

文章编号:1000-582X(2002)11-0034-04

# 老工业基地劣势产业的界定与选择\*

陈 迅

(重庆大学工商管理学院,重庆 400044)

**摘 要:**根据我国老工业基地的产业特点,以重庆市为例,运用数据包络分析(DEA)模型,初筛出区域劣势产业的候选产业,进而分析其收入需求弹性系数、比较优势系数、比较利税率系数、技术进步率等指标,得到各候选产业的综合基准系数,并在充分考虑社会进步、可持续发展的基础上,最终确定应当退出的劣势产业。论文为我国老工业基地的产业结构调整提供了一种新的思路和方法。

**关键词:**老工业基地;劣势产业;产业退出

**中图分类号:**F121.3

**文献标识码:**A

我国的老工业基地多数是在特殊时代形成,在计划经济时代发展的,随着改革开放的深入进行,老工业基地在体制转轨和结构调整方面也取得了一定成就,但整体效果不尽人意。其主要原因之一,就是没有摆脱传统的区域发展思维定势,即立足于本地资源存量和国内比较优势来研究产业结构调整。由于历史的原因,老工业基地往往存在相当一部分在本地已经难以为继的产业,导致老工业基地的发展深受其累,在市场竞争中力不从心,竞争力逐渐衰竭。

虽经数轮产业结构调整,但由于资源配置的存量刚性,结构调整往往“重进轻退”,甚至“只进不退”,导致包袱沉重,新兴产业难以发展,新增长点难以培育。不仅直接影响老工业基地的产业结构调整,而且将阻碍整个国家的产业升级,国家竞争力难以提高。因此,对于老工业基地的产业结构调整,必须有“进”有“退”,以“退”促“进”,集中有限资源重点突破,充分发挥优势,真正实现产业升级和结构优化。

我国老工业基地的劣势产业由两部分构成:一部分是指由于技术进步和市场竞争,创新能力衰退的产业;另一部分是指在特殊时期,由机械式嵌入,不具备比较优势的产业。但是,老工业基地中,究竟那些具体行业属于应当退出的劣势产业,则需要作深入细致的分析。本文以重庆市为例,运用数据包络分析(DEA)模型,初筛出区域劣势产业的候选产业,再按照相应的

综合基准系数,通过层次分析,选出区域劣势产业,最后,在充分考虑社会进步、可持续发展的基础上,确定应当退出的劣势产业。

## 1 劣势产业的数据包络分析

根据《重庆统计年鉴》和《中国统计年鉴》的数据资料(因为重庆在直辖前后的产业统计口径不同,数据不具备可比性,所以本文所采用的数据均是重庆直辖后的数据)以及研究需要,本文选取重庆市的16个非公用、竞争性的产业作为研究分析对象:1)煤炭采选业;2)石油和天然气开采业(油气开采业);3)烟草加工业;4)纺织业;5)造纸及纸制品业;6)化学原料及制品制造业;7)医药制造业;8)化学纤维制造业;9)橡胶制品业;10)非金属矿物制品业;11)黑色金属冶炼及压延加工业(黑色金属业);12)有色金属冶炼及压延加工业;13)金属制品业;14)普通机械制造业;15)交通运输设备制造业;16)仪器仪表及文化办公用机械制造业(仪器仪表业)<sup>[1]</sup>。

### 1.1 确定指标

在使用数据包络分析(DEA)时,首先需要确定产业的投入产出指标。

投入指标: $x_1$ :劳动力投入额; $x_2$ :固定资产净值  
产出指标: $y_1$ :产业利税总额; $y_2$ :产品销售收入  
则重庆16个产业的输入输出表如表1所示。

\* 收稿日期:2002-07-28

基金项目:重庆市社会科学规划重点项目(20011108)

作者简介:陈迅(1950-),男,河南巩义人,重庆大学教授。主要研究方向:产业经济、技术经济。

表 1 重庆市 16 个产业输入输出表

		煤炭采 选业	油气开 采业	.....	仪器仪 表业
投入 指标	固定资产净值( $x_1$ )	$X_{1.1}$	$X_{1.2}$	.....	$X_{1.16}$
	劳动力( $x_2$ )	$X_{2.1}$	$X_{2.2}$	.....	$X_{2.16}$
产出 指标	利税总额( $y_1$ )	$y_{1.1}$	$y_{1.2}$	.....	$y_{1.16}$
	销售收入( $y_2$ )	$y_{2.1}$	$y_{2.2}$	.....	$y_{2.16}$

