

# 博弈论在小型工程质量控制中的应用

韦 霜

广西大学 广西理工职业技术学校 530031

**【摘要】** 随着我国经济的快速发展,建筑市场不断活跃,小型工程建设项目也越来越多。这些工程的质量如何、能否按时完工等,都直接关系和人民群众的切身利益和社会公共利益,甚至关系这社会公共安全问题,和稳定问题。本论文通过对小型工程项目管理过程中最主要的两个参与者——建设方与施工方之间建立质量控制的博弈模型,并根据博弈解析结论对提出积极建议,推进小型工程项目管理规范化进程。

**【关键词】** 小型工程;质量控制;博弈分析

近年来,随着我国经济的快速发展,小型工程的数量不断增加。小型工程的质量好坏、是否如期完成等,也直接关系到人民的切身利益。如何有效管理小型工程也是一个迫切的问题。建筑工程项目从前期筹划到工程最后发挥效益是一个有很多利益相关方参与的博弈过程。各个利益相关方分别选择自己的策略,最后得到均衡结果。利益相关方做出的每一个决策都对自己的利益有影响,同时对其他参与者的利益有影响。在整个博弈过程中,参与者一般都是以自身的利益最大化为目标,为了这个目标,参与者要考虑自己的决策对对手利益的影响,也要考虑对手的决策对自己利益的影响。用博弈论来分析这个博弈的过程是比较适用的。

## 一、模型基本假设:

假设 1: 模型中有两个参与者,即建设单位(参与者 1)和施工单位(参与者 2),他们都希望通过自己的行动或策略实现利润最大化。

假设 2: 建设单位配备的专业技术人员思想水平高,责任心强,无不道德行为,无收受施工单位贿赂等违法违规行为。

假设 3: 假设建设单位配备的专业技术人员具有较高的专业素质,施工单位任何的质量问题都能发现。

假设 4: 设  $S_1$  表示参与者 1 的策略集,  $S_1 = \{ \text{质量监控, 质量不监控} \}$ ; 同样设  $S_2$  表示参与者 2 的策略集,  $S_2 = \{ \text{质量欺瞒(偷工减料等不按规范施工), 质量不欺瞒(按规范施工)} \}$ 。在策略的行动顺序上,可以假定参与者 1 和 2 的动作顺序是一致的,无论时间和策略之间的关系如何,该博弈模型中参与人的信息是完全的,同时该博弈假定为一个完全信息静态博弈。

假设 5: 参与者 1 的监控概率是  $\theta$  ( $0 < \theta < 1$ ), 参与者 2 的质量欺瞒(按规范施工)的概率是  $\gamma$  ( $0 < \gamma < 1$ )。

## 二、建立混合战略博弈模型

基于上述博弈模型的假设,建立了混合策略下的博弈支付矩阵,如下表所示。

		小型工程施工单位策略	
		质量欺瞒 $b_1(\gamma)$	质量不欺瞒 $b_2(1-\gamma)$
小型工程建设单位策略	质量监控 $a_1(\theta)$	$km - C, -km$	$-C, 0$
	质量不监控 $a_2(1-\theta)$	$-m, m$	$0, 0$

注:  $C$  表示建设单位的质量监控成本;  
 $m$  表示施工单位质量欺瞒的骗费额(质量合格与质量不合格之间的成本差);  
 $k$  表示建设单位对施工单位质量欺瞒的惩罚系数。

得出混合战略纳什均衡点为:  $\theta^* = 1/(k+1)$ ,  $\gamma^* = C/(km+m)$ , 即建设单位以  $1/(k+1)$  的概率进行质量监控, 施工单位以  $C/m(k+1)$  的概率进行质量欺瞒。

由以上建设单位与施工单位的混合战略纳什均衡表明, 小型工程建设项目的质量监控博弈的纳什均衡与建设单位的监控成本  $C$ 、施工单位的欺瞒额  $m$  以及对施工单位欺瞒的惩罚系数  $k$  有关。

①对于施工单位, 如果给定  $m$ , 则  $C$  越小,  $k$  越大, 则  $C/m(k+1)$  越小, 即进行质量欺瞒的概率  $\gamma = C/m(k+1)$  越小, 即减小监控成本  $C$  和增加施工单位欺瞒的惩罚系数  $k$  可以降低施工单位的欺瞒概率。

要减少施工单位的质量欺瞒, 只能通过增强可靠的惩罚系数  $k$ , 同时依靠获取各种施工质量信息的便捷渠道, 降低监控成本  $C$ 。

提高惩罚系数  $k$ , 施工单位进行质量欺瞒的积极性就会降低, 同时建设单位进行实质性质量监控的必要性和降低, 即也可以说明  $k$  越大, 即监控概率  $\theta = 1/(k+1)$  则越小。同时检查概率越大、惩罚系数越小, 罚金越少。

