

软件产业集聚经济效应 及管理模式研究

——论道软件园

苏惠香○著



科学出版社

软件产业集聚经济效应 及管理模式研究

——论道软件园

苏惠香 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书选择软件产业集聚对区域经济的影响效应为研究对象,根据中国各地软件园区发展的大量实际数据,对软件产业集聚对区域发展的综合效应、软件园区运营管理模式与评价指标体系等内容进行了较系统的研究。以上问题的研究对于正确认识我国软件产业对区域经济增长的影响过程和规律;国际服务外包发包方正确选择承接地;国家全面制订软件产业区域发展规划;保证我国软件产业持续、健康发展具有重要的理论指导意义和现实应用价值。

本书可作为政府部门管理和评价各软件园区,以及从事软件产业集聚和软件园区运营管理工作、教学与科研人员的理论参考和实践指导。

图书在版编目(CIP)数据

软件产业集聚经济效益及管理模式研究:论道软件园/苏惠香著.

—北京:科学出版社,2011

ISBN 978-7-03-031488-8

I. ①软… II. ①苏… III. ①软件产业-产业经济学-研究-中国

IV. ①F426.67

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 107280 号

责任编辑:马 跃/责任校对:何艳萍

责任印制:张克忠 / 封面设计:蓝正设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 5 月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2011 年 5 月第一次印刷 印张:12 1/4

印数:1—1 600 字数:260 000

定价:42.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

随着全球产业在不同国家转移趋势日益明显，跨国公司为了降低成本将非核心业务流程进行服务外包，而发展中国家普遍存在着低成本优势、不断优化的投资环境，以及产业转移带来的规模经济效应和专业化效应，越来越多的国家和地区正在努力提升自身在国际软件服务外包产业链中的位置。面对这一历史机遇，中国加大了推动软件服务外包发展的力度，并且根据自身的特点，选择软件产业链中相应环节，在资源上加大投入，在政策上倾斜支持，纷纷建立软件园区，营造一个把各种比较优势充分集中起来的软件发展环境，极大地增强了招商引资竞争力，促进了地区经济的发展。

本书以软件产业集聚对区域经济的影响效应为研究对象，采用实证分析方法系统研究软件产业集聚对区域经济发展的综合效应、软件园区运营管理模式与评价指标体系等，该项研究是根据中国各地软件园区发展的大量实际数据进行的实证研究，是当今软件园区发展中亟待研究的问题。这一问题的研究对于正确认识我国软件产业对区域经济增长和就业的影响过程和规律；国际服务外包发包方正正确选择承接地；国家全面制订软件产业区域发展规划；保证我国软件产业持续、健康发展都具有重要的理论指导意义和现实应用价值。

本书研究的主要内容包括以下两个部分。

第一部分：软件产业集聚对区域经济发展的综合效应研究。

本部分主要从软件产业集聚的区域经济影响效应及管理模式进行研究，并且是以大连软件和信息服务业的产业集聚综合效应为例进行研究。

首先，分析了大连软件和信息服务业对经济增长的影响效应，并分别从大连软件和信息服务业对名义 GDP 的贡献以及大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献两方面进行分析，并得出研究结论：①软件产业对经济增长具有滞后作用，也就是说相对于当前投资，未来的信息技术投资将加大，学习效应也将变得巨大，然而收益却是潜在的长期收益。②区域经济增长中充分体现出软件产业技术创新“集聚”的效应，尤其是，大连经济在 2005 年面对工业全面调整的严峻形势而没有出现严重的经济衰退，如果没有软件产业的突出贡献，这一时期大连 GDP 的增长率将至少下降 1.58 个百分点，这意味着大连软件产业的高速成长是大连经济持续增长的一个重要推动力。③软件产业对区域经济增长的贡献具有阶段性。将大连软件产业的发展时期分为 1998～2002 年、2003～2007 年两个阶

段,通过分析测算得出,这两个阶段分别是大连软件产业的起步阶段和初级发展阶段,可以预计,2008~2012年将是大连软件产业快速发展的时期,大连的软件产业对GDP的贡献率将逐步增大。实际上,软件产业对经济增长的影响表现在两个方面:一方面是软件产业对经济增长产生直接的影响;另一方面是软件技术扩散对经济增长产生的间接影响。这主要表现为软件产业与其他产业之间存在着很强的关联性。在此基础上,本书采用灰色关联度对大连软件和信息服务业的产业关联效应进行分析,并对大连软件和信息服务业与大连第一产业、第二产业和第三产业进行了灰色关联度分析,并得出结论:大连的软件和信息服务业与第三产业的关联度最大,其次是第二产业,关联度最小的是第一产业,这说明大连软件产业对第三产业的生长有较强的拉动作用。

