

代建制多项目管理风险评价指标体系的构建

项剑平, 王玉芳, 张云波, 祁神军

(华侨大学 土木工程学院, 福建 厦门 361021)

摘要: 针对同一代建单位代建多个业主的多项目管理难题,通过专家访谈和文献阅读法,从组织、合同、沟通、目标控制及采购五个维度识别出 32 个风险因素;采用结构方程模型方法,构建代建制多项目管理风险评估体系,得到 28 个关键风险因素;基于结构方程模型的路径系数作为指标权重,结合模糊综合评价法对代建制多项目管理风险进行量化评估,构建代建制多项目管理风险评估模型.结果表明:该代建制多项目管理风险的“量化”评估有利于风险管理与控制.

关键词: 代建制;多项目管理;结构方程模型;模糊综合评价;风险评估

中图分类号: TU 72

文献标志码: A

多项目管理最早由美国的迈克尔托比和艾琳托比提出的,主要是指在企业中同时管理,协调多个项目的选择、评估、计划、控制、执行,以及收尾等各项工作,使所有项目的综合执行效果达到最优的项目管理方式.多项目管理是通过对项目群、项目组合,以及项目的成功管理来实现的^[1].随着多项目管理理论的发展,政府投资项目常以组群的形式出现,这就导致了一个代建单位往往面临着多个业主多个项目的代建工作.多业主的差异化需求和多项目的复杂化,使代建项目不确定、不稳定性的因素大大增加,增加了代建制模式下的风险.代建制模式指的是以项目管理公司为代建单位的代建制模式,而多业主、多项目均指多个业主共同拥有的同一区域内的政府投资项目,多项目管理指同一区域内多个业主的项目群管理.针对代建项目的风险,目前国内外学者开展了许多研究^[2-7],但研究主要采用定性分析法.有学者采用层次分析法^[8]、三角模糊综合评价法^[9]、神经网络^[10]、熵权法^[11]等方法量化评价代建制模式的风险,但很少有学者研究多业主的代建制模式下多项目管理的风险评价方法.模糊综合评价法是针对评估项的模糊性而采取的最好评估方法,其权重通常是专家根据经验确定的,难免带有主观性.结构方程模型是一种定性与定量相结合的数理统计方法,尽量减少了个人主观臆断,弥补模糊综合评价法的不足.基于此,本文将这两种方法结合起来,针对一个代建单位代建多个业主的多项目管理,通过结构方程模型确定评价指标体系和各指标权重,用多层次的模糊综合评价方法对代建制多项目管理进行风险评估.

1 结构方程模型中的潜在变量及观测变量设计

多业主多项目的代建制模式作为一个新兴的制度,其所包含的风险因素不能一一进行管控,只能对影响这一新兴制度的重要风险因素进行重点管理.风险因素选择得当与否,会对研究结论产生很大的影响.根据文中的研究内容,基于相关文献,搜集影响代建制多项目管理实施的相关因素.结合国内代建制多项目工程的实际情况,根据项目管理的九大知识领域确定各主要利益相关方在项目实施的各阶段所面临的各种风险,并对在代建制方面作相关研究的众多学者和代建制多项目管理实施单位的专家进行访谈;识别对代建制模式下的多业主、多项目的管理的关键风险因素,构建了组织、合同、沟通、目标控制及采购等 5 个维度(潜在变量),以及相应的 32 个二级指标(观测变量)的代建制多项目管理风险评估

收稿日期: 2014-02-01

通信作者: 项剑平(1963-),男,讲师,主要从事项目管理的研究. E-mail: xjp1017@hqu.edu.cn.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71303082);中央高校基本科研业务基金资助项目(11QZR06);福建省自然科学基金青年创新项目(2012J05095)

价影响因素理论模型^[12],如表 1 所示.

表 1 结构方程模型中的潜在变量及观测变量设计
Tab. 1 Design of latent variables and observed variables in structural equation model

