

先进制造环境下的成本决策方法研究

王福胜 安实 张书军

(哈尔滨工业大学管理学院)

摘要 与先进制造环境相适应的基于作业的成本核算方法的产生和应用,从根本上动摇了传统成本决策理论的信息基础和理论依据,从而诱发了成本决策方法的变革,本文对先进制造环境下基于作业成本核算的成本决策方法进行了较为深入的研究。

关键词 先进制造环境;成本决策;资本支出决策;经营决策;本量利分析

分类号 F234.3

随着先进制造技术的广泛应用,市场竞争的日益激烈,需求的多样化、个性化,使企业的战略性成本管理愈显重要。

传统的战略性成本管理存在诸多不足:目标及行为存在短期性,缺乏对环境的应变性,涵盖的内容较为狭隘,提供的信息失真^[1]。而基于作业的战略性的成本管理,以成本函数为核心,以战略性(结构性)成本元为基础,综合无形效益等因素,在权变管理思想指导下,实现了较优的“成本定位”。

传统的战术性短期成本决策以成本性态分析为理论依据,以变动成本计算为信息基础。而先进制造环境下的战术性短期成本决策,以全新的成本性态分析为理论依据,以作业成本计算为信息基础,从根本上动摇了传统的战术性成本决策的理论根基。

成本决策的核心理论是成本函数。传统成本决策方法所赖以存在的最基本的成本函数是本量利分析模型,其建立的基础是传统的成本性态分析方法,认为产销量是影响成本函数的唯一的自变量。而建立在作业成本核算体系上的成本决策,其成本性态的划分发生了变化,产销量不再是唯一的自变量,成本也不再单单划分为变动成本和固定成本,这样,成本函数的自变量就不单单是产销量了,批次、品别等都是自变量,且还需建立人工变量,成本决策的核心理论(成本函数)的变化,必然导致成本决策方法的变化。

1 先进制造环境下成本决策的方法

1.1 先进制造环境下资本支出决策

先进制造环境下的投资较为复杂,其与传统的投资差别主要体现在^[2]:①原始投资方面。传统观念认为取得设备的直接成本即为投资。而先进制造环境中,直接成本仅占总投资的50-60%,其它投资如软件工程、职工培训及实施成本,占总投资相当大的比例。②无形效益和间接效益方面。设备投资所产生的现金流量,传统上是以直接可确认的有形效益为基础的,而无形效益与间接效益,则因其数额微不足道而被忽视。在先进制造环境下,无形与间接效益,则因其数额颇巨而不容忽视,应视为投资计划的依据之一。更高的产品质量、顾客满意程度的增加、市场占有率之提高以及生产周期的缩短和仓储人员的减少,都是JIT系统能带来的重要的无形效益和间接效益。为正确评估投资的潜在价值,必须衡量无形及间接效益。

因此导致现金流量的估计,残值的处理及折现率的选择,均与传统方法截然不同。

资本支出决策常用的方法有净现值法、内部收益率法、现值指数法、外部收益率法等。本文以净现值法进行实施分析。

现金流量是资本支出决策中的关键因素,在传统的资本支出决策模型中,一是假定资本支出是在期初一次性支出,营运资金在期初一次垫支,

收稿日期:1997-12-26。

王福胜,男,19年生,副教授;哈尔滨工业大学管理学院(150001)。

期末一次收回,而事实上,两者在各年份随着产品销量的变化而不断变动.将两因素考虑在内,则现金流量的公式为^[3]:

$$CF_t = S_{t-1}(1 + G_t)P_t - [S_{t-1}(1 + G_t)P_t + K_t]T_t + R - (S_t - S_{t-1})(F_t + W_t)$$

式中: CF 为现金流量, S 为销售收入, G 为销售增长率, P 为销售利润率, K 为不可抵税调整项目, T 为所得税率, R 为年折旧额, F 为边际固定资产投资率, W 为边际营运资金投资率, t 为预测期.

资金成本及风险价值也是资本支出决策中的一个关键因素,特别是在先进制造环境下,竞争加剧、市场变幻莫测,风险价值是资本支出决策中必须予以重视的要素.

