

### 运用影响图进行融资风险的识别与评估

上传日期: 2008年5月15日 编辑: 现代经济编辑部 点击:328次

周 婵

(广西柳州运输职业技术学院, 广西柳州545007)

摘要: 加强对融资风险评估方法的研究, 有助于指导项目融资方案的设计, 有助于项目融资在中国的开展。而在评估中使用影响图, 一方面有助于提高风险因素的认识深度, 把握各因素的内在变化规律; 另一方面可以通过影响图来表现项目风险与融资协议的四个部分的交互作用, 然后基于影响图进行系统仿真, 在此基础上进行风险的定量评估。

关键词: 项目融资; 风险; 评估; 识别

#### 一、运用影响图进行融资风险辨析的方法

##### (一) 影响图(ID)的理论综述

关于影响图最早的研究可追溯到 Wright(1934)在回归模型中用有向图证明“影响”和“原因”的关系。Good(1961)提出有向图用因果链解释 F(间接前序节)经过一组直接前序节点 G(G1G2G3...Gn), 引起 E(目标节点)的可能性。七十年代后期, Howard 和 Matheson 根据在实际决策分析中积累的经验, 正式提出了决策问题的一种图示表征和求解方法: 影响图分析法(Influence Diagram 简称“ID”)。Howard、Matheson 引进信息弧明确标识知识的时序和影响, 对 ID 理论做出了开创性的重要贡献。在决策分析中的一个重要步骤是由观察得到的数据进行推理, 它在贝叶斯推理中已被证明与影响图中有向弧翻转等价。影响图是一个无有向回路的有向图, 由四类节点和四类有向弧构成。节点包括确定性节点、不确定型节点, 决策节点和价值节点, 弧揭示了节点之间的影响规则和做决策时可供使用的信息。



图1 影响图节点类型的表示

##### (二) 构造融资风险影响图的具体思路

1、风险评估指标的分解。以累积债务覆盖概率(DCR)作为目标节点, 首先将该节点分解成现金流净额和按照债务计划应该偿还的数额两个价值节点。现金流净额再分解为销售收入、成本、资本再投入、偿还担保等直接前序价值节点。然后按照目标定向法继续细分。

2、通过影响图中节点的顺序和相关结构, 体现在各种投资结构、融资结构、资金结构、信用保证结构下偿债现金流的特点。例如: 投资结构的特征通过以下方面反映: 资产和现金流的控制权的不同导致的追索流程的差异, 产品分配权不同导致的偿债现金流来源的差异。融资结构要体现偿还的方式、账户的管理对偿债资金的影响。信用保证结构则要反映风险控制措施的启动机制、干扰条件等方面。

3、模块化、结构化的分解方法。为了有利于专家参与, 提高分解效率, 可以把影响图按照功能类别分解为若干模块, 每个模块由系列节点组合表示。例如, 销售收入节点的前序节点, 可以分为销售量风险的模块、销售协议有效性的模块、销售价格风险的模块。

4、注意节点类型的选择。例如, 财务指标财务数据(收入、销售量、成本、税收等)主要通过价值节点来反映, 其影响因素通常用价值节点或不确定型节点来反映。风险控制措施效果的(如担保的有效性)采用机会节点来反映, 其后序节点通常是价值节点, 如担保变现价值。

5、在数量关系上构造影响图。一旦影响图的图形结构固定下来以后, 再进一步在函数层次上定义各个节点的数据结构。价值节点一般定义为函数、决策节点一般为某种条件函数, 机会节点定义为条件概率分布。数据的表示方式可以是绝对数, 定义为是否或是多少; 或者是相对数, 反映相对某个标准变化了多少。如果所有结点在两个层次上都做出规定, 则可以结束风险辨析过程。

##### (三) 构造反映多阶段风险的影响图

上述构造方法是假设各不确定因素的自身变化及其影响能力不会随时间阶段的推移而发生变化。而现实中为了准确的反映风险的阶段性, 以考察各阶段风险管理措施的效果, 可以把风险评估按照项目的运营周期分成若干时间阶段, 比如按照年份, 或

者项目里程碑（分为建设期、达产期、正常运营期、衰退期）划分，每个阶段建立完整的影响图。然后各个阶段的影响图通过节点连接起来，如图2



图2

## 二、项目融资风险的最终评估

影响图中有 3 种类型的矩阵：状态矩阵、频率矩阵、关系矩阵。影响图在数值上采用状态集和频率集描述节点的数据结构，在函数层上采用关系矩阵描述变量间的关系。风险影响图的结构中有两类节点：（1）边缘节点。对于这类节点可以独立的使用专家集体判断或者模糊推理（Fuzzy Reason）来获得其状态和概率。（2）非边缘节点，通常受多个节点的影响，例如收入、成本等。非边缘节点的状态不是独立的，取决于某一时刻系统中其他节点的取值。由于非边缘节点状态的相互决定性，需要通过蒙特卡罗模拟法（MonteCarlo Simulation）对风险影响图进行全局仿真才能获得单个节点的状态分布。

