

基于直觉模糊数决策方法的服务型建造模式

谢晓红¹, 王舒祺², 李 勇¹

(1. 西安建筑科技大学 管理学院, 陕西 西安 710055; 2. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

摘要: 提出了建筑业企业发展服务型建造模式的理论模型及 10 项关键要素, 以对服务型建造模式对建筑业企业创新发展的作用机理进行研究. 运用直觉模糊数多动态属性群决策分析方法和相关性分析方法对统计调研数据进行了实证分析, 揭示出建筑业企业发展服务型建造中价值链上各要素的本质作用和相互关系, 为提高建筑业企业服务型建造业务的整体水平提供了方案策略的制定依据.

关键词: 建筑业企业; 价值链; 服务型建造模式; 创新发展
中图分类号: F224.11 **文献标志码:** A

Service-Oriented Construction Mode Based on Intuitionistic Fuzzy Decision Method

XIE Xiaohong¹, WANG Shuqi², LI Yong¹

(1. School of Management, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China; 2. School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: This paper presented a theoretical model of construction enterprise developing service-oriented building model and ten key elements to study the mechanism of construction enterprise innovation and development affected by service-oriented building model. Using the intuitionistic fuzzy number of dynamic property decision analysis method and the correlation analysis method, the statistical survey data were empirically analyzed, which revealed the functions and mutual relations on the value chain of construction enterprise development of service-oriented building factor, and provided the solution to improving the integral level of building service business of construction enterprises.

Key words: construction enterprise; value chain; service-oriented building model; innovative developments

建筑业近年来总产值实现持续快速增长^[1]. 在国际市场方面, 建筑企业也逐渐大规模拓展海外业务, 现已有部分建筑企业位列 ENR (engineering

news-record, 工程新闻纪录) 225 强名单^[2]. 按照产业发展阶段, 多数建筑企业还从事着传统建筑施工这种单一的经营模式, 导致建筑市场过度竞争和企业发展受到限制. 建筑企业需要提高总承包、项目管理等工程服务的能力, 来有效整合企业的资金、技术、管理和咨询等优势资源来为传统的建造业务提供服务支持^[3]. 曾肇河基于价值链理论分析了建筑企业价值系统的纵向联系, 提出了以服务业务为中心的提高企业价值链管理的途径^[4-5]; 熊华平等通过分析我国建筑业的总线关系和一体化程度, 指出我国建筑企业可以从事开发、代理和经营等业务流程, 实施纵向一体化的发展战略^[6]; 尚耀华等通过对建筑企业发展战略的类型、国际建筑市场竞争特点和国外大型建筑企业经营战略的分析, 得出中国建筑企业想要增加附加值就必须实施纵向一体化战略的结论^[7]. 可见, 目前我国大型建筑企业经营模式单一, 利润单薄, 阻碍了我国建筑企业的发展; 另外, 向产业链的两端高附加值的建造服务领域延伸, 拓展利润空间, 成为促进我国建筑企业健康发展崭新的研究视角. 据此, 本文对服务型建造模式的运行机制展开研究, 以提升建筑企业的市场竞争力.

1 建筑企业服务型建造模式及分析方法

1.1 建筑企业服务型建造模式

上世纪 70 年代, Levitt 就大胆假设每个人都处在服务的商业市场中^[8]. 从 80 年代起, 大量学者表明所有的行业, 包括建筑业、制造业等, 在某种形式上都是服务型行业^[9-10]. 随后, 在市场竞争与客户新需求的驱动下, 很多基于产品生产的企业朝着基于服务的模式转变, 增加对服务业务的重视程度以及关注服务领域的解决办法^[11-12]. 随着传统产品市场

变得逐渐饱和,转而提供服务为企业拓展出新的业务领域.企业为他们的产品附加以服务,服务型产品也逐渐成为企业价值组成的核心.

我国建筑企业长期实施以施工承包为主的、劳动密集型的、粗放型的经营模式,大多数建筑企业只从事传统的建筑施工业务,而不开展其他工程服务,服务不向产业链两端延伸,不能有效地整合自身在咨询、技术、项目管理甚至运营等方面的优势资源以便提供更好的服务.而在国际上各大国外建筑承包商围绕以客户为中心,为客户所面临的复杂问题提供最全面、最系统、最完善的服务,为客户提供从规划设计到管理服务、从投资到建设、销售到咨询、硬件到软件的产业链所有的系统服务^[13].随着建筑市场竞争的日益加剧、消费者市场的逐步完善和服务经济时代的到来,建筑企业单一的低价竞标和低端服务已经不能满足市场需求和企业自身的发展.所以整合建筑企业的优势资源,转变其固有的经营模式是建筑企业转型升级、提质增效的有效途径.

