

JIANSHEXIANGMU
TOUBIAOBAOJIA JUECE YU FENGXIAN FENXI

建设项目 投标报价决策与风险分析

◎ 主 编 徐 赟 李相国

副主编 马祥辉 张 燃
邢 浩 周庆峰



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

JIANSHEXIANGMU
TOUBIAOBAOJIA JUECE YU FENGXIAN FENXI

建设项目 投标报价决策与风险分析

◎ 主 编 徐 赟 李相国

副主编 马祥辉 张 燃
邢 浩 周庆峰

内 容 提 要

本书从我国基本建设实际出发,在系统介绍建设项目招投标基本理论和决策分析理论的基础上,着重介绍了工程量清单模式下的投标报价、建设项目投标前期决策的基本方法、投标报价量化方法,对建设项目投标报价风险进行了系统的论述。在讲述基本理论与方法的基础上,力求理论联系实际,深入浅出,着重操作能力的培养,书中列举了较多的实例,以利于读者阅读时消化理解。

本书可供招投标管理人员、施工企业决策者参考,也可以作为招投标专业人员入门教材。

图书在版编目(CIP)数据

建设项目投标报价决策与风险分析/徐赓,李相国主编. —北京:中国水利水电出版社,2007
ISBN 978-7-5084-4564-9

I. 建… II. ①徐…②李… III. ①基本建设项目—项目管理②基本建设项目—风险分析 IV. F284

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第054811号

书 名	建设项目投标报价决策与风险分析
作 者	主编 徐赓 李相国
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16开本 16.75印张 301千字
版 次	2007年6月第1版 2007年6月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	40.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言



随着信息技术的发展及国家对市场经济体制改革的不断深入,施工企业已经完全打破了以前的工作界限,开始跨地区、跨行业竞争,选择的范围加大,会通过各种信息渠道获得招标信息。但对于众多的信息,若不加分析、筛选而盲目地去投标,势必造成中标率低、企业资金浪费的后果。如果投标的项目选择不当,将为后来项目的实施带来困难和留下隐患。报价偏高,则招标率低;报价偏低,虽然容易中标,但招标后经济收益可能很少,甚至造成亏损。因此,施工企业进行投标决策一般面临两个问题:对于一个工程项目,是否应参与投标;决定参与投标后,怎样投才能既提高中标率又增加利润空间。

针对目前国内的招投标制度和办法,报价在招标中占的分数权重在40%~70%之间,对能否中标起到决定性的作用。投标报价的准确与否是制约企业能否中标的重要因素之一,虽然我国的招投标制度正在逐渐尝试减少投标报价在决定授标中的权重,但是在相当长一段时期内投标报价还是企业能否中标的决定因素。

土木工程投标承包是一项风险型事业,具有淘汰、激励和调节三个基本功能,其风险和利润并存。因此,承包商要在风险市场中不被淘汰,或者说取得胜利,必须不断提高自身科学化、数据化的风险分析能力,为投标项目做好风险决策,决策的正确程度会直接影

响中标率和利润回报。

本书从我国基本建设的实际出发，在系统介绍建设项目招投标基本理论和决策分析理论的基础上，着重介绍了工程量清单模式下的投标报价、建设项目投标前期决策的基本方法、投标报价量化方法，对建设项目投标报价风险进行了系统的论述。在讲述基本理论与方法的基础上，力求理论联系实际，深入浅出，着重对操作能力的培养，书中列举了较多的实例，以利于消化理解。本书可作为招投标管理人员、施工企业决策者参考，也可以作为招投标专业人员的入门教材。

