

【西部大开发】

陕北地区石油企业产量与价格的经济分析

马 勇

(延安大学 经济管理学院, 陕西 延安 716000)

摘 要:按照陕北石油开发的实际情况和资源禀赋,采用定量研究方法,确定陕北油田经济合理的原油开采规模、发展速度和采炼比例,达到相对利润最大化和持续发展的目的。

关键词:陕北地区;石油;企业;收益;成本;价格

中图分类号:F127 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-2731(2003)03-0027-04

陕北石油企业发展策略是根据陕北石油资源的实际情况,对生产力进行优化配置,并从区域经济整体利益的角度出发,必须合理确定石油企业生产力的规模和结构,使其与生态环境达到动态平衡,实现

整体经济效益和社会效益的最大化。石油企业以及各主要相关企业相互关系如图1所示。在分析总效益时,重点分析石油开采、炼油、市场和环境等因素。

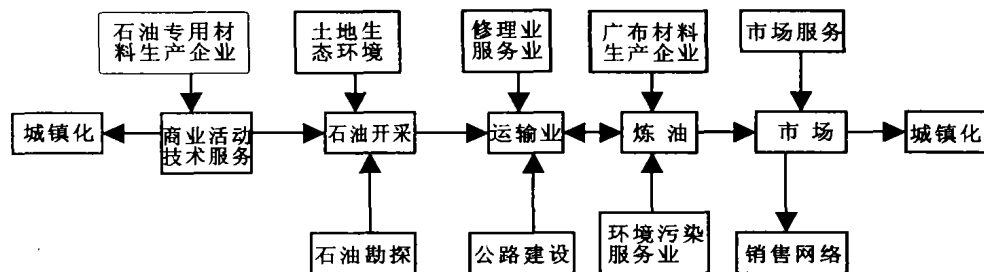


图1

一、确定原油产量

根据图1所表示的石油企业系统和上式的函数关系,确定原油开采企业的经济产量,即效益(利润)最大化时的产量。原油生产企业的利润、收益和成本的关系如式(2)所示:

$$S = TR - TC = \sum Q \cdot P - TC \quad (1)$$

式中: S —总利润; TR —总收益; TC —总成本; Q —原油产量; P —价格

在(1)式中,全部总成本 TC 应该包括企业成本(TC_e)和社会成本(TC_s),用公式表示为:

$$TC = \sum TC_e + \sum TC_s \quad (2)$$

由于陕北油田属于低渗透、蜂窝状的低产井,每

口井产量少则几十公斤,多则几吨,且含水高、含汽大,排放的污染物多,要增加总产量,只能依靠多打新井,以增加油井的绝对数量来增加原油总产量,因此,当产量达到一定程度后,再增加产量,社会成本将大幅度增加,这样分摊在每单位产品上的社会成本将增加,即单位社会成本与产量的增加成正相关关系,如图2所示。

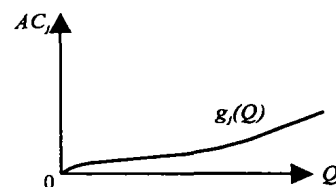


图2

收稿日期:2003-04-29

作者简介:马 勇(1961-),男,陕西绥德人,延安大学经济管理学院副教授,主要从事西方经济学研究。

社会成本与产量的函数关系式如下：

$$TC_j = g_j(Q) \quad (3)$$

企业成本指企业在生产原油过程中直接支付的费用,包括不随产量增减变化的固定费用(F),以及随产量增减而变化的变动费用(VC)(如原材料费、电费、工资等),用公式表示为:

$$\sum TC_i = FC + VC = FC + \sum_{j=1}^n f_j(Q) \quad (4)$$

在(4)式中,总变动费用 VC 是随着产量增减变化的,而单位产品消耗的原材料费、电费、工资等可变费用,在组织技术条件不变时是一常数,即平均可变成本(AVC)在技术不变时是随产量的增减变化;总固定费用 FC 在一定范围内不随产量增减而变化,是一常数,但随着产量的增加,分摊在单位产品上的固定费用减少,因此,随着产量 Q 的增加,单位产品的成本,即平均成本 AC_i ,(即单位变动费用和单位固定费用)在减少,即单位产品的企业成本与产量成负相关关系,如图3所示。