潜在变量	观测变量
组织风险(X1)	组织结构风险(X11)
	多业主的控制权大小不同(X12)
	承包商之间地位的差别(X13)
	代建方在多项目下人员分配不合理(X14)
	不同项目中监理人力分配不均(X15)
	参建各方的综合能力差(X16)
合同风险(X2)	程序性条款(X21)
	价款的支付方式和取费标准(X22)
	违约争议解决(X23)
	代建管理费取费模式(X24)
	责任义务不对等、不明确(X25)
	变更的标准和程序的多样化(X26)
沟通风险(X3)	索赔和变更的不及时性、不规范化、不公平性(X27)
	代建方的管理人员的沟通、协调能力不足(X31)
	承包商之间相互协调能力差(X32)
	承包商对专业承包商与劳务分包商的协调能力差(X33)
	分包商之间的相互合作能力差(X34)
	代建方档案、资料收集不足或管理不当(X35)
	信息化建设不成熟(X36)
目标控制风险(X4)	代建方对多业主的需求分解(X37)
	业主间的要求和利益冲突(X38)
	部分项目进度款支付拖延(X41)
	多个业主对项目的异质化要求(X42)
	承包商流水施工的应变能力不足(X43)
	承包商并行施工的资源组织能力差(X44)
	代建项目的审批程序过多且效率低(X45)
	总承包商对需求分解与指令理解错误(X46)
采购风险(X5)	监理方差别化对待不同项目(X47)
	设计变更多样化(X48)
	差异化设计方案的成本不同(X49)
	供应商联合蓄谋抬价(X51)
	材料供应的应变能力不足(X52)

2 基于 SEM 的风险评价指标权重

2.1 基本假设

为了代建制多项目管理风险评价的理论模型,模型中建立了组织、合同、沟通、目标和采购 5 个维度对风险评估的关系. 为了便于对模型的实证分析,提出以下 5 个基本假设:H1) 组织层与风险之间具有正相关关系;H2) 合同层与风险之间具有正相关关系;H3) 沟通层与风险之间具有正相关关系;H4) 目标层与风险之间具有正相关关系;H5) 采购层与风险之间具有正相关关系.

2.2 数据来源与处理

为了进一步识别各风险因素的重要性,以对代建制多项目管理有所研究及实践的专家、学者,以及代建制多项目管理的实施单位为主要调查对象. 本次调查问卷共发放 400 份,回收 243 份,回收率为 60.75%,其中经过筛选后得到的有效问卷共 211,有效率为 86.8%. 调查问卷中共有 151 份来自代建及施工单位,10 a 以上工作经验的调查问卷参与者有 46.6%,5~10 a 工作经验的占 41.1%,5 a 以下工作年限的只有 12.3%;中级职称以上的有 143 人,占 67.8%,初级职称的占 25.5%,其他职称占 6.7%.

在进行问卷分析之前,有必要对问卷进行信度和效度分析,即检验问卷的稳定性和可靠性,以及检验问卷结果的一致性. 选用 α 信度系数法进行检验,采用 SPSS 20.0 软件对问卷结果进行可靠性检验. 检验结果显示:问卷总量表的 α 信度系数为 0.914,且各分量的 Cranach's α 系数分别为 0.663,0.760,0.781,0.811,0.705,这说明量表数据的内在信度非常高,问卷设计合理. 因此,认为本次调查问卷的结果具有非常好的信度,能够比较真实的反映实际情况. 此外,通过 KMO 和 Bartlett 球形检验的效度分析方法,检验通过问卷调查方式所得到的各个变量的相关性和独立性,KMO 数值为 0.877,大于 0.7,显著性系数 Sig 为 0.000,小于 0.05,说明样本数据拥有相关性,可以较好地支持测量量表,即效度较好,且数据相关矩阵不是单位矩阵,可以进行因子分析.

2.3 指标权重的计算

通过 Amos 软件对初始模型进行运算,并根据模型拟合指数评价以及系数估计结果对模型进行调整,得到最终模型及标准化路径系数,即指标权重,如表 2 所示.

重要的拟合指数结果比较理想,如表 3 所示. 由表 3 可知:除 GFI,AGFI 值分别为 0.884 和 0.855 外,其他拟合指标都满足拟合要求. 如 RMSEA 为 0.016,不仅低于 0.05,且接近 0.01,表明本模型能非常出色的拟合,修正后的模型具有较好的结构效度和适配性. Bentle 指出,对包含较多变量的模型来说,完全达到一般认定的拟合优度是比较困难的^[13]. 优化后的模型包含了 5 个潜变量、28 个观测变量. 由此,构建 28 个二级指标、5 个一级指标的多层次评价指标体系.

