

# 系统动力学在战略风险评价及控制中的适用性

唐 伟, 雷星晖, 李玲玲

(同济大学 经济与管理学院, 上海 200092)

**摘要:** 现有的战略风险评价方法有着不同程度的局限性. 随着系统动力学(system dynamics, SD)在管理领域应用的逐步扩展, 将其用于管理控制的研究也开始出现. 通过研究系统动力学方法在战略风险评价和控制中的适用性, 依据战略风险的特点建立系统基模, 并进行系统仿真, 以证明系统动力学方法在战略风险的评价与控制中的有效性及优势.

**关键词:** 系统动力学; 战略性风险评价及控制; 系统基模; 系统仿真

**中图分类号:** F275

**文献标识码:** A

## Applicability of System Dynamics to Strategic Risk Assessment and Control

TANG Wei, LEI Xinghui, LI Lingling

(College of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** For a surge of demand of system dynamics(SD) application in management area, a study of SD springs up. Based on a study of the applicability of SD to the strategic risk assessment and control, system archetypes are established with a consideration of the risk characteristics. A simulation verifies the effect and the advantages of SD.

**Key words:** system dynamics; strategic risk assessment and control; systems archetypes; system simulation

在美国 2004 年发布《企业风险管理—整合框架》的影响下, 我国 2008 年颁布了《企业内部控制基本规范》, 将企业控制的目标定位于企业战略; 要求“企业开展风险评估, 应当准确识别与实现控制目标相关的内部风险和外部风险, 确定相应的风险承受度.” 此后又颁布了《企业内部控制评价指引》和《企业内部控制审计指引》, 并于 2011 年 1 月 1 日执行. 此举对防范企业风险、规范企业管理、促进企业的可持续发展具有积极的推动作用, 也使得战略风险评

价和控制研究受到理论及实务界的进一步关注.

## 1 战略风险评价及控制的方法综述

早期的学者已经注意到企业战略同企业风险之间的密切关系, 对战略风险的评价及控制研究也形成了多种观点及方法. 但由于一般方法难以体现战略的复杂性及动态性, 研究均未能形成一个完善的方法体系, 因而对风险的定量研究是有限的. Baird 和 Thomas<sup>[1]</sup>认为, 人们缺乏可以普遍接受的风险战略模型, 以协调决策者、组织流程、市场和行业因素之间的相互作用, 从而对风险和战略风险的影响做出判断. 当前常用的对战略风险度量的方法主要有以下几种.

### 1.1 CAPM(资本资产定价模型)

CAPM 最初主要用于考查股票的收益风险. Malkiel 于 1990 年将其用于战略管理<sup>[2]</sup>. 以 CAPM 模型或其演变模型来度量战略风险在上世纪 90 年代较为普遍, 主要的应用方式有 3 种: 一是直接应用  $\beta$ (系统风险系数) 值来反映特定企业的战略风险水平; 二是通过分析  $\beta$  来反映企业战略同战略风险的关系; 三是通过分析  $\beta$  来反映风险同收益的关系<sup>[3]</sup>. 但通常认为, 难以较为客观地确定  $\beta$  值.

### 1.2 变化的方法

这一方法基本上是以方差为基础变化的方法, 是战略风险度量中应用较广的方法之一. 它利用特定变量的变化特征(如方差或标准差)来估计企业整体的风险水平, 最常用的变量是收益类指标, 如 ROA(return on assets, 资产收益率)、ROE(rate of return on equity, 净资产收益率)等. Bettis 等<sup>[4]</sup>提出通过对收益历史数据进行多维度分析来确定风险水平. 这一方法能反映静态的方差法所不能反映的变化特征, 这种差异的变化所体现的即是风险的影响, 这更接近战略风险的本质定义. James M. Collins

等<sup>[5]</sup>借鉴变化的方法而提出了一种更为反映动态的战略风险度量方法,称为时间序列法.该方法强调企业竞争地位的下降以及下降幅度构成战略风险.该方法选择某行业内特定的企业并确定能够反映其竞争地位的某项指标(如ROA),再将指标同行业内的其他企业比较,以确定特定企业竞争地位是否下降及下降的幅度,从而评价企业的核心能力及战略风险.

