

# 房地产开发投资影响因素研究

## ——基于实物期权理论

何江, 陈乐川

西华大学经济学院, 四川 成都

收稿日期: 2022年4月29日; 录用日期: 2022年5月30日; 发布日期: 2022年6月6日

### 摘要

采取实物期权的方法, 在房地产市场价格服从几何布朗运动的假设下对房地产开发投资临界阈值的相关因素做了分析预测, 并通过实证分析了房地产开发投资的相关影响, 结果表明房地产投资额与地区人口呈显著正相关, 此外房价增速扩大对房地产开发投资也有促进作用。

### 关键词

实物期权, 房地产开发投资, 地区人口, 房价增速

# Research on Influencing Factors of Real Estate Development Investment

## —Based on Real Options Theory

Jiang He, Lechuan Chen

School of Economics, Xihua University, Chengdu Sichuan

Received: Apr. 29<sup>th</sup>, 2022; accepted: May 30<sup>th</sup>, 2022; published: Jun. 6<sup>th</sup>, 2022

### Abstract

Using the method of real options, under the assumption that the real estate market price obeys geometric Brownian motion, the relevant factors of the critical threshold of real estate development investment are analyzed and predicted, and the relevant impact of real estate development investment is analyzed empirically. There is a significant positive correlation with the regional population. In addition, the expansion of housing price growth also promotes real estate development and investment.

## Keywords

Real Option, Real Estate Development Investment, Regional Population, Housing Price Growth Rate

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近年来我国房地产行业飞速发展,对国民经济发展产生了巨大的推动作用,已成为我国经济重要的支柱产业,其对于改善人民的居住条件,促进相关产业的发展都具有较大影响(石亚东,2005) [1]。房地产企业的投资行为对于其利润的取得极为关键,并且由于房地产建设的特殊性,比如房地产开发项目投资额度数额十分巨大(姚元燊,2016) [2],不同的房地产开发项目投资差异明显(王爱华,2020) [3]不同城市,不同地段,不同房产类型都会影响房地产开发项目的投资收益率及投资风险。此外,房地产开发项目还必须在结构、造型等方面适应工程所在地的气候、地质、水文等自然条件(曾隆基,2014) [4],这些因素造成房地产开发项目的实物形态的千差万别,使得房地产企业选择合适的投资时机及做出是否投资的决策尤为关键。

## 2. 文献综述

在以往文献研究中,房地产投资影响因素包括内部因素与外部因素(梁颖,2014) [5],内部因素主要是房地产企业自身所有特型,如企业体量、融资能力、品牌效应。外部因素主要是经济因素及社会因素。如李亚强(2011) [6]采用多元回归分析了12个东部及沿海城市房地产投资影响因素,结果表明政府过度干预促进房地产市场繁荣,而人口增长同样促进了房地产投资增长。张红、杨飞(2013) [7]利用 Granger 因果检验和 VAR 模型进行实证研究,结果表明房价和通货膨胀因素对房地产投资影响较大。丁莉,杨秋芳(2015) [8]采用 VAR 与方差分解对影响合肥市的房地产投资额因素进行实证分析,表明房地产投资额与金融贷款额,城镇居民人均可支配收入存在正相关关系。张丽娟,李秀梅(2017) [9]基于 T 灰色关联度分析了甘肃省房地产投资影响因素,结果表明地区经济发展水平,城镇化发展,居民收入水平都对房地产投资有正向影响。彭志胜等(2021) [10]运用 SHTO 模型与多元线性回归模型研究了房地产投资与经济增长之间关系及房地产投资主要影响因素,结果表明经济增长对房地产投资影响有区域异质性,房地产人均需求与城镇化率同样影响房地产投资。