现列举实例进行分析.假设某公司准备投建一个计算机集成制造系统(CIMS),公司面临的选择是继续使用现有设备(估计可继续使用 10 年)或开发新系统(亦可使用 10 年).不考虑风险因素的折现率为 12%,详细资料如表 1 所示:

表 1 资本支出决策资料表
Table 1 Information of Capital expenditure decision

		单位:元	
项 目		投建 CIMS	使用现有设备
资本支出			
购买设备成本		12 500 000	
计算机软件工程费		10 000 000	
每年税后现金流量		6 500 000	1 500 000
减:不投建 CIMS 时税后现金流量		1 500 000	
增加的收益		5 000 000	
每年增加收益原因			
1.直接效益			
直接人工成本减少		2 000 000	
废料减少		450 000	
准备成本减少		300 000	2,750,000
2.无形效益			
质量提高而废品减少		300 000	
可修复次品修复成本减少		500 000	
维护改善产品竞争地位		1 200 000	2 000 000
3.间接效益			
生产工艺流程成本减少		130 000	
薪资节省		120 000	250 000
合计			5 000 000

估计 CIMS 设备使用 10 年后残值为 2 000 000 元.
下面采用几种不同的资本支出决策分析方法来进行分析,通过比较得出先进制造环境下资本支出决策分析应采用的方法.

(1)在未考虑无形及间接效益时

在不考虑计算机集成制造系统(CIMS)能带来的无形及间接效益,只考虑使用 CIMS 设备带来的直接效益(2 750 000 元),即采用传统的方法,则净现值为:

$$2\,750\,000 \times (PA/A \times 12\% \times 10) = 15\,537\,500(\text{元})$$
$$\text{设备残值现值 } 2\,000\,000 \times 0.322 = 644\,000(\text{元})$$

$$\text{减: CIMS 设备成本} \quad 22\,500\,000(\text{元})$$
$$\text{净现值} \quad -6\,318\,500(\text{元})$$

在此情况下,由于净现值为负数,决策结果是不能投建 CIMS 系统.(2)考虑无形及间接效益时
每年总收益为 5 000 000 元,10 年折现率 12%之现值:

$$5\,000\,000 \times 5.65 = 28\,250\,000$$
$$\text{设备残值之现值 } 2\,000\,000 \times 0.322 = 644\,000$$
$$\text{减: CIMS 设备成本} \quad 22\,500\,000$$
$$\text{净现值} \quad 6\,394\,000$$

考虑了无形与间接效益之后,决策结果为可以投建 CIMS 系统.由于 CIMS 系统的优越性本来

就体现在:快速反应、及时交货、提高产品质量这些能带来无形与间接效益的特性上,所以对 CIMS 系统的投资决策分析必须考虑无形与间接效益,否则会使企业坐失良机。

(3) 考虑风险价值的折现率

在考虑各种风险因素的情况下,其估计的按风险调整的贴现率为^[4]:

$$K_i = K_f + \beta_i(K_m - K_f) = 12\% + 2 \times (16\% - 12\%) = 20\%$$

式中: K_i 为按风险调整贴现率, K_f 为无风险贴现率, K_m 为市场平均风险报酬率, β_i 为该公司本项投资的贝塔系数。

每年总收益为 5 000 000 元, 10 年折现率 16% 之现值:

$$5\,000\,000 \times 4.192 = 20\,960\,000$$

设备残值之现值 $2\,000\,000 \times 0.162 = 324\,000$

减: CIM 设备成本 22 500 000

净现值 -1 216 000

可见,在这样的风险程度下,投建 CIMS 系统是不可行的。在先进制造环境下,企业竞争日趋激烈,产品需求的多元化、及时交货与企业快速反应要求的提高,风险因素对折现率的影响成为必需重点考虑的因素。综合考虑了各种因素影响的第三种方法,才是先进制造环境下,资本支出决策应采用的方法。

1.2 先进制造环境下的经营决策

基于作业的经营决策主要有以下几方面:

(1) 生产决策分析。生产决策分析包括产品获利能力分析、零部件自制或外购的决策、是否继续生产某产品决策、产品组合决策等。在先进制造环境下,生产决策分析,不能简单地采用传统管理会计中的边际利润作为方案选优的标准,而是利用“生产价值”作为方案选优的标准。所谓“生产价值”是指产品的净收入与其可追溯变动成本之差额。生产价值与边际利润的区别在于:在传统的变动成本法下,一部分成本因无法归属到产品而被视为固定成本,从而使变动成本虚减,边际利润虚增;但在作业成本法下,可以很容易地计算出直接归属于产品的成本,并计算出各产品的生产价值。当计算出各产品的“生产价值”后,无论是何种生产决策分析,只要将其视为传统意义上的“边际利润”,即可沿用传统的生产决策方法进行生产决

策。例如,在产品组合决策中,只要计算出“生产价值”,即可按单位时间生产价值来排序,若企业的生产能力有限,则应以每小时“生产价值”作为排定产品组合的依据。

(2) 产品定价决策。边际成本法在产品定价决策中具有重要的参考价值。在传统的成本制度下,当边际收入等于边际成本,即边际利润为零时,其售价与销售量是企业最佳的产品价格与最佳销售量。边际成本法的基本假设是:在单位变动成本和固定成本(按传统的成本性态划分)总额不变的情况下,产量变动是唯一与决策相关的成本动因(cost driver),且只有变动成本被分配到成本对象上,固定成本不分配于产品,但因其与经营决策制定有关而被单独列示。

那么作业成本制度下用边际成本法进行决策,在理论和实践上是否可行呢?