### 1.3 战略风险地图

Slywotzky 和 John Drzik<sup>[6]</sup>在2005年4月的《哈佛商业评论》上提出了战略风险地图(strategic risk map)的概念.为了更好地帮助企业了解它们可能遇到的战略风险,他们将战略风险归为7个大类绘制成战略地图.这其中包括:行业、技术、品牌、竞争者、顾客、新项目及需求停滞.在每个大类中都有不同的风险类型.这些风险可以系统地被发现和衡量,并通过采取不同的措施来消减.这7个方面几乎涵盖了企业在制定战略时遇到的所有重要问题,它们可以提醒企业的高层管理者注意到在战略决策中,哪些方面可能遭遇到战略风险.但这一方法的评价结果较为分散,难以对企业战略风险的评价形成综合的观点.

### 1.4 蒙特卡罗模拟

风险是由不确定性造成的,不确定性的最佳表述方法就是概率.因此,围绕概率的应用,在实践中产生了诸多方法.其中最有代表性的是蒙特卡罗模拟(Monte Carlo methods).蒙特卡罗模拟把每年的销售额、增长率、运作费用以及通货膨胀率等不确定因素随机组合进行模拟运行,得出现金流折现的积累分布.运用蒙特卡罗模拟确定风险概率,而被广泛应用于财务风险分析领域.该方法可用以计量年度现金的短缺及溢余,从现金流量的角度来认识风险,从而拓宽了计量风险的视角;而“概率”也能够更贴近“风险”的实质<sup>[7]</sup>.

国内学术界对战略风险的研究还处于起步阶段,侧重于相关策略研究和战略风险基本概念的引进和方法介绍,以及具体战略行为的风险研究.杨华江、席酉民等<sup>[8]</sup>从公司的环境、资源、能力和战略等4个方面探讨了集团公司战略风险的管理模型;郭菊娥<sup>[9]</sup>进一步对集团公司战略风险的属性识别进行了研究;王朔、项保华等<sup>[10]</sup>利用战略风险地图的方法对战略风险的控制模式进行了分析;祝志明、杨乃定等<sup>[11]</sup>重新界定了战略风险的内涵,识别了战略风险的影响因素,通过建立收益及风险之间的模型并进

行实证,分析了战略风险的度量方式.

上述方法都从不同角度对战略风险的评价及控制的研究有所贡献,但也体现了如下不足:一是视角比较单一,如仅从收益、现金流,抑或财务的角度都不能全面地体现企业战略的风险;二是有些方法只反映静态,不适应战略相关因素变化的特点.即便是有动态意义的方法也只是体现了某两个或几个时点的比较,而不能体现企业战略风险全面的、全过程的动态性;三是方法不够直观,计量的数据量庞大,难以让实务界接受;四是未能较好地将外部影响因素同内部影响因素、财务因素及非财务因素相结合,难以客观地反映战略在企业风险控制中的核心地位.因此,在实务中,以企业战略目标为核心的风险评价及控制还难以全面落实.

## 2 系统动力学方法在战略风险评价及控制中的适用性及优势

系统动力学(system dynamics, SD)是一门分析研究复杂信息反馈系统的学科.它分析及解决问题的方法是定性与定量的统一,以定性分析为先导、定量分析为支持,两者相辅相成.它从系统内部结构与其动态行为的关系入手,剖析系统,进行建模,借助计算机模拟技术来分析研究系统内部结构与其动态行为的关系,并寻求解决的途径.

### 2.1 系统动力学方法在企业管理研究中的应用

最早将系统动力学应用于企业管理问题研究的是系统动力学的创始人 J. W. Forrester,他早在1958年就指出:企业系统——所有的公司活动之间的相互关系的行为取决于整体的性质,而非取决于各个组成的单个部分的性质,人们将认识到公司不是一个分离的功能的简单集合,而是一个系统<sup>[12]</sup>.彼得·圣吉<sup>[13]</sup>在1990年发表的名著《第五项修炼——学习型组织的理论与实务》,应用和介绍了定性的“系统思考”方法则进一步推动了系统动力学在企业管理研究中的应用.

我国也有很多学者将系统动力学应用于企业管理问题研究,其中比较深入的工作,如王其藩于1995年主持建立的企业模型,大体包括雇员、库存、资产、设备、市场与产品信誉水平等主要状态变量,指出了一个典型的企业可以由5个基本子共性结构组成:市场营销、人事、生产、财务和研发,5个子共性结构互相联系,共同作用,组成企业这个整体,表现出整体的特性<sup>[14]</sup>.

