

文章编号: 1001-4098(2008)03-0098-07

建设项目动态联盟风险识别及预警^{*}

黄健柏, 薛 亮, 肖太庆

(中南大学 商学院, 湖南 长沙 410083)

摘 要: 建设项目动态联盟的成败在很大程度上取决于决策者对于联盟面临风险的识别和预警。本文针对建设项目动态联盟面临的风险进行了风险识别设计, 首先依据风险的来源划分了项目动态联盟可能面临的风险的种类, 其次明确了动态联盟风险识别程序; 在此基础上, 构建了包含六元素(目标、文化、方法、组织、信息、过程)的建设项目动态联盟风险预警模式, 六个元素构成了风险预警的有机整体, 运用管理熵理论对动态联盟风险预警度量进行了量化处理, 以熵权从内外两个来源确定动态联盟的风险度量, 并以传递熵概念来明确预警信号指标的准确性, 给出了一个较为完整和准确的量化预警模型, 以期利于建设项目动态联盟决策者的风险防范应对策略制定。

关键词: 建设项目动态联盟; 风险识别; 风险预警; 管理熵

中图分类号: F406

文献标识码: A

1 引言

建设项目动态联盟是两个或两个以上的企业或者特定的事业部和职能部门, 为完成特定项目目标, 通过公司协议或联合组织等方式而结成的一种网络式联合体^[1]。项目结束之后, 联盟的资源组合即解散。动态联盟的价值主要立足于系统的协调一致, 如果这个条件没有得到满足, 则整个联盟容易解体, 因此, 项目动态联盟时刻面临风险和冲突。

目前动态联盟中的风险问题还未引起理论界和应用者的足够重视, 在强调“联盟目标”和“利润共享”原则的掩盖下, 人们容易忽略联盟在实际运行中存在的内外部风险, 其结果不但不能实现利润共享, 反而承担了不必要的风险损失^[2]。因此, 如何认识和有效地防范风险是动态联盟运行成功的重要前提。然而, 由于这个领域没有被得到深入的研究, 现在找不到现成的成熟理论来驾驭之, 我们只能把其他风险的研究方法“嫁接”过来使用, 使用已经成熟的研究风险体系的方法论, 从系统、科学的角度出发对这个问题进行研究, 以便得到比较合理的结论。

在针对具体事件的风险分析领域中, 已有许多成熟的理论方法, 如 Flanagan 和 Norman (1993) 的 Brainstorming

法, Tree diagrams 法和 Influence Diagrams 等识别方法^[3]; 此外, 通过风险测量、敏感性分析、概率分析、模拟技术等方法对风险出现的后果、概率分布进行分析 (L. Y. Shen, 1990, 1993)^[4]。Cohen (1997) 从资产配置角度, 监视一个以软件项目风险来源和处置动机为核心来识别风险本质、分配风险的理论模型^[5]。经 Weber (1999)、Pfleeger (1997)、Thurwachter (2000) 等努力, 从风险发生可能性和风险损失额度对该理论模型进行了拓展^[6-8]。

针对建设项目的风险研究主要有: Prananta Kumar Dey (2002) 采用层次分析法来研究项目风险评价, 对风险因子的发生概率和严重性进行定量估计^[9]; J. H. M. Tah (2000) 则使用模糊评价法来评价, 使用因果图来表示风险因子、风险和风险结果之间的关系^[10]; J. H. M. Tah (2000) 还使用信息建模方法来评价建设项目风险^[10]; D. N. Ford 等 (2002) 采用实物期权来研究不确定建设项目战略规划和管理风险评价^[11]。王守清等 (2004) 提出了适用于发展中国家的描述风险的层次级别和相互影响关系的风险影响矩阵和外星人眼睛风险模型 (alien eye's risk model), 风险具有和外星人类似的特性, 如不确定、不精确, 难以理解和可能带来损失或危险, 将风险模型类似的称为外星人眼睛风险模型以更好的反映建设项目风险的特性, 并将建

^{*} 收稿日期: 2007-11-30

作者简介: 黄健柏 (1954-), 男, 湖南郴州人, 中南大学副校长, 教授, 博士生导师, 研究方向: 企业理论、工程技术经济; 薛亮 (1980-), 男, 湖南长沙人, 中南大学商学院博士研究生, 研究方向: 工程管理、企业战略联盟理论; 肖太庆 (1968-), 湖南邵阳人, 中南大学商学院博士研究生, 研究方向: 企业管理。

