

自然资源定价的理论分析

袁惊柱

(中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836)

摘要:从产权界定的角度看,自然资源可分为可交易的自然资源与不可交易的自然资源两类。研究它们的定价机理发现:可交易的自然资源的价格取决于市价揭示的消费者支付意愿,不可交易的自然资源的价格取决于具有市场价格的成本属性与消费者的相关偏好。其中,外部性问题的解决与政府的干预要分情况进行。

关键词:可交易的自然资源;不可交易的自然资源;产权;支付意愿;成本属性

中图分类号:F062.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-8135(2017)06-0019-07

一、前言

自然的存在、人类的能力和需要共同创造了资源的价值^[1]。自然资源具有价值,源于人类对它的使用意图,而人类的这种意图又来源于自然资源的“有用性”。在“有用性”上,自然资源具有多重属性。不同的人品味不同,他们对不同属性的重视使得同一自然资源的使用价值不同。对于可以在市场上成交的自然资源,其价值可以以市价量度,它们会在边际使用价值等于市价的位置成交。除此之外,还存在许多不能在市场上成交的自然资源,其价值不能用市价量度,但经济学存在非金钱物品可与金钱物品替换的定理,因此可以用金钱物品的价格变动来推断不能在市场上成交的自然资源的选择行为^[2],从而确定不能在市场上成交的自然资源的价值。

自然资源能不能在市场上进行交易,关键在于自然资源能否至少在一个功能性属性上的产权被清楚地界定。不同交易出现的原因可能是权利结构、交易费用或风俗习惯上存在差异。市场竞争与交易费用决定了交易利益的分配,作为竞争的游戏规则,产权制度是约束竞争行为的一种局限条件,交易费用是约束竞争的费用^[2-3]。Knight^[4]和 Gordon^[5]忽略了产权能部分界定的可能性,他们认为,产权要么存在且得到明确界定,否则完全不存在。实际上,产权是不能完全被界定的^[6]。在一个不断发展的社会中,权利是不断变化的,新的权利会随着新的经济力量的产生而产生^[7]。巴泽尔^[6]认为,交易成本的存在使得作为经济问题的产权从未被完全界定过。个人获得的资产产权包括三方面:消费资产、取得资产收入和让渡资产的权利或权力。为了获得资产完全的产权或完整界定资产的产权,资产所有者和对它有潜在兴趣的其他人必须充分认识资产的各种价值特征,而这需要花费巨大成本,因而不可能实现。自

收稿日期:2017-09-25

作者简介:袁惊柱(1987—),男,湖北宜昌人,中国社会科学院工业经济研究所助理研究员,博士,主要研究能源经济与资源经济。

基金项目:国家科技支撑计划课题“重点生态功能区生态补偿关键技术研究”(2013BAC03B05)阶段性成果

然资源具有许多功能性属性，要全面测量这些功能性属性的价值的成本很高，且这些属性不一定能同时存在，所以每一个交换中都存在潜在机会去攫取财富，就如同在公共领域中寻找财产，个人会花费成本去攫取它。自然资源可被分为两大类：一类是至少在一个功能性属性上的产权得到清晰界定的自然资源；另一类是所有功能性属性都处于公共领域中，产权完全没有界定的自然资源。前者是在一些功能性属性上，自然资源的权利已经得到了明确的界定，可以在市场上成交；后者是权利毫无界定的自然资源，不能在市场上成交^[3]。对于在市场上可以成交的自然资源，定价的对象是功能性属性的产权已经得到清楚界定的那些自然资源，他们作为个体偏好中的一个特征性属性，在这些特征属性上，消费者的边际效用价值等于市价。由于存在界定这些特征属性的合约，在合约约定的范围里，是不存在交易费用的，因而可以实现市价等于每个需求者的边际效用价值的均衡状态。对于在市场上不可以成交的自然资源，定价的对象也只能是他们的某些功能性属性，而这些属性存在着一些替代属性或互补属性，通过操纵或控制后者的价格，便可以推测出自然资源某些功能性属性的价值^[8]。

