

特征价格函数

简体中文版

基础概念 (Foundations) • The Valuation Engineer

Bert Craytor • 2026 年 8 月 1 日

版本 1.0.0

DOI: 10.67330/9x1a0489

简体中文译本，由人工智能辅助翻译并经编辑部审校；英文版为权威版本。

形式定义。 特征价格函数 (hedonic price function) 是从异质商品特征空间中的点到成交价格的均衡映射，由竞争性市场中买方出价函数与卖方要价函数的包络构成。

直观阐释。 我们现在有了两个要素：异质商品（特征的组合）与特征空间（每个组合是其中一点的向量空间）。特征价格函数将二者结合起来。它是为特征空间中每个点 $\mathbf{z}$ 赋予一个价格的函数 $p(\mathbf{z})$ ，告诉我们市场为具有该特定属性组合的商品支付多少。

Rosen (1974) 的关键洞见在于： $p(\mathbf{z})$ 不是由任何单个买方或卖方选定的，而是从市场均衡中涌现出来的。每个买方都有一个出价函数 (bid function)，表达在其偏好与收入给定的情况下，愿为任一组合支付的最高价格。每个卖方都有一个要价函数 (offer function)，表达在其成本与备选方案给定的情况下，愿意接受的最低价格。特征价格函数是这些出价与要价的包络——买卖双方实际成交所沿的边界。

对房地产而言， $p(\mathbf{z})$ 回答的是这样一个问题：如果你给定一个完整的特征组合，市场会为它给出什么价格？答案并非任意。它反映了市场中全体买方的总体偏好与全体卖方的总体成本与备选方案，并经由买方与组合的均衡匹配来调节。

特征价格函数是特征价格分析的核心理论对象。隐含价格是它的偏导数。特征价格回归是对它的经验估计。任何销售比较调整的可辩护性最终都可归结为关于这一函数的一个命题。

估价师在何处遇到它。估价师无时无刻不在对 $p(\mathbf{z})$ 进行推理——同样，通常没有叫出它的名字。若干实务活动都是对特征价格函数的隐性操作：

市场比较法中的调整。 当估价师因估价对象有景观而可比案例 B 没有，而将可比案例 B 上调 \$100,000 时，估价师是在断言一个关于 $p(\mathbf{z})$ 的命题：即在其他特征保持不变的情况下，当景观特征从 0 变为 1 时，函数值增加 \$100,000。这是关于 p 在景观维度上局部斜率的陈述。

各估价方法之间的调和。 成本法自下而上构建价值指示，将复制组合的各组成部分成本相加。收益法从现金流推导价值，而在均衡状态下，现金流反映产生类似现金流的组合的价格。市场比较法则直接从相似组合的观测成交中读取价格。在运转良好的市场中，三种方法应当收敛于 $p(\mathbf{z})$ 上的同一个点。当它们出现分歧时，估价师必须判断哪种方法对估价对象在特征空间中所处位置的函数测量得最可靠。

市场分析与时间调整。 随着供给、需求、融资与预期的变化，特征价格函数会随时间发生移动。每年 6% 的升值率是关于 $p(\mathbf{z})$ 整体如何移动的命题；而“有景观溢价的房地产比无景观房地产升值更快”的发现，则是关于函数在特征空间中非均匀移动的命题。

为何关乎可辩护性。 明确点出特征价格函数，可以厘清若干根本性的可辩护性问题：

函数是否存在？ Rosen 框架假定存在一个竞争性市场，且交易量足以使均衡函数有意义。在交易稀薄的市场、快速变化的市场，或买方群体特质化的细分市场中，该函数可能定义不清或不稳定。在此类市场中执业的估价师应当承认，其推断工具是在一个不牢靠的理论基础上运行的。

函数是否处处相同？ Rosen 的框架为每个市场细分给出一个函数，而不是全局一个函数。帕西菲卡 (Pacifica) 与旧金山 (San Francisco) 是不同的市场，各有不同的特征价格函数；即便在同一座城市内，独栋住宅与共管公寓也是不同的细分市场。将细分市场混为一谈的估价师，实际上是在隐含地假设同一个函数横跨两者，而这通常是错误的。

p 取什么函数形式? 该函数不必是线性、对数线性或任何其他特定形式。Rosen 只证明了 p 是出价与要价的包络; 他没有给定其形状。经验上, p 表现出非线性 (新增一间卧室的边际价值往往随建筑面积而变化)、交互作用 (景观溢价取决于地块朝向) 以及阈值效应 (低于某一质量门槛的厨房可能招致与其状况评分不成比例的折价)。可辩护的估计要求要么采用能够从市场中得到支持的函数形式, 要么使用能够从数据中还原函数形状的灵活估计量。

