

成果与方法

论矿山经济技术指标对企业效益的影响*

马江全

(山东金岭铁矿, 山东 淄博 255081)

摘要:从矿山生产经营的主要指标分析入手,建立以效益为目标函数的经济分析模型,全面进行矿产经济评价,探讨生产成本、出矿品位、贫化率、矿石产量等对矿山经营效果的影响,从而找出影响矿山经济效益的主要因素,进行指导矿山生产。

关键词:技术指标;地质因素;相关分析;矿山

中图分类号:F407.1

文献标识码:A

山东金岭铁矿是山东省重要的富铁矿石生产基地之一,属夕卡岩型磁铁矿床,目前磁铁矿石储量 3 500 多万吨,TFE 品位 51%,并伴生铜、钴等元素。矿山开采历史悠久,现设 3 个生产矿区和 1 个选矿厂,年生产铁矿石 150 万 t,铁精粉 90 余万吨。随着近几年铁精粉价格的大幅上扬,矿山经济效益也出现了前所未有的跳跃式增长,但这种增长受市场因素的制约,起伏大,并不利于企业的发展,为了使企业从根本上提高经营管理水平,就必须从影响企业经营效果的内在因素入手,从生产经营管理上提高企业效益,创造更高的利润。对于山东金岭铁矿而言,提高矿山企业的经济效益,就是要从矿山生产经营指标入手,根据矿山实际,明确影响矿山经济效益的主要因素,并采取有效措施使这些因素向有利于提高企业经济效益的方面转变。

1 矿山生产经营指标

1.1 生产成本

矿山企业的生产成本可分为两大部分,即固定成本和变动成本。固定成本指在产量变化的一定范围内,不随产量的变化而变化的成本,如采、选工人的工资、企业管理费、折旧费等;变动成本指随着矿石产量的变化而变化的成本,如材料消耗、运输费用等。矿山企业生产成本如下:

$$\text{生产成本: } R = F + E \quad (1)$$

$$\text{变动成本: } E = e \cdot A \quad (2)$$

式中: F —固定成本; E —变动成本; e —单位矿石变动成本; A —产量。

单位矿石的生产成本:

$$r = R/A = e + F/A \quad (3)$$

1.2 产值利润

矿山企业多以生产低附加值产品为主,如:矿石或矿石精粉等,其产值、利润高低,受生产环节因素制约,对于销售铁精粉而言,其总产值与以下因素有关。

$$\text{总产值: } M = A \cdot \text{出} \cdot \text{Fe} \cdot \text{Fe} \cdot (1 - \text{精}) \quad (4)$$

式中: 出 —出矿品位; Fe —选矿回收率; 精 —铁精粉品位; Fe —铁精粉价格; — —销售税率。

$$\text{利润: } N = M - R \quad (5)$$

2 矿山生产经营指标分析

2.1 成本分析

根据 2005 年山东金岭铁矿侯家庄矿床第一季度的财务资料统计,生产成本为:

$$\text{固定成本: } F = 366 \text{ 万元}$$

$$\text{变动成本: } E = e \cdot A = 343 \text{ 万元}$$

从公式(3)中可以看到影响单位矿石成本的因素有 e, F, A 。而在矿山经济技术指标分析中可知,单位矿石的变动成本 e 变化不大,可视为常数,经计

* 收稿日期:2006-12-28;修订日期:2007-05-10;编辑:陶卫卫

作者简介:马江全(1969-),男,山东巨野人,工程师,主要从事矿山地质工作。

算侯家庄矿床为 60.7 万元/t。因此,影响 r 的因素只有 F, A , 减少单位矿石成本的主要因素是固定成本和矿石产量。显然这就要求企业必须深挖潜力,提高劳动效率,降低能耗,并同时控制管理费用的增长,以提高矿石产量,从而降低生产成本。

2.2 产值利润分析

经按 2005 年山东金岭铁矿铁精粉品位等指标计算(对非生产因素指标取定量):