其次,从软件和信息服务业技术使用者获得的效益、软件和信息服务业技术开发者的流动性价值和间接外部价值三个方面对软件和信息服务业的外部经济效应进行详细分析,提出了软件和信息服务业发展的经济政策。

最后,对软件和信息服务业对劳动就业的影响效应和软件产业发展前景进行评价,并对大连软件和信息服务业的优势进行分析。

这一研究对我国软件产业政策的制定、投资的决策以及产业管理具有重要的理论和实践意义。

第二部分:软件园区运营管理模式与评价指标体系研究。

软件园区既是企业的聚集地,也是科技市场化、产业化的基地。软件园区全新的软件运营管理机制和营销策略是目前软件园区企业得以腾飞的力量所在,也是集科研与生产于一体的企业的快速发展的助推器。中国各软件园区发展如何,各有什么特点,竞争力如何,如何评价软件园区发展状况,如何确定其评价指标,才能合理和正确评价其发展水平和产业竞争能力,承接国际软件和服务外包产业转移的能力如何就显得格外重要。本部分主要是在这一前提下对我国12个软件城市的软件园区:北京中关村软件园、上海浦东软件园、西安软件园、大连软件园、深圳软件园、成都天府软件园、济南齐鲁软件园、杭州高新软件园、天津软件园、南京软件园、武汉光谷软件园、苏州软件园为研究调查对象。对这12个城市的软件园区的产业规模能力,软件出口能力,软件从业人员规模,软件企业的数量,基础设施,政策环境和商业环境,人力水平,创新能力,产业特点、客户类型和分布,知识产权保护措施等多个方面作了深入的调查分析,并进行评价。

本书在广泛资料收集、调研的基础上对我国12个软件园区集聚经济效应进行研究,分析软件园区发展模式研究的一般理论,研究影响软件园区运营管理的各要素,在寻找共性、量表设计、样本选取和数据采集的基础上建立软件园区评价指标体系,研究软件园区评价指标的构建原则及评价方法,确定各评价指标的

权重,并对我国 12 个典型软件园区进行评价排序,分析各软件园区的共性与个性,确定各软件园区的定位,并提出软件园区成功运营模式的对策建议。这一研究对科学地判断我国各软件服务外包基地城市在产业竞争力方面的差距,正确把握形成差距的因素和原因,指导软件服务外包承接地优化资源配置,为国际跨国公司在选择服务外包承接地时提供参考和依据,同时可以为国家宏观指导各软件园区发展提供决策支持依据。

本书的创新之处主要体现在:

第一,以大连软件和信息服务业的产业集聚综合效应为例对软件产业集聚的区域经济影响效应及管理模式进行研究。本书利用 1998~2007 年数据,从数量上研究了大连软件和信息服务业对经济增长的影响效应,计算出 1998~2007 年大连软件和信息服务业对名义 GDP 的贡献以及对名义 GDP 增长的贡献,通过计算发现,大连的软件产业也有滞后作用,也就是说相对于当前投资,未来的潜在的收益更大。同时发现,大连的经济增长充分体现出软件产业技术创新“集聚”效应,以及软件产业对经济增长的贡献具有阶段性特点。

第二,采用灰色关联度对大连软件和信息服务业的产业关联效应进行分析,计算出大连软件和信息服务业与大连第一产业、第二产业和第三产业的灰色关联度,通过研究发现:大连的软件和信息服务业与第三产业的关联度最大,第一产业关联度最小,说明软件产业对第三产业有较强的拉动作用。

第三,研究软件园区评价指标的构建原则及评价方法,确定各评价指标的权重,并运用 2007 年数据对我国 12 个典型软件园区进行评价排序,分析各软件园区的共性与个性,确定各软件园区的定位,并提出软件园区成功运营模式的对策建议。