事实上,对房地产企业最终利润影响最大的因素为房地产销售量与房产价格。然而传统的投资净现值计算方法可能并不适用于现今的投资项目的可行性评价,因为它忽略了投资的不确定性,这种不确定性可能是由各种因素引起的。自从 Pindyck 与 Dixit (1994) [11]提出实物期权理论以来,现今更多的学者选择用实物期权理论来评估投资项目的可行性及做出最优投资决策。通过假定企业所拥有的投资机会是一项实物期权,通常这样的投资机会是企业购买所得或者是由于技术专利垄断产生。即企业可以在持有期权的任一时间进行投资,而不必在初始时刻就进行投资,比如房地产开发商在拿到土地后,并不会立刻就进行开发,而是等到房地产市场繁荣及企业预期开发利润最大化时,才会选择对土地开发,开发点时刻可能与土地取得时刻间隔几年,当然,对土地的开发通常有时间限制,比如政府规定不能长期空置土地,并且由于房地产市场的特殊性,其投资风险众多,包括经营管理风险、建设风险、金融风险与市

场风险(王玉兰等, 2007) [12], 因此房地产企业必须选择在期权期内合适的时机“行权”, 即进行房地产开发。故此, 如何选择合适的项目投资时机, 对企业的利润产生及发展壮大具有极其重要的意义。所以本文拟通过实物期权的方法, 对房地产投资最优投资额度进行测量, 以得出其与房地产价格与人口的相关关系, 然后进行实证分析验证得出房地产投资额的相关影响因素。

### 3. 理论建模

为了简化分析, 本文假定房地产项目的投资收益仅由房产销售额与投资成本决定, 即有

$$V = PQ - I \quad (1)$$

式中,  $P$  为房地产的平均销售价格, 而  $Q$  为房地产的销售数量,  $I$  为房地产投资的固定成本。

借鉴朱恩伟(2019) [13]对房地产市场的平均价格做出几何布朗运动假设, 既有

$$dP = \alpha P dt + \sigma P dz \quad (2)$$

式中,  $P$  为房地产市场平均价格,  $\alpha$  为房地产市场平均价格的增长率, 而  $\sigma$  为房地产市场平均价格的波动率,  $dz$  为标准维纳过程。

而通常情况下, 房地产的销售数量与房地产项目所在区域的人口成正比, 即

$$Q = \beta M \quad (3)$$

式中,  $\beta$  为单位人口住房购买量,  $M$  为该地区的总人口。

房地产企业的决策就是选择合适的时机进行房地产投资以使得自身利益最大化, 即求

$$\max V(P) = [\beta PM - I] e^{-rt} \quad (4)$$

式中,  $r$  为贴现率, 既求

$$\max V = \frac{\beta P^* M}{r - \alpha} - \frac{I}{r} \quad (5)$$

式中,  $P^*$  为投资时刻房地产的平均价格。

项目投资机会存在期权价值  $F(P)$ , 且由贝尔曼方程

$$rF dt = E(dF) \quad (6)$$

用伊藤引理对  $dF$  进行展开有

$$dF = F'(P)dP + \frac{1}{2}F''(P)(dP)^2 \quad (7)$$

既有

$$\frac{1}{2}\sigma^2 P^2 F''(P) + \alpha P F'(P) - rF = 0 \quad (8)$$

由于当价格为 0 时, 期权价值为 0, 既有

$$F(0) = 0 \quad (9)$$

因此可设

$$F(P) = AP^\theta \quad (10)$$

式子中,  $A$  为待定常数,  $\theta > 1$ 。根据式可得特征方程

$$\frac{1}{2}\sigma^2 \theta(\theta - 1) + \alpha\theta - r = 0 \quad (11)$$

可得

$$\theta = \frac{1}{2} - \frac{\alpha}{\sigma^2} \pm \sqrt{\left(\frac{\alpha}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} \quad (12)$$

且取  $\theta > 1$ 。

由价值匹配

$$F(P) = V(P) \quad (13)$$

及平滑粘贴

$$\frac{\partial F(P)}{\partial P} = \frac{\partial V(P)}{\partial P} \quad (14)$$

联立式(4)、(10)、(13)与(14)可得临界投资阈值  $P^*$  为

$$P^* = \frac{\theta}{\theta - 1} \frac{r - \alpha}{r} \frac{I}{\beta M} \quad (15)$$

