

# 基于DEMATEL的石油企业战略成本动因分析

齐建民

(中国石油大学(华东)经济管理学院 青岛 266580)

**【摘要】** 企业成本受多种因素驱动,本文在分析现行战略成本动因方法存在缺陷的基础上,结合战略成本动因分析的一般原理和石油企业生产特点阐述了石油企业的战略成本动因,进而引入DEMATEL法对石油企业战略成本动因进行了量化研究,并确定了六项关键战略成本动因,最后对石油企业的关键战略成本动因逐一进行了优化分析,指明了未来的发展趋势和努力方向。

**【关键词】** 战略成本 成本动因 石油企业

## 一、引言

企业的战略成本管理是一项系统工程,成本的发生受多种因素驱动,这些因素决定了企业的成本,从目前成本管理研究现状来看,所确认的成本动因大多是有形的、具体的,如生产小时数、产量、人数等。从成本的结构来看,有些成本在生产之前就已经决定了,如资产规模决定了折旧,企业规模和组织结构决定了人力成本等,这些成本驱动因素是约束性的,大多是不易量化的,而且各动因不是独立作用于成本,各项成本动因之间、成本动因系统与其他系统之间相互影响、相互作用,作用效果直接体现在成本上。

但是,上述成本动因对成本的作用机理并不明显,因此,有必要对战略成本动因对成本的作用机理以及战略成本动因之间的相互影响关系进行研究,以探寻关键的成本驱动因素,避免战略成本动因分析的空洞和无效,本文借助决策制定与评价实验室法(DEMATEL)的分析工具对我国石油企业战略成本动因进行了系统研究。

## 二、企业战略成本动因构成

### (一)成本动因分析基础

成本本质上是一种函数,受多种驱动因素共同作用,但是哪种驱动因素发挥了决定性的作用,或者说驱动成本的根本动因有哪些呢?各国的专家学者对此做了深入的研究,至今也没有一个明确的结论。传统的成本管理通常把产量作为驱动成本的唯一动因,然而研究表明,传统成本管理中被广泛接受和认可的成本动因对成本的驱动作用大概只占总成本的15%,而非直接动因占到总成本的85%,这些动因是在企业生产开始之前就对成本发生了约束作用,称之为战略成本动因。战略成本动因理论体现了成本管理的源流思想,即从成本发生的源头进行控制和管理,战略成本动因与企业的战略紧密相连,为企业长期竞争优势服务,而不仅仅局限于成本数量的下降。笔者站在企业战略的高度,首先分析成本发生于那些环

节(作业),这些环节对企业长期竞争优势是否有推动作用,进一步分析为保持持续竞争优势应采取的战略,在此基础上进行成本动因分析,最终寻找降低成本的有效途径。

### (二)石油企业战略成本动因结构

我国大部分油田经过多年开采已经进入开发中后期,油气资源作为不可再生资源,其持续发展问题面临严峻的考验,石油企业的生存和发展问题也十分紧迫。因此,本文在设计战略成本动因时,在波特等人的经典框架下考虑了石油企业的特点,如资源品位、清洁生产等,同时考虑了可持续发展因素,如环境成本和社会责任,具体成本动因如表1所示。

表1 石油企业战略成本动因结构表

动因类型	战略成本动因	序号
结构性成本动因	投资规模	A1
	区域经济一体化	A2
	学习效应	A3
	资源品位	A4
	地理位置	A5
	技术进步	A6
	清洁生产	A7
执行性成本动因	生产能力利用	A8
	全面质量管理	A9
	全员参与	A10
	价值链联系	A11
	成本投资一体化	A12
成本动因扩展	环境成本	A13
	社会责任	A14

## 三、战略成本动因评价

### (一)现行战略成本动因分析的缺陷

战略成本动因分析在帮助企业提升竞争优势,强化公司

成本管理方面做出了积极的贡献,有利于企业找到引发成本的驱动因素,并采取一定的措施改善成本动因,从而达到控制成本的目的。但是战略成本动因分析在实践应用中还存在以下问题:

1. 以定性分析为主,少见定量研究。要想对战略成本动因正确的理解和把握,必须通过有效的分类对其进行研究,目前对战略成本动因的分类主要有两种方式,一种是按照动因的来源分为结构性和执行性成本动因,

一种是按照成本动因的层次分为战略层面、战术层面和操作层面成本动因。不管哪一种分类方式,在以往的研究中绝大部分都是进行了定性分析,罕见量化的研究,部分量化的研究也是针对作业层面动因合并和选择的研究,如Babad(1993)提出了成本动因合并模型,Schniederjans和Garvin(1997)采用多目标规划法解决成本动因的选择问题,Selin Celikkol(2005)同样采用了多目标规划法选择成本动因。针对战略成本动因的定量研究如邓厚平(2008)、牛丽文等(2011)采用层次分析法对战略成本动因进行了量化研究,区分了成本动因的重要性程度,对战略成本动因定量化做出了一定的贡献。

