

Analyses and Solutions of Bidding Strategy Base on the Game Theory Model of the Mixed Strategy Pricing

Yuedong Qi¹, Ling Dai², Cunhua Li¹, Wen Pan¹

¹Yuxi Cigarette Factory of Hongta Tobacco Group, Yuxi Yunnan

²Yuxi Branch of China Bank, Yuxi Yunnan

Email: gyd@hongta.com

Received: Jun. 3rd, 2015; accepted: Jun. 19th, 2015; published: Jun. 24th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

Abstract

It is a difficulty to compare the cost performance in tender. In order to research the strategy of tender, the quantitative cost performance comparison is analyzed. A pattern of game theory is formed between the bidders and the tenders; the pricing mechanism is analyzed based on the COUMOT model; the market structure of the oligopoly is formed for the supply of equipment and supplies, and a different expectation of price between the leader and follower shows up. As a result, the pricing according to the mixed strategy is used by the tenders. This article analyses the game pricing strategy based on COUMOT model, and mainly focuses on the modification of theoretical model on account of real activity. On that basis, this article puts forward some corresponding suggestions in view of the previous analysis which is aimed at overcoming the possible problem in bidding.

Keywords

Tender, Mixed Strategy, Cournot Model, Expectations of Price

基于混合战略定价博弈模型的招投标策略分析与对策

祁跃东¹, 代玲², 李存华¹, 潘文¹

¹红塔烟草集团有限责任公司玉溪卷烟厂，云南 玉溪

²中国银行玉溪分行，云南 玉溪

Email: gyd@hongta.com

收稿日期：2015年6月3日；录用日期：2015年6月19日；发布日期：2015年6月24日

摘要

在招投标过程中，量化供货商的性能价格比是难点。为研究招投标策略，本文研究分析了投标者与招标者、投标者之间形成的博弈模型。针对寡头垄断和市场领导者与跟随者形成了不同期望价格的市场格局，提出了基于古诺模型和混合战略的定价机制。通过现实活动中的有限理性假设对理论模型的修正，提出了招投标活动中相关的策略，克服了招投标出现的某些问题。

关键词

招投标，混合战略，古诺模型，期望价格

1. 引言

政府及国有企事业采购招投标具有节约成本、预防腐败的作用，能最大程度地利用市场规律来提高采购效益，当前我国政府及国有企事业正在进行的公开、公平、公正的阳光工程中，得到了广泛的使用。招投标体制具有许多优点的同时，也面临为一些困难和问题。如招标评价科学性不足，设备及工程性能价格比量化困难、拦标价编制粗放等，造成了招投标人为影响因素过高、成本过大、以次充好、招标方虚假招标和投标方围标串标哄抬价格等问题。针对这些情况发生时，招标人往往由于缺乏科学依据而难有良策。如何提高招投标评价的科学性，最大程度制约人为因素对招投标的影响，提高招投标的效率与效益，是很值得研究的课题。基于上述背景，本文应用博弈论的理论模型对各参与方的定价行为进行分析，对理论模型与现实的差异进行评估，对招投标出现的某些问题提出了一些解决对策。

2. 招投标混合战略博弈模型

一般来说，招投标是一个有多方参与的活动，也是一个各方博弈的过程。假设所有招投标参与方都是理性的，并且知道各博弈方是理性的，都期望取得收益最大化[1]。一般情况下，每一个投标参与方都有几个投标方案，也相互了解对方的大致方案。但每一个投标人又不知道其他投标人采取哪个具体方案，并且或多或少地根据判断对手的方案来选择自己的方案。投标中的重要因素报价是由产品生产商或者服务提供商的生产能力与市场需求以及他们对价格的期望值水平所决定的。以下应用价格需求理论来研究供应商的价格与市场需求的关系。

2.1. 竞争与价格

根据价格需求理论，进行简单化处理可得价格与需求成线性关系[2]。从市场的角度来看，一定的市场需求，决定了一定的市场价格。同样，反过来一定的市场价格，也决定了一定的市场需求。从生产企业的角度，生产厂家供应价格起决定性作用的是生产厂商的边际成本。

市场的竞争有三种情况，第一种为完全竞争情况，即供应厂家产品完全无差别，竞争完全是价格的竞争；第二种情况是完全垄断的情况，即市场中只有一家厂家生产某种产品，生产者没有竞争者，价格

