

时间驱动作业成本法 在连续流程先进制造企业的应用

易颜新(教授), 潘慧慧, 孙文萃

(杭州电子科技大学会计学院, 杭州 310018)

【摘要】 时间驱动作业成本法(TDABC)是基于作业成本法(ABC)的实施而提出的一种成本管理方法。本文系统地梳理了国内外TDABC的理论研究与应用案例,在对连续流程制造业运用TDABC的可行性分析的基础上,以FH公司为案例,通过对TDABC实施结果与现行成本核算结果的比较分析及闲置产能的计算,发现TDABC的实施有助于改进我国连续流程制造业的成本管理工作,促进我国管理会计的发展。

【关键词】 时间驱动作业成本法; 连续流程制造业; 成本管理; 管理会计

一、TDABC的文献综述

2004年11月,罗伯特·卡普兰与史蒂文·安德森发表了他们的最新研究成果《Time-Driven Activity-Based Costing》,时间驱动作业成本法(TDABC)正式在理论界崭露头角。2007年,两位学者又将这一研究成果整理成《时间驱动作业成本核算:增加利润的简单而更有效的方式》一书,将TDABC理论化、系统化。2005年,杨继良发表了《作业成本法的新发展——估时作业成本法简介》一文,首次在国内介绍了TDABC。TDABC相比传统的作业成本法(ABC)能有效化解成本多动因的复杂性,提供比ABC更为准确的成本信息(P Everaert, W Bruggeman, 2008; 陈艳, 2011)。通过和ABC的比较研究,TDABC能够分析闲置生产能力,适应实际生产的复杂性(Namazi, 2009; 裴学增, 2010)。TDABC相对ABC的一个优点就是提供了更为有力的盈利能力信息(C McGowan, 2009; 王小美, 2011)。

在西方实务界,TDABC应用较为广泛,我国学者研究主要集中在服务业及离散型制造业。史蒂文于2006年创办的Acorn Systems咨询公司指导了包括花旗集团、ATB金融、Kemps 有限责任公司等在内的财富1000强企业关于TDABC的应用。在制造业,TDABC可以更精确地体现每个活动以及每个产品的成本,从而为企业在产品生产、市场竞争等方面提供决策依据(David, 2011; 王琼, 2013)。医疗领域的应用,如以TDABC为基础进行内部转移价格在医院不同部门的分配、核算门诊成本等(Demeere N, Stouthuysen K, Roodhooft F, 2009; 陈力楠, 2007; 傅美芳, 2010)。TDABC在教育领域被应用于图书馆的采购过程(Kristof Stouthuysen, 2010)。在物流领域,有学者提出了第三方物流企业应用TDABC的基本步骤和计算模型(Everaert, Patricia, 2008; 金建恺, 2009)。

目前鲜有学者对连续流程制造业中TDABC的应用进行案例研究,本文将以连续流程制造业——化工行业为案例探讨TDABC的运用,以期提高连续流程先进制造业成本管理水平。

二、案例背景

FH公司属于化工行业,是一家连续流程先进制造企业。公司创立于1990年,经过多年发展,已拥有技术、规模、质量、人才等方面的优势,是国内甲烷氯化物、氟制冷剂及替代品的龙头生产企业,拥有多项技术发明专利,负责制定了6个国家标准。FH公司共有两个生产车间,一车间的主要产品是一氯甲烷、二氯甲烷和三氯甲烷,二车间的主要产品是R22和R32;四个辅助生产车间,分别是检修车间、动仪车间、质检车间和包装车间。

FH公司制造费用高、分配方法不科学。该公司使用德国的SAP企业管理软件,基本实现企业的全面信息化管理。公司管理层总体素质较高,企业整体环境适合实施TDABC。具体可行性分析如下:

1. 辅助生产车间数量多,制造费用分配方法亟待改进。TDABC适合产品成本中制造费用占比高的企业。FH公司共有两个生产车间,4个辅助车间,现行制造费用分配方法是将所有辅助生产车间费用打包按3:1的比例先分配至两个生产车间,再根据产品产量分配至各个产品。3:1的分配比例属于历史经验值,随着生产工艺以及设备的更新,这一比例的科学性有待商榷。再者,按照产量分配给各产品较为粗略,制造费用分配方法有待改进。

