

区域中心城市工业主导产业选择 以及辨识模型研究

解志红,张卫国

(重庆大学 经济与工商管理学院,重庆 400044)

摘要:工业主导产业的选择对区域中心城市的发展具有重要的战略意义。文章在吸收西方主导产业理论的基础上,构建了包括需求收入弹性、影响力系数、感应度系数、技术进步率、技术进步贡献率等13个指标组成的区域中心城市主导产业选择基准,并建立了人工神经网络的辨识模型,最后结合重庆市的工业主导产业选择进行了实证研究,分别计算了重庆市现有主要工业部门的相关指标,并运用人工神经网络辨识模型确定了重庆市的工业主导产业。

关键词:中心城市;工业主导产业;辨识模型;评价指标体系

中图分类号:F062.9

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2009)05-0016-07

一、引言

党的十七大报告指出:“以增强综合承载能力为重点,以特大城市为依托,形成辐射作用大的城市群,培育新的经济增长极。”这为探索区域中心城市的发展指明了方向。J. R. Friedman的“核心-边缘”理论表明,中心城市是区域的核心,是创新活动最活跃的地区,创新功能明显强于中心城市的边缘地区和其他城市,由于中心城市在技术创新方面领先于其他城市和周边地区,从而在产业结构转换能力方面中心城市具有相对优势^[1]。

根据梯度推进理论的观点,区域经济的发展主要取决于该地区产业结构的优劣,而产业结构的优劣又取决于地区各经济部门,特别是主导性的产业部门在工业生命周期中所处的阶段。因此,在社会主义市场经济条件下调整区域中心城市的工业产业结构,对区域中心城市的发展意义重大。按照经济发展的要求确立主导产业以适应产业结构的演变,主导产业的更替是产业结构从低级向高级演进的重要内容。中心城市作为区域的经济中心,其选择的主导产业往往就是整个区域的主导产业,中心城市主导产业的选择必然会影响到整个区域产业结构的变动和转换,在新的经济形势下,区域中心城市能否正确地选择主导产业,合理地确定其发展规模和速度,关系到区域中心城市经济建设的成败和区域经济的可持续发展。

收稿日期:2009-06-17

基金项目:教育部科学技术研究重点项目“流量经济与区域经济发展的理论与实证研究”(107089);重庆市软科学重点项目“统筹城乡发展中产业布局与产业转移机制研究”(CSTC2008CE9050)

作者简介:解志红(1971-),女,重庆人,重庆大学计划财务处,重庆大学经济与工商管理学院博士研究生,主要从事战略管理、区域经济和财务管理研究;张卫国(1965-),男,安徽芜湖人,重庆大学经济与工商管理学院教授,博士,博士生导师,主要从事战略管理、区域经济和财务管理研究。

二、主导产业及主导产业选择

(一) 主导产业的概念

主导产业(Leading Industry)的概念,最初由美国经济学家罗斯托在其重要著作《经济成长阶段》一书中提出。主导增长部门是指这样一些产业部门:“在这些部门中,革新创造的可能或利用新的有利可图的或至今未开发的资源带来高的增长率并带动这一经济中其他方面的扩充力量。”^[2]主导产业是在一个国家(区域)的产业体系中处于技术领先地位的产业,代表产业结构演变的方向或趋势,是地区优势在区域产业结构中的体现,对区域的贡献度高。它的选择关系到区域产业升级、经济增长、劳动力的转移等一系列重大社会经济问题。

罗斯托认为,主导产业对经济增长主要产生三种效应:一是回顾效应,即主导产业处于高速增长阶段时,依据其技术特点,会对各种要素产生新的投入要求,从而刺激这些投入品的发展;二是旁侧效应,即主导产业部门的兴起会引起周围其他产业部门的一系列变化,甚至会对它所在的整个区域经济增长造成影响;三是前瞻效应,即主导产业的活动创造了能够引起新的工业活动的产出,为更大范围的经济活动提供了可能性。

