

软件产业发展的经济地理学分析

毕秀晶,汪明峰,宁越敏

(华东师范大学中国现代城市研究中心,上海 200062)

摘要:20世纪90年代以来,全球软件产业迅速发展,成为众多国家和地区信息服务业的核心内容。软件服务外包在全球范围内兴起,软件产业全球生产网络日益复杂。软件产业不断成为政府以及学者们研究的新热点,经济地理学视角的软件产业研究也不断涌现,但研究对象主要以发达国家以及印度、巴西等少数新兴软件国家为主,对中国软件产业的经济地理学研究尚比较缺乏。基于此,文章综述国内外经济地理学视角下的相关研究、总结研究方法、探寻一般研究思路,以期为中国区域及城市的软件产业研究工作提供参考,共同丰富与充实软件产业研究的理论与实证。在已有文献资料基础上,从软件产业空间分布及演变、软件产业空间格局形成的动力机制、软件产业集群、软件产业全球生产网络4个方面,对国外学者关于软件产业的经济地理学研究进展进行梳理,并总结软件产业相关研究的主要研究方法,最后提出对国内软件产业经济地理学研究的几点启示。

关键词:软件产业;空间分布;产业集群;全球生产网络

1 引言

信息技术革命以来,为适应全球经济和社会发展的需求变化,人类社会不可逆转地进入信息社会,发展信息产业成为全球经济发展的新趋势。与此同时,随着信息科学不断突破,信息产业不断软化,由硬件主导型向软件和服务主导型发展,软件产业逐渐成为全球经济的新引擎。自20世纪80年代起,软件产业开始由发达国家向发展中国家和地区扩散,不断在新的国家和地区形成新的增长点。中国软件产业起步较晚,但2000年以来,软件产业已经成为策动中国大城市经济增长与区域创新的重要力量。

软件产业是信息时代的新兴产业,其相关研究在20世纪80年代末才逐渐展开,研究数量较之浩瀚的服务业研究成果少之又少,而从经济地理学视角对软件产业进行的系统研究则更少。最早的经济地理学者对软件产业的研究是城市内部软件产业空间分布研究,早期的多数研究是依托生产性服务业空间结构及其演变这一研究课题进行的,软件产业常被选作生产性服务业区位研究的研究案例^[1-4]。随着软件产业的迅速发展,软件外包在全球

范围内兴起,软件产业的生产方式、创新系统及空间组织都发生着很大变化,印度、以色列、中国等发展中国家软件企业开始崛起,这一系列变化逐渐吸引了政府与学者对软件产业的关注。而受到20世纪90年代末“社会转向、文化转向、制度转向”思潮影响的经济地理学^[5],为日益复杂的软件产业生产网络、空间结构及创新系统研究提供了一个综合视角,一些学者开始将经济地理学研究理论与方法引入软件产业研究,从经济地理学视角对软件产业进行理论与实践研究,并产出了众多的学术成果,在整个软件产业研究中发挥着重要作用。相关研究主要集中于4个方面:软件产业空间分布及演变、软件产业区位选择的影响因素分析、软件产业集群研究、软件产业全球生产网络与区域创新系统研究。

目前国内软件产业研究仍然主要集中在产业发展战略、产业竞争力分析、软件外包路径选择等方面,部分学者在分析中国生产性服务业区位模式等研究中对软件产业的空间分布趋势进行了初步研究^[6-8],也有学者在分析中国外资研发产业的空间特征中分析了跨国软件公司在中国的总体区位特征^[9-11],深入、系统的经济地理学视角的相关研究还很少。本文在梳理软件产业相关文献的基础上,对

收稿日期:2010-09; 修订日期:2011-01.

