

基于富余产能的非核心业务外包策略

孙淑生(教授) 桂冠 吴红丽

(武汉科技大学管理学院 武汉 430081)

【摘要】 在物流企业的核心业务存在富余产能的情况下,如何有效地将富余产能投入到非核心业务的生产中去便成为当今物流界的焦点问题。本文通过分析启动资金、成本和任务量等影响因素,构建0~1整数规划模型,引入一个实例,利用Cplex软件对物流企业基于富余产能的非核心业务自营与外包的分配比例进行优化求解,得出总成本最小的分配决策。

【关键词】 自营 外包 非核心业务 Cplex

一、引言

物流企业在核心业务存在富余产能的情况下,如何充分利用这种富余产能去支持非核心业务发展,使之为提高自身的核心竞争力服务,是摆在物流企业面前的一项重要课题。非核心业务自营还是外包主要考虑以下因素:企业的性质;企业发展战略;企业自身能力;企业物流运作成本。只有综合考虑以上影响因素,才能做出有利于物流企业发展的策略。

物流企业在针对非核心业务是选择自营还是外包时,应明确两者之间的关系并不是绝对对立的,应该将两者结合起来达到优势互补的效果,从而提升物流企业的服务水平,使之处于不败之地。于是基于富余产能的物流企业非核心业务外包策略研究成为当今物流界面临的一大焦点问题。

张强等(2007)运用Williamson的启发性模型,得出企业外包和自营都可行,关键要达到交易费用最小效果的结论,他们还运用Prahalad和Hamel的核心能力理论,得出自营企业的核心业务,而外包非核心业务的结论。才华等(2009)从决策树的角度出发,通过列出各个评价标准来对企业物流自营与外包进行选择。刘伟华等(2009)对国内制造企业的物流外包进行了研究,提出了物流完全自营、部分外包、系统剥离、战略联盟、系统接管和完全外包六种外包模式。

这些研究仅限于对企业运作模式选择策略的定性研究,并且只针对核心业务以及外包进行了单项研究,而忽视了非核心业务运作以及自营与外包结合实施的重要性。本文通过构建物流企业基于富余产能的非核心业务外包策略模型,并加以实例论证其可行性,具有现实意义。

二、基于富余产能的非核心业务外包模型

由于国内多数物流企业没有达到“大而全”的状态,故以一般规模的物流企业为例。当企业涉及对非核心业务进行自营生产时,必定存在一定程度的以固定成本形式存在的启动资金 S^R ,且高于外包给第三方物流服务商的启动资金 S^E ,即($S^R > S^E$),但企业对此的自营成本 C^R 显然要小于外包成本

C^E ,即($C^R < C^E$)。假设 T 为任务周期集,因此在任意期 t ($t \in T$)时,在企业核心业务存在富余产能 Q_t 的情况下,是否将富余产能 Q_t 用于非核心业务的生产,以及如何决策此时的自营量 P_t^R 和外包量 P_t^E 是本模型研究的主要问题。

假定 I_t 为第 t 期的库存量($I_t \geq 0$),每期单位库存成本为 C^I ,则总库存成本为 $C^I \sum_{t \in T} I_t$ 。当企业第 t 期的任务量为 D_t 时,

当期自营量和外包量的总和加上前一期的库存量应该等于当期任务量和库存量之和,即满足等式: $P_t^R + P_t^E + I_{t-1} = D_t + I_t$ 。

那么,企业在该项非核心业务运作模式的决策上,是选择自营还是外包给专业的第三方物流服务商抑或是两者兼有,关键是要使总成本最小。此时,物流企业面临的问题是选择 P_t^R 、 P_t^E 、 I_t 、 Z_t^R 、 Z_t^E 来解下列最优化问题:

$$\min C^R \sum_{t \in T} P_t^R + C^E \sum_{t \in T} P_t^E + C^I \sum_{t \in T} I_t + \sum_{t \in T} Z_t^R S^R + \sum_{t \in T} Z_t^E S^E \quad (1)$$

$$\text{s.t. } P_t^R \leq Q_t, \quad t \in T \quad (2)$$

$$P_t^R + P_t^E + I_{t-1} = D_t + I_t, \quad t \in T \quad (3)$$

$$P_t^R < Z_t^R M, \quad t \in T \quad (4)$$

$$P_t^E < Z_t^E M, \quad t \in T \quad (5)$$

$$P_t^R \geq 0, \quad t \in T \quad (6)$$

$$P_t^E \geq 0, \quad t \in T \quad (7)$$

$$I_t \geq 0, \quad t \in T \quad (8)$$

$$Z_t^R = 0, 1, \quad t \in T \quad (9)$$

$$Z_t^E = 0, 1, \quad t \in T \quad (10)$$

其中, M 为足够大的数,此处取为 $\sum_{t \in T} D_t, t \in T$ 。

Z_t^R 、 Z_t^E 为决策变量:

$$Z_t^R = \begin{cases} 1, & \text{第}t\text{期有自营生产的产品, } t \in T; \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

$$Z_t^E = \begin{cases} 1, & \text{第}t\text{期有外包生产的产品, } t \in T. \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

