

基于效用理论的数据定价方法研究

内容提要:随着大数据时代的来临,数据已成为国民经济重要的战略资源和生产要素。数据交易作为一种新兴的数据服务形态,大数据的资产化和交易活动要求明确数据的价值构成和定价机理,并选择适当的定价方法予以科学估值。本文在现有研究的基础上,综合考虑数据容量和数据质量两方面的价值,引入效用函数对数据价值进行量化。同时,考虑数据提供商和消费者的利益最大化,运用斯塔克伯格理论,提出基于效用的数据定价方法,并通过实际案例数据进行验证。研究结果表明:该定价方法实现了交易双方利益最大化的最优定价,为数据定价提供了新思路。

关键词:大数据 数据定价 效用理论 斯塔克伯格博弈

DOI:10.19851/j.cnki.CN11-1010/F.2022.11.276

2021年11月,工业和信息化部发布《“十四五”大数据产业发展规划》,明确要求加快培育数据要素市场,健全要素市场规则,推进数据要素市场化配置。然而,目前我国数据市场尚未成熟,数据定价方法面临诸多挑战:其一,碎片化的数据不能在组织间流通,形成信息孤岛(彭慧波和周亚建,2019),商业价值难以发挥;其二,缺乏公允的数据价值评估方法(Randolph等,2015),以致数据的价格与其价值不符;其三,由于生产数据非常昂贵而复制数据几乎是免费的,数据交易过程缺乏合理的定价机制(刘朝阳,2016)。此外,数据交易市场中还存在买卖双方信息不对称、定价缺乏透明度等问题。因此,正确评估数据价值,制定科学、合理的定价方法,具有重要的理论和应用价值。

一、相关研究文献评述

随着“数据即服务”这一思想的广泛传播,如何对数据进行定价成为现实生产生活中亟待解决的问题。国外针对这一问题的研究较为丰富,从需求角度来看,Koutris等(2015)提出:买方可根据自身需求在交易平台上对任意组合的数据进行价格查询。有研究认为,数据定价应从数据的自身特性反映其价值,建立更能直接评估数据价值的模型(Randolph等,2015)。然而,低效用的数据会导致不良的决策(Moges等,2016),所以数据效用是评估数据价值的关键因素。Niyato等(2016)提出一种基于数据效用的定价方法,用数据的容量映射数据的效用,运用斯塔克伯格博弈模型,实现原始数据提供方和数据服务提供方的利润最大化。高质量的数据是分析和使用数据、保证数据价值的前提(Cai和

Zhu,2015)。Yu和Zhang(2017)从数据质量的多个维度衡量数据的效用,以此评估数据价值。

国内目前最常见、通用的方法是协议定价。该定价方法是由数据提供方与需求方在报价和出价之间进行协商,但此方法无法科学地反映数据的实际价值,不利于形成合理的定价机制。因此,有学者引入经济模型优化,如张晓玉(2016)构建买卖双方“一对多”情况下的讨价还价模型,得到使卖方获得最大交易量情形下的均衡价格。有研究将数据作为资产进行定价,如赵丽和李杰(2018)用资产评估法中的重置成本法、收益现值法确定了理论定价区间,并建立了三阶段的讨价还价模型,最终得出均衡价格。熊励等(2018)还从客户的角度出发,考虑了价格、功能、竞争、情感、社会五个方面客户对数据价值的感知维度,从而制定数据定价机制。李清逸、罗敬蔚(2022)提出:基于数据本身生命周期和数据价值链进行定价,可以动态完整地评估数据要素的实际价值,从而得到更科学、稳定、可靠的价格形成机制。

综上,现阶段的已有文献丰富了数据市场的定价研究,弥补了传统定价方法的一些缺陷,但仍存在不足,如:未将多个影响评估数据价值的因素综合考虑到数据定价模型中进行探索;在数据市场中,同时考虑双方利益最大化的研究还不充分。基于此,本文考虑卖方的利润和买方的效用,运用斯塔克伯格博弈模型模拟买卖双方的决策行为,提出一种基于效用的数据定价方法,然后结合数据质量和数据容量两方面的内在因素构建数据效用函数,以此反映数据价值,从而得出满足买卖双方最大利益的价格,为数据交易市场建立规范化的定价机制提供一定的参考。

