原煤生产成本预测方法初探

应家武
淮北矿业集团公司袁店一矿筹备处 （235136）
Email: yjw_huaibei@126.com

摘　要：针对目前煤炭企业原煤成本预测的现状，分析了影响原煤生产成本的因素，提出了建立多元回归分析法预测原煤成本的思路和方法，并进行了实际预测应用，取得了初步的成果。

关键词： 原煤 生产成本 预测

1. 引言

以最低的生产成本，取得最大的经济效益，是企业追求的主要目标，因此，成本管理在企业管理中处于十分重要的地位[1]。成本预测又是成本管理的首要环节和基础。所谓成本预测，是指依据成本与各种技术经济因素的依存关系，采用科学的方法，对未来成本水平及其变化趋势作出科学的预计和测算。而吨煤成本预测与控制是提高煤矿企业产品竞争能力,适应社会主义市场经济发展的需要,是加速煤矿企业经营机制转换,强化矿井经济核算和巩固经济责任制的手段,是促使煤矿企业成本管理上新台阶的迫切要求[2]。

目前,矿井吨煤成本的预测方法较多,如平均法、平滑法等,但这些方法求得的结果往往不能令人满意。原因在于:①矿井吨煤成本是受多种因素综合影响的,要准确确定这些影响因素的大小有时比较困难。传统的预测方法多以确定性模型为基础进行预测,这仅局限在一种或几种影响因素②传统的建模预测方法,只限于差分方程和离散模型,反映事物的短过程。③在实际工作中,往往只知道不同时期吨煤成本的部分影响因素情况,有些影响因素的情况却不得而知，采用传统方法则难以准确预测。本文将运用多元回归分析法,对某矿吨煤成本作出较为准确的预测。

2. 原煤生产成本的影响因素分析

通常将矿井生产成本的主要影响因素归纳为如下几方面:

(1)基本生产条件。矿井地质条件,矿井开采条件。其中,矿井地质条件包括断层、褶皱、火成岩侵入、煤层稳定性、顶底板条件、倾角及其它地质因素。矿井开采条件包括:煤层生产能力、万吨掘进率、三下压煤比例。

(2)自然灾害条件。瓦斯、水灾、火灾、其它。

(3)技术装备条件。采煤机械化、掘进机械化。其中,采煤机械化程度包括:综采、普采、炮采。掘进机械化程度包括:综掘、掘进装载。

(4)设备折旧费、工人工资、材料费、电力消耗费等。

上述诸因素绝大多数是既定不变的,但就矿井的开采活动而言,它们却又是未知的。如矿井地质条件在成煤时期业已形成并保留至今,可是它们对生产影响的程度只有待开采活动进行到一定程度(即煤系地层被开采)后,方可对其作出最终评价。在开采过程中,新的矿井地质条件、自然灾害会随时出现,并且是动态变化的,有时也是未知的，据此,要及时根据实际情况对它们进行评价和研究。

3. 多元回归分析法

由以上分析可知，由于影响原煤成本形成的因素不是为多个方面，不是一个自变量，而

是有若干自变量共同影响的。因此，在建立原煤成本数学模型时，就需要研究多元回归分析的方法，以建立多元原煤成本数学模型。

矿井原煤生产过程中产生的与原煤成本相关的工作量一般有：综采产量、普采产量、炮采产量、岩巷进尺、半煤巷进尺、煤巷进尺、运输量、巷修量、通风量、机电安装量、机电维修量、机电拆除量、提升量、压风量、排水量、供电量、矿灯充电量、生产准备量、选煤量和企业的固定成本等项。

多元回归分析法仍然是建立在对成本进行按习性分类的基础上，以建立多元函数方程式[1]：

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots\cdots + b_n x_n \qquad (1)$$

式中 y —总成本；

a —固定成本；

x_1、x_2 …… x_n 一自变量；

b_1、b_2 …… b_n 一各自变量的单位变动成本。

怎样确定公式(1)中 a 、b_1 、$b_2 \cdots\cdots b_n$ 的值？首先用以下的“简捷法”来建立联立方程组。

先以总和(Σ)的形式表述公式(1)中的每一项。

$$\sum y = na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_n \qquad (2)$$

以 x_1 乘式（2）

$$\sum x_1 y = a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 x_2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_1 x_2 \qquad (3)$$

以 x_2 乘式（2）

$$\sum x_2 y = a \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_2 x_n \qquad (4)$$

依此类推分别以 $x_3 \cdots\cdots x_{n-1}$ 乘式（2）

最后以 x_n 乘式（2）

$$\sum x_n y = a \sum x_n + b_1 \sum x_1 x_n + b_2 \sum x_2 x_n + \cdots\cdots + b_n \sum x_n^2 \qquad (n+2)$$