设项目风险划分为三种层次(国家、市场和项目),以不同层次风险相互影响的矩阵或表格形式进行分析,能够识别建设项目的28种关键风险^[12];贾晓霞等(2004)提出了项目投资区域风险的识别方法和预警模式,利用聚类分析法系统识别了项目投资所面临的六类区域风险,建立了基于界面集成的预警模式,并运用管理熵对风险警度进行了量化^[13]。

对于建设项目动态联盟的风险研究目前基本上处于初级阶段,因此正式的资料比较少。但是,金融系统、股票、气候、粮食、交通等的风险研究已经进行得比较深入细致,我们可以借鉴这些方法,针对动态联盟系统的特有特点,开展建设项目动态联盟风险的识别和预警研究。在该领域,Christogh Schlueter Langdon 等(2000)运用SWARM 技术对建设项目的供应链风险进行了仿真研究^[14];C. Riddalls 等(2000)对建设项目供应链风险进行了动态模拟^[15];彭本红等(2004)从系统动力学的角度对企业动态联盟敏捷性的评价问题进行一些比较初步研究^[16];贺思辉、李家军(2004)运用相对熵对动态联盟风险尤其是金融风险的测度进行了尝试性研究^[17];彭本红等(2004)从系统熵的角度上对建设项目动态联盟的价值评价模型进行了设计^[18];吴英(2005)专门针对建设项目动态联盟中存在的道德风险进行了较为全面的分析、识别与防范研究,运用复熵概念对道德风险进行了定义,并提出了一系列道德风险控制策略^[19]。

这些研究对于建设项目动态联盟的风险结构仍然没有统一认识,也没有形成针对动态联盟的风险识别、预警

机制的系统研究。我们知道,项目动态联盟的成败不仅取决于项目的技术、物资、市场、财务、资金等条件,也取决于动态联盟成员企业相互之间的配合、信任以及合约的完整公平性。基于风险和利润两方面的考虑,项目业主以及参与单位决策者必须对面临的动态联盟风险进行有效管理。作为风险防范和感知侧面,风险识别和预警能够对风险现状和未来及时作出准确分析和评价,建立预防控制手段,实践中迫切需要建立一个针对项目动态联盟的风险识别和预警模式,将项目动态联盟前期活动融为一个整体,因此,本文尝试从企业风险管理和熵角度出发,提出适合项目动态联盟风险识别预警的模型,并给出量化评价的方法基础,以利于项目动态联盟业主及参与单位能够最大限度回避风险,创造良好的项目管理环境。

2 建设项目动态联盟风险识别

风险识别是建设项目动态联盟风险预警的基础。AlBahar 等(1990)指出:企业风险识别是一种系统地、持续地对风险相关事件进行挖掘与分类的过程^[20]。英国皇家社科院(The Royal Society, 1991)界定了五种类型:自然危险、技术危险、社会危险、健康危险和财务风险^[21]。Chicken (1994)提出了三种主要风险类型:技术型、经济型和社会-政治型,并强调任何风险评估均可基于这一分类体系^[22]。而AS/N ZS4360(1995)则建议不要对风险进行分类,提出了基于风险源的列表,最初的列表中包括了八种风险来源:商务法律、经济环境、人的行为、自然事件、政治环境、技术、管理活动、个体活动。^[23]

表1 建设项目动态联盟内部风险

风险类型	风险特点	风险因素	风险来源
生成期风险	风险繁多,隐患性强	市场机遇识别错误,企业选择错误	市场机遇定义描述准确性,时机把握正确性,生产经营过程及其主要活动和所需关键资源分析的正确性
发展期风险	风险累积性强,对后续阶段影响大	组织设计风险,合同风险,合作方案设计风险	文化冲突,目标冲突,风险管理机构设计,合作方案设计等
运作期风险	风险快速爆发,传递迅速,破坏性大	质量风险,成本风险,时间风险,物流风险,技术风险,成员退出风险	联盟成员的沟通问题,逆向选择问题,中途退出问题,道德风险问题
解体期风险	风险不易被有效监控,破坏性由成员企业各自承担,防范难度大	投入资本回收风险,独立生存过渡风险,解体时相关利益分配和损失分担风险	联盟解体时相关利益分配和损失分担问题,无形资产分割问题,投入资本回收问题