苏惠香

2011 年 3 月

目 录

前言

第一章 软件及信息服务业集聚经济效应及发展前景分析	1
第一节 软件与信息服务业对区域经济增长的贡献	3
第二节 软件和信息服务业的灰色关联度分析	8
第三节 软件和信息服务业的投入产出关联分析	15
第四节 软件和信息服务业的外部经济效应	26
第五节 软件和信息服务业对劳动就业的影响效应	31
第六节 软件与信息服务产业发展前景评价	33
第二章 我国软件园区集聚经济效应	40
第一节 我国各软件园区产业规模能力	42
第二节 我国各软件园区软件出口能力	43
第三节 我国各软件园区软件从业人员规模	44
第四节 我国各软件园区软件企业的数量	45
第三章 软件园区发展模式研究的一般理论	47
第一节 技术创新理论	47
第二节 增长极理论	49
第三节 苗床理论	56
第四节 网络组织理论	60
第五节 三元参与理论	64
第四章 影响软件园区运营管理的各要素	67
第一节 以地理、资源、交通、能源、通信为依托的园区支撑环境要素	68
第二节 以科技人才为主体的园区人力资源要素	73
第三节 智力密集程度	75
第四节 以产学研结合为实质的园区组织结构内在动力要素	76
第五节 软件园区的发展需要适宜的文化环境及健全的法律、法规制度体系	76
第六节 以高技术产业化为目标的园区创新网络要素	78
第七节 国际竞争力	79

第八节	软件园区中介服务支撑体系	80
第九节	软件园区的信贷、融资策略	81
第十节	政府在构建软件园区中的职能和作用	82
第五章	建立软件园区评价指标体系	84
第一节	评价目的	84
第二节	评价指标的构建原则	85
第三节	软件园区的区域定位与评价体系	85
第四节	软件园区评价指标体系	86
第五节	软件园区评价指标体系评价方法	96
第六节	采用层次分析法确定各评价指标的权重	101
第六章	2007 年我国 12 个典型软件园区排序评价	116
第一节	数据采集	116
第二节	分析方法	116
第三节	采用模糊优化理论模型进行软件园区综合评价	117
第七章	应用系统聚类分析法对软件园区进行聚类、评价和定位	132
第一节	系统聚类分析法	132
第二节	软件园区各项指标的聚类分析	135
第三节	软件园区发展评价的综合分析与定位	146
第八章	软件园区成功运营模式的对策建议	167
参考文献		179
致谢		186

第一章 软件及信息服务业集聚经济效应及发展前景分析

产业集聚作为当前世界经济中一种颇具特色的经济组织形式，通常是指集群内的企业通过相互的合作与交流，发挥规模经济效益和范围经济效益，并且产生强大的溢出经济效应，进而带动某一地区经济乃至整个国家经济的快速发展。韦伯（Alfred Weber）最早提出了聚集经济的概念。韦伯从工业区位理论的角度阐释了产业集群现象，他认为产业集聚分为两个阶段：第一阶段是产业集聚的低级阶段，通常是指仅通过企业自身的扩大而产生的集聚优势；第二阶段是产业集聚的高级阶段，通常指各个企业通过相互联系的组织而形成的地方工业化。按照韦伯的理论，大连的软件产业目前正处在产业集聚的高级阶段，正在对大连的其他产业产生外部效应，并且带动大连第三产业的发展，从而推动大连经济的整体发展。软件产业是网络经济时代最典型的代表性行业，软件园区的建设是促进我国软件产业发展的一个重要的举措。大连发展软件业，把大连建设成为软件和服务外包产业的领军城市是大连的一个重要发展战略，而软件园区的建设将是大连实现其发展战略的重要保障。

产业集聚由于区域经济活动的空间集聚导致创新成本的降低，从而刺激了地区经济增长。反之，经济增长进一步推动了空间的集聚，由于向心力使新企业倾向于选址于该区域，也就是说，企业偏好市场规模较大的地区，而市场规模的扩大与地区企业数量相关，进一步验证了著名的缪尔达尔的循环累积因果论，从而建立起经济增长和经济活动的空间集聚相互自我强化的模型。软件产业集群的经济增长规律与传统产业集群不同。软件产业附加值高，其社会效益远远高于自身的价值，并且产业渗透力和结合力强，其他产业受到软件产业的整合，能够获得功能提高、价值放大的效果。因此软件产业集群不仅能够带动本地区的发展，而且可以带动更广泛区域的经济和其他产业的发展。软件园区是软件产业集群发展的重要载体，实现了软件企业的资源整合，优势互补。软件园区的建设有利于园区内软件企业利用其良好的发展环境以及软件企业集中上下游产业链容易衔接的优势，吸引更多的优势企业、项目、人才、资金、市场等要素向软件产业基地聚集，有利于加速培育和形成大型骨干企业与软件拳头产品，有利于聚集和培育高水平的各类软件人才，容易形成产学研一体化的软件产业创新体系，最终实现区域软件产业的聚集效应和规模效应，使软件产业在不同程度上起到了推动当地其他产业发展的作用，对带动地区经济的跨越式发展具有一定的积极作用。作为中国北方最开放的城市之一，大连的软件园建设有其自身的优势，但也面临诸多挑