总产值: $M = 341 \cdot A \cdot \text{出}$

利润: $N = M - R = 341A \cdot \text{出} - eA - F(6)$

从公式(6)中可以得出,影响企业效益的因素有 $A, \text{出}, F$ 。固定成本 F , 在生产成本中已分析,下面着重分析 $\text{出}, A$ 对企业效益的影响。

2.2.1 出矿品位 出 对企业效益的影响

从公式(6)中可以看出,在产量相对稳定的情况下, 出 越高,产值越大、利润越大。因此,可以说提高出矿品位是增加效益的有效途径。而决定出矿品位的因素是矿石地质品位和开采贫化率,其关系式为:

$$\text{出} = \text{地} (1 -) \quad (7)$$

式中: 地 —地质品位; $-$ —矿石贫化率。

(1) 地的影响

从公式(7)中可以看出,在 $-$ 不变的情况下, 地 越高, 出 也越高,则利润也越大。地质品位提高的唯一途径是提高边界品位指标,重新圈定矿体,即采富矿。为简便迅速地验证这一方法的可信度,拟采用矿块指标体系计算提高边界品位的指标后矿床储量和品位的变化。

根据详勘资料中的样长、品位数据,经统计该矿床品位密度函数^[1]:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

式中: $\sigma = 7.057$; $\mu = 51.21$; x —品位。

根据详勘资料中的小块体重样数据,经统计得出体重品位函数模型为:

$$G(x) = \frac{x}{a + bx}$$

式中: $a = 5.329$; $b = 0.145$ 。

由矿块指标体系理论可得储量函数模型为^[2]:

$$Q(x) = Q_0 \cdot \frac{\int_a^x G(x) f(x) dx}{\int_a^{25} G(x) f(x) dx} \quad (8)$$

式中: $Q(x)$ —边界品位为 x 时的地质储量; Q_0 —原品位指标下的地质储量。

平均品位函数式为^[2]:

$$C(x) = \frac{\int_a^x x G(x) f(x) dx}{\int_a^x G(x) F(x) dx} \quad (9)$$

式中: $C(x)$ —边界品位为 x 时的地质平均品位。

由公式(8)(9)可以计算出任一边界品位的地质储量和平均品位。试算:把侯家庄矿床边界品位提高到 40%,储量减少了 3.1%,而地质平均品位仅增加 1.1%,由此可见,侯家庄矿床储量和品位较为稳定,提高地质品位是不现实的。地质品位较为稳定,可视为常数,它对出矿品位的影响是稳定的。而对有些矿床,需对边界(边际)品位进行优化。

(2) 的影响

矿石贫化是指围岩的混入,它可分为技术贫化和人为贫化。技术贫化是由地质条件、勘探程度、采矿方法决定的。人为贫化是采矿过程中,人为深孔质量不高,多放围岩,或未剔除岩石夹层等造成的。若要提高出矿品位,必须降低贫化率,因此,必须在技术贫化和人为贫化上加强研究和管理。

在生产过程中,应强化矿山地质研究工作,提高勘探程度,并且必须遵循探采结合的原则,随时掌握矿体的变化情况,为采矿设计提供准确、可靠的地质资料。采矿设计人员应根据矿体的赋存状态,选择较为合理的采矿方法,使技术贫化降到最可能小的程度。人为贫化又可称为可避免的贫化。在生产过程中,有关部门应加强人为贫化的监督管理工作,可以杜绝人为贫化。

侯家庄矿区主要采用浅孔留矿法来采矿,其理论贫化率在 10%~15%之间,而实际贫化率却在 22%以上,这就要求企业从以上两个方面查找贫化率过大的原因。如果贫化率控制在 13%,由公式(7)可求出矿品位将增加 5.3%,按现季度产量,利润将增加 102.12 万元。

