

基于变权的多周期经营决策方案选择*

羊英^{1,2}, 宋福根²

(1. 上海第二工业大学 经济管理学院, 上海 201209; 2. 东华大学 旭日工商管理学院, 上海 200051)

摘要:企业在制定经营决策时通常要考虑决策的长远效应,因此,把多周期的经营决策方案综合进行分析非常有意义。首先分析了制造型企业多周期的经营决策方案的特征及构成,多周期经营决策方案往往因为决策者偏好不同而呈现出不均衡的态势,常权模型无法解决决策方案的不均衡状况,所以,提出采用变权原理对多周期经营决策方案进行评价和选择。接着针对经营决策方案的特征建立了指标变权模型、时间变权模型,并把指标和时间因素综合起来建立了综合的模型。文章最后设计了一个算例,该算例包括制造型企业3套不同的经营决策方案,且每套方案时间跨度7个经营周期对模型进行检验,发现变权模型可以更好地反映决策值之间的均衡度,决策方案的选择比常权模型下的结果更具合理性。因此,把变权原理运用到多周期经营决策方案的评价与选择中,可以改善决策者偏好带来的决策方案不均衡状况,进一步提高决策的科学性。

关键词:经营决策方案;多周期决策;变权原理;变权综合模型;决策分析

中图分类号:C934;O29

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2012)05-0094-04

经营就是协调企业内部和企业外部环境的关系^[1],现代管理理论认为:“现代管理的核心是经营,经营的重点在于决策”。所以,一个企业经营的好坏很大程度上依赖经营决策正确与否。

在查阅以往的决策分析文献中发现,对企业经营决策的研究多限于某种类型或某个领域的决策分析和优化,对于综合的多周期的经营决策研究并不多见。根据制造型企业经营管理活动的特点,其决策内容包括:营销/销售、生产、采购、财务等方面。而决策实质在于从战略管理和战术管理层面为作业操作层面提供指导。经营决策分析要综合企业整个经营流程,从企业长远利益出发来进行考虑,所以,把多方面的经营决策集成起来,并观察多周期决策效果就变得非常重要了。

1 多周期经营决策方案分析

经营决策集成包括两层含义:一是横向集成,即各个部门决策的综合;二是纵向集成,即将多个周期的经营决策方案综合。从横向上看,制造型企业经营决策包括销售、生产、采购、财务等方面。从纵向上看,取决于决策需要考虑的时间跨度,在整个时间跨度上各个决策周期的决策是互相关联的。所以,多周期经营决策方案包括指标维与时间维。

现假设对经营决策的评价指标体系已经建立,在每个阶段决策方案有 n 个,定义为: $\mathbf{A} = \{\mathbf{A}_1, \mathbf{A}_2, \dots, \mathbf{A}_n\}$,对决策方案的评价的指标有 m 个,定义为: $\mathbf{P} = \{\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \dots, \mathbf{P}_m\}$ 。在某个阶段,第 j 个决策方案的第 i 个指标值用 a_{ij} 来表示,有

$$a_{ij} = \begin{matrix} & \mathbf{A}_1 & \mathbf{A}_2 & \dots & \mathbf{A}_n \\ \mathbf{P}_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \mathbf{P}_2 & a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ \mathbf{P}_m & a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{matrix}$$

其中 $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。

考虑时间维度,总共有 T 个决策周期,则第 t 周期的第 j 个决策方案的第 i 个指标值用 a_{ij}^t 来表示,

$$a_{ij}^t = \begin{matrix} a_{11}^t & a_{12}^t & \dots & a_{1n}^t \\ a_{21}^t & a_{22}^t & \dots & a_{2n}^t \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1}^t & a_{m2}^t & \dots & a_{mn}^t \end{matrix}, \text{其中 } i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n; t=1, 2, \dots, T。$$

对于指标 P ,假设其权重用 \mathbf{W} 表示, $\mathbf{W} = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_m\}$, $\sum_{i=1}^m \omega_i = 1$;而时间的权重用 \mathbf{A} 表示,

$$\mathbf{A} = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_T\}, \sum_{t=1}^T \lambda_t = 1。对决策方案评价应该$$

* 收稿日期:2012-05-03 网络出版时间:2012-9-15 23:19

作者简介:羊英,女,讲师,博士,研究方向为决策理论与方法;通讯作者:宋福根,E-mail:fgsong@dhu.edu.cn

网络出版地址:http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20120915.2319.201205.94_021.html

