

我国政府采购拍卖的定价机制研究

王群勇 柯 岩*

摘要: 本文在独立私人成本模型下研究政府采购拍卖的定价机制。考察了企业成本、企业差异、订单数量等因素对成交价格的影响,并比较了企业成本分布对采购拍卖结果的影响。实证分析结果表明,不同因素会通过影响企业提供标的物的机会成本及招标竞争的激烈程度影响企业报价的期望值和离散程度,最终决定政府采购价格。企业间差异越大,各企业报价越分散,则越容易出现较低的成交价格;竞标人数或竞标品牌的增加会使竞争更加激烈,有助于降低成交价格;采购数量越多,则企业没有中标的机会成本就越高,其报价也就越低。

关键词: 政府采购拍卖 独立私人成本模型 成本分布

一、文献回顾

自 1998 年我国引入政府采购制度以来,政府采购获得了迅速发展。在 2012 年,即《中华人民共和国政府采购法》颁布的 10 周年,我国政府采购金额突破了万亿元。中国政府采购担负着节约财政资金、引导产业调整、促进中小企业发展等多重使命,但政府采购普遍存在采购价格偏高、与零售市场分割严重、围标串标现象突出等问题。频繁出现的高价采购和指定采购,严重阻碍了政府采购职能的正常发挥。高价采购不仅导致巨额的资金浪费和潜规则盛行,同时也扭曲了产业布局和政策导向。随着我国加入政府采购协议(GPA)的步伐日益加快,如何改进政府采购竞价的机制设计、建立科学合理的绩效评估体系,使政府采购成为真正的可持续采购,已经成为亟需解决的重大问题。

我国政府采购价格虚高是一个不争的事实。虽然我国《政府采购法》第十七条明确规定,政府采购价格应低于市场平均价格。但现实中由于缺乏对“市场平均价格”的概念界定和实施细则,这一法律条文几乎是一纸空文。比如,“市场”如何界定,“市场平均价”由谁来统计和发布等一系列问题都没有明确的规定。加之企业没有法定义务、也没有意愿提供真实的财务信息,因此市场调查很难获得准确的市场价格。从采购流程上来说,价格虚高之所以能够发生不外乎两个原因,一是价格形成机制不健全,二是价格监管的缺失。要解决价格虚高的问题,让采购价格回到合理的水平上来,一方面要建立价格监测体系,使之成为防止采购价格虚高的一道防火墙。另一方面,要改进采购价格的形成机制。本文主要研究的问题即是我国政府采购商品的定价机制。事实上,建立科学的采购定价机制是建立可靠有效的价格监测体系的重要基础,因为价格监测最核心的内容无疑就是确定均衡合理的采购价格,而均衡采购价格取决于采购定价机制。

政府采购的理论和经验研究可以归为两大类,在理论研究方面围绕不同条件下采购拍卖的机制设计问题,Menezes 和 Monteiro(2008)、Krishna(2009)、Klemperer(2004)等对拍卖理论与机制设计进行了详细的介绍。国内多位学者对拍卖理论的机制设计问题进行了大量的基础研究。陈剑和黄河(2005)基于树型结构的逆向组合拍卖模型研究了对某投标组合具有确定投标值的投标人获胜概率问题。黄河和王峰(2011)设

*王群勇,南开大学数量经济研究所,邮政编码:300071,电子信箱:qunyongwang@outlook.com;柯岩,南开大学经济学院,邮政编码:300071,电子信箱:keyanqla@163.com。

本文为中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“政府采购的机制设计与绩效评估”(项目编号:NKZXB1224)的研究成果。作者感谢匿名审稿人提出的中肯而专业的意见,文责自负。

计了一种先组合拍卖再议价谈判的多物品两阶段采购机制。刘树林和杨卫星(2011)在独立私人估价拍卖模型的框架下研究了同时含有保留价和佣金率两个参数的第一价格密封拍卖模型。刘树林和王明喜(2009)提出采购者在决策时不仅要考虑价格,而且应综合考虑质量、期限等多种属性,并将多属性采购分为博弈论模型和决策论模型,对其进行了系统分析。Rezende(2009)通过博弈分析得出,买方对标的物属性的偏好程度会对竞标方的报价策略产生影响,最终影响成交价格。

