

住宅的特征与特征的价格 ——基于特征价格模型的分析

温海珍, 贾生华

(浙江大学 房地产研究中心, 浙江 杭州 310027)

摘 要: 由于住宅产品的异质性, 特征价格模型(HPM)被广泛使用于分析城市住宅市场, 在理论分析的基础上, 尝试构建特征价格模型对杭州市的住宅市场进行实证研究. 该模型的理论基础主要由 Lancaster 偏好理论和 Rosen 的产品特征市场供需均衡模型两部分组成. 通过收集杭州市西湖区 278 套住宅交易资料, 选择 15 个因素作为住宅特征, 建立了住宅特征价格模型. 采用 SPSS 10.0 软件对模型进行多元回归, 得到了 6 个主要住宅特征的隐含价格, 并将 9 个与房价关系密切的住宅特征按照重要程度分为三类. 对模型的统计检验和模型结果的分析表明, 该模型是有效的和合理的, 可以用来解释和分析当地的住宅价格.

关键词: 住宅; 住宅特征; 特征价格模型

中图分类号: F 290; TU 976

文献标识码: A

文章编号: 1008-973X(2004)10-1338-05

Housing characteristics and hedonic price : Analysis based on hedonic price model

WEN Hai zhen , JI A Sheng hua

(Center for Real Estate Studying , Zhejiang University , Hangzhou 310027 , China)

Abstract : Because of the heterogeneity of housing product , hedonic price model is widely applied to study urban housing market . Based on theoretical analysis , an empirical study was made for housing market of Hangzhou City with hedonic price model . The hedonic price theory mainly included two parts : Lancaster's partiality theory and Rosen's characteristic market equilibrium analysis . By collecting 278 housing data in the Xihu Section of Hangzhou City , a housing hedonic price model was set up with 15 factors as housing characteristics . The model's coefficients were estimated after multinomial regression analysis by using SPSS 10.0 software . Thus 6 implicit prices of the main housing characteristics were obtained and 9 housing characteristics were classified into three grades according to their importance . Statistical test and analysis of model results show the model is valid and reasonable , and can be used to explain the local housing price .

Key words : housing ; housing characteristic ; hedonic price model

住宅产品具有耐久性、空间固定性等特点, 是一种异质性商品, 产品之间在构成使用价值的各个特征上面有明显的差异, 如住宅的位置、层次、朝向、户型结构等. 对于异质性商品, 国外往往采用特征价格模型(hedonic price model, HPM)来进行研究. 特征价格模型主要起源于 Lancaster 的消费者理论和 Rosen 模型, 认为商品拥有一系列的特征, 这些特征结合在

一起形成影响效用的特征包, 商品是作为内在特征的集合来出售的, 通过产品特征的组合从而影响消费者的选择. 因此, 住宅的价格将由于内在特征的不同而不同, 一套住宅的价格是其所包含特征的边际价格或者说隐含价格之和^[1,2].

国外很多文献利用这种方法研究住宅特征和价格之间的关系^[3~9]. 这是因为住宅的市场价格能够

通过买主对其内在特征束的评价而确定, 如区位特征、环境特征、邻里特征等^[7]. 大多数学者的研究对象是西方国家的住宅市场, 特别是对美国和欧洲的一些国家. 只有少数人研究了东方国家或地区的住宅市场, 如香港^[8~11]、我国台湾^[12], 以及日本^[13]. 到目前为止, 由于特征价格模型的建立需要收集大量的数据和进行较为广泛的调查, 国内还没有人通过住宅购买者在区位、建筑结构、邻里环境等方面的偏好来对住宅特征和住宅价格之间的关系进行实证研究. 本文运用杭州市西湖区 2002 年第四季度的住宅交易资料, 建立住宅特征价格模型, 得出住宅特征的隐含价格, 并分析住宅特征对住宅价格的影响程度及其形成原因.

1 特征价格模型的理论基础

1.1 两个假设: 商品的异质性和市场的隐含性

特征价格理论认为, 产品的需求并不是基于产品本身而是因为产品所内含的特征. 家庭购买这些物品和使用它们作为一种“投入”, 把它们转化为效用, 效用水平的高低依赖于物品所包含的各种特征的数量^[7]. 市场的隐含性则指的是在商品的生产、交换和消费的过程中, 总的价格和交易是可观察的, 但每个产品特征对应一个隐含市场, 产品市场一般可以理解为由多个隐含市场构成.

