

产品组合决策模型的适用性比较分析

胡宁,许楚江^①

(长沙理工大学 经济与管理学院,湖南 长沙 410076)

[摘要] 目前广泛使用的产品组合决策模型包括矩阵模型和定量模型两大类。二者各有其使用价值,其中矩阵模型更适合做产品组合经营战略选择的工具,而定量模型特别适合投资组合的投资优先顺序的确定决策。但是传统产品组合决策定量模型及其现代使用的作业成本法和约束理论都存在一定缺陷而影响其使用效力。为了使决策定量模型更为合理化和适用化,尚需综合考虑产品的市场受欢迎度和不受欢迎产品的处理成本等综合市场竞争因素,优化决策模型,使改进后的决策模型更适应强烈市场竞争下的企业产品组合决策。

[关键词] 产品组合; 决策模型; 适用性; 比较分析

[中图分类号] F405 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2008)03-0022-04

现代企业出于扩大销售,分散风险,增加利润等原因,往往需要给目标市场提供系列产品组合而不是单一的产品或服务,这就涉及到产品组合决策问题。不论企业处于何种生命周期阶段,产品组合决策都是组织的核心决策之一。所谓最佳产品组合决策,是解决在一定约束条件下,通过选择企业产品系列种类的深化程度方案或产品线宽度的扩展程度方案的过程,寻求能使企业处于更有利的盈利和竞争状态的最佳产品组合,即如何安排产品组合,才能实现利润最大化的问题。为解决这个问题,人们开发出了各具适用性的产品组合决策模型,包括广为使用的矩阵分析模型系列和定量决策模型。它们对产品组合决策有其不同的功能价值和适用范围。对其适用性进行研究评价以及改进模型以增强其适用性无疑是非常有价值的课题。

一 矩阵类模型的适用性比较分析

常见的产品组合决策的矩阵类模型包括波士顿矩阵模型(BCC Matrix)及其改进优化的衍生模型,如通用电器矩阵(GE Matrix)、C·霍福尔矩阵(C·Hofer Matrix)和三维分析图法等,统称为公司业务组合分析法(portfolio analysis)。这些产品组合决策模型分别有其适用性的优点和局限性,同时也有其适用共同性。

(一)波士顿矩阵模型适用性比较分析

波士顿矩阵模型的基本思路是根据产品在市场上的销售增长率和市场占有率两个指标组合的状况对产品的市场地位做出评价,并针对组织现有业务组合和资源状况对每类

产品选择合适的经营策略,决策出企业产品组合战略图谱。其优点是简便易行,但突出的局限性有两个,一是市场上的销售增长率和市场占有率两个指标代表力薄弱,存在较为明显的失真现象,使得模型对现实的解释和预判效力十分有限。与其关联的第二方面局限性是对瘦狗产品给出的实施战略过于机械和单一,事实上瘦狗产品的战略也是可以有多项选择的可行性。

(二)通用电器矩阵模型适用性比较分析

鉴于波士顿矩阵模型的缺陷,美国通用电器公司对其进行了优化改进,用竞争地位和产业吸引力这两个更综合的指标置换了原有的单薄指标,并将指标值的二分法改良为更加精确的三分法,形成了九象限的新模型——行业引力/企业实力模型,即通用电器矩阵模型(GE Matrix),也称作战略经营计划方格(Strategic Business Planning),为管理者制定产品组合战略提供了更加细致合理的分析决策工具,并强调引入时间变量做出时间序列图谱用以比对,增强战略选择的可行性,由此大大增强了模型的适用范围。但其局限性正是由指标综合化优势衍生出的计算繁琐这个负效应所致,使得它的两个指标值的确定会带有强烈的主观判断性成分,因而在评价分析中存在着较大的模糊性,降低了模型的科学效力。与此对比,波士顿矩阵模型的两个指标评价却有较明晰的确定性。因此比较稳妥的做法是扬长避短,把波士顿矩阵模型用于竞争分析,而把通用电器矩阵模型用于本企业资源配置分析。

(三)霍福尔矩阵模型适用性比较分析

[收稿日期] 2008-01-16

[基金项目] 湖南省教育厅科研计划课题(编号:02C075)