基金项目:国家自然科学基金项目(41001106,40601028)。

作者简介:毕秀晶(1985-),女,博士研究生,主要研究方向为城市地理与城市经济。E-mail: xiujingbi@163.com

通讯作者:汪明峰(1977-),男,副教授,研究方向为城市地理与区域规划。E-mail: mfwang@re.ecnu.edu.cn

国外软件产业经济地理学视角的相关研究进行归纳和总结,以期为国内相关研究提供借鉴。

2 软件产业的空间分布及演变研究

产业的空间分布与再分布一直是经济地理研究的一个重要方面。新的信息和通讯技术的出现及发展,使一些持“技术决定论”学者强调网络等新兴技术作用,引发了全球化、信息化的发展会带来“距离死亡、地理终结”等论断^[12]。也有学者从信息产业的特性着手,认为信息产业是更具弹性的产业,因此其区位选择也会存在较大的弹性、表现出与传统服务业不同的特点,但不一定会剥夺地理空间的重要性,尤其是国家等政治空间^[13]。同时另外一些学者则认为技术、信息资源等的不均衡将会使现有的空间分异进一步加剧^[14]。软件产业作为信息时代的新兴产业,其空间集聚与扩散研究便成为学者们的研究案例之一。总体来看,软件产业空间研究可以归纳为3个方面:全球空间模式演变、国家或区域层次的空间分布、城市内部产业空间分布及演变。

2.1 全球层面

2.1.1 软件产业的全球空间演变研究

从全球层次来看,软件产业主要集聚在全球城市体系中主要的大都市中,并不断向次级大都市扩散^[15-17]。几十年的发展过程,软件产业的全球空间分布状况发生了很大的变化,单从空间形态演化上讲,软件产业的发展过程是空间扩散的过程,但从产业链与权力关系视角讲,是权力集中的过程。

世界软件产业从20世纪70年代中后期开始起步,进入90年代开始保持高速增长。早期的生产与消费市场主要集中在以美国为龙头的发达国家,随着互联网广泛应用背景下软件市场的全球扩张,加之发达国家面临技术劳动力短缺与高成本等问题,软件产业开始向印度、巴西、新加坡、台湾等地区扩散。比如,到2000年左右,印度软件产业的全球市场份额已经取得了很大进展,尤其是其软件出口规模已达到全球第二^[18-19]。Egan^[15]通过比较两个时间截面上的全球软件产业分布特点,得出在世界各国都重视软件产业的今天,虽然软件产业正逐渐从其起源中心向外扩散,但并没有绝对分散。昔日的产业集群失去其市场份额,并被集中的新集群所

取代,如都柏林、班加罗尔等城市日益成为新的集聚中心。Evans^[16]则进一步对全球软件产业的增长份额进行分析,利用GIS密度图反映出21世纪软件产业增长最显著的城市是班加罗尔和都柏林。Arora^[17]研究了印度、以色列两国软件产业的发展历史与发展模式,通过分析跨国公司、本土企业等不同类型软件企业间的产业链价值关系,得出软件产业的产业链高端仍然集中在发达国家,实现价值链升级是两国面临的重要挑战^[20]。发达国家是软件产业标准的制定者,随着软件产业同构跨国投资、跨国公司设立分支机构、与发展中国家的外包企业建立合作关系等方式向全球扩散,整个产业的核心价值部分仍然集中在发达国家。总体上看,经过几十年的发展,软件产业的全球扩散现象显著,但这种扩散并不是随机扩散,扩散过程仍然具有不均衡性,软件产业全球空间格局还是以集聚在少数国家和地区为主,或者说全球少数的一些大都市中^[21]。

2.1.2 软件产业的全球空间演变影响因素研究

对于软件产业不断从全球城市向发展中国家的大都市扩散的原因,首先是不断发展的交通通讯技术为这一扩散提供了可能性^[15]。此外,廉价而丰富的人力资源、较高质量的信息通讯设施、市场需求、政府重视等也是推动扩散的主要因素。如Arora^[20]认为人力资源、通讯设施、金融服务能力是印度吸引美国软件产业转移的主要原因,在低成本之外,技术能力与创新氛围也至关重要。Zhao等^[22]将中国与印度的政府政策支持、产业集群、人力资本、教育、历史因素、全球化、市场需求等要素对两个国家软件外包业的发展竞争力进行了比较分析,试图解释全球软件产业大规模向印度与中国扩散的原因。Arora等^[23]认为巴西、中国、印度、爱尔兰、以色列五国软件产业能够崛起的主要因素,在于开放的经济环境、外资流入及跨国公司的知识外溢、政府支持以及具有国际性流动的人力资本。Egan^[15]则认为软件产业的扩散本质上源于软件产业的劳动力空间分异,并提出了软件产业新兴的空间分布形式——应用区。Egan所指的应用区是指,由于在新的全球劳动分工背景下高技能劳动力的技术区别造成了劳动力分异,形成一些开发特定用途的软件集聚区,称为“应用区”。

