

应用 Hedonic 估值方法的资本服务测算方式探究

郭 露

(江西财经大学 统计学院 江西 南昌 330013)

摘要: 学术界已有较多对于资本存量和资本服务核算的测量方法。文章通过 HV 估值方法使用差别化数据测算国内建筑类资本品的经验折旧,而不是使用以往所熟悉的永续盘存法。同时也给出了经济学文献中两种理论方法的对比研究: PIM 方法的若干假定与及 HV 方法使用市场价格的信息问题。回顾了资本服务测算的主要方面,即效率-年龄函数、折旧水平、指数问题与用户成本方法的应用前景。鉴于经济增长过程中资本服务相关性和动态变化,相应变量的准确测量是至关重要的。鉴于 HV 方法测算资本服务还处在探索和尝试阶段,文章尝试将资本存量与资本服务纳入统一框架体系,并就资本服务核算如何纳入国民账户体系以对我国资本项目进行测算精度研究。这一研究具有重要理论和实践意义。

关键词: 资本存量; Hedonic; 价格; 资本服务

中图分类号: F224.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0098(2014)04-0003-05

一、引言

1981 年,英国著名经济学家希克斯在《福利经济学理论》一书中曾写到:关于资本的测量是经济学家交给统计学者最艰难的任务。资本存量既是国民财富的重要组成部分,又是国民经济核算体系的重要组成部分。在经济增长和全要素生产率的研究中,资本测量是一个经济学难题,考虑到各种演绎出来的生产函数,其本质是说明了各种要素与产出的关联关系;劳动要素、资本要素及其他要素共同参与到生产过程中,它们都直接或间接对经济产出起增长作用。资本要素活动质量是宏观经济决策主要依据。因此正确测算资本要素在经济增长与全要素生产率的研究中处于重要的地位。

测算资本要素首先必须清楚的界定资本的含义,然而在经济学的发展历程中资本理论有着较长时间的争议。^[1]学者们先后用过“生产能力”、“耐用品存量”、“凝固的劳动”、“要素服务流”等来定义。现代经济理论认为资本是一种具体的生产要素,其范围随着经济理论的发展逐渐拓展。因此对于资本的核算主要有资本服务与资本存量等两方面。资本存量体系包含了资本存量总额及净额指标,而资本服务属于流量的范畴。资本对生产过程的贡献主要会体现在资本服务的相关价值增值,资本服务是生产过程中对资本要素投入的度量。通常资本服务的流量无法直接观测,而必须通过生产性资本存量近似的估算资本服务。因此本文考虑使用特征价格方法通过测算资本存量来估计资本服务的流量大小。

二、资本服务测算理论

OECD 组织在 2001 版的“生产率测算手册”中曾提到,在经济增长及生产率研究中对于资本要素投入最恰当测量指标是资本服务指标,而不是资本存量指标。资本服务概念最早可以追溯到 1967 年 Griliches 和

收稿日期: 2014-05-10

基金项目: 2012 年度国家社会科学基金项目(12CTJ010); 2012 年江西省研究生创新课题“Hedonic 估值法下资本服务测算研究”

作者简介: 郭 露(1983-),女,江西吉安人,博士,讲师,研究方向为经济统计。

Jorgenson 相关的资本投入度量研究。^[2] Jorgenson 用资本服务指标来说明资本投入量,^[3] 并且把资本存量作为服务测算基础, 通过各个时期资本存量数据调整得到资本服务数据。在近年来的生产率研究中资本服务的研究逐步引起了更多的关注,^[4] 如 Jorgenson(1991) 在《生产力与经济增长》中指出由于租赁的交易信息不易获得, 可以根据资本存量的估计推算租金, 并且在不同资产之间分配租赁价格数据;^[5] Hulten(1992) 在《资本中技术改变的增长核算》中指出技术进步因素对制造业的资本服务贡献率产生影响;^[6] Hill(2000) 主要对比研究横截面与时间序列折旧函数的选择对资本存量测算的影响; Diewert(2001 2004 2009) 主要关注资本服务测算中的高级指数公式, 而不是通常的线性假定, 其中隐含着无法估算的资本服务被同质型的资本类型代替的假定。

资本核算的核心内容包括资本服务与资本存量。这两部分都与固定资产密切相关。资本服务和资本存量分别为固定资产的两种测算形式: 一种是生产过程中从固定资产流转出去的服务流量测度, 反映了资本贡献率; 另一种是资本存量价值形式的度量, 其价值体现在固定资产的物质形态中。而资本服务体现出资本存量这个载体流转出来的服务的数量。从当前的主要应用来看, 实践中资本服务与资本存量有各自的应用领域。资本服务主要用于进行经济增长研究, 特别是全要素生产率的测算。资本存量主要用于衡量国家的财富总量, 资本存量的变化主要在国民经济核算体系中资产负债表中反映。理论上资本存量提供了资本服务的测算基础, 资本服务的度量取决于资本存量的利用率。

