

## The analysis and application of game theory in enterprise's quotation strategy

Zhao Weiting

Xi'an University of technology, Xi'an

**Abstract:** The traditional bidding strategies are made from their own conditions, tendering, bid evaluation rules and the specific request of the owners of departure, so as to formulate the final tender offer, the paper quoted in the more traditional advantages and disadvantages of Germany, combined with game theory based on bidders to participate in the Commonwealth Games were analyzed, the joint bidding strategy, has certain practical and reference.

**Key words:** Game Theory; Bidding; Construction Projects

Received: 2019-07-19; Accepted: 2019-08-22; Published: 2019-09-29

# 博弈论在企业报价策略中的分析运用

赵唯亭

西安理工大学, 西安

邮箱: Wwttzhao83051@gmail.com

**摘 要:** 传统报价策略均是从企业自身状况、招标、评标的规则及业主所提出的具体要求出发, 从而制订最终的投标报价, 本文在比较传统报价德的优缺点上, 结合博弈论基础, 对投标人参加联合体的博弈进行了分析, 提出了联合投标策略, 具有一定的现实和借鉴意义。

**关键词:** 博弈论; 招投标; 建设工程项目

收稿日期: 2019-07-19; 录用日期: 2019-08-22; 发表日期: 2019-09-29

---

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



工程投标是一个系统工作, 施工企业想要在投标中击败对手而取胜, 需要有一套自己的投标策略体系, 形成自己的核心竞争力。常用的传统报价策略均

是从企业自身状况、招标、评标的规则及业主所提出的具体要求出发,从而制订最终的投标报价。本文认为,仅以企业自身状况为前提制定项目投标报价是远远不够的,还应结合项目具体情况、竞争态势及项目合同类型等方面来考虑。

## 1 建设工程项目投标报价常用策略

目前施工企业通常采用的投标报价策略按不同的分类方法具体如下。

### 1.1 按企业投标报价的目的分类

(1) 生存型策略。投标报价以克服生存危机为目标,争取目标时可以不考虑或较少考虑各种利益和风险,主要以中标为目的。但是,这种环境下的施工企业要仔细研究推敲招标文件,做深入细致的调查研究,尽可能了解竞争对手的报价情况,在基本能维持现状的情况下,报以最低价,力争夺标。

(2) 竞争型策略。投标报价以竞争为手段,以争取市场、低盈利为目的,在精确计算工程量、单价的基础上,充分估算竞争对手的报价,以有竞争力的报价达到中标的目的。

(3) 盈利型策略。投标报价以盈利为手段,建筑施工企业在该地区的局面已经打开,施工能力强,信誉好,任务饱满,经营状况好,同时又具备较突出的技术优势。相对而言竞争对手较少、实力弱,工程项目施工的难度大,利润丰厚。

### 1.2 按投标采取的方法分类

(1) 低价赢得项目策略。建筑施工企业投标某一工程,招标文件中明确规定采用最低价评标方法时,企业的报价具有竞争力是非常重要的,此时,企业则可以采用低价策略赢得项目,同时对招标文件进行详细的研究,利用招标文件、施工图纸、合同文件中的漏洞,进行索赔,以提高获利空间。

(2) 改进技术方案,依靠核心技术取胜。

在投标中,施工企业可以根据自身的经验和优势,根据企业的特点,本企业核心技术,在充分研究设计图纸和现场调查的基础上,提出对设计图纸的改

进意见,并与业主充分商榷,说明其利益的可行性,从而体现出本企业的技术优势,以自己的知名度和中标概率。

(3) 缩短工期,以进度取胜。当前我国在评标中,一般的工程主要采用多指标评标机制。在多指标评优中,对工期一般是以15~30天作为一分数段,面对多指标评优的工程,建筑施工企业在编制施工组织设计时,可针对具体情况,对生产要素进行合理配置,从缩短工期为切入点,提高对业主的吸引力,同时又为降低投标报价创造了条件。

(4) 提高管理水平,以质取胜。施工企业通过强化管理,采用合理的施工工艺、降低生产中的人、材、机消耗,科学的组织施工,使工程项目质优、价格合理,施工企业投标时应通过质量保证体系的相关措施,保证被授予合同后工程质量达到最好,最终以质量赢得业主的信任。

## 2 投标报价策略的博弈论

博弈论(game theory),又称对策论,是研究在对抗的情况下,如何获得最优策略的一种数学方法,也可以说是研究决策主体的行为发生直接相互作用时候的决策以及这种决策的均衡问题的理论。在任一博弈模型中,均包括三个基本要素。