(二) 主导产业选择对区域中心城市发展的重要意义

1. 正确选择主导产业是中心城市成为区域“发展极”的需要

根据现代中心城市的发展理念,应积极采取措施将区域中心城市培育成为区域“发展极”。所谓区域“发展极”,是指对区域经济发展具有较强的聚集效应的城市。通过区域“发展极”自身的发展及其周围地区的影响从而带动整个区域经济发展。区域“发展极”一般应具备以下三个方面的条件:第一,应具备良好的投资环境。这是形成地方“发展极”的一个基本条件。因为只有具备良好的投资环境,才能有效地吸引投资,推动经济发展。第二,应具备主导产业部门,主导产业部门的突出作用表现为对其它产业部门的带动。第三,应具备规模经济效应,以对周围地区产生强大的影响。在区域“发展极”形成的三个条件中,主导产业的发展 and 规模经济的实现是其本质内容,只有主导产业取得了高速发展以及规模经济得到了充分实现,才会产生强大的聚集效应。因此,要把区域中心城市培育成为区域“发展极”,就必须重视发展区域中心城市的主导产业,正确选择中心城市的主导产业,加强区域中心城市建设,以促进区域“发展极”的形成。

2. 主导产业的发展可以促进区域中心城市产业结构的合理化、高级化

由于主导产业具有比一般产业更多的后向联系

或前向联系,所以对纵向联系部门的增长带动效应十分显著。工业产业结构调整是通过结构升级,使其向高级化发展,形成以优势主导产业为主的工业体系,并以其产业结构的先导性、扩张性、高增长性拉动区域经济的发展。主导产业可以发挥其关联效应和扩散效应,带动一大批相关产业的形成和发展,形成主导产业链或主导产业群,从而推动整个区域经济增长和就业扩大,区域中心城市应依据本城市的资源、区位、现有产业的比较优势,确定具有发展潜力的产业作为自己的主导产业,并培育成为高增长产业,为中心城市及区域经济发展提供动力。

3. 正确选择主导产业有利于加快区域中心城市新型工业化的进程

主导产业是在工业化进程中出现的产物。选择正确的主导产业,对区域中心城市的经济增长和走新型工业化道路具有重要的意义。中心城市主导产业选择应该树立经济发展的系统观和全局观,通过产业结构调整走新型工业化道路,建立适应中心城市发展的工业主导产业体系,通过新型工业化进一步促进和提高中心城市的核心竞争力。而中心城市依托其功能作用和产业发展的优势,往往成为所在区域内推进工业化、城市化的动力源泉,是所在区域内工业化最充分的地方,也是区域的经济中心。

三、区域中心城市工业主导产业指标体系构建

(一) 区域中心城市选择主导产业应考虑的主要因素

国内外很多研究产业政策的专家学者纷纷提出了若干界定和选择主导产业的基准,如赫尔希曼提出的“产业关联基准”、日本学者筱原三代平提出的“收入弹性基准”和“生产率上升基准”,拉丁美洲国家也有学者提出了“劳动力就业基准”。其中有些基准已经被经济理论界和政府部门接受。但是,由于各国各地区经济、资源条件千差万别,在应用主导产业选择基准时必然会面临若干问题,因此需要结合各国各地区的实际情况做出相应的调整。

选择区域中心城市主导产业除了要考虑各项选择基准的要求外,还需要从产业结构演化规律,主导产业的特点及本区域中心城市的瓶颈因素、各中心城市的具体经济情况,如资源状况、经济状况、产业状况、生产技术结构和水平状况、政策因素等角度综合考虑,仅用任一类选择基准来作为区域主导产业的基准都是不全面的^[3]。

1. 根据市场条件来选择,主导产业须有较广阔的市场前景和市场竞争能力

可以用市场占有率辅之以需求收入弹性系数来反映某一产业产品的市场条件,按此角度,需要选择市场占有率较高、主要大类产品需求收入弹性系数较高的产业作为主导产业,从而保证中心城市经济增长具有广阔的市场前景。

2. 从产业之间的带动作用来选择,主导产业须

具有较强的带动作用

产业之间是相互关联的,产业之间的带动作用反映在产业的前后向联系上,可以用产业关联度来衡量其大小。产业关联度是不同产业之间技术结构和产品需求结构的扩散程度和相互依存、相互推动的强度。在经济发展中,一个产业部门的前后向联系效应越大,其带动其他产业部门发展的能力就越强,对经济增长的贡献就越大。

