

科研活动成本动因实证研究

李志学, 雷 鸣

(西安石油大学 经管学院, 陕西 西安 710065)

摘 要: 将成本动因优化理论引入科研成本控制方法研究, 在分析科研项目作业特点的基础上, 建立了科研成本与人工活动量的动因模型, 并以石油管材类科研项目为样本, 运用实证研究方法检验了科研成本与人工活动量的线性相关假设。

关键词: 科研成本; 成本动因; 实证研究

中图分类号: G31

文献标识码: A

文章编号: 1001- 7348(2008) 04- 0091- 04

0 引言

近年来, 我国科技投入持续增长, 政府部门、社会团体乃至普通公众均越来越关注财政投入科技经费的管理和使用。在这种形势下, 国家科技经费的安全性及其使用效率就更加受到重视。因此, 本文拟在分析成本动因合并理论的基础上, 重视定量分析方法的应用和理论与实践的紧密结合, 通过优化科研活动成本动因的途径来探索与所有科研项目研发成本耗用相关的成本动因, 为加强科研经费的管理, 提高科研的财务管理水平提供有力的支持。

1 科研项目作业的特点

科研项目作业是一种探索性、创造性的劳动, 是一种长远性、连续性的脑力劳动, 通过科技人员的辛勤劳动, 创立新知识、新理论、新技术, 它既与以重复性劳动为主的生产劳动相区别, 课题之间缺少可比性; 同时又与工业企业的产品生产不同, 科研项目作业可能成功, 也可能失败, 最终的技术经济效果较难事先预计, 在科研计划的执行过程中, 具有很多未知因素^[1]。

科研课题的研究和实验过程与物质生产企业的生产过程虽然不同, 但在科研活动中所耗费的科研费用, 按其经济内容划分, 也同样包括劳动对象、劳动手段和劳动报酬这样三大类的费用。科研单位的科研课题成本项目^[2], 按照《科学事业单位会计制度》的要求, 必须按照财政部制定的政府财政预算收支科目中规定的目级科目, 设置课题成本核算的成本项目。

2 科研成本动因分析

为深刻剖析隐藏在科研项目研发成本之后的推动力, 我们根据科研项目成本动因在企业资源流动中所处的位置, 可将其分为资源动因和作业动因: 资源动因计量各作业对资源的需要, 用以将资源成本分配到各个作业上; 作业动因计量各成本对象对作业的需求, 并被用来分配作业成本。针对科研工作面临的内、外部环境, 结合研发项目的风险性, 运用作业成本法的核心是找出引起成本发生的作业与资源之间的联系。为此, 只有通过对科研项目的整体作业流程进行划分, 确定各作业中心相应的具体作业, 再依据成本动因基础因素, 进行成本动因的分析及选择, 并在此基础上进行成本动因的数量描述。而对于作业流程, 可以划分出非常多的作业中心及繁杂的作业点, 实际上由于有很多作业流程的资源量是无法统计的, 我们先选择出相对独立的、对产品的形成影响较大的主要作业, 然后再确定作业中与主要的成本消耗相关性较大的成本动因来进行作业成本核算。

作业成本计算是一个以作业为基础的管理信息系统。它以作业为中心, 通过对作业及作业成本的确认、计量, 最终计算出相对真实的产品成本^[3]。自 20 世纪 80 年代末期美国哈佛大学教授卡普兰 (Kaplan) 开创性地提出成本动因理论以来, 成本动因理论立刻成为管理会计理论界研究的焦点。以往理论研究, 只重视定性分析, 忽视定量分析, 研究重点是成本动因的概念及如何为每个作业选择最合理的成本动因^[4]。纯粹从作业的定义出发, 一个企业可以确定数百乃至上千个作业。按这些作业逐个建立作业成本

库并为它们选择成本动因, 可以使计算结果非常精确, 却大大增加了收集、储存和处理信息的成本; 同时, 数据收集、报告、原始资料评价错误及不同系统不同成本动因的冲突等, 都可能造成产品成本计算的错误; 另外, 对过多的成本动因进行计划和控制, 产品成本的计算会变得既无效率又无效果。

