
成都市制造业和物流业联动发展

研究——基于灰色关联模型¹

王璐，沈盟，高艺

(西南交通大学数学学院，四川成都 610031)

【摘要】采用灰色关联法，对成都市当前制造业和物流业的协调发展进行定量分析，发现成都市制造业与物流业总体上处于协调联动发展阶段；但同时两个产业间协调度表现出明显波动性，内部关联程度和协调强度也存在差别。政府应制定相关激励政策，充分发挥行政导向性作用，促进制造业与物流业联动发展，实现制造业产业整体升级，提升成都市制造业和物流产业的联动发展功能、核心竞争能力和国际发展水平。

【关键词】成都；制造业；物流业；联动发展；发展研究

【中图分类号】F224.2 **【文献标识码】**A

一、制造业与物流业联动发展的必要性

改革开放 30 年以来，成都市制造业与物流业取得了巨大成就，两者发展水平在西南地区处于领先地位。但是，近年来，两业在发展过程中都遇到了“瓶颈”。

对制造业，虽然成都市抓住了当前产业经济转移和社会分工大调整的改革机遇，逐年增速递增，为提高本地 GDP 实力和综合经济能力发挥了及其重要的作用，但与我国其他发达区域，例如长江三角洲、珠江三江州等发达地区相比，本地制造业仍然处于全社会产业供应链的较低点。同样对物流业，目前成都市多数物流企业仅提供物流运营的最基本形式，例如运输、配送和仓储，当前还尚不具备提出与制造业供应链相匹配的解决方案，因此本地物流业要缺乏实施一体化物流管理的能力。

综上所述，如何在扩大和增强制造业发展的同时，构建与之匹配的物流发展模式，满足全社会物流和制造业日益增长的需求，提高两个产业的综合服务水平，成为成都市制造业和物流业当前发展面临的难题。解决两业发展过程中遇到的上述“瓶颈”问题，“联动发展”是必然的选择。

制造业与物流业的高效联动融合发展，可以促使制造企业在供应链方面实施进一步的流程改造，对于制造产品的整合、分离和外包等业务，可以交由物流行业来负责；同样，通过物流行业实行专业化和细致化的系统运作方式，能够优化制造业的供应链资源配置，使得各项资源达到最优，这样也有利于降低制造业和物流业的运营成本，大大提高营运效能，提升两个产业的核心综合竞争力，最终实现成都市制造业产业整体升级。同样，物流业通过与制造业联动发展，可以促使物流企业参与到各类大型制

收稿日期：2013-05-28

作者简介：王璐(1979-)，四川乐山人，西南交通大学数学学院副教授。研究方向：宏观经济统计分析。

基金项目：国家自然科学基金(71201131)；教育部人文社会科学青年研究基金(10YJCZH157)；成都市哲学社会科学规划研究项目(ZSR13-05)；中央高校基本科研业务费专项资金(SWJTU12CX057)和(SWJTU12ZT14)；西南交通大学希望之星项目。

造企业的供应链运作中,通过大量的制造业相关的物流服务功能,能进一步提高自身的专业化物流水平,提高系统化服务水平和专业化现代物流管理能力。

成都市需要紧紧抓住全国统筹城乡综合配套改革实验区和天府新区建设等重大机遇,以建立健全物流服务和口岸服务体系为基础,以提高物流资源和要素集聚集约为路径,以物流通道和集中发展区建设为重点,以信息技术和高新技术应用为动力,不断提升制造业和物流业的基础性和先导性产业地位,改善相关环境,努力把成都建设成为西部区域制造和物流中心。

基于此况,本文拟采用灰色数学中的灰色关联法,对成都市当前制造业和物流业的协调发展进行定量分析。同时找出对制造业发展影响较大的物流业因素,以及对物流业发展影响较大的制造业因素,为促进二者的相互协调发展提供参考依据。

二、制造业和物流业联动发展的灰色关联模型

(一) 指标体系的建立

由于要描述制造业和物流业的发展情况,则首先要选择合理的指标体系。结合指标的代表性、全面性及可获取性等方面要求,选取制造业发展指标:工业增加值 X_1 (亿元)、规模以上工业利润总额 X_2 (亿元)、规模以上工业企业数 X_3 (个)、外商直接投资额 X_4 (亿美元)、工业社会从业人员 X_5 (万人)、工业用电量 X_6 (万千瓦时)、大中型工业企业工业总产值 X_7 (亿元);选取物流业发展指标:公路货运量 Y_1 (万吨)、铁路货运量 Y_2 (万吨)、公路货物周转量 Y_3 (万吨公里)、旅客周转率 Y_4 (万人公里)、等级公路里程 Y_5 (公里)。由于我国制造业占工业总产值的比重超过 80%,故利用工业数据来反映制造业的发展变化。同时,利用四川统计年鉴及成都统计年鉴收集上述指标从 2001 年至 2011 年的数据。

(二) 灰色关联模型的建立

考虑到成都市物流业和制造业相互关系的不确定性,随着时间和指标的变动而跟随变化。同时根据数据采集情况,收集到的各类数据均为小样本资料,因此无法采用因子分析、聚类分析等多元统计手段,故结合数据特点,引入灰色关联模型来研究二者之间的关系。