建筑企业走进服务时代,必须改变传统的生产模式,从以建造为核心转向知识服务和增值服务上,是建筑企业向服务型企业全方位的发展,为建筑企业发展提供新的契机.鉴于制造业和建筑业在管理模式和生产模式的相似性,将工业企业的服务型制造思想引入建筑企业,开展服务型建造,使建筑企业服务向产业链两端延伸,促进价值链增值,提高企业竞争力,以此构造建筑企业服务型建造模式.

建筑业企业服务型建造模式是指建筑业企业在进行传统施工建造的基础上,通过整合企业内部资金、技术、管理和咨询等资源来拓展服务型业务,为建筑产品的利益相关方提供增值服务或服务型建造的全面解决方案,通过资源的高效整合与利用实现企业的创新发展.企业创造价值的过程可以分解成一系列互不相同但又相互关联的经济活动,这些活动组成了企业的价值链.从建设工程项目全生命周期来看,工程项目中每一项价值创造活动都是工程建设项目增值的过程,在工程价值链各增值活动中寻求与本企业所从事业务一致或接近、进入成本最低、带来附加值最大的活动,是企业开拓业务和发展的基本途径.有能力的建筑企业可以通过在工程建设整个价值链条上开展增值业务,并使之相互协调和融合形成价值增值体系,从而为企业创造价值,完成企业价值链重组.建筑企业服务价值链上的增值活动一般包括投融资开发、设计与规划、工程施工、

供应商管理、专业咨询、项目管理、客户支持和风险管理等^[14].随着对一揽子产品和服务实施的需求日益增长,传统的设计、采购、施工与服务领域的界限变得越来越模糊,一些建筑业企业把自身定位为提供系统整合服务的企业,并将其逐渐发展成为企业的关键竞争优势.

基于上述分析,本文提出服务型建造模式的理论模型(如图 1 所示),并从服务主体、服务价值链、服务对象、服务目标与机制、服务协同等维度辨识出建筑业企业服务型建造模式中的 10 项关键要素:服务型业务重视度,价值链上游拓展,价值链下游拓展,一体化经营,与客户互动交流,收益机制,服务开发与投入,与参与方合作关系,服务业务知名度和服务目标市场细分.但这些要素在服务型建造模式中的表现情况、相互影响程度及其作用机理,还需要进一步实证研究.

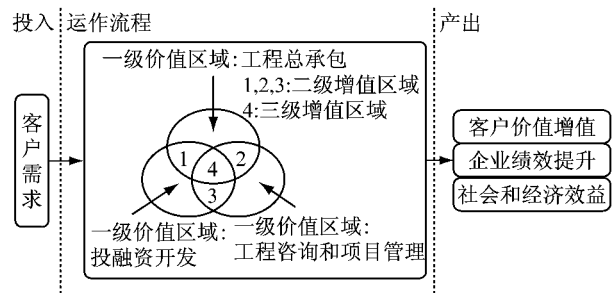


图 1 服务型建造模式的理论模型

Fig. 1 Theoretical model of service-oriented building model

1.2 直觉模糊数多动态属性群决策分析方法

由于客观实际中包含有大量来自直觉的模糊和不确定信息,为了研究分析和结论的科学性,避免因个人的主观判断、选择和偏好程度对分析结论产生影响,常常需要多个参与者参加并提供动态信息,来综合其群体的经验和智慧.应用直觉模糊多属性群决策方法进行分析研究^[15],该方法共包含五个步骤:

步骤 1 语言变量转化

由于语言变量往往来自直觉且用 5~7 各层级划分,用语言变量来考虑决策者的意见时往往通过表 1 将语言变量转换为直觉模糊数.