2. 以理论研究为主,缺乏应用性研究。绝大部分对于战略成本动因的研究偏重于理论分析,通过大量的逻辑推理论证战略成本动因的重要性,或者直接主观的确定战略成本动因的意义,但很少应用于实践。

3. 未区分战略成本动因的重要性。不管是理论分析还是应用性研究,大量文献均未区分战略成本动因的重要性,致使在应用中同等对待所有动因,成本管控收效甚微。

针对上述问题,本文提出采用DEMATEL方法对石油企业战略成本动因进行定性定量相结合的研究,并以其结果用以指导石油企业成本管理实践,以期能起到较好的效果。

**(二)关键战略成本动因选择模型**

本文提出采用DEMATEL方法对石油企业战略成本动因进行定性定量相结合的研究,并以其结果用以指导石油企业成本管理实践,以期能起到较好的效果。DEMATEL法由美国国家实验室提出,利用矩阵和图论相结合对复杂系统的影响因素进行识别和归类。最早由Fontela和Gabus于1971年开始应用于BMI学院的一个大的社会学项目中,后被传入欧洲、日本等国家并受到广泛欢迎。因为这种方法可以构建一种包含复杂因果关系的结构模型,并可以描述各因素之间的相互关系以揭示关键影响因素,该方法被广泛的应用于各种领域,如安全度测量、监督控制系统、营销策略与顾客行为、模糊方法和专家系统等。这种方法是利用各因素之间的相互影响程度来计算每个因素的中心度和原因度,从而判断每个因素的重要性的价值,确定因素之间的因果关系,通过定性定量的方法对复杂系统问题进行研究。

本文利用DEMATEL方法通过专家打分判断直接影响矩阵,然后根据评分结果构造综合影响矩阵,并计算各驱动因素之间的影响度、被影响度、中心度和原因度,从而确定关

键战略成本动因。

1. 构造直接影响矩阵。在构造直接影响矩阵时本文采用了调研与打分表相结合的方法来确定各动因之间的影响关系。首先,笔者在胜利油田和中国石油大学(华东)访谈了相关专家学者,初步确定了石油企业的战略成本动因;随后设计成本动因打分表,并邀请9位专家对战略成本动因的影响关系进行判断并打分;第三步对数据进行初步处理并采用众数作为原始分值构造了石油企业战略成本动因直接影响矩阵Y,见表2。

**表2 石油企业战略成本动因直接影响矩阵Y**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1	0	0	0	3	3	5	5	3	2	2	3	5	3	3
A2	5	0	1	0	5	1	0	0	0	0	5	1	2	5
A3	1	0	0	0	0	3	0	5	5	3	0	3	0	0
A4	5	3	2	0	2	3	3	2	3	0	3	2	5	3
A5	3	5	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	3
A6	3	2	3	3	1	0	5	5	0	2	2	2	5	1
A7	5	2	1	1	1	5	0	2	5	3	2	2	5	5
A8	2	0	2	0	0	2	1	0	3	2	0	0	2	0
A9	1	0	3	0	0	2	2	3	0	5	1	1	1	3
A10	0	0	3	0	0	0	3	1	3	0	0	3	3	2
A11	0	5	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
A12	3	2	0	3	2	2	2	2	2	1	2	0	0	0
A13	5	3	3	0	5	3	5	1	3	5	3	3	0	5
A14	3	5	1	3	1	2	3	1	5	3	3	2	5	0