二、基于效用理论的数据定价机理分析

效用理论是经济学中典型的决策理论,是决策者对其决策后果的主观评判,它以数学函数量化决策者对其决策后果的满意度。本文基于数据容量、数据质量的定价方法引入该理论,为下文效用函数构建奠定基础。

(一)消费者效用

消费者效用度量消费者购买商品或服务后所获得的满意度(种晓丽等,2011),通常与消费者的支付意愿、商品价格密切相关。当商品价格小于等于支付意愿时,消费者选择购买,效用(满意度)产生。一般用消费者的支付意愿与购买价格的差值表示消费者效用,其正值越大表明消费者获取的效用越大,即满意程度越大。本文以消费者效用量化数据消费者效益,这是由于在双方交易过程中,买方追求购买数据后从中所能得到的满意程度最大化,即效用最大化,而卖方追求数据销售利润最大化。此时,数据定价便成为联系买卖双方的纽带。

(二)数据效用

Niyato等(2016)首次提出数据效用函数,以数据效用衡量数据价值。由于数据科学的发展,为研究提供了诸如机器学习之类的研究方法,通过机器学习模型可发现大量数据之间存在的某些规律,从而辅助人们在某项工作或生活需求中的决策。正是因为数据规律帮助人们决策的价值,所以在原始数据的建模、训练过程中,用于模型训练的数据容量越大,数据质量越好,所构建模型的质量也会越好,即模型准确度越高,而模型的准确度体现数据的贡献程度,即数据效用。本文用机器学习模型的准确度表示数据效用,该效用反映的又是数据自身的价值。

通常,机器学习模型的准确度与用于模型训练的原始数据容量密切相关,容量越大,质量越高,准确度就会越高(Domingos,2012)。本文只考虑数据效用与数据容量、数据质量相关,不涉及其他数据维度。整个定价过程中,模型因子没有增加,可以设定效用函数的准确性随数据量增加而发生变化,而不随数据维度变化。但是,用于刻画数据效用的函数形式表现多样,根据不同需求可以选择不同类型的函数。Niyato等(2016)在基于容量的定价模型中,研究了指数型数据效用函数以及分数型数据效用函数,实证结果表明:虽然分数型函数比指数型函数更适合实验结果,但后者在最优定价模型中更易推导。鉴于此,本文仅考虑数据容量和数据质量这两项影响数据效用的因素,采用易推导的指数型函数作为数据效用函数。

三、基于效用的数据定价模型构建

在整个定价过程中,双方之间存在以利益为导

向的博弈关系,买方要等到卖方宣布定价策略后再进行判断,而买方的决策又反之影响卖方的行为,这一过程是典型的斯塔克伯格博弈模型(Liang等,2019)。所以,本文选择斯塔克伯格博弈理论构建数据定价模型,模拟买卖双方的决策行为。

(一)数据市场模型

按照Muschalle等(2012)提出的典型数据市场模型进行定价模型构建,具体模式见图1。在此模式下,数据提供商首先根据原始数据的单位成本 p_b 、数据容量 n 对提供数据进行定价,而消费者根据提供商所制定的数据容量 n 、数据价格 p_s ,同时结合自己的支付意愿,决定是否购买数据。

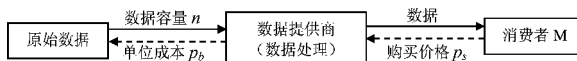


图1 数据市场模型

(二)构建效用函数

1.定义效用函数。设数据容量记为 n ,数据效用函数为 $\varphi(n)$,其表示容量为 n 的数据所具有的效用。根据数据效用函数的特征以及需满足的假设条件,定义指数型数据效用函数:

$$\varphi(n; \alpha = [\mu, h]) = 1 - \mu e^{-hn} \quad (1)$$

其中, μ 和 h 为拟合参数, $\mu > 0, h > 0; \alpha$ 则为 μ 和 h 的最优组合。该函数存在以下特征(Niyato等,2016) (1) $\varphi'(n) > 0$,即数据效用函数为增函数;(2) $\varphi''(n) \leq 0$,即数据效用函数为边际递减函数。

