

我国铅锌冶炼产业规模经济初探^①

张德茗

(中南工业大学工商管理学院, 长沙 410083)

摘 要 根据规模经济的原理, 对3种确定最小经济规模(MES)的方法进行了分析和比较, 并运用这些方法对我国铅锌冶炼行业进行MES估算, 得出铅冶炼企业MES为4万t/a, 锌冶炼企业MES为7.4万t/a。采用3个实物指标, 对我国24个铅锌冶炼企业进行研究, 评估我国铅锌冶炼产业规模经济水平。结果表明企业平均规模与经济规模的比值, 铅冶炼为38.1%, 锌冶炼为39%, 企业平均规模显著偏小; MES企业产量占全部产量的比例, 铅冶炼为49.3%, 锌冶炼为53.2%, MES企业产量占全部产量的份额不高; 分散生产经营状态较严重, 且全部企业开工率偏低, 在80%左右, 铅锌生产能力过剩, 缺乏市场竞争能力。由此, 可以看出我国铅锌冶炼产业规模经济水平较低。所以, 提高我国铅锌冶炼企业经济规模, 增强市场竞争力是提高经济效益的一个重要问题。

关键词 铅锌冶炼产业 规模经济 最小经济规模

中图法分类号 F426.32

在现代工业发展过程中, 企业规模不仅决定着企业的生存和发展, 而且规模经济性对整个国民经济发展的影响程度也愈来愈大。据美国经济学家丹尼逊估计^[1], 规模经济对现代经济增长的影响约占15%。由于规模经济具有这样神奇的效力, 人们往往把规模经济称为“生产力魔方”^[2], 即通过按照科学的方式确定最佳经济规模, 使生产要素形成最优的组合, 就能获得递增的生产力。本文对此进行专题研究。

1 规模经济原理

1.1 规模经济的涵义

在经济学中, 规模经济有两种含义^[3]。第一种主要是指规模的内部经济性。在这种含义中, 规模是指生产装置系统(工厂)和企业一定条件下(要素最优组合时)的生产能力和产量。规模经济是指单位产品的成本随规模提高而降低, 这是一种规律现象, 故称之为规模经济性规律。成本降低通常意味着效益增加, 即

规模经济与规模效益等价。

规模经济的另一种含义主要指规模的外部经济性, 即实现规模内部经济性所需的外部条件, 如市场规模、资源条件、消费地分布、运输条件、资金及熟练工人来源等。市场大、资源条件好、运输方便、资金易筹措, 则容易实现规模经济。研究规模经济, 需要同时把握它的上述两种含义, 本文重点研究第一种含义的规模经济问题。

1.2 规模费用曲线

规模费用曲线具体描述规模经济性规律^[4], 通常从短期和长期两个角度来考察规模经济性, 如图1所示。

图1中LAC为长期平均费用曲线, 指生产设备增加和生产能力扩大时产量和价格成本的关系; SAC为短期平均费用曲线, 指生产能力一定时, 产量因外部生产条件变化而变化形成的产量和价格成本的关系。平均费用即单位成本。在长期平均费用曲线上的最低点所对应的横坐标(Q_0)即最小最佳规模或称最小经济

① 收稿日期: 1998-05-24; 修回日期: 1998-10-24 张德茗, 女, 41岁, 副教授, 硕士

规模, 简称 MES (minimum efficient scale). MES 是长期费用曲线变平缓时的规模, 研究规模经济在一定程度上就是研究如何确定 MES。

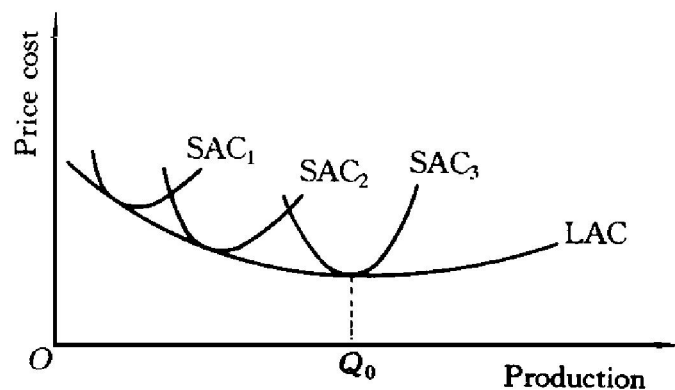


图 1 长期平均费用曲线

Fig. 1 Long-run average cost curve

大于 Q_0 规模才具有生产的规模经济性, 因此可视 MES 为判断是否具有规模经济性的临界规模, 大于或等于 MES 的规模就是经济规模, 经济规模是一个区间。当然, 经济规模也并不是愈大愈好, 由生产能力扩大而产生的平均成本下降的趋势不是无止境的, 一旦超过适度规模(图中的 Q_0 点), 平均成本又会呈现上升的趋势。