关于采购拍卖的经验研究则主要围绕拍卖价格的定价问题,以及拍卖计量模型的识别、估计和检验。Chen 等(2003)建立模型对台湾新股拍卖成交价格进行分析,发现信息不对称对成交价格有显著的影响。Laffont 等(1995)采用虚拟非线性最小二乘法预测第一价格拍卖中的成交价。Rezende(2008)在此基础上,将传统矩估计简化为普通最小二乘法,并将使用对象由独立私人价值模型(IPV)推广至一般拍卖模型,提出了一种易于计算的无偏估计方式。Campo(2012)给出了风险厌恶情况下的招标模型,并通过模拟数据的方法对模型进行了验证。研究发现风险厌恶程度与竞标企业的信用水平、规模及投标经验相关。风险厌恶程度越高,招标的成交价越低。夏晓华和王美今(2010)研究了关联价值模型下,竞拍者整体情绪波动对其报价的影响。发现不同模型下,情绪波动对卖方的最优保留价有不同影响。

本文从采购拍卖理论出发,在独立私人价值模型的框架下研究政府采购的拍卖定价机制问题。第二部分介绍采购拍卖理论模型,这一模型依据独立私人成本拍卖理论将企业成本、采购数量、投标品牌数目等竞争因素考虑进来,并利用普通最小二乘法得到其一致估计量。第三部分利用天津市政府采购电子交易数据和市场调研数据进行实证分析,验证这一模型的可行性。最后一部分给出研究结论。

二、采购拍卖的定价模型

拍卖作为一种市场定价机制,目标在于使得供求均衡和市场出清,常用于没有公开市场的商品交易。按成交方式,拍卖可分为第一价格拍卖和第二价格拍卖。第一价格拍卖以最高价成交,第二价格拍卖以次高价成交,在逆向拍卖中则分别以最低、次低价成交。

假设单轮单物品招标,投标者的私有成本 c_i 为分布在 $[\underline{c}, \bar{c}]$ 上的随机变量,且服从独立对称的同分布,即 $F_i(c) = F_j(c) = F(c)$,对应概率密度函数为 $f(c)$;同时,假定企业为风险中性,招标中不存在共谋或腐败现象。

依据拍卖原理,第一价格逆向拍卖中,竞拍者的不完全信息贝叶斯均衡报价为:

$$b_i(x) = c + \frac{\int_c^{\bar{c}} [1 - F(x)]^{n-1} dx}{[1 - F(c)]^{n-1}} = (\bar{c} - c) \left[\frac{1 - F(\xi)}{1 - F(c)} \right]^{n-1}, \xi > c \quad (1)$$

即竞拍者会采取策略,报出一个略高于真实成本的价格,且最优报价会随竞拍人数增加而趋近真实成本。如式(1)所示,报价 b_i^1 分布形式难以确定。因此若直接对中标价格(即 $\min \{b_i^1\}$)进行无偏估计,其过程较为繁琐。Rezende(2008)提出在正向拍卖中可利用收益等价定理,以竞拍者的次高估值对最高报价进行替换,从而极大简化了成交价格的预测。Castro 和 Frutos(2010)证明,正向拍卖中与逆向拍卖中的均衡是对应的,具有对偶性。两种拍卖方式下的最优报价策略可进行类比。杨颖梅(2010)详细阐述了与独立私人模型相对应的独立私有成本下的招标模型。因此,本文将 Rezende(2008)的模型扩展至逆向拍卖领域,尝试提出一种便捷可行的招标定价模型。

与正向拍卖中的独立私人价值模型相对应,在独立私人成本模型下,可证收益等价定理依然成立。如式(2)所示,第一价格逆向拍卖的成交价 p^1 与第二价格逆向拍卖的成交价 p^2 的期望值相等。

$$E[p^1] = E[p^2] = \int_{\underline{c}}^{\bar{c}} n(n-1)c([1 - F(c)]^{n-2} - [1 - F(c)]^{n-1})f(c)dc \quad (2)$$

