取购买行为的比例为 y ,则消费者不购买的比例为 $(1-y)$. k_i 为当开发商采取第三类指标时,各指标被采用的概率.

(1) 开发商的稳定均衡策略

“不采用第三类指标项”策略的开发商群体的

期望收益为

$$E_{d1} = y[A_1 + U_1 + M_{k1} - P] + (1-y)(A_1 + U_1 - P) = yM_{k1} + A_1 + U_1 - P \quad (1)$$

“采用第三类指标项”策略的开发商群体的期望收益为

$$E_{d2} = y[A_2 + U_1 + \sum_{i=1}^6 k_i (V_i - C_i) + M_{k2} - P] + (1-y)[A_2 + U_1 \sum_{i=1}^6 k_i (V_i - C_i) - P]$$

$$= yM_{k2} + A_2 + U_1 + \sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i) - P \quad (2)$$

则开发商群体的平均期望收益为

$$\begin{aligned} \bar{E}_d = & xE_{d1} + (1-x)E_{d2} = xyM_{k1} + xA_1 + \\ & yM_{k2} + A_2 + U_1 + (1-x)\sum_{i=1}^6 k_i(V_i - \\ & C_i) - P - xyM_{k2} - xA_2 \end{aligned} \quad (3)$$

开发商群体的复制动态方程为

$$\begin{aligned} F(x) = & \frac{dx}{dt} = x[E_{d1} - \bar{E}_d] = \\ & x(1-x)[yM_{k1} + A_1 - yM_{k2} - \\ & A_2 \sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i)] \end{aligned} \quad (4)$$

(2) 开发商的稳定均衡策略

采取“购买”策略的消费者群体的期望收益为

$$\begin{aligned} E_{c1} = & x(U_2 - M_{k1}) + (1+x)(U_2 - M_{k2}) \\ = & xM_{k2} - xM_{k1} + U_2 - M_{k2} \end{aligned} \quad (5)$$

采取“不购买”策略的消费者群体的期望收益为

$$\begin{aligned} E_{c2} = & x(M_{k1} - U_2) + (1-x)(M_{k2} - U_2) \\ = & xM_{k1} - xM_{k2} + M_{k2} - U_2 \end{aligned} \quad (6)$$

消费者群体的平均期望收益为

$$\begin{aligned} \bar{E}_c = & yE_{c1} + (1-y)E_{c2} = 2xy(M_{k2} - M_{k1}) + \\ & 2y(U_2 - M_{k2}) + x(M_{k1} - M_{k2}) + M_{k2} - U_2 \end{aligned} \quad (7)$$

则消费者群体的复制动态方程为

$$\begin{aligned} F(y) = & \frac{dy}{dt} = y[E_{c1} - \bar{E}_c] = y(1-y)[2xM_{k2} + \\ & 2U_2 - 2M_{k2} - 2xM_{k1}] \end{aligned} \quad (8)$$

根据演化博弈理论中关于均衡解存在的条件, 分别求出当式3和式8等于0时的解:

当:

$$F(x) = x(1-x)[yM_{k1} + A_1 - yM_{k2} - A_2 - \sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i)] = 0 \text{ 时, 可得 } x=0 \text{ 或 } 1,$$

$$y^* = \frac{\sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i) + A_2 - A_1}{M_{k1} - M_{k2}}$$

$$\text{令 } F(x)' = (1-2x)[yM_{k1} + A_1 - yM_{k2} - A_2 - \sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i)] = 0 \text{ 时,}$$

得: $x=1/2$, 即 $x=1/2$ 为 $F(x)$ 的一个极值.

当:

$$F(y) = y(1-y)[2xM_{k2} + 2U_2 - 2M_{k2} - 2xM_{k1}] = 0 \text{ 时, 可得: } y=0 \text{ 或 } 1,$$

$$x^* = \frac{M_{k2} - U_2}{M_{k2} - M_{k1}},$$

令

$$F(y)' = (1-2y)[2xM_{k2} + 2U_2 - 2M_{k2} - 2xM_{k1}] = 0 \text{ 得: } y=1/2, \text{ 即 } y=1/2 \text{ 为 } F(y) \text{ 的一个极值.}$$

极值.