2. 公司拥有良好的数据处理能力,成本核算基础扎实。要想成功实施TDABC,海量数据的便捷获取是基础。FH公司成本核算基础扎实,使用的SAP系统相比同类ERP系统,运行稳定,功能强大,数据可靠,且该系统具有

较强的兼容性和拓展性,可以设计出TDABC运行模块或者与TDABC成本管理系统无缝对接,进行数据传递。

3. 公司拥有一批高素质的领导人员,获得了技术工艺人员的配合。TDABC的实施不仅要求企业具有强大的信息处理能力,而且需要一支高素质的人才队伍,领导团体需高度认可和配合TDABC的实行。FH公司领导人员总体素质较高,在项目组入驻前财务负责人已经对TDABC有了一定的了解,且相当认可和支持项目的实施。技术工艺人员也积极配合项目组的调研工作,全员参与的良好环境有利于TDABC在公司内部的实施和推广。

三、TDABC在FH公司的应用

(一)按现行成本分配方法计算二车间产品成本

原材料按照实际投料核算,包装物按产量直接计入产品成本。职工薪酬由集散控制系统(DCS)控制室操作人员工资构成,按产量分配给各产品。各生产车间本身发生的制造费用,包括车间管理人员工资、水电费、设备折旧、办公费用等,按产量分配给各产品。四个辅助生产车间的费用之和按照历史经验值3:1的比例分摊到一、二车间,再根据产量分配至各产品。

二车间共有一套生产装置分批生产R22和R32两种产品,简称703装置。表1是按照现行成本分配方法计算的二车间产品成本(为简化分析,表中所列发生数单位略,下同),产品生产成本=原材料+职工薪酬+制造费用+辅助生产费用。

表1 二车间产品成本月度统计资料

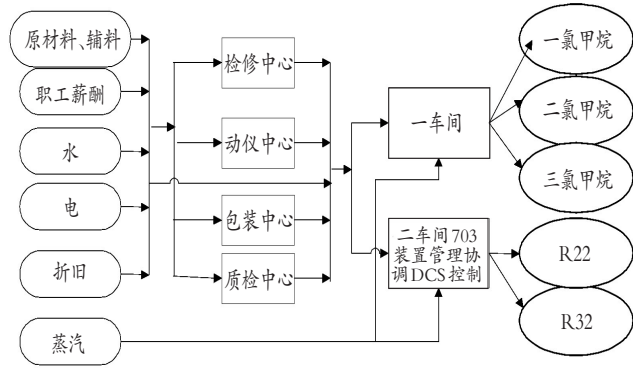
项目	产品			合计
	R22	R32		
产量	200	100	300	
原材料及包装物	256 000	100 000	356 000	
职工薪酬	44 000	22 000	66 000	
制造费用	114 080	57 040	171 120	
辅助生产费用	100 000	50 000	150 000	
成本合计	514 080	229 040	743 120	
单位成本	2 570.4	2 290.4	4 860.8	

(二)按TDABC计算二车间产品成本

依据TDABC的基本原理,设某部门共有m项作业,C为部门总成本;T为总工作时间,即理论产能;P为工作时间有效利用率(估计),又称产能利用率; t_i 为i作业的单位作业耗时(估计); y_i 为i作业业务量;r为部门未利用资源成本,即闲置产能。企业成本核算模型如下:

$$C = \sum_{i=1}^m \frac{C}{T \times P} t_i y_i + r$$

在FH公司,实施TDABC的第一步是将各辅助生产车间的费用分配到各车间,第二步是将各车间归集到的资源成本分配到各产品中。TDABC下FH公司资源分配路径设计如下图所示。



FH公司资源分配路径图

1. 将各辅助生产车间的费用分配到各车间。TDABC的核算主要分为以下几步:

(1)计算实际工作的单位时间所投入资源能力成本(又称产能成本系数)。

产能成本系数=该部门核算期内总成本(C)÷该部门有效产能

根据TDABC的原理对辅助生产车间作了作业划分:成本动因的选取、资源的归集以及产能成本率的计算。需要收集的统计数据见表2。表2中 C_i 为消耗资源总成本, T_i 为理论产能, P_i 为产能利用率。设定值为80%时,产能成本率的计算结果见表3。

表2 作业、作业动因、资源、产能成本率

车间	作业	作业动因	资源	产能成本系数
检修车间	设备检修	人工工时	检修工人工资,设备维护和检修费用,检修中心日常费用	$C_1 \div T_1 \div P_1$
动仪车间	电力仪表维护	人工工时	电力仪表维护人员工资,维护费用,动仪中心日常费用	$C_2 \div T_2 \div P_2$
质检车间	质检	人工工时	检验人员工资,设备折旧,检验费用,质检中心日常费用	$C_3 \div T_3 \div P_3$
包装车间	包装	人工工时	包装工人工资,包装中心日常费用	$C_4 \div T_4 \div P_4$

表3 产能成本率计算表

作业	部门总成本 $C_i(1)$	人数 (2)	出勤天数 (3)	日工作时间 (4)	理论产能 $T_i(5) = (2) \times (3) \times (4)$	有效产能 (6) = (5) $\times 80\%$	产能成本系数 (7) = (1) $\div (6)$
设备检修	135 600	30	22	8	5 280	4 224	32.10
电力仪表维护	154 920	28	22	8	4 928	3 942.4	39.30
质检	183 450	24	22	8	4 224	3 379.2	54.29
包装	126 030	40	22	8	7 040	5 632	22.38

(2)利用时间方程式确定单位作业耗时。单位作业耗时即每完成一单位的作业所消耗的时间,这一步骤在

TDABC的运用中至关重要。每单位作业耗用时间通常由管理人员观察得出,不必像传统的作业成本法那样进行复杂且耗时的问卷调查,只需估计相对准确即可满足要求。TDABC在确定单位作业耗时可以利用时间方程式来应对同一作业在不同情况下产生的时间差异,基本时间等式为:

$$t_{ik} = \alpha_0 + \alpha_1 \times X_1 + \alpha_2 \times X_2 + \dots + \alpha_k \times X_k + \dots + \alpha_p \times X_p$$

其中, α_0 等于 i 作业消耗的固定时间; α_1 是指当 $X_2, \dots, X_k, \dots, X_p$ 保持不变的情况下, 时间动因 1 的单位时间消耗; X_1 为时间动因 1, X_2 为时间动因 2, \dots, X_k 为时间动因 k; X_k 取值为 0 和 1, 当发生时间动因 k 时, 取值为 1, 不发生时间动因 k 时, 取值为 0; p 为决定完成 i 作业所需的时间动因的数量。

例如质检作业, R22 产品在生产过程中对原材料、生产过程、产成品均需进行检测, 而 R32 产品则只需对其原材料和产成品进行检测, 根据不同产品的检测要求可列出时间方程式:

$$t = \alpha_0 + \alpha_1 \times X_1 + \alpha_2 \times X_2$$

其中, t 表示该产品的质检时间; α_0 表示产成品检测时间; α_1 表示原材料检测所需时间; 如果需要进行原材料检测则 X_1 取值为 1, 否则为 0; α_2 表示中间过程检测所需时间; 如果需要进行中间过程检测则 X_2 取值为 1, 否则为 0。

根据管理人员观察所提供的数据, 可以计算 R22 和 R32 产品的质检时间:

$$R22 \text{ 产品质检时间} = 2 + 1 \times 1.5 + 1 \times 3 = 6.5$$

$$R32 \text{ 产品质检时间} = 2 + 1 \times 1.5 + 0 \times 3 = 3.5$$

(3) 计算单次完成某项作业消耗的资源能力成本(又称成本动因系数)。各辅助生产车间单位作业耗时数据详见表 4, 成本动因系数的计算公式为:

$$\text{成本动因系数} = \text{产能成本系数} \times \text{单位作业耗时}(t)$$

表 4 各辅助生产车间单位作业耗时统计资料

总耗时	一车间						总耗时
	单位作业耗时(t)			作业业务量(y)			
作业	一氯甲烷	二氯甲烷	三氯甲烷	一氯甲烷	二氯甲烷	三氯甲烷	
设备检修	86			25			2 150
电力仪表维护	50			40			2 000
质检	2	6.5	6.5	134	134	134	2 010
包装	1	1	1	850	1 500	1 500	3 850
总耗时	二车间						总耗时
	单位作业耗时(t)		作业业务量(y)				
作业	R22	R32	R22	R32			
设备检修	30		41				1 230
电力仪表维护	25		38				950
质检	6.5	3.5	100	100			1 000
包装	0.5	0.5	2 000	1 000			1 500

产能利用率对员工的比率一般设定为 80%, 容许他们有 20% 的时间用于休息、交流、培训等活动; 对于机器, 产能利用率一般设定为 85% 或 90%, 考虑到维修、计划调整、生产准备等所导致的机器停工。

(4) 计算单项作业成本。各辅助生产车间分配到二车间的费用详见表 5, 单项作业成本的计算公式为:

$$\text{单项作业成本} = \text{成本动因系数} \times \text{作业业务量}(y)$$

表 5 按 TDABC 计算的各辅助生产车间分配到二车间的费用

作业	产能成本系数	作业总耗时	作业成本
设备检修	32.10	1 230	39 483
电力仪表维护	39.30	950	37 335
质检	54.29	1 000	54 290
包装	22.38	1 500	33 570

2. 将二车间归集到的资源成本分配到两个产品中。二车间的 703 装置分批生产 R22 和 R32, 每月前 20 天生产 R22, 1 天对装置进行清洗调整, 之后 8 天生产 R32, 1 天再次清洗装置。在 FH 公司, 装置清洗调整工作由一批专门工人进行操作, 费用按日结算。当装置处于清洗调整状态时, 虽然装置没有因从事生产而运转, 但也占用了装置的时间, 所以把清洗时间归入上一产品的生产时间, 清洗费用归入管理协调。

R22 每月理论生产时间为 21 天, R32 为 9 天, 相关因素的产能成本率如表 6 所示。由于生产时间越长, DCS 控制人员操作时间越多, 管理协调投入时间越多, 设备损耗越大, 电力仪表维护时间越多, 因此 DCS 控制、管理协调、设备检修、电力电表维护这四项都与设备的生产时间有关, 应统一采用机器工时这一成本驱动。DCS 控制、管理协调、设备检修、电力仪表维护四项作业的资源消耗成本分别为 66 000、171 120、39 483、37 335, 合计为 313 938。

表 6 作业、作业动因、资源、产能成本率

作业	作业动因	资源	产能成本系数
DCS 控制		DCS 控制室操作员工资	484.47
管理协调	机器工时	车间管理人员工资; 水电蒸汽等能耗; 生产设备折旧; 办公设备折旧; 办公费用; 设备清洗调整费用等	
设备检修		检修车间分配到二车间的设备检修费用	
电力仪表维护	动仪车间分配到二车间的电力仪表维护费用		
质检	人工工时	质检车间分配到二车间的质检费用	54.29
包装	人工工时	包装车间分配到二车间的包装费用	22.38

连续流程制造业非特殊情况生产线不停工, 机器理论产能为 720 (24×21+24×9), 产能利用率设定为 90%, 因此产能成本系数为 484.47 (313 938÷720÷90%)。根据管理

人员观察,R22的实际生产时间为385,R32的实际生产时间为160,二车间的产品生产成本详见表7。

表7 按TDABC计算的二车间产品生产成本

项目	R22	R32	合计
产量	200	100	300
原材料及包装物	256 000	100 000	356 000
DCS控制	186 520.95	77 515.2	264 036.15
管理协调			
设备检测			
电力仪表维护			
质检	35 288.5	19 001.5	54 290
包装	22 380	11 190	33 570
总成本	500 189.45	207 706.7	707 896.15
单位成本	2 500.95	2 077.07	4 578.02