2.定义消费者效用函数。设消费者愿意对数据 Ψ 的支付价格为 w ,数据价格为 p_s ,则该消费者效用函数记为 $U = w - p_s$ 。又设消费者数量为 M ,当第 i 个消费者的支付意愿 $w_i < p_s$ 时,选择不购买,效用 $U = 0$;当第 i 个消费者的支付意愿 $w_i \geq p_s$ 时,选择购买,效用 $U \geq 0$ 。由此,得到消费者 i 的效用函数:

$$U_i(p_s) = \begin{cases} 0, & w_i < p_s \\ w_i - p_s, & w_i \geq p_s \end{cases} (i = 1, 2, \dots, M) \quad (2)$$

假定数据质量有最低限值,只有当数据质量高于最低限值时,数据分析结果才有效,消费者才愿意购买,从而获得消费者效用。所以,补充如下条件:

$$\varphi(n) \geq 1 - a \quad (3)$$

其中, a 表示用于数据分析的机器学习模型预测的误差率, $1-a$ 则表示模型的准确度,也即数据质量最低限值。

(三)数据提供商的利润函数

将 w' 定义为消费者对数据的名义支付意愿,将 w 定义为消费者对数据的实际支付意愿,消费者的实际支付意愿为 $w = \varphi(n)w'$ 。同理,将 W' 定义为消费者的最高名义支付意愿,则消费者的最高实际支付意愿为:

$$W = \varphi(n)W' \quad (4)$$

最终,得到利润函数^①:

$$\Pi(p_s, n) = p_s M \left((1 - \mu e^{-hn}) - p_s \right) - p_b n \quad (5)$$

①数据提供商的利润函数具体构建过程详见《价格理论与实践》网站(<http://www.price-world.com.cn/>)附件。

(四) 基于斯塔克伯格的数据定价模型

1. 数据提供商的最优定价。在基于斯塔克伯格的数据定价模型中,数据提供商是领导者,消费者是跟随者^①。为了解决提供商的利润优化问题,将数据效用函数式(1)代入提供商的利润函数式(5)得:

$$\max \Pi(p_s, n) = p_s M \left((1 - \mu e^{-hn}) - p_s \right) - p_b n \quad (6)$$

解得 p_s^* 和 n^* 的值分别为:

$$\begin{cases} p_s^* = \frac{1 + \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4} \\ n^* = \frac{\ln \frac{Mh\mu + Mh\mu\sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4p_b}}{h} \end{cases} \quad \text{或} \quad \begin{cases} p_s^* = \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4} \\ n^* = \frac{\ln \frac{Mh\mu - Mh\mu\sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4p_b}}{h} \end{cases}$$

此时,考虑两种情况:一是数据容量 n 固定,提供商只优化数据价格,利润函数为凸函数,函数的解 p_s^* 为全局最优解;二是数据定价 p_s 固定,数据提供商只优化数据容量,利润函数为凸函数,函数的解 n^* 为全局最优解^②。

由此可知,当 n 和 p_s 分别固定时,均为全局最优解,但具体结果还与参数 M, h, μ 有关,需在下文利用案例数据进行验证、选择。

2. 消费者的最优效用。根据消费者效用最大化及提供商制定的产品价格 p_s^* 可得:

$$U(p_s) = w - \frac{1 + \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4} \quad \text{或} \quad U(p_s) = w - \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4} \quad (7)$$

此时,对于条件式(3),通常机器学习模型的预测误差率在 50% 以内,即 $a \in (0, \frac{1}{2})$,将式(1)代入该条件得:

$$1 - \mu e^{-hn} \geq 1 - a \quad (8)$$

$$\text{当 } n^* = \frac{\ln \frac{Mh\mu + Mh\mu\sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4p_b}}{h} \text{ 时, 最优价格}$$

$$p_s^* = \frac{1 + \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4}, \text{ 消费者效用在 } p_b = \frac{a - a^2}{2} Mh \text{ 时取最大}$$

$$\text{值, } p_s^* = \frac{1 - a}{2}, \text{ 还应满足 } n^* = \frac{\ln \frac{\mu}{a}}{h} > 0。$$

$$\text{当 } n^* = \frac{\ln \frac{Mh\mu - Mh\mu\sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4p_b}}{h} \text{ 时, 最优价格}$$

$$p_s^* = \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{8p_b}{Mh}}}{4}, \text{ 消费者效用在 } p_b = \frac{a - a^2}{2} Mh \text{ 处取得最大}$$

$$\text{值, } p_s^* = \frac{a}{2}, \text{ 还应满足 } n^* = \frac{\ln \frac{\mu}{1 - a}}{h} > 0^{\text{③}}。$$