战,软件园的运营模式、创新机制、融资机制、人才战略和政府支持等将是影响软件产业发展成败的关键。下面将对大连软件及信息服务业集聚经济效应及发展前景进行分析。

近几年来,随着信息化的深入、产业结构的调整、政府的引导和推动,大连软件产业得到了迅速发展,销售收入年均增长 50% 以上。2007 年,大连软件产业销售收入为 215 亿元,出口 7.5 亿美元,从业人员达 6 万人,东软、华信、IBM、HP 等重点企业销售收入、人员规模均出现大幅度增长。大连软件园继续稳步发展,全年实现销售收入 100 亿元以上,出口 4.8 亿美元,入园企业达 400 余家,大连软件园作为我国建立较早、发展较快且规模较大的科技园,历经 10 年,吸引了 GE 等近 30 家全球 500 强企业进驻,园区的外资比例已经达到 40% 以上,随着 Avaya、Oracle、NCR 等世界级公司的入驻,大连已经站在了国际软件产业发展的舞台上。大连软件园从创业之初的默默无闻,到今天的蜚声海外,10 年的积蓄使大连软件园以惊人的速度发展,到 2007 年大连软件园的软件及信息服务业的产值达到 100 亿元,占大连市全市软件及信息服务业总产值的一半左右,可见软件园在大连的引领作用。腾飞软件园一期工程投入使用,东软国际软件园一期工程即将竣工,天地软件园已经奠基,龙头软件园、甘井子大东沟服务外包基地进入规划设计阶段。目前,品牌、工程化、专有技术、业务模式正在成为大连软件企业提升竞争力的发力点。产业园区在硬件完善的基础上有了实质性的进展,产业集群及地方特色逐渐显现。产业规模不断扩大的过程中涌现出一批各具特色的软件企业,它们或依靠规模制胜、或紧盯新兴市场、或寻求模式创新、或依托自身优势、或追求极限经营、或注重产品更新、或拓展多元业务、或提高服务水平,无论是哪种经营策略或战略布局,大连软件企业的竞争力都在不断提升。也许大连的软件企业尚无法同国际巨头相抗衡,但在各类竞争力的比较过程中,大连集合各种软件企业、行业、园区、产业竞争力的经验,正在提升大连软件产业的国际竞争力。

可见,以大连软件园为依托的软件产业带给大连的最大财富不仅仅是近百亿的生产总值,更重要的是培养和聚集了一大批高品质、高素质的人才,他们在城市的这个产业中流动,带动了整个城市知识氛围的改变,创造了无限的发展空间,可以说,大连软件已经成为引领大连产业成长、优化产业结构、优化人口结构、拉动就业、提升大连知名度、带动全市产业升级、促进老工业基地振兴的中坚力量。因此研究软件园区软件产业集聚对区域经济发展的影响,对经济增长的贡献,对就业的影响就显得格外重要。另外,对软件园区软件产业集群发展模式的选择和设计,对指导未来我国及地区软件产业集群的发展,更好地发挥软件园区产业聚合效应具有重要意义。

第一节 软件与信息服务业对区域经济增长的贡献

一、软件与信息服务业对区域名义 GDP 的贡献

随着经济的发展,区域经济增长和经济结构变化的一个突出特征是,软件与信息服务业的高速增长和软件与信息服务业产出规模的迅速扩大,同时,软件与信息服务业对区域名义 GDP 和区域名义 GDP 增长的贡献也呈现出急速增长的趋势。下面以大连为例研究软件与信息服务业对区域名义 GDP 和区域名义 GDP 增长的贡献,大连软件与信息服务业对名义 GDP 的直接贡献,如表 1-1 所示。

表 1-1 软件与信息服务业对区域名义 GDP 的贡献

年份	大连软件与信息服务业 销售收入/亿元	大连名义 GDP/亿元	大连软件与信息服务业 对名义 GDP 的贡献/%
1998	2	926.27	0.151 144
1999	5.48	1003	0.382 453
2000	9.8	1110.77	0.617 59
2001	15	1235.64	0.849 762
2002	23	1406.1	1.145 011
2003	45	1632.6	1.929 438
2004	70	1961.8	2.497 706
2005	100	2150	3.255 814
2006	145	2569.67	3.949 924
2007	215	3131	4.806 771