约束条件式(2)规定了每一期物流企业的自营生产量不能超过企业的富余生产能力。约束条件式(3)明确了每一期的任务量在上期库存、本期库存、企业自营以及外包加工量中的平衡关系。式(4)和式(5)通过一个足够大的数M来控制当期自营和外包的生产量。式(6)~(8)是相应的非负约束。式(9)~(10)为0~1变量。

三、问题的求解

1. Cplex介绍。Cplex是目前能够以最快的速度解决线性规划、整数规划、二次规划和二次整数规划的数学软件之一,并且与java、C++等计算机语言具有强兼容性等特点,近年来为国内外学者解决运筹优化问题所广泛使用。本文即采用IBM公司的Cplex对提出的数学模型进行求解。

2. 求解步骤。

步骤1:产生符合实际生产加工能力的试验数据。

步骤2:依据企业任务量、自营成本、外包成本、自营启动资金、外包启动资金、库存成本、企业核心业务富余产能、初期库存量等约束实现对数学模型的程序化描述,包括变量设置、集合定义、约束限制等。

步骤3:将试验数据输入Cplex进行求解,得到企业每期自营生产加工量、外包生产加工量、当期库存量以及生产加工总成本的资料。

四、实证分析

下面用一个具体的数值实例来研究物流企业基于富余产能的非核心业务外包的决策,利用Cplex求解本文提出的数学模型,并得到最优解。

某物流企业一年中按月任务进行生产加工作业,某非核心业务每期的任务量为 D_t ,限于企业每期的核心业务富余产能 Q_t 的有限性,单纯自营不能满足生产任务的要求,需进行外包,存在自营和外包的启动资金 s^R 、 s^E ,以及自营和外包的成本 C^R 、 C^E 。

企业允许存在适量库存以便生产加工任务量 D_t 过大时备用,初期库存 I_0 为100件,单位库存成本 C^I 不可忽略。具体数值如表1所示。

表1 物流企业每期生产加工作业数据 (数量:件,成本:元)

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D_t	1 000	1 200	1 500	2 500	1 700	800	1 100	900	1 600	1 300	700	1 100
C^R	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
C^E	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Q_t	600	1 000	1 300	1 900	1 800	1 300	800	1 200	1 100	900	1 300	700
C^I	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
s^R	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
s^E	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
I_0	100											

应用Cplex软件求解,总共进行165次迭代,得到每期自营加工量、外包加工量和当期库存量的结果如表2所示。

表2 以某物流企业为例得到的计算结果

T	P_t^R	P_t^E	I_t
1	0	1 300	400
2	1 000	0	200
3	1 300	0	0
4	1 900	600	0
5	1 700	0	0
6	1 300	0	500
7	800	0	200
8	1 200	0	500
9	1 100	0	0
10	0	1 300	0
11	1 100	0	400
12	700	0	0

从表2中可以看出,模型得出的结果是合理的。运行结果表明,除第1、5、10、11期外,每期企业都应进行最大化加工生产,合理利用各期库存,采取自营与外包相结合的运作模式。初始3~5期任务量较大,但第1期和第4期的大量外包任务正好填补了自营生产产能的不足,同时合理分配自营和外包量,可以不需要库存。随着任务量的减少,第6~8期在企业能力范围内合理产生的库存可供后继9~10期使用,减少了第5~9期的外包量,最终节约了总成本。利用Cplex求得目标函数的最优解,即最小总成本为72 400元。

五、结论

在当今越来越多的物流企业将精力集中在核心竞争力提高的情况下,企业核心业务存在剩下产量已成为一个不容忽视的问题,因此对企业富余产能在非核心业务上的有效运用具有现实意义。

本文对企业富余产能的描述和分析,提出一个实际的物流运作过程决策问题,并建立相应数学模型,然后以某物流企业生产加工过程为例,利用Cplex数学软件对该模型进行优化求解。求解结果说明所建模型具有一定的实用性和合理性。由于物流自营与外包选择策略是个较复杂的问题,涉及诸多因素,例如存在外包风险、决策者的风险偏好等,因此,我们希望以后进一步将这些问题加以解决。

主要参考文献

1. 朱有明.我国生产制造企业物流外包的现状与对策分析.中国市场,2011;45
2. Greco J.. Outsourcing: the New Partnership. Journal of Business Strategy, 1997;4
3. 王海萍.物流外包合作关系的理论框架研究.经济问题探索,2012;1
4. 邢凯,李贵春.物流自营外包决策研究.现代商贸工业,2010;16
5. 郑志金.物流外包与自营选择策略研究.中国市场,2011;