1.2 建立模型

根据数据包络分析模型的推导,第  $k$  个产业的相对有效性模型为:

$$\begin{cases} \min \theta_k \\ \sum_{j=1}^{16} X_j \lambda_j + s^- = \theta_k X_k \\ \sum_{j=1}^{16} Y_j \lambda_j - s^+ = Y_k \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, 16 \\ s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases}$$

可将上式的约束条件变化为:  $\min \theta_k$

S.T.  $\begin{cases} \lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \dots + \lambda_{16} X_{16} \leq \theta_k X_k \\ \lambda_1 Y_1 + \lambda_2 Y_2 + \dots + \lambda_{16} Y_{16} \geq Y_k \end{cases}$

将表 1 中的数据代入以上约束条件并整理,可得

$$\begin{cases} \lambda_1 x_{1.1} + \lambda_2 x_{1.2} + \dots + \lambda_{16} x_{1.16} + s_1^- = \theta_k x_{1.k} \\ \lambda_1 x_{2.1} + \lambda_2 x_{2.2} + \dots + \lambda_{16} x_{2.16} + s_2^- = \theta_k x_{2.k} \\ \lambda_1 y_{1.1} + \lambda_2 y_{1.2} + \dots + \lambda_{16} y_{1.16} - s_1^+ = y_{1.k} \\ \lambda_1 y_{2.1} + \lambda_2 y_{2.2} + \dots + \lambda_{16} y_{2.16} - s_2^+ = y_{2.k} \end{cases}$$

这样就得到了一个线性规划。可以用线性规划的求解方法来求的  $\theta_k$  的最小值<sup>[2]</sup>。将相应数据代入 DEA 模型,并用运筹学软件 QSB 来求解,可得重庆 16 个产业的相对有效性,如表 2 所示<sup>[3]</sup>。

表 2 重庆市产业的相对有效性

编号	产业名称	相对有效性值				平均值
		1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	
1	煤炭采选业	0.336	0.318	0.308	0.255	0.304
2	油气开采业	0.341	0.358	0.600	0.332	0.408
3	烟草加工业	1	1	1	1	1
4	纺织业	0.556	0.260	0.230	0.360	0.352
5	造纸及纸制品业	0.555	0.427	0.362	0.539	0.471
6	化学原料及制品制造业	0.781	0.840	0.738	0.366	0.681
7	医药制造业	1	1	0.631	0.538	0.793
8	化学纤维制造业	0.419	0.642	0.309	0.53	0.475
9	橡胶制品业	0.552	0.281	0.226	0.187	0.311
10	非金属矿物制品业	0.533	0.601	0.411	0.337	0.470
11	黑色金属业	0.451	0.937	0.330	0.488	0.551
12	有色金属冶炼及压延加工业	1	0.356	0.400	1	0.689
13	金属制品业	0.763	0.575	0.491	0.612	0.610
14	普通机械制造业	0.768	0.676	0.707	0.504	0.664
15	交通运输设备制造业	1	0.963	1	1	0.991
16	仪器仪表业	0.711	0.369	0.368	0.506	0.489

其取值区间为  $\theta \in [0, 1]$ 。若某产业的相对有效性  $\theta = 1$ , 则说明该产业为弱 DEA 有效或 DEA 有效; 若  $\theta < 1$ , 则该产业不为 DEA 有效。

在本文中,以  $\theta = 0.6$  为界,将产业相对有效性  $\theta < 0.6$  的产业作为劣势产业的候选产业。则重庆劣势产业的候选产业如表 3 所示。

表 3 重庆劣势产业的候选产业

编号	产业名称	相对有效性值	排名
1	煤炭采选业	0.304	1
2	石油和天然气开采业	0.408	4
3	纺织业	0.352	3
4	造纸及纸制品业	0.471	6
5	化学纤维制造业	0.475	7
6	橡胶制品业	0.311	2
7	非金属矿物制品业	0.470	5
8	黑色金属业	0.551	9
9	仪器仪表业	0.489	8

