

区域工业生产预测及技术进步分析

何 耀

经济的增长是通过扩大再生产实现的。而扩大再生产的形式有二种,一种是外延形式,指在生产技术条件不变时,通过追加投资和劳动力来实现增长;另一种是内涵形式,指在基本上不增加投资和劳动力,通过技术进步,改善管理、提高劳动者技术水平等综合因素来实现增长。生产的发展快慢还会受到资金、能源等资源的约束。在实际生产中,追加投资和劳动力往往与技术进步因素互相交织共同影响生产的增长,比如对一设备投资的同时,设备本身就可能包含了技术进步的成果。生产的发展,总是既包含外延因素又包含内涵因素的。那么在区域工业发展中,扩大再生产以哪种形式为主呢?对有限的资金、能源如何分配呢?对于生产发展中起作用的各种因素如何进行分离,估计其影响的大小呢?这势必要求我们建立有关经济模型加以分析和估计。

在我国社会主义市场经济逐步向前发展的现在,各种所有制的企业都面临着克服资金短缺和能源短缺的状况,以技术进步为重要手段,以内涵形式为主要因素实现产值利润的增长,加快产品的升级换代,适应市场需求的变化,是我们工业必须走的路。对于具有高度开放性的区域经济系统,不可例外地受到全国经济发展趋势的影响。为此,对一个区域工业生产的历史、现状、发展的预期作出系统的定量分析自然是必要的了。这主要是关于工业生产行为的描述,生产发展的趋势,以及投资,劳动力,技术进步诸因素对生产增长的贡献分析,这以建立生产函数模型

为分析预测的基础。同时还要考虑资金,能源(主要是电力)的约束和分配,这主要由线性规划模型给出估计。特别还应考虑在发展预测期间中的具有随机性的投资、劳动投入的改变而引起预测值的改变问题,这将由与时间因素相关的动态生产函数给出动态分析。

一、计算方案与框图

工业生产模型是整个区域经济模型的子系统,因此必需充分利用综合财政模型的输出信息。

从时间上考虑,最好做出分阶段的模型,即考虑历史时间区段的现时状态模型和预测时间区段的预测期模型。由现时状态的模型去简单地外推预测是不妥当的。现时状态的模型主要作历史与现状的工业生产分析及短期(一至二年)的预测,而预测期模型可用作中期(三至五年)的分析和预测。技术进步分析,采用索罗、丹尼尔逊的中性分析法,生产函数采用柯布—道格拉斯生产函数。此种模型要求经济假设条件少,计算简便,直观性强。

现时状态模型:

输入信息为综合历年的统计数据(地区统计部门提供)。数据类型主要为独立核算企业的固定资产原值,劳动就业人数,电力消耗值,工业总产值等时间序列。输出信息为近期生产函数的估计参数,技术进步分析参数及电力需求弹性系数。

预测期模型:考虑二个方案,它们是:
第I方案——输入信息为财政模型输出的有关于工业投资,能源需求,就业人数,工业

总产值等预测时间序列。输出信息为预测期的生产模型参数, 技术进步估计参数和能源弹性系数。它们也反馈给财政模型作进一步的动态模拟。由此给出的生产函数反映了由动态系统仿真模型给出的预测期间区域工业生产的行为特征。

第Ⅰ方案—输入信息由以下方式给出, 即由区域内各工业生产部门分别给出各自在预测期内的生产能力、电力消耗、就业人数等规划值。由供电部门给出规划期的电力分配预测值, 由财政金融部门提供预测期间可能的投资总额计划值。在此基础上作出以工业总产值为最大目标, 以资金、电力、生产能力, 就业人数为约束条件的线性规划模型。由它确定预测期中各工业部门的最优产业结构方案。如果加上各部门对市场需求的调查所作的最大需求约束, 则产业结构的优化结果更好。它输出的投资、就业人数, 电力资源分配的序列数据, 作为另一输入信息, 产生相应的生产函数和技术进步估计参数。第Ⅱ方案确定的生产函数反映了各实际生产部门决策者的规划目标和主观上的生产行为, 也是决策者在自身工作经验的基础上和在现时生产条件约束下产生的具有一定客观性的未来期望指标。故Ⅰ、Ⅱ方案可为相互参照系。