对中国中心城市的发展而言,从产业的带动作用入手确定中心城市的主导产业结构,应该选择发生最大带动作用的产业部门即带头部门,把有限的资源优先集中于带头部门,从而最大程度地发挥其带动作用,推动城市经济的整体发展。后向联系一般比前联系更重要,带动作用更强。所以城市主导产业的选择,应主要从后向联系效应大的部门考虑。

3. 从技术创新与进步的角度来选择,主导产业应该具有较强的技术创新能力和空间

当今世界的竞争本质是一场技术优势的竞争,谁占领现代科技的制高点,谁就掌握了经济发展的主动权。区域中心城市为了确保竞争优势,就需要不断地开发和引进吸收高科技,优先发展自己的高新技术,并制定相应的政策来扶持这些重点产业。设立选择主导产业的技术进步基准,其目的也就是

选择出应优先发展的那些技术水平先进、科技进步速度快,技术进步对产值、利润贡献大的产业^[4]。

4. 从地区比较优势来选择,主导产业应具有较强的“动态比较综合优势”

由于不同中心城市的自然、经济和社会等方面的条件差异,使各中心城市在一定技术管理条件下的比较优势产业各不相同。所谓“动态比较综合优势基准”就是要从现实的地区经济优势产业出发,按照全国产业地区专业化分工的基本格局,结合中心城市产业技术的进步程度及其相关产业的潜在能力,综合筛选出符合社会需求导向原则,能取得相对比较利益的主导产业^[5]。

5. 从可持续发展的角度来选择,主导产业应该具有污染小、能耗低的特点

可持续发展观强调的是环境与经济的协调发展,追求的是人与自然的和谐,是既要使人类的各种需求得到满足,使人得到充分发展,又要保护生态环境,不对后代的生存和发展构成危害。因此在选择中心城市主导产业时,应该强调把环境保护作为一个重要的衡量指标。

(二) 中心城市工业主导产业选择指标体系的系统分析

根据上述分析,可建立下列指标体系(图1)。

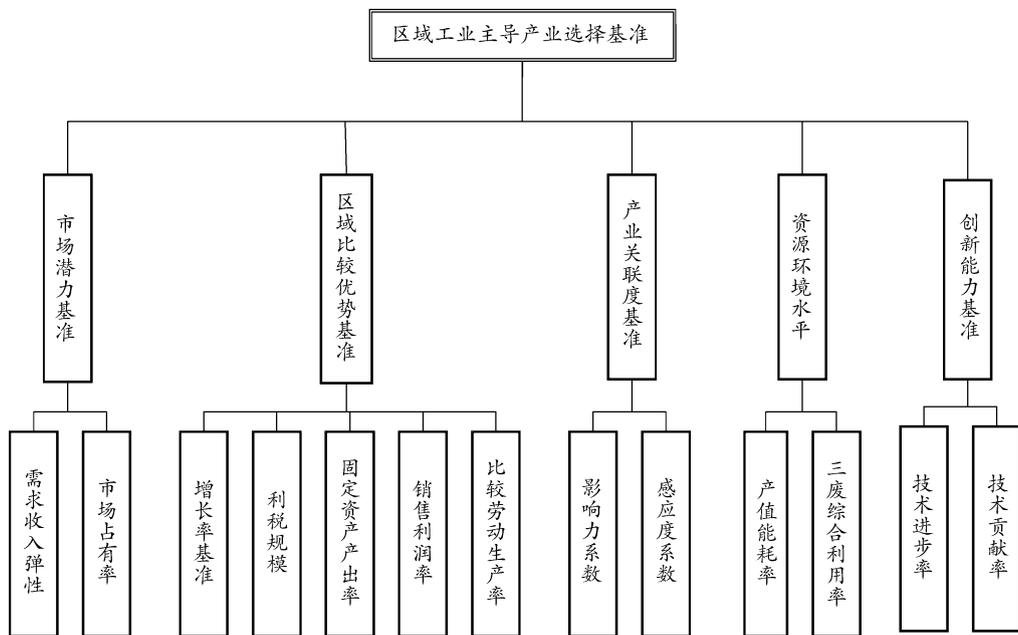


图1 中心城市工业主导产业选择树形图

1. 市场潜力指标

①需求收入弹性基准。该指标用公式表示为:

$$e_i = \frac{\Delta Q_i / Q_i}{\Delta N_i / N_i}$$

e_i : i 产业的需求收入弹性; ΔQ_i : 对 i 产业需求量的变动; Q_i : 对 i 产业需求量; ΔN_i : 国民收入的变动; N_i : 国民收入。