由公式(6)(7)可得,贫化率降低一个百分点,其利润将增加 $N = 11.3$ 万元,由此可见降低贫化率对提高矿山经济效益意义重大。

2.2.2 产量对企业效益的影响

当 出 一定的条件下,保持固定成本的稳定,产量 A 是影响矿山效益的主要因素。根据公式(1)~(6),以产量为横坐标,以成本、产值、利润为纵坐标

做盈亏平衡图,如图 1 所示。

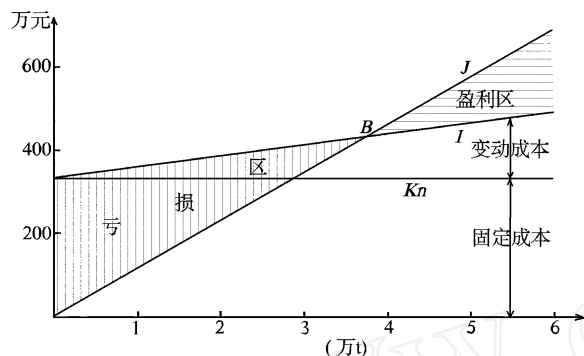


图 1 矿山利润盈亏平衡图

Kn —固定成本线; I —生产总成本线; J —产值线;
 B —盈亏平衡点

分析:当矿石产量较低时,产值小于生产成本,企业亏损;随着矿石产量增加,亏损减少;当产量达到一定水平时,产值与成本相等,即 $R = M$,可求得侯庄矿床产量达到 3.9 万 t/季时,盈亏平衡,即 B 点所对应的产量;当产量超过 3.9 万 t/季时,产值大于成本,将出现盈余;随着产量的提高,盈利将越来越大。

侯庄矿区原产量为 5.649 万 t/季,大于 3.9 万 t/季,处在盈利区,矿山生产形势相对较好。为更明确显示产量变化对利润的影响程度,根据公式(6)可求出产量增加 1 万 t 时,利润的增加量 $N = 73.99$ 万元。

侯庄矿床设计生产能力为 50 万 t/a,季生产能力应在 12.5 万 t,若产量达到设计能力时,季利润将增加 506.8 万元,目前矿床生产能力已达到设计指

标,这也是企业近年效益增长的一个主要原因。

3 结论

矿山企业以资源开采为主,其行业的特殊性,要求企业在进行经济效益分析时,必须从生产实际出发,才能找出影响矿山经济效益的主要因素,从而有针对性地采取有关技术措施,来提高矿山企业的经济效益。

(1)加强技术创新管理,大力推广节能降耗措施,深挖企业潜力,提高劳动效率,严格控制并减少管理费用支出,合理调配,最大限度发挥职工创造力,在每个生产环节,进行成本分析,从而来降低企业的生产成本。

(2)加强矿石贫化管理与研究,加大地质工作力度,准确控制矿体,提高采矿技术水平,降低设计贫化,在开采环节,严格现场管理工作,使贫化率控制在尽可能小的范围内。控制贫化率是提高矿山经济效益的重要因素。

(3)矿山企业在一定时期内固定成本相对稳定,由上述分析,产量成为效益提高的关键,这就要求开采矿山,应尽可能达到设计开采规模,使经济效益最大化。

参考文献:

- [1] 侯景儒. 数学地质导论[M]. 北京:地质出版社,1987,144 - 151.
- [2] 侯景儒. 地质经济[M]. 北京:地质出版社,1990,35 - 40.

Effects of Economic Technological Quotas in Mines to Corporation Efficiency

MA Jiang - quan

(Jinling Iron Deposit in Shandong Province, Shandong Zibo 255081, China)

Abstract: On the basis of analyzing major quotas in running mine production, economic analysis model which efficiency is its major target function is set up, economic evaluation to resource is carried out, and effects of production cost, ore degree, impoverishment ratio and ore products to mine running effects are studied. Thus, major elements which effect economic effects in mines are found, and mine production is guided.

Key words: Technical ratios; geological elements; relative analysis; mines