本文按建设项目动态联盟风险的不确定性来源来进行识别,具体而言,动态联盟的风险分为外部风险和内部风险。
外部风险包括:政治风险,如法规政策的变动,社会稳

定, 政府干预等; 金融风险, 利率、汇率、股市波动等; 技术风险, 如技术成熟度、复杂性、相关性等; 市场风险, 如需求变动、竞争风险、上下游市场变动等。

内部风险则按动态联盟的寿命周期来分, 包括: 生成期风险, 主要是对市场机遇的识别风险; 发展期风险, 如伙伴选择、利益分配方案风险等; 运作期风险, 如沟通、质量、协调、道德风险等; 解体期风险, 如利益分配、执行风险, 结算风险等。具体如表1所示。

建设项目动态联盟内外风险的集成如图1所示。

其风险识别的过程主要有:

- (1) 确认不确定性的客观存在。辨认所发现或推测的因素是否存在不确定性, 要确认不确定性是客观存在的。
- (2) 列出初步清单。列出客观存在和潜在的各种风险。
- (3) 确立各种风险事件并推测其结果。推测与各类风险相关联的各种合理的可能性后果。
- (4) 制定风险预测图。
- (5) 风险分类。对根据风险性质进行分类。
- (6) 建立风险目录摘要。对项目动态联盟可能面临的风险汇总并排列出轻重缓急。