且第二价格逆向拍卖中,参与者的最优策略为报出自己的真实成本,拍卖最终将以次低价格 $b_{(n-1;n)}^2$ 成交。综上所述,可以得到式(3),其中 $n-1:n$ 表示 n 个数据中的次低值,即第二顺序统计量。

$$E[p^1] = E[p^2] = E[b_{(n-1;n)}^2] = E[c_{(n-1;n)}] \quad (3)$$

进一步假设随机变量 c_i 在区间 $[\underline{c}, \bar{c}]$ 上服从概率分布函数为 $G(\cdot)$ 的分布,其均值为 μ ,标准差为 σ ,即 $c_i = \mu + \sigma \varepsilon_i$,扰动项 ε_i 服从独立同分布。假定各场间拍卖相互独立,在第 l 场拍卖中, μ_l 取决于外生变量 X_l ,有

$\mu_i = X_i \beta; \sigma_i$ 取决于外生变量 Z_i , 有 $\sigma_i = Z_i \alpha$; 其中 β, α 为系数向量。竞拍人数 n 是外生变量, 且在竞拍开始前为竞拍者所知, 与 ε_{it} 相互独立。式(3) 可进一步写做:

$$E[p_i | X_i, Z_i, n_i] = E[c_{(n_i-1; n_i)} | X_i, Z_i, n_i] = \mu_i + \sigma_i E[\varepsilon_{(n_i-1; n_i)}] \quad (4)$$

扰动项 $\varepsilon \sim G(0, 1)$, 设 $E[\varepsilon_{(n-1; n)}] = a(n)$ 为竞标人数 n 的函数。在式(4) 代入 $a(n)$ 和 X, Z , 得到独立私人成本假设下的采购拍卖的定价模型:

$$E[p_i | X_i, Z_i, n_i] = X_i \beta + a(n_i) Z_i \alpha \quad (5)$$

在实证研究中, X_i 为对全体竞标者的报价或成本产生影响的因素。这类变量决定了竞标者私人成本的期望值。政府采购的对象不同, 企业报价的平均成本和报价的平均水平往往会存在较大差异。 Z_i 为影响竞标者报价离散程度的因素。当企业间存在规模、技术上的巨大差异时, 这类因素的作用尤为明显。此外, 招标细则是否明确、信息透明度等因素也可归入这类变量。在招标中, 报价离散程度上升会降低成交价格。竞标人数体现了竞争的激烈程度。通常来讲, 竞标人数的增加会使竞标更加激烈。竞争越激烈, 竞标者越倾向于报出能接受的最低价格, 即提供标的物的边际成本。因此, 竞争激烈程度越高, 成交价格越低。

识别模型的关键在于函数 $a(n)$ 。通常情况下 ε 的分布形式 $G(\cdot)$ 是未知的。识别 $a(n)$ 的方法之一是, 直接假设 ε 服从某种经典分布, 则可求出不同 n 对应的顺序统计量的期望值, 从而识别 $a(n)$ 。Rezende (2008) 对比了正态分布、Laplace 分布等五种常见分布形式。结果表明, Gumbel 分布最适用于拟合拍卖中竞拍者的真实估值。事实上, 在政府公开招标中, 参与竞标的企业多具有一定的规模和经验, 因此其平均成本往往低于市场平均水平。而在邀请招标中, 更是如此。因此, 竞标企业成本的分布形式 $G(\mu, \sigma)$ 具有极小值分布的特点。常见的极值分布形式有 Gumbel 分布、Weibull 分布和 Frechet 分布, 其中 Gumbel 分布适用的原始分布范围最广(朱勇华等, 2003), 这也与 Rezende 的结论相契合。令 $n = 2, 3, \dots, 10$, Gumbel 分布、Weibull 分布、Frechet 分布和 Logistic 分布下的 $a(n)$ 估计结果如表 1 所示。^① 其中, 我们令每种分布的均值等于 0, 标准差为 1, Weibull 分布中令形状参数取 5, Frechet 分布的形状参数分别取 5 和 10。不同分布下的 $a(n)$ 及边际增量有明显差异, 但符号大致相同, 皆为 n 的减函数。在第三部分对经验数据的实证分析中, 我们将对四种分布进行比较。