既有  $\frac{\partial P^*}{\partial M} < 0$ ,  $\frac{\partial P^*}{\partial \alpha} < 0$ , 即临界投资阈值与人口总额成反比, 与房地产价格增长率成反比。由于房地产项目投资支出存在的巨大不可逆性, 并且项目投资的行为会“消灭”掉实物期权, 因此企业必须选择合适的时刻进行投资, 如在本模型中, 企业会根据市场上房地产的平均价格决定是否进行项目投资, 从而使得自己的投资的期望收益最大化。所以即便初始时刻企业进行项目投资能够获取正的利润, 但由于实物期权的存在, 使得只有当投资收益远大于投资成本的时候, 企业才会倾向于进行投资。由于临界投资阈值点越低, 房地产企业越倾向于尽早进行投资, 即房地产投资额越大, 因此我们可以做出如下假设。

假设 1: 房地产投资额随地区人口总数的增加而增加。

假设 2: 地区房价增长率越高, 房地产投资额越大。

## 4. 数据描述与模型设定

### 4.1. 数据来源

本文所采用的数据为国家统计局公布的官方数据, 首先收集除拉萨外的 35 个主要省会城市与直辖市的 2011~2019 年度的房地产开发投资额, 然后收集了这 35 个城市的年末人口数量及月度城市房地产的价格, 根据城市的月度房地产平均价格, 计算得出该地区房地产市场平均价格的年度增长率。本文通过以下方式计算城市房地产价格年度增长率。

由于房地产市场平均价格服从几何布朗运动

$$dp = apdt + \sigma pdz \quad (16)$$

即房地产市场价格的 $\log$ 服从布朗运动, 令  $F = \log(p)$ , 既有

$$dF = \left(a - \frac{1}{2}\sigma^2\right)dt + \sigma dz \quad (17)$$

因此在有限时间区间内,  $\log(p)$  的变化服从均值为  $\left(a - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t$ , 方差为  $\sigma^2 t$  的正态分布。令

$$l(p) = f(p_t) - f(p_{t-1}) \quad (18)$$

因此有

$$E(l) = (a - 0.5\sigma^2)t \quad (19)$$

$$S^2(l) = \sigma^2 t \quad (20)$$

即可以求得  $a$

$$a = E(l)/t + 0.5S^2(l)/t \quad (21)$$

即可求得该地区房价当年度年化增长率。

## 4.2. 计量模型设定

本文将地区房地产开发投资额作为被解释变量, 地区房价增长率, 地区年末总人口作为解释变量, 采用混合回归研究地区房地产开发投资额与地区房价增长率, 地区年末总人口三者之间的关系。建立如下的回归方程

$$\ln hi = a_0 + \beta_1 ir + \beta_2 \ln m + \varepsilon \quad (22)$$

上式中,  $\ln hi$  表示住房年度投资额对数,  $ir$  表示年度房价增长率, 以百分数表示,  $\ln m$  表示年末地区总人口对数。  $\varepsilon$  为残差项。而  $a_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  为待估计的参数。

## 4.3. 变量描述性统计

回归方程中各个变量的参数如下表 1 所示。

Table 1. Variable descriptive statistics

表 1. 变量描述性统计

变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
$\ln hi$	315	6.957596	0.8107027	4.775335	8.398252
$\ln m$	315	6.372326	0.6622567	5.085062	8.136311
$ir$	315	5.079952	7.632006	-11.09271	38.72097

## 5. 实证结果与分析

采用 stata 对各变量进行多元线性回归, 结果如下表 2 所示。

Table 2. Mixed regression results

表 2. 混合回归结果

变量	$\ln hi$
$\ln m$	0.895*** (8.86)
$iv$	0.0114*** (3.89)
$\_cons$	1.198 (1.88)
$N$	315
$R^2$	0.550

注: 表中括号内为稳健标准误对应系数下的 Z-统计量, \*\*\*表示在 1%水平下显著。

从表 2 中可以看出, 地区总人口对数在 1% 的水平上显著为正, 表明随着城市化的推进, 人口大规模涌入大型城市下, 房地产开发投资也相应的增加, 即在控制其它变量不变的情况下, 地区总人口的增长会显著提高该地区的房地产投资。这与我们采用实物期权理论所给出的假设 1 相一致。由此可见, 地区总人口人数的增加降低了房地产企业的临界投资阈值, 从而促使房地产企业尽早投资, 使得当年的房地产企业投资额提高。

