

煤炭矿区循环经济战略目标合理性判别方法研究 ——基于投入产出模型

刘震,姚庆国

(山东科技大学经济管理学院,山东青岛266590)

摘要:为提高我国煤矿企业制定循环经济发展战略目标的科学性,首先运用动态投入产出模型,根据战略总目标产值反推出每一年度的生产任务;其次运用静态投入产出模型,结合当年的生产任务求出最终产品变化量,进而求出最终产品量;最后,根据最终产品量反推出初始投入量,并将初始投入量与煤矿资金情况比较,以判断循环经济战略目标制定的合理性。

关键词:煤矿循环经济;投入产出模型;战略目标

中图分类号:F279.2

文献标识码:A

文章编号:1008-7699(2017)02-0061-06

近年来,我国逐步加快经济发展方式转变的步伐,勒令高耗能、高排放、高污染的“三高”企业进行整改甚至停产,由于煤矿在开采过程中会产生大量的矸石、矿井水、粉尘等污染物,一直处于“三高”企业整改队列之中。为了减少污染、提高煤矿经济效益,我国大部分煤矿都开始发展循环经济,将煤矸石、矿井水、废旧设备等回收利用。但在煤矿循环经济产业不断壮大的同时,因盲目规划而导致的损失也不断加大。运用科学合理的方法对煤矿循环经济发展进行长期战略规划,然后对规划目标进行合理性分析和验证,将有效避免盲目决策带来的经济损失。

通过对相关研究文献的梳理,以“循环经济战略目标”为主题在“中国学术文献总库”进行研究成果检索,仅有7篇相关文献,但无一研究是针对循环经济战略目标合理性的研究;以“循环经济发展战略”为主题进行检索,仅有361篇相关文献,发现当前的研究多集中于循环经济发展战略体系、发展模式和对策策略等方面的研究,主要运用层次分析法、模糊综合评价等方法,^[1-11]该类方法具有主观性较强的缺点;以“循环经济战略目标评价”为主题检索相关文献,在笔者可查范围内未发现相关论文;以“战略目标评价”为主题检索,仅有4篇相关论文,均运用层次分析法对战略目标的合理性进行评价判断,^[12-14]且忽略了企业现实情况这一关键指标。

综上所述,在战略目标合理性评价相关研究中,现有研究运用方法较为单一,主观性较强,且未发现有对煤炭矿区和循环经济战略目标评价的研究;多数研究集中于循环经济战略目标发展模式、体系构建和发展对策上,对战略目标评价方面的论文还较为缺乏,这进一步证明了本研究的价值和意义。同时,为克服层次分析法主观性强的缺点,本文拟运用投入产出法,建立煤炭矿区循环经济战略目标合理性判别模型,以求为煤炭矿区循环经济的发展提供指导。

一、煤矿循环经济概况

传统经济是“资源-产品-废弃物”形式的开放性发展模式,而循环经济是“资源-产品-废弃物-再生资源”

形式的闭环型发展模式,突破了传统的思维方式、生活方式和生产方式。循环经济理念的提出和发展为提高资源利用率、减少资源浪费以及解决环境污染问题提出了新的思路和方法。

根据循环经济理论,煤矿循环经济产业也分为动脉产业和静脉产业两部分。动脉产业主要包含煤炭生产、煤炭加工、煤炭利用等;静脉产业包含煤矸石利用、^[15] 矿井水及生活污水利用、瓦斯利用、粉煤灰利用、塌陷地利用、废弃设备利用等。目前大多数国有煤矿根据其自身特点以煤炭生产为基础,进行了循环经济规划和建设,其中主要集中在煤矸石发电、矿井水利用、煤矸石制砖、塌陷地利用(作湿地或鱼塘)、余热余压利用等方面,并且在管理、技术、工艺方面已经趋于成熟。^[16]

但是,在煤矿循环经济产业发展过程中,存在着两个弊端:第一,被动发展,即煤矿企业在国家相关法律法规要求下被动淘汰生产设备、生产工艺和技术;第二,盲目发展,即煤矿企业在发展循环经济过程中缺少科学合理的规划,盲目规划、盲目投资,造成大量的资金损失。在当前煤炭经济低迷的大环境下,科学合理的制定发展目标尤为重要,这不仅可以避免因投入过大而造成的资金链断裂,也可以最大程度地提高企业的经济效益和规避风险的能力。