表 1 各种分布的 $a(n)$ 数值表

n	Gumbel	Weibull	Frechet(5)	Frechet(10)	Logistic
2	0.5404	0.5651	0.4733	0.5141	0.5513
3	0.0918	0.0268	0.1444	0.1212	0
4	-0.1837	-0.2735	-0.0777	-0.1318	-0.2757
5	-0.3850	-0.4796	-0.2502	-0.3224	-0.4594
6	-0.5441	-0.6352	-0.3932	-0.4767	-0.5973
7	-0.6759	-0.7592	-0.5161	-0.6069	-0.7075
8	-0.7884	-0.8619	-0.6244	-0.7198	-0.7994
9	-0.8867	-0.9491	-0.7215	-0.8197	-0.8782
10	-0.9738	-1.0247	-0.8098	-0.9095	-0.9471

一般而言, 代入常用分布简化了计算, 但对误差项 ε 的拟合效果会受到限制。若没有已知分布适用于拟合私人成本的扰动项 ε , 也可以通过设置虚拟变量 D_n 的方法来解决。当参与竞标的企业数量较少时, 这种方法更为适用, 其误差通常会低于假定分布的情况。若竞标者较多, 则可通过非参估计来识别 ε 的概率分布函数 $G(\cdot)$, 从而求得 $a(n)$ 。

三、采购拍卖定价模型的计量分析

本文以天津市政府采购中心 2012 年 8 月至 2013 年 2 月计算机协议采购为例研究政府采购拍卖的定价机制。以计算机作为研究对象主要出于两点考虑: 其一, 随着我国行政事业单位办公电子化工作的深入开展, 办公设备更新换代的步伐在加快。2011 年, 天津市政府采购中心的协议采购计算机类产品为 9.8 亿元, 占有信息化类协议供货产品总额的 47.79%, 为信息化类产品的最大比重。与其他采购产品相比, 计

^① 各种分布顺序统计量的均值和方差利用 Mathematica 软件进行计算。

算机产品的政府采购量大而零散,受到的关注最大、承受的议论也最多。做好计算机政府采购的价格监测,对于规范政府采购行为、促进政府采购制度改革将起到积极作用。其二,计算机的标准化程度较高,品牌较多,市场竞争比较充分,不仅降低了投标过程中存在围标串标的风险,也有利于研究者调查到真实准确的市场价格。

(一)变量选择与数据

模型中的解释变量选择如下:

(1)招标当日市场上台式机的配件价格(pc),即在市场上分别购置各种计算机配件的组装机价格,这一变量反映了商品的主要成本,而成本对厂商报价会产生最直接的影响。根据对市场和供应商的调研结果,我们将台式计算机的标准化配置归为主板、中央处理器、硬盘、内存和显卡。我们用市场价格对这五个配置进行最小二乘回归,发现这五个配置影响了计算机市场价格的90%,充分支持了利用这一变量作为考察产品成本的可行性。

(2)招标当日各品牌台式机市场价格的均值(pm)和标准差(sm)。企业的市场价格可综合反映各企业的生产成本、市场供求及品牌影响力。除了上述关键配置之外,不同企业在市场营销、售后服务、产品的综合性能(比如节能环保程度)等方面也存在明显的区别,因此相同配置的产品,不同品牌的市场价格仍然存在一定的差异。

(3)采购的订单数量($orders$)。采购数量直接影响企业中标后的销量及获利情况,也决定了竞标的机会成本,从而影响竞标的激烈程度和企业的报价策略。

(4)参与竞标的品牌数 n 。在本文中, n 为 $[2,5]$ 间的整数。

(4)式对应的无条件计量模型(即没有任何其他外生变量)为:

$$p_i = \beta_0 + \mu_i + \sigma_i a(n_i) + u_i \tag{6}$$

在(4)式的基础上引入上述解释变量,得到(5)式所对应的条件回归模型:

$$p_i = \beta_0 + \beta_1 pc_i + \beta_2 pm_i + \beta_3 orders_i + \beta_4 sm_i \times a(n_i) + u_i \tag{7}$$