预测期间的生产函数可在改变投资和就

业人数计划时, 给出相应改变了的产值预测, 从而提供了简便的动态预测手段。

上述计算方案可由以下框图表示。

二、模型及简要分析

(一) 输入信息

由框图可知输入信息有三个来源, 它们是:

(1) 由统计部门提供的以下时间序列:

$\{k_i\}$, $\{L_i\}$, $\{Q_i\}$, $\{T_i\}$ 它们全为历史数据, k_i 为第 i 年的全区域工业固定资产年末原值; L_i 为第 i 年工业部门就业总人数; Q_i 为第 i 年全区域工业总产值。 T_i 为年度时间变量。比如 $T_1 = 1, T_2 = 2 \dots\dots$ 。

(2) 第二个数据源可由综合财政模型的输出信息中提取 $\{k_i\}$, $\{L_i\}$, $\{Q_i\}$, $\{T_i\}$, 不过此处的 i 表示预测期中的第 i 年。

(3) 第三个数据源来自资源分配及产值优化模型, 其为线性规划模型, 用单纯形法求解。具体模型可设置为:

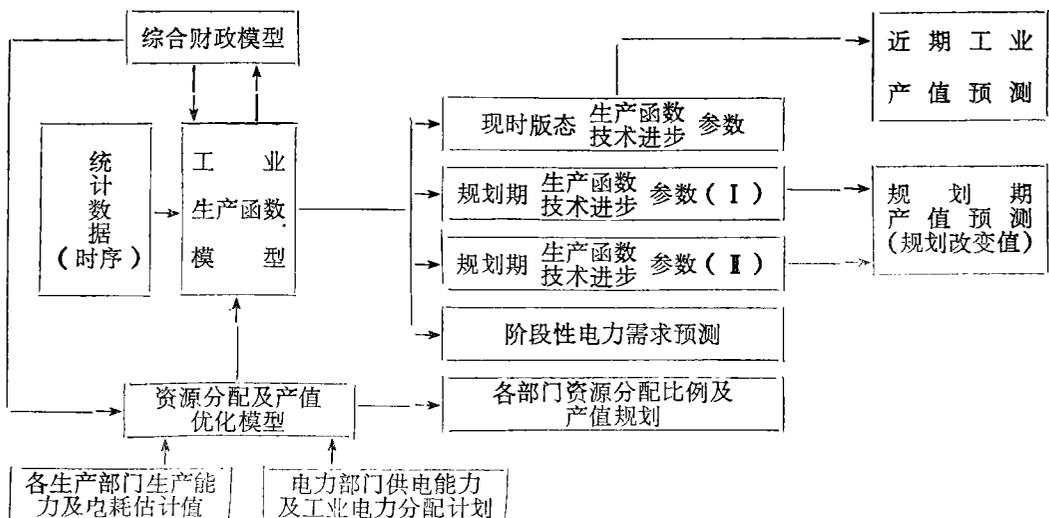
目标函数:

$$\text{Max} S^{(i)} = \sum_{j=1}^n x_j^{(i)} \quad (\text{第} i \text{年总产值目标})$$

约束条件:

第 i 年资源约束:

$$\sum_{j=1}^n K_j^{(i)} x_j^{(i)} \leq K^{(i)} \quad (\text{投资约束})$$



$$\sum_{j=1}^n L_j^{(i)} x_j^{(i)} \leq L^{(i)} \quad (\text{就业约束})$$

$$\sum_{j=1}^n e_j^{(i)} x_j^{(i)} \leq E^{(i)} \quad (\text{电力约束})$$

$$x_j^{(i)} \leq D_j^{(i)}, \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

(生产能力约束)

$$x_j^{(i)} \leq p_j^{(i)}, \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

(市场需求约束)

其中:

$x_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年产出规划值;

