

RESEARCH ON PROJECT DELIVERY METHODS DECISION-MAKING
OF LUMP-SUM CONTRACTING PROJECTS

总承包工程交易模式 决策机制研究

王学通 著

中国建筑工业出版社

014056048

F271
168

广东省自然科学基金资助项目 (S2011040004108)
住房和城乡建设部科学技术项目计划项目 (2011-R3-29)
广州市人事与社会保障局博士后研究基金
福建省科技厅软科学项目 (2013R0075)

总承包工程交易模式决策机制研究

王学通 著



中国建筑工业出版社

F271
168

420320410

图书在版编目 (CIP) 数据

总承包工程交易模式决策机制研究 / 王学通著. —北京: 中国
建筑工业出版社, 2014. 8

ISBN 978-7-112-17134-7

I. ①总… II. ①王… III. ①承包工程—研究 IV. ①F271

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第174639号

责任编辑: 赵晓菲

书籍设计: 京 点

责任校对: 李美娜 赵 颖

总承包工程交易模式决策机制研究

王学通 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

环球印刷 (北京) 有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14¹/₄ 字数: 232 千字

2014年6月第一版 2014年6月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-17134-7

(25894)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

工程总承包已经成为西方发达国家进行工程交易的主要模式，然而，该模式在我国的发展却并不顺利。工程项目交易模式决策问题是西方理论界近十年来的研究热点之一，但该问题却一直未得到我国理论界的正确认识和充分重视。本项研究旨在通过设计一套决策方法以提高总承包项目的发起端——工程项目业主的总承包交易模式决策能力和质量，从而带动总承包制度在我国工程领域的发展，并借此丰富我国工程管理理论研究的内容与方法。研究的具体内容包括总承包工程交易模式不确定多属性决策（UMADM）的机理分析、决策现状研究、决策属性研究、决策规则研究和决策模型研究等方面。

本书对我国工程总承包模式 UMADM 的机理进行了剖析。分析了我国总承包工程交易模式决策问题的多属性特征和不确定性特征，构建了总承包工程交易模式 UMADM 问题的概念模型；剖析了总承包工程交易模式 UMADM 的建模机理和排序机理。

对我国总承包工程交易模式的现状和诱因进行了研究。在市场调查的基础上，分析了我国总承包工程交易模式的分布状况及其与项目所属行业、招标投标方式和业主参与设计深度的关系，以及交易模式与项目投资额和项目期限间的关系，研究了我国总承包市场现状的诱因。

对总承包工程交易模式 UMADM 问题的决策环境进行了分析，通过文献研读和实践分析的方法确定决策环境与决策绩效指标体系。在市场调查的基础上构建了决策环境与决策绩效之间的相互影响关系结构方程模型，剖析了决策环境与决策绩效的影响机理。

对我国总承包工程交易模式 UMADM 问题的决策属性进行了研究。通过文献研究初步设定了我国总承包工程交易模式决策问题的属性集，在市场调查的基础上对初设属性集进行辨识，并构建了决策评价指标体系。

对总承包工程交易模式 UMADM 问题的决策规则进行了研究。分别分析了 D-B、EPC 和 Turnkey 三种总承包工程交易模式的特征，对其在业务范围、经济特性、参与主体能力要求、项目预期控制目标、适应性等五个方面做了

比较,并在此基础上确定了总承包工程交易模式 UMADM 问题的决策规则。

对总承包工程交易模式 UMADM 问题的决策模型进行了研究。通过对假设条件的逐步具体化,在指标权重为实数、区间数和完全未知三种情况下分别基于 *UEWAA* 算子和 *ULHA* 算子、*IA* 算子和 *ULHA* 算子、*UEOWA* 算子和 *ULHA* 算子构建了不确定多属性决策模型,分别阐述了其决策方法和步骤,并通过案例分析对三个决策模型的有效性进行了验证。与传统决策理论相比较,本书所构建模型假设条件较宽松,实用性更强。