高质量成本信息的特征是及时、高精度和纯粹性的, 成本动因选择反映了精确性(含纯粹性)与实行成本之间的权衡。为了提高精确性, 对每项作业消耗的资源或产品(服务)消耗的作业, 都需精确地选择相应成本动因, 高的精确性必然产生高额的实行成本。但为了使实行成本最低, 大量混合成本信息又会牺牲成本信息的纯粹性和精确度, 两者都违背了成本效益原则。因此依据科研项目的实际作业流程(如图 1 所示), 为达到两者的协调, 我们运用科学的理论和方法, 在相对准确理念下将研发活动归集为四个作业中心, 即立项、设计、试验和结项, 对于每一项作业的动因, 都可以将其分为两部分: 其一是该项作业的作业量; 其二是影响该项作业的成本动因基础因素。立项阶段是通过现场咨询、问卷调查等调研方式进行数据采集, 经过分析进行相关决策。该作业中心主要包括以下具体作业项目: 会议、数据采集和差旅, 其消耗的资源是人工; 设计阶段是通过数据的分析、研究, 形成准确、完善的计算模型和方法, 提出具体实施方案。该作业消耗的资源主要也是人工; 实验阶段分为室内实验和现场实验, 是把研究成果形成具体的可操作的软件、产品或实用技术, 并进行实地测算, 以检验研究成果的准确性。该项作业消耗的资源是设备、人工和材料; 结项是通过编写报告对研究成果进行总结和验收。该作业消耗的主要资源还是人工。

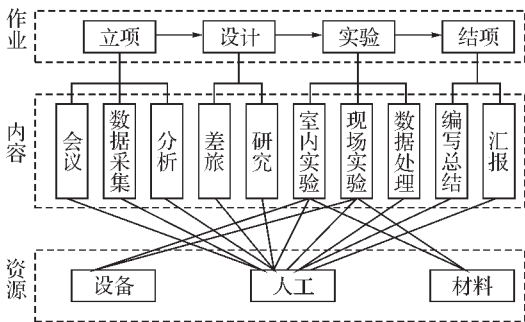


图 1 科研项目作业流程图

通过分析研究科研项目作业成本产生的原因, 考虑到政府预算收支科目中对目级科目的分类, 把科研成本项目归集为人员支出、日常公用支出、对个人和家庭的补助支出、固定资产购建和大修理支出。为了使我们在科研项目成本核算中对各个成本项目的核算内容在各个单位、各个课题之间具有相对的可比性, 也便于在单位内部进行成本考核, 按照采用成果所带来的经济效益作为确定价格或收费的标准, 再把资源科研分配到各个作业中心的过程中。为了恰当地选择资源动因以真正反映资源耗费和科研作业之间的因果关系, 在成本信息精确性与信息加工成本之间寻求一种平衡, 在这里把人员支出, 即科研课题所耗费

的活劳动和物化劳动, 作为影响资源动因选择的本质因素, 并做出相关诠释: 即核算支付给课题研究和辅助人员的固定工资; 按照国家规定支付给科研及辅助人员的津贴、补贴及各种奖金; 为职工缴纳的基本养老金、医疗保险金、失业保险金等社会保障费; 加班费、病假工资、编外长期聘用人员及临时工工资等。

3 科研成本动因实证研究假设及样本描述

过去学术界对成本动因理论的研究方法主要局限于定性分析。这种方法不能确定成本动因的最优数量, 而且缺乏逻辑推理和系统化的证明, 因而说服力不强, 也无法揭示成本动因理论的本质。

虽有学者认为成本动因的数量对作业成本系统具有极为重要的作用, 但采用数量分析方法来研究成本动因的论文却寥寥可数, 研究方法的局限只是表面现象。因此, 根据成本效益原则, 应该在不牺牲过多成本精确度的前提下, 寻求使取得、积累、管理成本动因所需信息成本最小化的成本动因合并理论, 使成本动因理论不但能够解释成本发生的原因, 而且能够确定成本动因的最优数量, 在兼顾成本计算的精确性的前提下大大降低企业成本管理系统中的复杂性, 从而推动 ABC 在企业成本管理系统中的实施。

