

---

# 基于灰色关联度的产业投资分析——以重庆产业优化为例

蒲艳萍<sup>1</sup> 李 杨

(重庆大学贸易与行政学院, 重庆 400044)

**【摘要】**:产业结构的合理和优化是实现经济持续增长的必要条件,合理优化的产业结构的形成与产业投资结构密切相关。本文选取重庆市产业数据,运用灰色关联度分析法,分析了重庆的产业结构和产业投资结构。从而提出重庆产业结构优化的框架和实现优化目标的产业投资建议。

**【关键词】**:产业结构;产业投资结构;灰色关联度

**【中图分类号】** F830.59 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 10085831(2007)02-00015-04

## 一、引言

“十六大”提出全面建设小康社会必须以产业结构的调整和升级为主线。产业结构的形成和发展离不开投资,产业结构由投资结构塑造和决定,产业结构优化升级的基本前提是投资结构的优化。现在的产业结构是由过去的产业投资结构形成的,未来产业结构的变化主要取决于现在的产业投资结构。可见,投资结构的动态发展和优化是实现产业结构演进升级的最基本动因和手段,由于现有产业结构是产业投资结构的基础和起点,因此,要实现产业结构优化升级的目标,必须立足现有产业结构,进行产业投资结构优化调整。

重庆市作为西部重要的老重工业城市,对现有产业投资结构的优化是促成产业结构升级及未来城市发展的关键所在。本文尝试利用灰色关联度分析方法,对重庆市9大产业投资结构对经济增长的贡献度进行分析和确定,比较重庆产业投资结构的收益状况,最终为优化重庆市产业投资结构和产业结构提供必要的参考。

## 二、理论框架及分析方法描述

### (一)理论框架

本文根据产业结构与投资结构的特点,应用灰色系统理论的有关方法及模型,对重庆市产业结构及产业投资结构进行分析。灰色系统理论从1982年问世以来获得了飞速的发展,已渗透到自然科学和社会科学的各个领域为研究解决系统分析、建模、预测、决策和控制提供了有效的工具。灰色关联度分析是基于行为因子序列的微观或宏观接近,按系统的动态发展趋势分析和确定因子间的影响程度或因子对主行为的贡献度的一种定量分析方法。

灰色系统理论的主要方法是灰色关联度,其基本思想是对影响主行为的相关因子的相对重要性的排序分析。根据序列曲线几何形状的相似程度来判断其联系是否紧密。如果一组几何曲线形状越相似,则关联度越大,反之则越小,以此从所考察的复杂系统中找出主次因素,为系统综合决策及提高综合效益提供信息。

---

<sup>1</sup>收稿日期:2007-01-10

作者简介:蒲艳萍(1965-),女,四川南充人,重庆大学贸易与行政学院副教授,主要从事宏观经济学及产业经济学研究。

本文应用灰色关联度分析方法，研究经济增长与产业投资结构及产业结构之间的关系，弄清产业投资结构、产业结构对经济增长影响的主次关系，处理好产业投资结构间的内在联系，以期为产业投资结构及产业结构的优化提供理论依据。

## (二)分析方法描述

### 1 产业结构与经济增长关联度分析

(1)以重庆国内生产总值(GDP)研究目标选择具有代表性的  $m$  个产业的增加值为研究因素，选取长为  $n$  的时间段列二维表格。

(2)运用灰色关联度理论，以国内生产总值为参考数列，记为  $\{X_0(t)\}$ ，选取区域内具有代表性的  $m$  个产业的增加值为比较数列，记为  $\{X_i(t)\}$   $i$  示某个产业， $i=1, 2, \dots, m$ ； $t$  表示研究的时间， $t=1, 2, \dots, n$

(3)计算各个产业在  $n$  年与国内生产总值的关联系数，并列表格。

其各个产业在  $n$  年与国内生产总值的关联系数计算公式为：

$$r_i(K) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{\min_i \min_k |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (1)$$