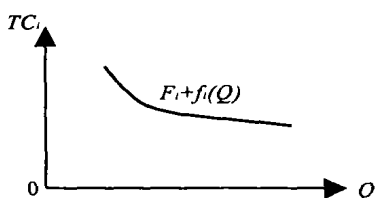


图3

根据以上分析和计算,得出(5)式和图4

$$TC = \sum TC_i + \sum TC_j = FC + \sum f_j(Q) + \sum g_j(Q) \quad (5)$$

在(5)式中,求 TC 最小时的产量 Q^* ,只需对 TC 求一阶导数,并令其等于零,

$$\frac{dTC}{dQ} = \frac{d \sum f_j(Q)}{dQ} + \frac{d \sum g_j(Q)}{dQ} = 0 \quad (6)$$

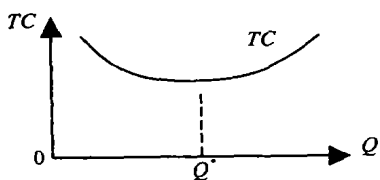


图4

即求解(6)式,得出 Q^* (当 $\frac{d^2TC}{dQ^2} \geq 0$ 时)即为成本最低时的原油产量。但成本最小只是获得最大利润的必要条件,并非充分条件。企业实现利润最大化的必要充分条件是边际收益(MR^1)等于边际成本(MC)(考虑到社会成本后的边际成本),即

$$MR = MC \quad (7)$$

如果根据(7)式求得产量 Q 与 Q^* 基本相等,则可按 Q^* 或 Q 组织生产,这时,因总成本(企业成本加社会成本)最低,且企业利润最大,企业和社会达到双赢。因此,从可持续发展和社会成本的角度考虑,企业应该按 Q^* 组织生产,(因为这时 Q 主要考虑了规模效益),这时应注意为了维持企业经营的顺利进行,还应计算原油生产企业的保本点产量 Q' ,用公式表示为:

$$Q' = \frac{F}{p - VC} \quad (8)$$

如果, $Q^* > Q'$ 时,则按 Q^* 组织生产; $Q^* \leq Q'$ 时,则按大于 Q' 的产量组织生产,这时会出现企业计提的社会成本小于应提(补偿社会成本的费用)的社会成本,其不足部分应通过原油生产企业不断提高技术,加强管理等措施提高产量,降低社会成本,或者适当提高原油价格等手段加以解决。

在确定各原油企业产量时,首先应根据已探明的地质储量(N)和(6)、(7)式中已确定的总产量(Q),确定在目前技术组织条件下可开采的有效年限(T),用公式表示为:

$$T = \frac{N \cdot E}{Q} \quad (9)$$

(9)式中, Q 为各原油企业实际产量之和,即

$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = \sum_{i=1}^n Q_i$$

N 为各区域已探明的地质储量,即

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum_{i=1}^n N_i$$

E 为加权平均开采率,设 E_i 为 i 区域的开采率, N_i 为 i 区域已探明的地质储量, t_i 为 i 区域的经济寿命, Q_i 为 i 区域每年实际开采的原油量,则

$$E_i = \frac{Q_i \cdot t_i}{N_i} \quad (10)$$

$$E = \frac{E_1 \cdot N_1 + E_2 \cdot N_2 + \dots + E_n \cdot N_n}{N}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot N_i}{N} \quad (11)$$

利用(9)式确定的有效开采年限,还应考虑下列因素作适当调整:(1)在原油开采的有效年限内,所有被破坏的植被、生态等自然环境能得到很好恢复、污染得到有效治理,同时要做到(在经济上保证)在今后的原油开采过程与植被、生态环境保护和污染治理同步进行,防止先污染后治理,以保持生态平衡。(2)原油生产企业的经济寿命,以及炼油企业的

经济寿命。(3) 其他产业体系建立和完善的时间安排,也就是说,当原油枯竭时,陕北已建立起其他产业作为新的支柱产业,以取代原油产业。然后,根据调整确定的有效开采年限(T),分别确定各原油生产企业的原油产量(Q),即

$$Q_i = \frac{N_i E}{T} \quad (12)$$

(12) 式中, T 是一个常数,各原油企业(或者地方政府)应按照各区域目前已探明的地质储量 N_i , 计划每年应新开油井的区域范围(或新开油井数),以保证在 T 时间内均匀地开采原油,使生产力得到合理利用。