当然，自然资源定价还依赖于价值观的判断。环境文献已经确定了社会采用的政策和道德准则下的三种基本价值关系：通过个人偏好表达的价值、通过社会规范表达的公共偏好价值和功能性生态系统价值^[9]。本文主要针对个人偏好表达的价值，即基于产权分析下的效用价值论来分析自然资源的市场价值。

二、可交易的自然资源定价分析

在市场上可交易的自然资源，至少在一个属性上它的产权已经被清晰界定。作为属性的载体，在不同的交易人面前，对象是相同的。但源于不同人口社会学特征下个体的支付意愿的差异，不同的交易人交易的价格又不同。价格的形成并不是所有同一交易标的下的交易人都以相同的价格成交，而是自私自利的个体不断地调节边际效用价值使得市场最终达到了边际效用价值等于市价的均衡状态，这是价格形成的机理。对在市场上可交易的自然资源定价的过程，是一个通过价格进行的倒逼过程，即通过价格来揭示自然资源自然力在价格形成中的贡献，即自然租金。自然资源产品的市场价格等于自然租金与人类利用成本之和，如一单位水的真实价格等于租金价格与生产成本之和^[10]。同类研究没有划清分析对象的界限，盲目地进行笼统分析，就如同放大了适用的范围，类似于套套逻辑。自然租金必须通过个体支付意愿付诸于行动来实现。

要对市场上可以交易的自然资源定价，还得从使用自然资源个体的效用角度出发来揭示个体对自然资源的支付意愿。一般而言，在国家或集体所有权制度下，虽然自然资源的使用经营权的获得要花费一定的成本，但是，这一部分成本在自然资源使用经营实现的收益中得到了全部补偿的，而使用经营权的获取取决于个体的偏好，偏好的选择是基于个体的序数效用。因此，本质的问题是如何确定在自然和现实的约束条件下个体效用最大化的自然资源利用方式。在个体获得了界定清楚的自然资源产权后，便可以对自然资源进行利用了。自然资源具有多个功能性属性上的效用，即它有多种用途，除了消费带来的效用外，可能还有其他方面的效用，他们呈相生或相克的交叉状态。而在个体方面，在不同的需求层次上，个体产生的效用不同，一般个体会将自然资源用于最优维度需求上，而以其他维度需求为机会成本。自然资源的功能性属性与人的需求的契合最终催生了自然资源的利用方式，人的需求便给自然资源的确定属性赋予了对应的支付意愿，在自然资源产品在市场上形成价格的过程中实现

了自然资源的价值。

对于一种自然资源,假设它的功能性属性为 x ,具有 n 种功能,在第 i 种功能上使用的自然资源量为 x_i ,其中 $i=1,2,\dots,n$,自然资源量对于个体的约束值为 L 。设个体在利用自然资源功能性属性时产生的效用为 $U(x_i)$,效用函数为凹的。则在关于自然资源功能性属性利用的选择上,存在:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \sum_{i=1}^n U(x_i) \\ & \text{s.t.} \quad x_1 + x_2 + \dots + x_n \leq L \end{aligned} \quad (1)$$

一种在市场上可交易的自然资源,在经济功能属性上,它具有产生收益的效用;在生态功能属性上,它具有保护环境的效用;……等等。作为理性的经济人,经济功能属性是占优的,生态或环境由于具有公共产品的性质,只有在具有外部管制或能带来收益的情况下才会被个体重视。在特定功能性属性的产权被清晰界定以后,个体会在特定功能上利用自然资源,绝大多数情况是个体在单个特定功能上实现效用最大化。人口爆炸造成的生态环境破坏使得原有的良好生态环境成为了稀缺资源,利用自然资源时考虑生态环境保护成为一种趋势。