其中： $\min_i \min_k$  为两级最小差，其中  $\min_k$  第一级最小差，表示在  $X_i$  曲线上各点与  $X_0$  的距离的最小值； $\min_i \min_k$  表示在各曲线找出的最小差  $\min_k$  基础上，再按  $i=1, 2, \dots, m-1$  找出的所有曲线中最小差的最小值； $\max_i \max_k$  两级最大差，意义与两级最小差相似； $\rho \in [0, 1]$ ，称为分辨系数， $\rho$  值越小，分辨力越大，一般取  $\rho=0.5$

(4)计算各个产业与国内生产总值的关联度饼排序，列出产业结构与 GDP 关系的一维图表。

(5)在考虑各产业发展速度的基础上，根据结果对产业结构与国民经济关系进行分析。

### 2 投资结构与产业结构关联度研究

(1)选取  $m$  个产业投资及总投资为研究目标，选取对应的  $m$  个产业增加值为研究因素，选取长为  $n$  的时间段。

(2)以  $m$  个产业投资及总投资分别作为参考序列，以  $m$  个产业增加值为比较数列，求出第  $i$  产业投资与各产业增加值的关联度，列出二维关系图表。

第  $i$  产业投资与各个产业增加值的关联度的公式为：

$$r_{ij}(K) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{\min_i \min_k |y_j(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |y_j(k) - x_i(k)|}{|y_j(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |y_j(k) - x_i(k)|} \quad (2)$$

$r_{ij}$  为第  $i$  产业增加值与第  $j$  产业投资的关联度； $Y_j(k)$  为第  $j$  产业在第  $k$  的投资额。

(2)式中  $\min_i \min_k$ 、 $\max_i \max_k \rho$  的含义与(1)式同。

(3)分析各产业投资与各产业增加值的关联度构成的二维关系图表,找出各产业投资对该区域经济影响的状况及原因。

### 3. 综合分析

在对产业结构与经济增长协调性进行分析的基础上,结合产业结构与经济增长状况;在对投资关联度分析时,考虑各产业具体情况;从而发现产业结构及产业投资结构中存在的问题。

## 三、结果与分析

### (一)产业关联度分析

本文选取 2001-2005 年重庆市建筑、运输设备制造、能源供应、旅游、化工、烟草、冶金、采掘、医药、食品等 9 个主要产业的增加值为研究对象,运用上文给出的关联度模型进行数据分析,以计算所选择的 9 个主要产业对重庆市经济增长的贡献度。

表 1 是所选取的 9 个产业对产业增加值的关联度由大到小的排序值。

表 1 重庆市主要产业对产业增加值关联度排序

产业	建筑	运输设备制造	能源供应	旅游	化工	烟草	冶金	采掘	医药	食品
关联度	0.8538	0.8130	0.7289	0.7202	0.7192	0.7119	0.7108	0.7008	0.7003	0.6950

资料来源:根据相关年度《重庆统计年鉴》数据计算得到。

注:建筑业包括房地产业。

从表 1 关联度系数的排序可以发现,重庆市的主要产业可以划分为三个层次:

第一层次是建筑业,建筑业对产业增加值的关联度高达 0.8538 建筑业是目前重庆经济发展的主要拉动性产业。重庆直辖以来,基础设施建设和城市改建一直是国家投资的重点,加之近年的房地产热,使建筑业成为热门产业,对重庆经济增长做出了突出贡献。

第二层次是运输设备制造业,主要是摩托车和汽车制造业,该产业与产业增加值的关联度为 0.8130 摩托车和汽车制造业是重庆的支柱产业,长期以来为重庆经济发展贡献显著,但由于市场竞争越来越激烈,该产业面临严峻考验。

