

油田质量监督检验业务经济效益的量化*

孙瑞华 黄丽媛 中国石油大学(华东)经济管理学院

摘要：油田质量监督检验业务主要包括产品质量监督检验和工程质量监督检验两大类。以某油田技术检验中心为例，基于对油田质量监督检验业务的分析，运用因素分析法构建油田质量监督检验业务经济效益指标体系（主要包括直接效益和安全效益、节约效益、技术改进效益等间接效益两个方面），建立油田质量监督检验业务经济效益量化模型并进行实际测算。从测算结果可以看出，油田质量监督检验业务在保障安全、节能降耗、促进技术创新等发挥着重要作用。

关键词：油田企业；质量监督检验业务；经济效益；量化

doi:10.3969/j.issn.1006-6896.2013.1.002

为了充分体现油田质量监督检验业务所发挥的作用，实现油田减本增效、安全生产和正常经营，通过对某油田技术检验中心进行调研，借鉴其他行业的相关成果，结合因素分析法研究油田质量监督检验业务所体现的经济效益及如何量化的问题。

1 业务的具体内容及其特性

某油田技术检验中心（以下简称为中心）是中国石油化工股份有限公司某油田分公司下属的二级

单位，是从事技术检验、监督、评价和培训的专业机构，其内部组织结构根据各部门职能分为机关科室和科级单位，15个站所均为科级单位。本文调研的对象主要是质量监督检验所和基本建设工程质量监督站。

目前，油田质量监督检验业务主要包括产品质量监督检验和工程质量监督检验两大类。质量监督检验业务的具体内容见表1。

表1 质量监督检验业务主要内容

类别	具体分类	工作职能	负责站所	业务来源
产品质量监督检验	回注水水质检验	负责油田各采油厂污水处理站回注污水检验审核	以质量监督检验所为主（其中设备监测站负责润滑剂质量检验）	包括三类：油田安排；石油石化系统内部安排；社会委托
	化工产品检验	负责井下作业药剂类、泥浆材料类、采油药剂类、原油品质类等检验		
	机械产品检验	负责钻采工具、三抽（抽油机、抽油杆、抽油泵）设备等检验		
	电器产品检验	负责电线电缆、电控箱等检验		
	轻工产品检验	负责胶带、胶管、胶板等检验	特种设备检验所	
	劳动防护用品检验	劳动防护用品的检验		
	建材产品检验	负责建筑材料、保温材料等检验		
工程质量监督检验	工程质量监督	对油田地面工程焊接等方面进行质量监督	基本建设工程质量监督站	
	地基检验	开展桩基检验		

由表1可看出，油田质量监督检验业务具有以下特征：业务内容多样性；检测主体专业性；业务来源的差异性。

2 量化的思路与指标体系设计

2.1 量化标准

经济效益量化应遵循的标准：首先是间接效益量化的国家标准，然后是油田内部的相关标准及制度，其次应该按照国内外相关研究成果，最后自己

设定方法。从量化难点可知目前缺乏前两者，所以，主要借鉴国内外相关成果，根据因素分析法自己设定相对合理的量化模型。

2.2 指标体系

根据因素分析法理论可知，油田质量监督检验业务分为直接效益和间接效益两个指标。直接效益体现在两方面：一是指对某油田内部及系统内的监督检验业务的评价未实现市场化而忽略的市场化价值；二是指油田因监督检验业务而避免的直接损失

基金论文：中国石油大学（华东）2010年度自主创新科研计划项目（中央高校基本科研业务费专项资金资助）（10CX05001B）的研究成果之一。



效益。间接效益主要指由油田质量监督检验业务带来的安全效益、节约效益、技术改进效益等。

(1) 安全效益。主要体现在减少安全事故效益,即通过减少事故所造成的人员伤亡和财产的损失来体现其价值。

(2) 节约效益。如果产品不合格,且通过返工可解决问题,那么返工成本是一种浪费。质量监督检验业务在此表现为避免返工所节约的效益。此外,随着质量监督检验业务的进行,可以实现部分资源变废为宝而产生的资源再利用效益。

(3) 技术改进效益。质量监督检验的技术改进后,相比技术改进前减少了监督检验时的成本费用,或者提高工作效率,增加了工作量,或者两者兼具。技术改进效益主要包括技术改进节约效益,技术改进增加效益和技术改进综合效益。通过对以上指标进行分析可以建立油田质量监督检验业务指标体系,如图1所示。