对于在市场上可以交易的自然资源,它的某一特定功能性属性的产权被清晰地界定了,假设获得这一特定产权的成本为 c ,在特定功能上利用自然资源形成的自然资源产品的市场价格为 p ,生产的自然资源产品数量为 q ,在自然资源产品形成过程中的个体投入成本为 l ,外部性补偿成本取决于谈判系数 λ ,每生产一单位自然资源产品使用的自然资源的价格为 r ,则存在:

$$r = p - \frac{c}{q} - \frac{l}{q} - \lambda p \quad (2)$$

在同一种自然资源的利用上,个体的偏好具有一定趋势,而这种趋势是通过自然资源产品价格实现的,只要揭示出自然资源产品的长期价格趋势,就可间接地获得自然资源的长期价格。在时间趋势上,自然资源产品的价格会受到各种因素的影响发生波动,可能是消费者个体的支付意愿的波动,或可能是消费者个体之外的因素引起的波动,也可能是消费者个体支付意愿与外界因素交叉影响引起的波动。在长期上,这种波动较短期稳定,是因为消费者的消费偏好存在惯性,这种惯性会引发自然资源产品价格的相关性变化。剔除自然资源产品价格中的人类投入成本,剩下的即为自然资源在人类需求上通过市场实现的价值。即对于第 t 年的自然资源租金 r_t ,存在:

$$r_t = p_t - \frac{c_t}{q_t} - \frac{l_t}{q_t} - \lambda_t p_t \quad (3)$$

只要剔除 r_t 中由于外界环境影响的价格趋势,就可揭示消费者个体在自然资源上的支付意愿,即为自然资源的长期价格。操作的原理是对历年自然资源租金的时间序列数据进行 CPI 去势处理后,验证去势序列数据的平稳性,如原始序列数据平稳,则判断是 AR、MA 或是 ARMA 过程;若原始序列数据不平稳,则需要对原始序列数据进行差分处理,使数据平稳后再做预测,则使用的是 ARIMA 模型。Hotelling 等从可持续性角度对自然资源利用进行研究,发现带有时间贴现因子的经济系统能够达到均衡。但是对于消费者个体,长期偏好是不稳定的,知识和技术的进步对偏好的冲击在长期上是无法预测的,因而在时间偏好上理性的消费者个体是不会做出长期决策的。自然资源量本身是不稳定的,在人类不介入的情况下,它是能通过自我生产而增加存量的;而资产是稳定的,它的增加必须通过人类的能动性来实现。

自然资源与资产存在的差异使消费者在其价值上的偏好无法像资产那样稳定，因此借鉴资产套期定价等揭示消费者时间偏好的方法对自然资源的长期价格进行分析的科学性有待考证。

三、不可交易的生态服务定价分析

从产权分析的视角，所有的自然资源都可以划分为三类：私人性、公共性和俱乐部型。俱乐部型又叫准公共产品，包括公共资源和俱乐部产品^[11-12]。由于公共性自然资源的集体消费性不可能将每个个体都孤立开来，不可能毫无代价地监督和排斥其他个体的消费，因此市场机制无法发挥作用。不同的是，公共物品的数量是非排他的，但付费的意愿是私人的；私人物品的价格是公共的，但数量是排他性的^[13]。因此，即使对于不能在市场上交易的自然资源，仍能通过揭示消费者的支付意愿来完成定价。一般而言，产品具有三种定价方式：市场定价、政府指导定价和政府直接定价。由于公共产品的外部性导致需求不能完全反映到价格上、公共产品追求社会效益而非经济效益以及公共产品的垄断性的原因，市场定价在公共品的定价上是不可行的。而政府定价往往又存在对自然价值的过低估计问题，如北京地铁全程2元“一刀切”的定价方法，在过去7年中产生了931亿元的财政负荷，挤占了7.9%的民生支出。这种公共产品即使不能按照市场定价，也要考虑供给与需求、成本与收益的平衡^[14]。笔者认为，除了国防、治安这种纯公共产品需要政府提供外，其他准公共物品应该让市场在已经进入市场进行交易的属性上发挥定价作用，让政府在还没有进入市场交易的属性上起到调节作用，管理属性使用经营权的获取价格。如今，物质形式的自然资源绝大多数已经进入市场中，绝大多数服务形式的自然资源还不能在市场中进行交易。