完全由生产者决定；第三种为介于前两种的寡头竞争，某一领域内几家生产商占有大部分的市场，主要厂家之间产品有差异，价格也有差异，但也可以相互替代，生产厂家之间存在着相互的竞争与博弈。

2.2. 价格竞争与寡头垄断

当处于完全竞争的情况下，企业理论上的销售价格等于边际成本，即 $MC = P1$ ，这时，企业利润为零，企业提高销售价格不会造成企业的成本上升。所以，企业有提高价格的内在动力，这时的价格 $P1$ 是一个不稳定的价格，市场价格有增长的趋势。当市场处于完全垄断的情况下(政策性垄断及自然垄断除外)，即市场供应只有一个厂家进行供应时，它会采取垄断价格 $P2$ 对市场进行供应。此时，垄断企业获得了丰厚的利润，吸引其他企业进入这个市场，引起市场价格竞争，从而冲击完全垄断价格，这时的市场价格 $P2$ 也是一个不稳定的价格。市场价格有降低的趋势。在以上两种不稳定价格情况下，价格都有向介于两者之间的移动的趋势。当达到一个价格时，一方面，生产企业有一定的规模效益和一定的利润。另一方面，进入门槛较高，新进入者需要付出的成本远远大于期望的收入。此时，价格处于一个相对稳定的时期。借用电工的概念，前两种情况为市场暂态，后一种情形为相对的市场稳态。在稳态情况下，生产企业形成规模，市场形成了寡头垄断的情形。在以往的经验表明，某一种技术成为产品进入市场后，总是经过开始时众多生产者的一窝蜂上马淘金，在市场经济的规律作用下，不断地经过淘汰与重组，最后，市场份额集中到少数强势品牌上，形成了寡头垄断市场。据中国电梯行业协会统计，我国十三个电梯知名品牌占全国市场份额的 80% 以上，其中，上海三菱、奥的斯、日立三个品牌近年来的销售量达一万台以上，远高于其他几个品牌的销售量[3]。

2.3. 古诺模型的分析

当市场处于寡头垄断的情况下，寡头企业采取的价格策略总是以对手的价格为博弈对象。根据自己的产品特点，估计对手的价格策略，从而采取相应的价格策略。在当前政府与企业的采购与工程建设投标，主要就是在寡头垄断的市场环境下进行。下面主要讨论寡头垄断情况下，产品供应商定价的策略。为了方便起见，先假设两个寡头的市场。

1838 年，法国数学家奥古斯丁·古诺创立了双寡头垄断定价模型[4]，又称为古诺模型。模型的主要内容：假设某一市场规模为完全竞争环境下的各生产厂家市场供给量为 S ，市场供应价格为 p ，市场供应函数 $q(p)$ 为：

$$q(p) = S - bp \quad (1)$$

其中 b 是常数。

企业利润函数：

$$\pi = q(p)p - c \quad (2)$$

其中， c 表示企业生产成本

从上面式子中可知，企业利润是企业产量的函数。假设企业利润函数是一个连续函数，具有可导可微的性质。企业要取得利润最大化，必要条件是

$$d\pi/dq = 0 \quad (3)$$

假如市场为完全垄断的市场，根据企业利润最大化的追求，企业会选择边际成本等于边际收益的规律，企业市场供应量为 $s/2$ ，价格为 $c + bs/2$ 。假设市场只有两家寡头企业垄断。一种情况是两家品牌差异比较小，单位产量可变生产成本(主要为人工、原料等)基本可以认为相等，即 $c_2 = c_1 = c$ 。两家寡头垄断企业为取得利润最大化，会选择边际成本等于边际收益的策略，不断地根据对手的产量来调整自己的

产量。最终达到的均衡产量为 $q_1 = q_2 = s/3$ 。此时，对应的价格为 $p = c + bs/3$ 。第二种情况，寡头垄断的市场品牌之间是有所差距的，假设是成本之间有差距，一家寡头企业成本为 c_1 ，产量为 s_1 ，另一家寡头企业成本为 c_2 ，产量为 $s-s_1$ ，并且 $c_2 > c_1$ ，拥有 c_1 成本的企业具有更多的竞争优势，成为强势品牌，从而形成市场价格的领导者。而具有较高成本的企业成为市场价格的追随者。此时的市场平均价格水平为 $p = c_1 + bs_1/3 + (c_2 - c_1)/3$ 。