本书系统地研究了总承包工程交易模式的不确定多属性决策的理论与方法,将不确定多属性决策理论、区间数及可能性排序理论、不确定语言评估标度技术、统计方法与技术等引入到研究中来,丰富了总承包工程决策管理领域的研究方法;建立了总承包工程交易模式的不确定多属性决策的模型,并对其决策支持系统做了初步研究,有助于研究成果的实际应用,并借此促进工程总承包制度在我国的顺利健康发展。

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景及问题的提出	2
1.1.1 研究背景	2
1.1.2 问题的提出	3
1.2 研究的目的及意义	5
1.2.1 研究目的	5
1.2.2 研究意义	6
1.3 国内外研究现状及评述	8
1.3.1 工程交易模式绩效	8
1.3.2 工程交易模式决策属性及规则	10
1.3.3 工程交易模式决策模型	13
1.3.4 文献评述及研究趋势分析	15
1.4 主要研究内容和方法	17
1.4.1 主要研究内容	17
1.4.2 主要研究方法	20
第 2 章 总承包工程交易模式 UMADM 机理分析	23
2.1 工程总承包及其交易模式	24
2.1.1 工程总承包的本质内涵	24
2.1.2 工程交易模式	26
2.1.3 总承包工程交易模式的类型	27
2.2 不确定多属性决策	28
2.2.1 不确定多属性决策的概念	28
2.2.2 不确定多属性决策的基本要素	29

2.2.3	不确定多属性决策的理论基础	32
2.3	总承包工程交易模式 UMADM 机制	35
2.3.1	总承包工程交易模式的 UMADM 特征	35
2.3.2	总承包工程交易模式 UMADM 概念模型	39
2.3.3	总承包工程交易模式 UMADM 过程	40
2.3.4	总承包工程交易模式 UMADM 内容	42
2.4	总承包工程交易模式 UMADM 建模机理	43
2.4.1	总承包工程交易模式 UMADM 属性度量工具	43
2.4.2	总承包工程交易模式 UMADM 属性集结	45
2.5	总承包交易模式 UMADM 方案排序机理	49
2.5.1	区间数的优势关系	49
2.5.2	区间数比较方法	50
2.5.3	基于可能度的区间数排序机理	50
2.6	本章小结	51
第 3 章	总承包工程交易模式决策现状调查分析	53
3.1	调查设计与实施	54
3.1.1	调查背景与目的	54
3.1.2	调查问卷设计	54
3.1.3	调查的实施	55
3.2	工程总承包交易模式决策相关因素调查分析	56
3.2.1	总承包工程项目行业分布	56
3.2.2	总承包工程交易模式分布	57
3.2.3	总承包工程交易模式与招标方式的关系	59
3.2.4	交易模式与业主设计深度的关系	60
3.2.5	交易模式与项目投资额及工程项目期限的关系	61
3.3	总承包工程交易模式现状诱因调查分析	69
3.3.1	工程总承包模式的法律法规体系不完善	69

3.3.2	总承包项目参与各方能力不足	71
3.3.3	工程总承包企业的道德风险	73
3.3.4	企业结构与产业结构不合理	75
3.4	本章小结	77
第4章	总承包工程交易模式 UMADM 环境	79
4.1	总承包工程交易模式 UMADM 环境构成	80
4.1.1	总承包工程交易模式 UMADM 环境要素	80
4.1.2	总承包工程交易模式 UMADM 环境结构	81
4.2	总承包工程交易模式 UMADM 环境分析	82
4.2.1	国际环境要素	82
4.2.2	技术环境要素	84
4.2.3	社会环境要素	86
4.2.4	政策环境要素	88
4.2.5	内部环境要素	89
4.3	研究假设及理论模型的构建	91
4.3.1	研究假设的提出	92
4.3.2	理论模型构建	94
4.4	问卷设计与数据收集	95
4.4.1	调查问卷设计	95
4.4.2	问卷的发放与回收情况	97
4.5	调研数据前期分析	97
4.5.1	调研样本概况	97
4.5.2	总承包决策环境与决策绩效效度检验	99
4.5.3	总承包决策环境与决策绩效信度检验	100
4.6	总承包模式决策绩效与决策环境影响因素模型拟合	101
4.6.1	验证性因子分析	101
4.6.2	结构方程模型拟合与检验	103