近年来, 由于经济增长与生产率研究的需要, 资本服务测算的研究逐步引起了更多的关注。资本存量核算作为国民经济核算的一部分, 在 2008 年版的国民账户体系第二十章中出现。早在 1993 年版的国民账户体系, 既没有关于资本服务核算的价格及价值的相关说明, 也没有涉及资本物量的相关内容。但在 2008 年版的国民账户体系中提出了资本服务的基本框架问题, 只是关于资本服务核算如何与国民经济核算体系衔接未进行有效的建议。因此就资本服务核算如何与国民账户体系中的生产账户、积累账户与资产负债表衔接将是未来核算体系中重要的研究方向。

三、资本服务的核算方法

(一) 永续盘存法(PIM)

永续盘存法(PIM) 由 Goldsmith 于 1951 年提出。^[7] 永续盘存法提供了对资本存量的估算, 而资本存量的估算是相关服务估算的基础。用永续盘存法来估算资本存量总额, 其标准步骤是利用一个折旧函数计算固定资本消耗, 进一步从资本存量总额中减去累计资本消耗来得到资本存量净额。Christensen & Jorgenson(1973) 将资本服务租赁价格和投资品资本价格概念引进到永续盘存法中, 大大拓宽了永续盘存法的运用范围, 扩展后的永续盘存法占据了资本存量核算方法的主流地位。

永续盘存法的基本假设是已知以下资料: (1) 资本存量初始基准数据的估算; (2) 得到回溯到基准年份的固定资本形成总额的统计数据; (3) 资本的价格指数; (4) 不同资产的平均使用年限资料; (5) 资产在平均使用年限附近如何退役的信息(即死亡函数)。使用永续盘存法计算资本存量是从投资数据中得到的资本的加权和, 以不变价格计量的资本存量; 役龄为相对效率依赖于资产的使用年限, 权重为不同役龄下资本品的相对效率; 相对于新资本役龄为 τ 的资本品的效率为 $d(\tau)$, 表示相对于新资本品旧资本品的边际产出。以某一资产为例, 其全新时相对效率为 1, 则当其最终折旧完毕或者产品报废时, 相对效率则降低为 0, 分布状态如下:

$$\begin{cases} d(0) = 1 \\ d(\tau) - d(\tau - 1) \leq 0 \\ \lim_{\tau \rightarrow \infty} d(\tau) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

即对于 $\tau = 0, 1, 2, \dots$ 在相对效率函数 $d(\tau)$ 已知的基础上, 本期资产的资本存量以不同役龄的资产的相对效率为权数的过去投资进行加权:

$$K_t = \sum_{\tau=0}^{\infty} d_{\tau} I_{t-\tau} \quad (2)$$

公式2中, $I_{t-\tau}$ 为 τ 年前的投资数目, K_t 为 t 期资本存量。在实践中直接测量资产相对效率 $d(\tau)$ 非常困难,一般是先假设资产效率在使用期限和时间内呈下降趋势。业内常用相对效率模式主要有“单驾马车”模式。当然还有线性递减模式、几何递减模式、双曲线模式及两步年龄效用模式等。而相对效用的几何递减模式和双曲线模式在实证中被大量地采用。加拿大统计局采用几何函数假定资产在其使用年限的第一年效率下降最大的量,在随后的年份中效率下降量减小。而美国劳工统计局和澳大利亚统计局主要采用双曲线函数假定,使得在其使用年限第一年效率下降较小的量,而随着资产老化,效率下降的量增大。

目前多数国家在实践中还使用永续盘存法去核算资本存量。但一般永续盘存法只能在借助直接测量等其他方法的前提下,设置部分参数的假定才能得到更加准确的结果。^[8]如,Jaffey(1990,1997)、Frenken(1992)、Meinen和Verlinden(1997)等在一系列的研究。与永续盘存法相比,直接调查法测算资本存量的方法更加直接。并且采用的都是实际数据,而不是估算数据,因此在一定程度上直接调查法测算的结果比PIM的估算结果更精确。但是直接调查法测算资本存量的准确性受到会计核算的质量和调查过程的质量两个方面的影响。此外,实践中直接调查法需要大量的人力物力财力的投入,时间周期也较长。

(二) Hedonic 特征价格估值方法(HV)