这两组解中必有满足消费者效用最大化的最优解,具体结果与参数 μ, h, a 有关,须在下文的实证中根据具体问题具体分析,从而取得最优解。

四、基于效用的数据定价实证结果分析

本文选取二手房价格数据集和机器学习方法,验证所构建的数据效用函数的适用性。选取基于回归的随机森林模型,该方法具有良好的处理多种分类变量的性能,能够比较准确地检验基于斯塔克伯格的数据定价模型是否可行。类变量的性能,能很好地完成验证过程。

(一) 基于随机森林模型的数据效用函数的实证分析

1. 数据选取。选取重庆市某区的二手房价格案例数据,该案例为地理位置近、品质接近且处于中等的四个小区,综合考虑后选取建筑年代、建筑面积、房屋户型、总楼层、楼层、朝向、装修档次 7 个因素作为模型的解释变量。案例数据来自链家等房地产网络平台的挂牌数据以及某房地产评估公司的评估案例,该数据集的具体情况见表 1。在进行模型训练之前,对因素进行量化,量化情况见表 2。

表 1 案例数据情况

小区名称	数量(例)	合计(例)	分类
天一华府	71	260	训练集
上品拾陆	138		
奔力绿色空间	51		
黄金堡宫	25	25	测试集
合计(例)	285	285	

表 2 二手房价格影响因素量化方法

序号	指标	量化方法
1	建筑年代	直接使用该套房产的建成年代(单位:年)
2	建筑面积	直接使用该套房产的建筑面积(单位:平方米)
3	楼层	直接使用该套房产所处的楼层(单位:层)
4	总楼层	直接使用该套房产所处楼栋的总楼层(单位:层)
5	房屋户型	一室一厅记为 1, 两室一厅记为 2, 两室两厅记为 3, 三室一厅记为 4, 三室两厅记为 5, 四室两厅记为 6
6	装修档次	毛坯、简装、中档、高档、豪华装修分别记为 1、2、3、4、5
7	朝向	房屋朝向为南、西南、东南均记为 1, 其他朝向记为 0

2. 随机森林模型的验证。建模前,进行取值测试,确定 mtry 取 3、ntree 取 600 预测效果最好。然后,将训练集分为样本容量公差等于 10 的样本,分别对每个训练样本构建模型,共得到 26 个随机森林模型。再对每组测试样本的预测误差取绝对值,再进行加总取均值,以减小误差,从而得到模型的预测误差及准确度^④。

3. 数据效用函数的参数确定。由随机森林模型的预测误差及准确度可得到 26 组由样本容量及模型预测准确度组成的样本点,将效用函数表达式(1)转换为常见的线性回归函数;再使用 SPSS 完成拟合验证拟合显著性,验证结果见表 3。

①斯塔克伯格模型构建详见《价格理论与实践》网站(<http://www.price-world.com.cn/>)附件。

②数据提供商的最优定价分情况求解过程详见《价格理论与实践》网站(<http://www.price-world.com.cn/>)附件。

③消费者的最优效用分情况求解过程详见《价格理论与实践》网站(<http://www.price-world.com.cn/>)附件。

④随机森林模型的预测误差及准确度详见《价格理论与实践》网站(<http://www.price-world.com.cn/>)附件。

表3 模型拟合情况

模型拟合	模型	R	R方	调整后R方	标准估算的误差	
优度	1	0.976	0.953	0.951	0.14070	
方差分析	模型	平方和	自由度	均方	F	显著性
结果	1 回归	9.637	1	9.637	486.774	0.000
	残差	0.475	24	0.020		
系数 显著性	模型	未标准化系数		标准化系数	t	显著性
		B	标准误差	Beta		
	1 (常量)	-1.568	0.057		-27.592	0.000
	X	-0.008	0.000	-0.976	-22.063	0.000