(1) 局中人(player)即博弈的参与者,是通过行动选择以使自身利益最大化的决策主体。可以是一个人、一个集体、也可以是某种客观状态(即非人类的局中人)。对于局中人的规定,博弈论同于经济学,都是将其假设为理性主体人,即在行动决策中以实现自身利益最大化为唯一目的。通常以 $i=1, 2, \dots, n$ 来表示。

(2) 策略集(strategy set)指每个局中人可供选择的行动集。通常用 $s_i$ 表示局中人 $i$ 可以选择的所有策略的集合,即纯策略空间。其中任一特定策略用 $i$ 表示。即 $s_i \in S_i$ ,  $S_i = \{s_i\}$ ,表示策略 $s_i$ 是策略集 $S_i$ 中的元素。若 $n$ 个局中人每人选择一个策略, $n$ 维向量 $s = (S_1, S_2, \dots, S_n)$ ,称为一个策略组合,其中 $s_i$ 表示局中 $i$ 的策略选择。策略空间可以是连续的,也可以是离散的。

(3) 支付函数(pay off)指在某一特定策略组合下,每个局中人的期望

收益函数。通常用  $u_i$  表示局中人  $i$  的支付函数,  $(, , \dots, ) u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$  为  $n$  个局中人的支付组合。博弈的基本特征就是任一局中人的支付不只是取决于自己的策略选择, 而是取决于所有局中人的共同选择。即  $u_i = u_i(s)$ , 其中  $S = (S_1, S_2, S_3, \dots, S_i, \dots, S_j, \dots, S_n)$ , 表示局中人  $i$  在策略组合  $s$  下的支付函数为  $u_i$ 。  $s$  为  $n$  个局中人的策略组合, 即  $s_j$  为局中人  $j$  的策略选择。对于一个  $n$  个参与人的博弈标准式, 局中人的策略集为  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , 支付函数为  $u_1, u_2, \dots, u_n$ , 通常  $G = \{S_1, S_2, S_n, u_1, u_2, \dots, u_n\}$ , 表示该博弈。

在招投标活动中, 各家投标单位就是各位局中人, 每位局中人的行为就是其所出的标价, 招投标规则就是博弈规则, 各位博弈者各自在对方看不到的情况下报出标价, 按照招标文件设定的方法选出优胜者。博弈方的目标就是尽可能的中标, 且中标后获益最大。从博弈论角度看, 这是一种不完全信息的静态博弈。同时在投标报价中, 施工企业常常会用到的如: 不平衡报价法、突然降价法、许诺优惠条件、争取评标奖励等具体报价技巧, 而这些技巧的使用也正是投标单位之间竞争博弈的体现。

### 3 基于博弈论的联合投标策略

#### 3.1 联合体的优势

在当今的国际承包业界, 联合体承包项目已经是非常普遍的一种承包形式, 它具有优势互补、协作配合、提高分散风险能力的优点; 有利于工程整体质量水平、效益水平的提高; 有利于通过资格预审, 实现中标的最终目的, 特别是一些世界银行、亚行贷款项目的大型项目全过程招标时, 联合体竞标的作用十分明显。随着我国加入 WTO 之后, 中国建筑业走出国门的步伐加大, 进入国际建筑市场的中国企业, 要想真正站住脚, 合理的采用联合体策略是必不可少的。我们能够体会到对于国内外大型项目的承包, 价格将不再是唯一的中标因素, 投标人的综合实力、社会责任感、抗风险能力是其能否中标的关键因素。一个单纯的投标人是不可能完成的, 这就需要多个有实力的建筑施工企业, 在确定投标方案的过程中根据项目的工程量、投资量、技术难度、工期要求等方面的

条件，组成投标联合体。

3.2 投标人参加联合体的博弈分析

假设某建筑工程是一个对专业技术要求高，对相应的工期，质量等也有明确规定的大型项目，一个单纯的投标人是不可能完成的。共有  $n$  个施工企业参与该项目的投标，其中  $n-1$  个已经确定组成联合体参与竞标，对于投标人  $i$  来说，有两种可能中标，一种是参与联合体中标，所得收益为  $R/n$ （其中  $R$  是联合体中标的总收益，一种是自己单独中标，所得收益是  $R_1$ （ $R_1 < R$ ，但  $R_1 > R/n$ ）。对于建设单位而言，假设该项目正常完工并投入使用所带来得预期收益是  $Q$ ，若联合体中标，其最终的支付为  $Q-R$ ，若没有参与联合的投标人  $i$  中标，其最终的支付为  $Q-R_1$ 。（表 1）