3. 结果比较及闲置产能分析。由于文章篇幅限制,以上仅详细阐述了二车间产品的TDABC案例研究过程,对一车间产品的模拟实施不予罗列。将TDABC与现行成本法计算的单位成本进行比较的结果如表8所示,对TDABC下各车间闲置产能的分析数据如表9所示。

表8 FH公司各产品现行成本法与TDABC计算结果比较

产品名称	TDABC下单位成本	现行成本法单位成本	差异	差异率
R22	2 500.95	2 570.4	-69.45	-2.70%
R32	2 077.07	2 290.4	-213.33	-9.31%
一氯甲烷	2 035.85	2 114.65	-78.8	-3.73%
二氯甲烷	3 770.23	4 019.6	-249.37	-6.20%
三氯甲烷	9 034.56	9 256.7	-222.14	-2.40%

表9 闲置产能分析

项目	理论有效工时数	一车间TDABC下有效工时数	二车间TDABC下有效工时数	TDABC下总有效工时数	产能闲置率
设备维修	4 224	2 150	1 230	3 380	19.98%
电力仪表维护	3 942.4	2 000	950	2 950	25.17%
质检	3 379.2	2 010	1 000	3 010	10.93%
包装	5 632	3 850	1 500	5 350	5.01%

四、连续流程制造业运用TDABC进行成本管理的优势

1. 基于TDABC的成本核算为连续流程制造业精细化管理奠定基石。无论是选取基于时间的成本驱动因素、时间方程的运用,还是对成本对象特征的分析、与ERP的衔接等方面,TDABC相比传统ABC,大大简化了成本计算过程。在动态变化、日益复杂的商业环境下,TDABC是一个易于更新、更准确的成本核算方法。本文中运用TDABC核算出的产品成本与现行成本的差异较大,主要原

因在于辅助生产车间费用分配的改进,真正遵循了“谁受益谁分担”的成本核算原则,所以TDABC可提供更准确的成本信息。

2. 基于TDABC的闲置产能管理为实现部门成本预算提供契机。TDABC的另一“福利”是挖掘了企业的闲置生产能力,避免企业重复投资。运用TDABC后,管理人员可直接估计每项事务、每个产品或客户所花费的资源,清楚地了解自身实际产能利用率与理想的产能利用率的差距,这方面的信息对提高流程的效率具有重要意义。通过对闲置产能的分析,可为辅助生产车间等部门的成本预算提供依据,使之相关性更强,为企业优化预算管理提供契机。

3. 基于TDABC的价值链分析为产品成本控制提供决策依据。价值链是作业链的货币表现,企业的生产活动即是消耗作业创造价值的过程。在价值链的作业层次进行成本管理能够为企业取得全面、长期的竞争优势。TDABC通过划分作业中心体现作业成本,将成本控制的角度细化到产品生产的全过程。通过产品价值链与作业链分析,发现形成产品主要价值的作业,剔除不增值作业,找出效率较低的作业,达到降本增效的目的。本文通过对产品辅助生产作业单位成本的核算,了解成本控制的关键点,为产品成本控制提供决策依据。

主要参考文献

Robert S. Kaplan., Steven R. Anderson. Time-driven Activity-based Costing [J].Harvard Business Review, 2004(11).

Robert S. Kaplan, Anthony A. Atkinson 著.吕长江译.高级管理会计[M].大连:东北财经大学出版社,2007.

P. Everaert, W. Bruggeman, G. Sarens, et al. Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler [J].International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2008(3).

C. McGowan. Time-Driven Activity-Based Costing A New Way To Drive Profitability [J].Accountancy Ireland, 2009(6).

田中禾等.时间驱动作业成本法应用举例[J].财会月刊, 2009(11).

陈艳.从产品成本计算实例看时间驱动作业成本法的优势[J].财会月刊, 2011(3).

赵息等.时间驱动作业成本法述评:方法、应用与启示 [J].西安电子科技大学学报, 2012(5).

【基金项目】浙江省社科规划课题(编号:15NDWT04YB);浙江省大学生科技创新活动计划(编号:2014R407064);浙江省信息化与经济社会发展研究中心课题:浙江省产业集群企业ERP缺失环境下ABMS研究