本书由徐赞、李相国任主编，马祥辉、张燃、邢浩和周庆峰任副主编，参加编写的有刘俊杰、王红波、张林杰、徐广庆、姜阿娟和李倩。全书由王广月教授主审。

在编写过程中，参考和引用了许多专家、学者的一些著作、教材和资料，在此深表谢忱。限于作者水平，书中难免有欠妥甚至错误之处，敬请读者和同行批评指正。

编者

2007年2月

目 录

前言

第一章 建设项目招投标基本理论	1
第一节 建设项目招标投标概念	1
第二节 招标投标制度	3
第三节 招标投标理论	7
第四节 建设项目施工招标	11
第五节 建设项目施工投标	19
第六节 建设项目投标报价的发展趋势	29
第二章 决策理论概述	31
第一节 决策概述	31
第二节 确定型决策	37
第三节 不确定型决策	46
第四节 风险型决策方法	54
第五节 多目标决策	64
第六节 群决策	75
第三章 建设项目投标前期的决策方法	82
第一节 建设项目投标前期决策指标体系及其归一化	82
第二节 指标权重的确定	94
第三节 专家评分法	101
第四节 投标前期决策的主成分分析法	103
第五节 投标前期的灰色局势决策法	108
第六节 工程投标决策的模糊综合评价法	113
第四章 工程量清单模式下的投标报价	122
第一节 工程量清单计价方法概述	122
第二节 工程量清单报价的影响因素	126
第三节 工程量清单模式下施工企业的投标报价	128
第四节 工程量清单计价模式下的投标策略	129
第五节 工程量清单计价模式下的“无标底”报价	135

第六节	工程量清单报价下的造价控制	139
第七节	采用清单计价后的合同问题	142
第八节	工程量清单模式下的工程结算	149
第五章	建设项目投标报价量化决策方法	152
第一节	投标过程中标底的种类	152
第二节	概率分析法	155
第三节	矩阵法	160
第四节	博弈论法	163
第五节	决策树法	167
第六节	层次分析法	172
第七节	模糊理论法	182
第八节	神经网络法	188
第九节	粗糙集理论法	191
第十节	投标报价策略与技巧	196
第六章	建设项目投标报价的风险分析	202
第一节	风险的含义及项目风险管理	202
第二节	建设工程投标报价的风险识别	207
第三节	建设工程投标报价的风险估计	215
第四节	建设工程投标报价的风险分析方法	223
第五节	工程总承包项目的风险分析	232
第六节	工程变更索赔的风险管理	236
第七节	最低投标价中标的风险分析	239
第八节	工程项目风险的转移方法	243
第九节	工程项目风险的控制措施	246
第十节	实例分析	249
参考文献		257

第一章 建设项目招标投标基本理论

招标投标是一种商品交易行为，它包括招标和投标两方面的内容，通常适用于大宗交易。它的特点是由唯一的买主设定标底，招请若干个卖主通过秘密报价进行竞争，从中选择优胜者与之达成交易协议，随后按协议实现标底。

由于招标投标是由一家买主通过发布招标公告，吸引多家卖主前来投标，进行洽谈，这样，买主可享受灵活的选择权。所以，它非常适合期货交易方式的需要。买卖双方通过招标投标达成协议，成立交易之后还没有实行交割，此时还需要签订合同，以保证交易顺利进行。因此，招标投标与合同制是紧密相连的，两者结合起来，才能保证期货交易成功。

工程承发包是一种商业行为。它的确切含义是：根据协议，作为交易一方的施工企业（承包商），负责为交易另一方的建设单位（发包商），完成某一工程的全部或其中一部分工作，并按一定的价格取得报酬。承发包之间存在着经济上的权力与义务关系，通过合同予以明确。

第一节 建设项目招标投标概念

一、招标投标的概念

1. 招标

招标是指为工程建设项目，按照公布的条件，挑选承担可行性研究、方案论证、科学试验或勘察、设计、施工等任务的单位所采取的一种方式。通常的做法是，招标人（或业主）将自己的意图、目的、投资限额和各项技术经济要求，以各种公开方式，招请有合法资格的承包单位，利用投标竞争，达到“货比三家”、“优中选优”的目的。实质上，招标就是通过建设工程卖方市场，由买主（建设单位）择优选取卖主（承包单位）的一种商品购买行为。

2. 投标

投标是指凡有合格资格和能力并愿按招标者的意图、愿望和要求条件承担任务的施工企业（承包商），经过对市场的广泛调查，掌握各种信息后，

结合企业自身能力，掌握好价格、工期、质量等关键因素，在指定的期限内填写标书、提出报价，向招标者致函，请求承包该项工程。投标人在中标后，也可按规定条件对部分工程进行二次招标，即分包转让。