2.2 国家或区域层面

国家或区域层次的相关研究以实证研究为主,

主要集中在发达国家和发展中国家新崛起的区域,如北美、欧洲、日本以及后来崛起的印度、韩国等国家。区位商法、就业比重等是主要的研究方法。研究发现,不论是在发达区域还是发展中国家,软件产业的空间形态以集聚为主,分布在区域内少数大都市内。

2.2.1 发达国家空间分布研究

美国是世界软件产业的渊源地,是当今世界上最大和最强的软件生产国,拥有规模各异的软件公司8万多个,占据了世界2/3以上的软件市场。同时,美国软件产业空间分布十分不均衡,集聚现象显著,硅谷、犹他州、西雅图和东部区域等4大软件产业基地集聚了大量的软件企业,带动了整个区域的软件业发展。美国硅谷和128公路集聚了美国很大一部分软件公司,尤其是操作系统和高端软件公司的集聚引领了全球软件产业技术发展方向^[24]。同样,Evans^[16]对英国大伦敦地区创意产业分布的研究过程中发现,休闲软件业的区位熵达到3以上,在整个大伦敦地区形成了10个创新集聚节点,集聚现象非常明显。Arai^[25]对日本软件产业空间集聚实证研究同样表明,日本软件产业的分布具有高度的不均衡性,主要集中在几个为数不多的中心城区内,以公司总数计,东京和大阪多媒体软件企业总数分布占据全国的31%和14%。Weterings^[26]以荷兰为研究地域,考察了该国软件服务业地理空间扩散与布局的动态性,发现该国软件产业演进过程显示出非随机集聚于大的城市区域。Pedersen等^[27]、Riain^[28]、Kesidou^[29]等对瑞士、爱尔兰、乌拉圭等国家软件产业空间分布的研究也证明了以上观点。

2.2.2 发展中国家空间分布及演变研究

对于软件产业后发国家和地区的实证研究结果也表明,区域内软件产业的空间分布主要集中在少数几个城市中。如Kambhampati对印度大都市区和非大都市区软件产业空间分布进行了实证分析,发现印度软件部门产值主要集中在孟买、德里、班加罗尔。1997年,孟买、德里、班加罗尔分别集聚了全国32%、20%和17%的软件企业,3大城市共集聚了全国70%左右的软件公司。2000年后,软件企业开始向区位较好的小城市或者大城市的边缘区转移,形成了特定区域内的“产业连绵区”或“多核心”的模式,但软件产业的空间分布仍然以集聚为

主^[30]。秦键等则将印度软件产业的集聚过程划分为“分散—集中—偏移”3个阶段:①早期软件企业分布在各工业中心,企业数量少,布局较为分散;②由于政府政策和外部环境的推动,印度软件产业呈现高度的地域集中,形成了6大集聚区;③第三阶段软件产业的集聚中心发生了偏移扩散,但空间形态仍然呈现高度集聚。研究认为影响印度软件产业集聚及变化的因素可以概括为智力资源、区域环境、供应链环境、政策扶持、社会结构和历史文化因素,其中智力资源和政策导向是关键^[31]。薛澜等^[9]、杜德斌等^[10-11]学者对跨国公司在中国的R&D投资活动研究过程中,关注到IT跨国公司在中国的空间分布高度集聚在东部沿海少数省份和区域,主要是北京、上海、深圳等全国性或区域性经济中心城市,IT跨国公司相对其他产业的跨国公司更加高度集中在长三角地区(46%)。而其变动趋势呈现出核心区域不断向长三角地区集中,同时以成都与重庆为核心的西部集聚中心有所显现等特征。薛澜等通过对电子信息行业跨国公司中国独立研发机构的调查和访谈得出,低成本高素质人才的充足供应是吸引跨国公司建立中国独立研发机构的重要因素,此外中国特殊的市场需求也是跨国公司在华设立研发机构的推动力。杜德斌认为这些跨国公司研发机构集聚在东部沿海发达地区的主要原因在于,在发展中国家只有这类地区创新资源密集、政府投入巨大、集聚大量跨国公司,为研发机构的集聚创造了良好的环境。