注:软件与信息服务业增加值=软件与信息服务业销售收入 $\times$ 0.7。

资料来源:《大连统计年鉴》(1999~2008 年);大连信息产业局。

从表 1-1 可以看出:从 1998 年到 2007 年,大连软件与信息服务业增加值占名义 GDP 的份额从 0.15% 上升到 4.81%,增长了 4.66 个百分点,软件产业的名义产出则从 2 亿元扩大到 215 亿元,增长了约 106.5 倍,年平均增长率达到 71.8%。从表 1-1 和图 1-1 可以看出,从 1998 年到 2001 年,大连软件产业占名义 GDP 的份额一直徘徊在 0.15%~0.85%,从 2002 年起才开始大步发展,也就是说,软件产业对经济增长的贡献 4 年后才开始显现,说明软件产业的发展也存在滞后性,滞后期为 4 年。2002 年大连软件产业占名义 GDP 的份额为 1.15%。从 2002 年到 2007 年,大连软件产业占名义 GDP 的份额从 1.15% 直线上升到 4.81%,增长了 3.66 个百分点,大连软件产业的名义产出则从 23 亿元扩大到 215 亿元,增长了约 8.3 倍,年平均增长率达到 56.8%。而同一时期,名义 GDP

由 1406 亿元增加到 3131 亿元,增长了 1.2 倍,年平均增长率只有 16.8%,前者比后者高出近 4 倍,表明大连软件产业比国民经济中的其他产业发展要快得多。

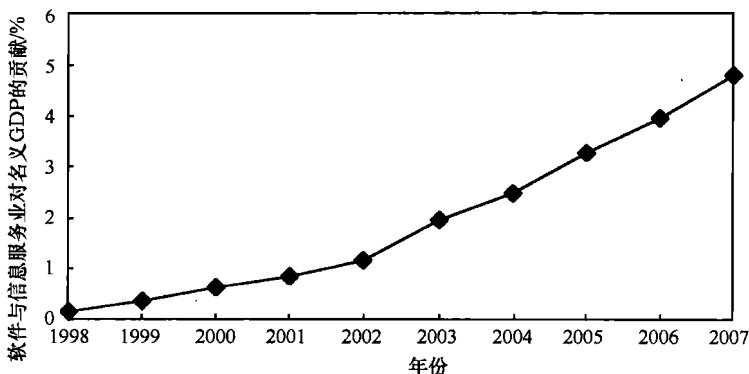


图 1-1 大连软件与信息服务业对名义 GDP 的贡献

二、软件和信息服务业对区域名义 GDP 增长的贡献

相对于软件与信息服务业对名义 GDP 的贡献份额而言,软件与信息服务业增加值对名义 GDP 增长的贡献份额更能真实地反映其增长快慢和波动情况,更能反映出其较快的上升势头。因此,对软件与信息服务业对名义 GDP 增长的贡献的研究将比上面的研究更有价值。下面以大连为例研究软件与信息服务业对区域名义 GDP 增长的贡献,根据表 1-1 计算出大连软件与信息服务业对名义 GDP 增长的贡献,具体见表 1-2。

表 1-2 软件与信息服务业对区域名义 GDP 增长的贡献

年份	大连软件与信息服务业对 名义 GDP 增长的贡献/%	大连 GDP 增长/%	大连软件与信息服务业拉动/%
1999	3.174 769	11.2	0.355 574
2000	2.805 976	11.8	0.331 105
2001	2.915 032	11.3	0.329 399
2002	3.285 228	14.1	0.463 217
2003	6.799 117	15.2	1.033 466
2004	5.315 917	16.2	0.861 179
2005	11.158 34	14.2	1.584 485
2006	7.505 897	16.4	1.230 967
2007	8.729 268	17.5	1.527 622

注:产业贡献率指各产业增加值增量与 GDP 增量之比;产业拉动指 GDP 增长率与各产业贡献率之乘积。

从表 1-2 可以看出, 1999~2002 年, 大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献份额一直徘徊在 2.80%~3.29%, 从 2003 年开始, 其对名义 GDP 增长的贡献就迅速上升, 并大大超过同期它对名义 GDP 的贡献份额。大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献在 2002 年达到 3.29%, 2003 年迅速上升到 6.8%, 以后一直在高速增长, 2006 年大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献份额为 7.5%, 2007 年大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献份额为 8.73%, 大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献已经连续两年超过大连第一产业对经济增长的贡献 (2006 年为 5.58%, 2007 年为 6.98%)。可见, 大连软件和信息服务业的支柱产业作用凸现。从大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献的研究也可以看出, 软件和信息服务业对经济增长的贡献 4 年后才开始显现, 说明软件和信息服务业的发展也有滞后性, 滞后期为 4 年。将表 1-1 和表 1-2 比较, 可以画出软件和信息服务业对名义 GDP 的贡献与对名义 GDP 增长的贡献比较图 (图 1-2)。