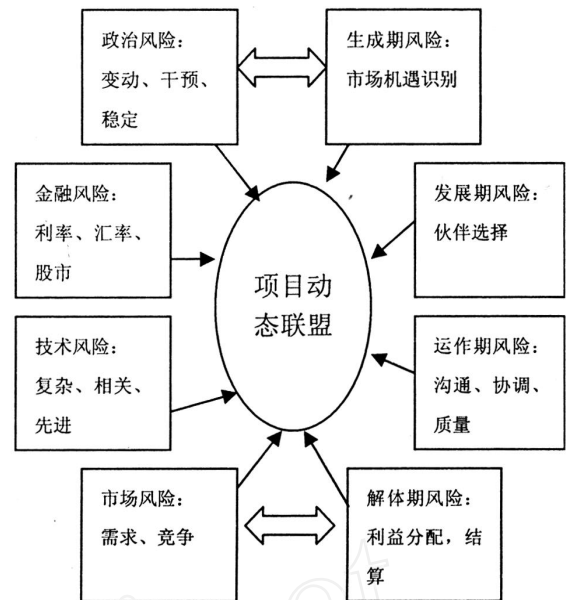


图1 风险识别

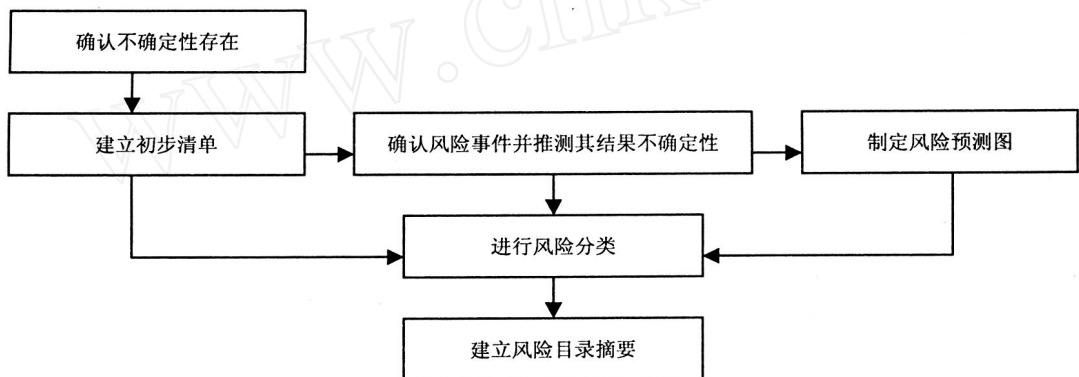


图2 风险识别过程

3 建设项目动态联盟风险预警模式

建设项目动态联盟是一个复杂的动态系统, 需要与之相应的风险预警系统。该预警系统为每个子系统确定相应的“雷达”, 即危机指标。

国外从20世纪70年代开始, 相继出现了战略风险预警、财务风险预警等研究。A lman (1968) 首次创立了多元变量判定模型——Z 分数模型^[24]。Laitinen 等 (1999) 构造了中小企业风险预警系统^[25]。随着信息流量和信息集成概念的建立, A ziz, Emanuel 和 Lawom 在1988年提出用现金流量信息预测财务风险的模型^[26]。Jerry Miccolis 等 (1998) 认为应集中利用风险管理资源从战略角度来考虑风险识别、分析、评价及控制^[27]。Lucy Nottingham (2002) 提出每个企业必须根据自己的风险管理实践, 整合组织核心资源来设计合适的风险集成模型^[28]。Dickinson Gerry

(2001) 研究了 ERM 在保险行业的应用, 将 ERM 在保险行业的应用定位于一种识别、衡量和管理风险的新理念、综合观^[29]。国内对于建设项目风险预警的研究主要集中在项目投资领域, 如贾晓霞等 (2004) 运用界面集成的思路对之进行了深入分析, 并提出了一个集成了六要素的项目区域投资风险预警模式^[13]; 周高等 (2005) 对基础设施项目的投资风险预警指标体系进行了设计^[30]; 吴国付 (2006) 对区域港口项目投资的风险预警机制进行了设计^[31]。

以上相关研究都没有从建设项目总体层面来进行风险预警研究, 尚缺乏对建设项目动态联盟风险预警模式的研究。本文参照贾晓霞等 (2004) 基于界面集成的投资风险预警模式^[13], 对之加以全生命周期的拓展, 系统地将管理熵概念引入项目动态联盟集成道德风险预警系统, 以从企业复杂系统的自组织角度提出风险预警识别、量化的初步