4.7	本章小结	106
4.7.1	研究假设检验	106
4.7.2	研究结论	107
第 5 章	总承包工程交易模式 UMADM 属性	109
5.1	国外工程交易模式决策属性分析	110
5.1.1	CII 工程交易模式决策属性	110
5.1.2	OGC 工程交易模式决策属性	110
5.1.3	ANAO 工程交易模式决策属性	113
5.1.4	NBBL 工程交易模式决策属性	114
5.2	总承包工程交易模式决策属性初选	115
5.2.1	决策属性初选原则	115
5.2.2	决策属性初选分析	116
5.2.3	决策属性初选结果	119
5.3	我国总承包工程交易模式决策属性的确定	120
5.3.1	确定方法	120
5.3.2	数据统计方法	122
5.3.3	数据统计结果及分析	124
5.4	总承包工程交易模式 UMADM 指标体系	133
5.5	本章小结	134
第 6 章	总承包工程交易模式 UMADM 规则	135
6.1	总承包工程交易模式特征	136
6.1.1	D-B 交易模式特征	136
6.1.2	EPC 交易模式特征	139
6.1.3	Turnkey 交易模式特征	144
6.2	总承包工程交易模式的联系与区别	146
6.2.1	业务范围比较	146

6.2.2	经济特征比较	147
6.2.3	参与主体能力要求比较	148
6.2.4	项目预期目标控制比较	148
6.2.5	适用性比较	149
6.3	总承包工程交易模式 UMADM 规则的界定	151
6.4	本章小结	152
第 7 章	总承包工程交易模式 UMADM 模型	153
7.1	总承包工程交易模式 UMADM 问题的一般假设	154
7.2	总承包工程交易模式 UMADM 模型构建	154
7.2.1	基于 <i>UEWAA</i> 和 <i>ULHA</i> 算子的群决策模型	154
7.2.2	基于 <i>IA</i> 和 <i>ULHA</i> 算子的群决策模型	157
7.2.3	基于 <i>UEOWA</i> 和 <i>ULHA</i> 算子的群决策模型	159
7.3	决策支持系统设计构想	161
7.3.1	总承包工程交易模式 UMADM 的 DSS 系统分析	162
7.3.2	总承包工程交易模式 UMADM 的 DSS 总体设计	163
7.4	模型应用	165
7.4.1	案例背景	165
7.4.2	权重确定	168
7.4.3	模型计算	172
7.4.4	模型评价	175
7.5	本章小结	177
结 论		179
附 录		183
参考文献		201
致 谢		217

第1章

绪论

1.1 研究背景及问题的提出

1.1.1 研究背景

20世纪60年代,随着两份批评传统工程承包模式(D-B-B)缺陷报告的出台^[1, 2],工程项目业主开始尝试以具有统合设计与施工概念的 Turnkey 或 CM 制度作为传统制度的替代方案。20世纪70年代末至80年代初,以设计与施工协同工作为标志的工程总承包模式开始在英国、美国和澳大利亚建筑业迅猛发展^[3, 4]。到20世纪80年代,工程总承包模式已经成为西方建筑业的主要工程交易模式。据统计,美国建筑业采用 D-B 总承包模式的建设项目已从1985年的5%上升到1999年的33%^[5], DBIA (Design-Build Institute of America) 甚至预测到2010年采用 D-B 总承包模式的项目将增长到45%,并开始超越采用传统 D-B-B 模式的工程项目数量。