2 劣势产业的综合基准系数分析

产业相对有效性是对其历史和现状的评价,在候选产业中可能包括具有发展潜力,尚处于成长阶段的未来主导产业。因此,必须对候选产业按照基准系数进行综合分析。

综合基准系数模型采用了收入需求弹性系数、全要素生产率上升率系数、技术进步率等指标,其评价结果可以反映产业的未来发展潜力<sup>[4]</sup>。

2.1 收入需求弹性系数

市场需求是决定产业发展的根本因素,只有收入需求弹性大、市场前景广阔、符合需求结构变化方向的产业才有发展潜力,否则就将被市场竞争所淘汰。在经典的微观经济学中,收入需求弹性的计算公式是:

$$\text{需求收入弹性系数} = \frac{\text{某产业产品的需求增加率}}{\text{人均国民收入的增加率}}$$

由于在中观的产业经济学中无法使用具体产品的产量进行计算,故本文采用该产业的产品销售收入的增加率作为分子进行计算。

2.2 全要素生产率上升率基准

全要素生产率反映了生产要素产出率的变化趋势,同时也反映了产业的技术进步状况与技术在产业中的适应性。全要素包括的内容很多,限于统计年鉴中数据的实际情况,本文采用劳动生产率上升率和资本产出率上升率的平均值来描述重庆各个产业的全要素生产率上升率(注:本应用资产报酬率来描述资本产出率,但是重庆劣势产业候选产业的经济效益都较差,很多产业的资产报酬率为负值,这使得产业之间的数据缺乏可比性,而资产产值率同样也可以描述生产

要素的生产效率,因此本文用资产产值率来代替资产报酬率,从而解决这一难题;某产业的劳动生产率用人均总产值来代替)。

某产业劳动生产率上升率 =

$$\frac{\text{本年度人均总产值} - \text{上年度人均总产值}}{\text{上年度人均总产值}}$$

某产业资产产值率上升率 =

$$\frac{\text{本年度资产产值率} - \text{上年度资产产值率}}{\text{上年度资产产值率}}$$

2.3 比较优势系数

理论上,比较优势系数 = 比较集中率系数 × 比较输出系数 × 比较全要素生产率系数 × 比较利税率系数。但限于数据的采集及重庆市地方财政收入能力弱等实际情况,本文用比较集中率系数与比较劳动生产率系数的乘积表示比较优势系数,将比较利税率系数单列。

比较集中率系数 =

$$\frac{\text{地区某产业产值} / \text{地区所有产业的产值}}{\text{全国该产业产值} / \text{全国所有产业的产值}}$$

如果比较集中率系数大于 1,说明地区某产业在产业规模上具有优势;否则处于劣势。

比较劳动生产率系数 =  $\frac{\text{地区某产业劳动生产率}}{\text{全国该产业平均劳动生产率}}$

该指标系数小的产业说明其劳动生产率低,处于比较劣势。

不难发现,构成比较优势系数的所有系数均大于 1 时,比较优势系数必然大于 1;若所有系数均小于 1,比较优势系数必然小于 1;当比较优势系数小于 1 时,说明地区某产业与全国平均水平相比具有相对劣势,比较优势系数越小则劣势越明显;若构成比较优势系

数的因素有的大于 1,有的小于 1,则视乘积是否大于 1 来判别是否具有比较优势。当地区内不同产业进行比较时,可以按比较优势系数排队。无疑,比较优势系数越小的产业越是劣势产业。

2.4 比较利税率系数

$$\text{比较利税率系数} = \frac{\text{地区某普产值利税率}}{\text{全国该产业平均产值利税率}}$$

若地区某产业比较利税率系数小于 1,说明该产业与全国平均水平比较处于相对劣势。

2.5 技术进步率

$$\frac{dA(t)}{A(t)} = \frac{\Delta Y}{Y} - E_L \frac{dL}{L} - E_K \frac{dK}{K}$$

其中:  $\frac{dA(t)}{A(t)}$  为技术进步率,  $Y$  为该产业的总产值,  $E_L$  为该产业的劳动产出弹性,  $L$  为该产业的劳动投入量,  $E_K$  为资本产出弹性,  $K$  为该产业的资本投入量。 $\Delta Y$ 、 $d_L$ 、 $d_K$  分别为该产业总产值、劳动投入量和资本投入量的增量。

技术进步是一个产业产生和发展必不可少的条件。如果一个产业缺乏技术创新的动力和能力,那么这个产业就将因缺乏竞争力而会被市场淘汰。依据历年统计数据,可得出重庆各产业在此期间的技术进步率。