二、煤矿循环经济战略目标合理性判断方法的选择及思路

战略目标是企业对未来经营活动预期取得的主要成果的期望值,是对企业经营活动的进一步明确,也是企业对既定领域展开经营活动所要达到目标的具体规定。设定企业战略目标其意义在于为企业设定了长期的发展轨迹,对企业未来做出总体的规划。因此,企业战略目标的合理性对企业未来的发展具有至关重要的作用,为确保战略目标符合企业自身经济实力,必须运用科学合理的方法进行定量计算和分析。

由于企业的战略目标不止一个,往往是由很多个目标项目构成的目标体系;同时煤矿循环经济由于其独有的特殊性,又涉及多个产业、资源、工艺和技术。针对煤矿企业体系复杂的特点以及投入产出模型处理复杂数据能力强、容量大的优点,本文将采用投入产出模型对煤矿循环经济战略目标的合理性进行逆向分析(分析思路如图 1 所示),以确保战略目标符合煤矿企业自身的经济实力和状况。^[17]

三、基于动态投入产出模型的战略目标分解

如表 1 所示,横向为产出栏,包括动脉产业领域产出、静脉产业领域产出;动脉产业领域与静脉产业领域又分别包含了产品、副产品、废弃物、闲置资源的产出。其纵向表示各个产业的投入,有动脉产业投入、静脉产业投入和中间投入。

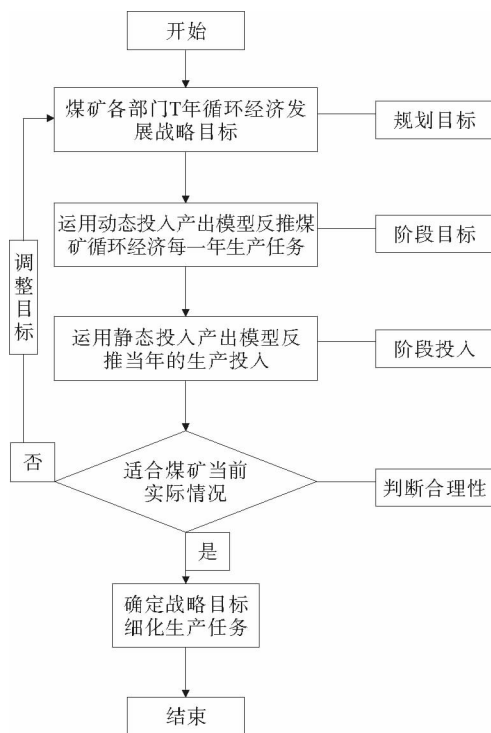


图 1 煤炭矿区循环经济战略目标合理性判别流程

表 1 煤炭矿区实物型循环经济投入产出表

为了研究方便,我们将实物型投入产出表加以简化,并按当年的价格转化为如下价值型投入产出表,如表 2 所示:

表 2 煤炭矿区价值型循环经济投入产出表

产出 投入		中间产品				最终产品			总产出
		部门 1	部门 2	……	部门 n	积累	消费	……	
中间投入	部门 1	x_{11}	x_{12}	…	x_{1n}	y_1			X_1
	部门 2	x_{21}	x_{22}	…	x_{2n}	y_2			X_2
	……	\vdots	\vdots		\vdots	\vdots			\vdots
	部门 n	x_{n1}	x_{n2}	…	x_{nn}	y_n			X_n
初始投入	折旧 d_i	d_1	d_2	…	d_n				
	劳动报酬 v_i	v_1	v_2	…	v_n				
	纯收入 m_i	m^1	m^2	…	m_n				
总投入		X_1	X_2	…	X_n				

引入记号 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 表示直接消耗系数矩阵, $B = (b_{ij})_{n \times n}$ 为完全消耗系数矩阵, $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)^T$ 、 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$ 分别表示总产出与最终产品列向量,则投入产出的数学模型为:

$$Y = (I - A)X$$

或者表示为:

$$X = (I - A)^{-1}Y$$

其中 I 为 n 阶单位矩阵。由于 $B + I = (I - A)^{-1}$, 上述模型还可以表示为:

$$X = (B + I)Y$$

由于静态投入产出模型不考虑时间因素,仅考虑一个固定时期内经济数量关系,而煤矿循环经济发展战略目标实现是一个动态变化的过程,必须运用反映经济指标与时间关系的动态模型进行计算分析。因此,引入投资系数矩阵 $Q = (q_{ij})_{n \times n}$, 其中 q_{ij} 表示生产第 j 个部门单位总产品对第 i 个部门产品作为存量资本的需求量,即 j 部门为增加单位产出对第 i 部门产品的投资需求,称为投资系数,则由微分方程表示的动态投入产出模型可表示为:

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}X_j + \sum_{j=1}^n q_{ij} \frac{dX_j}{dt} + c_i (i = 1, 2, \dots, n)$$

其中, c_i 表示对产品 i 的最终净需求量, a_{ij} 是 j 部门单位产出对产品 i 的投入需求。若用差分方程表示,则为:

$$X_i(t) = \sum_{j=1}^n a_{ij}X_j(t) + \sum_{j=1}^n q_{ij}(X_j(t+1) - X_j(t)) + c_i(t) (i = 1, 2, \dots, n)$$

也可用矩阵表示为:

$$X(t) = AX(t) + Q(X(t+1) - X(t)) + C(t)$$

这里假定 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 、 $Q = (q_{ij})_{n \times n}$ 为常数系数矩阵,即不考虑技术进步因素。第 t 年生产性资本的增加会引起第 $t+1$ 年生产能力的增加,即时滞为 1 年。

根据非齐次差分方程的迭代求解方法,可以求得上述差分方程的特解为:

$$X(t) = J^t X(0) + \sum_{l=0}^{t-1} J^l Q^{-1} C(t-1-l)$$

其中 $J = I + Q^{-1}(I - A)$ 。

在煤矿企业初步制定战略目标后,若要检验其合理性,首先应该确定煤矿企业各个产业各年度的发

展规划。假如煤矿企业制定循环经济 T 年各部门的战略目标总产出为 $X_i^0 (i = 1, 2, \dots, n)$, 若要求各个产业各年度的发展规划, 即求 $X(t) = (X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t))^T (t = 0, 1, 2, \dots, T-1)$ 的值, 使得当 $t=T$ 时, $X(T) = (X_1^0, X_2^0, \dots, X_n^0)^T$ 。将上述差分方程变形为:

$$(I - A + Q)X(t) = QX(t+1) + C(t)$$

若矩阵 $H = I - A + Q$ 可逆, 则有 $X(t) = H^{-1}QX(t+1) + H^{-1}C(t)$, 对 t 进行迭代, 得:

$$X(t) = (H^{-1}Q)^{T-t}X(T) + \sum_{l=t}^{T-1} (H^{-1}Q)^{l-t}H^{-1}C(l) (t = 0, 1, 2, \dots, T-1) \quad (1)$$

运用动态投入产出模型, 从目标年度的总产值出发, 利用公式(1)逐年往前推算, 可以求出各年度需要完成的生产任务, 即煤矿循环经济总产出量。

四、基于静态投入产出模型的初始投入确定

(一)总产出的增量引起最终产品的变化

若煤矿循环经济总产出 $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)^T$, 产生增量 $\Delta X = (\Delta X_1, \Delta X_2, \dots, \Delta X_n)^T$, 则煤矿循环经济最终产品产生相应增量:

$$\Delta Y = (I - A)\Delta X$$

即
$$\Delta y_i = \Delta X_i - \sum_{j=1}^n a_{ij} \Delta X_j (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

若 $\Delta X_j \neq 0, \Delta X_i = 0 (i \neq j)$, 则有

$$\begin{bmatrix} \Delta y_1 \\ \Delta y_2 \\ \vdots \\ \Delta y_n \end{bmatrix} = \Delta X_j \begin{bmatrix} -a_{1j} \\ -a_{2j} \\ \vdots \\ 1 - a_{jj} \\ \vdots \\ -a_{nj} \end{bmatrix}$$

因此, 若煤矿循环经济某单一产业的总产出增加 ΔX_j , 则对应该部门的最终产品增加 $\Delta y_j = (1 - a_{jj})\Delta X_j$ 。由此可以根据煤矿循环经济总产出量计算得出煤矿循环经济最终产品量。

(二)最终产品的增量引起初始投入的变化

初始投入一般可分为固定资产折旧、劳动者报酬、纯收入, 将折旧、劳动报酬、纯收入向量分别记为 $D = (d_1, d_2, \dots, d_n)^T, V = (v_1, v_2, \dots, v_n)^T, M = (m_1, m_2, \dots, m_n)^T$ 。直接折旧系数、直接劳动报酬系数、直接纯收入系数分别为:

$$a_{dj} = \frac{d_j}{Y_j}, a_{vj} = \frac{v_j}{Y_j}, a_{mj} = \frac{m_j}{Y_j} (j = 1, 2, \dots, n)$$