在招投标活动中，招标方还需要了解行业领导者与跟随者的价格差异的量，以便判断投标方是否报价合理。

由于投标方不知道对手的具体方案。只能根据自己对对方的方案判断来制定方案。所以一般定价模式采取了混合战略的模式，假设投标方在价格为 p 时的概率为 μ ，投标方的价格累积分布函数为 $F(p)$

企业的期望收益为

$$Ev = F(p)(p - c) \times q \quad (4)$$

其中： p 产品价格；

c 产品成本；

q 产品产量。

投标方无论选择什么样的价格，产品生产商期望收益 Ev 为一个常数 e 。根据各品牌的市场占有率和供应市场的能力可得出该品牌的累积分布函数 $F(p)$ ，根据定价的期望来可以来估算产品的价格下限 P_0 ，计算出大于 P_0 而小于某个价格的概率 ($P_1 \geq P > P_0$)，来判断品牌领导者与跟随者的期望价格。以此为指导，来判断投标方的报价是否是具有科学性与合理性。例如，在美国汽轮发电机行业，市场的领导者为通用电气公司，市场的跟随者为西屋电气公司，通用电气生产能力为市场份额为 61%，西屋电气为 32%。根据已公布的资料可以计算出通用电气与西屋电气汽轮机的期望价格，通用电气公司高于西屋电气公司。一般来说，大企业比较保守，不愿意降价。当企业间的生产能力差距较大时，期望价格差距也就越大。差距越小时，期望价格差别也就越小。

3. 混合战略博弈模型的研究及分析

以上研究了双寡头垄断市场的情形，实际的市场状态下，寡头垄断往往大于两家[5] [6]。但可以以双寡头为基础，应用混合战略的博弈模型，计算期望价格扩大到三家以上的寡头垄断市场情形，只不过计算更加复杂和繁琐一些，通过上述分析可得如下研究的结论。

1) 当前大部分行业都进入了寡头垄断的时代，形成了市场的领导者与跟随者。寡头垄断的市场价格水平高于完全竞争市场状况下价格水平，低于完全垄断市场状况下的价格水平。

2) 招投标活动是一个商业博弈的过程。博弈存在于招标方与投标方、投标方之间，各博弈方都有几套策略，并且互相大致了解对手的几套策略。各参与方根据对手的策略制定出自己的应对策略，但不知道对手会具体使用某一策略，而往往采取了混合战略的模型来确定自己的战略。

3) 根据生产方期望目标最大的理论，对投标方提供的品牌，可以计算出各品牌的期望价格，从而来指导招标方进行性能价格合理性的判断。

4. 混合战略博弈模型与现实的差异

任何理论模型都是实际工作中的模仿，现实的招投标活动中，情况要比理论中所假设的情况要复杂的多，下面讨论理论模型与现实差异情况，以便使理论模型与现实活动更加符合。

1) 在现实的招投标活动中，首先招投标双方的理性是有限的，即有限理性理论。所谓有限理论是指活动参与方虽然都是以获得最大利润为根本目的。但在实际活动中，并不是总是选择最优的法则，而是

选择使其感到满意的法则。例如在某一问题有解时，并不去继续寻找最佳的解。

2) 经验与个人喜好的影响。在招投标活动中，招标技术专家都是有一定专业知识和经验的专家，他们经过的实践所取得经验会左右他们对投标方案的判断。

3) 不能简单的做出比较。一个工程或一次大宗物资采购所组成的物件往往有多种，对不同的物件，各个投标方案各有优点，难于做出一个简单的比较。

4) 自然完全垄断的因素。由于地域、时间等自然因素，以及某些产品具有独有关键的专利技术，使某些产品与服务具有完全垄断的特征，引入竞争可能带来更大的成本或者是没有竞争者可引入。

5. 采取的招投标对策

从以上混合博弈理论模型的研究成果及理论与现实的差异分析中，可知招投标还是有一些理论的规律，提高招投标的科学性是一个可以实现的课题。遵循招投标的理论规律，并根据现实情况作一定的修正与补充，可针对现招投标存在的一些问题与困难提出解决办法，从而提高招投标的风险控制能力与“阳光工程”建设水平。为此，针对招标评价科学性不足、设备及工程性能价格比量化困难、拦标价编制粗放等现象，造成了招投标人为影响因素过高、成本过大、低价中标而工程质量得不到保障、招标方虚假招标和投标方围标串标哄抬价格等问题。以下提出在招投标活动中的招标方的建议与做法。