3.3 针对C类指标的动态演化博弈结果分析

基于上述计算过程, 找到了开发商和消费者在绿色建筑市场中, 各自可能的均衡解, 这些均衡解对于后续分析绿色建筑的发展对策有何实际性的指导意义, 下一步开始详细剖析.

$$\text{当 } y > y^* = \frac{\sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i) + A_2 - A_1}{M_{k1} - M_{k2}} \text{ 时, } x=0、$$

$x=1$ 是两个稳定状态, 且 $F(x)'|_{x=0} > 0$, $F(x)'|_{x=1} < 0$, 则 $x=1$ 为该情况下的演化稳定策略, 即开发商选择“不采取第三类指标”的概率为1(图1). 在这种市场情况下, 大量的开发商会逐渐的改变策略, 向着“不采取第三类指标”的群体发展. 此时, 消费者处于主动的地位, 此种情况是绿色建筑市场较健康良性的发展状态, 即开发商开发出消费者愿意购买的建筑, 消费者可以放心购买, 市场前景大好, 绿色建筑也将得到大力发展. 在这种良好的市场条件下, 仍需要政府积极的引导, 此时主要采取奖励和补贴措施, 消费者购买绿色建筑得到补贴、开发商开发绿色建筑得到奖励.

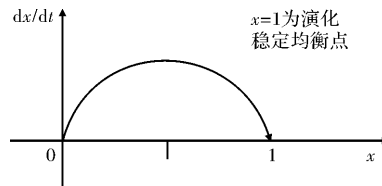


图1 开发商群体演化相位图

Fig. 1 The developer group evolution phase diagram

当:

$$y < y^* = \frac{\sum_{i=1}^6 k_i(V_i - C_i) + A_2 - A_1}{M_{k1} - M_{k2}} \text{ 时, } x=0、x=$$

1, 是两个稳定状态, 且 $F(x)'|_{x=0} < 0$, $F(x)'|_{x=1} > 0$, 则 $x=0$ 为该情况下的演化稳定策略, 即开发商选择“采取第三类指标”的概率为1(图2).

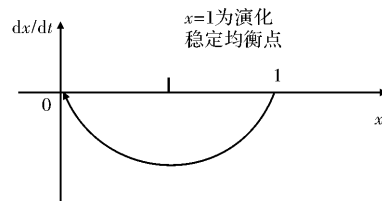


图2 开发商群体演化相位图

Fig. 2 The developer group evolution phase diagram

在这种市场情况下, 大量的开发商会慢慢的改变策略, 向着“采取第三类指标”的群体发展. 因

此,这种市场情况下,消费者就会完全处于被动的情况,开发含有第三类指标的绿色建筑会变得越来越,消费者和开发商之间的冲突会愈演愈烈,这种市场情况对于绿色建筑的发展是不利的情形.此时,就需要政府出台相应措施给予调节,比如可以通过提高对开发商的补贴,或者加大对开发商的惩罚力度,使目前市场上的绿色建筑开发商采取第三类指标的比例维持在可接受的水平,甚至有减少的趋向.此时对于消费者的奖励效果不明显,因此,在这种市场情况下,主要是针对于开发商给出相应的大力度的奖惩措施.

(3)当 $x > x^* = \frac{M_{k2} - U_2}{M_{k2} - M_{k1}}$ 时, $y=0$ 、 $y=1$ 时,是两个稳定状态,则: $F(y)'|_{y=0} > 0$, $F(y)'|_{y=1} < 0$, 则 $y=1$ 为该情况下的演化稳定策略,即消费者选择“购买”的概率为 1(图 3).