综合 W 和 A 以及指标的取值。

2 多周期经营决策方案评价的变权模型

传统方法下使用常权模型。也就是通过一定的方法(如 AHP、DELPHI 法等)先确定决策问题中各指标的权重,然后使用该权重与各方案的取值相乘,方案的选择则是通过对比各个方案的综合评价值。但常权模型难以反映决策者对于组态的偏好要求,因此会使结果出现一定的不合理性。为了体现决策方案各因素评价价值之间的平衡性,在对多周期经营决策方案的评价中采用变权原理。近年来出现了许多将变权原理与 AHP 法等进行结合的研究成果,其中具有代表性的是文献[2-4]。

2.1 变权原理

变权的思想先是由汪培庄提出[5],然后李洪兴基于此提出了变权原理,从而使变权有一个真正意义上的理论体系与数学框架[6]。在变权原理下,将权分为 3 类:常数权、惩罚型和激励型。

一组惩罚型变权是指如下映射: $w_j, j=1, 2, \dots, m, (x_1, x_2, \dots, x_m) \rightarrow w_j(x_1, x_2, \dots, x_m), p_j \in (x_1, x_2, \dots, x_m)$, 满足公理[4]: 1) $\sum_{j=1}^m w_j(x_1, x_2, \dots, x_m) = 1$; 2) $w_j(x_1, x_2, \dots, x_m), j=1, 2, \dots, m$ 关于每个变元连续; 3) $w_j(x_1, x_2, \dots, x_m)$ 关于变元 x_j 单调下降。称 w_j 为惩罚型变权向量。反之,若 3) 中的 $w_j(x_1, x_2, \dots, x_m)$ 关于变元 x_j 单调上升,则称 w_j 为激励型变权向量。

2.2 指标变权与时间变权模型

1) 指标变权模型。决策者在决策过程中,对决策方案的均衡要求有强弱的变化,均衡要求的变化可以通过均衡函数得到表现。根据李洪兴的思想,通过均衡函数构造变权综合模型。

有 2 种均衡函数模型。模型一[5]

$$\sum_{i=1}^n x_i^\alpha (0 < \alpha \leq 1) \quad (1)$$

模型二[6]

$$\prod_{i=1}^n x_i^\beta (\beta > 0) \quad (2)$$

当 $\alpha \rightarrow 0$ 时,模型二是模型一的极限形式[2]。

对于均衡函数 $\sum_{i=1}^n x_i^\alpha (0 < \alpha \leq 1)$, 其变权为[3]

$$w_j(X) = \frac{w_j x_j^{\alpha-1}}{\sum_{k=1}^n w_k x_k^{\alpha-1}} \quad (3)$$

当 $\alpha = 1$ 时, $w_j(X) = \frac{w_j x_j^{\alpha-1}}{\sum_{k=1}^n w_k x_k^{\alpha-1}} = \frac{w_j}{\sum_{k=1}^n w_k}$ 是为常权模

型,此时,对因素间的平衡因素考虑得很少。

对于均衡函数 $\prod_{i=1}^n x_i^\beta (\beta > 0)$, 其变权为[4]

$$w_j(X) = \frac{w_j}{x_j \sum_{k=1}^n w_k x_k^{-1}} \quad (4)$$

2) 时间变权模型。多周期的经营决策通常要观察多个周期连续的效益,而每个周期的取值其重要程度会有所差别,另外,指标取值也可能由于决策者的主观而呈现不均衡性。以下是时间变权模型[7-8]

$$\lambda(V_i) = (\lambda_i^1, (\lambda_i)^2, \dots, \lambda_i^l) = \left(\frac{\lambda_1 v_i^1}{\prod_{k=1}^l v_i^k}, \frac{\lambda_2 v_i^2}{\prod_{k=1}^l v_i^k}, \dots, \frac{\lambda_l v_i^l}{\prod_{k=1}^l v_i^k} \right) \quad (5)$$

3) 综合模型。将以上指标变权模型与时间变权模型进行综合,其公式为

$$u_i = \sum_{k=1}^l \lambda_i^k \sum_{j=1}^n w_{ij}^k x_{ij}^k \quad (6)$$

3 算例

3.1 初始值的确定

假设已获得关于某企业评价指标体系,包含成本、盈利、市场份额、质量、交货速度、价格水平、新产品上市速度、订单确认速度、新产品研发投入、信息获取能力、决策改变成本、产品领先程度、研发能力、组织学习能力、培训投入等评价指标。这些指标的常权权重已经获得, $W = \{0.126, 0.106, 0.047, 0.094, 0.095, 0.099, 0.042, 0.052, 0.034, 0.018, 0.062, 0.061, 0.044, 0.063, 0.050\}$ 。

再用 AHP 方法获得 7 个周期对决策重要程度的对比矩阵 T (采用 9 分制进行打分,在企业实际操作中可以请相关决策者和专家打分并进行综合,以确定各个周期的相对重要程度)。