当 $e_i < 1$ 时,说明 i 产业的需求增长率小于国民收入的增长率。当 $e_i = 1$ 时,说明 i 产业的需求增长

率等于国民收入的增长率。当 $e_i > 1$ 时,说明 i 产业的需求增长率高于国民收入的增长率。

显然,区域主导产业应该选择收入弹性较大的产业。

② 产业市场占有率。该指标用公式表示为:

$$T_i = \frac{V_i}{\sum V_i}$$

T_i 表示产业市场占有率; V_i 是区域产业产品销

售收入; ΣV_i 为全国相应产业产品销售收入。该指标是体现产业市场扩张能力的主要指标。一般而言,较高的市场占有率标志着产业竞争力较强。

2. 区域比较优势基准

① 增长率基准。主导产业必须具有较快的发展速度和较强的市场扩张能力,即该产业部门应具有较高的需求增长率。设 X_i^0 为第 i 产业部门初始状态的产品需求量, r_i 为其平均增长率,则第 i 部门在第 t 期的产品需求量为:

$$X_i^t = X_i^0(1 + r_i)^t$$

即 $r_i = (X_i^t/X_i^0)^{1/t} - 1$

显然, r_i 越大,则第 i 产业增长越快,它在区域经济发展中所起的作用越重要。

② 利税规模。该指标用公式表示为:

$$SU_i = \frac{U_i}{\sum_{i=1}^n U_i}$$

SU_i 为产业 i 在 t 年实现的利润和税收在全部利税总额中的比重; U_i 为 i 产业在 t 年的利润和税收。

③ 固定资产产出率。该指标用公式表示为:

$$Q_i = \frac{y_i}{KQ_i}$$

其中 y_i 为产业的工业总产值; KQ_i 为该产业在年末的固定资产原值。

④ 销售利润率。该指标用公式表示为:

$$F_i = \frac{M_i}{V_i}$$

其中, M_i 和 V_i 分别为产业 i 在产品销售利润和该产品销售收入。

⑤ 比较劳动生产率。该指标的计算公式为:

$$C_i = \frac{y_i/y}{L_i/L}$$

C_i : i 产业的比较劳动生产率; y_i/y : i 产业产值占区域总产值的份额; L_i/L : 产业劳动力占区域总劳动力的份额。

3. 产业关联度基准

产业关联度指标分为前向关联度和后向关联度,都是指某一产业需求量变化直接或间接引起其它产业部门投入产出量变化的程度,亦称波及效果,常用的有感应度系数和影响力系数^[6]。影响力系数是反映当国民经济某一个部门增加一个单位最终使用时,对国民经济各个部门所产生的生产需求波及程度。

① 影响力系数。该指标可用投入产出表来测算,计算公式为:

$$u_i = \frac{n(\sum_{j=1}^n q_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n q_{ij}} (i, j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中: u_i 指 i 产业的影响力系数,反映了 i 产业对其他产业影响的波及程度, q_{ij} 是投入产出表中里昂

惕夫矩阵 $(1 - A)^{-1}$ 中的元素, n 是产业数目。

当 $u_i > 1$ 时,则表示第 i 部门的生产对其它部门所产生的波及影响程度超过社会平均影响力水平;当 $u_i = 1$ 时,则表示第 i 部门的生产对其它部门所产生的波及影响程度等于社会平均影响力水平;当 $u_i < 1$ 时,表示第 i 部门生产对其它部门所产生的波及影响程度低于社会平均影响力水平。影响力系数越大,则说明第 i 部门对其它部门的拉动作用越大^[7]。

② 感应度系数。该指标用投入产出表之逆矩阵来测算,计算公式为:

$$v_i = \frac{n(\sum_{i=1}^n q_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n q_{ij}} (i, j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中: v_i 指 i 产业的感应度系数,反映了 i 产业受其他产业影响的波及程度, q_{ij} 是投入产出表中里昂惕夫矩阵 $(1 - A)^{-1}$ 中的元素, n 是产业数目。