2. 计算综合影响矩阵。将上述直接影响矩阵规范化,再根据规范化的成本动因影响矩阵,借助MATLAB软件计算各动因的综合影响矩阵Z,见表3(小数点保留两位数)。

**表3 综合影响矩阵Z**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
A1	0.14	0.11	0.08	0.13	0.15	0.22	0.23	0.16	0.16	0.15	0.17	0.20	0.19	0.18
A2	0.19	0.08	0.07	0.04	0.17	0.09	0.07	0.05	0.07	0.06	0.18	0.08	0.12	0.18
A3	0.07	0.03	0.04	0.02	0.03	0.11	0.06	0.16	0.16	0.12	0.03	0.11	0.05	0.04
A4	0.24	0.17	0.12	0.06	0.14	0.18	0.18	0.14	0.18	0.11	0.17	0.14	0.23	0.18
A5	0.13	0.16	0.06	0.05	0.05	0.07	0.05	0.04	0.05	0.04	0.13	0.05	0.08	0.13
A6	0.19	0.13	0.14	0.11	0.10	0.11	0.22	0.20	0.12	0.14	0.14	0.13	0.22	0.13
A7	0.25	0.15	0.11	0.09	0.12	0.23	0.14	0.15	0.24	0.19	0.15	0.15	0.24	0.23
A8	0.09	0.03	0.08	0.02	0.03	0.09	0.07	0.04	0.11	0.09	0.03	0.04	0.09	0.05
A9	0.09	0.05	0.11	0.03	0.04	0.10	0.11	0.12	0.08	0.17	0.07	0.08	0.09	0.12
A10	0.07	0.04	0.11	0.03	0.04	0.06	0.12	0.07	0.13	0.06	0.05	0.11	0.12	0.10
A11	0.03	0.13	0.04	0.01	0.07	0.02	0.01	0.01	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03
A12	0.14	0.10	0.04	0.10	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10	0.07	0.10	0.05	0.07	0.07
A13	0.25	0.18	0.15	0.07	0.20	0.19	0.24	0.13	0.20	0.23	0.18	0.17	0.14	0.24
A14	0.20	0.21	0.10	0.12	0.12	0.15	0.18	0.11	0.22	0.17	0.17	0.14	0.23	0.13

3. 计算影响度、被影响度、中心度和原因度。根据DEMATEL法的原理计算各成本动因的影响度F、被影响度E、中心度M、原因度U,见表4(小数点保留四位数)。

表4 成本动因的影响度、被影响度、中心度、原因度

	影响度F	被影响度E	中心度M	原因度U
A1	2.251 6	2.085 9	4.337 6	0.165 7
A2	1.473 2	1.569 7	3.042 9	-0.096 6
A3	1.051 8	1.255 4	2.307 2	-0.203 6
A4	2.240 2	0.873 5	3.113 8	1.366 7
A5	1.095 4	1.336 5	2.431 9	-0.241 1
A6	2.089 6	1.741 5	3.831 1	0.348 1
A7	2.430 2	1.788 6	4.218 9	0.641 6
A8	0.872 7	1.487 3	2.360 0	-0.614 6
A9	1.264 7	1.877 6	3.142 4	-0.612 9
A10	1.115 2	1.625 4	2.740 6	-0.510 3
A11	0.474 1	1.607 4	2.081 5	-1.133 4
A12	1.250 0	1.468 8	2.718 8	-0.218 8
A13	2.575 0	1.897 6	4.472 6	0.677 3
A14	2.244 3	1.812 5	4.056 8	0.431 8

4. 绘制雷达图和因果关系图。上述结果中最重要的便是中心度和原因度,将两者分别绘图显示,可以更加直观地反映各动因的关系。图1是战略成本动因的中心度的雷达图,从图中可以看出各成本动因的中心度排序,分别为A13、A1、A7、A14、A6、A9、A4、A2、A10、A12、A5、A8、A3、A11,中心度表示该成本动因在整个成本动因系统的重要程度,从排序来看,环境因素、投资规模、清洁生产、社会责任、技术进步等因素排在前列,在今后制定成本战略时应予以重点关注。

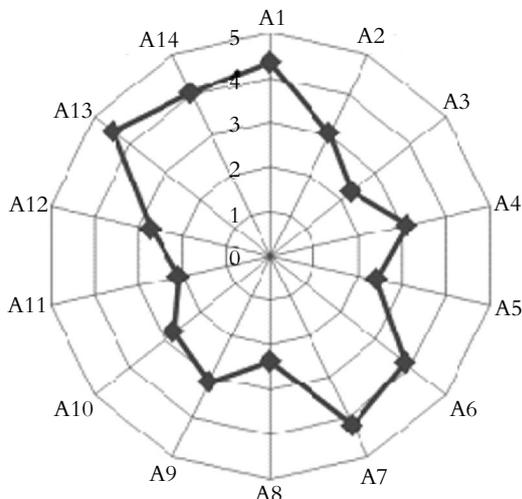
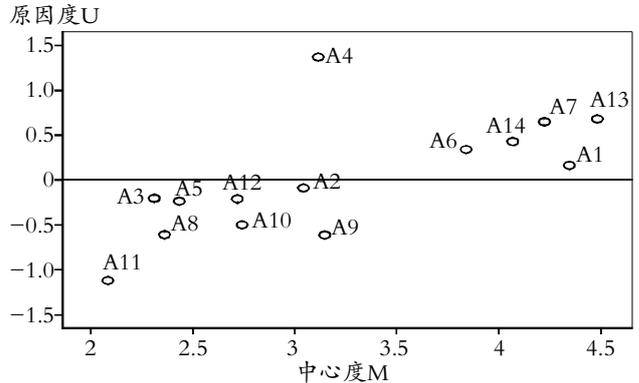