估价实例演算。对于所研究的帕西菲卡社区, 我们将使用一个简单的可加函数形式, 下一条目将对其作更充分的演练:

$$p(\mathbf{z}) = \beta_0 + \beta_{\text{GLA}} z_{\text{GLA}} + \beta_{\text{lot}} z_{\text{lot}} + \beta_{\text{view}} z_{\text{view}} + \beta_{\text{cond}} z_{\text{cond}}.$$

这一形式内嵌了两个强假设: 每项特征的贡献对其水平是线性的, 且各特征之间不存在交互作用。两个假设都是可检验的, 也经常被违背; 我们在此将其作为出发点采用。

对于本期运行示例中的八个可比案例, 后续条目的分析将估计出一组 β 值, 得到大致如下的函数:

参数	估计值
β_0 (截距)	\$80,777
β_{GLA} (每平方英尺)	\$575
β_{lot} (每平方英尺)	\$22.70
β_{view} (有/无)	\$86,179
β_{cond} (每级)	\$49,824

将这些值代入可加形式, 该函数便可为四维特征空间中的任何一点预测价格。代入可比案例 A 的坐标, 得到的预测价格接近其观测到的 \$1,425,000; 代入位于 (1700, 7500, 1, 2) 的假想估价对象, 则得到该房地产的价值指示。

本条目的要点不在于这些具体数字, 而在于概念上的一步: 在我们估计它之前, 该函数在原则上就已存在。函数是市场的属性。我们的估计是还原它的一种尝试。这种还原可能是不完全的、有偏的或有噪声的, 接下来的三个条目所讨论的正是如何负责任地完成这一还原。

参考文献。

Court, A. T. (1939). Hedonic Price Indexes with Automotive Examples. In *The Dynamics of Automobile Demand*. General Motors Corporation.

Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34–55.

Triplet, J. E. (2006). *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes*. OECD Publishing.

交叉引用: 异质商品 (*heterogeneous good*); 特征空间 (*characteristics space*); 隐含价格 (*implicit price*); 特征价格回归 (*hedonic regression*)。

附录: Prolog 形式化

以下机器可读的配套文件 (003-hedonic-price-function.pl) 在本刊的 Prolog 知识库中对本条目进行了形式化。该文件同时作为可浏览的 Prolog 版本随本文一并发布。

```

%% 003-hedonic-price-function.pl
%%
%% Prolog companion to Foundations Vol. 1, Issue 1, Article 003
%% Title: Hedonic Price Function
%% Author: Bert Craytor
%% Concept: hedonic_price_function
%% Version: 0.1.0-draft

% =====
% DICTIONARY IMPORT
% =====

:- use_module('.././.././../tools/dictionary/dictionary').
:- dictionary_release('dictionary-2026.1').

% --- From the dictionary (loaded via :- use_module above) -----
% term(hedonic_price_function, "Hedonic Price Function", economic_theory,
%      "The hedonic price function is the equilibrium mapping from
%      points in the characteristics space of a heterogeneous good to
%      transaction prices, formed as the envelope of buyer bid
%      functions and seller offer functions in a competitive market.",
%      published, 'dictionary-2026.1').
%
% term(bid_function, "Bid Function", economic_theory, ...).
% term(offer_function, "Offer Function", economic_theory, ...).
% term(sales_comparison_approach, ...).
% term(cost_approach, ...).
% term(income_approach, ...).
%
% formalized_by(hedonic_price_function, rosen_1974).
% depends_on(hedonic_price_function, heterogeneous_good).
% depends_on(hedonic_price_function, characteristics_space).
% -----

:- use_terms([ hedonic_price_function, heterogeneous_good,
               characteristics_space, implicit_price, hedonic_regression,
               bid_function, offer_function,
               sales_comparison_approach, cost_approach, income_approach,
               adjustment, reconciliation ]).
:- use_relations([related/2, depends_on/2, formalized_by/2]).

% =====
% ARTICLE SUBJECT
% =====

article_concept(hedonic_price_function).
article_issue(volume(1), number(1), year(2026)).
article_id('foundations.2026.003').

% =====
% LOCAL VOCABULARY
% =====

local_term(equilibrium).
local_term(envelope).
local_term(functional_form).
local_term(market_segment).
local_term(linearity).
local_term(separability).