## 2.2 系统动力学方法在战略风险研究中的初步尝试

近年来,将系统动力学应用于目标控制引起了学界的广泛关注,很多学者都用系统动力学的理论及模型对目标实现控制进行了理论和方法的研究,认为主动而系统的目标控制对目标的实现起着至关重要的作用。Warren<sup>[15]</sup>用系统动力学研究了企业制定适当的短期目标对实现企业战略目标的重要性,认为企业的管理层有可能低估或高估企业可能实现的绩效,从而使企业错过发展的机遇或者浪费当前所拥有的资源,从而使企业失去了实现战略目标的可能性。Ceresia<sup>[16]</sup>也利用系统学方法,从加强人力资源建设的角度研究了实现管理目标与组织目标的动态模型。Ceresia 和 Battista 将平衡计分卡方法设计为系统动力学模型,将企业的目标分解为货币及非货币指标,从管理流程、客户管理和财务管理的角度研究目标实现的控制。但探索对风险的量化,并从控制风险的角度探讨实现企业战略目标的目的还是一个新的尝试。

## 2.3 系统动力学同企业战略风险评价及控制的契合

由于企业战略风险管理的复杂性和动态性,单纯的静态模型和线性分析难以对整个战略性风险系统进行确切的描述。而系统动力学恰恰符合了战略性风险控制的要求,战略性风险控制的特征也符合系统动力学的建模要求。

(1) 战略风险的评价和控制是一个复杂系统,它存在一因多果和一果多因情况,也存在短期和长期控制的不同效果,战略决策既有正效应又有负效应,对战略风险的评价同时考虑这些方面的影响。

(2) 战略风险控制是一种多重反馈,既存在正反馈也存在负反馈。例如,绩效的增长使企业更接近战略目标,战略目标又会促进绩效的进一步增长。而战略决策会消耗资源,使绩效下降,风险容量降低。

(3) 战略风险的评价和控制存在反直观性。战略内部控制系统的复杂程度高,涉及心理学、社会学等诸多问题,根据常规思维难以进行有效分析。

(4) 战略风险的控制存在时滞延迟效应。战略内部控制的效果需要很长的时间才能得到反映。比如一些保守型企业战略、缩减投资战略、缩小企业规模等战略从短期看使得利润率上升、资本结构优化,但长期看,减少了企业的机遇以及应对风险的能力,削弱了企业的竞争力,经过一段时间后,会导致企业出现亏损,资本结构恶化。

(5) 战略风险控制不适合做直接试验。战略决策涉及到企业的生死存亡,因此,不适合直接试验。可以利用系统仿真的方法,探索不同战略选择。

## 3 战略风险评价及控制的系统动力学基模(Systems Archetypes)

现实生活中导致企业战略系统失败或成功的因素非常复杂。战略风险评价及控制系统涉及宏观、微观、个人、组织、物质及思想意识等多种因素的影响,但从整个系统运动的现象及运动反映的机理来说是有规律可循的,因而是可预测并可控制的。

### 3.1 系统动力学反馈关系

战略风险产生及其评价控制系统的运动可以分为2个模块:

(1) 企业核心能力动态模块。企业的核心能力是战略的基础和保障,构成企业的战略基础,一个企业之所以能够在市场竞争之中立足,以至于发展壮大,是因为这个企业必定有特别的、超过别人的、与众不同的地方,这个不一般的地方就是企业的核心能力,这是一个企业生命力的关键,企业战略目标的实现又是通过不断地增强其核心能力来实现的。

(2) 战略风险评价及控制模块,包括风险容量及风险评估,并在此基础上进行风险控制。风险容量是企业战略的执行效果同战略目标之间的差距。它在短期内可以通过战略计划(或预算)以及可容忍的偏离程度等表示。风险控制即是根据风险容量进行判断,对风险进行评价及监督,及时反馈信息进行战略战术及管理方案的调整,实现战略管理的过程控制,以确保战略目标的实现。

这2个模块各自有循环反馈系统,同时又相互影响。这一系统的反馈见图1。

### 3.2 战略性风险评价的SD模型

本文运用 Vensim 软件,设计了战略风险评价及控制的基础模型,如图2所示。

模型中战略性风险容量及核心能力为存量,表示这2个变量随时间变化而积累。风险产生于内部因素同外部因素之间的失衡,从而使战略绩效脱离了战略目标的要求,这种风险降低了风险容量,而战略性风险容量趋于零时预警风险。该系统基模主要有3个回路:其一,战略性风险容量对核心能力的投入起决定作用,如企业有足够的抗风险能力(即风险容量足够大),才能进行新产品投入,或其他以提高企业核心竞争力为目的的战略投入;而若风险容量