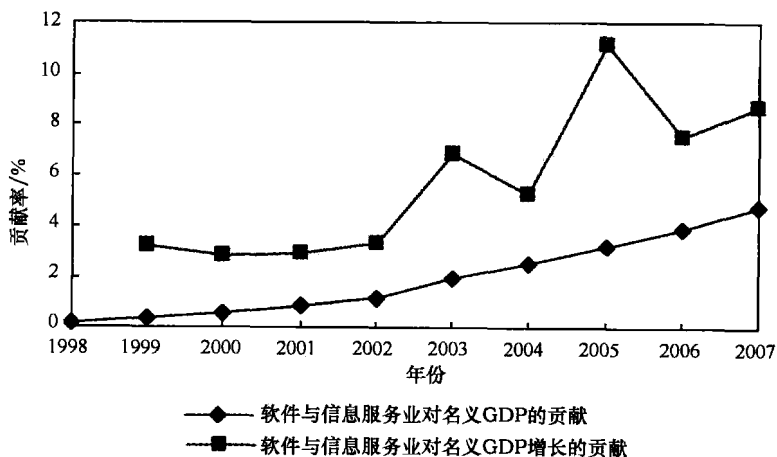


图 1-2 软件产业对名义 GDP 的贡献与对名义 GDP 增长的贡献比较图

从图 1-2 可以清晰看出, 从 1999 年开始的 10 年间, 软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献远远大于同期它对名义 GDP 的贡献份额, 2007 年大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献份额居然达到 8.73%, 说明大连软件和信息服务业即将成为大连的主导产业。同时也反映出软件和信息服务业虽然在整个经济中只是一个相对较小的部门, 但是其产出增长对整体经济增长的拉动作用却异乎寻常的高。这一事实也表明, 软件和信息服务业正在成为大连经济的一个重要的新增长点, 整个宏观经济也越来越依赖于软件和信息服务业的高速成长。

三、研究结论

虽然大连从 1998 年就开始大量投资计算机等信息设备,建立大连软件园,开始发展软件和信息服务业,并且逐年加大投入,但通过前面的计算和从图 1-2 可以看出,在 2002 年之前,软件和信息服务业对名义 GDP 贡献、对名义 GDP 增长的贡献都未有明显的变化,只是非常缓慢地增长,未看出软件和信息服务业对经济的明显拉动作用,一直徘徊在 0.3~0.4 个百分点。可是从 2003 年开始,也就是我国财政资金大量投向软件和信息服务业 4 年之后,其对经济的拉动作用开始显现,2003 年软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献率就迅速上升为 6.8%,在大连当年 15.2% 的经济增长速度中贡献 1.03 个百分点,并一直以高速发展,到 2005 年其对名义 GDP 增长的贡献率为 11.2%,对当年 14.2% 的经济增长速度其拉动作用为 1.58 个百分点,占整个经济的 11.2%,尤其是在 2005 年大连工业产值明显减少的情况下,第二产业对名义 GDP 增长的贡献仅为 5.69%,而大连的软件和信息服务业却能保持强劲增长,拉动大连当年经济增长 1.58 个百分点,并带动大连第三产业的发展,使大连第三产业对名义 GDP 增长的贡献为 77.26%,对当年 14.2% 的经济增长速度其拉动作用为 10.97 个百分点,由此可以看出,大连的软件和信息服务业起到了不可估量的作用。到 2007 年它对名义 GDP 增长的贡献率达到 8.73%,对当年 17.5% 的经济增长速度其拉动作用为 1.53 个百分点,并大大超过同期第一产业对 GDP 的贡献份额,显示出大连软件和信息服务业强劲的发展势头和经济导向以及支柱作用。通过对大连软件和信息服务业对名义 GDP 以及对名义 GDP 增长的贡献的研究,我们发现以下几个特点。