Hedonic 估值方法是基于效用论的观点构建的,特征价格模型通过回归的方法将产品质量通过属性特征变化对价格的影响估计出来,对资本价格数据进行适当的调整,然后利用调整后的价格数据编制价格指数。Hedonic 估价就是为了解决这些假设问题(Corenberg 2004)而存在的新的方法。从相同的统计数据来源,在实物资本存量和年龄衰减函数资料可获得的情况下,本文考虑使用HV方法测量资本服务。

HV估值方法主要识别质量调整问题和资产折旧问题。在估计资本存量的情况下,关键的问题是当期价格出现长期质量变化的识别问题。根据资本货物的高异质性,这个问题具有极端的重要性。国民经济核算手册指出,质量变化应列入资本服务物量指数,而不仅仅是价格。在近期经济文献中已经讨论过如何确定资产折旧的问题,产品不可预见的经济折旧,作为提高生产力的新产品或是资产存量的服务周期,可通过检查无通货膨胀和预期折旧的现有资产的相对价格减少进行验证。这一点是质量变化识别问题的一部分,也是实际持有收益的一部分。对于无法预知折旧的资本品,应当选择使用HV方法。^[9]因此,在企业、市场、行业或国家的资本品的经济折旧分析时,HV方法获得极其重要的经验折旧(使用寿命)、退役模式、质量变化和资本品折旧以避免PIM的几个假设。本文资本存量HV方法的估值顺序如下:

1. Hedonic 价格指标的计量估计: $P_H = f(\text{属性})$, 属性依赖于正在研究的资产。
2. 测试折旧函数的形状,考虑使用 Box-Cox 变换来描述资产的价格曲线(Hulten, Wycoff 1981), 以此得出资本品市场价格序列的折旧函数。使用这种方法得到特征价格函数的估计,在上一步进行计量估计。估计折旧曲线的退役影响和报废模式应在估值时测算,将在下面讨论。
3. 使用生存概率方法测试退役函数和模式的函数形式(退役考察模型与使用年限)。
4. Hedonic 价格的物理存量估价和折旧向量依据其属性结构。
5. 使用HV方法计算资本存量序列。从投资的系列可以计算相应的类型。折旧的数值源于第二阶段的折旧曲线和第四阶段年龄结构模式。

四、Hedonic 估值方法下资本服务核算的应用

在对我国资本服务进行核算的过程中,由于HV方法对价格属性分析的需要,对于统计数据的要求较高,如何获取满足需要的基础数据依然是资本服务核算研究的最大问题。^[10]由于数据的可得性,对资本服务进行估算的过程中本文主要讨论几何模式HV估值方法下建筑类资本服务的估算。

HV估值方法常被建议用于住宅单位、私人非住宅建筑、交通运输设备、畜牧业、耕地资产的资本服务测算。^[11]本文选取2000-2010年我国建筑类资产使用HV估值方法进行测算。2010年建筑类资产总价值平均约占我国GDP的6.7%。选取类型、区域位置、大小、质量等作为评价属性。属性资料主要来源于2001-2011年国家统计年鉴的资料。

$$Q_t^v = A_t q_t^v \quad (3)$$

其中 Q^v 为 t 期资本住宅存量, 其中 A_i 矩阵代表在这些属性方面的存量结构, q_i^v 为住宅建筑的物量值。式 3 中表示建筑类资本存量估计需要拿到历年新增资本的数据量。同时某一效率衰减模式下对应的年龄 - 效率函数也应确立。并按照建筑类资产使用年限为 40 年进行分析。所有数据按照前文价格指数换算为 2000 年的不变价。本文假定资产的相对效率按照几何模式衰减对资本服务进行估算, 依据效率衰减模式和使用年限能够得到单一资产对应的年龄 - 效率函数。HV 方法一般采用一致的资产使用年限假定, 即建筑类使用年限为 40 年, 则其相对效率递减率 $d(\tau) = \delta$ 分别为 7.7%。对于单一的同质的资产, 生产性资本存量和资本存量净额数量上是一致的。