由表3可知,整体拟合优度高,自变量系数以及常数项均显著,该线性方程中自变量系数和常数项分为-0.008和-1.568,随即可算出 $h=0.008$, $\mu=0.208$ 。

(二)基于斯塔克伯格博弈的定价模型的实证分析

基于上述定价模型,数据的最优定价存在两种情形,即:

$$\begin{cases} p_s^* = \frac{a}{2} \\ n^* = \frac{\ln \frac{\mu}{1-a}}{h} \end{cases} \quad (9)$$

$$\begin{cases} p_s^* = \frac{1-a}{2} \\ n^* = \frac{\ln \frac{\mu}{a}}{h} \end{cases} \quad (10)$$

为了保证数据质量,取 $a=0.1$ (合理误差值),可得式(9)结果为:

$$\begin{cases} p_s^* = 0.05 \\ n^* = -183.17 < 0 \end{cases} \quad (11)$$

可知不符合设定条件;则式(10)结果为:

$$\begin{cases} p_s^* = 0.45 \\ n^* = 91.55 > 0 \end{cases} \quad (12)$$

可知式(12)符合条件,其结果表示当消费者最高名义支付意愿 $W'=1$ 时,数据的最优定价为0.45,最优数据容量为91.55。其含义为:最高名义支付意愿为1单位时,数据的最优定价则是相对于最高名义支付意愿的0.45单位,最优数据容量则表示91.55例二手房价格数据是对买卖双方利益均最优的案例数量。显然,本文提出的定价方法切实可行。

根据所构建效用函数与利润函数,得到数据定价与数据容量、数据质量、数据效用、消费者效用、提供商利润等的关系,具体关系见表4。随着数据容量增加,模型准确度不断提升,即数据质量不断提升,以此反映的数据效用增加。因此,提供商的数据成本随着数据容量的增加而增加,提供商给出的产品定价有所提高;对消费者而言,当数据价格超出支付意愿时,购买人群减少,整体的消费者效用随之降低,所以数据价格的提高不利于消费者追求效用最大化,购买人群一旦减少,提供商实现利润也减少。反之,结果相反。由表4可知,买卖双方之间存在一

表4 数据定价与数据容量、数据质量、数据效用、消费者效用、提供商利润的关系

	数据容量	数据质量	数据效用	原始数据单位成本	数据价格	消费者效用	提供商利润
变化趋势	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓
变化趋势	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑

注:↑表示上升/增加的趋势,↓表示下降/减少的趋势

个博弈平衡点(数据容量和价格)使得买方效用最大和卖方利润最大,通过二手房价格数据案例,找到此数据集作为商品时对提供商和消费者两方面而言的关于价格、容量的博弈平衡点。

五、结论与启示

本文引入效用函数反映消费者效用和数据效用,利用数据效用从数据质量和数据容量两方面来衡量数据价值,同时考虑消费者的效用和提供商的利益最大化,运用斯塔克伯格博弈模型模拟消费者和提供商在定价过程中的博弈行为,得到均衡的数据价格,从而实现消费者提供商的利益最大化,但合理定价模式需要推行成功,还需要从以下方面着手:

1.推动大数据在全行业的深度融合。数据作为生产要素进入市场,需要社会各行业的重视,数据在各行业融合的同时,健全交易市场的诸多相关问题会得到多方人士关注与解决,从而促进数据交易市场成熟。

2.建立数据价值评估体系与推广机制,制定合理的数据价值评估指南。一方面,业内专家应围绕数据要素价值的衡量,重点探索数据价值评估方法,推动行业内的研究进程;另一方面,政府和企业应联合,积极开展试点工作,为数据进入市场流通奠定价值基础。

3.建立规范化的市场交易规则与机制。一方面,需要构建交易公平、信息透明的平台,以满足买卖双方的交易过程,更好地对交易过程进行监管;另一方面,需要建立严格、规范的交易规则,以约束买卖双方的行为,保证交易过程的公开、公平、公正和信息对等。