1.2 两个概念: 特征价格函数和隐含价格函数

特征价格函数是针对产品而言的, 指的是产品 (如住宅) 总价格与产品特征数量之间的函数关系. 如图 1 所示, 一套住宅的价格一般随着某种特征 Z_i (如建筑面积) 的增加而递增, 由于边际效用递减该曲线上上升趋势渐渐缓和.

隐含价格函数是针对产品特征而言的, 指的是在特定产品中某一产品特征的隐含价格 (边际价格)

与产品包含该特征数量之间的关系. 如图 1 所示, 在某一套住宅中, 随着特征 Z_i (如浴室) 的增加, 一般而言, 由于边际效用递减该特征的隐含价格将下降.

1.3 消费者选择和市场均衡分析^[4]

假定消费者收入为 M , 消费一包含 n 个特征的商品 (住宅), 以及复合商品 Y (价格为 1). 在住宅市场均衡的前提下, 住宅的特征价格函数为 $P(Z) = P(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$, 则第 i 个特征的隐含价格为 $P_i = \partial P / \partial Z_i$, 并且这些价格不受个别消费者的影响.

消费者偏好的效用函数可表示为 $U = U(Z, Y)$. 消费者愿意为一套住宅支付的费用是其所包含特征的函数, 消费者对住宅的出价函数 $\beta(Z, M)$ 暗含在效用函数中: $U = U(Z, M - \beta)$.

住宅出价函数的偏导数 $\partial \beta / \partial Z_i$ 表示在效用水平不变时, 当特征 Z_i 增加时, 家庭愿意在住宅上改变的费用, 这种支出变化将通过增加或减少复合品 Y 的消费来得到, 即有

$$\partial \beta / \partial Z_i = u_i / u_Y,$$

式中: $u_i = \partial U / \partial Z_i$, $u_Y = \partial U / \partial Y$.

考虑消费者选择的最优化, 即效用最大化, 则有: $\max U(Z, Y)$ 服从条件 $M \geq P(Z) + Y$.

构建拉格朗日函数, 容易得到 $u_i / u_Y = P_i$, 其中: $P_i = \partial P / \partial Z_i$.

对单个消费者而言, 最优选择时有 $\partial \beta / \partial Z_i = u_i / u_Y$, 所以 $\partial \beta / \partial Z_i = P_i$.

即每个特征对应的出价函数的斜率和特征的隐含价格相等时, 消费者对住宅特征的选择得到最优结果, 此时消费者出价曲线和特征价格曲线相切, 如图 2 所示.

对住宅开发商采用利润最大化原则, 可以得到类似结果. 即在市场均衡状态下, 开发商的要价函数 (关于住宅特征、利润的函数) 和特征价格函数相切时, 开发商将得到最优结果, 如图 2 所示.

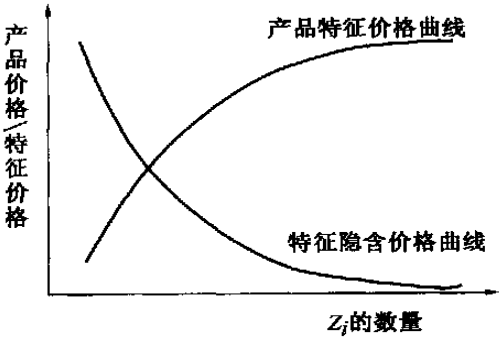


图 1 特征价格曲线和隐含价格曲线

Fig. 1 Hedonic price curve and implicit price curve

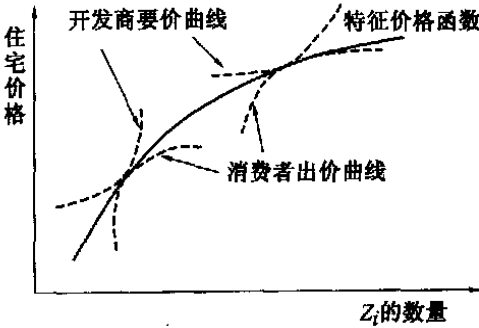


图 2 特征的市场均衡分析

Fig. 2 Market equilibrium analysis of characteristic

综上所述,在市场均衡状态下如果消费者和开发商采用理性行为,为了得到效用最大化和利润最大化,则一次成功的交易对应图 2 上一个点,即出价曲线、要价曲线和特征价格函数三者相切.因此,可以收集住宅交易时住宅价格、特征数量的数据,采用回归技术进行建模得到住宅的特征价格函数,从而也能得出特征的隐含价格.