二、确定炼油企业产量

在研究确定炼油企业最佳产量时,假定影响炼油产量的要素主要有资本(K)、劳动(L) (含技术)和原油量(Q),根据三要素柯布一道格拉斯生产函数,其回归模型为:

$$\ln A = a_0 + a_T T + a_K \ln k + a_L \ln L + a_Q \ln Q \quad (13)$$

式中 A 代表炼油总产量, K 、 L 、 Q 分别代表资本、劳动和原油投入,参数 a_K 、 a_L 、 a_Q 表示各种生产要素的产出弹性。 T 表示时间趋势,即总产出随时间增加的趋势,其系数 a_T 代表全要素生产率^①。 a_0 为系统参数。企业实现利润最大化的必要和充分条件是:

$$\frac{MP_L}{P_L} = \frac{MP_K}{P_K} = \frac{MP_Q}{P_Q} = \frac{1}{MR} \quad (14)$$

(14) 式表示,不论生产要素有多少种,只要在每一种投入要素上增加一元钱所增加的产量都相等,并等于边际收益的倒数,它们就达到了最优投入组合比例,即实现了成本最小化(或产量最大化),同时也获得最大利润。在(14) 式中, P_L 、 P_K 、 P_Q 分别表示劳动、资本和原油等生产要素的价格; MP_L 、 MP_K 、 MP_Q 分别表示劳动、资本和原油等要素的边际产量; MR 表示炼油企业的边际收益。

用公式表示为:

$$\begin{cases} MP_L = \lim_{\Delta L \rightarrow 0} \frac{\Delta A}{\Delta L} = \frac{\partial A}{\partial L} \\ MP_K = \lim_{\Delta K \rightarrow 0} \frac{\Delta A}{\Delta K} = \frac{\partial A}{\partial K} \\ MP_Q = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta A}{\Delta Q} = \frac{\partial A}{\partial Q} \\ MR = \lim_{\Delta A \rightarrow 0} \frac{\Delta A \cdot P}{\Delta A} = \frac{\partial A \cdot P}{\partial A} \end{cases} \quad (15)$$

上式中 P 为炼油企业产品价格。

解(14) 式方程组,求得 A 即为炼油企业的最佳产量。

由上述分析可知,影响炼油企业效益的要素除了原油量外,还有劳动、资本等其他要素,只有当所有要素满足(14) 式时,投入要素才能达到最优组合,利润才能最大。

按照(14) 式确定炼油企业最佳产出 A 后,根据陕北炼油企业目前的技术组织条件下的回收率,计算所需原油量 Q ,并进一步确定原油的供货渠道和供货方式等。

三、陕北原油企业原油价格的确定

原油生产企业和炼油企业是两个不同的利益体,目前,地方政府为了保护炼油企业,对原油销售仍然实行政府强行管理(即区域内生产的原油必须按政府规定的价格销往陕北炼油厂),这样,双方的利益不是按照市场原则分配,而是由行政手段分配,带有明显的行政因素。为了合理体现双方利益,地方政府应该适当放开原油的销售渠道,即允许一部分原油按照政府的要求(考虑到地方利益)销往区域内炼油厂(称内部市场),另一部分原油销往区域外市场(称外部市场),形成一个不完全竞争的原油市场环境,并按照经济合理原则(不是按照经验)重新确定原油销往区域内炼油厂的销售价格,以保证原油生产企业的利益,使原油企业和所在地政府有足够的经济力量保护并不断改善生态环境、治理污染,同时,也促进炼油企业不断提高技术和管理水平,开拓市场,主动参与国内外市场竞争,增强其生存和发展能力。当原油生产企业存在不完全竞争的市场环境时,就应该分别制定原油销售的内外部市场价格。