1. 确定参考数据和比较数据列

首先要确定物流业和制造业为参考或比较数据列,根据选取方便,对应制造业 X 序列,自变量比较数列也称为子序列,本文中对应物流业 Y 序列。

2. 指标无量纲化处理

由于数据量纲和数量级的差异性,为了后续能进行客观分析比较,一般在进行灰色关联分析前需要对数据进行无量纲化处理。故利用归一化公式对制造业和物流业在 2001-2011 年间各指标的数据进行了标准化处理,得到了标准化后的数据资料。

3. 产生对应差数列表

计算下列灰色关联分析相关指标:

与参考数列值差 (绝对值): $|Z_i^x(t) - Z_j^y(t)|$

每列最大差: $\Delta_{max} = \max_i \max_j |Z_i^x(t) - Z_j^y(t)|$

每列最小值: $\Delta_{min} = \min_i \min_j |Z_i^x(t) - Z_j^y(t)|$

4. 灰色关联度计算

采用灰色关联度计算公式, 计算关联系数 $\xi_i(j)(t)$:

$$\xi_i(j)(t) = \frac{\min_i \min_j |Z_i^x(t) - Z_j^y(t)| + \rho \max_i \max_j |Z_i^x(t) - Z_j^y(t)|}{|Z_i^x(t) - Z_j^y(t)| + \rho \max_i \max_j |Z_i^x(t) - Z_j^y(t)|}$$

式中, $Z_i^x(t)$ 和 $Z_j^y(t)$ 分别表示第 t 年制造业与物流业各指标的归一化标准值, ρ 为标准化系数, 利用它可以控制 $\rho \Delta_{max}$ 对数据转化的影响大小, 一般而言取越小值, 可以提高关联系数间差异的显著性。一般情形, 通常取 $\rho=0.5$, $\xi_i(j)(t)$ 是第 t 年的关联系数, 其值越大, 表明在第 t 年的关联性越强。

5. 计算关联矩阵

将关联系数按样本数求其平均值可以得到一个关联度矩阵 γ , 它反映了成都市制造业与物流业在发展过程中关联程度, 通过比较各个关联度 γ_{ij} 的大小, 可以分析出制造业 (物流业) 中哪些因素与物流业 (制造业) 关系密切, 而哪些对物流业的影响作用不大。 γ_{ij} 的计算式:

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \xi_i(j)(t)$$

式中, $0 \leq \gamma_{ij} \leq 1$, 若 $0 \leq \gamma_{ij} \leq 1$, 说明 X_i 与 X_j 有关联, 该值越大, 关联性越大, 反之亦然。其关联度等级表 1 如下:

表 1 关联度强度等级表

	0-0.35	0.35-0.65	0.65-0.85	0.85-1
关联度 γ_{ij}	关联度较弱	关联度中等	关联度较强	关联度极强

三、实证结果及分析

表 2 列出了制造业和物流业各个指标的关联度, 根据表 1 的关联度等级表, 可以分析看到制造业和物流业之间的关联性。整体上看, 制造业五个指标和物流业七个指标之间的关联度值介于 0.6 和 0.9 之间, 说明制造业和物流业整体关联程度很高或较高, 这表示成都市制造业与物流业协调发展总体上处于协调阶段, 例如 Y1 和 X5 之间的灰色关联系数高达 0.8916, 即便是 X5 和 Y5 变量之间的灰色关联系数也有 0.6156, 达到了中等关联度的程度。

与之相反，成都市制造业与物流业两个系统协调度表现出明显波动。有些变量的关联系数能接近 0.9,但有些变量之间的关联系数只有 0.6。这说明了成都市制造业与物流业之间相互协调的紧密性和动态性并不是均衡的,存在着协调性的内部不均衡性;但另一方面也说明了成都在近十年发展中,制造业与物流业的内部关联程度和协调强度也存在差别。

表 2 关联度结果

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y1	0.7012	0.8444	0.8416	0.8503	0.8916	0.7730	0.6743
Y2	0.7834	0.7111	0.9122	0.7708	0.8481	0.6776	0.8194
Y3	0.8002	0.8269	0.6584	0.8584	0.7613	0.8375	0.8082
Y4	0.7475	0.6854	0.8425	0.7312	0.8662	0.8603	0.6693
Y5	0.8279	0.8638	0.7361	0.7124	0.6156	0.7455	0.7536

综上所述，成都市结合当前本市发展情况,弄清本地物流业和制造业的发展现状及问题,提出若干有针对性的解决方案,使得物流业和制造业能协调联动该发展,充分发挥物流业和制造业在国民经济发展的协同作用。政府应制定相关激励政策,充分发挥行政导向性作用,通过调整现有不合理的政策,促进制造业与物流业联动发展,增强成都市制造业和物流产业的核心竞争能力和国际发

参考文献

- [1] 和军. 装备制造业发展水平评价与比较研究综述 [J]. 经济学动态, 2012(8)
- [2] 建红, 汪标. 物流业与制造业联动发展研究综述 [J]. 生产力研究, 2012(2)
- [3] 苏秦, 张艳. 制造业与物流业联动现状分析及国际比较 [J]. 中国软科学, 2011(5)
- [4] 章文燕. 基于灰色关联分析法的物流发展影响因素分析 [J]. 统计与决策, 2011(23)