

基于灰色系统理论的广州总部经济产业关联研究

石立, 刘承主

(广东财经大学 华商学院, 广州 511300)

摘要:用基于投入产出表的产业关联研究方法研究数据贫乏的新型经济模式在理论和实际上都存在着诸多困难,基于灰色系统理论开发的研究方法可以解决这些困难。利用灰色关联度具有方向性的特征,结合产业发展的数据,可以计算产业影响力系数和产业感应度系数。对广州总部经济的产业关联进行研究,计算总部经济产业间的影响力系数和感应度系数,分析了广州市的总部经济发展现状,明确了产业之间的关联性,给出了发展广州总部经济的具体措施,得出了有意义的结论。

关键词:产业关联;灰色系统;总部经济;广州

中图分类号:F062.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2020)06-0032-06

产业关联是经济发展过程中产业之间相互作用的重要表现,常体现在一个产业对其他产业的影响或感应到其他产业的影响,经济的进一步发展促进和显现了产业之间的关联,遵循产业之间的关联特征发展经济可以更有有效的促进经济发展。总部经济于2005年首次引入国内^[1],引起国家和各地方政府的重视,总部经济以其“以总部企业带动产业发展,产业发展带动关联产业发展,最终推动经济快速发展”的特征被众多学者广泛研究,广州市于2010年起由市政府牵头,制定广州市总部企业认定标准,首次认定了220家广州市总部经济企业^[2],其后连续多年开展认定工作。因此,广州市政府部门应如何根据其总部经济的产业关联特点,制定总部经济发展政策,从而有效促进广州市经济的发展,是当前研究的重要课题。

1 产业关联研究方法的文献综述

基于美国经济学家瓦里西·里昂惕夫^[3]的投入产出表来研究产业关联是当前主流的研究方法,国内众多学者用其引申的方法研究我国经济的产业关联,如:李善同^[4]等采用前向关联感应度系数和后向关联影响力系数研究了我国不同产业之间的关联和变化特点,李江帆^[5]等在研究广东省旅游业的产业关联时还用到了中间需求率、中间投入率、波及路线等方法,杨灿^[6]将我国投入产出表中产业之间的感应度系数和影响力系数分别从直接消耗和完全消耗的角度进行了测算,许宪春^[7]等根据影响力系数和感应度系数

对我国各产业部门进行了交叉分析,分解出四个象限,王岳平^[8]等计算了我国各产业之间的最终需求诱发系数、最终需求依存度。基于投入产出表的产业关联分析可以详细计算不同产业之间的影响方向和影响大小,可以进行正向研究也可以逆向推导,对影响路线亦能做出详细的推导,是产业关联分析中非常重要的方法。此后,大量学者借用投入产出表对产业之间的关联性进行分析,如王媚媚^[9]分析我国房地产业与其他产业的关联性,钟歆玥等^[10]分析我国旅游业与其他产业的关联性,郭利京等^[11]分析我国农产品加工业与其他产业的关联性,倪智敏^[12]分析我国汽车产业与其他产业的关联性,王江芳^[13]分析我国纺织产业与其他产业的关联性,鄢慧丽等^[14]分析我国物流产业与其他产业的关联性,李晓慧^[15]分析我国流通产业与制造产业的关联性,冯晓棠^[16]分析我国文化产业与其他产业的关联性,赵婧雯^[17]分析云南有色金属产业与其他产业的关联性,黄倩倩^[18]分析广西海洋产业与海陆产业的关联性,张芹^[19]分析我国金融产业与其他产业的关联性。

但投入产出表的编制在实际中存在着诸多困难,需要由国家或省级政府来组织,且一般2到3年才能编制一版,目前只编制到省一级的投入产出表,对于大部分市一级还没有投入产出表,这给市一级政府产业研究带来了困难,且对于一些特殊经济组织形式,如总部经济、网络经济、共享经济等新型经济模式,存

收稿日期:2020-03-19

基金项目:广州市哲学社科规划2019年度课题(2019GZGJ208)。

作者简介:石立(1987—),男,安徽宿松人,广东财经大学华商学院,讲师,硕士,研究方向:产业经济分析。

在未系统收集数据、数据指标少的问题,因此有必要引入新的研究方法对这些新型经济模式的产业关联性进行研究。

一些学者借用了传统统计学的一些关联性研究方法,如相关分析、回归分析对地区、国家的产业之间的关联性进行研究,如晏敬东^[20]、张竟竟^[21]、刘昱娟^[22]等。但传统的相关分析、回归分析要求样本量一般至少在 30 个左右,样本太小会使得统计量很难服从正态分布,从而无法做出正确的判断。