设: P_i ——原油企业销往炼油企业(内部市场)的原油价格, P_i 也代表了原油生产企业向炼油企业出售原油产品时的边际收益,即内部市场边际收益。

MR_m ——炼油企业边际收益; MC ——炼油企业总边际成本; MC_m ——不包括原油产品成本的炼油企业边际成本; MC_p ——原油生产企业边际成本(包括社会成本); MR_p ——原油生产企业边际收益; MR_e ——原油企业在外部市场的边际收益; D_e ——不完全竞争市场中原油的需求函数; P_e ——原油企业销往外部市场的原油价格。

① 其定义为产量与全部要素投入量的比率,该参数可用来全面衡量生产率变动对经济增长的作用。

原油企业将原油销往炼油企业(内部市场)和 外部市场,以及原油企业总的边际收益用图 5 表示:

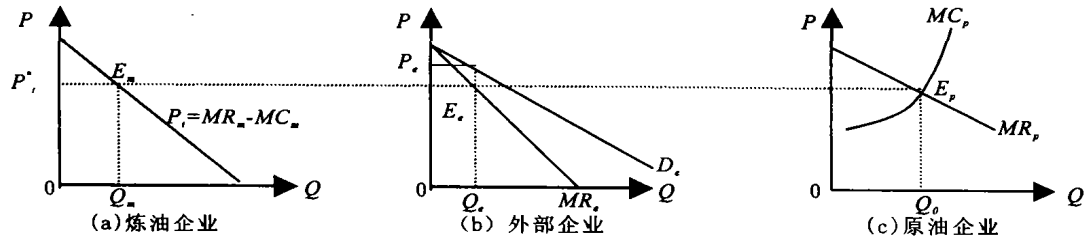


图 5

图 5(a)、(b) 分别表示原油企业在内部和外部市场上销售原油产品的边际收益曲线。图(a) 表示原油企业向区域内炼油企业(内部市场)销售原油的情况,在图(a)中,炼油企业的总边际成本 MC 是由 MC_m 和 P_i 两部分组成,用公式表示为:

$$MC = MC_m + P_i \quad (16)$$

为使炼油企业利润最大化,令 $MR_m = MC$,得

$$P_i = MR_m - MC_m \quad (17)$$

图(b)表示在不完全竞争的外部市场中,原油产品的需求曲线 D_e ,是一条向下倾斜的曲线,对应的边际收益曲线 MR_e 也向下倾斜。图(c)中, MR_p 是原油企业在内外部两个市场总的边际收益曲线,即

$$MR_p = P_i + MR_e = MR_m - MC_m + MR_e \quad (18)$$

在图(c)中,为了使原油企业利润最大,按照(7)式,令 $MR_p = MC_p$,得出原油企业的生产量为 Q_0 。(即 MC_p 和 MR_p 相交点 E_p 对应的产量),从 E_p

点作水平线分别与 $(MR_m - MC_m)$ 曲线和 MR_e 曲线相交于 E_m 和 E_e ,确定了原油企业在内部市场上的销量为 Q_m ,价格为 P_i ,在外部市场上销量为 Q_e ,价格为 P_e ,且满足:

$$Q_m + Q_e = Q_0$$

$$MR_m - MC_m = MR_e = MR_p = MC_p = P_i \quad (19)$$

这时,原油生产企业实现了利润相对最大化。如果原油企业由于受到各种客观条件限制,产量不能达到 Q_0 时,应按照(6)式和(8)式确定的产量组织生产,其产量 Q 在内外市场上的分配比例仍然可参照图 5 进行,价格仍可确定为 P_i 和 P_e 。如果炼油企业所需原油量 Q 大于区域内原油企业的供应量 Q_m ,即 $Q > Q_m$,则短缺部分应按市场价格在市场上采购,反之,区域内原油企业应将多余的原油按市场价向外部市场销售。

[责任编辑 卫 玲]

The Developing Tactics of the Petroleum Enterprises in Northern Shaanxi Area

MA Yong

(School of Economicis and Management, Yan'an University, Yan'an Shaanxi 716000, China)

Abstract: The rational crude exploit dimension, the speed of the development and the proportion of the extraction are defined according to the real situation of oil extraction as well as the natural disposition of the resources in Northern Shaanxi Province, on the purpose of the supremely relative profit and the sustained development.

Key words: Northern Shaanxi Province; petroleam; enterprise; profit; cost; price