步骤 2 构造集成的直觉模糊决策矩阵

每个决策者的意见通过步骤 1 形成直觉模糊决策矩阵,文献^[15]提供了如下 IFWA (intuitionistic fuzzy weighted averaging, 集结算子):

表 1 语言变量转化直觉模糊数表

Tab.1 Language variate to intuitionistic fuzzy number conversion table

语言变量	直觉模糊数
极弱 extreme poor(EP)/极低 extreme low(EL)	(0.05,0.95,0.00)
很弱 very poor(VP)/很低 very low(VL)	(0.15,0.80,0.05)
弱 poor(P)/低 low(L)	(0.25,0.65,0.10)
中度弱 medium poor(MP)/中度低 medium low(ML)	(0.35,0.55,0.10)
平均 fair(F)/平均 medium(M)	(0.50,0.40,0.10)
中度强 medium good(MG)/中度高 medium high(MH)	(0.65,0.25,0.10)
强 good(G)/高 high(H)	(0.75,0.15,0.10)
很强 very good(VG)/很高 very high(VH)	(0.85,0.10,0.05)
极强 extreme good(EG)/极高 extreme high(EH)	(0.95,0.05,0.00)

$$r_{ij} = \left(1 - \prod_{k=1}^t (1 - \mu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^t (\nu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k}, \prod_{k=1}^t (1 - \mu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k} - \prod_{k=1}^t (\nu_{ij}^{(k)})^{\lambda_k} \right) \quad (1)$$

式中： $\mu_{ij}^{(k)}, \nu_{ij}^{(k)}$ 来自每个决策者的直觉模糊决策矩阵 $R^{(k)} = \{\mu_{ij}^{(k)}, \nu_{ij}^{(k)}, \pi_{ij}^{(k)}\}_{m \times n}$ ； λ_k 表示每个决策者重要性的权重； m, n, k 分别为考察对象个数、考察对象使用的属性(指标)的个数以及决策者的个数。

利用式(1)将各个不同时间点上决策者的直觉模糊决策矩阵集结成一个总的直觉模糊动态决策矩阵 $R = \{r_{ij}\}_{m \times n} = \{\mu_{ij}, \nu_{ij}, \pi_{ij}\}_{m \times n}$ 。

步骤 3 求解各属性的熵权 w_j

$$w_j = \frac{(1 - H_j)}{n - \sum_{j=1}^n H_j} \quad (2)$$

其中

$$H_j = -\frac{1}{n \ln 2} [\mu_{ij} \ln \mu_{ij} + \nu_{ij} \ln \nu_{ij} - (1 - \pi_{ij}) \ln(1 - (1 - \pi_{ij}) - \pi_{ij} \ln 2)] \quad (3)$$

步骤 4 计算灰色关联系数及灰色关联度
灰色关联系数计算公式为

$$\xi_{ij} = \frac{\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max}}{\Delta_{ij} + \rho \Delta_{\max}} \quad (4)$$

式中： $\Delta_{ij} = d(r_{ij}, r_{00})$ ； $\Delta_{\min} = \min_{i,j} \Delta_{ij}$ ； $\Delta_{\max} = \max_{i,j} \Delta_{ij}$ ； $\rho = 0.5$ ， $r_{00} = (1, 0, 0)$ ，为标准参考数列； $0 \leq \rho \leq 1$ 为分辨系数，其值越小灰色关联系数就越大，一般情况下取为 0.5。

$$\Delta_{ij} = d(r_{ij}, r_{00}) = 0.5 [|\mu_{ij} - \mu_{00}| + |\nu_{ij} - \nu_{00}| + |\pi_{ij} - \pi_{00}|] \quad (5)$$

灰色关联度计算公式为

$$\gamma_i = \sum_{j=1}^n w_j \xi_{ij} \quad (6)$$

步骤 5 对方案进行排序并择优

根据式(6)大小对考察对象排序，值大者为优。

2 服务型建造模式作用机理的实证分析

服务型建造模式作用机理指服务型建造模式的要素或要素之间相互作用的过程和方式，其实质是服务型建造模式各要素相互关系、相互作用所产生的促进、维持、制约系统的内在工作方式，是服务型建造模式实施过程中带规律性的运行方式。基于文献调研和服务型建造模式的特点本文设计了调研问卷，对国内部分大型建筑业企业高级管理人员和行业专家等采用典型抽样方法分 3 个时间段进行了调研，共发放问卷 240 份，回收问卷 226 份，有效问卷 204 份。调研对象对服务型建造模式研究各调研指标表现情况进行打分，分值为 1~5，其中 1 表示很差，5 表示很好。得到服务型业务重视度，价值链上游拓展，价值链下游拓展，一体化经营，与客户互动交流，收益机制，服务开发与投入，与参与方合作关系，服务业务知名度，服务目标市场细分十个建筑企业服务型建造模式运行的重要指标及相关财务指标，学习和成长指标，内部运营指标，客户和合作方属性指标。