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1/2 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1/5 & 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 & 2 & 3 \\ 1/6 & 1/5 & 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 & 2 \\ 1/7 & 1/6 & 1/5 & 1/4 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{bmatrix}$$

经过计算得到各个周期时间权重 $A = \{0.35, 0.24, 0.16, 0.10, 0.07, 0.04, 0.03\}$ 。通过一致性检验, $CR = 0.02465 < 0.1$ 。

3 个决策方案 A、B、C 的各个指标在 7 个周期的取值经过归一化以后如表 1 所示。

表 1 归一化后的决策矩阵

周期	1	2	3	4	5	6	7	周期	1	2	3	4	5	6	7		
成本	A	0.84	0.89	0.80	0.73	0.66	0.59	0.52	新产 品研发 投入	A	0.00	0.00	0.29	0.28	0.28	0.29	0.29
	B	1.00	0.95	0.82	0.73	0.64	0.54	0.44		B	0.00	0.00	0.29	0.28	0.28	0.34	0.53
	C	0.96	0.90	0.76	0.61	0.45	0.29	0.00		C	0.14	0.16	0.23	0.27	0.27	0.56	1.00
盈利	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	信息 获取 能力	A	0.36	0.38	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.45		B	0.00	0.19	0.37	0.50	0.62	0.75	0.83
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	1.00		C	0.04	0.22	0.40	0.61	0.72	0.78	1.00
市场 份额	A	0.38	0.54	0.38	0.38	0.38	0.23	0.15	决策 改变 成本	A	1.00	0.95	0.91	0.87	0.83	0.79	0.76
	B	0.08	0.38	0.46	0.69	0.92	0.92	1.00		B	0.24	0.16	0.11	0.08	0.05	0.02	0.00
	C	0.00	0.38	0.54	0.69	0.77	0.62	0.62		C	0.77	0.69	0.65	0.62	0.60	0.58	0.56
质量	A	0.12	0.12	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	产品 领先 程度	A	0.00	0.00	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24
	B	0.00	0.06	0.72	0.77	0.82	0.88	0.91		B	0.00	0.00	0.24	0.23	0.23	0.24	0.24
	C	0.30	0.45	0.63	0.76	0.81	0.89	1.00		C	0.12	0.13	0.20	0.22	0.22	0.46	0.83
交货 速度	A	0.10	0.10	0.32	0.51	0.62	0.57	0.51	研发 能力	A	0.00	0.00	0.29	0.28	0.28	0.29	0.29
	B	0.00	0.14	0.50	0.76	0.92	0.99	1.00		B	0.00	0.00	0.29	0.28	0.28	0.29	0.29
	C	0.06	0.22	0.59	0.81	0.89	0.86	0.89		C	0.14	0.16	0.23	0.27	0.27	0.56	1.00
价格 水平	A	0.69	0.59	0.66	0.54	0.62	0.83	0.95	组织 学习 能力	A	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.18
	B	0.40	0.43	0.54	0.45	0.62	0.84	0.90		B	(0.00)	0.09	0.19	0.27	0.36	0.44	0.50
	C	0.47	0.50	0.61	0.65	0.95	0.63	0.00		C	0.02	0.17	0.22	0.31	0.39	0.39	0.44
新产 品上市 速度	A	0.00	0.00	0.42	0.62	0.75	0.68	0.62	培训 投入	A	0.59	0.60	0.60	0.59	0.60	0.61	0.60
	B	0.14	0.14	0.61	0.83	0.84	0.85	0.91		B	0.14	0.38	0.62	0.81	1.00	1.00	1.00
	C	0.25	0.26	0.62	0.80	0.74	0.81	1.00		C	0.20	0.58	0.70	0.90	1.00	1.00	1.00
订单 确认 速度	A	0.36	0.38	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37									
	B	0.00	0.19	0.37	0.50	0.62	0.75	0.83									
	C	0.04	0.22	0.40	0.61	0.72	0.78	1.00									

3.2 变权模型分析

模型一中,取 $\alpha=0.5$ 。

A 方案,1~7 周期各个指标值综合结果为:
{0.118 366 07,0.119 513 327,0.157 326 624,
0.159 242 572,0.162 352 246,0.160 376 534,
0.156 395 954};

B 方案,1~7 周期各个指标值综合结果为:
{0.078 286 748,0.092 626 433,0.149 382 744,
0.158 251 311,0.166 757 114,0.395 213 357,
0.627 945 968};