此外, 从表 2 中可以看出房价增速在 1% 的水平上显著为正, 说明随着房地产市场平均价格增速的上升, 房地产企业对房地产的开发也相应加快, 从而投资额也相应增加, 即在控制其它变量不发生改变的情况下, 房地产市场平均价格增速提高同样显著的提高了该地区房地产开发投资。这与我们通过实物期权理论所做的假设 2 相一致, 房地产市场价格高增速降低了企业投资阈值, 促使企业尽早进行房地产的开发投资, 其本质原因是因为过高点的房地产价格增速降低了企业对未来房地产市场价格继续上涨的预期, 从而在企业预期未来房地产价格增速会下降的时候, 会在该时刻进行房地产的投资。从而同样导致对房地产的投资加快, 促使在房价增速过高的年份房地产投资额相应增大。

对比影响房地产投资的两个因素, 可以看出地区人口总数与房地产市场价格都对房地产开发投资额有正向的促进作用, 但明显人口因素对房地产开发投资额的影响更大, 我们分析这是因为在房价处于高位的情况下, 此时对房地产商影响最大是需求端因素, 也就是房产的销售量, 特别是在近年来“房住不炒”的政策指导下, 想要依靠房价的增长从而谋取高额利润已经不太现实, 因此房地产商更可能着眼于通过提高房地产的销量来提高自己的利润, 因此房地产企业在做出房地产开发投资决策前, 最重要的考量因素肯定是房子预期销售情况, 从而在某地区人口大量增长年份, 房地产企业会加大对该地区的房地产开发投资, 导致该地区当年的房地产开发投资同样相应增长。这与实际情况相符合, 即由于大量人口涌入了大城市, 从而整个城市对住宅的需求量肯定会暴涨, 无论新涌入的人群选择租房或者购房, 最终都会使得对住宅需求量的暴涨, 推动了整个地区的房地产开发投资额的剧增。

## 6. 稳健性检验

本文前述所得实证结果基于混合回归, 因此为了检验结果的稳健性, 再次通过固定效应模型(LSDV)对房地产开发投资额, 地区人口对数, 房价增长率进行回归。所得结果如下表所示。

**Table 3.** LSDV method regression results  
**表 3.** LSDV 法回归结果

变量	lnhi
<i>ir</i>	0.00992 <sup>***</sup> (0.00276)
<i>lnm</i>	0.932 <sup>***</sup> (0.0973)
<i>_cons</i>	0.913 (0.615)
<i>N</i>	315
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.598

注: 表中括号内为稳健标准误对应系数下的 Z-统计量, \*\*\*表示在 1% 水平下显著。

从表 3 可以看出, 采用 LSDV 法回归结果中, 地区人口对数系数仍然在 1% 的水平显著为正, 且房价增长率的系数也在 1% 的水平上显著为正, 表明实证结果的稳健性。

事实上, 由于本文所分析的对象住房具有强烈的商品属性, 因此忽略其个体异质性而统一进行混合回归是合理的, 即每个地区开发商进行决策的依据都是类似的, 他们根据收益 - 成本法计算项目是否值得投资, 并且所有地区的房地产厂商的投资决策都趋同化, 即根据本地区的人口与房价增速从而决定房地产开发额。

而在前些年大力推进城市化的过程中, 几乎各个省会城市的人口都有了不同程度的扩大, 一个省的人口往往倾向于集中在省会城市里, 并且由此带动城市的相关建设发展及配套设施的建设, 从而在较大程度上扩大了城市对新建住宅的需求, 在需求大于供给的情况下, 又同时促使房地产市场价格飙升, 增大了房地产市场价格增速, 这两种因素使得几乎所有城市的房地产开发投资额都在增加, 因此地区间的个体异质性对实证结果影响较小, 亦即忽略个体间异质性的而统一采用混合回归, 对于分析各个城市房地产开发投资额的相关影响因素是合理的。