由于 204 份调查问卷发布在不同时间段，问卷数据带有直觉和模糊特性，目的是通过 4 个属性指标对建筑业企业服务型建造模式运行的重要指标进行实证分析，达到解释建筑业企业发展服务型建造模式运行机理的目的，因此，问题分析可通过直觉模糊动态群决策方法和相关分析方法实现。

2.1 服务型建造模式运行核心指标分析

运用直觉模糊动态群决策方法和 MATLAB 8.0 软件实现服务型建造模式运行核心指标的分析。

(1) 对发生在 3 个时间段上(每个时间段有 68

份调查问卷)的数据进行处理:针对每 68 份问卷,求出 10 个指标各自在 4 个属性上的 68 个数据的均值,形成 3 个 10 行 4 列矩阵,每一个矩阵代表了相应的 68 份问卷,并且平滑了其中的奇异数据,可以认为是一个虚拟的决策者和初始决策矩阵。

(2) 构造决策者直觉模糊矩阵 $R^{(1)}$, $R^{(2)}$ 和 $R^{(3)}$

分别找出此 3 个矩阵各属性下的所有数值的极差除以按语言变量转化直觉模糊数表 1 给出的 9 个粒度,将数值取值范围分割成 9 个区间,然后确定各个数值所在的区间并与表 1 中的直觉模糊数的第一列对应,从而得到相应的直觉模糊数,进而去替换初始决策矩阵得到每个虚拟的决策者的直觉模糊矩阵. 具体为

$$R^{(1)} =$$

[0.35,0.55,0.10]	[0.85,0.10,0.05]	[0.75,0.15,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.05,0.95,0.00]	[0.25,0.65,0.10]	[0.15,0.80,0.05]	[0.05,0.95,0.00]
[0.50,0.40,0.10]	[0.95,0.05,0.00]	[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]
[0.15,0.80,0.05]	[0.75,0.15,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.05,0.95,0.00]	[0.25,0.65,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]
[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.05,0.95,0.00]	[0.05,0.95,0.00]
[0.05,0.95,0.00]	[0.65,0.25,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]
[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]
[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]
[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.05,0.95,0.00]	[0.05,0.95,0.00]

$$R^{(2)} =$$

[0.471	0.423	0.106]	[0.548	0.374	0.087]	[0.545	0.339	5	0.12]	[0.403	2	0.504	0.09]
[0.610	0.278	0.113]	[0.318	0.582	0.100]	[0.470	0.431	0.099]	[0.450	0.456	0.094]		
[0.635	0.281	0.086]	[0.745	0.229	0.028]	[0.683	0.229	0.088]	[0.822	0.148	0.030]		
[0.601	0.317	0.082]	[0.671	0.242	0.087]	[0.723	0.252	0.025]	[0.734	0.235	0.031]		
[0.632	0.287	0.081]	[0.582	0.329	0.089]	[0.713	0.267	0.021]	[0.526	0.363	0.110]		
[0.772	0.192	0.036]	[0.601	0.317	0.082]	[0.745	0.228	0.027]	[0.671	0.242	0.087]		
[0.512	0.390	0.098]	[0.764	0.155	0.081]	[0.324	0.593	0.082]	[0.422	0.479	0.099]		
[0.671	0.242	0.087]	[0.564	0.353	0.083]	[0.585	0.336	0.078]	[0.601	0.317	0.082]		
[0.686	0.297	0.017]	[0.657	0.336	0.007]	[0.671	0.312	0.015]	[0.683	0.296	0.021]		
[0.610	0.278	0.113]	[0.317	0.592	0.091]	[0.508	0.385	0.107]	[0.508	0.385	0.107]		

(4) 求解各属性的熵权 w_j

通过式(2)和(3) 求各属性财务指标,学习和成长指标,内部运营指标,客户和合作方指标的熵权

$$w_j = \{0.249\ 5\ 0.246\ 9\ 0.251\ 4\ 0.252\ 1\}$$

(5) 计算灰色关联系数及灰色关联度

通过式(4)和(5)求各直觉模糊数与标准 $r_{00} = (1,0,0)$ 为标准参考数列的灰色关联系数计算灰色关联系数:

[0.65,0.25,0.10]	[0.35,0.55,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.75,0.15,0.10]	[0.35,0.55,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.65,0.25,0.10]
[0.85,0.10,0.05]	[0.65,0.25,0.10]	[0.75,0.15,0.10]	[0.95,0.05,0.00]
[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]	[0.95,0.05,0.00]	[0.95,0.05,0.00]
[0.65,0.25,0.10]	[0.35,0.55,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.75,0.15,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.65,0.25,0.10]	[0.75,0.15,0.10]
[0.65,0.25,0.10]	[0.75,0.15,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.65,0.25,0.10]
[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]
[0.95,0.05,0.00]	[0.95,0.05,0.00]	[0.95,0.05,0.00]	[0.95,0.05,0.00]
[0.75,0.15,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.75,0.15,0.10]	[0.75,0.15,0.10]

$$R^{(3)} =$$

[0.35,0.55,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.25,0.65,0.10]	[0.15,0.80,0.05]
[0.75,0.15,0.10]	[0.35,0.55,0.10]	[0.65,0.25,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.35,0.55,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.25,0.65,0.10]
[0.50,0.40,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.15,0.80,0.05]	[0.25,0.65,0.10]
[0.85,0.10,0.05]	[0.85,0.10,0.05]	[0.95,0.05,0.00]	[0.75,0.15,0.10]
[0.95,0.05,0.00]	[0.85,0.10,0.05]	[0.95,0.05,0.00]	[0.85,0.10,0.05]
[0.65,0.25,0.10]	[0.85,0.10,0.05]	[0.35,0.55,0.10]	[0.35,0.55,0.10]
[0.75,0.15,0.10]	[0.35,0.55,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.50,0.40,0.10]
[0.35,0.55,0.10]	[0.05,0.95,0.00]	[0.25,0.65,0.10]	[0.25,0.65,0.10]
[0.75,0.15,0.10]	[0.25,0.65,0.10]	[0.50,0.40,0.10]	[0.50,0.40,0.10]

(3) 求集结直觉模糊决策矩阵 R

由于每个虚拟决策者来自 68 份问卷,因此,可以认为这 3 位虚拟决策者具有相同的重要性,即式(1)中的权重 λ_k 值相等均为 1/3. 将 $R^{(1)}$, $R^{(2)}$, $R^{(3)}$ 按式(1)算子 IFWA 集结得到如下集结直觉模糊决策矩阵:

0.596	0.71	0.654	0.08	0.652	0.59	0.553	0.51
0.709	0.81	0.507	0.52	0.595	0.99	0.582	0.62
0.734	0.73	0.870	0.27	0.788	0.54	0.999	0.92
0.700	0.85	0.774	0.47	0.839	0.65	0.855	0.31
0.731	0.84	0.683	0.61	0.825	0.69	0.637	0.10
0.911	0.62	0.700	0.85	0.870	0.27	0.774	0.47
0.625	0.90	0.899	0.42	0.510	0.45	0.564	0.62
0.774	0.47	0.667	0.94	0.686	0.86	0.700	0.85
0.792	0.57	0.758	0.61	0.774	0.47	0.788	0.54
0.709	0.81	0.506	0.86	0.623	0.42	0.623	0.42

通过式(6)求出各评价对象对属性的加权灰色关联系数,即灰色关联度 $(\gamma_i)_{1 \times 10} = [0.719\ 64\ 0.778\ 62\ 0.707\ 57\ 0.792\ 87\ 0.614\ 03\ 0.848\ 60\ 0.814\ 59\ 0.648\ 96\ 0.616\ 19\ 0.599\ 17]$.

(6)建筑企业发展服务型建造模式运行核心指标重要性

对灰色关联度从大到小进行排序: $\gamma_6 = 0.848\ 60 > \gamma_7 = 0.814\ 59 > \gamma_4 = 0.792\ 87 > \gamma_2 = 0.778\ 62 > \gamma_1 = 0.719\ 64 > \gamma_3 = 0.707\ 57 > \gamma_8 = 0.648\ 96 > \gamma_9 = 0.616\ 19 > \gamma_5 = 0.614\ 03 > \gamma_{10} = 0.599\ 17$.得到建筑业企业发展服务型建造模式运行的核心指标重要性分析结果排序:1—收益机制,2—服务开发与投入,3—一体化经营,4—价值链上游拓展,5—服务型业务重视度,6—价值链下游拓展,7—与参与方合作关系,8—服务业务知名度,9—与客户互动交流,10—

服务目标市场细分.