当 $v_i > 1$ 时,表示第 i 部门所受到的感应程度高于社会平均感应度水平;当 $v_i = 1$ 时,表示第 i 部门所受到的感应程度等于社会平均感应度水平;当 $v_i < 1$ 时,表示第 i 部门所受到的感应程度低于社会平均感应水平^[7]。

4. 资源环境水平基准

在确立城市主导产业的同时,也应考虑社会效益基准以及该区域的资源禀赋,应将城市作为社会—经济—自然复合人工系统来看待,在注重其经济效益的同时,也应注重其社会效益,注重该产业带来的生态环境保护效应及对能源和原材料的节约效应等。

① 产值能耗率。该指标用公式表示为:

$$SP_i = \frac{\sum m}{i} = 1 \frac{P_i}{Q_i}$$

其中 SP_i 为能源消耗率; ΣP_i 为 i 产业综合能源消耗量; Q_i 为产业总产值。

② 三废综合利用率。该指标用公式表示为:

$$r_i = (r_{0i} + r_{1i} + r_{2i})/3$$

r_i 为三废综合利用率; r_{0i} 为废水利用率; r_{1i} 为废气利用率; r_{2i} 为废渣利用率。

5. 创新能力基准

① 技术进步速度(技术进步率)。为了使收入弹性高的商品在市场上特别是国际市场上具有较强的竞争能力,必须具有较高的劳动生产率及其上升率,同时还必须具备产业发展所需的高新技术,也就是应具有较高的技术进步速度,技术进步速度是形成生产率上升的最突出因素。

技术进步速度一般用全要素生产率来测度,这里利用科布—道格拉斯生产函数推导出全要素生产率的计算公式:

$$\Delta A/A = \Delta Y/Y - \alpha \Delta K/K - \beta \Delta L/L$$

公式中: $\Delta A/A$ 为全要素生产率; $\Delta Y/Y$ 为生产

增长率; $\Delta L/L$ 为劳动增长率; $\Delta K/K$ 为资金增长率; α 表示劳动对国民收入所做贡献的百分比, β 表示资金对国民收入所做贡献的百分比。全要素生产率即某产业部门产值增量中扣除资金增长和劳动增长后的剩余部分, 它反映了城市技术所处的状态, 若小于 0, 表明技术进步动因不足, 反之, 表示技术进步势头旺盛。

② 技术贡献率。该指标用公式表示为:

$$\xi_i = \frac{\Delta A/A}{\Delta Y/Y}$$

技术进步贡献率 ξ_i 为第 i 产业部门的产出增长中技术进步因素所占的比重, 它反映了综合技术进步因素在第 i 产业发展中的作用, 主导产业部门的技术进步贡献率一般应大于 45% [6]。

四、区域中心城市工业主导产业 BP 神经网络辨识模型

文献分析表明, 中国对主导产业选择主要采用多元分析法、层次分析法、模糊综合法等, 用这些方法对项目进行评估时, 主观因素的成分很大, 各种因素的权重设置主要靠人为设定, 导致决策的准确性不高。而神经网络可以根据已学会的知识和处理问题的经验对复杂问题作出合理的判断决策, 给出较满意的解答, 或对未来过程作出有效的预测和估计 [8]。

模型的基本形式如下:

$$u_j = \sum \omega_j x_i$$

$$v_j = u_j - \theta_j$$

$$y_j = f(v_j)$$

式中 x_i 为输入信号; ω_i 为神经元 i 的权值; u_j 为线性组合结果; θ_j 为阈值; $f(v)$ 为 S 型变换函数; y_j 为输出。

输入 P 个样本, x^1, x^2, \dots, x^p , 已知对应的教师为 t^1, t^2, \dots, t^p 。神经网络的学习过程就是将实际输出 y_j 与 t_j 的误差来修正 θ_j 和 ω_i , 使 y_j 与 t_j 尽量接近。