总体看来,这一方面的实证研究较为充分,结论较为一致,即在区域层面软件产业高度集聚于区域内较为发达的大都市区内,尽管软件产业发展过程中表现出向城市边缘、次级城市扩散的现象,但空间形态仍然是集聚分布为主,主要集聚在大都市区及其周边区域。

2.3 城市内部

2.3.1 21世纪以前的相关研究

城市内部软件产业的空间分布及演变研究是最早的软件产业空间研究内容。传统的研究认为,包括软件产业在内的生产性服务业最重要的特征是使用者与提供者需要面对面的接触,使得产业高度集中于城市中心(CBD)^[32]。交通通讯技术的发展,使得技术能够部分替代面对面交流,CBD的吸引力逐渐减弱^[1]。但也有学者认为生产性服务业中

不同行业的区位选择因子不同,受到交通通讯技术的影响不同。随着生产者服务业空间集聚研究的焦点逐渐转向其在大都市区内部的区位选择^[2],尤其是对生产者服务业“去中心化”的实证与预测,软件产业空间演变则经常被学者选作服务业空间重构的案例。例如,Gad在早期进行生产性服务业分行业区位特征研究中发现,软件服务业相对于法律、咨询服务业等对面对面交流的依赖度小,更容易呈现郊区化的趋势,并且提出办公服务业不同部门对于面对面联系的依赖性是有区别的^[3]。此外,Stanback^[4]对纽约、费城、芝加哥、亚特兰大的软件产业、数据服务业的区位进行实证研究,发现其区位选择更倾向于郊区,从实证角度验证了以上4个城市软件产业郊区化的现象。但是Scott则认为,生产性服务业从城市中心区域向边缘区域扩散的现象是源于经济发展的需求和弹性生产方式的出现。网络信息技术的兴起加剧了面对面对面接触,具有高度“前台”功能的生产性服务业仍然保持集聚的趋势。受此影响,属于传统“后台”功能的生产性服务业出现郊区化,享受较低的商务成本。而软件产业在一定程度上“前台”功能作用不是很突出,更倾向于郊区化趋势^[32]。

总体而言,20世纪的大部分研究结果都表明,软件产业的空间分布以扩散为主,从中心城区向郊区扩散并在郊区形成新的边缘集聚中心,是生产性服务业中郊区化最为明显的行业之一。但学者们对软件产业的进一步深入研究发现,软件产业的“郊区化”趋势并不是绝对的,不能一概而论,不同类型软件企业、不同发展阶段企业、大型软件企业的不同部门其区位选择方式都不尽相同。

2.3.2 21世纪国外相关研究

Aranya^[33]以班加罗尔为例,通过问卷与访谈的方法对软件产业的区位演变进行深入的研究。作者选取Wipro、IBM印度总公司、I flex等3个规模比较大、发展历史比较长的印度软件企业公司进行了问卷调查及访谈,发现3家公司的公司总部、研发中心以及生产部门都经历了CBD—SBD—郊区的演变过程。这些企业的区位变迁过程大致可以划分为3个阶段:①最初总部及研发中心在CBD、机场附近的综合商务办公楼设立联络点;②开发中心扩张至CBD和SBD的商务综合办公楼;③在原来的办公区的基础上,沿高速路布局单独的办公楼,并将公司总部向郊区迁移。在这些大公司向郊区

扩展的过程中,一些中小企业也跟随大企业向郊区的开发中心集聚,完成郊区化的过程。Aranya根据班加罗尔软件企业发展过程的再区位特点,将软件企业的再区位过程可以归纳为以下3个阶段:①大部分公司的初始区位都选择在市中心,便于公司宣传以及与客户交流;②公司在市场上树立了一定的信誉度和知名度后,开始发展他们的开发中心。管理中心迁出原来的区位,开发中心向外扩张或者是在其他地方继续建立开发中心;③开发中心分散化模式继续,但关键开发中心和控制中心开始在郊区整合。