由于 2000 - 2010 年间可获得的数据没有提供价格信息, 计量估计基于以下公式:

$$\log p_{alq}^v = \sum_{i=1}^n b_i a_i + u_i \quad (4)$$

式中, p_{alq}^v 为住宅租金价格, b_i 为估计参数, a_i 为属性, u_i 为扰动项。本文回归分析使用半参数的函数形式。在这种情况下, Box - Cox 转置 (Hulten & Wykoff, 1980) 是有效的参数估算和函数形式。包括使用年限、平均服务周期和折旧曲线的形状。

$$p_{alq}^{*v} = \sum_{i=1}^n b_i a_i + u_i \quad (5)$$

$$p_{alq}^{*v} = (p^{\theta_p} - 1) / \theta_p \quad (6)$$

$$a_i^* = (a^{\theta_i} - 1) / \theta_i \quad (7)$$

$\theta = (\theta_p, \theta_i) \quad i = 1, \dots, n$ 第一个属性定义为时间, $\theta_{i,p}$ 代表函数的 Hedonic 价格。例如, 如果限制是 $\theta = (0, 1, \dots)$, 价格和使用年限之间的关系由半参数形式函数表示, 年龄价格曲线是凸的、几何形状。计量估计得到关于租金价格的 HV 模式, 认为年龄价格函数是凸向原点。接着, 依赖于自身特征的资金存量估计出租金。换句话说, 建筑类资产根据资本测算手册进行分类, HV 方法的价格向量根据数据进行估计。

$$\hat{p}_{alq}^v Q^v = \hat{p}_{alq}^v A_i q_i^v \quad (8)$$

最后, 消费者成本中的比例租金价格和资产价格通过将类型和地理区域计算, 将市场价格的存量值转换成建筑类资本服务估值。

$$\frac{p_{alq}^v K^v}{p_{venta}^v K^v} = \mu_v \quad (9)$$

μ_v 为建筑类资本的使用者成本, PIM 方法中使用者成本作为资本服务物量指数的权重。现行价格的建筑类资本存量序列通过构建向量的价值增加估计计算得到, 而折旧函数通过 2000 - 2010 使用年限结构估计得到。资本服务的权数是以使用者成本为权数, 资本存量是以市场价格为权数。在公式 9 中资本服务其权数为使用者相关成本。

表 1 考虑几何模式下的建筑类资本的生产性资本存量

年份	建筑类资产存量(亿元)
2000	60327.45
2001	65235.57
2002	72874.83
2003	81679.45
2004	92235.65
2005	106431.35
2006	123832.09
2007	145107.73
2008	146912.16
2009	158789.19
2010	170666.22

需要注意的是 HV 估值方法近年来已被应用于横截面数据处理, 在缺乏足够的信息的情况下作为基准

年的面板数据计量经济估算它是有效的。因此,每种类型商品年份和模型之间的质量差异在基准年的估值中获取,而不是质量变化的演变。作为一个结果,质量变化是在目前的资本存量的价格版本获取,而不是国民核算手册中的不变价。

近期的文献越来越多的关注使用 HV 估值来替代 PIM 方法。资本存量测算结果与主要经济数据一致,不依赖于折旧方法的假定。鉴于资本服务的针对性和增长过程,变量测量的准确性是至关重要的。因此,资本服务测算中考虑资产的异质性能获得更多相关性,HV 方法是使用能够较好的反映资产的异质性。

五、HV 估值方法下资本服务核算体系的初步设想

资本服务的测算离不开数据,目前我国资产统计数据很难满足测算资本服务的要求。我国统计核算制度从 80 年代发展至今,虽有不少突破但在资本核算部分仍存在以下问题:(1) 主要关注反映使用价值的实物运动,忽视完整的反应价值的资金运动;(2) 在基础性的生产核算方面,侧重于劳动和中间消耗的核算,忽视资本投入要素的核算;(3) 资本服务核算的价格指数体系不完备;(4) 统计方法主要依赖全面调查,关于资本的历史数据不全,分类范围不完备较为粗略。因此我国资本服务测算的准确性在很大程度上取决于相关原始数据的质量,HV 估值方法放松了永续盘存法对资本原始数据的要求,使得资本服务核算在目前行业层次的资本数据基础上能够进行有效测算。

随着全球化进程加快,各国国民经济核算体系的进一步完善以及经济增长研究的继续深入,学界和统计实践部门对资本服务核算的重视程度不断提高,2008 版的国民账户体系首次给出资本服务核算的初步架构,许多国家近年来陆续公布其资本存量的相关时间序列。对于我们国家来说,资本服务核算的进程要进一步加强。

本文在对我国资本核算文献进行了梳理,以及对建筑类资产资本存量净额计算方式与资本服务的核算过程进行了探讨。但基础数据缺失使得众多研究者只能根据相关资料进行自我估算,因此对于如时间序列较长的固定资产价格指数、各类资产使用年限等有关数据,研究中采用了不同的指标、不同的推算方法进行估算,其研究结果存在差异将大大影响研究成果的可比性和科学性。HV 估值方法在固定资产价格指数、各类资产使用年限的处理过程中主要关注了各种资产的异质性问题,从一个全新的视角解决了基础数据的质量问题,对资本服务核算研究具有重要意义。