2 MES 的确定方法

2.1 基本方法

确定 MES 的基本方法有 3 种: 会计法、工程法和适者生存法^[5]。

用会计法和工程法确定 MES, 首先要获得规模费用函数即规模费用曲线, 常用数学模型为

$$C = C_0 Q^\alpha \quad (1)$$

式中 C 为单位成本, C_0 为起始规模成本, 即现有技术条件下可以生产的最小规模的成本; Q 为产量; α 为规模费用指数, 一般 $\alpha < 1$, 可用统计方法获得, 根据不同国家不同时期统计数据计算出来的 α 不同。

会计法和工程法的主要区别是确定费用曲线的数据来源、方法不同。会计法主要是根据

不同规模企业的成本或同一企业不同时期不同规模时的成本, 或结合两类数据, 绘出规模成本曲线。工程法又叫技术定额法, 它不直接采用财务数据, 而是在设定的产出和原料投入前提下根据基本的设备参数以及标准的技术费用定额来确定规模费用曲线。

如果采用会计法和工程法能够绘出规模成本曲线, 就可以根据边际成本最小或成本规模变化率最小的准则确定 MES。确定方法为: 根据函数解析计算求解, 根据边际成本和误差判断确定 MES。从理论上讲, 长期费用曲线成本变化率最小的点可能在无穷点, 因而无法解析求得 MES。故需按如下方法确定 MES: 到某一规模 Q 后, 再增加单位产量, 当成本下降率在规定判据之内时, 定义 Q 为 MES。

如果采用会计法和工程法不能确定规模成本函数时, 一般通过方案比较确定 MES。当规模 A 与规模更大、成本更低的规模 B 相比, 成本下降率在规定的判据之内时, 定 A 为 MES; 反之定 B 为 MES; 或继续通过 B 与规模更大、成本更低的规模 C 相比来确定 MES。

适者生存法 (Survivor technique) 是美国学者斯蒂格勒 (G. J. Stigler) 提出的^[6]。该方法立论依据是, 由于实际费用的不确定及计算方法的主观性和市场机会的不确定等原因, 计算确定 MES 很困难, 甚至不可能。因此, 应根据竞争的优胜劣汰, 通过观察市场筛选确定经济规模。斯蒂格勒提出的具体方法是: 先计算不同时点产业各规模层企业附加价值(或净产值)占全产业附加价值(或净产值)的比重, 然后计算这一比重的增长指数 V_{Aijt}/V_{Aijt_0} , 其中 V_{Aijt} 是 j 产业中位居 i 规模的企业的附加价值比重, t_0 为基准起点, t 为后来时点。增长指数最高层对应的这个产业的经济规模, 主张以适者生存。

确定 MES 还有其它方法^[7], 如维斯定义从大到小累计产量占全部产量 50% 时的所有工厂中最小的工厂规模为 MES; 科曼诺定义从大到小累计产量占全部产量 50% 时的所有工厂的平均规模为 MES。

2.2 MES 确定方法的比较

会计法的主要优点是数据较易获取，且成本是一种综合指标，能综合反映企业的规模经济性特点。当样本数量较大时，或企业成本进行合理分析时，能提高所得结果的可靠性。根本缺点是使用会计法时，规模往往是指实际产量，因而相应的成本往往受许多与规模经济性无关的因素影响，可能歪曲真实的规模经济效益。如：企业产品差异，企业管理水平和技术类型差别，折旧、固定费用分摊方法不同，企业能力不配套或需求不足等，往往歪曲费用曲线。