理论框架。

建设项目动态联盟风险预警识别体系要有一个系统的模式将企业范围内的风险管理活动融为一个有机的整

体。而该模式又离不开风险预警目标、组织、方法、信息、文化及过程。由此提出了基于管理熵的动态联盟集成风险预警模型如图3所示。

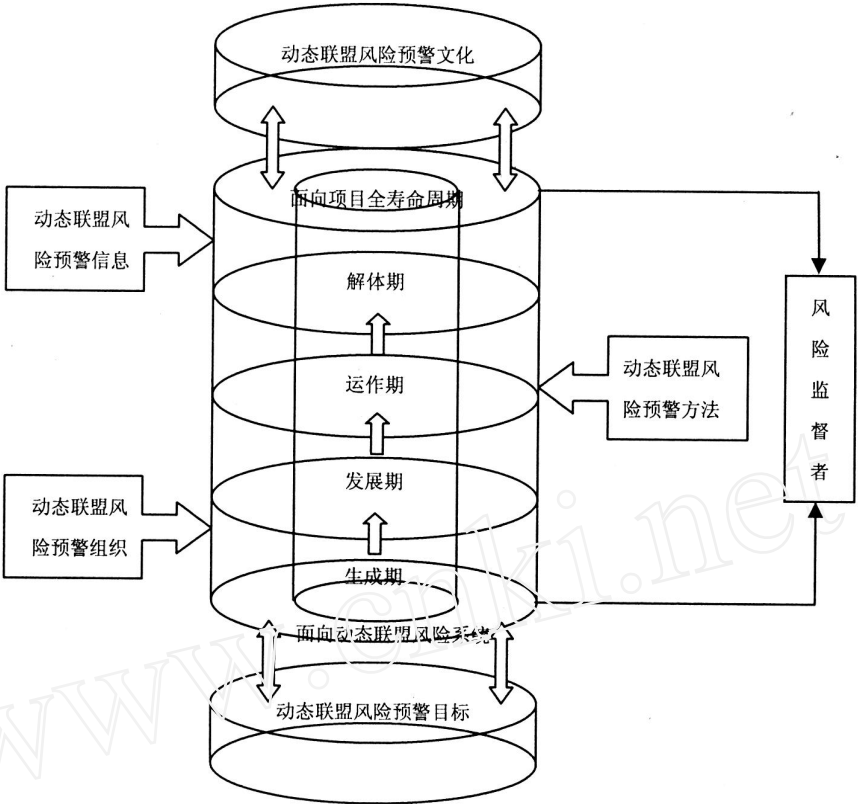


图3 风险预警系统

该模型集成了动态联盟风险预警的基本6要素(目标、文化、方法、组织、信息、过程)，以过程为中轴、战略为基石、组织为实体、方法为中枢、文化为灵魂、信息为纽带，集中反映了管理熵思维下的预警识别的战略、组织、方法、信息、文化和过程集成性特点，是风险预警量化的基础。在此模型中，我们可以清楚看出设置风险预警识别体系的运作过程以及特点：目标是要把所有风险预警活动符合动态联盟的整体战略目标，必须从整体角度集成动态联盟各阶段、各成员的风险预警活动；组织指的是项目动态联盟必须建立相应的风险预警机构，是一种具有动态性、创新性和灵活性的组织模型；方法是指要求用系统思维的方法解决风险预警问题，要从整体角度出发对各类项目的风险进行评价、分类、排序和优化；信息是指要从集成角度研究风险预警的信息特征、原则及模型，建立全方位立体性的信息网络；文化是指风险预警要形成统一规范的风险预警语言、态度；过程则是指风险预警必须满足项目全寿命周期各阶段风险预警的要求。

在实际操作过程中，还必须注意以下几点：

- (1) 确定各个联盟成员的职能以及需要提供的信息类

型与强度、准确性；

- (2) 必须明确模型中的信息通道的终端是什么部门，以便对风险的处理及时、有效、准确；

- (3) 必须明确模型中的决策部门，我们建议在模型中引入监督人，它是联盟以外的经过联盟共同认可的中间组织，监督整个联盟的运作状态以及过程；

- (4) 信息传递的过程应当采用多重联合传输的形式。

4 熵思想在动态联盟风险预警系统中的应用

4.1 熵的概念

- (1) 熵与条件熵

当系统可能处于 n 种不同的状态，每种状态出现的概率为 $P_i (i=1, 2, \dots, n)$ 时，该系统的熵可表示为：

$$E = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

其中， P_i 满足 $0 \leq P_i \leq 1, \sum_{i=1}^n P_i = 1$ 。

设系统 A, B 统计相关，则 $E(A/B)$ 是系统 B 已知时，

系统A的熵或成为条件熵。

(2) 信息准确性与价值的新测度——传递熵

在状态空间 $x \in E_n$ 上的信息A, 对于 $x_i, y_i \in x$, 信息A的条件熵定义为其相应状态的条件概率的下列形式:

$$H(A/x) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n |P(y_k/x_i) \ln P(y_k/x_i)|$$

它反映了信息A的各状态下不确定度的均值。

已知状态空间 x 的信息A的条件概率为 $P(y_k, x_i)$, $k, l = 1, 2, \dots, n$, 定义A的传递矩阵: $E(A) = [e_1, e_2, \dots,$

$e_n]$, 其中 $e_l = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n [P(y_l/x_i) - P(y_k/x_i)]$, $l = 1, 2, \dots, n$

很明显, 传递矩阵中的元素表示状态 l 发生是信息A预报的平均准确度, 可靠度, 数值越大则准确度越高。

令:

$$h_k = \begin{cases} -e_k \ln e_k, & \frac{1}{e} < e_k < 1 \\ \frac{2}{e} - e_k \ln |e_k|, & \frac{1}{n-1} < e_k < \frac{1}{e} \end{cases}$$

$H(A) = \sum_{k=1}^n h_k$ 称为信息A的传递熵, 它是一个在 $[\frac{1}{n-1}, 1]$ 上的非负连续函数, 能准确表明信息A传递状态的不确定度。