$k_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年每万元产出所占的固定资产额。

$L_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年每万元产出所需劳动人数。

$e_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年每万元产出所需电力消耗。

$D_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年的最大产出能力。

$p_j^{(i)}$ 为第 j 个部门在第 i 年的市场对其需求额。

i 取为近期年份和中短期预测期年份。

比如取为 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 2000 年。

j 为 n 个区域内具体工业生产部门代码, 如 $j=1$ 为食品工业, $j=2$ 为机械工业等等。

$K_j^{(i)}, L_j^{(i)}, e_j^{(i)}, D_j^{(i)}, p_j^{(i)}$ 均由各生产部门分别从其统计数据 and 部门预测规划值中提取。

$E^{(i)}$ 为第 i 年度全区域最大供电能力, 由供电单位提供。

$K^{(i)}$ 为第 i 年度全区域工业最大投资估计值, 由财政金融系统提供。

$L^{(i)}$ 为第 i 年度全区域工业就业人数估计值, 由各劳动人事部门提供。

由单纯形法解出的第 i 年的第 j 个部门的最优产出值 $x_j^{(i)}$ 之和 $S^{(i)}$, 为第 i 年全区域之最优产值。各年份之 $S^{(i)}$ 构成产值序列 $\{Q_i\}$; $K_j^{(i)} x_j^{(i)}$ 构成序列 $\{K_i\}$; $L_j^{(i)} x_j^{(i)}$ 构成序列 $\{L_i\}$, 另外, $e_j^{(i)} x_j^{(i)}$

构成电力需求规划序列 $\{E_i\}$ 将用作为电力需求弹性估计使用。线性规划中各年份之组成时间变量序列 $\{T_i\}$ 。以上由线性规划模型确定的序列 $\{Q_i\}$, $\{K_i\}$, $\{L_i\}$, $\{T_i\}$ 作为建立第三个生产函数的输入数据。请注意此模型中 i 取 m 年则要解同样多的 m 个线性规划模型, 即 $i=1, 2, \dots, m$ 。

(二) 生产函数模型

用以上三个不同的输入数据源可生成三个不同的生产函数, 即现时状态、预测方案 I、预测方案 II 的三种生产函数。它们都具有同一形态:

$Q = Ae^{\gamma T} K^\alpha L^\beta$, ($\alpha + \beta = 1$), 其中 $Ae^{\gamma T}$ 也记为 $A(T)$, γ 为技术进步平均增长系数。 α 为资本弹性系数, β 为劳动力弹性系数。为了分离技术进步的贡献, 作了规模效益不变的假设 $\alpha + \beta = 1$ 。估计 $A(T)$ 、 γ 、 α 、 β 可用 TSP 软件包。注意估计前作线性化处理。

(三) 输出信息

第一个数据源输入后, 产生现时状态工业生产函数的估计参数。

第二个数据源输入后, 产生预测期工业生产函数的估计参数 (方案 I)。

第三个数据源输入后, 产生预测期工业生产函数的估计参数 (方案 II)。

(四) 技术进步分析由以下计算实现:

对不同的生产函数 (以上三种), 分析方法是一一的。

由相应的时间序列 $\{Q_i\}$, $\{K_i\}$, $\{L_i\}$ 产生如下序列:

$$q_i = Q_i/L_i; \quad k_i = K_i/L_i;$$

$$\Delta q_i = q_i - q_{i-1}; \quad \Delta k_i = k_i - k_{i-1};$$

$$\Delta A_i/A_i = (\Delta q_i/q_i) - \alpha (\Delta k_i/k_i);$$

由此又产生:

劳动生产率序列 $\{Q_i/L_i\}$,

固定资产装备率列 $\{K_i/L_i\}$,

劳动生产率增长率列 $\{\Delta q_i/q_i\}$,

(下转第 59 页)

投资和各项优惠政策,抓住机遇,振兴库区经济,还需要依靠库区政府及移民群众脚踏实地的努力。三峡库区移民是一个政策性、经济性、科学性很强的社会系统工程,其规划、设计、实施的过程相互交错,因此对移民工作不能急于求成,也不能过高地期望通过三峡移民解决地方经济发展和各专业部门建设的所有问题。国家扶持的作用主要体现在搬迁初期,而长远的库区经济开发则主要靠库区的自力更生,如果不确立自力更生、艰苦创业的精神,对国家的投入期望过高,移民经济是缺乏发展基础的。因此,必须自始至终坚持自力更生为主,国家扶持为辅的方针。