本文拟参照一般物质产品的生产费用要素和成本项目的理论, 结合科研课题成本核算的特点来研究科研费用的构成要素和科研课题的成本项目。

3.1 研究依据与研究假设

将作业成本法运用于科研项目就是以作业为对象, 在对作业进行有效性和增值性分析的基础上, 尽可能消除“非增值作业”, 改进“创造价值的作业”, 利用作业成本法提供的成本信息, 提高预算的合理性和可靠性, 与企业过程管理相结合, 更好地发挥决策、计划、控制作用^[9]。

作业成本的实质就是在资源耗费与产品耗费之间, 借助作业这一“桥梁”来分离、归纳、组合, 然后形成各种产品成本。作业成本核算是一种以“成本驱动因素”理论为基本依据, 根据产品生产或企业经营过程中发生和形成的产品与作业的关系, 对成本发生的动因加以分析, 选择“作业”为成本计算对象^[9], 归集和分配生产经营费用的一种成本核算方式。

引起成本(费用)变动的因素很多, 但并不是所有的这些因素都要被确定为成本动因, 根据重要性原则和充分性原则, 考虑成本动因与作业中心资源消耗的相关程度、计量成本, 结合科技开发具有创造性和不确定性的特点, 先选择出相对独立的、对科研项目的形成影响较大的主要作业, 再确定作业中与主要的成本消耗相关性较大的成本动因来进行作业成本核算。

选择成本动因时, 应合理确定成本动因的数量^[7], 由于研发作业消耗的主要成本动因可以选择为人工, 因此本文中我们以成本项目中人员支出为分析对象, 探索科研项目成本和人工耗费之间的关系。

3.2 研究变量的选择与回归模型的构建

在研发项目作业中建立人工耗费 x 与成本动因 y 的一元线性回归(模型), 当 x 取固定值时, y 服从正态分布。

假设 $H_0: \rho = 0$

如果 H_0 成立, 认为科研项目成本与人工耗费之间无线性相关性, 线性回归不显著; 否则认为线性回归显著。

3.3 样本数据的统计描述

本文通过两个变量的观测数据来整理和分析科研项目成本与人工耗费之间存在的关系, 现以 2005 年石油管材类科研项目经费支出的 23 个统计数据(见表 1)作为研究样本, 运用偏度分析的方法剔除偏度发生显著变化的异常样本 1 个(即 23 号样本), 借助计量经济软件 Eviews 计