4.2 熵思想的应用

影响系统熵值的主要因素有很多, 这个问题值得考虑进一步研究, 根据熵增原理及其应用成果, 把熵作为系统的状态函数, 数值越大, 系统越不稳定, 越无序, 联盟内道德风险越大。基于上述考虑, 列出下列几条影响系统熵值大小的主要因素^[33]: 组成元素的多少(系统的规模性)影响熵值, 其他条件相同时, 规模越大, 熵值越大; 元素种类及元素之间的关系(系统复杂性)也影响熵值的大小, 元素之间的关系越多、越复杂, 熵值越大; 所拥有的有用信息量(系统的确定程度)增多, 系统的熵值减少; 系统的目标对熵值起决定性作用。从这个意义上讲, 我们要在能够实现联盟功能的前提下, 尽量降低系统的复杂程度, 做到各个盟员责、权、利层次分明; 尽量增加系统对于外界的信息挖掘量和准确性, 使得系统有更加准确的判断力, 从而增强系统的与经济环境的融合程度; 加强成员企业的思想教育和联盟文化宣传, 增强系统的亲和力, 加强奖惩和法制的力度; 努力追求低熵水平——默契, 降低联盟工作效率低下、相互扯皮、人浮于事等资源内耗现象, 增强系统之间信息的交换数量与质量。所有这些都可以达到降低系统熵值的作用, 增强联盟的综合核心竞争能力。

5 动态联盟风险预警系统的量化模型

5.1 内部因素引起的风险度量

(1) 风险度矩阵确立

设有 m 个影响因素, n 个节点企业, r_{ij} 表示第 i 个影响因素对第 j 个节点企业的风险度。设 a 宝石基于 i 影响因素的节点企业可以采取决策的数目, 决策问题的决策矩阵为 $O = (o_{ij})_{n \times a}$, 条件结果值 o_{ij} 发生的概率为 p_{ij} , 节点企业 j 的条件结果期望值为:

$$\bar{o}_j = \sum_{i=1}^a p_{ij} o_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

标准差为:

$$\sigma_{oj} = \sqrt{\sum_{i=1}^a p_{ij} (o_{ij} - \bar{o}_j)^2}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

在多个节点企业存在的动态联盟中, 假定彼此之间是信息不对称的, 即从长期来看, 节点企业在做决策时没有考虑其他企业决策者可能出现的道德风险, 即各个节点企业同时做出决策, 道德风险的影响还没有出现。于是, 节点企业的风险度为:

$$d_j = \sigma_{oj} \sqrt{o_j}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

考虑 m 个影响因素, 可得到 n 个节点企业对于 m 个影响因素的风险矩阵:

$$\hat{R} = (\hat{r}_{ij})_{m \times n}$$

标准化, 可得:

$$R = (r_{ij})_{m \times n}$$

其中, r_{ij} 为第 j 个节点企业在因素 i 上的值, 有: $r_{ij} \in [0, 1]$, $r_{ij} = [\hat{r}_{ij} - \min_j(\hat{r}_{ij})] / [\max_j(\hat{r}_{ij}) - \min_j(\hat{r}_{ij})]$, 对于任意的第 i 个影响因素, 可以假定 r_{ij} 大者风险大。

(2) 熵权的确定

确定了风险度矩阵之后, 要对之进行调整, 对于 (m, n) 评价问题, 第 i 个影响因素的熵定义为:

$$H_i = -K \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

其中, $f_{ij} = (1 - r_{ij}) / \sum_{i=1}^m (1 - r_{ij})$, $K = 1/\ln n$, 且当 $f_{ij} = 0$ 时, $f_{ij} \ln f_{ij} = 0$ 。

则第 i 个影响因素的熵权 w_i 定义为:

$$w_i = \frac{1 - H_i}{\sum_{i=1}^m H_i}, \quad 0 < w_i < 1, \quad \sum_{i=1}^m w_i = 1$$

熵权具备的性质有: 各节点企业在影响因素 i 上的值相差较大, 熵值较小, 熵权较大时, 说明该影响因素向决策者提供了有用的信息。同时还说明在该问题中, 各节点企业在该影响因素上有明显差异, 应重点考察。各节点企业在影响因素 i 上的值完全相同时, 熵值达到最大值 1, 熵权为 0, 这也意味着该影响因素向决策者未提供任何有用信息, 该影响因素可以考虑被取消。影响因素的熵值越大, 其熵权越小, 该影响因素越不重要。

为了反映各个因素对某个节点企业的综合影响, 将决策者对各影响因素给出的权重(主观权重) u_i 与熵权(客观权重) w_i 相结合, 最后得到关于影响因素 i 的综合权重:

$$W_i = \frac{u_i}{\sum_{i=1}^m u_i}, \text{ 于是各节点企业的熵权评价值为: } \lambda_i = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^m W_i}$$