(一) 软件和信息服务业对经济贡献具有滞后作用,与西方国家的研究相似,只是时间稍长一点

关于时滞的存在,不是一种凭空假设,它是有一定的理论基础的。对于信息技术的时间滞后问题西方国家早有研究,如布林乔福森用计量经济学研究方法发现,信息技术最强烈的组织冲击需要 2~4 年,也就是说信息技术的时滞是 2~4 年;洛夫曼在 1994 年的研究中否定了计算机无生产率之说,他发现,信息技术开始投资时,尽管生产率仍然很低,但当研究中引入较小的时滞后,信息技术的投资经济效应已经开始有所提高,逐步显现。信息技术产生时滞的原因主要是信息技术非同寻常的复杂性和创新性,企业和个人若要熟练地应用和掌握,可能需要一定的时间积累经验,也就是说相对于当前的信息技术投资,未来的信息技术投资收益趋向于更多,引进信息技术,学习效应将变得巨大,而收益却是潜在的长期的收益。软件技术投资成本和收益之间存在着显著的滞后期,因此,虽然软件投资短期表现较差,但长期来看,对软件技术的投资最终会带来更大的回报。

通过个人和组织的广泛学习,软件技术的巨大潜力将会逐步被开发出来。

(二) 看清了软件技术创新“集聚”的特点

从大连软件和信息服务业对名义 GDP 增长的贡献来看,在 2003 年前,其对 GDP 增长的贡献只是略高于同期对 GDP 的直接贡献,但在 2003 年后,其对 GDP 增长的贡献迅速上升,这表明软件和信息服务业对整体经济增长的拉动作用在迅速增强。更为重要的是,软件和信息服务业产出对经济增长贡献的迅速上升,使发生在大连的整个宏观经济进入调整期和工业增长的减速期,大连软件和信息服务业并未受到整个经济下滑趋势的影响,而是继续保持超常的增长速度,这充分体现出软件和信息服务业技术创新“集聚”的特点,也就是说,如果没有软件和信息服务业的突出贡献,这一时期大连 GDP 的增长率将至少下降 1.58 个百分点,这意味着大连的经济增长将失去一个重要的推动力,大连当年的经济增长也不会持续增长。虽然软件和信息服务业的超常增长与扩张性的宏观政策存在某种关系,但不可否认的是,这种增长主要是软件技术的迅速进步和信息产品与服务需求超常增长推动的结果,从而说明软件和信息服务业对大连经济的高速增长有着不可低估的影响,特别是大连经济在 2005 年面对工业全面调整的严峻形势而没有出现严重的经济衰退,大连软件和信息服务业的高速成长是一个重要的决定性因素,具体见表 1-3。

表 1-3 大连三次产业和软件与信息服务业对名义 GDP 增长的贡献

年份	第一产业对名义 GDP 增长的贡献/%	第二产业对名义 GDP 增长的贡献/%	第三产业对名义 GDP 增长的贡献/%	软件与信息服务业对名义 GDP 增长的贡献/%	GDP 增长/%	软件拉动/%
1999	2.710 804	54.567 97	42.590 9	3.174 769	11.2	0.355 574
2000	1.651 666	51.173 8	47.267 33	2.805 976	11.8	0.331 105
2001	4.813 006	45.719 55	49.467 45	2.915 032	11.3	0.329 399
2002	4.171 067	50.956 24	44.872 7	3.285 228	14.1	0.463 217
2003	7.549 669	53.598 23	38.852 1	6.799 117	15.2	1.033 466
2004	5.315 917	60.996 35	33.687 73	5.315 917	16.2	0.861 179
2005	17.056 32	5.685 441	77.258 24	11.158 34	14.2	1.584 485
2006	5.582 958	56.003 53	38.413 52	7.505 897	16.4	1.230 967
2007	6.978 07	54.775 27	38.282 29	8.729 268	17.5	1.527 622

注:产业贡献率指各产业增加值增量与 GDP 增量之比;产业拉动指 GDP 增长率与各产业贡献率的乘积。

资料来源:《大连统计年鉴》(1999~2008 年);大连信息产业局。

(三) 软件与信息服务业对经济增长的贡献具有阶段性

将大连软件与信息服务业的发展时期分为两个阶段,即 1998~2002 年、2003~2007 年。通过对前面的分析测算后得出这两个阶段的软件与信息服务业产

业对名义 GDP 增长的平均贡献分别为 3.0% 和 7.9%。这两个阶段分别是大连软件与信息服务产业的起步和初级发展阶段,可以预计,2008~2012 年将是大连软件与信息服务产业大力发展和快速发展的时期,大连的软件与信息服务产业对 GDP 的贡献率将逐步增大。

(四) 软件与信息服务产业对同期 GDP 增长率的贡献更能反映客观实际

相对于名义 GDP 而言,软件与信息服务产业对同期 GDP 增长率的贡献更能真实地反映软件与信息服务产业对实际经济活动的影响。因此,我们今后的研究就更应该关注软件与信息服务产业对 GDP 增长的贡献,尤其是对名义产出与名义产出增长之间有巨大差距的时期,以免导致对软件与信息服务产业实际作用的长期低估和忽视。