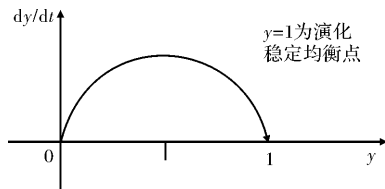


图 3 消费者群体演化相位图

Fig. 3 The consumer group evolution phase diagram

在这种市场情况下,未采取购买策略的消费者,看到购买者获得了收益后,会逐渐向“购买”群体发展.此时政府对于消费者的补贴作用已不明显,消费者的积极购买行为对于市场发展当然是有利的,但考虑到市场的良性发展,政

府需对开发商资质以及绿色建筑质量的评价更加严格,政府可以通过颁布一些针对性的法律法规,对开发商及绿色建筑的质量标准做出强制性的规定.

(4)当: $x < x^* = \frac{M_{k2} - U_2}{M_{k2} - M_{k1}}$ 时, $y=0$ 、 $y=1$ 是两个稳定状态,且: $F(y)'|_{y=0} < 0$, $F(y)'|_{y=1} > 0$, 则: $y=0$ 为该情况下的演化稳定策略,即消费者选择“不购买”的概率为 1(图 4).

在这种市场情况下,计划采取购买策略的消费者会逐渐向“不购买”的群体发展,和第一种市场情况类似,此种情形同样不利于绿色建筑的发展.政府应积极响应,做出针对性的措施.如加大奖励和补贴措施,积极引导消费者购买行为的产生,同时,对于消费者为什么会集体采取不购买的行为,还应从开发商方面去考虑问题,这同样是政府在采取针对性的缓和措施时的着手点.

经过以上分析,开发商与消费者各自行为的

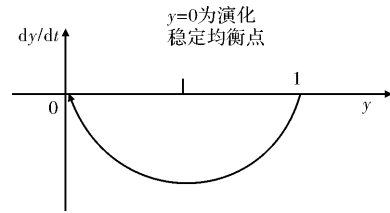


图 4 消费者群体演化相位图

Fig. 4 The consumer group evolution phase diagram

前提是自身利益最大化,各主体会依据对方的行为策略而选择不同的市场行为,本节分析了当开发商采取不同的策略时,市场均衡状态的发展趋势,从而为政府制定相应的策略提供了参考.

4 我国绿色建筑市场发展的对策研究

上述的动态演化博弈分析过程中,根据分析结果提出了一部分的针对性的解决建议措施,为了更全面的解决目前存在的问题,使得我国绿色建筑的发展得到更大力度的支持与保障,还应和下列一些措施相结合.各措施的提出要尽量遵循几个原则:符合我国具体国情,措施尽量做到实际可实施;结合演化博弈的分析结果,提出引导市场均衡状态的有力措施;各措施之间既矛盾又可以相互支付,形成一个相辅相成的可行体系.

(1) 逐步完善我国绿色建筑评价体系

《我国绿色建筑评价标准》的制定,均是以各科学院专家的意见为主,而消费者作为绿色建筑的最使用者,他们对于绿色建筑技术指标的态度并未得到考虑,因此,本文一开始就提出,以消费者态度着手去研究绿色建筑技术指标的使用,对于解决市场中的矛盾更加具有实际意义.

因此,我国绿色建筑评价体系的制定及完善应充分考虑消费者的意见.本文由于调研时间有限,收回的数据并不能完全代表全国普遍的消费观点,但同样也具有参考价值,相信后续的长期大范围的调研,定会成为国家以后在制定相关评价体系方面的重要参考资料.

(2) 共有产权住房理论制度的借鉴

共有产权住房是指当消费者没有能力支付房屋的全部购买价格的情况下,政府可以和消费者一起出资共同取得房屋的产权,当购房者有能力支付剩余产权价格时,可以将政府所拥有的产权以市场价格买回来,以获得全部的住房产权.^[15]

目前,共有产权理论制度主要应用于保障房、公租房等形式,本文尝试性的将共有产权住房制度应用于绿色建筑中,对于上述我们所讨论的第二类的绿色建筑评价指标,即“消费者很看重,但

该部分的增量成本超出支付范围”的部分,我们可以考虑引用共有产权住房理论,对于该部分指标的增量成本,政府可以与消费者共同出资购买,则消费者和政府共同拥有该部分指标的产权,该部分的增量指标所带来的收益也应按照出资比例进行分配。当政府已收回应得的收益,或者消费者已具有该部分支付能力以后,可以买回该部分的全部产权,此时,绿色建筑的增量收益全部归消费者所有。

