

基于集对分析理论的 供应链优化模型

■文/张倩

1. 集对分析简介

集对分析 (Set Pair Analysis) 是我国学者赵克勤提出的一种系统的分析方法, 这种方法会对一个事物 (或系统) 的同、异、反三个方面进行分析。其核心思想是把确定和不确定视为一个确定不确定的系统。在这个确定不确定系统中, 确定与不确定相互联系, 相互影响, 相互制约, 并在一定的条件下相互转换。此理论运用到系统评价中, 即对评价指标体系进行分析时, 既考虑到组成指标体系各个部分之间的相互协调与利益的一面, 又考虑到各部分相互对立相反的一面。

集对分析引入了联系数的概念, 它的表达式如下:

$$\mu = a + bi + cj \quad i \in (-1, 1), j = -1$$

其中 a 表示事物的同一度, b 表示差异度, c 为对立度。并且他们在一定条件下满足: $a + b + c = 1$ 。

根据集对分析的科学方法, 更能够客观地反映实际情况, 从而减少失误。

2. 供应链简介

供应链是指围绕核心企业, 通过对信息流、物流、资金流的控制, 从采购原材料开始, 制成中间产品以及最终产品, 最后由销售网络把产品送到消费者手中的将供应商、制造商、分销商、零售商直到最终用户连成一个整体的功能网链结构。

根据供应链的定义, 它应该是一个非常复杂的网状模式, 覆盖了供应商、零件供应商、产品制造商、分销商、零售商直至最终用户的整个过程。

每个供应链都不甚相同, 但也都是大同小异。

3. 优化方法准备

3.1 库

库, 是一个抽象的概念, 是一个方法的集合, 是一个在时间点限定的条件下, 搜集到的所有的方法。它是类似一个指标体系的集合, 例如, 可以描述这样一个库:

{看板管理, 第三方物流, 信息化, 企业内部网, ……}

可以看出, 库是随着整个科技的进步而可以不断增加内部元素的集合。但是, 偌大的一个世界, 如果要描述一个完整的库是相当困难的, 所以, 可以用两个办法来解决这个问题:

(1) 在库中加入一些有限的方法, 然后用这几个仅有的办法来优化企业。

优点: 速度快, 灵敏度高, 实行起来容易;

缺点: 会将一些更好的方法或手段排除导致企业不能够实现最大盈利, 达不到优化供应链的效果。

(2) 将一些最基本的元素加入库中, 然后利用人工智能的办法将其自动组合, 形成无限的方法。

优点: 考虑全面, 利于创新, 易于找到最能够盈利的办法。

缺点: 受人工智能发展的限制, 有些方法企业根本实现不了。

关于库本文不再赘述, 下文所论述的内容针对上述两种库都兼容。

3.2 适应

一个企业或一条供应链适应了市场就能够生存, 但是, 一个企业适应了市场也分两种状态: 可以扩大规模; 不能够再扩大规模。有的企业具有相当大的潜力, 因此当企业适应了市场的条件, 就可以通过扩大规模来增加

市场份额。但是,针对一定的市场,有的企业的产品或者服务已经到达了饱和,如果所针对的市场不变,扩大规模就不会提高利润。

本文以后的适应都是指前面的那种状态。

3.3 病体诊治

主要利用集对分析的方法建立一个智能控制的模型,来评估一个企业或者一条供应链。

诊治可简单分为以下几个阶段:

(1) 建立指标体系:给一个企业建立一个指标体系,将整条供应链当作一个系统,从运营过程出发进行分析,将供应链的各个环节进行分解,最终用一些变量来表示整条供应链。

(2) 判断企业或供应链是否死亡:

在对供应链做集对推理:

If E^* than a^* and b^* and c^* ,

分析可能发展的趋势,确定一个标准经济实体 E^* ,对 E 与 E^* 之间作集对分析 $SPA(E, E^*)$,建立联系度

$$\mu = a + bi + cj$$

和集对势 $Shi(H) = a/b$,计算加权集对值

$$V = \alpha a + \beta bi - \gamma cj。$$

根据这些分析数据和由客观因素所总结出来的客观条件 T_1, T_2, \dots, T_n 。

由专家经过协商,并由遗传算法、蚁群算法计算出来最小同一度、最大差异度、最小加权集对值、最小集对势的阈值。再用公式进行表示:

$$B = (a \leq a_0) \vee (c \geq c_0) \vee (v \leq v_0) \vee (Shi(H) \leq H_0) \vee \dots \vee T_1 \vee T_2 \vee \dots \vee T_n$$