综上所述,配件价格(pc)、市价均值(pm)反映了企业的提供成本。成本越高,企业平均报价越高。因此成交价与二者正相关。台式机市场价格标准差(sm)反映了企业间的差异,影响企业报价的离散程度。依前文所述,标准差越大,越易出现较低的成交价格,因此推测标准差(sm)与成交价格负相关。订单数量($orders$)与参与竞标的品牌数(n)决定了竞标的激烈程度,竞标越激烈,竞拍者报价越谨慎,成交价格越低。因此,成交价格应该与这两个变量负相关。

中标价格、订单数量、投标人数等数据来自天津市政府采购中心电子交易系统,数据期间为2012年8月至2013年2月。配件价格、市场价格数据来自同一时段内对天津市主要计算机市场的调研。对主要销售网点排号,然后按照系统抽样的方法进行随机抽样。参与竞标的企业包括联想、戴尔、惠普、方正和清华同方五家企业,这五家企业占了我国绝大部分计算机市场份额。表2列出了各变量的描述性统计指标及在模型中的预期符号。依前文所述, $a(n)$ 是 n 的减函数,在模型中 $sm \times a(n)$ 没有确定的预期符号。

表2 变量的描述统计指标

	预期符号	均值	标准差	最小值	最大值
配件价格(pc)	+	2655.69	662.07	1680.1	4096.9
市场价格(pm)	+	3974.24	908.67	2335	5721.21
采购数量($orders$)	-	8.14	20.15	1	180
竞标品牌数(n)	-	2.92	0.58	2	5
市场价格波动(sm)	-	391.07	152.58	0	777.82

(二)计量模型的估计

在利用上述数据估计模型之前,我们对模型的假定做必要介绍。首先,采购中实行多轮报价,最后一轮的最低价中标。我们将最后一轮报价视为单轮拍卖的结果,忽略多轮报价中的博弈过程对采购结果的影响。经验研究表明,在多轮拍卖中参与者可能在首轮拍卖选择“说假话”以隐藏私人信息,其报价数据会失去参考价值。卖方应通过机制设计激励参与者给出真实报价。其次,每一轮拍卖的标的物为计算机,标的物单一不可分割,因此无需考虑采购中多物品组合招标的情况。最后,拍卖规则遵循最优价格原则,以最低报价作

为成交价格,因此不考虑标的物的多维属性或可能存在的后续谈判过程。Campo(2012)研究发现风险厌恶程度与竞标企业的信用程度、规模、投标经验相关。风险厌恶程度越高,招标的成交价越低。在本文中,我们假设企业为风险中性。

去掉竞标企业数小于2(单一来源采购,不构成竞标)及存在非正常报价的样本,有效样本量为314。首先估计模型(6),成交价格为被解释变量,以每场拍卖中报价的均值 μ_i 、标准差 σ_i 、 $a(n)$ 为解释变量。其中, $a(n)$ 分别采用了前文所述的两种方法,令 ε 服从均值为0、标准差为1的Gumbel分布、Weibull分布、Frechet分布和Logistic分布(其中Weibull分布、Frechet分布取形状参数等于5)。表3也列出了虚拟变量方法的估计结果,以 $n=2$ 作为基础类别将 $a(n)$ 设为0-1虚拟变量。

如表3所示,四种情况下模型的可决系数均较高,表明模型对经验数据具有良好的解释能力。虚拟变量方法得到的拟合优度最高,印证了前文的结论,即虚拟变量方法要优于事先设定特定分布的方法。分布形式的选取对模型回归效果会产生一定的影响,但不同分布假设下, $\sigma_i \times a(n)$ 的系数符号均小于0,并且在虚拟变量法、Gumbel分布和Frechet分布中,在1%的检验水平上具有显著性。这说明,当参与竞标的企业数量越多,报价则越分散,越容易以较低的价格成交。