(3) 供给侧改革制度的合理应用

对于我国目前的绿色建筑市场,基于上述演化博弈分析结果,如果消费者和开发商之间产生紧张的博弈关系,最后形成强烈的对峙,必然会产生大量的库存,对于绿色建筑的市场发展当然是不想看到的局面。因此,绿色建筑市场的发展,同样需要进行供给侧改革,建议从构建绿色供应链为重点入手,以政府的调和、企业的整顿以及消费者的绿色消费观念的增强等方面为引导,加强开发商的社会责任感以及消费者的社会融入度,充分利用市场杠杆效应,带动整条绿色建筑产业链的上下游节点齐心协力的开展工作,争取齐心协力,引导绿色建筑市场向着更健康、更和谐的趋势发展。

同时,基于演化博弈结果的分析可以得出,绿色建筑市场的供给方即开发商群体,他们的市场行为急需得到引导和规范,建议政府尽快颁布专门针对于绿色建筑市场开发商的行为规范,进行整体供给方行为改革。针对于其中“消费者不看重且不愿意支付”的指标,其中不乏政府看重且科技含量较高的技术指标,对于这一部分指标,政府应积极给与资金和技术指导,如此,我国绿色建筑的整体质量才会上升,而不是仅仅停留在绿色建筑的概念阶段。

(4) 颁布完善相关法律法规,加大奖惩力度

基于演化博弈分析,在不同的策略环境下,开发商及消费者的市场行为会发生不同的改变,政府要根据不同的分析结果采取针对性的解决措施,并且要加大奖惩力度。目前,我国尚未形成一套完善的专门针对绿色建筑的法律文件,因此,建议政府应及时制定实施相关法律法规,以法律的强制性为奖惩措施的实施提供依据和后盾。为以消费者需求为导向的产品设计和功能的配备提供参考,激发消费者的购买意愿,推动我国绿色建筑市场的蓬勃发展^[16]。

5 结语

在我国城镇化不断发展的进程中,绿色建筑在逐步的取代传统粗放型建筑,已经成为了一种不可否认的趋势,本文从构成绿色建筑的技术指标入手,以绿色建筑的市场主体行为为分析对象进行深入分析,为解决目前我国绿色建筑发展中所存在的问题提供了针对性的建议措施,同时为以消费者需求为导向的产品设计和功能的配置提供参考,促使绿色建筑的供需一致,促进我国绿色建筑向着更繁荣、更健康的市场方向发展。

参考文献 References

- [1] 杨榕. 世界绿色建筑政策法规及评价体系[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014, 118.
YANG Rong. World green building policy regulations and evaluation system[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2014, 118.
- [2] 王飞, 胡静娴, 黄晶. AHP 和模糊综合评判在绿色建筑中的评价研究[J]. 河北工程大学学报(自然科学版), 2014, 31(2): 106-109.
WANG Fei, HU Jingxian, HUANG Jing. AHP and fuzzy comprehensive evaluation in green building evaluation Research[J]. Journal of Hebei University of Engineering (Natural Science Edition), 2014, 31(2): 106-109.
- [3] 刘瑜, 覃琳. 我国绿色建筑评估标准的发展演变[J]. 室内设计, 2012(6): 33-37.
LIU Yu, QIN Lin. The development and evolution of green building assessment criteria in China[J]. Interior Design, 2012(6): 33-37.
- [4] 林海燕. 绿色建筑评价技术细则[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015, 193.
LIN Haiyan. Green building evaluation technical rules [M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2015, 193.
- [5] 陈双, 庞宏威. 基于增量成本的绿色地产市场演化博弈研究[J]. 湖北大学学报(哲学社会科学版), 2013, 40(5): 97-101.
CHEN Shuang, PANG Hongwei. Research on the evolutionary game of green real estate market based on incremental cost[J]. Journal of Hubei University (Philosophy and Social Science), 2013, 40(5): 97-101.
- [6] 马素贞, 孙大明, 邵文晞. 绿色建筑技术增量成本分析[J]. 建筑科学, 2010, 26(6): 91-95.
MA Suzhen, SUN Daming, SHAO Wenxi. Incremental cost analysis for green building technology[J]. Building Science, 2010, 26(6): 91-95.