[作者简介] 胡宁(1963-),女,黑龙江桦南县人,长沙理工大学经济与管理学院副教授。

^①长沙理工大学经济与管理学院硕士研究生。

为了增强矩阵的适用性,人们不断对上述模型进行改良优化,其中比较有代表性的模型是C·霍福尔矩阵(C·Hofer Matrix)和三维分析图法。C·霍福尔的产品/市场发展矩阵(Product/market Evolution Matrix)扩展了上述两种产品战略的选择方法,用产品/市场发展五阶段指标替换了业务增长率和产业吸引力两个指标因子作为新的纵坐标,与原有的横坐标——竞争地位三个指标值形成了多达十五象限的新矩阵,并为每一象限的产品配置了不同的战略处方,从而构建出了大多数企业的矩阵必居其一的三种典型的产品组合矩阵:成长型、赢利型和平衡型。而不同类型的产品组合矩阵面临的问题不同,公司层的总体战略也会有不同选择。

(四)三维分析图法适用性比较分析

三维分析图法是对波士顿矩阵的立体维度扩充。新加入了利润率指标维度,在三维空间坐标上,以x、y、z三个坐标轴分别表示市场占有率、销售成长率以及利润率,每一个坐标轴又分为高、低两段,这样就可以得到八种可能的位置。它同样是一种用来分析产品组合是否健全、平衡的重要方法。不同之处在于其利润率指标的引入增强了模型对现实赢利能力的描述能力,提高了产品战略选择的财务安全性。不足之处是波士顿矩阵中存在的销售增长率和市场占有率两个指标代表力薄弱的缺陷依然没有克服。

(五)矩阵类模型的适用性总体分析

上述几种产品战略选择模型统称为公司业务组合分析法(Portfolio Analysis)。它们的共同适用范围首先是企业存在产品组合而非单一产品状态,作用是为每一个产品找出最合适的经营战略,而对公司整体而言就成为产品组合战略决策的工具。所以它不适用于专业化经营的或业务比较简单的中小型企业。

其次,由于市场需求和竞争形势的变化,产品组合中的每个项目,必然会在变化的市场环境下发生分化。因此,企业需要经常对产品组合中的各个项目进行分析,根据市场环境和资源的变动,适时地增加应开发的产品和淘汰应退出的产品,从而形成使企业能取得最大利润的最佳产品组合,实现产品组合的动态平衡。这实际上是产品组合动态优化的问题,唯一的途径就是通过不断开发新的产品和剔除衰退的产品来实现。因此在选择最佳产品组合时应考虑以下两组因素:一是产品组合中各个项目或产品线的市场占有率、销售增长率和利润率,分析各因素将会发生的变化,以及这些变化对企业总利润的影响。二是企业资源条件和市场环境因素,市场环境变化迅速且异常复杂,每个企业的资源条件也是有限的,因此必须考虑这两个因素,根据可能适时调整产品组合。而这两大类因素恰恰是常见的产品组合决策的矩阵类模型的重要指标变量。但这两大类因素信息的获取量大难度大,解决办法一是加强企业信息系统建设和强化信息管理意识,二是熟悉和理解模型指标的含义与运算方法,在信息缺乏时能够选取其它的近义信息来代替,并进行误差调整。

再次,选择最佳产品组合关键是要对企业的各个产品项目或产品线做出正确的评价,确定其市场地位,但这对于一

个产品项目或产品线众多的企业来说是个非常复杂的问题,而公司业务组合分析法是一组有用的战略分析和产品组合动态平衡的有效工具。它们提供了一个框架,有助于帮助管理者确定资源分配决策的优先顺序,从而做出不同的产品组合战略决策。但公司业务组合分析法作为一种投资的优先顺序的方法并不完全适用,因为不够精确。

目前,随着系统分析方法和电子计算机在实践中的广泛运用,已经为企业解决产品组合最佳化问题提供了更加精确的技术经济决策模型——定量模型。

二 定量决策模型的适用性比较分析

产品组合决策的定量模型发展至今有三种前后承接、逐步改进和优化的成熟方法。已经有学者对它们的适用性和局限性进行了较为充分的比较分析,总结如下。

(一)传统定量方法的适用性比较分析

传统的产品组合决策用于确定产品生产组合方案决策模型为:

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i$$

$$\text{S. T. } \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq b_j \quad 0 \leq x_i \leq Q_i \quad i=1,2,\dots,n \quad j=1,2,\dots,n$$

其中,Z为企业利润, c_i 为产品的边际贡献, x_i 为产品生产数量, b_j 为作业资源, Q_i 为产品的市场销售量。

传统的产品组合决策,以变动成本为基础,以是否产生边际贡献作为判断产品取舍的依据,认为变动成本是决策的相关成本,而固定成本在短期内保持不变,决策时很少考虑,亦即单位产品边际贡献为单位产品价格与其单位变动成本之差额。但企业如果以是否产生边际贡献为依据决定产品取舍,并进行产品组合决策,则被放弃生产的产品将会很少。

随着机械化和自动化程度的不断提高,变动成本在产品成本中所占的比例越来越低,变动成本高于售价的产品越来越少。传统成本计算把许多与产品生产直接相关的直接成本当作期间成本排除在产品成本之外,或当作间接成本在各产品之间进行武断分配,忽视了服务成本的计算,其结果影响产品组合决策的正确性。^[1]为此,一些学者提出了作业成本法(Activity-based Costing, ABC)和约束理论(Theory of Constraints, TOC)。

(二)ABC定量决策方法的适用性比较分析

ABC决策方法是由美国学者Robin Cooper和Robert S. Kaplan在前学者的基础上进行全面、深入的分析,于1984年提出的。ABC决策方法是以产品的变动成本和作业成本作为决策的关键因素,认为资源耗费应首先通过资源动因分配给作业,形成作业成本,作业成本再通过作业动因分配给产出。^[2]其决策模型为:

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n (p_i - b_i - c_i) x_i$$

其中, p_i 为产品的市场销售价格, b_i 为产品的单位变动成本, c_i 为产品的作业成本。

ABC决策方法是在计算产品成本时,将着眼点从传统的“产品”上转移到“作业”上,以作业为核算对象,首先根据作业对资源的消耗情况将资源的成本分配到作业,再由作业依

成本动因追踪到产品成本的形成和积累过程,由此而得出最终产品成本。因此,ABC 的费用分配可分为两个阶段:一是将各项资源耗费集中到作业中心,形成作业成本;二是通过作业动因将作业成本中的成本分配到产品中,最终得到产出成本。^[3] ABC 决策方法的缺陷在于没有考虑企业内部剩余资源和产品的市场竞争力,这将会导致目标函数的最优解大于实际值,从而出现信息失真和对市场的误判。

(三)TOC 定量决策方法的适用性比较分析

TOC 决策方法则是以色列学者 Goldratt 博士在 1984 年提出的。TOC 决策方法最基本的假设为生产销售系统中存在瓶颈,而此瓶颈决定了生产系统的产出速度,它是以约定作业成本作为决策依据,它的焦点是使有效产出最大化。TOC 约束理论认为,任何约束都存在于企业的生产经营活动中,所有限制系统目标实现的因素都是约束因素,生产经营的产出决定于系统的约束资源。其决策模型为:

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n (p_i - b_i) x_i - \sum_{j=1}^m c_j Q_j$$

式中,TOC 决策方法仅把直接材料费用列为变动资本,而人工费和制造费则被认为是企业获取的既定资源而无法变动,这与传统的成本管理理论是完全对立的。因此,这些既定资源成本,即约定作业能力成本被视为期间费用。与 ABC 产品组合决策模型相比,TOC 模型的优势是对剩余作业资源做出了解释,但它依然没有考虑市场的竞争力问题,也就不可能完全弥补 ABC 决策的缺陷。

(四)三种定量决策方法的适用性总体分析

可见,在做出最佳产品组合决策时,决策模型的科学性是至关重要的。由于现代企业机械化和自动化程度的不断提高引致的企业产品生产中凝结在产品中的变动成本比例下降而固定成本比例则明显上升,致使以变动成本为基础、很少考虑固定成本的传统会计方式显现弊端。针对此弊端而提出的 ABC 和 TOC 的产品组合决策模型都没有考虑市场竞争力,其前提假设是两种极端情况,即 ABC 假设制造费用资源是完全可利用的,而 TOC 则假设制造费用资源是完全不可控的,因此在进行决策时往往会出现信息失真或对市场的误判。