以上的 T 都是前面提到 μ 的强约束性条件,假如有一条被检验出错误,那么整条供应链便没有被诊治的必要。

(3) 对供应链进行治疗:利用消错法、可拓力法和转换桥法来对供应链进行分析并进行治疗。

本文所利用的集对分析方法与病体供应链中的比较相似。

4. 供应链优化模型

4.1 优化供应链的方法总述

企业根据自己的战略特点来决定自己的企业战略并输入系统,然后企业要将自己的企业现状输入,包括一些基本状况,如所有者权益,年营业额等,还包括库中的一些选项,这些选项会描述企业的战略布局让系统更

好地识别。然后,外界的状况也会要求输入:市场的饱和度、竞争对手、企业地位、供应链整合力度等。这些外界的信息会影响系统对库中一些元素的应用,也同时是集对分析中的一些应用数值。这时的企业会被进行可行性分析——此时使用的是病体诊治相关的技术,观察企业的战略目标能否根据企业的现状和外界环境来实现。假如能够实现,还要进行分类:

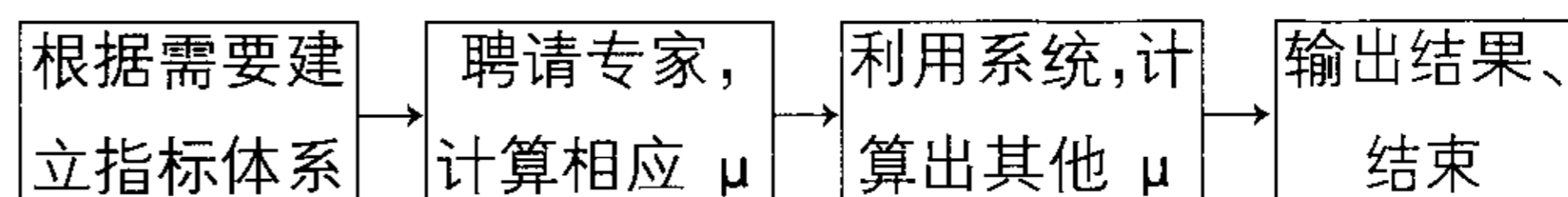
(1) 适应类:企业对现在的市场适应,能够扩大规模,继续生产。

(2) 微调类:企业的一些模式或技术手段太过于陈旧或者缺少一些环节导致竞争性下降,需要对某个方面进行补充和修改。

(3) 改革类:企业的硬件方面还可以,但已经是一条“活死鱼”,需要对整个企业进行改革,形成新的企业文化,进行新的制度改革以及招聘人才等。

对这三类分类之后,系统会根据每个不同的类对库进行分析,选出能够让企业的综合实力提高的新元素并利用模式识别、人工智能等手段将之整合,最终形成新的企业模式。

4.2 选择相应的优化步骤



(1) 利用集对分析来对这个企业进行分析,得到一个值: μ

(2) 系统对库中的元素整合到企业后再次分析得到一个值: μ_1

(3) 依次对库中的元素整合,并得到若干值: $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n$

(4) 最后取一个最大值,得出结果。

5. 结语

供应链管理已经成为全世界各企业关注的热点。供应链与供应链间的竞争愈加激烈,原本实力相同的供应链可能因为某一个策略的不同而走向不同的道路。慎重考虑每一个细节成为必然,仅仅依靠人工的活动不能够完成如此大量的活动。利用从同、异、反三个方面来研究问题的集对分析方法能够更有效地对这些问题进行系统全面地分析,并且能让系统更加具有生命力。但本文仅解析了集对分析在供应链管理中某些方面的应用,其他更广泛的应用还有待于研究。

(作者单位:北京交通大学经济管理学院)