第三层次是能源供应、旅游、化工、烟草、冶金、采掘、医药、食品业,它们对经济增长贡献趋近其与产业增加值的关联度在 0.7 左右。其中包括作为瓶颈产业的能源供应业及新兴的旅游、医药业及其它传统产业。对这些产业应该区别对待,确定应重点培养的产业及有所限制的产业,这对重庆未来的产业结构优化具有重要作用。

### (二)产业投资关联度分析

本文假设投资效果时滞为一年,选取 2000-2004 年的总投资额和选择的 9 类产业投资额为参考数列,研究其对产业增加值的影响,以考查产业结构的合理性。

从表 2 可以得到各产业投资与各产业增加值的关联度排序(表 3)

表 2 总投资及各产业投资对各产业增加值的关联度

能源	供应	运输设备制造	化工	烟草	食品	医药	冶金	建筑	采掘	旅游	平均
总投资	0.9247	0.8788	0.8749	0.8664	0.8690	0.8747	0.9384	0.8694	0.8780	0.8612	0.8835
能源供应	0.5836	0.7803	0.5663	0.5531	0.5254	0.5339	0.5517	0.8768	0.5348	0.5667	0.6073
运输设备制造	0.4865	0.8047	0.4640	0.4481	0.4136	0.4237	0.4457	0.9147	0.4248	0.4681	0.5294
化工	0.4328	0.4861	0.3325	0.2746	0.2102	0.2268	0.2801	0.2439	0.2302	0.3102	0.3027
烟草	0.7570	0.4813	0.8205	0.8835	0.9581	0.9887	0.8865	0.4133	0.9804	0.8463	0.8015
食品	0.7917	0.5010	0.8602	0.9256	0.9289	0.9576	0.9214	0.4263	0.9483	0.8803	0.8141
医药	0.8220	0.4955	0.9022	0.9687	0.8466	0.8936	0.9490	0.4191	0.9023	0.8999	0.8099
冶金	0.7762	0.6591	0.6981	0.6439	0.5518	0.5773	0.6428	0.4924	0.5814	0.6921	0.6315
建筑	0.5960	0.7470	0.5804	0.5695	0.5437	0.5515	0.5672	0.8405	0.5522	0.5846	0.6133
采掘	0.9133	0.5340	0.9075	0.8509	0.7170	0.7541	0.8554	0.4339	0.7610	0.8653	0.7592

资料来源：根据相关年度《重庆统计年鉴》数据计算得到。

表 3 各产业投资与各产业增加值的关联度排序

总投资	食品	医药	烟草	采掘	冶金	建筑	能源供应	运输设备制造	化工
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.8835	0.8141	0.8099	0.8015	0.7592	0.6315	0.6133	0.6073	0.5294	0.3027

从表 3 可见，总投资对各产业经济增长作用均明显，这说明重庆近年来经济增长正常，没有过多泡沫；同时也说明重庆经济的快速增长对投资的需求量大，今后仍需要更多的资金投入。其中，在产业增加值结构中占重要地位的建设和运输设备制造业，其投资对经济增长的贡献并不突出，而在增加值中关联度较低的行业，如食品、医药、烟草、采掘、冶金等产业投资的贡献度较大。

### (三) 综合分析

重庆的产业结构正处在一个不断升级的过程中，建筑业(包括房地产业)正在成为重庆的主导产业，处于快速成长期，该产业现阶段所需投资量大且其投资拉动作用还未充分显现出来。运输设备制造业既是重庆的传统产业，也是重庆的支柱产业。该产业已处于成熟期，由于市场竞争的压力等原因使运输设备制造业的产业投资收益不明显。

而瓶颈产业，如能源供应的投资效益欠佳，其原因是相对于其他地区，重庆能源相对充足，以致投资效果不如其他地区显著；另一个原因是能源供应投资的力度不强，重点欠优，其应发挥的基础投资的强力拉动作用没有充分发挥。垄断性产业如烟草以及技术含量较高的产业如医药，则显示出较强的投资效益，应对这些产业加以重视和关注。