参考文献:

- [1]彭慧波,周亚建.数据定价机制现状与发展趋势[J].北京邮电大学学报,2019,42(1):120-125.
- [2]刘朝阳.大数据定价问题研究[J].图书情报知识,2016(01):57-64.
- [3]张瑞玉.基于讨价还价博弈的大数据商品交易价格研究[D].辽宁科技大学,2016.
- [4]赵丽,李杰.大数据资产定价研究——基于讨价还价模型的分析[J].价格理论与实践,2018(8):124-127.
- [5]熊勋,刘明明,许肇然.关于我国数据产品定价机制研究[J].价格理论与实践,2018(4):147-150.
- [6]李清逸,罗敬蔚.数据价值链视角下数据要素定价机制研究[J].价格理论与实践,2022(03):94-97.
- [7]钟晓丽,张金隆,满青珊,鲁耀斌.基于消费者效用的移动服务定价策略研究[J].管理学报,2011,8(12):1823-1830.
- [8]Randolph H J, Laurel B E, Hope P E, et al.. A Pricing Model for Data Markets [C]. i-Conference iSchools, California, USA, 2015.
- [9]Koutiris P, Upadhyaya P, Balazinska M, et al.. Query-Based Data Pricing [J]. Journal of the ACM,2015,62(5):41-44.
- [10]Moges H-T, Vlasselaer V V, Lemahieu W, et al.. Determining the use of data quality metadata (DQM) for decision making purposes and its impact on decision outcomes — An exploratory study[J]. Decision Support Systems,2016,83:32-46.
- [11]Niyato D, Alsheikh M A, Wang P, et al.. Market Model and Optimal Pricing Scheme of Big Data and Internet of Things (IoT) [M]. 2016 IEEE International Conference on Communications (ICC),2016.
- [12]Cai L, Zhu Y. The Challenges of Data Quality and Data Quality Assessment in the Big Data Era[J]. Data Science Journal,2015,14(2):1-10.
- [13]Yu H, Zhang M. Data Pricing Strategy Based on Data Quality[J]. Computers & Industrial Engineering,2017,112:1-10.
- [14]Domingos P. A few useful things to know about machine learning[J]. Communications of the ACM,2012,55(10):78-87.
- [15]Liang F, Yu W, An D, et al.. A Survey on Big Data Market: Pricing, Trading and Protection[J]. IEEE Access,2019,6:15132-15154.
- [16]Muschalle A, Stahl F, Liser A, et al.. Pricing Approaches for Data Markets [C]. Workshop Business Intelligence for the Real Time Enterprise,2012:129-144.

(作者单位:刘彬、徐程程,重庆交通大学经济与管理学院;陈俞宏,重庆市轨道交通(集团)有限公司)

(英文翻译详见第211页)

(赵娜英文翻译)

The Econometric Test of Phillips Curve Shape in China

—Analysis based on the perspective of output gap applicability

Abstract: Selecting a consensus method to scientifically measure the output gap is an important prerequisite for describing the characteristics of China's economic growth and accurately determining the shape of the Phillips curve. To this end, this paper creates a set of systematic evaluation methods for the applicability of output gaps, evaluates in detail the applicability of various output gaps to Chinese data, and re-estimates the Phillips curve accordingly. Through the research, it found that the output gap measured by different methods has obvious performance differences. Among them, the output gap measured by Kalman filter has the best comprehensive performance in the measurement evaluation. Subsequently, after introducing the Kalman gap into the new Keynes-Phillips curve model estimation, it discovered that the output gap coefficient was highly significant, which fully proved that the Phillips curve in China has not died out, and the design and adjustment of macroeconomic policies based on the relationship between the Phillips curve still remains. It is an effective way to resolve inflation risks and stabilize the growth pattern.