广州市的总部经济数据目前公开数据仅为 5 年(2011 年至 2015 年),因此不适合使用传统的相关分析、回归分析进行分析。邓聚龙^[23]等学者研究并提出可以采用灰色系统模型对信息贫乏的小样本数据进行分析,以下采用基于灰色系统理论构造的方法对广州市总部经济的产业关联性进行分析。

2 指标和数据

据公开资料可查阅到 2011 年到 2015 年,广州市总部经济企业的企业数量、资产、营业收入、利润等四个指标^[1]数据,各指标反映的广州市总部经济的含义如表 1。

表 1 广州市总部经济产业数据指标

指标	指标解释
企业数量	反映产业的总部经济企业聚集的规模
企业资产	反映产业的总部经济企业生产基础规模
企业营业收入	反映产业的总部经济企业生产活动的活跃度
企业利润	反映产业的总部经济企业经营业绩状况

广州市总部经济企业分为 14 个产业,具体如表 2,获取 14 个产业企业数量、资产、营业收入、利润的具体数据(数据见可从文献[1]中查阅,也可以向作者索取)用作分析。

表 2 广州市总部经济产业表

编号	产业	编号	产业
1	工业	8	科学研究和技术服务业
2	批发零售业	9	建筑业
3	租赁和商务服务业	10	教育、卫生、文化、体育和娱乐业
4	信息传输、软件和信息技术服务业	11	住宿餐饮业
5	交通运输、仓储和邮政业	12	居民服务、修理和其他服务业
6	金融业	13	农业
7	房地产业	14	水利、环境和公共设施管理业

3 基于灰色关联的广州总部经济产业关联分析

3.1 灰色关联度计算模型

设 m 个序列 $X_i (i=1,2,\dots,m)$, 样本量均为 n 记作 $X_i = (x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(n))$, 以 X_1 作为系统特征序列, 其他序列 $X_i (i=2, \dots, m)$ 对 X_1 计算灰色关联度系数, 具体过程如下:

1) 计算对应的初始值像分别记作:

$$X_i' = (x_i'(1), x_i'(2), \dots, x_i'(n))$$

其中: $x_i'(k) = x_i(k)/x_i(1), i=2, \dots, m, k=1, 2, \dots, n$ 。

2) 求差序列为: $\Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n))$, 其中 $\Delta_i(k) = |x_1'(k) - x_i'(k)|, i=2, \dots, m, k=1, 2, \dots, n$ 。

3) 求两极最大差 $B = \max_i \max_k \Delta_i(k)$, 最小差 $S = \min_i \min_k \Delta_i(k)$ 。

4) 计算灰色关联系数序列: $r_{1i}(k) = \frac{S + \xi B}{\Delta_i(k) + \xi B}$,

其中 ξ 为分辨系数, 取值在 $(0, 1)$, 根据实际情况人为取值, ξ 值越大, 表示最大差 B 的影响越大。

5) 计算灰色关联度: $r_{1i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r_{1i}(k), i=2, \dots, m$ 。

3.2 基于灰色关联度的产业的产业影响力系数和产业感应度系数

灰色关联度 r_{1i} 反映的是各 i 序列 $(i=2, \dots, m)$ 对序列 1 的关联度, 这有别于皮尔逊相关系数等关联性指标, 即灰色关联度具有方向性。因此, 我们可以借用投入产出分析中影响力系数和感应度系数, 构建基于灰色关联度的产业影响力系数和产业感应度系数^[24]。

分别计算各产业之间的灰色关联度, 记作 r_{ij} , 表示 j 产业对 i 产业的影响程度。则:

$$r_{i\cdot} = \frac{\sum_{j=1}^m r_{ij}}{m}, r_{\cdot j} = \frac{\sum_{i=1}^m r_{ij}}{m} \quad (2)$$

其中, $r_{i\cdot}$ 表示各产业对 i 产业的影响程度, 即 i 产业的感应度系数; $r_{\cdot j}$ 表示 j 产业对各产业的影响程度, 即 j 产业的影响力系数。