① 初始化网络时, θ_j 和 ω_i 赋以随机值。

② 从 P 个样本中顺序输入, $P_1 = 1$ 。

③ 进行向前的计算, 计算实际输出值:

$$y_i = f\left(\sum_{k=0}^{n2} \omega_{ki}'' x_k''\right)$$

$$x_k'' = f\left(\sum_{j=0}^{n1} \omega_{kj}' x_j'\right)$$

$$x_j' = f\left(\sum_{i=0}^{n0} \omega_{ji} x_i\right)$$

④ 计算出模型每层的误差, 对于已知样本可计算出:

$$\delta_{kl}^{pl} = (t_l^{pl} - y_l^{pl}) y_l^{pl} (1 - y_l^{pl})$$

$$\delta_{jk}^{pl} = \left(\sum_{i=0}^{M-1} \delta_{ki}^{pl} \omega_{ki}''\right) x_k^{pl} (1 - x_k^{pl})$$

$$\delta_j^{pl} = \left(\sum_{i=0}^{n2} \delta_{jk}^{pl} \omega_{jk}'\right) x_j'^{pl} (1 - x_j'^{pl})$$

⑤ 判别 $P_1 + 1$ 是否等于 P , 如果否, 则回到步骤 2。

计算。否则再从第一个输入样本, 让 $P_1 = 1$, 继续下面的步骤。

⑥ 修正每层的权重和阈值。公式为:

$$\omega_{kl}''(n_0 + 1) = \omega_{kl}''(n_0) + \eta \sum_{pl=1}^P \delta_{kl}^{pl} x_k^{mpl}$$

$$\omega_{jk}'(n_0 + 1) = \omega_{jk}'(n_0) + \eta \sum_{pl=1}^P \delta_{jk}^{pl} x_j'^{pl}$$

$$\omega_{ij}'(n_0 + 1) = \omega_{ij}'(n_0) + \eta \sum_{pl=1}^P \delta_{ij}^{pl} x_j'^{pl}$$

⑦ 按照新计算出的权重和阈值计算每层的实际输出值, 以及总误差 ΣE , 如果对每个 P_1 都能满足 $|t_j P_1 - y_j P_1| < \epsilon$, 则计算结束。 $\epsilon > 0$, 为给定的计算机误差。

神经网络模型设计为三层: 输入层、隐含层和输出层。输入层有 13 个神经元, 分别对应评价区域中心城市主导产业的指标体系的 13 个指标。隐含层通过多次学习训练设计为 12 个神经元。输出层为三个神经元, 分别对应一般产业、辅助产业和主导产业。如果输出层的结果为 1、0、0, 则对应的产业归入一般产业中; 如果输出层的结果为 0、1、0, 则对应的产业归入辅助产业中; 如果输出层的结果为 0、0、1, 则对应的产业归入主导产业中 [9]。

五、重庆工业主导产业选择的实证研究

中心城市作为区域重要的经济中心, 以其优越的区位优势和雄厚的工业基础在区域经济发展中发挥着带动作用。渝川黔特别是重庆和四川, 是西部经济最为发达的地区, 经济基础相对比较雄厚, 基础设施、产业密集程度、科教发展水平等均居于西部区域前列。对该区域进行重点投入, 可以培育出区域经济发展的增长极, 推动周边地区经济的整体增长 [10]。

重庆是一个老工业城市, 工业不仅是中心城市内部分工和参与区域分工、国际分工的基础, 同时是中心城市具有强大吸引力和辐射力的根源, 重庆作为西部地区唯一的直辖市和西部地区的中心城市, 要成为长江上游地区经济中心和西部地区重要增长极, 就必须通过实现工业产业结构的优化来提升城市的产业竞争力, 坚定不移地走新型工业化道路是重庆在新世纪新阶段的一个重要战略, 而工业主导产业的选择则是这一战略的重要任务。

(一) 重庆市工业主导产业选择指标的计算

根据 2005 年《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》、《重庆统计年鉴》和《投入产出表》计算出上述十三个指标的相应数据。

(二) 对数据的处理

1. 数据的归一化处理

由于原始样本数据集合的变量量纲不同, 各变量数据差别较大, 数据分布范围也不一样。造成了数据平均值和方差不一样, 可能会导致夸大部分变量影响目标的作用, 也可能掩盖某些变量的贡献, 从而总体上影响数据有效的计算和统计。因此, 必须对原始数据进行标准化, 使每个变量的作用和影响尽量