软件公司在不同发展阶段其区位选择有所不同,同时不同类型的软件企业的区位决策也有所不同,为此有学者深入到软件产业内分工视角对企业空间区位选择进行研究^[21,25,34]。Isaksen^[21]将软件产业分为基础软件供应商、软件产品、软件咨询以及售后服务4类,通过电话访谈调查奥斯陆(挪威首都)内软件产业集群的内部联系,发现不同类型的软件公司与顾客面对面交流的需求程度各不相同,软件咨询与售后服务的中心集聚化趋势最为明显,而且随着公司的发展壮大,这两种类型的企业会在边缘区软件产业集中的地区设立办事处,但其总部一般还是留在CBD。此外,以标准软件生产为主的软件公司与以定制生产为主的公司对面对面交流的需求度也不一致,以定制软件产品为主的公司对面对面交流的需求更强烈,中心集聚化趋势也更为明显。例如,菲尼克斯的软件产业呈现出一定的郊区化趋势,但软件服务业仍然高度集聚在中心城区,一些公司的研发中心则主要分布在外围区域^[35]。对巴黎的研究也表明,软件研发中心容易在外围区域形成集聚^[36]。

2.3.3 21世纪中国高新技术产业城市区位研究

国内学者闫小培^[37]、覃成林^[38]、王缉慈等^[39]分别对信息技术产业等高新技术产业的城市内部空间区位进行了分析研究,发现中国城市内部高新技术产业的集聚分布特征较为明显。在其空间区位的演化过程中,这类企业不同于污染性企业具有强烈的郊区化倾向,而保留在了城市核心区^[40]。袁丰等^[41]进一步实证了苏州市信息通讯企业的空间集聚及演化特征,得出苏州市信息通讯企业集聚峰区逐渐由老城区向外围推移,逐渐形成以老城区和周边的开发区为核心的群团式分布特征。

在信息时代的组织转变进程中,产业在空间分

布上呈现出扩散性和集聚性的双重特点,即“集中式的分散”(centralized decentralization)^[42-43],反映在软件产业的空间分布演变上这种作用尤为突出。新的信息和通信技术在传送实时信息和数字化商品之时,很明显已经产生了新的区位形式,集中和扩散的力量同时存在,当然在不同部门和不同空间层级上,这两种力量的组合与作用也是不同的^[44]。总体上看,软件产业空间分布的核心特征是空间集聚,空间分布的演变过程属于扩散式的集中,城市内部集聚模式表现出由“单中心”向“多中心”转变的特征。软件产业内部不同类型企业区位选择特征出现分化,部分企业倾向于集聚在中心城区,部分企业倾向于集聚于城市边缘区域,产业的郊区化、边缘化现象在研究的案例城市中普遍存在。但是多中心集聚并不一定是软件产业空间分布的固定形态,这与城市软件产业构成具有一定关系。以班加罗尔为例,班加罗尔软件产业以软件外包为主,其主要客户多位于海外,在这种背景下郊区的区位相对于CBD地区来说面对面交流劣势不大,这加剧这些软件公司郊区化或者边缘化的导向。

3 软件产业空间分布的动力机制研究

传统的研究认为,软件产业是生产性服务业的一种,也是依托办公楼分布的办公服务业,因此接近客户的需求使得其高度集聚在中心城区。依托生产性服务业的空间区位研究而进行的软件产业区位影响因素探讨主要集中在20世纪90年代。从研究视角看,20世纪针对区位选择影响因素的实证研究大体可以归为三类:第一类是关于面对面交流的作用以及信息技术对其可替代性;第二类是关于组织重构及其空间响应;第三类是公司内部或外部的其他区位决定因素^[33]。Illeris(1996)整理了相关研究并将主要的区位影响因素归纳为以下4个方面:①与接近性相关的因素,接近客户、信息源、劳