图1 成本动因中心度分布图

图2是中心度和原因度的散点图,表示了成本动因的因果关系,从图中动因度来看,所有成本动因被分为上下两部分,其中大于0的表示原因(即影响其他成本动因程度较高),小于0的表示结果(即被其他成本动因影响程度较高)。从图中显示

结果来看,A4、A13、A7、A14、A6、A1的原因度大于0;A11、A9、A8、A10、A5、A12、A3、A2的原因度小于0。即油气资源品位、环境因素、清洁生产、社会责任和技术进步因素是影响其他成本动因的主要驱动因素,而价值链联系程度、全面质量管理、生产能力利用、全员参与等是受其他动因影响较大的成本动因。



(三)关键战略成本动因分析

根据上文分析,石油企业成本的关键驱动因素是环境因素、投资规模、清洁生产、社会责任、技术进步和资源品位,其中资源品位的中心度不是很高,但是其原因度非常高,说明这一动因对其他动因的影响程度非常大,而且对于石油企业来说,资源品位直接影响了后续生产的大部分成本,因此,本文将将其列为关键战略成本动因之一予以评价。

1. 环境成本。在1972年联合国召开的《人类环境会议》上就已经将环境列为国际社会发展面临的四大问题之一,而且人类今天面对的环境问题越来越严峻,政府采取各种环境规制手段对企业进行约束,这毫无疑问会给企业带来环境成本,石油企业作为高污染、高能耗企业所受影响更大,这类成本包括服从环境规制的直接成本和其他机会成本。

国内石油企业和国外大石油公司相比存在一定的差距,但近年来国内三大石油公司也逐渐意识到这一问题,正在努力减小这一差距。例如中石化集团公司2005~2010年的SO<sub>2</sub>和碳排放量均大幅降低,万元产值的综合能耗有了很大改善。中石油集团公司采取措施减碳、固碳,积极关注全球气候变化,2009年中国石油公司修订了《环境统计规范》,正式将温室气体纳入统计系统。拟用3至5年时间,把每一个排放关键环节纳入统一系统进行统计,系统跟踪公司温室气体排放情况,提高公司温室气体排放管理水平;同时制定了《环境统计管理规定》、《环境监测管理规定》,完成全系统污染源普查工作,建立污染减排统计数据库,开展污染减排审计。

2. 投资规模。石油企业生产环节投资规模的扩张主要目的在于稳产,要想从本质上降低生产成本,要持续加大勘探投资力度,优化油气资产结构,在更广阔的范围内寻找优质储量,持续增加油气资源的品位结构,获得高品位的经济可采储量,可以从源头上降低油气成本。以中石油为例,中石油公司在2010年针对低渗透、碳酸盐岩、火山岩等重点勘探领域开展

了直井多层压裂、水平井钻探和多段压裂等一系列措施,在主要探区获得重要战略发现,大大改善了中石油的油气资源品味等级,例如在塔里木盆地塔西南、鄂尔多斯盆地古生界、柴达木盆地西南、四川盆地龙岗西、吐哈盆地北部、准噶尔盆地西北缘、渤海湾盆地大民屯凹陷等主要含油气盆地油气富集区获得一批重要发现。通过增加勘探投资获取更多优质资源,从而降低后续的开发和生产成本,这也充分体现了战略成本动因分析的源流思想。

**3. 清洁生产。**对于石油企业来说,油气资源是生态环境的重要组成部分,考虑到可持续性,其勘探开发不能以破坏环境为代价,首先要加强环境承载力评价,有必要建立油气资源开发利用全过程的生态环境承载力评价指标体系进行评价;其次要预防和减少油气田开发过程中的地质灾害,对油气资源的勘探开发要进行科学规划、合理开发;再次要建立油田环境恢复机制,例如废弃的油水井据估计可能影响未来数十年的土壤环境,因此要采取一系列措施建立油田环境回复的多元投资机制,对油田开发实施全生命周期的控制污染,据测算,传统生产方式下的油气井的废弃成本和对环境造成的损害之和远高于采用清洁生产方式投入的成本之和。因此,油田企业生产的全过程都要实施清洁生产。