表 2 标准化路径系数输出表

Tab. 2 Output of standardized path coefficients

序号	变量	标准化路径系数	序号	变量	标准化路径系数	序号	变量	标准化路径系数
1	目标	0.930	12	X22	0.530	23	X37	0.690
2	沟通	0.875	13	X23	0.590	24	X38	0.550
3	合同	0.872	14	X24	0.590	25	X42	0.640
4	采购	0.861	15	X25	0.530	26	X43	0.670
5	组织	0.799	16	X26	0.720	27	X44	0.660
6	X11	0.520	17	X27	0.640	28	X46	0.660
7	X12	0.580	18	X32	0.680	29	X47	0.700
8	X13	0.630	19	X33	0.690	30	X48	0.670
9	X14	0.620	20	X34	0.620	31	X49	0.720
10	X15	0.620	21	X35	0.590	32	X51	0.730
11	X21	0.560	22	X36	0.510	33	X52	0.780

表 3 修正后模型拟合度摘要表

Tab. 3 Fit indices assessment of SEM

分类	绝对拟合效果指标			相对拟合效果指标			简约指标			
指数	χ^2/DF	GFI	AGFI	IFI	TLI	CFI	PGFI	CN	CMIN/DF	AIC
文中值	1.051	0.884	0.855	0.946	0.923	0.934	0.706	226	1.051	504.597
评价	是	可接受	可接受	是	是	是	是	是	是	是

3 代建制多项目风险评估模型的构建

基于 SEM 模型结果,结合模糊综合评价法构建代建制多项目管理风险评估模型. 以建立二级评价模型为例,有如下 4 个主要步骤.

1) 确定因素集及权重. 根据 SEM 模型确定主因素和子因素集,并根据标准化路径系数进行归一化处理,确定相应的权重. 主因素(U)及其权重(w)的计算式为

$$U = (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5),$$

$$w = (0.184, 0.201, 0.202, 0.214, 0.199).$$

相应的,各子因素及其权重的计算式为

$$U_1 = (U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}),$$

$$\begin{aligned}w_1 &= (0.166, 0.184, 0.210, 0.212, 0.228); \\U_2 &= (U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}, U_{25}, U_{26}, U_{27}), \\w_2 &= (0.152, 0.149, 0.151, 0.135, 0.128, 0.142, 0.143); \\U_3 &= (U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34}, U_{35}, U_{36}, U_{37}), \\w_3 &= (0.119, 0.162, 0.144, 0.153, 0.154, 0.139, 0.130); \\U_4 &= (U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44}, U_{45}, U_{46}, U_{47}), \\w_4 &= (0.147, 0.156, 0.166, 0.108, 0.146, 0.135, 0.143); \\U_5 &= (U_{51}, U_{52}), \\w_5 &= (0.457, 0.543).\end{aligned}$$

2) 评语集及其量化. 确定评语集=(高风险,较高风险,一般风险,较低风险,低风险),即 $v=(v_1, v_2, v_3, v_4, v_5)=(5, 4, 3, 2, 1)$.

3) 模糊评价矩阵的建立. 根据专家的评价结果求出各因素属于不同等级评语的隶属度, 建立模糊评价矩阵 R_k . 那么组织维度上的综合评价计算公式为

$$B_1 = w_1 \times R_1 = (0.166, 0.184, 0.210, 212.0, 0.228) \times R_1.$$

(1)

同理, $B_2=w_2 \times R_2, B_3=w_3 \times R_3, B_4=w_4 \times R_4, B_5=w_5 \times R_5$.

代建制多项目管理风险评价对评语集的隶属度为

$$B = w \times R = w \cdot (B_1, B_2, B_3, B_4, B_5)^T.$$

(2)

4) 评价结果. 采用加权评价原则^[14], 其计算式为

$$Y = \sum_{j=1}^m b_j^k v_j / \sum_{j=1}^m b_j^k.$$

(3)

表 4 专家调查结果计算表

Tab. 4 Results of expert survey

主因素	子因素	隶属度向量
X1	X11	0,0.2,0.5,0.2,0.1
	X12	0,0.3,0.5,0.1,0.1
	X13	0.1,0.1,0.4,0.4,0
	X14	0.1,0.3,0.1,0.3,0.2
	X15	0,0.4,0.4,0.2,0
X2	X21	0.1,0.2,0.3,0.2,0.2
	X22	0.3,0.1,0.3,0.2,0.1
	X23	0.2,0.1,0.3,0.3,0.1
	X24	0.1,0.2,0.5,0.1,0.1
	X25	0.1,0.2,0.4,0.3,0
	X26	0.1,0.2,0.5,0.2,0
	X27	0.3,0.3,0.4,0,0
X3	X31	0,0.4,0.4,0.2,0
	X32	0.1,0.6,0.2,0.1,0
	X33	0,0.5,0.5,0,0
	X34	0.1,0.1,0.5,0.1,0.2
	X35	0,0.1,0.5,0.3,0.1
	X36	0,0.3,0.3,0.2,0.2
	X37	0,0.4,0.6,0,0
X4	X41	0,0.5,0.2,0.2,0.1
	X42	0,0.3,0.4,0.2,0.1
	X43	0,0.4,0.3,0.3,0
	X44	0.1,0.3,0.4,0,0.2
	X45	0,0.2,0.5,0.2,0.1
	X46	0.1,0.4,0.5,0,0
	X47	0.2,0.2,0.3,0.2,0.1
X5	X51	0.2,0.1,0.6,0.1,0
	X52	0,0.1,0.4,0.5,0