第二节 软件和信息服务业的灰色关联度分析

软件与信息服务产业对经济增长的影响表现在两个方面。一方面是软件与信息服务产业对经济增长产生直接的影响,即软件与信息服务产业作为经济活动的组成部分,其产值规模和就业规模的不断扩大,直接促进了经济增长。这一部分是软件技术创新形成对总产出的影响,即软件与信息服务产业本身对经济增长的影响。另一方面是软件技术扩散对经济增长产生的间接影响。

软件和信息服务业与其他产业之间存在很强的关联性。第一,软件与信息服务产业与其他产业存在前向关联性。软件与信息服务产业的发展要依赖于其他产业对软件与信息服务产业产品、技术的需求,其他产业部门对软件与信息服务产业最终产品的需求越大,软件与信息服务产业的发展就越能有效地促进其他产业的扩张,从而推动整个经济的增长。第二,软件与信息服务产业与其他产业存在后向关联性。软件与信息服务产业的发展也依赖于其他产业的最终产品,软件与信息服务产业对其他产业部门最终产品的需求越强烈,就越能有效地促进其他产业的发展。例如,科学文化教育事业、交通运输业、酒店餐饮业、金融业和房地产业,它们与软件与信息服务产业内部行业有着较强的前向关联性和后向关联性。

科学文化教育事业为软件业输送人才,科学文化教育事业的发展带动软件和信息服务业的发展,反过来,软件和信息服务业的发展也带动了就业,促进了科学文化教育事业的发展。金融业能带动软件业、信息设备制造业、信息基础设施、房地产业的发展,房地产业可以带动建材业等产业的发展,产业的发展使居民收入水平提高反过来又增加软件业、信息设备制造业、金融业和房地产业的需求增长等。总之,一方面,软件与信息服务产业对社会各行各业的需求日趋增大,尤其是对第三产业的需求日益增加,使其对社会发展产生较大的推动作用;

另一方面,社会各行各业对软件产品、信息基础设施、信息设备的需求日趋增大,带动着软件等行业的发展,从而软件与信息服务产业通过对经济产生直接和间接影响,使产业结构得到调整、优化,带动其他行业发展,最终提高整个经济增长率水平。总之,软件技术通过技术创新和扩散作用来带动整个国民经济各行业的发展,而经济发展水平又是软件与信息服务产业发展的基本要素之一,它决定着软件与信息服务产业发展的规模和水平,经济发展水平越高,软件与信息服务产业发展所需的技术、资金、人才、基础设施、设备等条件就越好,就更能够极大地促进软件与信息服务产业的发展,从而带动整体经济发展。下面我们就利用邓聚龙教授的灰色关联度理论研究大连软件与信息服务产业的产业关联性。

一、灰色关联度定义及应用范围

灰色关联度是由我国著名学者邓聚龙教授创立的灰色系统理论的一个重要组成部分。所谓灰色关联度是指从反映系统行为特征的数据序列和与其相关的因素数据序列入手,通过灰色关联度来考察主行为因子和相关行为因子的关系紧密相关程度的。灰色系统理论是我国学者邓聚龙教授创立的一门新兴交叉学科,目前,灰色系统理论广泛应用在社会科学和自然科学中,它在区域经济优势分析、产业结构调整、宏观经济态势预测等方面都取得了较好的应用效果。

灰色关联度分析主要是用在不完全的信息中,对所分析研究的诸多因素通过一定步骤的数据处理,在随机的因素序列间找出它们彼此的关联性,并用量化表达灰色系统中诸因素之间的相互关联关系,通过发现主要矛盾找到要分析研究的诸多因素中的主要特性和主要影响因素,从而依据灰色关联度大小对灰色系统的多个影响因素进行排序。由于灰色理论对样本数量的大小没有特殊的要求,也不需要典型的数据分布规律,这就大大扩展了其发展空间。

二、灰色关联度分析的主要步骤

1. 选取反映系统行为特征的数据序列

首先要选取反映系统行为特征的数据序列,即参考序列,一般记为

$$X_0(t) = \{X_{01}, X_{02}, \dots, X_{0n}\}$$

与参考数列作关联比较的比较数列为

$$\{X_1(t), X_2(t), \dots, X_n(t)\} = \begin{Bmatrix} X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n} \\ X_{21}, X_{22}, \dots, X_{2n} \\ \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ X_{m1}, X_{m2}, \dots, X_{mn} \end{Bmatrix}$$

式中, n 为比较数列的数据个数, m 为参考数列的个数。