自20世纪80年代中期以来,我国政府也多次通过文件和会议的形式在国内大力宣传与推进工程总承包制度。1984年9月国务院颁发的《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》中首次提出建立工程总承包企业的设想;1984年12月,国家计委和建设部联合发出关于印发《工程承包公司暂行办法》的通知,首次明确指出了实施工程总承包的要求;1992年4月,建设部颁发了《工程总承包企业资质管理暂行规定》,第一次通过行政法规把工程总承包企业规定为建筑业的一种企业类型;2003年建设部在《关于培育发展工程总承包和工程项目管理企业的指导意见》(后文简称《工程总承包指导意见》)中,对工程总承包、工程总承包企业的基本概念和主要方式做出了明确的界定;2005年建设部又在颁发的《关于加快建筑业改革与发展的若干意见》和《建设项目工程总承包管理规范》中,号召大力推行工程总承包建设方式,并设定了实施工程总承包的管理规范;建设部在2006年制定的《建设事业“十一五”规划纲要》中明确提出了要“积极开展建设项目工程总承包和工程项目管理,提高建设项目管理的专业化和科学化水平”、“推进建筑业体制改革和结构调整”;2009年住房和城乡建设部为规范工程总承包合同管理,促进工程总承包发展,组织起草了《工程总承包合同示范文本》(征求意见稿),并在《关于征求〈工程总承包合同示范文本〉(征求意见稿)意见的函》

中指出：“积极推行工程总承包，是深化我国工程建设项目组织实施方式改革，提高工程建设管理水平，保证工程质量和投资效益，规范建筑市场秩序的重要措施。”

然而，一个不可否认的事实是，工程总承包制度在国际建筑市场迅猛发展的同时，在我国的推行却并不顺利。据建设部统计，截至2006年底我国建筑市场实行总承包模式的工程项目数量仅达到10%左右，且这些总承包项目主要集中在石化、化工、电力、冶金等几个专业工程领域，而作为工程项目数量最大的房屋建筑领域实施总承包项目的份额却很小。以上数据尽管在时间上稍显滞后，但鉴于最近几年我国工程总承包市场并未发生显著性变化的现实，该数据仍能在一定程度上反映出我国总承包市场的发展状况。

1.1.2 问题的提出

我国建筑业工程总承包制度开展的成功与否有赖于建筑业产业结构的成功调整、包括业主在内的各参与主体的成功转型等诸多方面。尽管中国建筑业管理机构、建筑企业管理者、工程项目业主也都意识到了这一点，并已经在一定程度上做出了努力，但工程总承包制度下存在的诸多问题仍需做出深入的研究。

不同的工程项目交易模式约定了各参与方不同的权利、责任和义务结构，也导致了不同的项目实施绩效^[6]。在工程项目实施初期，业主往往会面临以下问题：

(1) 在众多的工程交易模式中，最适合某特定工程项目的是哪一种类型，其选择标准如何确定？

(2) 一旦业主打算采用总承包模式，则在我国当前的总承包市场环境中，哪一种总承包交易模式是最适合某特定工程项目的，其选择标准如何确定？决策步骤如何开展？

工程交易模式的决策研究是西方国家近十多年来一直广受关注且极具实践意义的课题。西方工程管理理论界以及部分西方政府或机构对工程交易模式决策问题非常重视。目前，国外已有大量的学者对上述第一个问题进行了研究，相对较少的学者针对第二个问题进行了探讨。西方学者的研究成果为

西方政府或行业机构制定政策提供了有效的理论依据，英国、美国、澳大利亚、挪威等国家政府从投资项目的全寿命周期角度出发制订了政府投资项目的采购方法指南，如何选择合适的工程交易模式——即工程交易模式的决策问题——是这些指南着重阐述的内容之一。美国建筑业协会（CII）和挪威 Boligbyggelags 协会（NBBL）还开发了专门的软件协助业主进行工程交易模式决策，以保证工程项目从一开始就被纳入到科学管理的轨道。

相比之下，关于中国建筑市场的两个问题的研究鲜有发现，特别需指出的，迄今尚未发现国内关于第二个问题的价值较大的研究成果。在工程实践中，绝大多数的交易模式决策是基于对各种模式的一般性优缺点的假定而做出的。在越来越多的工程交易模式被引入到中国建筑市场的情况下，工程交易模式的决策研究也必然将成为中国理论界的一个研究焦点。

在中国政府积极推行工程总承包制度的背景下，针对总承包制度的各种交易模式进行决策研究不仅符合政府主管机构的战略发展规划，且对于改变中国总承包制度的发展现状也是具有较高理论和实践价值的。