1) 招标方对待招标设备与物资行业知识的了解。由于大部分行业都进入了寡头垄断的时代，招标方在招标前需要了解本行业强势品牌的情况，根据市场细分，分为高、中、低三个档次来了解强势品牌的市场占有率、品牌排名与公开市场报价。并注意公开市场报价不能作为一个购买价格，真正的购买价格要低于公开的市场报价。找出最大品牌和第二大品牌的生产商，计算出它们的期望价格的具体数据，从而来作为招标一个参照价格。

2) 引入品牌竞争。招标方主动邀请市场强势品牌参加招投标竞争，把品牌作为招标的重点。以往招标方招标总是发布招标信息后坐等投标方来进行投标，投标方往往为品牌代理商或者集成商，这就留下了可以被他人操作的一些空间，有形成虚假招标、串标与围标的可能。虚假招标、串标与围标本质上来说就是垄断竞争，表面的多头竞争而实质上是垄断竞争。一般来说，市场强势的品牌之间存在着很强的竞争关系，强势品牌之间的合作基本上是不可能存在，但代理商之间很有可能形成合作关系。招标方只要注重把完全垄断竞争变为真正的寡头垄断竞争的态势，而不需要对代理商之间的行为花费更多的心血，可避免虚假招标、串标与围标的现象。了解行业的主要品牌后，招标方有意地主动邀请强势品牌参与竞争，引入强有力的竞争对手，形成寡头垄断的竞争态势，有利于投标方回归理性的价格竞争中，创造公平的竞争环境，从而避免投标方的串标、围标、一标一价、一地一价的情况。

3) 以完全竞争市场与完全垄断市场两种情况编制价格范围。从公开的信息中，得出某一品牌的社会平均成本与完全垄断成本，使最后的价格落在这个期间，减小价格的范围波动，使投标方更加专心于技术方案的研究。

4) 明确招标方的需求定位。招标方所需要的是一个什么样档次的品牌，首先要明确招标方的需求。一个招标工程中划分出各个组件的需求，一般说来，不是每个组件都选用高端的品牌，关键组件选用高端品牌，一般部件采用中端或者是低端品牌，合理搭配高、中、低档组件的品牌组成。形成一个明确的用户需求。根据需求在相应的市场品牌中选择，使价格更具可比性。

5) 适时发布投标方信息。以往招标方一般只发布一次投标方参与投标的信息，而不发布过多的信息。在一般情况下，投标方编制好价格后不会再次的关注价格。根据有限理性的理论，他们在没有信息的情况下认为这是他们最优的方案。如果招标方多发布一些信息，包括投标方参与情况、主要设备的投标品牌等，会促使投标方多进行几次博弈，把价格定位更加合理，避免一标一价的发生。

6. 结论

通过投标者与招标者、投标者之间形成的博弈模型，利用古诺模型的博弈分析其定价机制。通过现实活动对该理论模型修正，提出引入品牌竞争、以完全竞争市场与完全垄断市场两种情况编制价格范围、明确招标方的需求定位、适时发布投标方信息等策略，克服了招投标出现的某些问题。在实际操作中取得了明显实效，规避了某些不良竞争。

参考文献 (References)

- [1] 罗杰·A.麦凯恩 (Roger A. McCain) (2006) 博弈论——战略分析入门. 机械工业出版社, 北京.
- [2] 岳超源 (2003) 决策理论与方法. 科学出版社年, 北京.
- [3] 中国市场调研网 (2010) 2010~2015 年中国电梯行业调研及前景预测报告.
http://www.20087.com/2010-02/R_2010_2015diantixingyediaoyanjiqianji.html
- [4] 廖萍康, 张卫国, 谢百帅 (2013) 相异成本和广义非线性需求下多寡头古诺模型及应用. *运筹与管理*, **4**, 172-179.
- [5] 孙康 (2005) N 人合作博弈理论、方法及其在战略联盟上的应用. 博士论文, 大连理工大学, 大连.
- [6] 陈东灵 (2012) 基于演化博弈的政府雇员监管研究. *暨南大学学报(哲学社会科学版)*, **5**, 57-65.