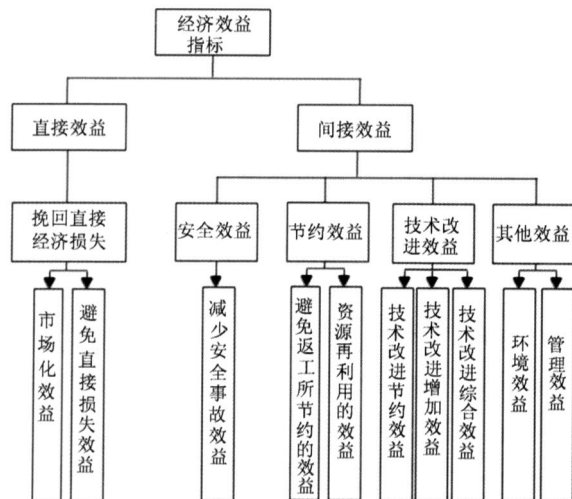


图1 油田质量监督检验业务效益量化指标体系

3 量化测算模型及应用

3.1 直接效益

质量监督检验业务的直接效益主要包括市场化效益和避免直接损失效益。市场化效益反映的是某油田内部及系统内安排的质量监督检验业务的效益评价实行定额管理与实现市场化之间的差异值。避免直接损失效益为挽回产品的经济效益,由检查出质量问题的产品的数量和价格决定。

避免直接损失效益可以运用到原油品质检验工作中。例如因为有机氯有毒,所以外销原油有机氯含量正常范围在 $0 \sim 55 \mu\text{g/g}$ 之间,否则不能进入市场。2010年10月,在对某油田外销齐鲁等地的原油进行检测发现有机氯含量严重超标。经调研认为,原因在于采油厂10月份前在原油中投加了含

有机氯的化学助剂。通过更换药剂,11月份该批原油的有机氯含量得到有效控制,避免直接损失效益为4 155元。

3.2 间接效益

3.2.1 安全效益

(1) 计算减少的事故次数 M 。如果未进行质量检验监督业务,那么事故发生概率也未必为100%,所以需要计算因为质量监督检验业务所能降低的事故发生概率,其公式为

$$P_{\text{ch}} = \sum_{i=1}^n I_{\text{ch}}(i) / \sum_{i=1}^n Q_i \quad (1)$$

式中 P_{ch} 为年事故发生概率; $I_{\text{ch}}(i)$ 为第 i 年因质量监督检验业务未实行或实行不到位而引起安全事故发生次数; n 为第 n 年; Q_i 为第 i 年年产油总量(t)。

所以,可以根据前几年的数据大概计算出当年因监督检验业务进行到位而减少的安全事故发生次数 M

$$M = P_{\text{ch}} Q \quad (2)$$

式中 Q 为计算当年的年产油总量(t)。

(2) 发生安全事故引起的经济总损失 B_3 。油田安全事故会产生直接经济损失和间接经济损失。直接经济损失包括:事故现场造成的设备、财物损毁等直接经济损失;由安全事故引起的人员伤亡造成的损害赔偿;在救助过程中发生的急救、医疗等费用。间接经济损失主要指事故导致的产品、资金间接损失和国民收入间接损失。资金间接损失是指油田安全事故引起的时间延误而造成应实现却未实现的产品经济收入以及该部分占有资金产生的利息增加额,计算公式如下

$$S_h = P_t Q_h + P_t Q_h I D \quad (3)$$

式中 S_h 为事故引起的资金间接损失; P_t 为计算年度原油平均价格(元/吨); Q_h 为事故延误的平均原油产量(t); D 为因事故导致的平均延误时间(h); I 为流动资金贷款年利率(%)。

国民收入间接损失指油田安全事故导致伤亡人员在受伤时间内不能创造相应的国民收入,造成国民收入减少的份额。计算方式如下

$$S_k = B Q_k D \quad (4)$$

式中 S_k 为油田安全事故引起的年国民收入间接损失; B 为计算年人均国民收入(元/人); Q_k 为受事故影响引起的人员伤亡数量(人); D 为因事故导致的平均延误时间(天)。

减少安全事故经济损失计算公式为

$$P_i = S + P_z = S_h + S_k + P_z \quad (5)$$



式中 P_z 为安全事故直接经济损失; S 为安全事故间接经济损失。

根据安全事故损失费用的减少量, 计算减少安全事故效益。公式如下

$$B_3 = \sum_{i=1}^n \bar{P}_i M_i \quad (6)$$

式中 $\bar{P}_i$ 为 i 类事故的平均经济损失费用; M_i 为因检验监督业务进行到位而减少的 i 类事故次数; i 为事故类别, 一般划分为一般、较大、重大和特大事故4类。