- [7] 牛犇,杨杰. 我国绿色建筑政策法规分析与思考[J]. 东岳论丛. 2011, 32(10): 185-187.
NIU Ben, YANG Jie. Analysis and thinking on policies and regulations of green building in China[J]. Dong Yue Tribune. 2011, 32(10): 185-187.
- [8] 曹欣. 绿色住宅建筑评价体系本土化研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2013.
CAO Xin. A Research about localization of green residential building evaluation[D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2013.
- [9] 钱琴珍,王永祥. 多级可拓综合评价法在绿色建筑评价中的应用[J/OL]. 工程管理学报, 2014, 28(2): 11-16. (2014-04-24)
QIAN Qinzhen, WANG Yongxiang. Application of multilevel extensible synthetical method for green building evaluation[J]. Journal of Engineering Management, 2014, 28(2): 11-16.
- [10] 樊瑛. 新版《绿色建筑评价标准》在商店类绿色建筑中的应用[J]. 建筑科学, 2014, 30(4): 72-77.
FAN Ying. Application of Evaluation Standard for Green Building (Updated) in Green Store Buildings[J]. Building Science, 2014, 30(4): 72-77.
- [11] 姜淮,刘长滨. 自然灾害恢复重建的联盟博弈分析[J]. 运筹与管理. 2011, 20(1): 41-46.
JIANG Huai, LIU Changbin. Coalition game analysis on restoration and reconstruction for natural disaster[J]. Operations Research and Management Science. 2011, 20(1): 41-46.
- [12] 王铁华. 基于进化博弈论看当前经济危机[J]. 天津建材, 2011(6): 46-49.
WANG Tiehua. On the current economic crisis based on evolutionary game theory[J]. Tianjin Building Materials, 2011(6): 46-49.
- [13] 侯经川. 基于博弈论的国家竞争力评价体系研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2005.
HOU Jingchuan. On the game theory based evaluation system of competitiveness of nations[D]. Wuhan: Wuhan University, 2005.
- [14] 李和进. 基于演化博弈论的供应链合作伙伴关系的最优策略研究[D]. 杭州: 浙江工业大学, 2013.
LI Hejin. The optimal strategy research of supply chain partnership based on evolutionary game theory[D]. Hangzhou: Zhejiang University of Technology. 2013.
- [15] 尹鹏,杨仁树,丁日佳,等. 基于熵权法的房地产项目建筑质量评价[J]. 技术经济与管理研究. 2013(3): 03-07.
YING Peng, YANG Renshu, Ding Rijia, et al. Evaluation of real estate project construction quality based on Entropy Method[J]. Research on Technology Economy and Management. 2013(3): 03-07.
- [16] 李海涛,张小富. 共有产权住房制度市场化设计初探——基于有限合伙制的启示[J]. 建筑经济, 2015, 36(4): 71-75.
LI Haitao, ZHANG Xiaofu. Preliminary analysis on mutual property right housing system market based design: Based on enlightened by limited partnership system[J]. Construction Economy. 2015, 36(4): 71-75.
- [17] 纪睿坤,葛逸瑶. 中央“去库存”基调已定 楼市后续政策如何加码? [N]. 21世纪经济报道, 2015, 11.
JI Ruikun, GE Yiyao. Central “to inventory” tone has been set up the property market follow-up policy how to in-crease the code? [N]. 21st Century Economic Re-port, 2015, 11.
- [18] 龚闰婷,任鹏宇,蔡伟光. 基于消费者视角的绿色建筑发展方向及建议——以重庆市为例[J]. 建筑经济, 2015, 36(8): 84-87.
GONG Runting, REN Pengyu, CAI Weiguang. Development direction and advice of green building based on consumers' perspective; taking chongqing as an example[J]. Construction Economy. 2015, 36(8): 84-87.

(编辑 沈 波)