由于工程总承包工程制度在我国发展时间短、经验少，理论界和实业界均存在着对其认识不足的问题。业主及决策评估专家在决策过程中对于决策准则、决策指标体系及其权重、总承包工程交易模式属性测度等方面都必然存在诸多模糊或不确定的因素。确定型决策模型的假设条件较为严格，依靠传统确定型决策理论和方法所做出的决策结果往往不能考虑到诸多不确定因素的影响，其可靠性也必然让人怀疑。因此，在决策方法上引入不确定多属性理论是必要且符合中国工程总承包市场发展现状的。

鉴于上述问题的分析，本书基于业主的角度提出了总承包工程交易模式决策研究的问题，并将其置于不确定多属性决策（Uncertain Multi-attribute Decision Making, UMADM）的范畴展开分析。本书的主要研究问题如下：

针对中国工程总承包制度实施现状及决策问题存在诸多不确定性因素的现实，研究总承包工程项目业主应该综合考虑的决策因素；设计总承包工程不同交易模式的决策规则并构建相应的不确定多属性决策模型，以协助工程项目业主在多种总承包交易模式中选择最适合的模式，保证总承包工程项目的顺利开展并获取优于传统 D-B-B 模式下的建设目标，借此促进工程总承包制度在中国建筑业的健康发展。

1.2 研究的目的及意义

1.2.1 研究目的

现代工程交易模式对于促进建筑业产出成果的创新具有极其重要的作用^[7]。在 Blayse 识别的影响建筑业创新的六项主要因素中, 工程交易模式被列在第四位。工程交易模式很大程度上决定了工程项目参与者的责任、义务和权利结构的整体框架, 同时也决定了项目的建设速度、成本、工程质量与合同管理方式^[8]。因此选择合理的工程交易模式, 并在其框架下确定项目各参与方的责任、权利与义务也是工程成功的关键因素之一^[9]。

选择合理的工程交易模式对于工程的设计和施工效果具有明显的促进价值^[6, 10, 11]。在众多的工程交易模式中, 尽管没有一个模式是最优越的, 但对于任何特定项目而言, 都可能存在着一个最佳的选择^[12]。在工程实践中, 许多项目业主基于专家顾问的倾向性认识或偏见性经验而做出交易模式决策^[13], 另有部分业主进行的工程交易模式决策则是建立在过度简单化的案例经验上, 这些案例仅仅从项目的特征出发, 而不是既考虑工程项目本身又考虑工程组织实施效果所隐含的内在决策方法^[14]。Skitmore 和 Marsden 是关于工程交易模式决策问题研究的最早开拓者, 他们坚持认为工程交易模式决策应该遵循更系统性的理论和方法^[15]; 自此该领域产生了大量的研究与建议试图构造关于工程交易模式的系统性决策方法。但是, 现有的文献很少涉及各工程交易模式的子模式决策问题, 比如在确定了采用总承包工程交易模式的背景下, 总承包的各种不同子模式应该如何选择的问题尚未得到充分的研究。

本书站在业主的角度以中国总承包工程交易模式决策为研究对象, 调查分析中国总承包市场工程交易模式决策的现状; 比较总承包工程各种交易模式在适用性、经济性等方面的异同, 研究中国总承包工程交易模式决策的属性和指标体系; 研究总承包工程不同交易模式的联系与区别, 确定工程总承包模式决策的规则; 根据不确定多属性决策理论的原理和方法, 构建总承包工程交易模式决策的模型; 阐述总承包工程交易模式决策的方法和步骤, 为提高项目业主和咨询企业关于工程交易模式的决策水平提供有效的决策工具和理论依据; 结合中国建筑业总承包实施现状提出促进我国工程总承包交易模式决策

环境的改进对策,借此在项目开展的起点提高项目发起端——业主方选择总承包交易模式的能力与信心,促进工程总承包交易模式在项目发起端的实施,以从上而下的方式推动中国建筑业其他各参与方对工程总承包制度的重视,以期为促进工程总承包制度在中国建筑业的健康发展做出贡献。