表 1 投标人是否参与联合体投标的理论支付

投标人 $i$ 建设单位	参与联合体	不参与联合体
联合体中标	$Q-R, R/n$	$Q-R, 0$
投标人中标（未参与联合体）	-----	$Q-R_1, R_1$

注：表中每个元素的第一部分表示建设单位的支付，第二部分表示投标人  $i$  的支付；表中“-”表示没有双方支付，因为这种情况不存在。

由博弈的支付矩阵可以看出，对于投标人而言，其为了获得最大利益，其占优策略就是不参与联合体；而对于建设单位，和投标人的目的一样，也是为了获得最大利益，那么他的占优策略就是让未参与联合体的投标人  $i$  中标。这样我们找到双方的最优策略，也就是博弈的纳什均衡（投标人  $i$  中标（未参与联合体），不参与联合体）。

以上是从博弈的支付矩阵来分析建设单位和投标人  $i$  的博弈均衡，下面从实际情况来分析一下，这个纳什均衡对于博弈的某一方来说看似是理性的选择，但是对于集体来说并不一定是最好的结果。对于投标人而言，由于其本身的能力有限，在项目对专业技术、工期、质量等要求非常高的情况下，他不可能按照建设单位的要求完成施工任务，在施工过程中会逐渐的力不从心，当项目施工全部结束后，会发生额外的损失  $r$ ，这里的  $r$  可能是未能按合同完成工程的违

约赔款，或是邀请专门的专业技术队的支出费用，或是给工人的计划外的工资奖金等。这样实际的投标人  $i$  的收益变为  $R_i - r$ 。而对于建设单位而言，由于所选中的施工单位本身的实力有限，未能按计划施工并完成该项目，必然会给建设单位带来一定的损失  $s$ ，这里的  $s$  可以是工程未完工所造成的巨大经济损失，或是完工投入使用时预期收益的降低，或是给施工队的“赞助”等等，这样建设单位的收益变为  $Q - R_i - s$ 。（表2）

表2 投标人是否参与联合体投标的实际支付

投标人 $i$ 建设单位	参与联合体	不参与联合体
联合体中标	$Q, R, R/n$	$Q, R, 0$
投标人中标（未参与联合体）		$Q - R_i - s, R_i - r$

注：表中每个元素的第一部分表示建设单位的支付，第二部分表示投标人  $i$  的支付；表中“-”表示没有双方支付，因为这种情况不存在。

从支付矩阵中可以看出，当损失  $s$  以及  $r$  达到某个值时， $Q - R_i - s$  就会小于  $Q - R$ ， $R_i - r$  就会小于  $R/n$ ，甚至都有  $Q - R_i - s$ ， $R_i - r$  出现负值的情况。建设单位以及投标人将会得不偿失。因此，双方在理智考虑得与失的背景下，博弈的均衡就是（联合体中标，参与联合体）。也就是说通过分析可知，作为投标人  $i$ ，当面对工程量、投资量、技术难度、工期要求等方面要求比较高的国内外大型项目时，组成联合体进行投标是比较明智的。

## 4 结语

建筑工程项目的投标是一场残酷的竞争，是施工企业综合水平的较量。施工企业要想在竞争中求生存、求发展就必须在有自己的核心竞争力，建立自己的投标策略体系前提下，形成自己的长期投标策略。本文以帮助企业提高中标率为目的，对建筑工程施工企业投标报价策略进行了研究，在归纳总结了传统投标报价策略的基础上，借以博弈论的相关良性合作思想分析投标人参与联合体报价策略。本文在博弈论研究部分还只是简单引入和借鉴，建设工程项目招投标活动不仅包括施工企业、建设单位，还有监理单位以及政府监督部门等单位的参与，各个单位之间都存在博弈，而这些对投标的最终结果都起着关键作用，

还需要今后深入研究。

## 参考文献

- [1] 丰朴春. 建筑工程施工投标策略的分析研究 [D]. 北京工业大学, 2007: 4.
- [2] 杨青. 博弈论在招标投标中的应用 [J]. 建筑经济, 2002 (6).
- [3] 郑远挺, 马丰宁, 陈翔宇. 工程竞争的博弈分析 [D]. 河海大学, 2003.