表 3 模型(6)的回归结果

	虚拟变量法	Gumbel	Weibull	Frechet	Logistic
常数项	-29.6555	13.2125	8.7169	16.0727	7.1208
μ_i	0.9871 ***	0.9349 ***	0.9324 ***	0.9430 ***	0.9323 ***
$\sigma_i \times a(n)$	-0.6878 *** ($n=3$) -0.8461 *** ($n=4$) -0.8518 *** ($n=5$)	-0.47426 ***	-0.1002	-1.0795 ***	-0.0092
R^2	0.9834	0.9519	0.9500	0.9573	0.9499
Adj. R^2	0.9832	0.9516	0.9497	0.9570	0.9496

注:***代表参数估计量在0.01的水平上显著。Adj. R^2 表示调整的可决系数。

采用虚拟变量法或Frechet分布时模型的回归结果最好,我们在接下来的条件分析中采用虚拟变量和代入Frechet分布两种方法。对模型(7)做OLS估计,回归结果列于表4,与前文理论分析相契合。模型的可决系数较高,均在0.89以上,模型整体显著,较好地印证了定价理论模型。

配件价格(pc)对中标价格的影响最大,反映了产品成本对报价的决定性作用。采购数量 $orders$ 的系数显著为负。由前文分析,订单数量越多,竞标越激烈。企业为获得中标后扩大销量带来的利润,避免竞标失败的损失,会更加谨慎地报价,接受一个较低的价格,从而降低招标的成交价格。在代入Frechet分布进行回归时, $sm \times a(n)$ 项的系数不显著,但其结果仍然为负。 sm 是各企业市场价格的标准差,反映了竞标企业间的差异。由前文分析可知,企业间差异越大,各企业报价越分散,从而越易出现较低的成交价格。另一方面,竞标品牌数 n 的增加会使竞争更加激烈,从而降低成交价格,但这一作用较弱,因此 sm 与 n 的减函数 $a(n)$ 的乘积系数小于0。回归结果I中,变量 $sm \times a(n)$ 的结果不显著,在回归结果II中,去掉变量 $sm \times a(n)$,对模型的可决系数 R^2 影响不大。在虚拟变量法中,甚至会增加修正后的 R^2 。这可能是 sm 对企业间差异的反映不足、Frechet分布的拟合效果有限等原因造成的。在接下来的部分中,我们将对Frechet分布的实际拟合效果进行考察。

表 4 模型(7)的回归结果

	模型 I		模型 II	
	虚拟变量法	Frechet 分布	虚拟变量法	Frechet 分布
常数项	83.9669	100.6254		
pc	0.7823 ***	0.7686 ***	0.7460 ***	0.7416 ***
pm	0.2934 ***	0.3104 ***	0.3344 ***	0.3476 ***
$orders$	-2.2435 **	-2.2847 ***	-1.9570 ***	-1.9332 **
$sm \times a(n)$	0.1239 ($n=3$) -0.1232 ($n=4$) 0.2210 ($n=5$)	-0.2380	0.1537 ** ($n=3$)	
Adj. R^2	0.8979	0.8965	0.8972	0.8955

注:**、***分别代表参数估计量在0.05、0.01的检验水平上显著。

(三) 变量 $a(n)$ 的识别对比

前文已介绍了两种可行方式对 $a(n)$ 进行处理。为了观察不同分布对结论的影响,我们假设扰动项 ε 服从四种常用分布形式,并进行对比分析。

根据模型设定,第 l 场招标中竞标者 i 的扰动项 $\varepsilon_{il} = (c_{il} - \mu_l)/\sigma_l$ 。其中 c_{il} 为竞标企业 i 提供标的物的成本; μ_l 为第 l 场招标中各企业成本的均值,在此我们用竞标企业的报价进行替换; σ_l 为各企业成本的标准差。由于文中参与竞标企业数量较小,因此以同一场拍卖中企业的报价作为样本进行拟合的做法不可行。根据前文假设,各企业的供货成本独立同分布,因此,采取多场拍卖中各企业的报价数据对 ε 的分布形式进行拟合。