(五)提高定量决策方法适用性的改进建议

为弥补 ABC 和 TOC 没有考虑产品的市场竞争力的不足,胡圣沂在《基于 ABC 与 TOC 的产品组合决策的不足和改进》一文中引入产品受欢迎度因子 w_i ($0 \leq w_i \leq 1$),表示产品在市场上的竞争力进行产品组合决策。^[3] 其决策模型为:

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n (w_i p_i - b_i) x_i - \sum_{j=1}^m c_j Q_j$$

现代企业战略理论认为,企业要实现利润最大化、在竞争中处于优势地位,除了必须管理好企业内部的各种作业资源外,还必须取得良好的市场机会。通过分析 ABC 与 TOC 的产品组合决策模型的不足,可以对已有决策模型加以优化。优化思路是:加入企业管理层对这些作业资源控制程度的分析,从而将企业作业资源区分可控作业资源和不可控作业资源,并且引入产品市场受欢迎度因子来衡量产品的市场竞争力。

据此,本文作者引入企业不受欢迎产品的处理成本因子,构造如下通用决策模型,以对产品组合决策做更全面准确的定量分析。

$$\text{Max}Z = \sum_{i=1}^n [w_i p_i - b_i - (1 - w_i) c_i^*] x_i - \sum_{j=1}^m c_j (n_j + n_j^*)$$

$$\text{S. T. } \sum_{i=1}^n (n_j + R_j^*) \leq 0 \quad i=1,2,\dots,n; \quad j=1,2,\dots,m$$

其中, c_i^* 表示处理不受欢迎产品的单位成本, n_j 和 n_j^* 分别表示企业作业资源中的不可控作业资源和可控作业资源的已用作业量,当 $w_i = 1$, 即认为产品最受欢迎,表明产品已完全被市场接受,企业只需做好内部的生产和管理就行。当 $w_i = 0$ 时,认为产品不受欢迎,此时目标函数为负值,这也符合现实,即产品不受欢迎,无法卖出,企业的效益肯定是负的。当 $w_i = 1, n_j^* = 0$ 时,改进模型即为 ABC 模型;当 $w_i = 1, n_j = 0$ 时,改进模型即为 TOC 模型。因此,ABC 模型和 TOC 模型是改进模型的两个特例。

改进模型考虑了企业管理层对制造费用资源的控制和利用程度,同时通过企业产品的市场受欢迎度和不受欢迎产品的处理成本因子考虑企业的市场竞争力,这对于企业进行最佳产品组合决策是一个更加合理的决策模型。当企业管理层对企业资源的控制程度越大,可控作业资源的已用作业量越小,未用作业能力可以更好地得到重新配置和利用,企业就可获取更大的利润。

(六)改进模型的适用性验证

下面我们以实例分析来验证这个模型的效度与信度。

某企业生产 A、B、C 三种产品,市场需求量和价格如表 1 所示。生产该三种产品均需要 E、F、G 三种资源,各产品生产所需的作业资源如表 2 所示。

表 1 产品基本资料表

产品	A	B	C
项目			
市场需求量	100	120	50
市场价格	60	70	100

表 2 各产品作业资源消耗表

产品	A	B	C
作业资源			
E	3	2	3
F	2	4	3
G	5	1	6

假定 E、F、G 三种资源的法定作业能力均为 800,单位作业成本分别为 2、3 和 5,生产 A、B、C 产品的单位变动成本分别为 11、25 和 43,企业处理不受欢迎产品的成本为 0。根据产品边际贡献率可知 A、B、C 的边际贡献分别为 49、45 和 57。此时企业的生产次序为 C、A、B,根据资源的法定作业能力和

产品的市场需求量可求得 A、B、C 的产量为 74、120 和 150, E、F、G 的剩余作业能为分别为 184、22 和 0。

根据传统决策方法, 可得 $Z = 49 \times 74 + 45 \times 120 + 57 \times 50 = 11876$

根据 ABC 决策模型求企业利润, 可得:

$$Z = (60 \times 74 + 70 \times 120 + 100 \times 50) - (2 \times 3 \times 74 + 3 \times 2 \times 74 + 5 \times 5 \times 74) - (2 \times 2 \times 120 + 3 \times 4 \times 120 + 5 \times 1 \times 120) - (2 \times 3 \times 50 + 3 \times 3 \times 50 + 5 \times 6 \times 50) = 10332$$