2.2 服务型建造模式各要素关联性分析

为揭示服务型建造模式各要素之间的相互影响程度,运用 SPSS 21.0^[16]软件对各要素之间的 Pearson 相关系数进行计算,结果如表 2 所示.表 2 表明了服务型业务重视度,价值链上游拓展,价值链下游拓展,一体化经营,与客户互动交流,收益机制,服务开发与投入,与参与方合作关系,服务业务知名度,服务目标市场细分 10 个建筑业企业发展服务型建造模式运行的重要指标关联性.由表 2 的数据可以看出,服务型建造模式各要素之间的相关系数较高,均在 0.44 以上,还有一些指标之间的相关系数达到了 0.70 以上,显著性水平达到了 0.01 以下,说明各指标之间达到了较强的相关关系,表明建筑业企业服务型建造模式是各关键要素相互作用的结果.

表 2 服务型建造模式各要素之间的相关性

Tab.2 Correlation between elements of service-oriented building model

指标	服务型业务重视度	价值链上游拓展	价值链下游拓展	一体化经营	与客户互动交流	收益机制	服务开发与投入	与参与方合作关系	服务业务知名度	服务目标市场细分
服务型业务重视度	1									
价值链上游拓展	0.567**	1								
价值链下游拓展	0.499**	0.508**	1							
一体化经营	0.592**	0.453**	0.588**	1						
与客户互动交流	0.440**	0.469**	0.456**	0.587**	1					
收益机制	0.579**	0.518**	0.460**	0.597**	0.444**	1				
服务开发与投入	0.617**	0.520**	0.511**	0.644**	0.559**	0.742**	1			
与参与方合作关系	0.548**	0.489**	0.489**	0.676**	0.585**	0.581**	0.680**	1		
服务业务知名度	0.537**	0.514**	0.492**	0.555**	0.566**	0.538**	0.648**	0.580**	1	
服务目标市场细分	0.557**	0.508**	0.547**	0.588**	0.501**	0.608**	0.626**	0.644**	0.661**	1

备注:分析样本 $N=204$; ** 表示在 0.01 水平(双侧)上显著相关.

计算各要素对其他要素的相关系数的均数可得标的相关系数的均数,如表 3 所示.由表 3 可以看出,服务开发与投入的相关系数均数值 0.385 为最高,可以作为所有要素的典型性指标,在一定程度上反映其他要素的作用.这是由于服务型建造模式中,很多相关服务业务是建筑企业从未涉及过的新领域;企业重视对服务型业务的开发会帮助企业向价值链的上下游拓展业务,增加服务型业务的多样性,实现服务目标市场的细分,发现新的经济增长点;企

业增加对服务型业务的投入会帮助企业快速提高服务型业务水平,进而增加企业服务业务知名度,有利于与合作方建立良好的关系,促进企业的一体化经营.由上述分析结果可知,服务开发与投入要素具有典型的意义,从而可以在一定程度上体现服务型建造模式的整体情况.因此,企业注重对新领域中服务的开发与投入,有利于提高建筑业企业服务型建造业务的整体水平.

表3 各项要素相关系数的均数值

Tab.3 Average value of correlation coefficients of elements

服务型业务重视度	价值链上游拓展	价值链下游拓展	一体化经营	与客户互动交流	收益机制	服务开发与投入	与参与方合作关系	服务业务知名度	服务目标市场细分
0.303	0.256	0.257	0.348	0.265	0.324	0.385	0.348	0.323	0.342

3 结论

根据本文提出的服务型建造模式模型以及10项关键要素的表现情况调研结果,直觉模糊数多动态属性群决策分析显示,当前建筑企业实施服务型建造模式的影响指标权重排序为:1—收益机制,2—服务开发与投入,3—一体化经营,4—价值链上游拓展,5—服务型业务重视度,6—价值链下游拓展,7—与参与方合作关系,8—服务业务知名度,9—与客户互动交流,10—服务目标市场细分。其中收益机制、服务业务开发与投入、一体化经营对服务型建造模式运行重要性最高,此外,价值链上游拓展,服务业务重视度等也对服务型建造模式的运行效果有较强影响。