动力市场等;②与通达性相关的因素,如交通、信息基础设施条件等;③与环境相关的因素,如区位知名度、社会和居住环境、办公设施条件、市场环境状况等;④与决策者个人相关的因素,如个人喜好、居住习惯等^[1]。

21世纪以后,学者们开始关注软件产业空间分布的特殊性,软件产业区位选择影响因素开始作为单独的研究对象被学者所关注。罗家德对台商IT企业在大陆投资的状况进行了实地调研,研究发现台商在选择区位的时候,除了考虑市场、行政便利、交通等因素外,还考虑一个重要因素:投资是否有一个健全产业网络^[45]。Arai^[25]、Aranya^[33]、Moriset^[34]等学者对软件产业分类进行了细化,发现不同类型软件企业、不同发展阶段的软件企业、市场导向不同软件企业其区位选择的影响因素各不相同。

3.1 软件企业不同发展阶段的区位选择影响因素

Aranya^[33]将班加罗尔出口导向型软件企业的发展分为3个阶段:初始创业阶段、开发中心扩张阶段、开发中心进一步扩散阶段。处于3个不同阶段的企业其区位选择的影响因素也不相同(表1)。在软件产业选择区位和再区位的过程中,不同发展阶段,影响区位决策的因素可分为4类:交流因素、机构因素、政策因素和价值因素。交流因素是指现实的交通条件以及高科技条件下的通讯、网络等先进设备的质量;机构因素是指转变公司运行方式;政策因素是指区域管制等空间政策和税收激励政策;价值因素是指区位的社会文化方面的影响,例如寻求更好的城市环境。此外,业务模式转变(本地生产到离岸业务的转变)、业务发展导致员工增多、由于项目安全将功能分化等都会导致组织扩张,进而导致公司办公室在城市区位的变化。

3.2 不同地区不同类型软件企业区位选择影响因素

综合现有对软件企业区位选择影响因素研究的相关文献,发现学者们试图从理论上建立软件产业区位选择的模型,但是,不同学者从不同的软件类型进行研究得出的结果并不一致。

表1 不同发展阶段影响软件企业区位选择的区位因素

Tab.1 The determinants of location at each development phase of the enterprises

	交流因素	机构因素	政策因素	价值参考
阶段一 初始创业阶段	基础设施质量与交通成本之间的权衡	公司的所有制、公司的规模、公司的注册资金等		
阶段二 开发中心扩张阶段	相互竞争公司的空间分离	是否转向离岸生产、增加员工队伍	税收优惠政策	
阶段三 开发中心分散阶段	谋求不同开发中心之间的相互临近	公司规模、控制功能、基础设施升级	税收优惠政策	公司形象、更好的城市环境、风险防御系统

资料来源:根据参考文献[33]整理。

Moriset^[34]通过问卷调查发现,法国里昂大都市区88%的网络软件公司认为其区位选择与接近市场的关联度并不大,其最主要的区位影响因素是:办公楼价格、交通便利程度、生活质量、临近居住区,其次是电信网络的通达性。

Arai^[25]对东京电话黄页的企业进行分类整理,利用GIS分析技术划分软件产业集聚区,并对软件设计和应用服务企业进行问卷调查,发现影响软件设计和应用服务类最主要的因素依次是:上下游供应链之间的可达性、当地劳动力市场、居住环境及亲切度,而办公租金价格是得分最少的因素。

较多的培训机会、经常能与客户接触、与软件产业内的其他员工具有非正式交流的机会、竞争者之间的联系、靠近高校研究所等科研机构等因素是奥斯陆软件咨询企业区位决策的主要影响因子^[21]。

4 软件产业的产业集群研究

关于软件产业的产业集群研究可以概括为3个方面:新兴产业的产业集群与传统产业集群有什么异同?软件产业集群的集聚机制是什么?从效率来看集群真的能提高产业的产出效率吗?