2 住宅特征价格模型的设定和估计

2.1 研究区域和资料来源

本文选择杭州市西湖区作为研究区域,研究资料是由杭州市一些房地产中介服务公司提供的住宅成交资料.资料本身为实际成交价格且附带有较为详细的住宅特征,为使住宅价格具有可比性,在建筑类型上剔除排屋和别墅这两类,选择多层住宅和小

高层作为研究对象.样本数量总计为 278,实际进入模型的样本为 239 个,成交时间跨度为 2002 年 10 月 1 日至 12 月 31 日.

2.2 住宅特征的选择及量化

从众多的文献中来看,住宅的特征主要划分为三大类:建筑特征、邻里特征和区位特征^[3~14].建筑特征主要包括跟住宅本身相关的变量,如房间数、浴室数、建筑面积、房龄、车库的有无等;邻里特征包括社会经济变量,如邻里的社会阶层、居民的职业状况、人种的比率,以及衡量社区周边提供公共服务的便利程度,如社区本身的服务设施情况,周围学校、医院、购物中心的可达性,等等;区位特征则包括到城市商业中心(CBD)、工作场所的可达性、区域的城市规划政策、税收政策,等等.本文结合资料的实际情况,选择了 15 个变量作为住宅的特征,具体见表 1.

表 1 住宅的特征及其量化
Tab. 1 Housing characteristics and their measures

变量序号	变量名	变量的描述及量化	预期符号
X_1	室	住宅单元中室的数目(室)	+
X_2	厅	住宅单元中厅的数目(厅)	+
X_3	建筑面积	整套住宅的建筑面积(m^2)	+
X_4	房龄	住宅建筑的房龄(年,2002 年的房龄为 1)	-
X_5	主要朝向	虚拟变量:南北赋值 1,否则为 0	+
X_6	装修程度	分为 5 档:无装修 1 分、简易装修 2 分、中档装修 3 分、高档装修 4 分、精装修 5 分	+
X_7	生活设施	生活设施完备的程度:煤气、热水器、空调、电话、有线、宽带、家具、防盗门、封阳台(每一项为 1 分,共计 9 分)	+
X_8	楼层	所在楼层的层数(层)	未知
X_9	车库车位	虚拟变量:有车库或者车位则赋值 1,否则为 0	+
X_{10}	阁楼	虚拟变量:有阁楼则赋值 1,否则为 0	未知
X_{11}	超市	虚拟变量:小区内或附近 1 000 m 内有超市赋值 1,否则为 0	+
X_{12}	学校	虚拟变量:小区内或附近 1 000 m 内有中小学赋值 1,否则为 0	+
X_{13}	幼儿园	虚拟变量:小区内或附近 1 000 m 内有幼儿园赋值 1,否则为 0	+
X_{14}	停车场	虚拟变量:小区内有停车场赋值 1,否则为 0	+
X_{15}	交通情况	小区周围公交线路的数目(条)	+

对于住宅价格 P ,采用的数据是一套住宅实际成交的总价,以万元作为单位.

2.3 估计方法

模型的估计根据因变量的不同分为两个部分:第一部分验证房价与各因素的线性关系;第二部分以房价的自然对数作为因变量,即采用半对数的函

数形式,检验 $\ln P$ 与各因素的线性关系.两个模型的函数形式分别为

线性形式: $P = \alpha_0 + \sum qZ_i + \epsilon_i \quad i = 1 \sim 15;$

半对数形式: $\ln P = \alpha_0 + \sum qZ_i + \epsilon_i \quad i = 1 \sim 15.$

式中: $q(i = 0 \sim 15)$ 为待定系数, ϵ 为随机变量.

对上述模型采用 SPSS 10.0 软件进行多元回归, 利用最小二乘法 (OLS) 估计待定参数, 得出回归方程模型. 通过对回归系数的统计检验, 剔除不显著的因素, 最后得到最优回归方程.