根据价值表列向平衡关系, 可得初始投入与最终产品之间的数学模型为:

$$N = (I - A_c)(I - A)^{-1}Y \quad (3)$$

其中 $N = D + V + M$ 为各部门初始投入列向量, A_c 为中间投入系数矩阵, 且:

$$A_c = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n a_{i1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sum_{i=1}^n a_{i2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sum_{i=1}^n a_{in} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{c1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & a_{c2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & a_{cn} \end{pmatrix}$$

设最终产品 Y 产生增量 $\Delta Y = (\Delta y_1, \Delta y_2, \dots, \Delta y_n)^T$, 则折旧、劳动报酬、纯收入等初始投入会产生相应的改变, 且有:

$$\Delta N = (I - A_c)(I - A)^{-1} \Delta Y$$

若劳动者报酬、纯收入保持不变, 则固定资产折旧与总产出之间的变化关系为:

$$\Delta D_Y = (I - A_c)(I - A)^{-1} \Delta Y \quad (4)$$

同样, $\Delta V_Y = (I - A_c)(I - A)^{-1} \Delta Y, \Delta M_Y = (I - A_c)(I - A)^{-1} \Delta Y$

因此, 根据模型(3)可以求出战略目标的初始投入, 进而根据模型(4)求出固定资产折旧、劳动者报酬、纯收入的变化量, 同时根据往年固定资产折旧、劳动者报酬、纯收入的值即可求出当年的固定资产折旧、劳动者报酬、纯收入的数值。将其与煤矿自身资金的实际情况和循环经济环境作比较, 即可得出煤矿企业初步制定的战略目标的合理性, 从而避免了因战略目标制定不合理而给煤矿带来的巨大损失。

煤矿循环经济战略目标合理性判定是煤矿企业战略目标制定中的一项重要工作, 对提高煤矿企业经济效益, 避免决策失误, 维持资金链稳定具有十分重要的意义。本文根据煤矿循环经济特点, 运用动态投入产出模型将战略目标总产值分解为各个产业每年度的生产任务, 然后运用静态投入产出模型求出初始投入值, 为判定煤矿企业初步制定的战略目标的合理性提供了数据基础, 使判定更加科学、可靠。

参考文献:

- [1]张敏, 陈慧义. 循环经济发展战略下我国企业发展策略[J]. 统计与决策, 2006(7):146-147.
- [2]张琦. 资源约束下我国循环经济发展战略探讨[J]. 资源科学, 2006(2):147-153.
- [3]张思锋, 刘建伟, ZHANG Si-feng, 等. 西安市循环经济发展战略及其推进机制研究[J]. 科学·经济·社会, 2006(2):51-54.
- [4]王健康, 宁铭铨, 刘解龙. 湖南省林业循环经济发展战略构架与实施策略[J]. 经济地理, 2006(5):850-853.
- [5]郑季良, 陈卫萍, 陈志芳. 云南高耗能产业循环经济发展战略分析[J]. 科技管理研究, 2008(8):92-94.
- [6]肖华茂, 彭剑, 蒋云霞. “长株潭”城市群循环经济发展战略研究[J]. 经济纵横, 2009(9):59-61.
- [7]向秋华, 庞广仪. 广西北部湾经济区循环经济发展战略研究[J]. 生产力研究, 2009(22):144-146.
- [8]刘顺国, 周孝华, 杨秀苔. 三峡库区循环经济发展战略研究[J]. 中国科技论坛, 2007(1):22-25.
- [9]王亮. 引领资源型城市转型的循环发展战略探究——评《循环经济发展战略——铜陵模式研究》[J]. 中国教育学刊, 2016(2):110.
- [10]慈福义, 孙黎娟, 陈慧义. 区域循环经济发展模式与战略重点研究[J]. 商业研究, 2010(2):107-111.
- [11]杜传忠, 刘英基. 中国农村工业化发展循环经济的博弈分析及对策研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2010(9):1-6.
- [12]唐献全. 层次分析法在物流管理战略目标评价中的应用[J]. 时代经贸(学术版), 2007(3):9-11.
- [13]安琪. 我国能源“走出去”战略实施效果评价[J]. 中国能源, 2015(2):22-28.
- [14]孔令祯, 张云宁, 张雪娇. 战略导向下施工企业投标决策研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2016(2):238-243.
- [15]李馥财. 鹤岗矿业集团热电厂发展循环经济的实践与思考[J]. 煤炭经济研究, 2006(2):4-5.
- [16]李建荣. 煤炭企业发展循环经济探析[J]. 煤炭经济研究, 2005(6):4-6.
- [17]孟卫东, 向国文. 战略目标管理及其滚动修正[J]. 科技管理研究, 2006(10):236-237.