从资本服务核算实践来看,仅在核算基础上我国就存在着很大的差距,因此在对我国资本服务核算体系进行设计时,需要注意以下两方面的协调:资本存量核算与资本服务核算的协调;国际对比性与我国实际情况的协调。

参考文献:

- [1]叶樊妮. 资本存量与资本服务核算研究[D]. 西南财经大学博士论文, 2009.
- [2]Jorgenson, Dale W. Capital Theory and Investment Behavior[J]. The American Economic Review, 1963(53): 247 - 259.
- [3]Jorgenson, Dale W. and Z. Griliches. The Explanation of Productivity Change[J]. Review of Economic Studies, 1967(34): 349 - 383.
- [4]Jorgenson, Dale W. The Economic Theory of Replacement and Depreciation[J]. Econometrics and Economic Theory, W. Sellekaerts(ed.), New York: Macmillan, 1973: 189 - 221.
- [5]Diewert, W. Erwin. Aggregation Problems in the Measurement of Capital[J]. In The Measurement of Capital, ed. Dan Usher, Chicago, IL: University of Chicago Press, 1980: 433 - 528.
- [6]Hulten, C. R. Total Factor Productivity: A Short Biography[J]. NBER Working Paper 7471, 2000.
- [7]Ariel A. Coremberg. Capital Services in Argentina Methodology of Estimation and its Contribution to the Productivity Growth during the 1990's—A Hedonic Valuation Approach[J]. NBER Working Paper, 2004.

(下转第 22 页)

- [17] 张兮, 王孝炯. 社交网络技术对社会的影响: 基于调适性结构理论视角[J]. 科学与社会 2011(1): 110 – 123.
- [18] E. Gutierrez and S. Singh. What Regulatory Frameworks Are More Conducive to Mobile Banking? Policy Research Working Paper 2013: 1 – 42.
- [19] 卡巴斯基消费者安全风险. 2013.

Analysis of Information Risk in E – finance

ZHOU Lianghui¹, YANG Jue²

(1. School of Law ,Beijing University of Aeronautics and Astronautics ,Beijing 100083 ,China;

2. School of Law ,Nanchang University ,Nanchang 330031)

Abstract: The problems of how to effectively recognize the risks of theft or abuse using of financial information on e – finance service during the process of storage ,trading or communication; how to prevent the harassment of junk information in people’s daily life; how to build an open and interactive platform which is efficient ,convenient and low cost for the modern financial market ,will be an important long term subject. With the expansion of the newly e – finance service ,this paper analyzes the risks ,representations ,harms and some cases in e – finance by the current legislation in this field. This article also explains the rising crises of e – finance information in order to do some help to the development of e – finance service and to improve the public consciousness of information risks.

Key words: electronic commerce; e – finance; financial information; information risk

(责任编辑: 张秋虹)

(上接第 7 页)

- [8] OECD. Measuring Capital Manual – Measurement of Capital Stocks ,Consumption of Fixed Capital and Capital Services [M]. Paris 2001.
- [9] 易纲, 樊纲, 李岩. 关于中国经济增长与全要素生产率的理论思考 [J]. 经济研究 2003(8): 15 – 20.
- [10] 肖红叶, 郝枫. 资本永续盘存法及其国内应用 [J]. 财贸经济 2005(3): 55 – 62.
- [11] 孙琳琳, 任若恩. 资本投入测量综述 [J]. 经济学(季刊) 2005(7): 823 – 842.

A Study on the Estimation of Capital Services by Hedonic Valuation Method

GUO Lu

(School of Statistics ,Jiangxi University of Finance & Economics ,Nanchang ,Jiangxi 330013 ,China)

Abstract: This paper tests the depreciation of the capital goods of domestic building by using differential data through the hedonic valuation method(HV) instead of the most known Perpetual Inventory Method(PIM) . It also presents the comparison between two theoretical methods in economic literature: the assumptions in the PIM and the uncertain information of market prices in the HV. The paper reviews the main aspects of capital services estimation: age matters ,depreciation rate ,index number and the cost of users. Considering the dependency and the dynamic change of capital stock services in the process of economic growth ,an accurate measurement of relevant variables is of the utmost importance. However ,as HV Method is still in exploration and trial ,this paper wants to take the capital stock and capital services into a unified frame. In order to study and estimate China’s capital and financial account , this paper makes recommendations on the establishment and improvement of China’s capital services accounting system and wants to bring it in the system of national accounts.

Key words: capital stock; hedonic; price; capital services

(责任编辑: 张秋虹)