4 实证分析

4.1 项目简介及数据来源

选取某代建多业主多项目(简称 Z 项目)进行实证分析. Z 项目位于福建省厦门市集美区,总用地面积 1.32 km²,总规划建筑面积 0.6 km²,包含多个在建和已建项目. 研究采用问卷调查的方式,利用投票百分比法计算 Z 项目的风险评价各二级指标因素对不同等级评语的隶属度,共调查 10 位该 Z 项目的专家,调查结果如表 4 所示.

4.2 风险评估

将表 4 的调查结果代入式(1)中,可分别得到

$$B_1 = w_1 \times R_1 =$$

$$\begin{bmatrix} 0.166 \\ 0.184 \\ 0.210 \\ 0.212 \\ 0.228 \end{bmatrix}^T \times \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.5 & 0.2 & 0.1 \\ 0 & 0.3 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.4 & 0.4 & 0 \\ 0.1 & 0.3 & 0.1 & 0.3 & 0.2 \\ 0 & 0.4 & 0.4 & 0.2 & 0 \end{bmatrix} =$$

$$(0.042\ 2, 0.264\ 2, 0.371\ 4, 0.244\ 8, 0.077\ 4);$$

$$B_2 = w_2 \times R_2 =$$

$$(0.175\ 5, 0.200\ 0, 0.382\ 5, 0.185\ 8, 0.073\ 9);$$

$$B_3 = w_3 \times R_3 =$$

$$(0.031\ 5, 0.341\ 2, 0.425\ 2, 0.129\ 3, 0.073\ 8);$$

$$B_4 = w_4 \times R_4 =$$

$$(0.052\ 9, 0.330\ 9, 0.368\ 2, 0.168\ 2, 0.080\ 8);$$

$$B_5 = w_5 \times R_5 = (0.091\ 4, 0.100\ 0, 0.491\ 4, 0.317\ 2, 0.000\ 0).$$

所以,根据式(2)得到 Z 项目的风险评价对评语集的隶属度向量为

$$B = w \times R = (0.078\ 5, 0.245\ 3, 0.407\ 7, 0.207\ 6, 0.061\ 3).$$

对其进行归一化,得到

$$B' = (0.078\ 5, 0.245\ 2, 0.407\ 5, 0.207\ 5, 0.061\ 3).$$

因此,表示 Z 项目属于高风险的比例为 7.85%;属于较高风险的比例为 24.52%;属于一般风险的比例为 40.75%;属于较低风险的比例为 20.75%;属于低风险的比例为 6.13%. 最后,根据式(3),计算可得

$$Y = B' = \frac{0.078\ 5 \times 5 + 0.245\ 3 \times 4 + 0.407\ 5 \times 3 + 0.207\ 5 \times 2 + 0.061\ 3 \times 1}{0.078\ 5 + 0.245\ 2 + 0.407\ 5 + 0.207\ 5 + 0.061\ 3} = 3.07 \in (3,4).$$

故可知该 Z 项目的风险评价是介于较高风险与一般风险之间.

4.3 风险管理应对策略

1) 从表 2 可以看出:目标风险、沟通风险、合同风险、采购风险、组织风险五个潜变量的权重差别并不显著,说明代建制多项目管理是一个系统工程,各个子系统之间存在关联性,必须综合考虑各种风险的影响,不能顾此失彼. 其中,目标层对代建制多项目管理的风险评估值为 0.214,其影响权重最大. 因此可以认为,多业主或代建企业要降低代建制多项目管理的风险,就应该在侧重于目标控制管理的同时兼顾对组织、合同、沟通和采购层方面的管理.

2) 就二级指标而言,标准化路径系数较大的因素主要包括 X52,X49,X47,X51,且路径系数均大于 0.7,应作为重要的风险因素. 因此,加强采购管理是成本控制和风险管理的关键,应慎重选择有能力的材料、设备供应商,尽量避免指定品牌的供应商蓄意抬价. 同时,不同业主的不同需求所导致的差异化设计也是代建制多项目管理的关键因素,重视此关键因素来降低项目的风险,加强成本管理. 就多业主、多项目的特殊性,加强监理单位的监管管理同样重要,尽可能避免监理方差别对待不同项目,出现部分项目监管不到位的问题.