工程法的突出优点是比较准确，能够根据工艺或工厂系统的技术能力，较真实地反映技术的规模经济性本质，能够避免会计法无法避免的无关因素影响；主要缺点是计算方法较复杂。此外，设备条件如产品结构、费用定额的确定可因专家经历背景相异、使用标准不很统一而不同，结论差异大。

适者生存法与前两者方法的差异是原理性的，其突出优点有两条：一是它考虑了各种能够计量的费用和效益，符合市场竞争出效益的市场经济规律；二是方法较简便。主要不足是：在垄断产业不适用，观察时间短的结论不可靠，混淆规模的外部经济性和内部经济性，无法得到规模成本曲线，因而有许多主要的经济分析无法进行。

以上是确定 MES 的几种方法和各方法的优缺点。由于我国企业长期以来在不正常的条件下生产，没有要素市场，价格扭曲，市场分割，因此应用一种方法来较准确地设定产业 MES 是十分困难的，只有尽可能多地采用几种方法来估算才行。下面以铅锌冶炼为例，通过采用会计法和适者生存法进行估算，提出适合我国实际情况的有关参数设定及经济规模确定。由于已有铅锌冶炼工程资料尚不能满足分析的要求，因此，本文不对工程法进行估算。需要说明的是，考虑到最近几年我国国民经济进行调整，银根紧缩，企业开工不足，有色金属价格波动较大，本文在估算时，根据工业普

查数据，选择了各企业铅锌冶炼产量与单位成本资料等作为基本数据。

3 对我国铅锌冶炼行业 MES 的估算

3.1 会计法估算

1989 年我国各铅、锌冶炼企业产量与单位成本资料见表 1、表 2。

表 1 1989 年各铅冶炼企业产量与单位成本

Table 1 Pb production in each plant and its unit cost in 1989

Production /t	60 657	51 333	15 783	3 566	572
Unit cost / (Yuan•t ⁻¹)	2 839	3 242	3 728	4 130	5 367

表 2 1989 年各锌冶炼企业产量与单位成本

Table 2 Zn production in each plant and its unit cost in 1989

Production /t	93 037	59 861	12 575	5 513	4 402
Unit Cost / (Yuan•t ⁻¹)	3 975	3 371	4 264	5264	6 397

对会计法数学模型式(1)两边取对数：

$\ln C = \ln C_0 + \alpha \ln Q$

用最小二乘法计算 α 和 C₀。

令 $X = \ln Q$, $Y = \ln C$

计算可得

$$\alpha = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$
$$= \frac{5 \times 377.367 - 46.054 \times 41.173}{5 \times 439.579 - 46.054^2}$$
$$= -0.1215$$
$$\ln C_0 = \frac{1}{N}(\sum Y - \alpha \sum X)$$
$$= \frac{1}{5}[41.173 - (-0.1215) \times 46.054]$$
$$= 9.3537$$
$$C_0 = e^{9.3537} = 11541$$

得到数学模型为

$$C = 11541 Q^{-0.1215}$$

当单位成本下降率为 1% 时,

$$\frac{dC}{dQ} = 11541 \times (-0.1215) Q^{-0.1215-1}$$
$$= -0.01$$

$$Q = 38837 \text{ t}$$

即得 MES 为 38837t;

当单位成本下降率为 0.5%, 求得 MES 为 72033t。

依此法对锌冶炼 MES 进行估算, 计算 α 和 C_0 得:

$$C_0 = 21024$$

$$\alpha = -0.1571$$

数学模型为

$$C = 21024 Q^{-0.1517}$$

当单位成本下降率为 1% 时, 求得 MES 为 58827t; 当单位成本下降率为 0.5% 时, 求得 MES 为 107090t。

3.2 适者生存法估算

采用维斯定义, 从大到小累计产量占全部产量的 50% 时所有工厂中最小的工厂规模为 MES。1989 年我国铅产量总计 301988t, 从大到小累计产量占全部产量 50% 的所有工厂为: 沈冶 60657t, 株冶 51333t, 韶冶 27539t, 昆冶 15783t, 以产量为 15783t 的昆冶为 MES。1989 年我国锌产量总计 450865t, 从大到小累计产量占全部产量 50% 的工厂为: 葫芦岛锌厂 120513t, 株冶 93073, 韶冶 59861t, 即以产量为 59861t 的韶冶为 MES。