3 实证结果分析

3.1 回归结果

对样本数据进行 Stepwise 逐步回归 (显著性水平为 5%), 结果如表 2 和表 3 所示, 得到三个回归方程:

对于模型 1 有

$$P = -8.794 + 0.567X_3 + 1.036X_7 - 0.608X_4 + 7.427X_9 + 1.150X_{15}, \quad (1)$$

$$P = -10.892 + 0.568X_3 - 0.612X_4 + 8.727X_9 + 1.286X_{15} + 2.787X_6. \quad (2)$$

对于模型 2 有

$$\ln P = 2.578 + 0.01033X_3 - 0.01346X_4 + 0.04823X_6 + 0.01531X_8 + 0.01636X_{15} + 0.05798X_{14} + 0.07883X_9 + 0.07453X_5. \quad (3)$$

3.2 对回归结果的几点说明

3.2.1 模型的检验和比较 从表 3 中可知, 三个回归方程 F 检验值的显著性水平均小于 0.001, 说明各方程是高度显著的, 表明进入方程的住宅特征与房价 P (或者 $\ln P$) 之间的线性关系是非常密切的. 由表 2 可知, 各回归系数 T 检验值的显著性水平均小于 0.05, 说明回归方程中每个偏回归系数均具有显著性. 通过显著性水平的检验, 说明三个回归方程是有效的. 从判定系数 R^2 可知, 三个模型所能解释因变量的百分比分别为 75.0%、78.4%、89.0%, 说明模型的拟合程度较好. 修正 $R_1^2 = 0.776 < \text{修正 } R_2^2 = 0.779 < \text{修正 } R_3^2 = 0.887$, 说明模型 2 的预测能力最强.

表 2 多元回归系数分析
Tab. 2 Coefficient analysis of multinomial regress

方 程	进 入 模 型	模 型 系 数				模 型 参 数
		B	Beta	T 值	Sg.	
(1)	常数项	-8.794		-2.154	0.032	
	建筑面积	0.567	0.753	19.698	0.000	
	生活设施	1.036	0.114	3.296	0.001	$R=0.883$
	房 龄	-0.608	-0.129	-3.380	0.001	$R^2=0.780$
	车库车位	7.427	0.090	2.750	0.006	修正 $R^2=0.776$
	交 通	1.150	0.081	2.440	0.015	
(2)	常数项	-10.892		-2.669	0.008	
	建筑面积	0.568	0.755	19.956	0.000	$R=0.885$
	房 龄	-0.612	-0.130	-3.454	0.001	$R^2=0.784$
	车库车位	8.727	0.105	3.316	0.001	修正 $R^2=0.779$
	交 通	1.286	0.090	2.846	0.005	
	装修程度	2.787	0.124	3.874	0.000	
(3)	常数项	2.578		38.021	0.000	
	建筑面积	$1.033E-2$	0.782	28.431	0.000	
	房 龄	$-1.346E-2$	-0.163	-5.727	0.000	
	装修程度	$4.823E-2$	0.122	5.319	0.000	$R=0.944$
	楼 层	$1.531E-2$	0.107	4.475	0.000	$R^2=0.890$
	交 通	$1.636E-2$	0.065	2.858	0.005	修正 $R^2=0.887$
	停车场	$5.798E-2$	0.060	2.624	0.009	
	车库车位	$7.883E-2$	0.054	2.361	0.019	
	朝 向	$7.453E-2$	0.047	2.013	0.045	

表 3 多元回归方差分析
Tab. 3 Variance analysis of multinomial regress

统计 指标	方程 1)			方程 2)			方程 3)		
	回 归	残 差	总 计	回 归	残 差	总 计	回 归	残 差	总 计
平方和	140 440.877	39 535.048	179 975.925	141 099.268	38 876.657	179 975.925	49.346	6.070	55.416
自由度	5	234	239	5	234	239	8	231	239
均方和	28 088.175	168.953	—	28 219.854	166.140	—	6.168	2.628E - 02	—
F 值	166.248	—	—	169.856	—	—	234.738	—	—
Sg.	0.000	—	—	0.000	—	—	0.000	—	—

3.2.2 住宅特征的特征价格 从模型 1 中可知,回归系数对应着住宅特征的价格.如在方程(1) 中,建筑面积每增加 1m²,一套住宅的价格将增加0.567 万元,生活设施的平均价格为 1.036 万元/项,住房年龄每增加 1 年则住宅价值减少 0.608 万元,车库或者车位的价值为 7.427 万元,交通线路每增加 1 条则附近 1 套住宅的价值将增加 1.150 万元.将方程(1) 和方程(2) 中相同特征的价格做平均,得出 6 个住宅特征的价格为: 建筑面积=0.567 5 万元/m²,房龄=-0.610 万元/a,生活设施=1.036 万元/项,车库车位=8.077 万元/个,交通=1.218 万元/(条·套),装修程度=2.787 万元/档次.