传统研究认为企业空间集聚的原因在于节约运输成本、加强企业协作以及基础设施共享。而软件产业是以网络通信设施为基础,依赖具有创新性的人力资本、复杂的知识以及具有时效性的信息,因而其产业集群也表现出与传统产业集群不同的特点^[21]。这种类型产业集群在典型区位、区位因子、知识外溢过程、产业集群形成机制等方面与传统产业集群具有一定的差异(表2)。

表2 传统产业与新兴产业集群差异分析

Tab.2 Characteristics of "old" and "new" regional clusters

	传统产业集群	新兴产业集群
典型例子	工业园区	知识密集型集群
典型产业	普通制造业	软件产业
典型区位	扩散区位模式	集中在大城市
高级活动的区位因子	具有悠久的开发历史、生产多样性产品的区域	交通节点、临近大规模市场的新兴科技开发区
重要的外部经济	集群内上下游企业间分工与合作	集群内创新与竞争的氛围
社会机构类型	具体的空间、地方性团体	具体的群体、专业性团体
知识外溢过程	产业环境	与客户以及研究机构合作的创新推动
产业集群形成的主要机制	供应方影响为主, 区位因素、知识溢出, 创新能力已经竞争力提升	需求方方向为主, 与需求客户的密切合作

资料来源:根据参考文献[21]整理。

在产业集群的集聚机制探讨方面也有众多学者进行了研究。Aranya^[33]认为班加罗尔软件产业空间分布可以归纳为4个主要的集聚区,并且每一个代表了一种独立的形态: CBD和次级中心区SBD—商务中心的综合办公区;南部和东北的城市外围区(住宅区附近形成的集聚区);沿主要高速路至郊区(公司独立办公区);专业科技园区或边缘区(专业化多租户办公综合体和独立公司园区)。作者认为政府在政策上鼓励软件企业转移到政府在边缘地区开发的科技园区中,导致中小企业大量涌入,是城市边缘区形成新软件产业集聚区的主要原因。Breznitz^[46]认为以色列的信息政策成功地构造了国家园区的计算机硬件环境,为软件产业集聚创造了前提条件,因而得出了“区域政策对一个区域形成某种产业环境具有非常重要的作用”这一论断。

已有研究表明,政府的政策与规划软件对产业的空间集聚起到了非常重要的作用,尤其是对软件产业处在初级发展阶段的区域。但政府的这种作用不是持续的,随着产业的发展、地方产业的升级,成熟的集群所能提供的技术创新能力、产业氛围、金融等高级服务能力等不断成为集群的重要吸引力。例如除了政策引导之外,产业集群能够产生知识外溢也是促进企业集聚分布的重要原因。Kesidou^[29]定量研究分析巴拉圭软件产业集群知识外溢(LKS)对地方经济的影响,通过实证研究发现LKS通过劳动力流动、公司合并、非正式交流等渠道对公司的创新起到了正面的影响,而从整个区域层面来讲,软件产业集聚区的知识外溢可以被看作是区域创新与发展的驱动器。Yang^[47]通过比较台湾科技园区内的软件企业与园区外的软件企业的研发产出率,发现园区内企业的产出率明显高于园区外的企业,主要是因为园区内的企业具有集群效应。Tripp^[48]通过比较集群内与集群外企业的创新活动发现,集群内的企业更多的参与了创新与研发活动,并且认为软件集群所营造的正式网络(合作开发等)、非正式网络(以信任为基础的网络)、员工流动面对面交流等的知识外溢以及市场联系等共同促进了集群内企业间的知识转移。台湾学者罗家德使用人际关系网络方法对美国硅谷和128公路进行比较研究,两地集聚越来越多的软件巨头的根本原因在于其所形成的集群网络更能使企业具有竞争优势^[49]。

5 软件产业的全球生产网络研究

随着新的全球化生产组织模式的发展,软件外包在全球范围内得到迅速发展,印度、以色列、爱尔兰、巴西、中国等国家成为美国、日本等发达国家的主要承接国。新兴软件产业区域日益成为全球生产网络的专业化节点,使整个软件产业全球生产网络日趋复杂^[50]。软件产业的产业链、生产网络以及区域在全球生产网络的地位与升级成为近几年的热门话题。