采用科曼诺定义, 从大到小累计产量占全部产量的 50% 时的所有工厂的平均规模为 MES。以上述 1989 年数据分析, 铅冶炼 MES

为 38828t, 锌冶炼 MES 为 91149t。

采用斯蒂格勒定义, 以 V_{Aijt}/V_{Aijt_0} 最高规模层为 MES, 以 1980 年为 t_0 期, 1989 年为 t 期计算, 见表 3。结果是韶冶对应规模为 MES, 即铅 27539t, 锌 59861t。

将上述会计法与适者生存法分析结果汇总见表 4。

取平均数, 铅冶炼 MES 定为 4 万 t, 锌冶炼 MES 定为 7.4 万 t。

采用多种方法得出了有一定差异的几种结论, 由于缺乏工程技术资料, 很难正确取舍, 因此取其平均数, 其理由如下: 从会计法来说, 成本下降率为 0.5% 时已接近极限, 故取成本下降率为 1% 与 0.5% 的平均数较为合理; 而对于适者生存法来说, 用维斯定义得出的结论由于近年来经济中存在的合理因素, 导致了中小型企业、地方小企业发展较快的不正常现象, 因此, 用科曼诺定义的结构进行修正是科学的。

当然, 这个结论与国外同类企业相比偏小, 特别是锌冶炼, 这是因为我国铅锌冶炼产业在技术水平、管理水平以及资金实力上与国外企业相比仍有一定差距所致。因此, 这个结论对我国的实际情况是可行的。

4 我国铅锌冶炼产业规模经济水平评估

(1) 反映产业规模经济水平的指标有实物指标和价值指标^[8], 主要实物指标有:

①企业平均规模与经济规模的比值。这

表 3 斯蒂格勒法计算结果

Table 3 Calculation with the method of Stigler

	Hu Xin	Zhu Ye	Shao Ye	Liu Ye	Total
Net production in 1980/ t	58 763	80 184	29 287	16 077	184 311
Net production in 1989/ t	230 540	178 250	188 470	52 690	649 950
$V_{Aijt_0}/\%$	31.9	43.5	15.9	3.7	-
$V_{Aijt}/\%$	35.5	27.4	29	3.1	-
V_{Aijt}/V_{Aijt_0}	11.29%	62.99%	182.30%	93.1%	-

表 4 各种方法分析结果

Table 4 Analysis result of various methods

Method	Pb. MES /t	Zn. MES /t
Accounting method when cost decreasing rate is 1%	40 000	60 000
Accounting method when cost decreasing rate is 0.5%	70 000	100 000
The Wells' Definition	20 000	60 000
The Kamerlingh's Definition	40 000	90 000
The Stigler's Definition	30 000	60 000

一指标在一定程度上反映了产业的规模经济水平，比例越大，产业规模经济水平越高。平均规模可按产量或能力计算，分别反映产业的产出或投入的平均规模水平，骨干企业是产业的主体企业，可以用骨干企业平均规模指标弥补全产业企业平均规模受企业数影响较大的缺陷。

②MES 企业的数量、累计产量及累计能力各占企业总数、总产量及总能力的比值。比值越大，产业规模经济水平越高。

③企业和 MES 企业的开工率。开工率通常为产量与能力的比值。当企业和 MES 企业过多，能力过剩时，不仅无法获得规模效益，还会产生附加损失。

(2) 采用 3 个实物指标，对我国 24 个铅锌冶炼企业进行研究，评估我国铅锌冶炼企业规模经济水平，结果如下。

①企业与骨干企业平均规模与经济规模的比值。

据有关统计资料显示，1989 年和 1992 年铅冶炼企业平均产量分别为 14 245 t，15 238 t；骨干企业平均产量(沈冶、株冶、韶冶)分别为 46 510 t，51 161 t；企业平均规模与经济规模(铅冶炼 MES 为 4 万 t/a)比值分别为 35.6%，38.1%；骨干企业平均规模与经济规模比值分别为 116.28%，127.9%。1989 年和 1992 年锌冶炼企业平均产量分别为 22 771 t，28 850 t；骨干企业平均产量(沈葫长韶株柳)分别为 39 437 t，49 690 t；企业平均规模与经济规模(锌冶炼 MES 为 7.4 万 t/a)比值分别为 30.8%，39%；