在得到了重庆各个产业的基准系数后,再请各有关专家对备选产业按重要性程度的高低进行赋权、排序,经整理,得到一个较为一致的备选产业的排序:1) 技术进步率;2) 比较优势系数;3) 需求收入弹性基准;4) 比较利税率基准;5) 全要素生产率上升率。按其权重分别求和,即可得到各个候选产业的综合基准系数<sup>[5]</sup>(见表 4)。

表 4 重庆市候选产业综合基准系数

编号	需求收入		全要素生产率上升率		比较优势系数		比较利税率系数		技术进步率		综合基准系数	排序
	系数	权重	系数	权重	系数	权重	系数	权重	系数	权重		
1	-2.36	0.2	0.162	0.1	0.425	0.25	0.96	0.15	0.038	0.3	-0.194	6
2	20.298	0.2	0.376	0.1	0.014	0.25	1.24	0.15	0	0.3	4.287	1
3	-0.379	0.2	0.177	0.1	0.291	0.25	-4.287	0.15	0	0.3	-0.628	9
4	-2.159	0.2	0.233	0.1	0.517	0.25	0.049	0.15	0.094	0.3	-0.244	7
5	0.057	0.2	0.125	0.1	1.269	0.25	0.528	0.15	0.049	0.3	0.435	4
6	-4.196	0.2	-0.102	0.1	0.887	0.25	0.106	0.15	0	0.3	-0.612	8
7	0.352	0.2	0.121	0.1	1.023	0.25	1.723	0.15	0	0.3	0.597	3
8	0.33	0.2	0.332	0.1	0.764	0.25	-2.861	0.15	0.058	0.3	-0.123	5
9	2.4	0.2	0.224	0.1	1.792	0.25	-0.099	0.15	0	0.3	0.936	2

注:1)表列系数均根据 1998—2001 年《重庆统计年鉴》、《中国统计年鉴》的数据计算得出;  
2)表列系数均为 1997—2000 年各年系数的平均数;  
3)因实际计算出的纺织业等行业的技术进步率过小,而在这里需要的是指标的序数,而不是其绝对值,所以其技术进步率就用其近似值 0 替代。

根据表 4 的计算结果以及排序,基本上可以确定重庆现阶段的劣势产业为:纺织业、橡胶制品业、造纸及纸制品业、煤炭采选业、黑色金属冶炼及压延加工业。

### 3 劣势产业的最终确定

重庆位居长江上游、三峡库区,特殊的地理位置决定了重庆的产业发展必须严格遵循可持续发展原则,充分考虑环境保护,这不仅影响到重庆市的产业发展和生活环境,而且将对全国的生态环境造成巨大的直接影响。同时,还应当考虑到区域产业结构基础。因此,最终选择劣势产业,还应当把该产业的“环保指数”、“产值能耗率”和“产业关联度”作为重要的参考指标,对评价结果进行修正,并结合定性分析对备选产业加以科学合理的描述,以最终确定老工业基地需要退出的劣势产业。<sup>[6]</sup>

通过以上综合分析,可以得到重庆市应当退出的

劣势产业为:黑色金属冶炼及压延加工业、纺织业、造纸及纸制品业、煤炭采选业。

#### 参考文献:

- [1] 陈迅. 关于重庆退出劣势产业的研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版). 2001, 7(2): 6-8.
- [2] 魏权龄, 胡显佑. 运筹学通论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2001.
- [3] 重庆市统计局. 重庆统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1997-2001.
- [4] 陈迅. 重庆直辖后优势工业选择研究[J]. 系统工程理论与实践. 1999, 19(1): 91-96.
- [5] 国家统计局. 中国统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 1997-2001.
- [6] CHOI JAY PIL. Protectionist response to import competition in declining industries reconsidered. European Journal Of Political Economy, 2001, 17(1): 193-201.

## Definition and Selection of Inferior Position Industries in old Industrial Basement

CHEN Xun

(College of Business Administration, Chongqing University, chongqing 400044, China)

**Abstract:** According to the industrial character of old industrial basement, such as Chongqing, we select preliminarily the candidated inferior position industries by using DEA analyse model. The synthetical basical coefficient of candidated inferior industries is obtained by analysing their indices such as income elasticity of demand, compared superiority coefficient, compared rate coefficient and technical progress rate, etc. Finally determine inferior industries which was supposed to exit by considering fully society progress and continuable development. A new idea are provided for industrial structure adjustment for old industrial basement in China.

**Key words:** old industrial basement; inferior position industries ; industrial exit

(责任编辑 成孝义)