二、工程招标方式

1. 公开招标

也称开放性招标，是一种无限竞争性招标。采用这种形式，由招标人（或业主）利用国内外主要报刊、电子网络或其他新闻媒体等形式，公开发表招标公告，宣布招标项目的内容和要求。公开招标不受地区限制，凡是对此感兴趣的承包企业，一律机会均等。通过资格预审后，都有权利购买招标文件，积极参加投标活动。招标人则在众多的承包企业中优选出理想的施工承包企业为中标单位。

公开招标的优点是可以给一切有法人资格的承包商以平等竞争的机会参加投标。招标人拥有绝对的选择余地，很容易选择出理想的承包人，完全有条件做到优中选优。这种形式的缺点是程序比较复杂，从发布公告，投标人作出反应，评标，到签订合同，有许多时间上的要求，要准备许多文件，因而耗时较长，费用也比较高。

2. 邀请招标

也称选择性招标，是一种有限竞争性招标。由招标人根据供应商或承包商的资信和业绩，选择一定数目的法人或其他组织（不能少于3家），向其发出投标邀请书，邀请他们参加投标竞争。招标人是根据见闻、经验和情报资料而获得这些承包商的能力和资信状态的，同样进行资格预审等程序，经过标书评审择优选定中标人和发出中标通知书。这种形式，目标明确，经过选定的投标单位，在施工经验、施工技术和信誉上都比较可靠，基本上能保证工程质量和进度。另外，这种招标形式不发布公告，招标文件只送几家，使整个招投标的时间大大缩短，招标费用也相应减少。但由于投标人数目有限，竞争的范围有限，招标人拥有的选择余地相对较小，有可能提高中标的合同价，也有可能将某些在技术上或报价上更有竞争力的承包商遗漏。

3. 议标

也称指定性招标，是一种非竞争性招标，由招标人同时邀请几家承包商分头同时谈判，从中选择一家承包商的招标方式。议标适用于工期紧、工程造价较低、专业性较强工程或军事保密工程。这种方式的优点是可以节省招标时间，容易达成协议，可迅速开展工作。其缺点是无法获得有竞争力的报价。

按工程是否全部或部分招标，招标可分为全部工程招标（又称一次性招

标)或多次性招标(按单项工程和分部工程招标)。

按工程项目内容和时间序列,招标又可分为全过程招标或分阶段招标。

按工料承包关系,招标还可以分为全部包工包料、部分包工包料或包工不包料等方式。

第二节 招标投标制度

建设项目招标投标制度的出现由来已久,随着社会进步和经济发展,招标投标制度与相关的法律规定日趋完善。由于政治和经济制度的差异,目前世界不同国家的招标投标制度有所区别,但其实质都是完善市场结构,规范市场交易行为和秩序。

一、招投标制度的产生与发展

19世纪,以英国为首的资本主义国家在工程建设中开始推行招标投标制度,这一制度需要工料测量师在工程项目设计完成之后而又尚未开展施工之前,为业主或承包商进行整个工程工作量的测量和工程造价的预算,以便为项目招标者(业主)确定标底,并为项目承包者确定投标书的报价。在我国,建筑工程正式采用招标投标方式大约于1864年出现在上海。最早采用招标投标的法国驻沪领事馆工程是由法商希米德中标承建的。招标投标方式的采用吸引了中国建筑承包商参与投标竞争,同时,由于破产农民队伍的扩大,使得中国建筑承包商的发展具备了客观条件。1880年,上海第一家中方营造厂——杨瑞泰营造厂宣告成立,其创办人杨斯盛夺得了近代上海建筑史上具有里程碑意义的一标——江海关工程承建权。从1949年新中国建立初期到1978年改革开放前,我国实行的是高度集中统一的计划经济体制,产品购销和工程建设任务都按照指令性计划统一安排,不存在能够引起卖方竞争的买方市场,因此,基本不存在招标投标的交易方式。自1979年改革开放以来,我国逐步在工程建设、进口机电设备、机械成套设备、政府采购、利用国际金融组织和外国政府贷款项目、科技开发、勘察设计、工程监理等服务项目方面,推行招投标制。

从1980年起,为实行施工工程招标投标制度改革,我国政府颁布了一系列有关的政策法规。

1980年10月17日国务院颁发《关于开展和保护社会主义竞争的暂行规定》。这是我国第一次在政府文件中正式提出“对一些适于承包的生产建设项目的经营项目、可以试行招标投标的办法”。