第六,健全移民管理体制,强化宏观调控能力。

三峡库区移民搬迁从横向看涉及到湖北、四川两省,从纵向上看则由中央、省、地、县、乡层层分管,其中经济关系错综复

杂,如不实行强有力的管理手段,难免会造成政出多门、重复建设、相互推诿、相互牵制等问题,甚至影响工程进展。因此需要:

(1)打破现行的管理体制,减少行政干预层次,严格坚持“中央统一领导、分省负责,县为基础”的原则,在规划上必须统筹安排协调,在实施中必须建立(分县)统一的指挥和办公机构,该机构必须是责任与权力相统一、行之有效的机构,同时还必须进行监督与审计,建立完善的实施和制约机制,保证移民工作进行顺利。

(2)移民规划一经确定,便需严格执行,对移民投资实行包干负责的管理体制,并实行财政监督,按设计要求施工。

(3)健全宏观控制系统,从决策、执行、监督及反馈等方面完善移民管理机构,明确各个系统的职能,实行目标责任制,保证移民工作进行顺利。

(责任编辑 王冰)

(上接第24页)

固定资产装备率增长率列 $\{\Delta k_i/k_i\}$

技术进步变化率列 $\{\Delta A_i/A_i\}$

再由此计算技术进步效率系数列 $\{A(t_i)\}$,其中 $A(t_i)$ 为第 i 年的技术进步效率系数。并且 $A(t_i) = A(t_{i-1}) \cdot (1 + \Delta A_i/A_i)$, 起始年 t_0 的值 $A(t_0) = 1$, 计算 $A(t_i)$ 的年份从第二年开始,即从 $A(t_1)$ 开始计算。

最后,由以上计算结果导出技术进步在起始年 t_0 到未来年期 t_m 之间生产总增长中所占的贡献份额。计算为:

记 t_0 为起始年, t_m 为末年, t_0 至 t_m 年间产出总增长为 $\Delta Q = Q_{t_m} - Q_{t_0}$,

末年单纯由外延型扩大生产达到的总产值为 $I = Q_{t_m}/A(t_m)$;

末年单纯由技术进步取得的纯增长为 $J = Q_{t_m} - I$;

技术进步的贡献占总增长的份额为

$J/\Delta Q$ 。

(五) 预测

(1) 产值预测: 如果利用预测期生产

函数对改变了投资和劳动力投入作新的产值预测,只需将新的投入值 $\{K_i^*\}$ 和 $\{L_i^*\}$ 代入生产函数,即 $Q^* = Ae^{\gamma} K^{*\alpha} L^{*\beta}$, T 值顺序由起始年取值。

(2) 电力需求预测: 由以下计算方案得到相应于 Q^* 的电力需求值:

从财政模型或优化模型中均可取到起始年 t_0 年的电力需求值和改变计划投入的年份 t_i 年的电力需求,分别是 E_{t_0} , E_{t_i} ; 也可取到 t_0 年的产值 Q_{t_0} 和 t_i 年的产值 Q_{t_i} , 在 t_0 至 t_i 年间的产出电耗弹性为 $(\Delta E/E_{t_0})/\Delta Q/Q_{t_0} = W$, 其中 $\Delta E = E_{t_i} - E_{t_0}$, $\Delta Q = Q_{t_i} - Q_{t_0}$; W 表示产出每增长 1%, 电力需求增长 $W\%$ 。

因此,当取出 t_0 的产值 Q_{t_0} , 电耗 E_{t_0} 和弹性系数 W 时,且计算出 t_i 年的预测产值 $Q_{t_i}^*$ 后,可得出产值增长率 $G = (Q_{t_i}^* - Q_{t_0})/Q_{t_0}$, 进一步得到相应于 $Q_{t_i}^*$ 的电力需求预测值

$$E_{t_i}^* = E_{t_0} \cdot (1 + G \cdot W)。$$

(特邀编辑 可光曜)