1990年代后期以来，生态服务价值评估研究成为了我国学术界的一大热点，主要有两方面：全国或某区域的生态系统服务价值、单个生态系统的服务价值或生态系统单项服务价值。生态服务价值评估的关键点是如何确定各类生态服务的价格。到目前为止，国内主要有两种解决的方法，其一是简单地寻找一个替代品价格，如用工业制氧成本作为森林释放氧气的价格、以国际市场上的碳税作为森林固定二氧化碳的价格、以市场上的化肥价格作为草地固定营养物质的价格，等等；其二是通过专家打分，以农田的食物生产为1，确定各生态系统中各类生态服务的当量因子，然后基于农田的地租折算出各类生态服务的价值。方法一中植物释放氧气与工业制氧的成本不一样，而碳税也只是部分国家暂时做的政策试验，并不能真正反映二氧化碳的价格；方法二中，生态学家的偏好并不能代表社会其他成员的偏好，且生态学家出于职业偏好可能夸大生态系统的服务价值。在经济学的价值化上，上面的两类方法都是可以证伪的。实质上，这些方法都是想找到一个替代属性来揭示消费者个体在生态服务上的支付意愿，从而实现生态服务价值化。这种思路是对的，但是在确定替代属性上，他们的做法有待考虑，原因是：他们不是根据消费者个体的偏好来确定替代属性，而是根据他们自己的偏好来进行这一过程。科学的方法是，寻找一个由市场决定的成本属性，并揭示生态服务与成本属性在消费者个体偏好上的相关性。

本文以生态服务N为例，剖析了在市场上不可交易的自然资源定价原理。对于生态服务

① 包括物质形式和服务形式两种。

② 俱乐部型是指介于私人性与公共性之间的。

③ 指 open-access resource，产权没有界定，不属于任何对象的资源。我国是自然资源国家或集体所有，因此不存在这种公共资源。

N, 只有消费者个体有需求, 且预期获得的消费效用大于其支付意愿时, 消费者个体才会付出代价来消费它, 它的市场价值才能实现。此时的代价即为上文分析中所谓的成本属性。成本属性的选择存在很多分歧, 旅行成本方法的全部成本便是一个代表。笔者认为必须分清各个对象以及它们之间的联系, 如旅行中的对象是消费者个体与目的地, 旅行的成本包括交通成本、住宿成本、餐饮成本、景区成本、购物成本等等, 如若用全部旅行成本来评价景区的价值, 未免“以偏概全”。景区的价值只是由消费者个体在景区上支出的成本所体现的, 并不是旅行的全部成本。对于像景区中某一生态服务的价格, 应该用景区门票这种直接相关的成本属性来揭示。这是因为, 景区中生态服务属性的产权没有被界定, 但景区使用经营权被界定了, 而消费者个体在生态服务属性上是有需求的, 消费者个体只有在产权被界定清楚的景区上支付成本属性, 才能满足其生态服务属性上的需求。因此, 对在市场上不可交易的自然资源定价中成本属性选择的原则是: 将消费者个体在不可交易的自然资源上产生需求的属性作为一个变量, 然后需找一个与其属性直接相关的成本属性, 且该成本属性具有产权界定清楚、由市场定价的特征。

令消费者个体在 N 上产生生态服务需求的属性为 a , 选择的成本属性的市场价值为 b , 根据消费者个体在支付市场价值 b 的影响因素, 可以选出决定支付决策的重要属性 d 、 e , 根据 a 、 b 、 d 、 e 的现实情况以及可能变化的方向, 可以将他们分别设置成不同等级的选项集合, 如 $\{a_1, a_2, a_3\}$, $\{b_1, b_2\}$, $\{d_1, d_2\}$, $\{e_1, e_2, e_3\}$, 将这些集合中的元素进行组合, 根据正交性、水平值平衡、最少重复、效用平衡的原则挑选出一些选项, 对做出支付价值 b 行为的消费者个体进行抽样调查, 获得调查数据。根据计量模型回归可得到不同水平下消费者个体在成本属性 b 与需求属性 a 、 d 、 e 相关性上的偏好, 即:

$$WTP_a = -\frac{\alpha_a}{\beta_b} \quad (4)$$

$$WTP_d = -\frac{\gamma_d}{\beta_b} \quad (5)$$

$$WTP_e = -\frac{\delta_e}{\beta_b} \quad (6)$$

在不同水平值上, 即可通过消费者个体在生态服务需求 a 与成本属性 b 之间的相关性偏好来揭示消费者个体在 a 上的支付意愿, 即为生态服务属性的价格。

对于不可交易的生态服务, 由于其具有移动性, 相对于自然资源产品, 其产权的界定更难以实施^[15]。要预测生态服务在长期上的变化很困难, 如果通过变化的生态服务存量和流量来进行价值界定, 那么经济落后、自然资源都未开发利用的国家应该是最富有的, 这不就是认可自然资源资本与人力、物质资本是可以相互替代的吗? 这是一个误解^[16]。价值是市场交换的结果, 是消费者支付意愿在市场上的实现, 是人的需求下的效用价值在市场上的边际变化。如果没有人类, 不用谈价值, 自然就是自然存在物的集合, 它们的存在和发展遵循自然的规律。因此, 要对不可交易的生态服务长期价格进行分析, 必须还得揭示人类在不可交易的生态服务上的长期支付意愿趋势。在不同的时间点, 个体的社会人口统计学特征会有差异, 需求会不同。当然, 成本属性在时间维度上的序列数据可以揭示一部分变化趋势, 但更关键的是个体在成本属性与生态服务属性相关性的偏好发生了什么样的变化, 这是难以确定的。如果这种偏好不变, 那么长期价格可以确定; 否则, 只有成功地捕捉了这一偏好的趋势, 长期价格才是科学的。

四、结 语

综合本文的分析，得到以下结论：自然资源定价的对象是自然资源属性的交换价值，定价的立场是在个体偏好基础上对自然资源界定产权的属性的利用实现效用最大化，其本质是揭示个体在自然资源属性上的支付意愿，即在自然资源某一属性产权被界定的情况下，通过自然资源产品的市场价格揭示自然资源的价格。人的需求的多维层次和物的属性的多维性是相关的，物的多维属性来源于人的需求导向下物的多种“有用性”，然而，在满足人的需求上，这些“有用性”有时是竞争的，个体只能以序数效用判断在哪种属性上界定产权来满足自身的最大效用需求，从而实现与自身人口社会学特征相符层次需求上的效用，在这个层次上，个体会对已经界定清楚产权的属性，在个体对应需求的“有用性”上进行利用。

根据产权的界定与否，自然资源可以划分为在市场上可以交换的自然资源和在市场上不可交易的自然资源两类。前者是针对至少一种属性已经被界定产权的自然资源，如耕地自然资源在经济属性上的生产经营收益；后者包括两种类型：一是一些属性已经被清楚地界定了产权，且仍有剩余属性处于产权未定的公共领域的自然资源，如耕地自然资源的生态保护属性；二是所有属性都没有界定产权的自然资源，如雾景、空气净化等生态服务。要对两类不同的自然资源进行定价，关键是揭示个体对它们的支付意愿。对于在市场上可以交易的自然资源，自然资源产品的价格可以揭示；对于不可在市场上交易的自然资源，只有通过具有市场价格的成本属性，并捕获个体在成本属性与定价对象属性相关性的偏好来揭示个体在定价对象属性上的支付意愿。

不论是在市场上可以交易的自然资源，还是在市场上不可交易的自然资源，外部性问题都是存在的。对于在市场上可以交易的自然资源，虽然产权得到了界定，但产权界定下自然资源的利用会产生外部性，这种外部性的方向是明确的，受影响的个体可能会忽视这种影响，也可能通过谈判的方式消除这种影响；而对于在市场上不可交易的自然资源，在我国一般属于集体或国家所有且使用经营权没有授予个体的对象，在政府没有强制监督的情况下，个体可以无偿使用。如果供给大于需求，对它的使用产生的外部性是一种公共产品，如污染空气的行为，个体不会关注这种外部性，而形成了政府的义务。但如果供给小于需求，个体之间竞争性使用会使市场产生，个体就会衡量这种外部性的成本问题了。因而，对于在市场上可以进行交易的自然资源，它的外部性问题可以通过市场解决；对于在市场上不可交易的自然资源，它的外部性问题需要政府的适当介入或促使市场机制形成。自然资源价格也因此受到了外部性解决成本的影响，对于在市场上可以进行交易的自然资源，如果外部性在谈判中通过市场的方式解决了，则需要在自然资源产品中扣除负外部性成本或增加正外部性收益，当然这是在外外部性不被忽视的情况下；对于在市场上不可交易的自然资源，作为公共产品，它的外部性问题需要依靠政府来解决，解决的成本由政府的财政负担。但是如果政府将公共资源的使用经营权处于市场中，公共产品就会转化成私人产品，外部性问题就能通过市场机制解决了。此时的自然资源价格则需要考虑获取使用经营权的成本。公共自然资源的价格则需要通过揭示个体的边际支付意愿来获得，这需要将在市场上不可交易的自然资源与具有市场价格的成本属性联系起来。