1983年6月7日原城乡建设环境保护部印发《建设安装工程招标投标

试行办法》，提出“凡经国家和省、市、自治区批准的建设工程，均应按本办法的规定，通过招标，择优选定施工单位”。

1984年9月18日国务院在《关于改革建筑业和基本建设管理体制若干问题的暂行规定》中，要求各地“大力推行工程招标投标制”。

1984年11月20日国家计委、原城乡建设环境保护部印发《建设工程招标投标暂行规定》，进一步要求“各地区、各部门要努力创造条件，积极推行招标投标制”。

1992年12月30日中华人民共和国建设部令第23号发布《工程建设施工招标投标管理办法》，规定了“凡政府和公有制企、事业单位投资的新建、改建、扩建和技术改造工程项目的施工，除某些不适宜招标投标的特殊工程外，均应按照本办法，实行招标投标”。

我国各地方政府为推动此项改革，根据国务院和中央主管部门上述文件精神，结合本地区具体情况，又都制定了地方性法规。有21个省、自治区、直辖市人大颁发了本地区《建筑市场管理条例》，把建筑工程招标投标列为一项重要内容。为了适应社会主义市场经济体制的需要，保护国家利益、社会公众利益和招投标活动当事人的合法权益，保证项目质量，第九届全国人民代表大会常务委员会第一次会议通过了《中华人民共和国招标投标法》，定于2000年1月1日起施行。

目前招标投标体制在全国各地实施的比例日渐扩大，各地政府主管机构还制定和颁发了当地招标投标的管理办法、规定和实施细则，使招标投标工作逐步走上全行业统一管理、健康发展的轨道。

二、招投标制度实施的原则

《世界银行贷款项目国内竞争性招标采购指南》中规定：“本指南的原则是充分竞争，程序公开，机会均等，公平一律地对待所有投标人，并根据事先公布的标准将合同授予最低标价的投标人。”《联合国贸易法委员会货物、工程和服务采购示范法》在此法宗旨中写道：“促进供应商和承包商为供应拟采购的货物、工程或服务进行竞争，规定给予所有供应商和承包商以公平和平等的待遇，促使采购过程诚实、公平，提高公众对采购过程的信任。”

为推行正常的建筑市场秩序，促进建筑市场体系的正常发育，《中华人民共和国招标投标法》第五条规定招标投标活动应遵循公开、公平、公正和诚信的原则。

1. 公开原则

这指进行招标活动的信息要公开，包括招标公告、资格预审公告。招标

邀请书应载明能基本满足潜在投标人决定是否参加投标竞争所需的信息。按照招标公告或招标邀请书中载明的时间和地点，向有意参加的投标商、供应商提供招标文件。开标程序要公开，一切程序均接受所有投标人的监督。评标标准和程序公开，评标的标准和办法应当在提供给所有投标人的招标文件中载明，评标应当严格按照招标文件载明的标准和办法进行。中标的结果要公开。确定中标人后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并同时中标结果通知所有未中标的投标人。未中标的投标人对招标活动和中标结果有异议的，有权向招标人提出。

2. 公平公正原则

对招标人来说，这就是要严格按照公开的招标条件和程序办事，同等地对待每一个投标竞争者。例如，招标人应向所有投标人提供相同的招标信息以及对招标文件的解释和澄清；对所有投标人的资格预审、评标适用相同的标准和程序，不得向任何投标人泄露标底或其他可能妨碍公平竞争的信息。投标人不得向招标人及其工作人员采取行贿、提供回扣或给予其他好处等不正当竞争手段。招标人与投标人双方地位平等，任何一方不得向另一方提出不合理的要求，不得将自己的意志强加给对方。

3. 诚实信用原则

诚实信用原则也称诚信原则，是民事活动的基本原则之一。《中华人民共和国民法通则》第四条规定：“民事活动应当遵循自愿、公平、等价、有偿、诚实信用的原则。”这条原则的含义是，招标投标当事人应以诚实、善意的态度行使权利，履行义务，以维持双方的利益平衡，以及自身利益与社会利益的平衡。在当事人之间的利益关系中，诚信原则要求尊重他人利益，以对待自己事务的态度对待他人事务，保证彼此都能得到自己应得的利益。在当事人与社会的利益关系中，诚信原则要求当事人不得通过自己的活动损害第三方和社会的利益，必须在法律范围内以符合其社会经济目的的方式行使自己的权利。从这一原则出发，《中华人民共和国招标投标法》规定了不得规避招标，串通投标，泄露标底，骗取中标、转包合同等诸多义务，要求当事人遵守，并规定了相应的罚则。