表 1 作业成本法对科研经费支出的分析例子

序号	作业内容	工作量	人工数 (人·天)	费用 (万元)
1	国内外 X80 及高钢级管线钢的研究开发和工程应用情况调研	国外(加拿大、欧洲、日本)调研 1 次, 15 天 * 2 人; 国内钢厂、管厂调研 5 次, 6 天 * 2 人 * 5 次	95	19.5
2	X80 管线钢板卷、宽厚板、螺旋埋弧焊管和直缝埋弧焊管技术规范审核和修订;	审核、修订、报批标准文稿, 2 人 * 10 天	20	2
3	同内试制 X80 管线钢板卷、宽厚板、螺旋埋弧焊管和直缝埋弧焊管质量检测 and 试验评价	机械性能试验 850 件 30 人·天; 金相和化验 60 件 30 人·天; 无损检测 10 根 10 人·天; 腐蚀试验 20 套 20 人·天	90	30
4	国内 X80 管线钢管制管厂资质审查、专家测评和鉴定会	资质审查 2 人 * 9 天 专家测评 2 人 * 3 天; 鉴定会 5 人 * 2 天	34	6.7
5	冀宁联络线 X80 管线钢管段安全性和可行性分析;	计算分析 1 人 * 10 天; 报告撰写 1 人 * 5 天	15	3.5
6	制订冀宁联络线 X80 焊管生产质量控制方案; 现场应用技术服务、技术支持;	制订质量控制方案 1 人 * 2 天 现场技术服务 2 人 * 6 天	14	3.5
7	驻厂监造	华油钢管公司 5 人 * 30 天; 巨龙钢管公司 5 人 * 25 天 宝鸡石油钢管厂 5 人 * 30 天	425	24.8
8	国内外相关资料文献全面检索、调研	加拿大 TESCO 调研 1 次, 1 人 * 10 天; 文献检索, 2 人 * 30 天	70	7.52
9	套管钻井套管柱屈曲和弯曲行为研究	临界载荷预测模型, 弯曲井段套管柱应力极限分析, 6 人 * 150 天	900	28.12
10	套管钻井套管柱摩阻和扭矩计算研究	形成比较准确、完善的计算模型和方法, 6 人 * 130 天	780	21.88
11	特殊螺纹接头的设计及预防螺纹失效研究	设计出适用于套管钻井的特殊螺纹接头, 并提出预防螺纹失效的具体方法和实用措施, 3 人 * 140 天	420	22.85
12	套管钻井套管柱振动及减振技术研究	针对不同底部钻具组合、不同钻井方式、不同钻井参数下套管的振动特性开展研究, 在建立各自振动模型的基础上, 提出相应的减振措施和方法, 3 人 * 120 天	360	9.49
13	套管钻井用套管的适用性评价	通用材料性能和实物试验等方法, 对套管钻井所用的套管的适用性进行分析评价, 8 人 * 230 天	1 840	99.83
14	完钻后, 套管选用性分析研究	钻井后含有外磨损或裂纹等缺陷的套管的强度进行分析研究, 预测其剩余使用寿命, 确定其是否仍然适于作为完井管柱, 8 人 * 130 天	1 040	32.16
15	建立套管钻井参数优选模型研究和现场应用	在综合考虑钻压、转速和水力参数的基础上, 建立套管钻井参数优选模型, 6 人 * 90 天	540	16.15
16	报告程序	及时编写、上报各种进度报告, 验收鉴定, 1 人 * 30 天	30	2.00
17	塔里木油田西气东输集输管线腐蚀环境和适用防护措施调研和初步筛选; 辽河油田茨榆坨采油厂集输管线的腐蚀情况调研	塔里木油田现场调研 5 次, 6 天 * 4 人 * 5 次 茨榆坨采油厂调研, 10 天 * 2 人	140	6.00
18	国内外相关文献调研、查询, 参加会议研讨	资料调研、查询, 2 人 * 15 天; 参加会议研讨 2 人 * 5 天	40	5.00
19	实验室实验对目前在集输管线上可能采取的防护措施的筛选	不锈钢内衬管 3 人 * 20 天; 玻璃管内衬管 3 人 * 20 天 内涂层管 3 人 * 20 天; 镍磷镀管 3 人 * 20 天 三元复合镀管 3 人 * 20 天; 添加缓蚀剂 3 人 * 30 天	420	79.00
20	对目前在集输管线上可能使用的几种材料进行模拟塔里木油田现场环境的腐蚀实验, 预测了平均腐蚀速率以及材料可能的腐蚀形貌	20 号钢, 3 人 * 15 天; 45 号钢, 3 人 * 15 天; 16Mn, 3 人 * 15 天; 304 不锈钢, 3 人 * 15 天; 316 不锈钢, 3 人 * 15 天; 1Cr18Ni9Ti, 3 人 * 15 天; 2205 双相不锈钢, 3 人 * 30 天	360	72.00
21	对国内可以生产西气东输集输管线用 2205 双相不锈钢和复合钢管的企业进行调研, 确定了国内生产大口径 2205 双相不锈钢的企业	国内各钢厂进行调研 3 人 * 15 天	45	3.00
22	协助塔里木油田制定了订货补充技术条件, 其中包括化学成分、力学性能、抗腐蚀性等多项技术指标的确定	技术条件制定 3 人 * 45 天	135	14.00
23	模拟腐蚀环境中研究了未酸洗的焊道在现场环境中的可能性和严重性	酸洗试验 3 人 * 45 天	135	40.00

算工具经过回归分析和模型修正, 建立以下数学模型:

$$\ln y = \ln x + c$$

应用最小二乘法, 即不管两个变量是不是随机变量, 纯粹从观测数据来建立两者关系的一种经验方法, 计算结果见表 2。

表 2 应用最小二乘法计算的结果

R ² 值	0.7005609	D.W 值	1.6899356
调整 R ² 值	0.6855889	T 统计量	6.8404346
标准差 Se	0.6855889	F 统计量	46.791546

由此可以得出回归方程:

$$\ln y^* = 0.657 \ln x - 0.75$$

(6.84)