首先,假设所有产品有需求函数^[5]:

$X_i = X_i(P_i)$ ($i = 1, 2, 3, \dots, J$, 对简单干扰弹性假设为 0)。

设 K_k 为生产能力, $Mk = \Delta K / K_k$, 其中 ΔK 是指与产量直接相关的,通过其他成本动因(cost driver)分配的制造费用。则利用边际成本法提供的信息得出最优产品价格,即:

$$\Pi = \sum_{i=1}^j (P_i - C_i^{mc}) X_i(P_i) - \sum_{k=1}^k \Delta K = \sum_{i=1}^j (P_i - C_i^{mc}) X_i(P_i) - \sum_{k=1}^k MK \times K_k$$

(K 为 k 种成本归集, C_i^{mc} 为与产量相关的单位变动成本)

$$\text{约束条件: } \sum_{i=1}^j UK_i \times X_i(P_i) \leq K_k \\ k = 1, 2, 3, \dots, k$$

设 λ_k 是和约束相关的拉格朗日乘数,则:

$$l = \Pi - \sum_{k=1}^k \lambda_k \left[\sum_{i=1}^j Uk_i \times X_i(P_i) - Kk \right]$$

因为所有约束条件必须都具有约束力,因此,所有 $\lambda_k > 0$ 。

$$\frac{\partial l}{\partial P_i} = X_i(P_i) + P_i \times X_i'(P_i) - C_i^{mc} \times X_i(P_i) -$$

$$\sum \lambda_k \times Uk_i \times X_i(P_i) = 0$$

$$\lambda_k \frac{\partial l}{\partial \lambda_k} = \lambda_k \left(\sum_{i=1}^j Uk_i \times X_i(P_i) - Kk \right) = 0$$

所以,最优价格为:

$$P_i^* = (C_i^{mc} + \sum_{k=1}^k \lambda_k \times Uk_i) \times (\frac{\epsilon_i}{1 + \epsilon_i})$$

$$I = M + 1, \dots, J,$$

其中 ϵ_i 表示对产品 I 的价格需求弹性。

此外,生产力 λ_k 的影子价格等于 Mk (在生产能力最佳选择条件下)。

因此,

$$P_i^* = (C_i^{mc} + \sum_{k=1}^k Mk \times Uk_i) \times (\frac{\epsilon_i}{1 + \epsilon_i})$$

$$P_i^* = C_i^{ABC} (\frac{\epsilon_i}{1 + \epsilon_i})$$

上述推导证明了作业成本法计算出的“变动成本”同样可以作为边际成本法中的边际成本,成为最佳产品定价的基准。也说明作业成本法下的产品定价模式与边际利润法的产品定价模式是完全相同的。

产品的定价方法有多种,如全部成本基础定价法、贡献毛益定价法,最优定价法等,但每一种方法都要建立在成本定价法的基础之上。在以成本为导向的定价方法中,作业成本基础定价法显然具有其优越性。企业可以对那些规格特殊且无明显市场价格、且价格弹性很低的产品,采用提价格策略;对那些产品量高、复杂程度低的产品,则可顺应市场竞争的需要,降低价格,扩大市场占有率,以获取更多的利润。

(3)营销活动决策。营销活动决策是以成本效益原则为核心,通过顾客利润贡献分析,解决下列问题:1)确定哪些顾客对提高企业利润有贡献,哪些没有、甚至导致亏损增加;2)认清为每一顾客提供的所有作业内容及其成本;3)确定顾客某一特殊要求对企业获利能力的影响;4)在不影响合作关系的前提下,减少不必要的作业或作业量;5)改变作业方式,用低成本作业替代高成本作业。营销活动决策,通常要对顾客引发的作业及各类作业的必要性及其效率进行研究,划分发货类作业、保持与顾客关系作业、占领市场类作业等。其关键点是从顾客出发,研究为顾客提供产品和劳务所消耗的各种作业量,通过分析顾客所引发的作业成本的增减及利润贡献的增减来权衡得失,并依此作出相关的决策。

1.3 先进制造环境下的本量利分析

传统的本量利分析模型是在一系列假定前提下建立起来的:即:假定总成本完全可分解为变动成本和固定成本;假设销售收入和成本与业务量之间呈线性关系;假设产销平衡和品种结构稳定;假定营业外收支净额与投资净损益之和为零,营业净利润等于利润总额等。