因为动态联盟是一个系统, 各个节点企业是它的子系统, 引起内部风险的因素看作是系统中的要素, 我们用风险熵表示整个动态联盟系统的无序程度, 即内部风险发生的程度, 根据以上分析, 可以得到动态联盟系统内部的风险熵为:

$$SI = -K \sum_{i=1}^n \lambda_i \ln \lambda_i$$

对之求全微分, 可得:

$$dSI = -K \sum_{i=1}^n [\lambda_i + \lambda_i \ln \lambda_i + o(\lambda_i)]$$

5.2 外部因素引起的风险度量

外部环境的影响因素的变化并不直接带来系统内部风险熵的变化, 而是通过使各个节点熵的决策人的行为发生变化, 从而导致风险熵变化。决策人的行为可以用决策矩阵表示 o_{ij} 。假设外部因素有 b 个, 它们对内部因素的影响用矩阵 d_{ie} 表示, 则外部因素对各个节点决策人的风险度矩阵为:

$$(c_{je})_{n \times t} = (o_{ji})_{n \times m} \times (d_{ie})_{m \times t}$$

计算出熵权之后, 得到各个节点企业的熵权评价 λ_i , 由它引起的风险熵为:

$$SD = -K \sum_{i=1}^n \lambda_i \ln \lambda_i$$

对 SD 求全微分, 可得:

$$dSD = -K \sum_{i=1}^n [\lambda_i + \lambda_i \ln \lambda_i + o(\lambda_i)]$$

5.3 总体风险度量

根据上文分析, 动态联盟系统风险熵的变化可氛围 dSI 和 dSD , 因此总体风险度量可表示为:

$$dS = dSI + dSD$$

5.4 信息准确性与价值的新测度——传递熵

为更加明确各个元素表示状态 l 发生是信息 A 预报的平均准确度, 计算信息 A 的传递矩阵为:

$$E(A) = [e_1, e_2, \dots, e_n]$$

其中, $e_l = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n [P(y_l/x_l) - P(y_k/x_l)]$, $l = 1, 2, \dots, n$

$$H(A) = \sum_{k=1}^n h_k \text{ 称为信息 } A \text{ 的传递熵, 其中}$$

$$h_k = \begin{cases} -e_k \ln e_k, & \frac{1}{e} < e_k < 1 \\ \frac{2}{e} - e_k \ln |e_k|, & \frac{1}{n-1} < e_k < \frac{1}{e} \end{cases}$$

在准确赋值的基础上, 主要针对上面所得到的动态联盟风险的预测系统的结果, 推算出发生的频率, 再采用统计学中多元非线性回归分析的方法, 得到我们的每一种状

态空间所对应的不同的风险熵模型, 从而确定出风险的大小、警度等。

6 结束语

在项目全寿命周期风险管理范畴下, 研究建设项目动态联盟风险的预警系统模式仍然面临着许多新的难题。本文提出的风险熵预警量化模型对于大型建设项目动态联盟的风险评价在理论和实践上提供了较为可行的方法, 通过这个预警系统发出的信息使动态联盟各企业尤其是盟主企业决策者掌握系统中风险程度。但对于更加复杂、动态性更大的动态联盟, 在主观判断不可避免成为重要数据来源的情况下, 如何强化定性定量方法的科学结合, 仍然需要进一步深入探讨。

参考文献:

- [1] 林鸣, 马士华. 动态联盟——项目管理新模式[M]. 北京: 电子工业出版社, 2003
- [2] Bartoszcuk P, et al. Complex eco-economy system [J]. Journal of Systems Science and Complexity, 2003, (5): 145~158
- [3] Flanagan R, et al. Risk management and constructions[M]. UK: Blackwell Scientific, 1993: 78~81
- [4] Shen L Y. Application of risk management to the Chinese construction industry [D]. UK: University of Reading, 1990
- [5] Cohen F. Information system attacks: a preliminary classification scheme [J]. Computers and Security, 2000, 16(1): 26~47
- [6] Weber R. Information systems control and audit[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1999: 56~58
- [7] Pfleeger C. Security in computing[M]. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey: 1997: 12~15
- [8] Thurwachter, et al. Data and telecommunication [M]. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2000: 30~35
- [9] Dey P K. Project risk management: a combined analytic hierarchy process and decision tree approach [J]. Cost Engineering, 2002, 44(3): 13~26
- [10] Tah J H M, Carr V. Information modelling for a construction project risk management system [J]. Engineering Construction and Architectural Management, 2000, 7(2): 107~119
- [11] Ford D N, et al. A real options approach to valuing strategic flexibility in uncertain construction projects [J]. Construction Management and Economics, 2002, (20): 343~351