一致。

数据规范标准化算法如下:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}$$

式中 X'_{ij} 是经过标准化的第 i 样本的第 j 个变量的数据, X_{ij} 系原始空间的量; $X_{j\min}$ 、 $X_{j\max}$ 分别表示样本集中变量 j 的最小和最大数据。数据范围标准化之后的数值范围是 $[0, 1]$, 和 BP 神经网络的 Sigmoid 函数的输出范围一致。

2. 过滤噪音数据

由于数据统计的一些人为因素, 记录的数据难免夹杂着失真信号, 在统计工作中, 能够在同样的状态下客观反应真实情况的数据, 就可以认为该数据是真实数据; 反之, 属于噪音数据。一般地, 将含有噪音的样本叫做噪音样本。

应用数理统计的方法, 可以鉴别噪音数据, 前提是噪音数据在同项目记录总数据中占的比例不能太大。至于多大比例之内才可探测出来, 没严格理论可据。经验上控制在 10% 以下, 再多就没有很大把握。

离群样本有噪音之嫌。通常, 真实数据的分布总有一定的规律, 很少大起大落。因此, 正常情况下, 数据应构成一个群体, 远离群体的数据则有噪音之嫌。当样本数较多时, 可将这种离群样本排出训练样本集, 作为噪音过滤掉。经验上, 根据训练样本数目 n 分别定义离群样本:

$$\begin{aligned} |X_{ij}| > 2.5 & \quad 20 < n < 50 \\ |X_{ij}| > 3.0 & \quad 50 < n < 100 \\ |X_{ij}| > 3.5 & \quad 100 < n < 200 \\ |X_{ij}| > 4.0 & \quad n > 200 \end{aligned}$$

式中的 X_{ij} 是自标准化后的数据。只要样本变量矢量有一个数据属于上述范围, 该样本就算是离群。

在操作上, 应反复进行检验。因为当一批离群样本被去掉之后, 训练样本集发生变化, 可能产生新的离群样本, 尚需重新标准化, 继续检验^[5]。

(三) 模型训练及评价结果

主导产业选择了 13 个主要指标, 输出为 $[y_1, y_2, y_3]$, 当 $[y_1, y_2, y_3] = [1, 0, 0]$ 代表一般产业, 当 $[y_1, y_2, y_3] = [0, 0, 1]$ 代表主导产业, 当 $[y_1, y_2, y_3] = [0, 1, 0]$ 代表辅助产业。采用 BP 网络结构, 输入层节点为 13, 输出层节点为 3, 隐含层节点根据经验取 12, 后续的步骤可以对隐含层节点再作调整。

构建网络^[12]

```
net = newff( minmax( P ), [ 13, 12, 3 ], { 'tansig', 'purelin' }, traingdm );
```

学习率设置为 0.03

```
net.trainParam.lr = 0.03;
```

最大学习步骤为 2000

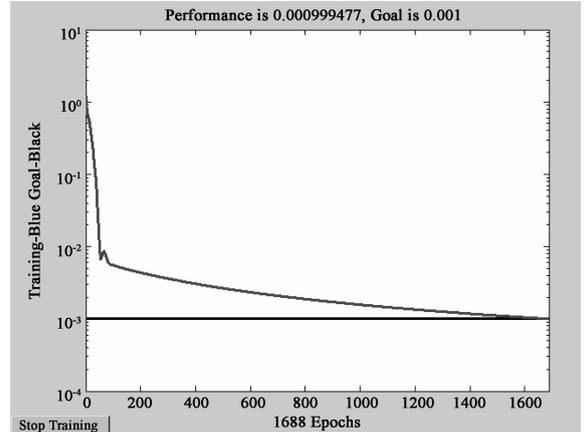
```
net.trainParam.epochs = 2000;
```

目标误差为 1.0×10^{-4}

```
net.trainParam.goal = 1e-4;
```

对网络进行训练

```
[ net, tr ] = train( net, P, T );
```



经过 1 688 步的训练之后, 实际误差到达期望误差 1.0×10^{-4} 的要求, 训练停止^[6]。辨识结果为表 1。

表 1 BP 神经网络辨识输出结果

行业	辨识输出		
	Y1	Y2	Y3
煤炭采选业	0	1	0
石油和天然气开采业	1	0	0
金属矿采选业	1	0	0
非金属矿采选业	0	1	0
食品制造及烟草加工业	1	0	0
纺织业	1	0	0
服装皮革羽绒及纤维制品制造业	1	0	0
木材加工及家具制造业	1	0	0
造纸印刷及文教用品制造业	0	1	0
石油加工及炼焦业	0	0	0
化学工业	0	0	1
非金属矿物制品业	1	0	0
金属冶炼及压延加工业	0	0	1
金属制品业	1	0	0
机械工业	0	0	1
交通运输设备制造业	0	0	1
电气机械及器材制造业	1	0	0
电子及通信设备制造业	0	0	1
仪器仪表及文化办公用机械制造业	0	1	0
电力及蒸汽热水生产和供应业	0	1	0