减少安全事故效益可以运用到电器产品检验工作和劳动防护用品检验工作中。假设2008年和2009年某油田分别发生电力事故30起和28起, 事故均属于一般事故C级(即为造成3人以下轻伤, 或者10万元以下1000元以上直接经济损失的事故), 受伤总人数为60人, 受伤职工因伤休假时间 D 平均为30天。其中一起事故是某油田海上检验电器作业时, 有两名伤者, 事故原因主要是防护用具失灵。计算时取平均值, 直接经济损失 $P_z = (1000 + 100000)/2 = 50500$ 。C级事故一般不会影响油田正常运作, 所以资金间接损失 $S_h = 0$ 。该油田2008年产油量为2774万吨, 2009年产油量大约为2791万吨, 2010年产油量大约为2734万吨。所以, 由式(1)可得电力安全事故的年概率

$$P_{ch} = \sum_{i=1}^n I_{ch}(i) / \sum_{i=1}^n Q_i = \frac{30+28}{2774+2791} = 1.04\%$$

由式(2)可得2010年安全事故发生次数 $M = P_{ch} Q = 2734 \times 1.04\% = 28$ 次。2010年人均国民收入 $B = 2379$ 元/人, 一件事故引起的平均伤亡人员 $Q_k = 60 / (30+28) = 1$ 人, 由式(4)、式(5)、式(6)可得出油田安全事故引起的年国民收入间接损失 S_k 、电力事故经济总损失 P_i 和电力安全事故效益 B_3 。

$$\begin{aligned} S_k &= B Q_k D = 2379 \times 1 \times 30 = 71370(\text{元}) \\ P_i &= S + P_z = S_h + S_k + P_z \\ &= 71370 + 50500 = 121870(\text{元}) \end{aligned}$$

$$B_3 = \sum_{i=1}^n \bar{P}_i M_i = 28 \times 121870 = 3412360(\text{元})$$

3.2.2 节约效益

节约效益主要包括避免返工所节约效益和资源再利用效益, 可以通过返工产品返工过程中所用费用计算。从财务报表中可得到返工产品在返工的单个或者多个环节中所增加的单位产品成本。

$$B_1 = \sum_{i=1}^m n c_i \quad (7)$$

式中 B_1 为返工产品各环节总损失费用; m 为

返工的环节总数; n 为第 i 环节返工量; c_i 为第 i 环节工作的单位成本。

可利用资源再利用效益为可利用废水资源、废旧物资等资源在其他部门的再利用, 从而实现的节约经济效益。表达式为

$$B_2 = \sum_{i=1}^n P_i Q_i \quad (8)$$

式中 B_2 为资源再利用的总效益; P_i 为第 i 种资源的年市场平均价格; Q_i 为节约的第 i 种资源的量; n 为再利用的资源种类。

资源再利用效益可以运用到回注水品质检验工作中。例如, 粉煤灰厂处理的可利用污水回用于电厂冲灰, 因此, 污水可实现资源再利用效益, 其中每年可节约140万立方米新鲜水用量, 2010年污水处理费大约为3元/立方米, 工业用水大约2元/立方米。由式(8)可得

$$B_2 = \sum_{i=1}^n P_i Q_i = 140 \times (2+3) = 700(\text{万元})$$

3.2.3 技术改进效益

技术改进节约效益可以通过技术改进前后成本费用的差额计算。技术改进增加效益可以通过因技术改进而增加的工作量带来的效益计算。综合效益为两者之和。

技术改进经济效益可以运用到回注水水质检验工作中。例如, 2010年某外排污水处理厂处理污水474万吨, 中心对该处理厂的处理流程实施了改造, 使采油污水经处理达标外排, 无须花费回注回灌费用。回注回灌费用大约10.5元/吨, 那么可得此技术改进节约的生产成本费用为 $(10.5-0) \times 474 = 5000$ 万元。

4 结论

以某油田技术检验中心为例, 基于对油田质量监督检验业务的分析, 运用因素分析法构建油田质量监督检验业务经济效益指标体系(主要包括直接效益和安全效益、节约效益、技术改进效益等间接效益两个方面), 建立油田质量监督检验业务经济效益量化模型并进行实际测算。从测算结果可以看出, 油田质量监督检验业务在保障安全、节能降耗、促进技术创新等发挥着重要作用。

[第一作者简介]孙瑞华: 1997年毕业于上海财经大学世界经济系国际贸易专业, 现任中国石油大学(华东)经济管理学院教授。

13181996618、ruihuas@126.com

(栏目主持 杨 军)