## 四、政策建议

通过以上对重庆 9 大主要产业进行的关联度分析，结合重庆产业结构和投资结构现状，提出如下参考性政策建议。

### (一) 培育主导产业群

主导产业是指当前和未来经济发展过程中具有较强前向联系或后向联系的产业部门。随着经济活动范围的扩大和社会分工

---

的加深，由单一产业充当主导产业已不切实际，而是由一组产业来构成“主导产业群”。重庆现在的主导产业是欠缺的，或处于形成状态中。

从产业关联效果基准来看，建筑业具备成为重庆主导产业的条件，它对经济增长的拉动效果显著，并且它的后向关联性较强，建筑业的发展可带动钢材、水泥、建材等相关产业。从收入弹性基准来看，居民对房产的需求仍然旺盛。

因此以建筑业为中心产业形成重庆的主导产业群，在理论上可行且已初步成形。现阶段建筑产业投资效果不明显，应加大投资力度，改进投资重点，使资金来源及注入方式多样化。政府要有整体产业群培育的投资观念，房地产业涉及到土地这一国有资源，需要政府在该产业投资中起引导作用，以促进主导地位的形成，显示出主导优势。

#### (二) 加大对支柱产业的投资力鹿合理引导投资方向

支柱产业是指在当前和未来在国民生产总值和工业生产总值中占有举足轻重地位的产业。重庆作为摩托车汽车制造的传统重工业城市，运输设备制造业一直是支柱产业。直辖以来，重庆根据新形势将支柱产业调整为汽车(摩托车)、化工、冶金三个产业。但从投资关联度来看，这三个产业的投资对国民经济影响均不显著，出现这一情况与这三个产业所处的阶段相关。对这三个产业的投资策略应该是稳定投资，并侧重投资向科研技术方向倾斜，尽管短期内投资效益可能不明显，但这是长期中三个产业可持续发展的关键。

由于这三个产业对环境污染比较严重，因此还应注重在环保上的配套投资。对食品、烟草等具有现实优势和潜在优势的行业进行投资对国民经济的拉动效应较大，对这类产业的投资应重在现实经济效益上。由于它们技术含量较低，投资过程中应合理扩大生产规模并进行相应的市场开拓。

#### (三) 提高瓶颈产业投资的质量

能源供应、交通运输等产业一直是我国各地区的瓶颈产业，这些产业的投资对国民经济增长起着基础性作用。对瓶颈产业的投资近年从中央到地方都很重视，但是，在扩大投资数量的同时应注重投资质量，有效弥补产业体系的结构性滞差。

#### (四) 加决对新兴产业的投资

在本文选择的9大产业中，医药业和旅游业可归为新兴产业。它们对国民经济的贡献日趋增大，处于产业的迅速发展阶段，并且它们会随着我国整个国民生活水平的提高，在未来产业结构中占据更为重要的地位。

对这一部分产业的投资应该把目光放得更更为长远，因为它们可能成长为重庆未来的主导产业和支柱产业。对这些新兴产业的投资应有规划性以避免重复投资和盲目投资；同时，应区分各新型产业的特征，根据产业特性把握产业投资重点；在对新型产业投资中应注意资金多样化，并积极发挥市场的重要作用。

#### 参考文献：

[1] 杨公朴. 现代产业经济学[M]. 上海: 上海财经大学出版社, 1999. 5

[2] 张燕冰, 卞家宏张永开. 产业投资结构优化研究及实证分析[J]. 河北工业科技, 2002(5): 15-19.

[3] 范德成, 刘希宋. 产业投资结构与产业结构的关系分析[J]. 学术交流, 2003(1) 68-71.

---

[4]胡召音. 灰色理论及其应用研究[J]. 武汉理工大学学报, 2003(6):405-407.

[5]王军. 改革开放以来重庆产业结构发展状况及成因探析[J]. 重庆师范大学学报(哲学社会科学版) 2004(1):86-93.