3.3 广州总部经济 14 个产业的影响力系数和产业感应度系数

根据广州总部经济 14 个产业的企业数量、企业资产、企业营业收入、企业利润数据,用公式(1)分别计算对应的产业灰色关联度(取 $\xi=0.5$),进一步用

公式(2)计算各产业的影响力系数和产业感应度系数,汇总得到表 3 结果。

表 3 广州总部经济各产业的影响力系数和感应度系数

产业	企业数量		企业资产		企业营业收入		企业利润	
	影响力系数	感应度系数	影响力系数	感应度系数	影响力系数	感应度系数	影响力系数	感应度系数
工业	0.874	0.882	0.862	0.867	0.943	0.945	0.958	0.954
批发零售业	0.887	0.890	0.855	0.861	0.935	0.936	0.957	0.953
租赁和商务服务业	0.859	0.851	0.841	0.801	0.923	0.919	0.958	0.954
信息传输、软件和信息技术服务业	0.730	0.667	0.834	0.843	0.940	0.943	0.957	0.953
交通运输、仓储和邮政业	0.860	0.866	0.868	0.857	0.943	0.946	0.957	0.953
金融业	0.877	0.879	0.653	0.688	0.860	0.841	0.956	0.953
房地产业	0.883	0.880	0.873	0.876	0.886	0.874	0.955	0.951
科学研究和技术服务业	0.858	0.862	0.843	0.863	0.931	0.935	0.956	0.952
建筑业	0.890	0.886	0.850	0.831	0.942	0.944	0.958	0.954
教育、卫生、文化、体育和娱乐业	0.855	0.848	0.856	0.869	0.941	0.944	0.957	0.954
住宿餐饮业	0.888	0.886	0.829	0.854	0.933	0.938	0.957	0.953
居民服务、修理和其他服务业	0.876	0.867	0.770	0.758	0.743	0.749	0.803	0.825
农业	0.797	0.830	0.841	0.861	0.933	0.937	0.597	0.623
水利、环境和公共设施管理业	0.599	0.643	0.843	0.818	0.939	0.939	0.950	0.946
总体	0.891	0.890	0.847	0.817	0.943	0.944	0.958	0.954

注:①表中将广州市总部经济总体也作为一个产业加入计算,并考察其与各产业的影响力和感应度关系。②表中加粗数字为其所在列中最大的前三个数;下划线数字为其所在列中最小的三个数。

3.3.1 企业聚集规模的分析

企业数量反映了广州总部经济产业中企业的聚集规模,从表 3 可以看出,“工业”、“租赁和商务服务业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”、“房地产业”、“建筑业”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业”、“住宿餐饮业”、“居民服务、修理和其他服务业”、“总体”对各产业的影响力系数均超过其他产业对其的感应度系数,即提升这些产业的聚集规模,更有利于各产业聚集规模的扩张。在影响力系数中,影响力最大的前三名分别为“总体 0.891”、“建筑业 0.890”和“住宿餐饮业 0.888”,影响力排后三位的分别为“农业 0.797”、“信息传输、软件和信息技术服务业 0.730”和“水利、环境和公共设施管理业 0.599”。在感应度系数中,感应度最大的是前四名分别为“总体 0.890”、“批发零售业 0.890”、“建筑业 0.886”和“住宿餐饮业 0.886”,感应度排后三位的分别为“农业 0.830”、“信息传输、软件和信息技术服务业 0.667”和“水利、环境和公共设施管理业 0.643”。从中可看出,广州总部经济中“建筑业”、“住宿餐饮业”等产业属于规模聚集上非常活跃的产业,其同时具有较高的影响力和感应度;

而“农业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”和“水利、环境和公共设施管理业”等产业属于规模聚集上活跃度差的产业,其与其他产业间的影响力和感应度均较小。

3.3.2 企业生产基础规模的分析

企业资产反映了广州总部经济的企业生产基础规模,从表 3 可以看出,“租赁和商务服务业”、“交通运输、仓储和邮政业”、“建筑业”、“居民服务、修理和其他服务业”、“水利、环境和公共设施管理业”、“总体”对各产业的影响力系数均超过其他产业对其的感应度系数,即提升这些产业的生产基础规模,更有利于各产业生产基础规模的扩张。在影响力系数中,影响力最大的是前三名分别为“房地产业 0.873”、“交通运输、仓储和邮政业 0.868”和“工业 0.862”,影响力排后三位的分别为“住宿餐饮业 0.829”、“居民服务、修理和其他服务业 0.770”和“金融业 0.653”。在感应度系数中,感应度最大的是前三名分别为“房地产业 0.876”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业 0.869”和“工业 0.867”,感应度排后三位的分别为“租赁和商务服务业 0.801”、“居民服务、修理和其他服务业 0.758”和“金融业 0.688”。从中可看出,广州总部经