所以在大中型项目中就较少出现质量欺瞒这样的现象, 因为质量欺瞒额  $m$  越高, 建设单位监控概率  $\theta$  就越高, 施工单位选择欺瞒的可能性就越低。如果施工方一旦进行质量欺瞒, 必将是巨额费用, 后果可想而知。即使施工单位抱着侥幸心理存在质量欺瞒行为, 也很容易被建设单位的监控措施监控出来, 因此施工单位也不敢铤而走险。所以在欺瞒额相对较少的小型工程而言, 通过降低监控成本  $C$ 、提高监控概率  $\theta$  可以缓解这样的矛盾。

②对于建设单位, 由于建设单位的人力物力等原因, 监控  $\theta$  亦不能超越一定的范围, 所以惩罚系数  $k$  也有一定范围的限制, 当建设单位质量监控的概率小于  $1/(k+1)$  时, 施工选择质量欺瞒, 偷工减料等不按规范施工; 当建设单位质量监控的概率等于大于  $1/(k+1)$  时, 施工选择质量不欺瞒, 按规范施工保证质量。当  $k$  越小,  $1/(k+1)$  则越接近 1, 监控概率越高, 监控成本  $C$  越小, 施工方欺瞒不按规范施工的就越少。所以建设工程项目管理在质量控制中, 主要是通过控制惩罚系数  $k$  和监控成本  $C$  就可以牵制建设方和施工方, 即可达到双方的平衡。

然而区别于大中型项目, 小型工程的欺瞒额  $m$  相对较小, 即使惩罚系数  $k$  再高, 也可能还是可以让部分大型施工单位足够应付。在追求利润最大化的前提下, 加大惩罚系数  $k$  是起到一定的抑制作用, 但是仅从金额上进行的单一处罚, 也许还不够。所以在惩罚的途径和方式可以有多种。小型工程中, 降低监控成本  $C$ 、提高监控概率  $\theta$  是比较符合建设单位愿意选择的最有措施。监控成本  $C$  费用完全由建设单位承担是几乎不可能实现的, 从建设单位自身的成本考虑, 主动增加监控成本不是最优选择, 这个时候就必须依赖政府相关联动部门, 政府建立健全相关法律法规机制和全面信息数据库共享系统, 为建设单位和施工单位

作者简介: 韦霜, 女, 壮族, 1982年7月29日, 高级讲师, 广西大学在读研究生, 单位: 广西大学、广西理工职业技术学校。

提供更便捷更实惠的相互的监控平台, 建设单位既可以通过监控平台监控施工单位, 施工单位也可以通过系统平台监控建设单位。监控成本转嫁到政府共享数据后, 政府建立了更便捷的数据监控系统, 建设单位的负担就小, 监控成本降低, 监控概率随之增加, 建设单位的监控更多地变成了政府数据系统的监控, 对施工单位而言更具强制性和震慑力, 同时建设单位也受到这个监控平台的监督和管制, 最终呈现出的效果

会更好。

### 三、结语

根据本文博弈模型的求解结果得出, 在小型工程项目管理过程中通过从增加监控、降低监控成本、增强惩罚等三大措施的改进, 小型工程的项目管理可以达到最终满足社会满意、施工方和建设方双方满意的期望结果。而这三个方面的措施改进需要的政府、行业、建设单位和施工单位等多层面联动共同参与的, 才使得小型项目的市场行为更加规范。

### 【参考文献】

- 杨东冬. 小型工程项目的质量控制 [J]. 安徽建筑, 2006(03):148+150.  
王艳, 黄学军, 王浣尘. 工程质量监控的博弈分析 [J]. 中国软科学, 2003(05):138-141.  
程盼军. 基于博弈理论的工程项目施工过程质量控制 [D]. 河北工业大学, 2007.  
刘振奎. 博弈论在工程项目冲突管理中的应用 [J]. 基建优化, 2007(06):11-14.  
曾庆磊. 博弈论在建筑工程实施过程中的应用研究 [D]. 北京工业大学, 2004.