3.2.3 住宅特征价格的合理性分析 首先,进入回归方程的住宅特征价格的符号与预期符号完全一样.对于变量“楼层”,如果研究对象由多层和小高层组成(在杭州一般而言小高层的价格高于多层住宅)其符号为正;其次,对于住宅特征价格,建筑面积=0.567 5 万元/m²,车库车位=8.077 万元/个,装修程度=2.787 万元/档次,这与杭州的实际情况基本符合.以变量建筑面积为例,由于样本取样区域为杭州市西湖区,该区域(称之为城西板块)在 20 世纪 90 年代末已经成为杭州成熟的大型住宅社区,是杭州这几年升值最快的区域,在 2002 年末房价一般为 5 500~6 000 元/m².

3.2.4 住宅特征的重要性程度分析 从根据模型得出的三个方程中可以看出,与房价关系比较密切的有 9 个住宅特征,它们是建筑面积、房龄、装修程度、车库、交通、生活设施、楼层、停车场、朝向.按照方程标准化后的偏相关系数的绝对值大小以及变量进入方程的次序,可将住宅特征的重要性程度分为三类:第一类为建筑面积、房龄;第二类为生活设施、车库、交通、装修程度;第三类为楼层、停车场、朝向.这也揭示了消费者对住宅各个特征的关注程度.

4 结 语

利用特征价格模型进行住宅市场分析具有以下特点:(1) 模型的建立往往需要大量的数据;(2) 住宅特征的选择是个关键;(3) 采用复杂的函数形式可以改进模型的拟合程度,提高模型的预测能力.在本文研究中,因为样本数据的选择仅为城市的一个区域,所以没有考虑区位因素,如到 CBD 的距离、到西湖的距离,等等,样本量也比较少,这就制约了模型结果在更大范围内应用的可靠性,这些有待于在以后的研究中进一步完善.

参考文献 References) :

[1] LANCASTER K J . A new approach to consumer theory [J] . **Journal of Political Economy** , 1966, 74(1) : 132 - 157.
[2] ROSENS . Hedonic prices and implicit markets : Product differentiation in pure competition [J] . **Journal of Political Economy** , 1976, 84(1) : 35 - 55.
[3] GILLARD Q . The effect of environment amenities on house values : The example of a view lot [J] . **Professional Geographer** , 1981, 33 : 216 - 220.
[4] LI M M , BROWN H J . Micro neighborhood externalities and hedonic housing prices [J] . **Land Economics** , 1980, 56(2) : 125 - 141.
[5] SIRPAL R . Empirical modeling of the relative impacts of various sizes of shopping centres on the value of surrounding residential properties [J] . **Journal of Real Estate Research** , 1994, 9(4) : 487 - 505.
[6] WALDEN M L . Magnet schools and the differential impact of quality on residential property values [J] . **Journal of Real Estate Research** , 1990, 5 : 221 - 230.
[7] FREEMAN A M . Hedonic prices , property values and measuring environmental benefits : A survey of the issues

(下转第 1349 页)

3 结 论

(1) 具有定底坡的折返式直水槽构思新颖, 水流基本符合均匀流特性, 且具有占地面积小、长度长、重现性好、稳定性高等特点, 它可作为研究细颗粒泥沙沉降、输移、启动等有效的实验设备。

(2) 在正常水深 $h_0 = 0.25\text{ m}$ 时, 本水槽相应的设计流量为 $0.016\text{ m}^3/\text{s}$ 。当试验流量大于或小于设计流量时, 如 h_0 维持不变, 则底坡应作相应调整, 水槽内的水流才能形成均匀流。本试验在低流速时, 经采取闸前构筑潜坝措施后, 水流条件基本符合试验要求。但流速较高时 (40 cm/s), 仍会出现沿程流速增加的趋势, 这是定底坡水槽所决定的。

(3) 折返式水槽连接相邻直水槽的弯道段具有弯道特性, 在弯道处设置了导流板等措施, 明显减小了横向环流的作用, 使近弯道处的水流结构大为改善, 但弯道引起水流的紊动是难以彻底消除的, 尤其在较高流速时。