```

```

local_term(time_adjustment).
local_term(coefficient).
local_term(intercept).

% =====
% FORMAL ATTRIBUTION
% =====

attributed_formalization(hedonic_price_function, rosen_1974).

% =====
% CONSTRUCTION: ENVELOPE OF BID AND OFFER FUNCTIONS
% =====
%
% The Rosen (1974) construction:  $p(z)$  is the envelope of buyer bid
% functions and seller offer functions.

primitive_of_construction(bid_function, buyer).
primitive_of_construction(offer_function, seller).

constructed_as_envelope_of(hedonic_price_function,
                           [bid_function, offer_function]).

emerges_from(hedonic_price_function, market_equilibrium).

% Property that flows from the construction: the function is not
% chosen by any single market participant.
property(hedonic_price_function, not_set_by_individual_participant).
property(hedonic_price_function, equilibrium_object).
property(hedonic_price_function, defined_per_market_segment).

% =====
% APPRAISER ENCOUNTERS — IMPLICIT MANIPULATIONS OF  $p(z)$ 
% =====

implicit_manipulation_of_hedonic(
    adjustment,
    sales_comparison_approach,
    "Asserts a local slope of  $p$  in the relevant characteristic dimension.").
implicit_manipulation_of_hedonic(
    reconciliation,
    multi_approach_valuation,
    "Three approaches should converge on the same point of  $p$ ; divergence requires editorial
    ↪ judgment.").
implicit_manipulation_of_hedonic(
    time_adjustment,
    market_analysis,
    "p shifts over time; appreciation rates are statements about that shift.").

% =====
% DEFENSIBILITY QUESTIONS
% =====
%
% The article names three questions the hedonic-price-function framing
% sharpens.

defensibility_question(function_existence,
    "In thin or rapidly-changing markets, the equilibrium function may be poorly defined; the
    ↪ inferential machinery operates on a shaky foundation.").

```

```

defensibility_question(segment_specificity,
    "One function per market segment, not one function globally. Conflating segments is usually
    ↪ wrong.").
defensibility_question(functional_form,
    "Rosen showed only that p is an envelope, not its shape. Empirically nonlinear with
    ↪ interactions and thresholds; estimation requires defending the form.").

% =====
% WORKED EXAMPLE: ADDITIVE LINEAR SPECIFICATION
% =====
%
% For the Pacifica neighborhood, the article adopts the additive linear
% specification:
%  $p(z) = 0 + \text{\_gla} * z_{\text{\_gla}} + \text{\_lot} * z_{\text{\_lot}} + \text{\_view} * z_{\text{\_view}} + \text{\_cond} * z_{\text{\_cond}}$ 
%
% The next entry (004) takes the coefficients as implicit prices; entry
% 005 estimates them by hedonic regression.

:- consult('.../kb/pacifica_comps').

specification_form(additive_linear).
specification_assumption(linearity_in_levels,
    "Contribution of each characteristic is linear in its level.").
specification_assumption(no_interactions,
    "Characteristics do not interact in the price function.").
specification_caveat(
    "Both assumptions are testable and frequently violated; adopted here as a starting point.").

% Coefficient values reported in the article (estimated in entry 005,
% asserted here so this entry's worked example can be queried).
coefficient(intercept,      80777.07).
coefficient(beta_gla,       574.93).
coefficient(beta_lot,       22.70).
coefficient(beta_view,     86179.03).
coefficient(beta_cond,     49824.33).

%! predicted_price(?Property, -Predicted) is det.
%
% The fitted additive-linear hedonic price function applied to a
% property's characteristics. Symbolic view/cond are mapped to {0,1}
% and {1,2,3} respectively.

predicted_price(P, Predicted) :-
    coord(P, gla_sqft, GLA),
    coord(P, lot_sqft, Lot),
    coord(P, view, View),
    coord(P, cond_numeric, Cond),
    coefficient(intercept, B0),
    coefficient(beta_gla, Bg),
    coefficient(beta_lot, B1),
    coefficient(beta_view, Bv),
    coefficient(beta_cond, Bc),
    Predicted is B0 + Bg * GLA + B1 * Lot + Bv * View + Bc * Cond.

coord(P, A, N) :-
    attribute_value(P, A, V),
    ( number(V) -> N = V
    ; A == view, V == yes -> N = 1
    ; A == view, V == no -> N = 0

```

```

    ; V = N
    ).

% =====
% THE CENTRAL CONCEPTUAL MOVE
% =====
%
% The function exists, in principle, before estimation. The function is
% a property of the market; estimation is recovery.

claim(function_precedes_estimation,
    "The hedonic price function is a property of the market and exists conceptually prior to any
    ↪ specific fitted model. Estimation is recovery, and recovery may be partial, biased, or noisy
    ↪ .").

% =====
% CROSS-REFERENCES
% =====

cross_reference(heterogeneous_good).
cross_reference(characteristics_space).
cross_reference(implicit_price).
cross_reference(hedonic_regression).

```