C 方案,1~7 周期各个指标值综合结果为:
{0.088 876 807,0.131 546 533,0.161 791 465,
0.177 496 078,0.589 854 934,0.575 069 874,
0.841 423 993}。

时间变权的确定,采用模型

$$\lambda(V_i) = (\lambda_1^i, (\lambda_i)^2, \dots, \lambda_i^i) = \left(\frac{\lambda_1 v_i^1}{\prod_{k=1}^l v_i^k}, \frac{\lambda_2 v_i^2}{\prod_{k=1}^l v_i^k}, \dots, \frac{\lambda_l v_i^l}{\prod_{k=1}^l v_i^k} \right)$$

其中矩阵 V 由 A、B、C 这 3 个方案变权综合值组成,

$$A = \{0.35, 0.24, 0.16, 0.10, 0.07, 0.04, 0.03\}。$$

使用模型 $u_i = \sum_{k=1}^l \lambda_i^k \sum_{j=1}^n w_{ij}^k x_{ij}^k$ 进行计算,可得到综合时间变权与指标变权的 3 个决策方案评价值:
{0.138 035 594, 0.226 805 621,0.375 089 665},
 $C > B > A$ 。

在常权模型下,A,B,C 这 3 个方案的综合评价价值为:
{0.394 752 036,0.334 332 628,0.413 309 514}。
所以,在常权模型下, $C > A > B$,应该选择 C 方案。

虽然 2 种方法下最优方案都是 C,但是仔细观察会发现方案 A 和 B 的顺序发生了逆转,可见方案 B 比 A 有更好的均衡度。

4 结论

本文采用变权原理对多周期制造型企业经营决策方案进行分析,建立了指标变权模型和时间变权模型,以及将两者综合的计算模型。然后,采用该模型对某企业 3 个决策方案进行评价,发现常权模型和变权模型的评价有差异,并分析了差异产生的原因。通过研究发现:变权模型能比常权模型更好地反映决策者在决策时各个指标取值和各个阶段取

值的均衡性。该模型能应用于企业经营决策的评价中,提高企业决策评价的准确度。

参考文献:

- [1] 李光明. 论企业经营决策[J]. 铁道运输与经济, 2007, 29(4): 59-61.
- [2] 李春好, 孙永河, 贾艳辉, 等. 变权层次分析法[J], 系统工程理论与实践, 2010, 30(4): 723-731.
- [3] 杨宝臣, 陈跃. 基于变权和 TOPSIS 方法的灰色关联决策模型[J]. 系统工程, 2011, 29(6): 106-112
- [4] 蔡前凤, 刘伟. 带参数的变权综合模型[J]. 广东工业大学学报, 2002, 19(1): 110-114.
- [5] 汪培庄, 李洪兴. 模糊系统理论与模糊计算机[M]. 北京: 科学出版社, 1996: 158-164.
- [6] 李洪兴. 因素空间理论与知识表示的数学框架(IX) [J]. 模糊系统与数学, 1996, 10(2): 12-18.
- [7] 王香柯. 时序多指标决策的一种变权综合决策方法研究[J]. 统计与决策, 2009, 19: 153-155.
- [8] 王金柱. 时序多指标决策的具有时间变量的 DEA 分析方法[J]. 科学技术与工程, 2010, 10(18): 4471-4473.

Multi-phase Operational Decision Alternatives Selection Based on Variable-Weights

YANG Ying^{1,2}, SONG Fu-gen²

- (1. School of Economic and Management, Shanghai Second Polytechnic University, Shanghai 201209;
2. Glorious Sun School of Business and Management, Donghua University, Shanghai 200051, China)

Abstract: Long-term effects of operation decision must be considered when making the decision; therefore, it is valuable to analyze multi-phase operation decision alternatives comprehensively. Firstly, this paper analyzes the properties and construction of multi-phase operation decision alternative, preference of different decision makers will bring uneven to the alternative. And constant weight model cannot solve this problem. Therefore variable-weight principle is put forward to evaluate and select multi-phase operation decision alternative. Secondly, this paper proposes attributes variable-weight model and time variable-weight model, and it also synthesizes these two models and set up a comprehensive model. Thirdly, this paper designs a case to check the models, the case include 3 different operational decision solutions of manufacturing enterprise, and every solution involves 7 phases. The result shows that it can balance different maker's decision better, and the result is more reasonable than constant weight model. Therefore, when variable-weight principle is used in multi-phased operational decisions evaluation and selection, it can improve unbalanced decisions (these unbalanced decisions are mostly because of decision makers' preference), and the decision can be more reasonable.

Keywords: operational decision alternatives; multi-phase decision; variable-weight principle; variable weight synthesizing model; decision analysis

(责任编辑 黄 颖)