1.2.2 研究意义

1.2.2.1 有助于我国工程管理理论与方法的发展

自 20 世纪 90 年代以来,工程交易模式决策研究一直是西方工程管理界研究的热点,仅在 EI 检索中检索到的自 1999 年以来的有关工程交易模式决策问题的文献就近 2000 篇;而这个问题却一直未得到国内学者的正确认识和充分重视,同时国内相关文献仅 20 余篇。本书运用统计技术和工具对中国工程总承包交易模式决策现状进行了分析,在此基础上采用文献研究和市场调查相结合的方法研究总承包工程交易模式决策的属性和指标体系,分析总承包工程交易模式的特点、适用性并确定决策规则,将不确定多属性决策理论与工程交易理论结合起来,对总承包工程交易模式的决策问题进行研究,有助于我国工程管理理论与方法的发展。

1.2.2.2 促进工程总承包模式在我国健康快速发展

作为一个传统的技术行业,建筑业为社会创造了巨大的财富。由于历史发展水平的制约和自身的复杂性,无论是在科技含量、工业化、自动化、智能化、劳动生产率还是在组织管理等方面,建筑业都相对落后于其他产业。积极促进工程总承包制度在中国建筑业持续、健康、快速的发展对于改变中国建筑业低效高耗的现状具有重要意义。建设部(现住房和城乡建设部)自 1984 年开始就大力提倡实施工程总承包制度,并于 2006 年将其作为明确目标纳入《建设事业“十一五”规划纲要》。针对工程总承包制度展开研究可为改变建筑业高耗低效痼疾提供必要的手段,进而促进建筑业管理的创新,同时与政府主管部门的战略发展规划相吻合。

工程总承包制度在我国的健康快速发展既有赖于建筑市场环境和政府治理手段等宏观因素的全面改善,又依赖于各参与方组织管理结构和总承包能

力等微观因素的转变；由于业主方在我国工程交易市场的主导地位，业主方普遍采用的交易模式不可避免地会对建筑市场其他各参与方产生决定性的引导与示范作用，因此业主方有意愿并有能力选择合适的总承包交易模式是促进工程总承包制度在我国建筑业发展的关键性问题。

针对以上问题进行研究并构建可行的决策模型和决策方法，可以为业主方在选择工程交易模式时提供有价值的理论依据和可行的决策工具，激发业主方采用总承包交易模式的兴趣和信心，并借此引导其他各参与方构建与工程总承包制度相适应的组织结构、核心竞争力、知识储备和人才结构，从而促进工程总承包模式在我国建筑业的健康快速发展。

1.2.2.3 提高工程项目承发包阶段的决策质量，促进项目管理的科学化

业主最重要的目标是以限定的时间、成本获得符合预定质量标准的工程项目。随着工程技术越来越复杂、质量要求越来越高，传统交易模式下的项目成本、建设期限以及合同纠纷也越发增多，业主们逐渐产生了寻求新型交易模式的心里动机^[16]。但当越来越多的新型工程交易模式呈现在业主们面前时，由于对新型工程交易模式的知识欠缺，业主们却不可避免地陷入到了无所适从的境况。

工程交易模式确定了工程设计、施工和采购等环节的顺序框架，其决策结果将影响到工程项目所有环节的实施效率^[7]，因此该决策过程必须是科学的。然而，我国目前不论是理论界还是实业界，均未认识到该问题的重要性和复杂性；仅就工程总承包模式而言，目前关于它的子模式类别的划分存在较多争议，关于各子模式特征与适用性的定义也并不明确，更缺乏切实可行的决策评价指标体系和决策方法。因此工程实践中交易模式决策往往是在主观评价基础上依据对不同交易模式优缺点的概念性认识而随意做出的。本研究将为中国工程项目业主进行工程交易模式决策提供有效的决策工具，从而提高工程决策质量，促进项目管理的科学化。

1.2.2.4 为工程总承包的相关问题研究提供基础性借鉴

为实现工程总承包模式在中国建筑业的顺利发展，理论界需要针对工程总承包模式下的法律体系建设、招投标机制设计、信用机制设计等问题展开全面的研究与探讨，本书的研究内容和研究方法将对相关问题提供启发和借鉴。