## 7. 总结与建议

本文采用实物期权理论对房地产开发投资的相关影响因素做了分析论证, 通过假设房地产市场价格服从几何布朗运动, 从而企业所拥有的投资机会可被视为一项实物期权, 因此企业会选择一个恰当的时机才进行房地产开发投资, 而不是在传统的投资净现值大于零的时候就进行投资, 正是由于房地产价格的随机波动, 因此企业必须选择一个临界投资阈值点, 使得自身所持有“实物期权”价值最大化。

在现在房地产市场热度趋降, 政策收紧, “房住不炒”及房地产“三道红线”的情况下, 房地产市场的投资开发额必定相较于以前会降低, 根据本文的结论, 在未来预期人口流入较多的城市, 房地产开发商可以选择性地增加房地产的投资。在那些教育, 医疗, 工作, 交通设施比较发达的城市, 市民对住房的需求也会相应增多, 这种情况下加大对房地产的开发投资是合理的。

当然, 本文仍然有些许不足的地方, 比如没有将房产限购的因素考虑进回归模型中, 这是一个值得改进的地方, 此外本文假定房地产投资成本为固定成本, 然而在不同城市区间, 房地产的投资成本可能是不一样的, 这是由于房地产投资成本中, 占比较高的一部分就是“拿地”成本, 也就是取得房地产开发用地的成本, 因此不同城市政府售地价格可能存在差异, 导致某些异常值的出现, 比如, 在某些房价大涨的年份, 房地产开发投资额并没有相对应的大幅增长, 这就可能是因为房地产企业“拿地成本”过高, 从而即便是在高房价下, 企业通过衡量项目预期收益与投资成本之后, 选择推迟房地产开发项目。导致房地产开发投资额没有达到相对应的水平。因此假定房地产开发投资成本非固定是未来一个值得研究的方向。

## 参考文献

- [1] 石亚东. 我国房地产开发资金来源结构状况分析[J]. 中央财经大学学报, 2005(10): 60-64.
- [2] 姚元燊. 探讨房地产企业投资管理[J]. 中华民居(下旬刊), 2014(24): 427-428.
- [3] 王爱华. 房地产项目建设的影响因素及优化建议[J]. 住宅与房地产, 2020(21): 6.
- [4] 曾隆基. 如何防止房地产建设领域的浪费[J]. 时代金融, 2014(8X): 153+156.
- [5] 梁颖. 房地产建设项目环境影响评价研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 东华大学, 2014.
- [6] 李亚强. 房地产投资影响因素分析——基于东部及沿海地区城市面板数据的研究[J]. 特区经济, 2011(9): 272-273.
- [7] 张红, 杨飞. 房价、房地产开发投资与通货膨胀互动关系的研究[J]. 经济问题, 2013(1): 49-52.
- [8] 丁莉, 杨秋芳. 房地产投资与其主要影响因素的互动分析——以合肥市 1990-2012 年数据为例[J]. 湖北经济学

- 院学报: 人文社会科学版, 2015, 12(9): 49-51.
- [9] 张丽娟, 刘秀梅. 基于灰色 T 型关联度的甘肃省房地产投资影响因素分析[J]. 特区经济, 2017(8): 117-119.
- [10] 彭志胜, 程思宇, 陈晓艺. 经济新常态前后中国房地产投资影响因素研究[J]. 合肥师范学院学报, 2021, 39(2): 25-30.
- [11] Dixit, A.K. and Pindyck, R.S. (1994) Investment under Uncertainty. *Economics Books*, **39**, 659-681.  
<https://doi.org/10.1515/9781400830176>
- [12] 王玉兰, 魏丽华. 模糊综合评价法在房地产投资风险中的应用[J]. 建筑技术开发, 2007, 34(5): 110-111.
- [13] 朱恩伟, 吴璟, 刘洪玉. 市场不确定性对住宅开发项目上市时机的影响[J]. 系统工程理论与实践, 2019, 39(2): 319-329.