

文章编号:1000-582X(2004)12-0049-03

建设项目工程变更的风险分析与评价*

方俊

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院, 武汉 430070)

摘要:文章对建设项目工程变更风险因素进行了基本分类,即技术风险;自然条件风险;经济风险;政策法规风险;合同条件风险;人员素质风险。提出了建设项目工程变更风险分析的评价指标体系,运用模糊数学原理建立了建设项目工程变更风险的综合评价模型。

关键词:建设项目;工程变更;风险评价

中图分类号:TU12

文献标识码:A

工程变更是建设项目实施过程中的基本特征。建设工程施工合同执行过程中,存在大量的工程变更,既有传统的以工程变更指令形式产生的工程变更,也包括由业主违约和不可抗力等因素被动形成的工程变更。工程变更对建设项目管理有着巨大的影响,往往导致建设项目工期延误、投资失控、返工增加以及劳动力和机械降效损失。由工程变更演变而来的施工索赔、合同争端及诉讼往往加剧业主与承包商之间的矛盾。科学分析与评价建设项目工程变更风险,有助于建立合理的工程变更风险预警机制及其应对体系,以保证建设项目合同控制目标的顺利实现。

1 建设项目工程变更风险因素分析

建设项目工程变更风险因素可大致划分为如下几类^[1-4]:

1) 技术风险

技术风险是指技术条件的不确定性而引起工程变更的可能性。技术风险主要表现在可行性研究、工程方案选择、工程勘察、工程设计、工程施工、工程监理等过程中,在技术标准选择、计算模型的采用、安全系数的选取以及设计深度和设计质量等问题上出现偏差而形成的技术变更风险。

2) 自然条件风险

自然条件风险是指由于自然现象、物理现象等风险因素所形成的风险。如严寒、台风、暴雨、洪水、火

灾、地震、地质灾害、雷暴等因素都可能给工程施工带来影响和损失。

3) 经济风险

经济风险是指由社会因素导致的工程造价上升或工期延误的风险。经济风险主要产生于以下原因:宏观经济形势不利;工程投资硬环境(如交通、电力供应、通讯条件等)和软环境(政府管理部门服务意识和工作作风等)差;通货膨胀幅度过大;资金筹措困难;原材料价格(如钢材、水泥等)不正常上涨等。

4) 政策法规风险

政策法规风险是指由于政府对建筑业产业政策和技术的强制性调整所导致的工程变更风险。如强制推行工程量清单计价、淘汰不符合环保要求的建材产品和施工机具等。

5) 合同条件风险

合同条件风险是指由于合同条件制定的不完善以及合同执行不力给工程施工带来的变更风险。如合同范围界定不清,计价方式不合理、项目组织管理混乱、成本控制不严、劳动力缺乏和劳动生产率低下、设计图纸供应滞后等风险事件均可对合同管理目标带来负面影响。

6) 人员素质风险

人员素质风险是指由于工程合同参与各方主要从业人员技术素质和职业道德的欠缺给工程施工带来不利影响的可能性。如主要设计人员素质低下,工程出

* 收稿日期:2004-06-23

作者简介:方俊(1964-),男,湖北云梦人,重庆大学博士研究生,副教授,主要从事建筑项目合同方面的研究。

现大量的设计错误和遗漏;施工管理人员素质低下,使工程出现大面积返工;监理人员素质低下,导致工程变更频繁发生,工程变更处理时间过长;业主管理人员素质低下,导致工程管理失控,项目各方难以协调工作,致使工期延长和成本上升等。

2 建设项目工程变更风险的模糊综合评价

2.1 风险评价指标体系

根据以上所列主风险因素,找出相应的子风险因素,以建立建设项目工程变更风险评价指标体系^[5-6]。

主风险因素集 $R = \{R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6\}$, 对应于主风险因素集的子风险因素集 $R_k = \{R_{k1}, R_{k2}, \dots, R_{kp}\} (k=1, 2, 3, 4, 5, 6)$, 式中 p 表示主风险因素中含有的子风险因素代码,各主风险因素的子风险因素构成见表 1 所示。

2.2 确定风险因素权重

风险因素权重分为两个层次:1)各主风险因素权重,2)每个主风险因素中各子风险因素权重。两个层次的权重确定均采用专家评估法进行。主风险因素权重由项目管理专家、建筑技术专家及有经验的建筑师、结构工程师、监理工程师和造价工程师综合评定,可采用 0~1 评分法或 0~4 评分法综合评分,以确定各主风险因素权重。子风险因素权重则分别由熟悉不同主风险因素的专家及开发建设单位负责人综合评定,同样采用 0~1 评分法或 0~4 评分法综合评分,确定各子风险因素权重。通过计算,主风险因素权重集 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_k, \dots, w_6\}$, $w_k (k=1, 2, \dots, 6)$ 表示指标 R_k 在 R 中的权重。子风险因素权重集 $W_k = \{w_{k1}, w_{k2}, \dots, w_{ki}, \dots, w_{kp}\}$, $w_{ki} (i=1, 2, \dots, p)$ 为指标 R_{ki} 在 R_k 中的权重。

2.3 风险程度评判

各风险因素风险程度采用专家评估法进行评判。首先,将风险程度设定为 5 个等级:低风险(V_1);较低风险(V_2);中等风险(V_3);较高风险(V_4);高风险(V_5)。5 个评价等级元素构成评价等级集合 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ 。