自变量 $\ln x$ 与应变量 $\ln y$ 构成的散点图见图 2。

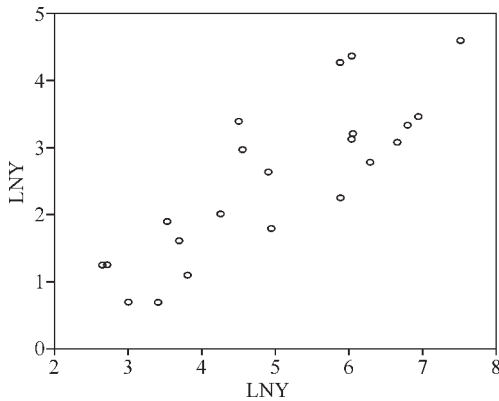


图 2 自变量 $\ln x$ 与应变量 $\ln y$ 构成的散点

可以看出, 方程总体线性显著, 样本回归线与样本观测值拟合度的度量指标 $R^2=0.7005$, 说明估计的样本回归方程较好地拟合了样本观测值, 即人工耗费对科研项目成本的解释能力强, 模型具有较好的统计性质。

3.4 实证研究假设的统计检验

最小二乘估计值是由 x 和 y 的样本观测值求出的, 为了确定它们的可靠程度, 有必要进行显著性检验。这种检验是确定是否显著地不同于零, 亦即检验样本是否取自其真实参数为零的总体。

对回归系数估计值的显著性检验用 t 检验。给出显著

水平为 $\alpha=0.05$, 查表得临界值 $t_{\alpha}=2.08$, 由上述估计结果可知 t 统计量 $t_0 > t_{\alpha}$, 拒绝原假设 H_0 , 接受备择假设, 表明解释变量 x 对 y 有显著影响, 线性回归显著。

4 结论

以上的统计检验结果表明科研项目作业成本回归模型通过了 T 检验, 科研项目成本与人工耗费变量线性相关, 验证了前面提出的假设, 这说明该预测模型的预测精度较高, 对科研作业成本的预测具有一定的指导意义。因此, 在进行科研经费预算时, 我们可以通过细化人工支出来估计科研费用, 例如: 将人员差旅费用作为作业动因, 把出差人员化分为教授、副教授、讲师、助教和其他等类别, 相应每一类制定有标准定额, 以此估算科研项目的费用。

我们的研究立足于所得到的样本数据值, 由于系统和非系统误差, 样本和总体不可避免地存在着差异。本文研究样本量的局限性, 对科研项目成本因素所设定的变量因此仅仅限于层面, 建立的回归模型也存在一定的偏差, 所以仅仅根据两个变量之间的回归方程确定变量间的关系, 需要冒一定的风险。

参考文献:

- [1] 刘希宋. 作业成本法 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1999: 33.
- [2] 郝立纺, 聂占五. 科技费用要素与课题成本项目 [J]. 河南科技, 2003(6): 22-23.
- [3] 孙燕芳, 王勇. 作业成本动因分析在采油厂成本管理中的应用研究 [J]. 石油大学学报, 2004(6): 16-19.
- [4] 王福胜, 李明毅, 朱凯. 国内外成本动因优化理论研究现状及评述 [J]. 哈尔滨工业大学学报, 2003(2): 214-218.
- [5] 欧配玉, 王平心. 作业基础预算模型研究 [J]. 当代财经, 2004(6): 122-124.
- [6] 李济东, 赵振智, 刘福东. “成本动因预算法”的提出及其会计管理实践 [J]. 石油大学学报, 2005(4): 21-24.
- [7] 阎康年, 吴乐斌, 马诚. R&D 与企业原动力 [M]. 北京: 中国经济出版社, 2004: 58.

(责任编辑: 秋 实)

A Practical Research on cost driver of Scientific Research Activity

Abstract: This article introduces the cost driver optimization theory into the research on cost control of scientific research and sets up the model of cost driver between scientific research cost and the quantity of manpower activity. Meanwhile base on the sample of scientific research items of petroleum pipe & material, it applies the way of practical research to proof-test the hypothesis of linearity correlation between scientific research cost and the quantity of manpower activity

Key Words: scientific research cost; cost driver; practical research