招标投标活动中不能采取地方保护，不得非法干涉招标投标活动。招标投标行为是市场经济的产物，并随着市场的发展而发展。其最大特点就是充分竞争，使生产要素得以在不同部门、地区之间自由流动和组合，从而满足招标人获得质优价廉的货物、工程和服务的要求。因此，一个统一、开放、竞争的市场，不能存在任何形式的限制、垄断或干涉，这是招标发挥作用的外部环境和前提条件。

4. 合法、正当原则

合法原则，要求建设工程招标投标当事人和中介服务机构的一切活动，必须符合法律、法规、规章和有关政策的规定。具体体现在：①建设工程招标投标当事人的主体资格要合法；②建设工程招标投标的依据要合法；③建设工程招标投标的程序要合法，即建设工程招标投标活动的实际运作，必须严格按照有关法律、法规、规章和政策性文件的规定和规范化的要求进行；④对建设工程招标投标活动的管理和监督也要合法。

正当原则，要求当事人进行建设工程招标投标活动，必须符合社会公共道德（包括社会上公认的商业道德等）和社会公共利益，能获得社会的肯定评价。建设工程招标投标活动不仅涉及当事人的权益，而且也涉及国家的、集体的和他人的权益，因此开展建设工程招标投标活动既要合法，又要合情、合理、适当，反对和禁止一切不符合社会公德的行为，不允许损害社会公共利益和公共秩序。

5. 统一、开放原则

统一、开放原则是市场经济本身内在规律对建设工程招标投标制度的客观要求，是建设工程招标投标制度存在和发展的最基本条件。

统一原则的具体要求和标志主要有：①建设工程招标投标的市场必须统一，任何分割市场的做法都是不符合市场经济规律要求的，也是无法形成公平竞争的市场机制的；②建设工程招标投标的管理必须统一；③建设工程招标投标的规范必须统一，如市场准入规则的统一，招标文件文本的统一，合同条件的统一，工程程序、办事规则的统一等。只有这样，才能真正发挥市场机制的作用，全面实现建设工程招标投标制度的宗旨。

开放原则，要求根据统一的市场准入规则，打破地区、部门和所有制等方面的限制和束缚，向全社会开放建设工程招标投标市场。

6. 自愿、有偿原则

自愿原则，指当事人和中介服务机构在建设工程招标投标活动中，享有独立、充分表达自己的真实意志和自主决定自己行为的自由，任何一方不得将自己的意志强加于对方或干涉对方自由表达自己的意志。

有偿原则，是市场经济社会价值规律的必然要求和反映。实指在建设工程招标投标活动中，当事人和中介机构在享有权利的同时，必须偿付相应的代价。建设工程招标投标活动双方的权利义务具有对等性，一方当事人对他方提供某种物品和劳务，完成某项工作，他人就需要支付给对方价值大致相等的价金或实物。

7. 求效、择优原则

求效、择优原则，是建设工程招标投标的终极原则。实行建设工程招标投标的目的，就是要追求最佳的投资效益，从众多的竞争者中选出最优秀、最理想的投标人作为中标人。讲求效益和择优定标，是建设工程招标投标活动的主要目标。

8. 招标投标权益不受侵犯原则

招标投标权益是当事人和中介机构进行招标投标活动的前提和基础，因此，保护合法的招标投标权益是维护建设工程招标投标秩序、促进建筑市场健康发展的必要条件。建设工程招标投标活动当事人和中介机构依法享有的招标投标权益，受国家法律的保护和约束。任何单位和个人不得非法干预招标投标活动的正常进行，不得非法限制或剥夺当事人和中介机构享有的合法权益。

第三节 招 标 投 标 理 论

我国虽然从 20 世纪 80 年代初期开始在各个领域推行招标投标制度，而且取得了很大成绩，但对于招标投标理论的研究相当匮乏。已经发表的研究成果主要集中在招标投标的条件、方式、过程和程序或介绍国内的早期工作上，理论性、学术性不强，缺少规范与实证相结合、充分运用现代经济学理论和管理工程方法的系统研究，目前的研究远远不能适应中国当前快速发展的经济形势和招标投标的实践需要。