2.4 模糊综合评价

2.4.1 确定评价矩阵

假设有 m 位专家对子风险因素的风险程度进行评判,对第 R_{ki} 项指标 n_{kij} 个人评判为 V_j 级,则专家组对该建设项目在 R_{ki} 项指标下评判为 V_j 级的可能性程度

$$v_{kij} = n_{kij} / m (j = 1, 2, \dots, 5) \quad (1)$$

那么子风险因素(单项指标)评价矩阵为

$$V_k = \begin{bmatrix} v_{k1} \\ v_{k2} \\ \dots \\ v_{kp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_{k11} & v_{k12} & \dots & v_{k15} \\ v_{k21} & v_{k22} & \dots & v_{k25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{kp1} & v_{kp2} & \dots & v_{kp5} \end{bmatrix} \quad (2)$$

2.4.2 主风险因素风险综合评价

根据模糊综合评价模型,各主风险因素综合评价矩阵

$$B_K = W_K V_K = (w_{k1}, w_{k2}, \dots, w_{kp}) \begin{bmatrix} v_{k11} & v_{k12} & \dots & v_{k15} \\ v_{k21} & v_{k22} & \dots & v_{k25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{kp1} & v_{kp2} & \dots & v_{kp5} \end{bmatrix} = (b_{k1}, b_{k2}, \dots, b_{k5}) \quad (3)$$

表 1 工程变更风险评价指标体系

主风险因素	子风险因素	评价方法
技术风险 (R_1)	1)设计深度风险(R_{11})	专家预测
	2)设计新技术风险(R_{12})	
	3)施工新工艺风险(R_{13})	
	4)设计更改控制风险(R_{14})	
	5)设计基础参数调研风险(R_{15})	
	6)工程勘察质量风险(R_{16})	
	7)设计进度风险(R_{17})	
自然条件风险 (R_2)	1)地质条件变化(R_{21})	专家预测
	2)气候条件变化(R_{22})	
	3)火灾(R_{23})	
	4)洪水(R_{24})	
	5)地震(R_{25})	
	6)雷暴(R_{26})	
经济风险 (R_3)	1)通货膨胀风险(R_{31})	专家预测
	2)主要材料设备市场供求风险(R_{32})	
	3)主要技术工种市场供求风险(R_{33})	
	4)项目融资风险(R_{34})	
政策法规风险 (R_4)	1)计价政策调整风险(R_{41})	专家预测
	2)设计施工规范强制性条文调整风险(R_{42})	
	3)行业技术政策调整风险(R_{43})	

续表 1

主风险因素	子风险因素	评价方法
合同条件风险 (R_5)	1) 工程范围风险 (R_{51})	专家预测
	2) 计价方式风险 (R_{52})	
	3) 进度款支付风险 (R_{53})	
	4) 承包商履约风险 (R_{54})	
	5) 分包商履约风险 (R_{55})	
	6) 材料商履约风险 (R_{56})	
	7) 设计配合风险 (R_{57})	
	8) 工程索赔风险 (R_{58})	
人员素质风险 (R_6)	1) 设计人员素质 (R_{61})	专家预测
	2) 监理工程师素质 (R_{62})	
	3) 业主工程管理人员素质 (R_{63})	
	4) 造价咨询单位专业人员素质 (R_{64})	
	5) 施工方项目管理人员素质 (R_{65})	

模糊子集 $B_k = (b_{k1}, b_{k2}, \dots, b_{k5})$ 表示在各 R_k 主风险因素下建设项目分别以何比例程度处于各风险等级。

2.4.3 建设项目工程变更风险综合评价

按照模糊综合评价原理, 建设项目工程变更风险综合评价矩阵为

$$C = BW = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{15} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{25} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{61} & b_{62} & \dots & b_{65} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \dots \\ W_6 \end{bmatrix} = (c_1, c_2, \dots, c_5) \tag{4}$$

按最大隶属度原则, c_j 取得最大值时所对应的风险程度等级 D_j 即为该建设项目工程变更的风险等级。

3 结束语

建设项目工程变更风险存在于工程实施过程中的不同环节, 文中研究了建设项目工程变更风险因素的基本分类及其评价指标体系, 用模糊数学原理进行了综合评价。事实上, 建设项目工程变更风险的评价还有许多其他方法, 如层次分析法、灰色关联法以及蒙特卡罗模拟方法等。此外, 在建设项目工程变更分析和评价中应用各类风险分析软件, 有助于提高风险分析和评价效率, 加强现代信息技术在建设项目工程变更风险研究中的应用, 具有重要的实践意义。

参考文献:

[1] 卢有杰, 卢家仪. 项目风险管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998.

[2] 王卓甫. 工程项目风险管理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2002.

[3] 柴邦衡, 陈卫. 设计控制[M]. 北京: 机械工业出版社, 2001.

[4] 方俊, 任宏. 建设工程施工合同履行中的变更控制[J]. 重庆大学学报(自然科学版), 2004, 27(6): 137 - 139.

[5] 陈守煜. 系统模糊决策理论与应用[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 1994.

[6] 杨开云, 凌志飞, 梁方荣, 等. 住宅小区建设项目中的风险识别与综合评价[J]. 华北水利水电学院学报, 2003, 24(3): 72 - 74.

Risk Identification and Risk Assessment in Engineering Variation of Construction Project

FANG Jun

(Faculty of civil engineering and architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070)

Abstract: This paper analyses the kinds of risk factors in engineering variation of construction project. Consists of technology risk, economy risk, policy and low risk, contract condition risk and character risk. It puts forward the risk assessment index system and sets up the risk comprehensive assessment model by using the theory of fuzzy mathematics.

Key words: construction project; engineering variation; risk assessment