而在先进制造环境下,对本量利分析的前提条件产生了剧烈冲击。首先,随成本性态的拓展,使成本划分复杂化,成本、收入与业务量并不呈简单线性关系,且品种结构很不稳定。基于作业的本量利分析与传统的本量利分析相比,在分析模型和分析方法上必须有突破性的改进。其本量利分析的模型为:

$$CV = PQ - bQ - S_1(1 + u)Q_n - F$$

式中: CV 为税前利润; P 为单价; Q 为产销量; b 为单位变动成本; S_1 为批次变动成本; u 为一调整系数; Q_n 为批次; F 为固定成本。

对于多品种的本量利分析,其模型为:

$$CV = \sum_i [(p_i - b_i)Q_i - S_{1i}(Hu_i)Q_{ni}] - F$$

在作业成本法下,过去认为是间接成本的项目现在转为直接项目了,过去认为是固定成本的项目现在被认为是与某成本动因相关的变动成本项目了。在这种模式下,将成本区分为固定成本和数量相关的变动成本、与批次相关的变动成本及与“复合因子”相关的成本,通过上述模型进行保本点及实现目标利润的销售量预测,比传统的方法更准确,因而对计划与决策更具相关性。

2 结论

(1)企业的资本支出决策,应采用综合考虑无形与间接效益及风险价值的决策方法;

(2)企业的产品组合决策应引入“生产价值”的概念,并将其视为传统意义上的“边际利润”,然后即可沿用传统的生产决策方法进行生产决策;

(3)在作业成本制度下用边际成本法进行产品最优定价决策,在理论和实践上仍然可行,但传统意义上的变动成本被作业成本制度中的“短期变动成本”所取代;

下转第 135 页

由以上分析可作出如下结论:

(1) 多相耦合线路经 π 、 T 型等效后, 可将复杂分布参数网络化为集中参数电路问题求解. 式(6)和式(8)可将 n 相线路等效为 π 型或 T 型集中参数电路.

(2) 典型多相线路传输参数子块矩阵解析表达式(15)、式(19)和式(22)可作公式试用.

(3) 本文方法十分适宜于由计算机运算.

参 考 文 献

- 1 Carson J R. Wave Propagation in Overhead Wires with Ground Return. Bell Syst. Tech. J., 1926, 5: 539 ~ 554
- 2 束洪春, 许承斌. 耦合传输线的正弦稳态分析. 哈尔滨工业大学学报, 1994, 26(4): 55 ~ 60
- 3 Djordjevic A R, Sarkar T K, Harrington R F. Time-domain Response of Multiconductor Transmission Lines. Proc. IEEE, 1987, 75(6): 743 ~ 765
- 4 Griffith J R, Nakhla M S. Time Domain Analysis of Loss Coupled Transmission Lines. IEEE Trans, 1990, MTT-38(10): 1480 ~ 1487
- 5 束洪春, 许承斌, 王建莹. 树型配电网相间短路的验证法故障诊断. 哈尔滨工业大学学报, 1995, 27(1): 72 ~ 77

PI-and T -type Equivalent Circuits of n -phase Transmission Lines and Their Applications

Shu Hongchun Chen Xueyun Xu Chengbin

(Dept. of Electrical Engineering, HIT)

Abstract PI-and T -type equivalent circuits of transmission lines are derived from A-parameters of n -phase transmission and analytical expressions of A-parameters of n -phase transmission lines are obtained by solving wave equations and examples are given to illustrate their applications.

Key Words Transmission line; polyphase transmission lines; coupled transmission lines

(上接第 129 页)

(4) 营销活动决策应以成本效益原则为核心, 通过判断顾客引发的作业成本的增减及利润贡献的增减来权衡得失;

(5) 基于作业本量利分析与传统本量利分析相比, 其分析模型和分析方法必须有所突破, 新的本量利分析模型是一个多自变量、非线性方程.

参 考 文 献

- 1 刘浩. 作业成本对成本管理的影响. 四川会计, 1997: 11
- 2 骆德明. JIT 及其对传统管理会计的挑战. 当代财经, 1995(1):
- 3 Innes J, Mitchell F, Yoshikawa T. Activity Costing for Engineers. Research Studies Press, 1994
- 4 Bailey J. Implementation of ABC Systems by UK Companies. Management Accounting(UK) February, 1991: 30 ~ 32
- 5 Brimson J A. Activity Accounting: an Activity-Based Costing Approach. John Wiley, 1991

Study on Cost Decision Method at Advanced Manufacturing Environments

Wang Fusheng An Shi Zhang Shujun

(Management School, HIT)

Abstract In-depth investigations are made into the cost accounting method based upon operating cost and compatible with advanced manufacturing environments, which is shaking the information foundation and theoretical basis of traditional cost decision theory there by causing the changeg in the cost decision method.

Key Words Advanced manufacturing environments; cost decision; capital expenditure decision; operation decision; C-V-P analysis