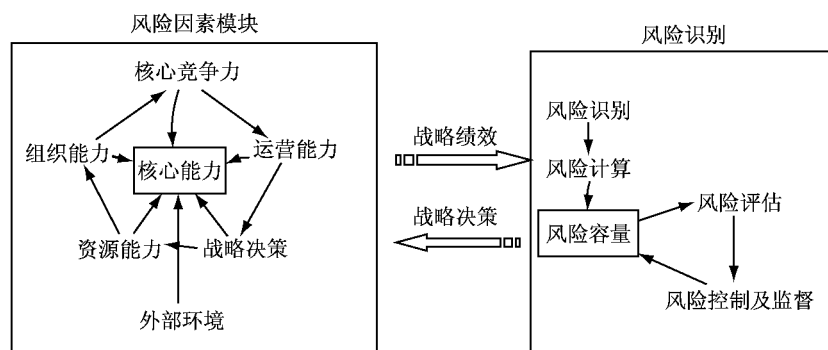


图 1 战略风险评价及控制系统反馈关系

Fig.1 Strategic risk assessment and control system feedback relationship

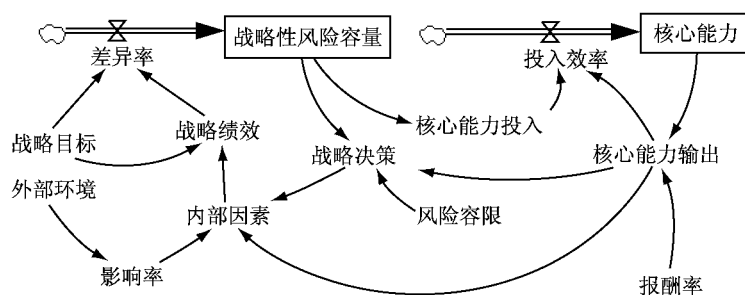


图 2 战略风险评价及控制系统基模

Fig.2 Systems archetypes of strategic risk assessment and control

趋于零,则提示风险,企业则应对战略决策及战略执行重新安排;其二,核心能力输出后通过内部因素产生效益,从而可计量战略绩效,并比较战略绩效同战略目标的差异,将其计入风险容量;其三,核心能力的输出程度不仅对企业核心能力本身产生影响,也能够影响战略决策的执行,从而通过内部因素影响战略绩效。

### 3.3 战略风险评价及控制模型的仿真运行

计算机仿真验证了战略性风险控制模型逻辑关系的正确性及有效性。虽然战略风险控制系统基模是对战略风险控制系统的高度概括和抽象,但为验证模型的逻辑关系的正确性,本文对其中常量进行了假设,并设计出模型的因果关系函数。对模型的主要运行结果进行分析和说明,如图 3 所示。

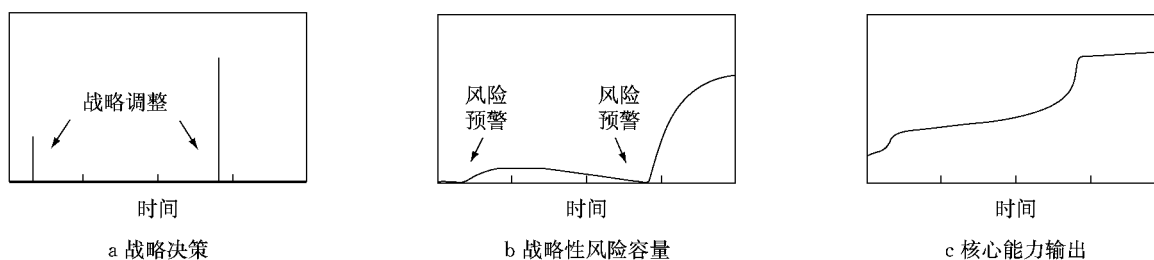


图 3 战略风险评价与控制系统仿真结果

Fig.3 Strategic risk assessment and control system simulation

由图 3a 可知,战略决策是系统的开关量,其是否运作取决于风险容量是否在预期程度。如果系统对风险进行了预警就表示应对企业的战略决策进行一定程度的调整。由图 3b 可知,系统将在预测风险容量较低时做出预警,以提示战略决策及战略运行不理想,需要进行调整。图 3c 说明,经过战略调整,企业的核心能力明显加强。

## 4 结论

可见,在企业风险容量较低时,系统做出了风险预警,从而提示企业调整战略。如果战略调整有效,则企业的战略能力增强,从而使风险容量状况得以改善。仿真结果初步证明模型在逻辑上是有效的。同