以上模型输出结果表明: 重庆市工业主导产业为机械工业、交通运输设备制造业、化学工业、电子及通信设备制造业和金属冶炼及压延加工业; 辅助产业为煤炭采选业、非金属矿采选业、石油加工及炼焦业、造纸印刷及文教用品制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业和电力及蒸汽热水生产和供应业; 一般产业为石油和天然气开采业、金属矿采选业、食品制造及烟草加工业、服装皮革羽绒及其他纤维制品制造业、木材加工及家具制造业、非金属矿物制品业、金属制品业和电气机械及器材制造业。

六、结论

通过对主导产业选择理论的研究, 综合了已有产业结构理论, 构建一个包含 13 项指标的区域中心城市工业主导产业选择评价体系, 并选用神经网络

模型来辨识中心城市的工业主导产业。笔者选用重庆市为个案,计算选择出了重庆市工业主导产业为机械工业、交通运输设备制造业、化学工业、电子及通信设备制造业和金属冶炼及压延加工业,通过主导产业群对产业结构和整个经济系统的巨大带动作用,来促进重庆作为西部中心城市产业结构的高级化和合理化,从而带动整个西部地区经济的发展。

参考文献:

- [1] FRIEDMAN J. Cities in social transformation [M]. MIT Press, Cambridg. UK, 1996:33-35
- [2] 夏大尉. 产业经济学[M]. 北京:科学出版社,2001:254-300.
- [3] 刘思峰,李炳军. 区域主导产业评价指标与数学模型[J]. 中国管理科学,1998(2):8-13.
- [4] 陈晓剑,王淮学. 主导产业的选择模型[J]. 中国管理科学,1996(4):18-23.
- [5] 罗准军. 城市主导产业的选择方法及应用[J]. 经济论坛,2006(4):38-40.
- [6] LITVINTSEVA G P, MILYAEV D A. Characteristic feather of development and growth factors of novosibirsk region industry in 1995-2003 [J]. Science and Technology. 2005 (6):912-917.
- [7] 王稼琼,李卫东. 城市主导产业选择的基准与方法再分析[J]. 数量经济技术经济研究,1999(5):26-29.
- [8] RIVALS I, PERSONNAZ L. Construction of confidence intervals for neural networks based on least squares estimation [M]. Elsevier, Laboratoire of Electronique, 1997.
- [9] 杨佑光. 神经网络在经济信息管理中的应用[J]. 中南财经大学学报,2002(3):50-53.
- [10] 孟卫东,江成山. 论重庆市在长江上游经济区的中心城市作用[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2008(2):1-6.
- [11] THAWOROWONG S, ENKE D. The adaptive selection of financial and economic variables for use with artificial neural networks [M]. Elsevier, Neurocomputing, 2004.
- [12] 龚建. MATLAB入门与提高[M]. 北京:清华大学出版社,2000:23-100.

The Selection and Distinguish Model of Leading Industry in the Regional Central City

XIE Zhi-hong, ZHANG Wei-guo

(College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: The selection of leading industry plays an important role to the development of regional central city. The authors combine the concrete conditions of Chongqing and realistic economic conditions on the basis of absorbing western leading industry's theory, structure and include the demand income elasticity, influence power coefficient, reaction degrees of coefficient, technical progress rate, technological progress contribution rate, etc., total thirteen indexes on leading-industrial and apply them to Chongqing, calculate the relevant indexes of the existing main industrial sector of Chongqing separately, at last, use Using distinguish model of artificial neural network to confirm the leading industries of Chongqing.

Key words: central city; industry leading - industrial; distinguish model evaluation system

(责任编辑 彭建国)