骨干企业平均规模与经济规模的比值分别为 53.3%，67.2%。

我国铅锌冶炼企业和骨干企业平均规模的变化和水平有三个特点：

一是多数企业的基本趋势是平均规模在增加，1992 年与 1989 年相比铅增加了 7%，锌增加了 26.7%。

二是与经济规模相比，企业平均规模显著偏小。

三是骨干铅企业超出了经济规模，而骨干锌企业与经济规模还有一定距离。

②MES 企业产量占全部产量的比例

这是反映产业规模经济水平最重要、最基本的指标。1992 年铅冶炼 MES 企业(沈、株)产量占全部产量的 49.3%；锌冶炼 MES 企业(葫、株)产量占全部产量的 53.2%。

上述指标表明，我国铅锌冶炼 MES 企业产量占全部产量的份额不高，分散生产经营状况较严重。

③MES 企业及全部企业总开工率

有关统计资料表明，铅锌冶炼 MES 企业开工率比较正常，在 90% 左右；而全部企业开工率偏低，在 80% 左右。说明我国总的铅锌生产能力过剩，尤其是 MES 企业，缺乏市场竞争能力，这样不仅无法获得规模效益，还会加剧资源浪费，带来附加损失。

通过以上 3 项指标分析可以看出，我国铅锌冶炼产业规模经济水平较低，因此，提高我国铅锌冶炼产业规模，增强市场竞争力是提高经济效益的一个重要问题。

5 结论

(1) 采用数学模型 $C = C_0 Q^a$ 和适者生存法计算我国铅锌冶炼产业经济规模是可行的。

(2) 我国铅冶炼企业起始经济规模为 4 万 t/a，锌冶炼企业起始经济规模为 7.4 万 t/a。

(3) 我国铅锌冶炼企业生产规模有所增加，但是与经济规模相比，企业平均规模显著偏小，而且近几年来，MES 企业产量份额曾一

度下降,生产分散化程度提高,损害了产业规模效益,虽然“八五”期间扭转了这一局面,但仍需继续加大产业技术改造力度,提高规模水平,优胜劣汰,增加产业整体市场竞争力。只有这样,才能彻底消除长期以来忽视整个产业组织结构的合理化而带来的隐患,产生具有国际竞争力的大企业,走向国际市场,发挥经济效益。

REFERENCES

- 1 Sun Shangqing(孙尚清). About the Strategy on Economic Structure(论经济结构对策). Beijing: The Publishing House of China Social Science, 1984: 278.
- 2 Huang Rui(黄瑞). Industrial Technoeconomics(工业技术经济), 1990, 4: 25.
- 3 Yang Zhi(杨治). Introduction to Industrial Economics(产业经济学导论). Beijing: The Publishing House of People's University of China, 1985: 177-178.
- 4 Yang Weiming(杨伟民). Research on the Industrial Economics of China(中国工业经济研究), 1991, 5: 8.
- 5 Chen Xiaohong(陈小洪). Research on Quantity Economics and Technoeconomics(数量经济技术经济研究), 1989, 7: 18.
- 6 Stigler G J. The Journal of Law and Economic, 1958, 10: 1.
- 7 Liu Xianlong(刘贤龙). Mathematical Statistics and Management(数理统计与管理), 1990, 6: 25.
- 8 Chen Mingsheng(陈明森). Research on the Industrial Economics of China(中国工业经济研究), 1991, 5: 19.

ECONOMIES OF SCALE IN Pb AND Zn METALLURGY INDUSTRY IN CHINA

Zhang Deming

Institute of Business Management,

Central South University of Technology, Changsha 410083, P. R. China

ABSTRACT A correct setting method of minimum efficient scale (MES) was obtained by using the accounting method, the survivor technique and the engineering technique according to the practice of Pb and Zn metallurgy industry in China. The results showed that the MES of Pb metallurgy industry is 40 000 t/a, and that of Zn is 74 000 t/a, the economies of scale level of the Pb and Zn metallurgy industry is rather low comparing with the same line abroad. So it concluded that it is important to increase the economies of scale level to make the Pb and Zn metallurgy industry in our country be more competitive and profitable.

Key words Pb and Zn metallurgy industry economies of scale MES

(编辑 袁赛前)