但是，国际上关于招标投标的理论研究已经有很长的历史。由于各国的经济体制、社会结构和经济政策不尽相同，许多国家各自推行不同的招标投标与承包体制。但是，因为联合国工业发展组织、国际顾问工程师联合会、世界银行等有关组织长期以来都在各方面为国际性的建筑工程招标投标与承包制订了各种通则、条款及有关范本，使得各国在工程招标投标的做法上日趋一致。

一、国际上工程投标理论的主要方面

国际上的工程招标投标在长期的实践中已经形成了各种理论，主要的投标理论为竞争性的投标理论，包括以下几个方面。

1. 报价

具体又分几种情况：当已经知道参加竞标的投标者数目，并且知道竞争者是谁时应该如何报价；当参加竞争的投标者的数目和投标者是谁都不知道的情况下，决定报什么价。

2. 投标

具体又包括：决定究竟是否参加投标；当没有能力承担所有招标合同时，决定同时参加多少合同的投标。在正常情况下，报价最低的投标者会获胜。因此，投标者要决策的问题就是要在能达到中标目的的前提下，提出一个低于竞争者报价的价格，投标者企图达到的目的一般可能是：

- (1) 尽可能扩大近期利润。
- (2) 尽可能扩大长期利润。
- (3) 保持最低限度的资金利润率。
- (4) 尽可能减少遭受损失的风险。
- (5) 尽可能减少竞争者的利润。

在基本决策模型中，通常假设：

- (1) 施工企业投标的目的是尽可能扩大近期利润。
- (2) 报价最低的投标者会中标，当投标价格提高时，中标的几率就要下降；而投标失败，利润就会等于零。所以，决策模型的目的就是要确定一个既能保证投标获胜，又能保证获得最大利润的最优投标报价。为此，就要运用概率理论。竞争投标理论的基本模型即为概率投标模型。在实践中，竞争性投标的最大困难是找出判断各种不同价格中标率所需要的资料。这方面的资料包括可能参加投标竞争者的数目（因中标概率是这个数字的函数）、竞争者的实力情况以及他们的意图等等。竞争性投标整个过程要经历以下几个主要环节（如图 1-1 所示）。

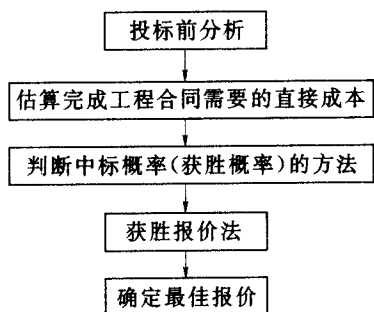


图 1-1 投标过程主要环节

关于竞争性投标（简称为竞标），较系统的研究最早可追溯到 Emblen（1944 年）的博士论文，而最早在刊物上公开发表竞标研究成果的是 Friedman（1956 年），他（1957 年）的博士论文也是研究竞标的美国运筹学方面最早的博士论文之一。自 1956 年以来，许多学者在 Friedman 的工作基础上研究了竞标的理论和应用，发表的研究论文已达数百篇。

在投标理论模型中有 3 个重要问题：

- (1) 如何确定投标获胜概率。
- (2) 如何处理估计成本。
- (3) 如何确定通常情况下未知竞争者的个数。

而决策者面临的两种决策是：

- (1) 是否对项目进行估价和报价。
- (2) 如何确定标高或报价 (Ahmad, 1990; Carr and Sandahl, 1978)。

二、Friedman 模型

Friedman 提出的模型被后人认为是关于竞标的最重要的理论之一，他研究的密封式投标问题是：政府机构邀请同行业内的大量公司投标争取承包合同，对获得承包合同感兴趣的各个公司必须独立提出一个报价，最低报价的公司获得合同的承包。King 和 Mercer (1987 年) 认为 Friedman 模型的正确性依赖于下面 5 个重要的假设：

- (1) 投标者的目标是使期望利润最大。
- (2) 可以提供充足的关于竞争者以前报价的信息。
- (3) 竞争者继续像过去那样报价且不察觉或不响应别的竞争者所做的任何变化。
- (4) 竞争者根据具有不变参数的投标模式随机报价，即每个竞争者的过去报价可看作为一个分布（不仅有固定的形状而且有不变的参数）中的随机样本。
- (5) 所有竞争者对任意合同的报价是统计独立的。