首先,以清洁生产理念重新界定成本效益分析,比较各种清洁生产带来的包括经济效益、社会效益和环境效益在内的总效益与其完全成本的比值,选择效益成本比最大者。其次,以价值为基础注重全生命周期系统性分析,许多企业在成本管理方面虽然采用了预算管理、作业成本法、战略成本管理等手段和技术,但是仍处于一种顾此失彼的状态。因此,综合运用多学科的知识与方法,突破传统成本管理与控制的范畴,从企业清洁生产的角度出发进行成本管理框架设计,是企业战略目标实现的关键问题。再次,战略性与可操作性相结合。

**4. 社会责任。**企业的社会责任已经成为石油企业发展理念的重要组成部分,是实现石油企业可持续发展不可或缺的管理工具。三大石油公司近年来持续发布社会责任报告和可持续发展报告,作为重要的能源型企业,满足社会发展对能源的需求,保障能源持续安全稳定的供应,不断开发和提供清洁能源既是石油企业义不容辞的责任,也是促进石油企业可持续发展的基础,社会责任投入虽然会增加石油企业的成本,但是也为企业转变发展方式、实现可持续发展奠定了基石。

**5. 技术进步。**石油企业的发展离不开技术进步,近年来我国石油企业不断加大科技创新力度,增强技术原始创新能力,例如在油气勘探领域,近几年发展起来的三维地震勘探、遥感技术、薄层高分辨率处理技术、合成地震记录和地震数据解释、计算机数据和图像处理等技术,以及先进的深水勘探技术,在加速油气勘探开发、提高生产效率和增加油气储量等方面,都起到了极为重要的作用。但是我国剩余石油资源中,低渗透油藏、特低渗透油藏和重油等低品位资源所占比例偏高(约占64%),因此,今后相当长一段时间应当加强剩余油气资

源分布的预测技术、稠油蒸汽驱工业化应用技术、溶剂萃取、火烧油层等超前技术,低渗透油藏的低成本开发技术等。此外,目前非常规油的开发是将来一个大的趋势,因此,非常规油的开采技术显得日益重要,包括精细油藏描述、油藏数值模拟、储层建模、定向井、水平井等技术,运用这些新的技术手段指导油藏开发,在油田生产开发实践中使油藏开发水平上了一个新台阶,可以增加非常规油的可采储量。

**6. 资源品位。**我国石油企业大部分油田经过多年开采已经进入开发中后期,我国那些赋存条件相对简单、品质较好的大多数油气资源的探明程度都已经相对较高,剩余油气资源的赋存条件相对比较复杂,品质也较差。

要想使我国油气资源品味有较大改善,可以从以下三个方面努力:①通过增加勘探投资寻找新的储量,主要包括两个方面的投资,勘探范围(即探矿权)的投资和勘探技术的投资。②通过优选油气资源投资项目,在资源丰富、开采难度小、油气品位高的国家和地区加强油气勘探开发合作,以国外的低成本油来中和国内的高成本油气,这也可以从很大程度上改善油气资源的品位,从而降低综合成本。③实施资源接替战略,努力寻找剩余油。由于我国油气资源探明程度总体不高,因此剩余油气资源总量还比较丰富,根据新一轮油气资源评价结果显示,我国剩余石油资源量主要分布于渤海湾、松辽、塔里木、鄂尔多斯、准格尔、羌塘、珠江口、措勤等八大盆地,这八大盆地拥有的剩余石油资源量为417.6亿吨,占全国剩余石油地质资源总量的81%,在这些剩余油中低品位资源所占的比重比较大,因此当前和今后的一段时间我国石油企业最主要的工作就是加强剩余油气资源的空间分布预测,继续对西部地区加大勘探开发力度,努力寻找接替资源。

#### 主要参考文献

- 董仲生. 战略成本动因分析在我国企业管理中的应用. 山东社会科学, 2004; 9
- 牛丽文, 姜俊. 基于层次分析法的战略成本动因分析. 河北工程大学学报(社会科学版), 2011; 2
- 乐艳芬. 战略成本管理和企业竞争优势. 上海: 复旦大学出版社, 2006
- 梁钰锟, 马振东. 基于DEMATEL法的基础工程施工风险分析. 工程管理学报, 2010; 2
- 李洪伟, 周德群, 章玲. 运用DEMATEL方法及交叉增援矩阵法对层次分析法的改进. 统计与决策, 2006; 2
- 许家林. 环境会计: 理论与实务的发展与创新. 会计研究, 2009; 10
- 马中东, 陈莹. 环境规约束下企业环境战略选择分析. 科技进步与对策, 2010; 11
- 陈大恩, 王震, 郭庆方. 中国油气可持续发展战略研究. 北京: 石油工业出版社, 2009
- 李家军, 吴玉菡. 环境会计视角下企业实施清洁生产的全成本分析. 科技进步与对策, 2008; 8