济中“工业”、“住房地产业”等产业属于生产基础聚集上非常活跃的产业,其同时具有较高的影响力和感应度;而“金融业”和“居民服务、修理和其他服务业”等产业属于生产基础规模聚集上活跃度差的产业,其与其他产业间的影响力和感应度均较小。

3.3.3 企业生产活动的活跃度分析

企业营业收入反映了广州总部经济企业生产活动的活跃度,从表 3 可以看出,“租赁和商务服务业”、“金融业”和“房地产业”对各产业的影响力系数均超过其他产业对其的感应度系数,即提升这些产业的生产活动的活跃度,更有利于各产业生产活动的活跃度的扩张。在影响力系数中,影响力最大的是前三名分别为“工业 0.943”、“交通运输、仓储和邮政业 0.943”和“总体 0.943”,影响力排后三位的分别为“房地产业 0.886”、“金融业 0.86”和“居民服务、修理和其他服务业 0.743”。在感应度系数中,感应度最大的是前五名分别为“交通运输、仓储和邮政业 0.946”、“工业 0.945”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业 0.944”、“建筑业 0.944”和“总体 0.944”,感应度排后三位的分别为“房地产业 0.874”、“金融业 0.841”和“居民服务、修理和其他服务业 0.749”。从中可看出,广州总部经济中“工业”、“交通运输、仓储和邮政业”、“总体”等产业属于生产活动非常活跃的产业,其同时具有较高的影响力和感应度;而“金融业”、“房地产业”和“居民服务、修理和其他服务业”等产业属于生产活动活跃度差的产业,其与其他产业间的影响力和感应度均较小。

3.3.4 企业经营业绩状况分析

企业利润反映了广州总部经济的企业经营业绩状况,从表 3 可以看出,“工业”、“批发零售业”、“租赁和商务服务业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”、“交通运输、仓储和邮政业”、“金融业”、“房地产业”、“科学研究和技术服务业”、“建筑业”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业”、“住宿餐饮业”、“水利、环境和公共设施管理业”、“总体”对各产业的影响力系数均超过其他产业对其的感应度系数,即提升这些产业的企业经营业绩状况,更有利于各产业经营业绩状况的扩张。在影响力系数中,影响力最大的是前四名分别为“工业 0.958”、“租赁和商务服务业 0.958”、“建筑业 0.958”和“总体 0.958”,影响力排后三位的分别为“水利、环境和公共设施管理业 0.950”、“居民服务、修理和其他服务业 0.803”和“农业 0.597”。在感应度系数中,感应度最大的是前五名分别为“工业 0.954”、“租赁和商务服务业”、“建筑业 0.954”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业 0.954”和“总体 0.954”,感应度排后三位的分别为“水利、环境和公共设施管理业 0.946”、“居民服务、修理和其他服务业 0.825”和“农业 0.623”。从中可看出,广州总部经济中“工业”、“租赁和商务服务业”、“建筑业”、“总体”等产业属于企业经营业绩状况较好的产业,其同时具有较高的影响力和感应度;而“居民服务、修理和其他服务业”、“农业”和“水利、环境和公共设施管理业”等产业属于企业经营业绩较差的产业,其与其他产业间的影响力和感应度均较小。

表 4 广州总部经济各产业的影响力系数和感应度系数及排名

产业	平均影响力系数	排名	平均感应度系数	排名	总平均	排名
工业	0.909	3	0.912	1	0.911	1
批发零售业	0.909	4	0.910	2	0.909	2
租赁和商务服务业	0.895	10	0.881	10	0.888	10
信息传输、软件和信息技术服务业	0.865	11	0.852	11	0.858	11
交通运输、仓储和邮政业	0.907	5	0.906	4	0.906	4
金融业	0.837	12	0.840	12	0.838	12
房地产业	0.899	8	0.895	9	0.897	9
科学研究和技术服务业	0.897	9	0.903	7	0.900	8
建筑业	0.910	1	0.904	5	0.907	3
教育、卫生、文化、体育和娱乐业	0.902	6	0.904	5	0.903	7
住宿餐饮业	0.902	7	0.908	3	0.905	6
居民服务、修理和其他服务业	0.798	14	0.800	15	0.799	15
农业	0.792	15	0.813	14	0.802	14
水利、环境和公共设施管理业	0.833	13	0.837	13	0.835	13
总体	0.910	2	0.901	8	0.906	5