相关性分析结果显示,服务型建造模式十项关键要素之间的相互影响程度较高,证实建筑业企业服务型建造模式的发展是十项要素共同作用的结果。其中服务开发与投入和收益机制的相关性最高,表明服务型业务的开发与投入能够为企业实现经济效益,因此建筑业企业需要进一步向服务型业务投入更多资源,以实现企业收益的持续增长。服务开发与投入可以作为所有要素的典型性指标。企业对于服务业务的开发和投入会帮助企业向价值链的上下游拓展业务,并有助于企业提高相关服务业务的水平。结果表明,企业注重对新领域中服务的开发与投入,有利于提高企业服务型建造业务的整体水平。

以上研究揭示了建筑业企业发展服务型建造中价值链上各要素的本质作用和相互关系,可作为建筑业企业实施服务型建造业务,制定方案策略的有益借鉴。未来研究可在本文基础之上,进一步揭示服务型建造模式各关键要素之间的因果关系,形成系统的理论与方法。同时需要加强服务型建造模式的应用研究,以指导建筑业企业实现高效创新发展。

参考文献:

[1] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社, 2014.
National Bureau of Statistics. China statistical yearbook[M]. Beijing: China Statistics Press, 2014.

[2] Engineering News-Record. The Top 250 International

contractors (2014) [EB/OL]. [2015-06-07]. <http://enr.construction.com/toplists/top-international-contractors/001-100.asp>.

[3] 金维兴,陆秋虹,卢梅. 中国建筑业企业国际化[J]. 建筑经济, 2007(291):4.
JIN Weixing, LU QiuHong, LU Mei. The internationalization of Chinese construction enterprises[J]. Building Economy, 2007(291):4.

[4] 曾肇河. 建筑业企业价值链管理探索(上)[J]. 建筑经济, 2004(6):5.
ZENG Zhaohe. Exploration on value chain management of construction enterprises (Volume 1 of 2) [J]. Building Economy, 2004(6):5.

[5] 曾肇河. 建筑业企业价值链管理探索(下)[J]. 建筑经济, 2004(7):21.
ZENG Zhaohe. Exploration on value chain management of construction enterprises (Volume 2 of 2) [J]. Building Economy, 2004(7):21.

[6] 熊华平,金维兴. 基于纵向一体化的中国建筑业企业发展战略[J]. 建筑经济, 2006(288):50.
XIONG Huaping, JIN Weixing. The development strategy of Chinese construction enterprises based on the vertical integration[J]. Building Economy, 2006(288):50.

[7] 尚耀华,金维兴. 中国建筑业企业的战略选择——基于价值链理论的分析[J]. 建筑经济, 2005(276):5.
SHANG Yaohua, JIN Weixing. The strategic choice of Chinese construction enterprises—analysis based on value chain theory [J]. Building Economy, 2005(276):5.

[8] Levitt T. Production-line approach to service [J]. Harvard business review, 1972, 50(5): 41.

[9] Berry L L, Parasuraman A. Marketing services, competing through quality [M]. New York: The Free Press, 1991.

[10] Bitner M J. Services marketing: Perspectives on service excellence [J]. Journal of Retailing, 1997, 73(1): 3.

[11] Gebauer H, Fleisch E, Friedli T. Overcoming the service paradox in manufacturing companies [J]. European Management Journal, 2005, 23(1): 14.

[12] Oliva R, Kallenberg R. Managing the transition from products to services [J]. International Journal of Service Industry Management, 2003, 14(2): 160.

[13] 黄杰辉. 国际建筑服务业发展的有益启示[J]. 上海企业, 2007(11): 36.
HUANG Jiehui. The beneficial enlightenment of the development of international construction service industry[J]. Shanghai Enterprises, 2007(11): 36.

[14] Gann D M, Salter A J. Innovation in project-based, service-enhanced firms: The construction of complex products and systems [J]. Research policy, 2000, 29(7): 955.

[15] 张市芳. 几种模糊多属性决策方法及其应用[D]. 西安:西安电子科技大学, 2012.
ZHANG Shifang. Several fuzzy multiple attribute decision making method and its application [D]. Xi'an: Xidian University, 2012.

[16] 黄南. 医用多因素分析[M]. 长沙:湖南科学技术出版社, 1995.
HUANG Nan. Medical multi factor analysis[M]. Changsha: Hunan Science and Technology Press, 1995.