包括外部性影响很小，受影响方不想处理它，或者外部性产生了一定影响，但没有一定的谈判力去解决它。

政府需要参与具有社会公益性质的公共品提供，因为不论是市场上可以交易的自然资源定价，还是不可在市场上交易的自然资源定价，政府都具有保障产权获得公平性的责任，限制垄断与非法竞争，使法律具有公信力和执行力，而不应该在市场效率发挥作用的领域进行干涉。正确的做法是在市场需求定价的基础上进行调整，弥补市场在满足不同层次群体需求上的不足。

参考文献：

- [1] 朱迪·丽斯. 自然资源：分配、经济学与政策[M]. 蔡运龙，等译. 北京：商务印书馆，2002.
- [2] 张五常. 经济解释卷一：科学说需求（神州增订版）[M]. 北京：中信出版社，2010.
- [3] 张五常. 经济解释神州增订版卷二：收入与成本——供应的行为（上篇）[M]. 北京：中信出版社，2011.
- [4] Knight Frank. Science, Philosophy, and Social Procedure[J]. *Ethics*, 1942（3）.
- [5] Gordon, H. Scott. The Economics of a Common Property Resource: The Fishery[J]. *Journal of Political Economy*, 1954, 62（2）:124-142.
- [6] 巴泽尔（Barzel, Y.）. 产权的经济分析[M]. 费方域，段毅才，译. 上海：上海人民出版社，1997.
- [7] Demsetz Harold. Some Aspects of Property Rights[J]. *Journal of Law and Economics*, 1966(9): 61-70.
- [8] 袁惊柱. 自然资源的定价分析[M]. 北京：中国社会科学出版社，2017.
- [9] Pearce David W. and R. Kerry Turner, *Economics of natural resources and the environment*[M]. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1990.
- [10] Dasgupta Partha. Comments on International Justice, Water and Respect for Creation(Jacques Diouf, Director-General, FAO)[C]//M.A. Glendon, J.J.Llach, and M.S.Sorondo, eds., *Charity and Justice in the Relations Among Peoples and Nations. Proceedings of the 13th Plenary Session of the Pontifical Academy of Social Sciences*, Vatican City, 2007.
- [11] 马勇. 公共产品定价机制研究[J]. *经济法论坛*, 2010（1）: 133-139.
- [12] 王利娜. 公共产品定价理论评述[J]. *东岳论丛*, 2012（1）: 169-171.
- [13] 张军. 现代产权经济学[M]. 北京：生活·读书·新知三联书店，1991.
- [14] 周人杰. 用好公共品定价这把“利益切刀”[N]. *人民日报*, 2014-07-23.
- [15] Dasgupta Partha. The Place of Nature in Economic Development[M]//Dani Rodrik and Mark Rosenzweig. *The Handbook of Development Economics*, Vol.5. Amsterdam: North Holland, forthcoming, 2009.
- [16] Dasgupta Partha. Sustainability and the Determinants of Personal Consumption[R]. 2013.

（责任编辑：张新玲）

A Theoretical Analysis of Natural Resource Pricing

YUAN Jingzhu

(Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100836, China)

Abstract: From the perspective of delimitation of property rights, this paper divides natural resource into two types, tradable and non-tradable, and analyzes their pricing mechanisms. It is found that price of tradable natural resource depends on consumers' willingness to pay revealed by the market price, and price of non-tradable natural resource lies in cost attribute in the market and consumers' preference to the connection. Thereinto, resolving externalities and government intervening should suit to the actual situation.

Keywords: tradable natural resource; non-tradable natural resource; property rights; willingness to pay; cost attribute