依据公式（2）、（3）、（4）……（n＋2）组成一个联立方程组：

$$\begin{cases} na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum x_2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_n = \sum y & (1) \\ a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum x_1 x_2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_1 x_n = \sum x_1 y & (2) \\ a \sum x_2 + b_1 \sum x_1 x_2 + b_2 \sum x_2^2 + \cdots\cdots + b_n \sum x_2 x_n = \sum x_2 y & (3) \\ & (n) \\ a \sum x_n + b_1 \sum x_1 x_n + b_2 \sum x_2 x_n + \cdots\cdots + b_n \sum x_n^2 = \sum x_n y & (n+1) \end{cases}$$

解此方程组，就可以求出 a 、b_1 、$b_2 \cdots\cdots b_n$ 的值。

解多元回归联立方程组，可以借鉴线性方程组的求解方法。较大数值的计算及解庞大的方程组，使用一般的计算工具，要耗费很长的时间，尚不能保证计算结果的准确无误，多元回归联立方程组求解是决定多元回归分析法推广应用的首要因素。目前，有多种计算软件可以求解多元方程组，可以借助软件来使这一难题迎刃而解。

4. 原煤成本预测的应用

采用淮北某煤矿24个月的成本资料，根据该矿会计核算基础工作情况，建立了原煤成本5元函数方程式：

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \cdots\cdots + b_n x_n$$

式中 y —总成本；

a —固定成本；

x_1、 x_2 …… x_n 一自变量；

b_1、 b_2 …… b_n 一各自变量的单位变动成本。

通过计算程序求得5元函数方程式：

$$y = 4085300 + 20.85x_1 + 6.68x_2 + 118.28x_3 - 6.60x_4$$

使用该原煤成本预测数学模型进行了4个月的成本预测，概率系数分别为：0.95、0.90、0.96、0.98，达到了理想的精确程度。

5. 原煤成本预测中应注意的几个问题

（1）目前，原煤生产成本存在的主要问题是不真实，表现在[3]，一是有些应计入的费用没有计入；比如，劳动保险费。煤炭企业发生的劳动保险费列入营业外支出是不妥的，劳动保险费的性质属于活劳动的转化形式，在煤炭企业中具有预支工资的性质，是劳动者必要劳动的一部分，所以应当计入原煤成本。另外财产保险费是按被保财产价值的一定比例支付的，是取得已保财产受到意外损失后．获得重置已保财产资金来源的保证从这个意义上讲，具有提高已保财产折旧率的性质，是生产必不可少的费用，所以也应当计入产品成本；二是有些计入的费用不足；例如，一是固定资产折旧率偏低、国家投资形成的井筒、井塔、井底车场、主要巷道和硐室的价值，均未进入成本等；三是不应计入的费用反而计入了； 四是其它影响成本不实的问题。

(2)应考虑重大伤亡事故、机械事故及矿井事故的发生和为防止这些事故发生而采取的各种安全技术措施，对原煤成本的影响。

(3)原煤成本5元函数方程式还是比较粗糙，应根据煤矿实际情况逐步建立起原煤成本更高元函数方程式，以达到它最大的精确度；且对已经建立的原煤成本数学模型必须定期进行更新，以充分反映煤炭成本变化的趋势，从而提高其预测精确度；

(4)因为用吨煤成本进行回归分析时,用的是某一年份或某几年间的吨煤成本平均值,它们是一个点的概念,不反映成本逐年变化的情况。一般说来,煤炭生产条件是逐渐恶化的,工资水平、原材料价格上升而导致成本逐年上升，这个因素应引起足够的重视；

(5)利用多元回归分析法进行原煤成本预测,能获得足够的精度,故对于矿井原煤成本预测来说是有实际应用价值的。当然,尚需在以后进一步研究中对这一方法加以补充和完善。

参考文献

[1] 尹家圣.原煤成本预测实践[J].江苏煤炭，2004，3：89-91

[2] 谢德明.利用模糊数学与灰色系统理论预测矿井吨煤成本[J].东北煤炭技术，1997，5：55-59

[3] 胡廷益.原煤成本的主要问题及解决办法[J].煤炭经济研究，1989，6：38-39

Primary discussing the method of predicting raw coal cost

Ying Jiawu

Mining Bureau of Huai Bei (235136)

Abstract

Based on the current status of projecting raw coal cost of coal enterprises, analyzed the affecting factors of raw coal cost, put forward a multivariate analysis ideas and methods for predicting coal costs, and the actual application of forecasts has been done and achieved initial results.

Keywords: raw coal, cost ,predict

作者简介：应家武，男（1957－），安徽淮南人，经济师，1986 年毕业于安徽电视大学，2000 年毕业于安徽中医学院，现供职于淮北袁店一矿筹备处，负责工资和社保工作。