(4) 利用该水槽, 在盐度及含沙量设定的条件下笔者进行了不同水流速度和水体温度的多种细颗粒泥沙动水沉降组合试验, 获得垂线平均含沙量、垂线含沙量分布、细颗粒泥沙絮凝程度和悬沙粒度的四个沿程分布, 从中分析得出细颗粒泥沙动水絮凝沉降的若干特征, 最终计算出泥沙在淡水和盐水的各种条件下的沉速, 试验和分析结果对长江口深水航道治理工程有重要的应用价值。

致谢: 本水槽研制过程中阮文杰、黄煜老师; 上海航道勘测设计研究院试验中心有关人员做了许多工作, 在此一并致谢。

参考文献 (References) :

[1] 张志忠, 王允菊, 徐志刚. 长江口细颗粒泥沙絮凝若干特性探讨[A] . 第二届河流泥沙国际学术讨论会论文集[C] . 北京: 水利电力出版社, 1983; 274 - 284.
ZHANG Zhi zhong , HUANG Yun ju , XU Zhi gang . Discussion on some characters of the flocculation of the fine sediments in Changjiang River estuary[A] . Paper Collection of the Second International Symposium on River Sediments[C] . Beijing : Hydraulic and Electrical Press , 1983; 274 - 284.

[2] 张志忠, 徐志刚. 长江口悬沙及其输移[J] . 海洋科学, 1983, 5; 6 - 11.
ZHANG Zhi zhong , XU Zhi gang . Suspended sediments and its transportation in Changjiang River estuary[J] . Marine Science , 1983, 5; 6 - 11.

[3] 沈承烈, 阮文杰. 长江口河床质冲淤特性的试验研究[J] . 泥沙研究, 1986, 2; 62 - 72.
SHEN Chen lie , RUAN Wen jie . Some test and research of the characters of deposit of the river bed material in Changjiang River Estuary[J] . Sediments Research , 1986, 2; 62 - 72.

[4] 汪霖. 组合式循环水槽的设计及其特点[J] . 杭州大学学报: 自然科学版, 1988, 15(2) ; 227 - 233.
WANG Ling . Design on the combined circular water channel and Its characters[J] . Journal of Hangzhou University : Natural Science Edition , 1988, 15(2) ; 227 - 233.

[5] 赵龙保. 流动盐水中细颗粒泥沙的沉降速度[J] . 杭州大学学报: 自然科学版, 1995, 22(3) ; 298 - 305.
ZHAO Long bao . Settling speed of fine sediments in moving salty water[J] . Journal of Hangzhou University : Natural Science Edition , 1995, 22(3) ; 298 - 305.

(上接第 1342 页)

[J] . Scandinavian Journal of Economics , 1979, 81; 154 - 171.

[8] CHAU K W, MA V S M, HO D C W. The pricing of “luckiness” in the apartment market [J] . Journal of Real Estate Literature , 2001, 9(1) ; 31 - 40.

[9] CHAU K W, NG F F, HUNG E C T. Developer’s good will as significant influence on apartment unit prices [J] . Appraisal Journal , 2001, 69; 26 - 34.

[10] MOK H M K. A hedonic approach to pricing of residential properties in Hong Kong [J] . Hong Kong Journal of Business Management , 1995, 8; 1 - 15.

[11] TSE R Y C, LOVE P E D. Measuring residential property values in Hong Kong [J] . Property Management , 2000, 18(5) ; 366 - 374.

[12] HSUEH L M. The relationship between housing price , tenure choice and saving behavior in Taiwan [J] . International Real Estate Review , 2000, 3(1) ; 11 - 33.

[13] EDMONDS R. A theoretical basis for hedonic regression : A research primer [J] . AREUEA Journal , 1984, 12(1) ; 72 - 85.

[14] 阮连法, 祝海, 何闰峰. 基于神经网络的城乡交错区土地估价方法[J] . 浙江大学学报: 工学版, 2003, 37(4) : 436 - 439, 460.
RUAN Lian fa , ZHU Hai , HE Ruen fen . Neural networks based landprice evaluation method for urban /rural composition area [J] . Journal of Zhejiang University : Engineering Science , 2003, 37(4) ; 436 - 439, 460.