我们分别汇总各家企业在各场拍卖中的报价作为私人成本 c_{il} ,以配件价格与市场均价的线性组合作为平均成本 μ_l ,依据前文回归结果,系数分别取 0.75 和 0.35。以报价与配件价格之差,即 $d_l = c_l - \mu_l$ 作为拟合样本。依据前文所述,样本应服从分布 $G(\delta, \sigma)$,其中 $G(\cdot)$ 为扰动项的真实分布形式, δ 为以真实报价替代私人成本产生的误差, σ 为企业成本的标准差,这里假定各场拍卖具有同质性。对样本 d 进行描述性统计分析见表 5。^①

表 5 各企业样本数据的描述性统计和拟合优度检验

	品牌 1	品牌 2	品牌 3	品牌 4
观测值	322	322	217	103
均值	322.201	257.908	398.27	402.446
标准差	302.261	224.302	391.551	525.161
中位数	305.542	241.175	327.925	455.608
峰度	11.287	9.229	6.228	5.355
偏度	-0.397	-0.380	1.390	-0.344
Gumbel 分布	18.64 ***	16.499 ***	17.10 ***	3.82 **
Weibull 分布	11.12 ***	10.31 ***	5.7821 ***	1.93
Logistic 分布	0.88	1.22	2.47 *	0.68

注: *、**、*** 分别代表参数估计量在 0.1、0.05、0.01 的检验水平上显著。

显然,各品牌数据分布普遍具有尖峰的特点。对比各企业历次报价可以发现,品牌 3 的报价趋于保守,倾向于报出竞标中的最高价,这造成了其数据分布的右偏。Gumbel 分布和 Weibull 分布为常用拟合极小值分布,其概率密度函数具有左偏的特点;同时,Logistic 分布具有尖峰厚尾的特征,但这一分布具有对称性。我们分别尝试用 Gumbel、Weibull、Logistic 三种分布对数据进行拟合,表 5 列出了安德森拟合优度检验结果。三种分布中,数据最接近 Logistic 分布。Weibull 分布优于 Gumbel 分布,这与前文实证结果相左。其中原因部分归于模型回归过程中人为设定 Weibull 分布的形状参数等于 5。而拟合结果表明,不同企业数据的形状参数不同。不过,由于不同分布的拟合优度检验大多在 0.95 的显著水平下拒绝了原假设,没有明显差异。表明模型的结论具有一定的稳定性,受扰动项分布形式的影响比较弱,也表明选择特定统计分布形式的意义更多地是在理论层面上而不是实践操作层面上。

四、结论

文中尝试将普通最小二乘法(OLS)由正向拍卖中的独立私人价值模型引入到采购拍卖模型,在独立私人成本模型下研究了政府采购拍卖的定价机制。考察了企业成本、企业差异、订单数量等因素对成交价格的影响,并比较了成本分布形式对采购拍卖结果的影响。结果表明,不同因素会通过影响企业提供标的物的机会成本及招标竞争的激烈程度,影响企业报价的期望值和离散程度,最终决定政府采购价格。企业间差异越大,各企业报价越分散,从而易出现较低的成交价格;竞标人数或竞标品牌的增加会使竞争更加激烈,从而降低成交价格;采购数量越多,企业没有中标的机会成本就越高,其报价就越低。这一结论能够为竞标企业的决策行为提供合理解释,同时为实际采购价格提供一个评价标准。

^①由于方正品牌的样本量较少,因此表中没有给出其分析结果。同时,鉴于模型估计结果可能对产品所带来的市场影响,本文没有明确列出品牌名称。

本文是对我国政府采购商品定价机制的尝试性计量研究,为我国建立政府采购价格监测提供了一种可行的思路。相对于简单地将采购价格与市场平均价格相比,模型具有直接的经济理论基础,更充分地考虑了采购数量、品牌数目等竞争因素。同时,模型虽然以市场价格作为解释变量,但市场价格可以做任意线性变换而不会影响对采购价格的预测。也就是说,模型并不要求“市场平均价”这一变量观测值的绝对准确,如此一来就避开了以“市场平均价”为标准来监测采购价格的过程中所面临的各种尴尬。最后,本文虽然是基于计算机的采购数据和市场数据进行分析,但分析模式可以直接推广到电子类信息产品、家具等标准化程度较高的产品。因此,模型具有很强的可扩展性。