根据 TOB 决策模型求企业利润, 同理可得 $Z = 9840$

根据改进模型, 假定三种产品的市场受欢迎度分别为 $w_A = 0.8, w_B = 1, w_C = 0.9$, 各制造资源均为不可控资源, 根据胡圣沂在《基于 ABC 与 TOC 的产品组合决策的不足和改进》一文中改进的决策模型求企业利润, 可得 $Z = 8460$ 。在现代社会经济环境下, 企业不受欢迎产品的处理成本不可能为零, 因此, 当 $c_i' > 0$ 时, 应用本文改进后的决策模型求企业利润, 可知 Z 将小于 8460。

据上分析可见, 最佳产品组合决策受企业可变和不可变作业能力、企业在市场中的定位、市场竞争力、产品受欢迎度以及目标市场的综合情况等因素影响。由于产品组合中的每个因素都会随着市场需求和竞争形势的变化而发生改变, 所以, 最佳产品组合决策实际上是一个动态的优化问题。企业管理层应提高对制造资源的控制程度, 同时做好市场营销策略以提高产品受欢迎度, 减少不受欢迎产品的生产, 增加企业利润, 实现企业目标和任务。

三 结束语

综上所述, 产品组合决策的两类模型除了内部各种模型之间存在不同的“种属”级适用性以外, 在两类间还存在“类别”级的适用性差异和互补性。矩阵类模型不够精确, 但适

用于公司总体产品组合决策的动态优化和战略选择, 而定量模型在作为确定公司投资优先顺序决策时比较精准和科学。因此, 企业在使用产品组合决策模型时应综合利用两类模型的特长, 先用矩阵模型进行内部资源和外部市场状况的分析, 再用定量模型进行技术经济的可行性论证。

[参考文献]

- [1] 朱凯, 李明毅. 产品组合决策模型研究[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2003, (7): 859 - 861.
- [2] 殷俊明. 作业成本法和产出成本法用于产品组合决策的比较研究[J]. 科学进步与对策, 2005, (10): 100 - 102.
- [3] 胡圣沂. 基于 ABC 与 TOC 的产品组合决策的不足和改进[J]. 市场论坛, 2006, (2): 186 - 187.
- [4] 赵艳梅. 线性规划在产品组合决策中的应用[J]. 江苏理工大学学报, 2001, (2): 52 - 56.
- [5] 黄健. 论约束理论的产品组合决策[J]. 江苏商论, 2006, (9): 153 - 154.
- [6] Keer Schmidt C. A comparative analysis of utilizing Activity - based Costing and Theory of Constraints for making product - mix decisions - expanding the utility of ABC[J]. International Journal of Production Economics, Volume 63, Issue 5 January 2000, 1 - 17.
- [7] Cochun Wu, Yung - Chien Yen. How the strength of parent brand associations influence the interaction effects of brand breadth and product similarity with brand extension evaluations[J]. Journal of Product & Brand Management. Volume 16 Issue 5, 2007, 334 - 341.

Comparative Analysis on Applicability of Product Portfolio Decision - making Model

HU Ning, XU Chu - jiang

(Changsha University of Science & Technology, Changsha 410076, China)

Abstract: Product portfolio decision - making model using now includes Boston Matrix and quantitative models and each model has its practical value. Boston Matrix is adaptable to operation strategy choice of product portfolio and quantitative models are fit for priorities choice of product investment portfolio. But traditional decision - making model of product portfolio and Activity - based Costing and Theory of Constraints all have certain defects, which affect their practical efficacy. To make the model more rational and applicable, it is essential to consider the synthesis market competition factors of product welcomed degree in market and processing costs of unwelcomed products to optimize the decision - making model, which can be more applicable for enterprise decision - making of product portfolio in highly competitive market.

Key words: Product Portfolio; Decision - making Model; Applicability; Comparative analysis