弗里德曼报价模型以历史数据为根据，具有客观性。它从分析竞争对手的报价规律入手，并假设这种规律在本次报价中能够顺延，从而确定了本次投标的标高金与中标概率的关系，使投标人能够求出使自身期望利润最大的最佳标高金以及相应的最佳投标报价。

1. 弗里德曼报价模型的优点

Friedman 模型的概念明确、思路清晰、原理简单，求解过程中没有复杂的数学推导过程，实际运用起来比较方便，容易为承包商所接受。

2. 弗里德曼报价模型的局限性

(1) Friedman 模型假设承包商对每一个竞争者的赢率是相互独立、互不相扰的，并用其来计算对所有竞争对手的赢率。因此，只有当预算成本是一个常量时，上述假设才成立。但是，实际上各个承包商的预算成本是一个随机变量，是不可能完全一样的。

(2) Friedman 模型只考虑了承包商及其竞争对手投标的历史记录，而对承包商及其对手的现状缺乏研究，没有考虑各方的目前状态以及承包商竞争实力、市场等因素的变化，而这些因素往往是竞争胜负的关键。因此，用 Friedman 模型得出的结果应该依据这些因素加以调整。

(3) Friedman 模型还假设各竞争对手之间的报价是相互独立的，这也是不符合实际情况的。

(4) Friedman 模型以投标人期望利润最大的标高金为最佳标高金, 只能实现该项目投标这一“局部”最优, 它没有考虑到投标人目前的任务饱满程度和在当时当地的总体战略部署, 因此不一定就是使投标人全局最优的标高金。

(5) Friedman 模型没有考虑各种风险因素对投标报价的影响。

三、其他投标决策理论模型

除以上所述的 Friedman 投标决策模型外, 国际上还有几种不同的投标决策模型:

(1) Gates 模型。Gates (1967 年) 不同意 Friedman 将击败各个竞争者的问题看作一个独立事件, 并通过例子说明他的模型比 Friedman 更好。从此引起了这两种模型的提倡者之间的激烈辩论。

(2) Hanssman-Rivett 模型。Hanssman 和 Rivett (1959 年) 研究的是第一价格密封拍卖的投标问题。模型中假设我方知道有多少个竞争者准备投标。但不知道竞争者是谁, 与 Friedman 的不同之处在于最高报价者将获得拍卖品。

(3) Casey-Shaffer 模型。Casey 和 Shaffer (1964 年) 提出的模型本质上是 Friedman 模型的修改: 一是假设了实际成本等于估计成本; 二是给出了两个不同于 Friedman 的获胜概率 $P(x)$ 的计算公式。Casey-Shaffer 模型简化了 Friedman 模型, 便于使用, 但精确度较差。

(4) Willenbrock 模型。Willenbrock (1973 年) 认为在竞标环境下, 承包商最优标高的确定可以转化为一个风险性决策问题: 各种报价 X_i (或标高 m_i 水平相当于各个行动方案; 所提报价的获胜或失败为两个自然状态 (分别记为 θ_1 和 θ_2); 提出报价 X_i 且 θ_1 发生时的后果为 $V(X_i, \theta_j)$ 。因此, 可用相应的期望金额值模型或期望效用模型确定最优报价或标高, 即选择方案 X_i 使

$$\begin{aligned} & \text{Max}[P(\theta_1)V(X_i, \theta_1) + P(\theta_2)V(X_i, \theta_2)] \text{ 或} \\ & \text{Max}[P(\theta_1)U(X_i, \theta_1) + P(\theta_2)U(X_i, \theta_2)] \end{aligned}$$

这里 $U(X_i, \theta_j)$ 是决策者的效用函数。

模型中引入的效用函数明确处理了建筑承包商对不同规模的项目进行标高决策的偏好和风险态度, 但效用函数的确定比较困难。

(5) Morin 和 Clough (1969 年) 很好地改进了 Friedman 模型, 提出了一种离散概率模型, 并将它编成计算机程序 (称作 OPBID), 这样承包商不必具备概率论和运筹学方面的知识就可以使用 OPBID 确定最优标高。