参考文献:

1. 陈剑、黄河,2005:《逆向组合拍卖投标者获胜概率研究》,《系统工程理论与实践》第3期。
2. 黄河、王峰,2011:《多属性采购拍卖与多属性不对称纳什谈判的比较研究》,《管理学报》第11期。
3. 刘树林、王明喜,2009:《多属性采购拍卖理论与应用评述》,《中国科学与管理》第1期。
4. 刘树林、杨卫星,2011:《第一价格密封拍卖中的最优保留价和最优佣金率研究》,《经济研究》第11期。
5. 田国强、刘春晖,2008:《密封价格拍卖或招标中的有限腐败》,《经济研究》第5期。
6. 夏晓华、王美今,2010:《考虑情绪波动的关联价值拍卖模型研究》,《数学的实践与认知》第4期。
7. 杨颖梅,2010:《基于投标人风险特性的招标博弈分析》,《金融经济》第2期。
8. 朱勇华、徐天群、周学良,2003:《工程造价风险分析中的组合分布模型》,《武汉大学学报(工学版)》第1期。
9. Campo, S. 2012. "Risk Aversion and Asymmetry in Procurement Auctions: Identification." *Estimation and Application to Construction Procurements*, 168(1): 96 – 107.
10. Castro, L. I., and M. A. Frutos. 2010. "How to Translate Results from Auctions to Procurements." *Economics Letters*, 106(2): 115 – 118.
11. Chen, A. S., G. Liaw, and M. T. Leung. 2003. "Stock Auction Bidding Behavior and Information Asymmetries: An Empirical Analysis Using the Discriminatory Auction Model Framework." *Journal of Banking & Finance*, 27(5): 876 – 889.
12. Cramton, P., Y. Shoham, and R. Steinberg. 2005. *Introduction to Combinatorial Auctions*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
13. Klemperer, P. 2004. *Auctions: Theory and Practice*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
14. Krishna, V. 2009. *Auction Theory*. 2nd ed. Waltham, Massachusetts: Academic Press.
15. Laffont, J. J., H. Ossard, and Q. E. Vuong. 1995. "Econometrics of First – price Auctions." *Econometrica*, 63(4): 953 – 980.
16. Menezes, F. M., and P. K. Monteiro. 2008. *An Introduction to Auction Theory*. Oxford: Oxford University Press.
17. Milgrom, P. 2004. *Putting Auction Theory to Work*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
18. Rezende, L. 2009. "Biased Procurement Auctions." *Economic Theory*, 38(1): 169 – 185.
19. Rezende, L. 2008. "Econometrics of Auctions by Least Squares." *Journal of Applied Econometrics*, 23(7): 925 – 948.

Pricing Mechanism of the Government Procurement Auction in China

Wang Qunyong¹ and Ke Yan²

(1: Institute of Statistics and Econometrics, Nankai University; 2: School of Economics, Nankai University)

Abstract: The paper studies the pricing mechanism of government procurement in China using independent private cost model. We investigate the impacts of enterprises' cost, difference, procurement quantity on procurement price and compare the results under different cost distributions. Several conclusions are drawn: various factors affect the expectation and dispersion of the bidding prices through affecting bidders' opportunity cost and rivalry. The bigger the difference among the bidders and the bigger dispersion among the bidding prices, the lower the procurement price. The more the bidders or brands, the more intense contest among the bidders and the lower the procurement price. The more the procurement quantities, the higher opportunity cost if the bidder fails and the lower the procurement price.

Key Words: Government Procurement Auction; Independent Private Cost Model; Cost Distribution

JEL Classification: C31, D82, H57

(责任编辑:陈永清)