Keywords: output gap; applicability evaluation; Phillips curve; inflation

(孙少岩英文翻译)

Research on the Influence of Margin Trading on the Volatility of the Sci-Tech Innovation Board

Abstract: China's Sci-Tech Innovation Board officially opened on July 22, 2019. This is a fundamental institutional arrangement for our country to deepen the capital market reform. Through three years of development, the Sci-Tech Innovation Board has played its role as a "test field" for reform. This paper studies the impact of margin trading on the volatility of the Sci-Tech Innovation Board, innovatively uses the TGARCH model to fit the market volatility of the Sci-Tech Innovation Board with the relatively new data of the Sci-Tech Innovation 50 index listed for two years, and uses the TVP-VAR model to study the time-varying dynamic impact. The empirical results show that the market fluctuation of the Sci-Tech Innovation Board has "anti-leverage effect", besides, short selling plays a role in stabilizing the fluctuation of the plate, while financing transactions aggravate the fluctuation of the stock market, margin trading as a whole can inhibit the volatility. The influence intensity of margin trading on the stock price fluctuation of the sci-Tech innovation board is positively correlated with the degree of plate volatility, so it is proposed to increase the scale of margin trading when the volatility of the science and technology innovation board is large.

Keywords: margin trading; short selling mechanism; stock price fluctuation; science and technology innovation board

(张冰倩英文翻译)

Research on the Influence of Legal Digital Money on Money Supply in China

Abstract: China's legal digital currency has been piloted in many places, and the transaction scale and number of transaction participants are showing a trend of growth. The issuance and circulation of legal digital currency will have a profound impact on China's future economic development. As an alternative form of traditional physical currency, legal digital currency is mainly positioned in cash currency, which affects the money supply system by influencing the cash in circulation. In the short term, the impact of legal digital currency on money supply is limited; From a more long-term perspective, with the further development of legal digital currency, interest accrual of legal digital currency may become possible, and the impact on money supply will be further deepened. If the interest bearing legal digital currency is introduced, it can not only create credit, but also break the "zero interest rate floor" and the liquidity trap, therefore play an active role in improving the effectiveness of monetary policy. The stable development of legal digital currency requires strengthening the research and development of digital RMB, closely combining the theoretical and practical achievements of legal digital currency, continuously improving the infrastructure construction of legal digital currency, reasonably controlling the issuing scale and speed of digital RMB, and continuously optimizing the management of digital RMB accounts.

Keywords: legal digital currency; money supply; substitution effect

(刘桐英文翻译)

A Study on Data Pricing Model Using Utility Method

Abstract: With the advent of the "Big Data" era, data has become an important strategic resource and factor of production in the national economy, and may become a part of corporate balance sheets in the near future. Furthermore, as a new form of data service, data transaction also has a broad space for development. The capitalization and trading activities of big data require that the value composition and pricing mechanism of the data be defined, and appropriate pricing methods be selected for scientific assessment. Based on existing research, this paper comprehensively considers the data value in capacity and quality, and introduces a utility function to quantify the data value. Meanwhile, considering the benefit maximization of data providers and consumers by Stackelberg game theory, a utility-based data pricing method is proposed and verified by the actual case data. The results show that this pricing method achieves optimal pricing that maximizes the benefits for both parties to the transaction, expands the scope of data pricing research, and provides new ideas for data pricing.

Keywords: big data; data pricing; utility theory; Stackelberg game

(石超英文翻译)

Research on Trade Efficiency and Development Potential between China and RCEP Partners

Abstract: It is of great significance to fully tap the trade potential between China and RCEP partner countries to promote the construction of RCEP. Based on the trade data between China and RCEP partners, this paper conducts an empirical study by constructing a stochastic frontier gravity model. The research finds that: (1) GDP, China's total population, neighboring borders, whether coastal areas and free trade agreements of China and RCEP trade partners have significant positive effects on total trade, while distance has significant negative effects on total trade; (2) From the explanatory variables of the trade inefficiency model, the level of transport infrastructure construction and trade freedom can offset the impact of trade inefficiency, which is a positive factor to promote bilateral trade; (3) The trade efficiency between China and its RCEP partners still has much room for improvement and trade expansion. In the future, trade cooperation with RCEP partner countries should be strengthened by enhancing trade freedom, improving the level of transportation infrastructure construction, and adopting differentiated trade policies.

Keywords: RCEP; Free Trade Agreement; trade efficiency; trade potentialities