将各影响力系数、感应度系数计算简单平均并排名,计算总平均系数并排名,得到表4,从表4可以看出,广州市总部经济中“工业”、“批发零售业”、“建筑业”、“交通运输、仓储和邮政业”、“总体”对其他产业影响力大,受企业产业影响也大,综合排名分别列前5,属于处于优势的重点产业;“租赁和商务服务业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”、“金融业”、“水利、环境和公共设施管理业”、“农业”和“居民服务、修理和其他服务业”对其他产业影响力较弱,受企业产业影响也差,综合排名分别列最后6位,属于处于弱势的待发展产业;“住宿餐饮业”影响力系数排名居中,但感应度系数排名靠前,综合排名第6,可以加强其影响力,并利用其感应度大的优势,进一步重点发展;“教育、卫生、文化、体育和娱乐业”、“科学研究和技术服务业”和“房地产业”的影响力和感应度均为中等位置,综合排名第7、8、9,具有较大发展潜力。

4 结论及建议

基于灰色关联度的影响力系数和感应度系数能有效对广州市总部经济产业关联进行研究,能达到基于投入产出表的产业关联研究相近的作用,这在分析信息贫乏的小样本、少指标数据的新型经济模式的产业数据时具有明显的优势。

广州市总部经济各产业应进一步加强“工业”、“批发零售业”、“建筑业”、“交通运输、仓储和邮政业”等优势产业发展,进一步提升“住宿餐饮业”、“教育、卫生、文化、体育和娱乐业”、“科学研究和技术服务业”和“房地产业”的发展,努力提高“租赁和商务服务业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”、“金融业”、“水利、环境和公共设施管理业”、“农业”和“居民服务、修理和其他服务业”等相对弱势产业。

参考文献

- [1] 赵弘. 总部经济及其在我国的发展[J]. 江海学刊, 2005(1): 61—64.
- [2] 广州市总部经济协会. 城市总部经济发展蓝皮书——基于广州地区重点企业的研究(2010—2017)[M]. 广州: 南方日报出版社, 2017: 32—36.
- [3] 列昂惕夫. 美国经济制度中投入产出的数量关系[J]. 经济与统计评论, 1936(8): 105—125.
- [4] 李善同, 钟思斌. 我国产业关联和产业结构变化的特点分析[J]. 管理世界, 1998(3): 61—68.
- [5] 李江帆, 李冠霖, 江波. 旅游业的产业关联和产业波及分析——以广东为例[J]. 旅游学刊, 2001(3): 19—25.
- [6] 杨灿. 产业关联测度方法及其应用问题探析[J]. 统计研究, 2005(9): 72—75.
- [7] 中国投入产出学会课题组, 许宪春, 齐舒畅, 杨翠红, 赵同录. 我国目前产业关联度分析——2002年投入产出表系列分析报告之一[J]. 统计研究, 2006(11): 3—8.
- [8] 王岳平, 葛岳静. 我国产业结构的投入产出关联特征分析[J]. 管理世界, 2007(2): 61—68.
- [9] 王媚媚. 中国房地产业的投入产出分析[D]. 重庆: 重庆大学, 2009.
- [10] 钟欲玥, 钟方雷. 基于投入产出模型的旅游业产业关联分析[J]. 统计与决策, 2010(4): 85—87.
- [11] 郭利京, 胡浩, 杨丽. 中国农产品加工业产业关联特征分析[J]. 统计与决策, 2011(11): 118—121.
- [12] 倪智敏. 中国汽车产业关联效应的投入产出分析[D]. 上海: 上海社会科学院, 2012.
- [13] 王江芳. 基于投入产出分析的我国纺织业发展对策研究[D]. 福州: 福建师范大学, 2013.
- [14] 鄢慧丽, 熊浩. 基于投入产出表数据挖掘的物流业产业关联研究[J]. 物流技术, 2014, 33(19): 247—250, 278.
- [15] 李晓慧. 我国流通业与制造业的产业关联分析[J]. 北京工商大学学报: 社会科学版, 2015, 30(3): 39—47.
- [16] 冯晓棠. 文化产业融合发展研究——投入产出分析视角[D]. 太原: 山西财经大学, 2016.
- [17] 赵婧雯. 云南有色金属产业联动效应分析[D]. 昆明: 云南财经大学, 2017.
- [18] 黄倩倩. 广西海陆产业联动发展研究[D]. 南宁: 广西大学, 2018.
- [19] 张芹. 基于投入产出表的金融业产业关联分析[J]. 经济研究导刊, 2019(23): 46—48.
- [20] 晏敬东, 张辉. 我国汽车工业与三次产业关联性的实证分析[J]. 北京汽车, 2002(2): 5—8.
- [21] 张竟竟, 陈正江, 杨德刚. 天山北坡经济带城乡产业关联性综合评价[J]. 中国农学通报, 2006(7): 589—593.
- [22] 刘昱娟, 王亚君, 艾婉君. 基于关联分析的吉林省科技服务业促进制造业支柱产业发展问题研究[J]. 经济研究导刊, 2019(34): 40—41.
- [23] 刘思峰, 党耀国, 方志耕. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [24] 高敏雪, 李静萍, 许健. 国民经济统计核算原理与中国实践[M]. 2版. 北京: 中国人民大学出版社, 2007.
- [25] 姚一民. 促进广州加工贸易进一步发展的对策建议[J]. 特区经济, 2016(6): 30—34.
- [26] 郭向阳. 广州生产服务业产业协同发展研究——与北京的比较[J]. 物流科技, 2016, 39(11): 81—84, 103.
- [27] 程潇潇. 广东省生产服务业与制造业协同集聚研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2019.
- [28] 李铁成, 刘力. 广州战略性主导产业的选择及发展策略研究——基于产业结构演变与产业关联的视角[J]. 产业经济评论, 2015(2): 81—89.
- [29] 吕涛, 聂锐. 产业联动的内涵理论依据及表现形式[J]. 工业技术经济, 2007(5): 2—4.
- [30] 周松兰, 刘栋. 产业关联度分析模型及其理论综述[J]. 商业研究, 2005(5): 107—111.