3) 从准则层面上, B_1 、 B_2 和 B_4 属于一般风险,其比例在 35%~40%之间, B_3 、 B_5 属于一般风险,其比例分别为 43%,49%,即在组织、合同、沟通、目标和采购层五个维度上;采购层属于一般风险的比例最大. 因此,做好采购管理是 Z 项目成功的关键,其次是沟通层面.

4) 结合权重系数分析,Z 项目的多业主或代建企业要降低代建制多项目管理的风险,就应该在侧重于采购和目标控制管理的同时,兼顾对组织、合同和沟通方面的管理. 目标控制在 Z 项目中并不是风险最大的层面,可能是由于目标控制在执行上达到了良好的效果,做好进度、质量和成本三大目标的控制依旧是降低风险的有效措施.

5 结束语

代建制下的多项目在管理过程中可能出现的风险复杂且多样化,如何正确处理影响代建制多项目管理风险的各种指标因素,构建能够准确评估风险程度的预警机制,成为此项研究中有待解决的首要问题. 文中尝试将结构方程模型得到的权重系数与模糊综合评价法结合,对代建制多项目管理风险进行“量化”评估,直观地反映代建制多项目管理的风险程度与风险因素,从而为决策者和管理者对代建制多项目的风险管理提出有益的参考依据和建议. 但是,文中还存在一些不足,如由于结构方程模型的局限,本研究并不能进行风险预测. 此外,文中建构的模型迁就于问卷,模型形式的设定可能有失偏颇,对代建制多项目管理风险评价研究还有待更深入的分析.

参考文献:

[1] 孙军,黄丹. 多项目管理及其应用实例探讨[J]. 商场现代化,2009,564(3):87.
[2] 王雪青,刘姗姗,郭晓博. 基于模糊层次分析法的代建制企业风险评价[J]. 北京理工大学学报:社会科学版,2008,

10(3):73-77.

[3] 郑树荣,候旭光. 项目代建制下利益主体面临的风险与对策研究[J]. 改革与战略,2008,24(12):53-56.

[4] 陈志华,成虎,周红. 代建制的风险分析与控制策略[J]. 经济问题,2006(4):26-27.

[5] 王爽,宋金波,李铮,等. 政府投资项目代建制的风险研究[J]. 项目管理技术,2013,11(1):17-21.

[6] 戴大双,李铮,王东波. 基于多案例的代建制项目关键风险识别研究[J]. 管理案例研究与评论,2010,3(6):460-468.

[7] 黄喜兵,苏文乾. 基于委托代理的代建风险规避研究[J]. 科技进步与对策,2010,27(19):44-47.

[8] 谢朦,倪国栋,王建平. 基于模糊层次分析法的代建单位风险评价研究[J]. 工程管理学报,2010,24(3):262-266.

[9] 张志伟,李景霞. 代建制项目风险的模糊综合评价[J]. 经营管理者,2010(19):194-195.

[10] 方俊,刘俊. 基于 BP 神经网络的政府投资工程代建风险分析[J]. 武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2007,29(6):89-92.

[11] 王爱领,孙少楠. 基于熵度量法的代建制项目风险评价研究[J]. 中国管理信息化,2009,12(9):108-111.

[12] 祁神军,王玉芳,张云波,等. 基于结构方程模型的代建制多项目管理风险分析[J]. 科技进步与对策,2013(23):68-72.

[13] BENTLER P M. Comparative fit indexes in structural models[J]. Psychological Bulltin,1990,107(2):238-246.

[14] 苏为华. 模糊分类综合评价中的识别原则问题研究[J]. 商业经济与管理,2001,117(7):39-42.

Risk Assessment of Multi-Project Management under Agent Construction System Management Mode

XIANG Jian-ping, WANG Yu-fang, ZHANG Yun-bo, QI Shen-jun

(College of Civil Engineering, Huaqiao University, Xiamen 361021, China)

Abstract: To investigate the multi-project management problem agented by the same agent-construction organization for many owners, thirty two risk factors are proposed by the expert interview method and literatures, considering the organization, contract, communication, goal control and purchase. Adopting structural equation model method and the risk assessment system of agent construction multi-project management, 28 key risk factors are obtained; the path coefficients of structural equation model are used as index weight, and combining with the fuzzy comprehensive evaluation method, the multi-agent system project management risk is assessed quantitatively. The results show that the multi-agent system project management risk assessment is conducive to control the risk.

Keywords: agent construction system; multi-project management; structural equation model; fuzzy comprehensive evaluation; risk assessment

(责任编辑: 黄晓楠 英文审校: 方德平)