边缘节点以外的节点的状态往往同时相互取决于其他节点的状态。为了获得每个节点的状态概率分布，需要从整体来考虑，即以影响图反映的全局关系为基础，对融资风险进行蒙特卡洛系统仿真，以获得某个目标节点的状态。

设：（如图 3）整个影响图中  $Z$  为目标节点，其中  $Y_1$ 、 $X_3$ 、 $X_m$  为边缘节点，已经通过模糊评估获得边缘节点的状态向量为  $P = \{ P_{Y_1}, P_{X_3}, \dots, P_{X_m} \}$ ，状态的概率分布为  $f = \{ f_{Y_1}, f_{X_3}, \dots, f_{X_m} \}$ 。价值节点  $Z$  的直接前序节点（ $X_1$ ， $X_2$ ， $X_3$ ， $X_m$ ），间接前序节点为  $Y_1$ 。假如已知影响图全部边缘节点的状态概率，已知节点  $Y_1$ 、 $X_3$  对于  $X_1$  和  $X_2$  的影响规则，以及节点  $Z$  的全部前序节点对  $Z$  的影响规则。然后，我们可以启动蒙特卡罗全局仿真来计算节点  $Z$  的状态分布。



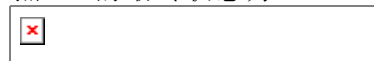
图3

设：直接前序节点（ $X_1$ ， $X_2$ ， $X_3$ ， $X_m$ ）对节点  $Z$  的影响规则由矩阵  $R_{XZ}$  表示：

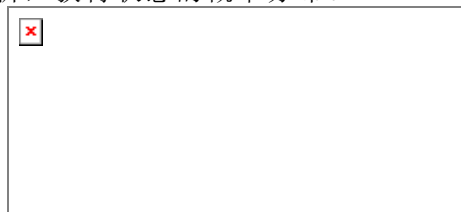


含义为：若  $X_i$  的状态为  $P_{X_i}$ ， $Z$  的变化量为  $P_{Z_i}$ ；若  $X_m$  的状态为  $P_{X_m}$ ， $Z$  的变化量为  $P_{Z_m}$ 。第一步，每一次仿真时，根据每一边缘节点的状态分布概率，随机抽取一个状态。边缘节点  $Y_1$ ， $X_3$ ， $X_m$  共获得 3 个状态。根据每个边缘节点对其他节点的影响规则，可以获得节点  $Z$  的直接前序节点的状态。然后根据影响规则  $R_{XZ}$  获得节点  $Z$  的状态。

通过一次系统仿真，节点  $Z$  的最终状态为：



$R(\cdot)$  为函数，可以是加、减、乘、除，也可以是判断、决策。比如，已经获得“销售收入”节点对“信托账户”节点的影响结果，而“信托账户”节点又同时受到“现金流控制权有效性”节点的影响，如果该节点状态为“无效”，而该节点无效时对信托账户的影响规则为“信托收益无法收集”，那么信托账户节点的最终状态为 0。第二步，重复第一、二步  $n$  次，获得  $Z$  的  $n$  个状态。对价值节点  $Z$  的  $n$  个状态进行统计特征分析，获得状态的概率分布。



融资风险评估的目标是计算 DCR（累计债务覆盖率）指标。假如把项目的分析期设置为一年，只需要使用单阶段风险影响图，按照上一节提出的方法和步骤来计算

单一价值节点 DCR。假如，项目的分析期设置为  $n$  期，需要先建立反映多阶段风险的影响图，再使用第二节介绍的方法计算出价值节点的状态概率分布，然后根据这  $n$  期的价值节点的状态、频率和分期偿还计划，再次使用蒙特卡罗仿真计算最终的 DCR 节点的状态分布。

参考文献：

[1] 项目风险管理[M]，沈建明，机械工业出版社，2004-1

[2] 风险分析与管理指南，美国防务系统管理学院，航空工业出版社，2002

[3] 王卓甫. 工程项目风险管理——理论、方法与应[M]. 中国水利水电出版社. 2003

版权所有：《现代经济》编辑部

E-MAIL:mej@vip.sohu.com 电话：0898---68928581 传真：0898---68919810

地址：海口市龙昆北路24号龙园别墅D1栋 邮编：570105