(下转第117页)

**The Analysis and Dynamic Optimzation of Approach Control Training
Indexes Based on the Entropy Weight Method**

LUO Jing-jing, TANG Wei-zhen, HUANG Zhou-sheng

(Civil Aviation Flight University of China,Guanghan Sichuan 618307,China)

Abstract: With the enhancement of the approach controller’s entry training improving their comprehensive quality, the scheme of quality index optimization can readjust the training focus and monitor the training process in time. For reaching the requirements of approach control quality, combining with the actual situation of the entry training of the approach post in the Sub-Bureau, this paper discusses 23 skill qualities and 6 non-skill qualities of the approach controller, and measures and calculates the approach control indexes by the entropy weight method, to discusses the combination between entropy weight and group weight. The results show that Entropy weighting and group weight algorithm will be more suitable for real requirements of entry training, as it can consider the change of quality defect and fit the original importance of approach control indexes. The two-phase-training data reflects the improvement of trainees in scanning ability and adjustment ability after training, so the training emphasis will focus on the improvement on the second level ability, such as conflicts resolution. The model algorithm and its application provides an effective exploration for the dynamic adjustment of approach control training system.

Key words:indexes;entropy weight method;approach control;dynamic optimization

(上接第 36 页)

**Research on the Industrial Association of Guangzhou Headquarters
Economy Based on the Grey System Theory**

SHI Li, LIU Cheng-zhu

(Huashang College,Guangdong University of Finance and Economics,Guangzhou 511300,China)

Abstract: There are many difficulties in theory and practice to research the new economic model with poor data by using the method of Industrial Association Research Based on input-output table. The research method based on grey system theory can solve these difficulties. Using the directional characteristics of gray correlation degree and the data of industrial development, we can calculate the industrial influence coefficient and industrial sensitivity coefficient. This paper discusses the industrial relationship of Guangzhou headquarters economy, calculates the influence coefficient and the sensitivity coefficient between headquarters economy industries, analyzes the current situation of headquarters economy development in Guangzhou, then clarifies the relationship between industries, gives the specific measures for the development of Guangzhou headquarters economy, and draws a meaningful conclusion.

Key words:industry association;grey system;headquarters economy;Guangzhou