时,运用系统动力学方法可以很好地、及时地体现战略性风险的动态性,并可直观地显示企业战略的未来发展趋势,易于被管理者接受。

系统动力学在定性定量相结合研究中的作用已经得到理论界及实务界的肯定,这在战略风险评价中是非常重要的。系统动力学的运算运用水平方程、速率方程、辅助方程、常量方程和初值方程,这5种方程各自对应着实际管理的状态和规则<sup>[17]</sup>。从而可以根据现实系统的变化的自然规律和人们控制系统的主观愿望构造模型,深入地研究决策者对系统进行控制的策略和决策过程的相关标准等。系统动力学方法能够反映系统运行的惯性,有助于对未来战略执行结果的预测及评价,并实现事先及事中控制。

当然,系统动力学在企业管理中的应用还不够全面。现有的利用系统动力学方法对企业战略风险的探讨还仅限于对局部问题、个别决策的研究,较为成熟的系统主要是存货控制系统、会计核算系统。要将其成功地用于战略管理,还有待于配套系统的建立和完善。如会计控制系统、生产运作控制系统、管理资源控制系统、企业核心能力构成系统、宏观和行业数据库系统等都是企业战略风险评价和控制SD系统的重要前提。

## 参考文献:

- [1] Baird I S, Bettis H T. Risk, strategy, and management[M]. Greenwich: JAI Press, 1990: 21-52.
- [2] Lubatkin M H, Hugh O' Neill. Merger strategy, antitrust policy and two component of risk [M]. Greenwich Conn: JAT Press, 1990: 161-181.
- [3] 刘海潮, 李垣. 战略风险管理——战略管理研究的新前沿[J]. 管理工程学报, 2003(3): 4.  
LIU Haichao, LI Heng. Strategic risk management: another edge of strategic management [J]. Journal of Industrial Engineering and Engineering Management, 2003(3): 4.
- [4] Bettis R A, Thomas H. Risk strategy and management [M]. Greenwich Conn: JAT Press, 1990: 203-235.
- [5] Collins J M, Ruefli T W. Strategic risk: an ordinal approach [J]. Management Science, 1992, 38(12): 1707.
- [6] Slywotzky A J, Drzik J. Countering the biggest risk of all[J]. Harvard Business Review, 2005, 83(4): 78.
- [7] Buehler K, Freeman A, Hulme R. Owning the right risks[J]. Harvard Business Review. 2008: 102.
- [8] 杨华江, 席酉民. 集团公司战略风险管理模型探讨[J]. 中国软科学, 2002(8): 61.  
YANG Huajiang, XI Youmin. Study on the risk management model in a group company [J]. China Soft Science, 2002(8): 61.
- [9] 郭菊娥, 王琦, 杨华江. 集团公司战略风险属性的识别研究[J]. 南开管理评论, 2005(5): 107.  
GUO Jue, WANG Qi, YANG Huajiang. The attribute evaluation of strategic risk of group corporation [J]. Nankai Business Review, 2005(5): 107.
- [10] 王翔, 李东, 项保华. 基于战略地图和BSC的企业整合型战略控制系统研究[J]. 管理工程学报, 2007(2): 110.  
WANG Xiang, LI Dong, XIANG Baohua. Study of integrated strategic control system based on balanced scorecards and strategy maps [J]. Journal of Industrial Engineering and Engineering Management, 2007(2): 110.
- [11] 祝志明, 杨乃定, 高婧. 战略风险与收益: 中国上市公司的实证研究[J]. 财经研究, 2008(5): 133.  
ZHU Zhiming, YANG Naiding, GAO Jing. Strategic risk and return: empirical study on chinese listed companies [J]. Journal of Finance and Economics, 2008(5): 133.
- [12] Forrester J W. Industrial dynamics: a major breakthrough for decision makers [J]. Harvard Business Review, 1958, 36(4): 37.
- [13] 圣吉·彼得. 第五项修炼——学习型组织的艺术与实务[M]. 上海: 上海三联书店, 1994.  
Senge Peter. The fifth discipline: the art of learning organization and practice [M]. Shanghai: Shanghai Joint Publishing, 1994.
- [14] 王其藩. 系统动力学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1994.  
WANG Qifan. System dynamics [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 1994.
- [15] Warren K. Strategic management dynamics [M]. New York: Wiley, 2008: 1-42.
- [16] Ceresia F. A model of goal dynamics in organization: goal setting, goal commitment, training and management by objectives[C]//Proceedings of the 2009 Conference on System Sciences, Management Sciences & System Dynamics. Shanghai: Tongji University, 2009.
- [17] 李旭. 社会系统动力学——政策研究的原理、方法和应用[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2009: 67.  
LI Xu. Social system dynamics: principles of policy research methods and applications [M]. Shanghai: Fudan University Press, 2009: 67.