(上接第 49 页)

场理论的重要组成部分, 通过义素分析法, 可以找到它们之间的共同义素, 知道各个词之间的联系, 而通过区别义素可以更准确地把握有关词义。如, 下面的例子能更好的让我们了解什么是义素分析法。

#### (1) 椅子和凳子

椅子: [+ 坐具] [+ 靠背] [+ 扶手]  
凳子: [+ 坐具] [- 靠背] [- 扶手]

从中可以看出扶手是“凳子”和“椅子”的区别义素, 这样就能更准确地理解两个词的差别。

#### (2) 母亲和妈妈

母亲: [+ 女性] [+ 第一层血缘关系] [+ 书面语]  
妈妈: [+ 女性] [+ 第一层血缘关系] [- 书面语]

通过义素分析, 可以知道“妈妈”和“母亲”的区别在于, 一个用在口语中, 一个是书面语。

### 2、语义场分析

语义场是指寓意的类聚, 既有共同义素又有区别义素的一组词的相关的语义聚合为一个语义场。语义场包括“类属义场、顺序义场、关系义场、同义义场、反义义场”, 在对外汉语词汇教学中, 可以根据需要使用各种语义场让学生来积累更多的词汇和区分不同的词。

#### (1) 类属义场

在现实生活中, 学生必须知道身边的事物和生活必需品, 而通过“类属义场”可以把属于一个类的词聚集在一起来学习, 如: 桌子、椅子、凳子、沙发”等属于家具类, 在讲解某一词时, 可以把包含在家具类的词也一起来讲一下, 有利于拓宽学生的知识面, 提高学生的词汇量。

#### (2) 反义义场

反义义场是指意义相反或相对的两个词的相关语义构成反义义场。在词汇教学中我们可以通过反义义场让学生掌握反义词, 比如“快—慢”反义词的学习, 在讲解词义时可以通过它们之间的同一范畴“速度”来把两个词联系在一起, 不仅能提高学生的汉语词汇量, 还能更好地掌握反义词。

### 3、联想记忆法

在对外汉语教学中, 词汇的积累通过死记硬背是不行的, 只有通过有效的方法才能积累更多的词汇。“联想记忆法”就是两个词之间有一定的联系, 可以由一个词联想到其他词, 如“蔬菜”, 可以联想到“辣椒、白菜、土豆”, 由“电脑”可以联想到“充电器、键盘、

鼠标、耳机、音响”。通过这个方法, 能让学生学习更多的词汇。在教学中出现的复现率较高, 能减少学生的遗忘, 让学生记得更牢固, 而且这种方法能激发学生学习的兴趣。

### 五、语义场理论在对外汉语教学中的重要意义

#### (一) 提高词汇量的积累

汉语本身词汇量就丰富, 但是词汇的积累记忆却是一大难点, 特别是实词。但是通过义素分析法、上下位语义场分析、类属义场等方法, 可以在学习某个词时学到与它相关的其他词。这些方法, 不仅能形象生动的展示词义, 并且能把它们准确地区分出来, 让学生在使用时不会出现语法、语用上的错误, 同时也提高了学生词汇记忆能力。

#### (二) 提高辨析词义的能力

在词汇教学中, 近义词、同义词是学习的难点。一些同义词虽然它的意思大体相近, 但是在搭配、语体色彩和词性方面存在差异。而通过建立各种语义场能区别它们, 而且能让学生准确、生动的理解词义和用法。在汉语交际过程中能更好的掌握识词、辨词、选词、用词的能力, 减少交际中的语用错误, 能跟好的进行汉语交际。

#### (三) 提高记忆词语的能力

汉语词汇的积累是一个漫长的过程, 词汇复现率的高低决定了词汇掌握的效果。在汉语交际中想要灵活地使用词汇, 就必须对词汇进行反复地复习, 在理解词义的基础上掌握其搭配、用法。而在汉语学习中, 通过应用语义场理论提高了词的复现率。如, 学习“红、黄、蓝”等颜色词可以通过类属义场让学生掌握颜色词, 下次再提到颜色词时, 学生会很快想到这些颜色。所以通过各种语义场分析, 不仅让学生能准确掌握词义、用法, 还能把这些词记得更牢固, 以至于不会很快遗忘。

### 六、结语

语义场理论是语义学的重要内容之一, 无论在英语词汇教学还是在汉语词汇教学中, 语义场理论都起着重要的作用。语义场理论的建立, 有利于学生解决汉语词汇理解、识记、语法应用方面的困难, 有利于提高学生的记忆能力、识词、辨词的能力。

### 【参考文献】

- [1] 杨惠元. 强化词语教学, 淡化句法教学 [J]. 语言教学与研究, 2003  
[2] 刘珣. 对外汉语教学引论 [M] 北京: 北京语言文化大学出版社, 2000  
[3] 黄伯荣. 现代汉语上册 [M] 北京: 高等教育出版社, 2011 (228—240)