- [12] Wang S Q, et al Risk management framework for construction projects in developing countries[J]. Construction Management and Economics, 2004, 22: 237~ 252
- [13] 贾晓霞等. 项目投资区域风险的识别与预警模式研究[J]. 中国管理科学, 2004, 9(6): 48~ 53
- [14] Langdon C S, et al Supply about the modeling and emulation of the chain online, economic simulation in swam: agent-based modeling and object oriented programming[J]. Management Science, 2000, (21): 279~ 304
- [15] Riddalls C, et al Modeling the dynamics of supply chains[J]. International Journal of System Science, 2000, 8(31): 36~ 49
- [16] 彭本红等. 基于熵和模糊技术的动态联盟企业的敏捷性评价[J]. 科学管理研究, 2004, 8(6): 52~ 55
- [17] 贺思辉等. 相对熵、畸变风险测度及其金融风险测度的效能[J]. 延安大学学报, 2004, 7(6): 23~ 26
- [18] 彭本红等. 基于熵和双基点方法的广义价值工程评价模型[J]. 价值工程, 2004, 6(2): 54~ 57
- [19] 吴英. 动态联盟中道德风险防范与控制机制研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2005
- [20] AlBahar J F, et al Systematic risk management approach for construction projects[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 1990, (3): 533~ 546
- [21] Royal Society. Report of the study group on risk: analysis, perception, and management[Z]. London: Royal Society, 1991
- [22] Chicken J. Managing risks and decisions in major projects[M]. UK: Chapman and Hall, 1994
- [23] AS/NZS 3931. Risk analysis of technological systems - application guide [S]. Australia, Homebush, NSW, 1995
- [24] Altman. Financial ratios discriminant analysis and prediction of corporate bankruptcy [J]. Journal of Finance, 1968, 23(4): 589~ 609
- [25] Laitinen E K, et al Early warning system for crisis in SMEs: preliminary evidence from Finland and the UK[J]. Journal of Small Business and Enterprise Development, 1999, 1: 89~ 102
- [26] Aziz, Emanuel, Lawom. Bank prediction: an investigation of cash flow based models[J]. Journal of Management Studies, 1988, 25(5): 419~ 437
- [27] Miccolis J, et al ERM [J]. Strategy & Leadership, 1998, 26(2): 522~ 527
- [28] Nottingham L. Integrated risk management [J]. The Canadian Business Review, 2002, 23: 26~ 28
- [29] Gerry D. ERM. Its origins and conceptual foundation [J]. The Geneva Papers on Risk and Insurance, 2001, 26: 13~ 19
- [30] 周高等. 基础设施项目投资风险预警指标设计[J]. 重庆交通学院学报, 2005, (6): 98~ 101
- [31] 吴国付. 区域港口建设项目投资风险预警管理系统研究[J]. 港口装卸, 2006, (2): 34~ 38
- [32] 霍红, 王文利. 供应链系统道德风险的熵度量研究[J]. 物流科技, 2004, (4): 78~ 81
- [33] 宋华岭, 刘全顺, 刘丽娟. 管理熵理论——企业组织管理系统复杂性评价的新尺度[J]. 管理科学学报, 2003, 6(3): 19~ 27

Identification and Early Warning Model study on Dynamic Alliance of Projects

HUANG Jian-bo, XU E L iang, XIAO Tai-qing

(School of Business, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract This essay identified the risks of dynamic alliance projects, marked off the sort of risks it face with, and described the process of identification of risks. Then the essay constructed early warning model of dynamic alliance of projects which contains of six elements including objective, culture, method, organization, information and process. And made the measurement of the early warning system modeled quantitatively with management entropy. The essay used entropy weight to measure the dynamic alliance risk, and used transmitting entropy to describe the veracity of the early warning information, thus provided a intact and exact quantitative early warning model which can benefit the decision maker of dynamic alliance to take measurements.

Key words Dynamic Alliance of Projects; Risk Identification; Early Warning of Risk; Management Entropy