5.1 软件产业价值链

Arora^[17]形象地将软件产业的产业链设计为具有6个部分的瀑布模型(图1):需求分析、高层次设计、低层次设计、编码、测试与后期支持,6个阶段后到达消费用户构成软件开发的产业链。在完整的软件开发产业链中,高附加值活动主要集中产业链的两端,需求分析与高层次设计利润最高,中间的低层次设计附加值最小、利润最低。而在软件产业的全球劳动分工中,软件外包实际上是以发达的信息通讯技术为基础将低附加值的部分发包给价值链下游的公司,例如附加值低的低层次设计和编码逐步外包出去,而利润较高、有利于提高企业竞争力的需求分析、高层次设计等核心部分仍然是发达国家的主要业务^[50]。

Arora^[20]对印度跨国公司与本土企业产业链价值关系进行深入研究,得出软件产业的价值链高端仍然集中在发达国家,实现价值链升级是印度面临的重要挑战。Yang^[51]对中国苏州28家IT企业进行调查,发现19家企业上/下游产业链联系全部位于海外,产品的附加值相对较低,与本地其他企业的联系不多。Wang^[52]进一步研究了全球生产网络本地化对苏州地方经济的影响,认为税收和就业是主要的作用,技术溢出效应很小。徐丽梅等^[7]将软件产业的产业链总结为产品模式、代工模式和服务模式三部分,构造了软件产业的微笑曲线(图2)。产品模式主要为基础软件和系统集成,处于价值的高端,技术壁垒相当高,附加值也高;软件代工主要包括中间件和嵌入式软件的编制,代工难度相对较小,利润也较低,处于微笑曲线的底端;服务模式即为软件服务,也具有较高的知识含量和附加值。而目前中国的软件公司多处于微笑曲线的低端,以代工模式为主。

5.2 软件产业的价值链升级及网络地位升级

总体来说,融入全球生产网络的利与弊是共存的,Riain^[28]以爱尔兰软件产业为例,指出全球生产网络为爱尔兰软件产业提供了了更多的获取资源的潜在渠道,但同时由于全球网络具有明显的等级结构致使发展中国家或区域很难进入高价值段领域。因此,如何能够把握全球网络带来的机遇,提高地区产业在网络中的地位显得尤为重要。

Humphery等认为价值链升级有4种类型:工艺升级、产品升级、产品升级和链升级^[53]。Riain^[28]认为软件产业是技术驱动型的商品链,技术驱动型商品链(TDCC)的核心是技术标准和平台软件,其次最重要的是标准化的应用软件与系统集成以及部分公司提供系统定制、软件咨询等客户服务工作,地方公司可以利用本土化优势向终端用户客服及相关方向发展从而能够提升在网络节点中的位置。也有研究者认为软件产业属于专业供应和客户驱动型产业,可以通过培育NVC(National Value Chains)来为产业链攀升创造环境^[54]。Chaminade^[50]研究了班加罗尔作为全球软件产业的一个专业化节点在全球的位置变化,发现跨国公司投资、当地政府的支持、本土企业的发展等因素使班加罗尔软件产业不断融入全球生产网络,并促使班加罗尔软件产中的本土企业不断从低成本依赖型企业向价值链高端演进。值得强调的是本土的区域创新系

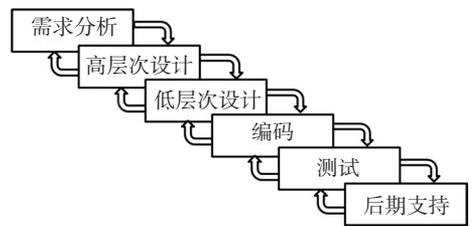


图1 软件开发瀑布流程图

Fig.1 The waterfall model of software development

资料来源:根据参考文献[17]绘制。

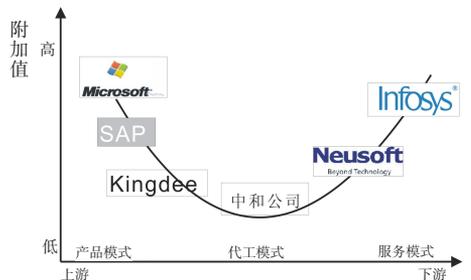


图2 软件产业微笑曲线图

Fig.2 The smiling curve of software industry.

资料来源:根据参考文献[7]绘制。

统不断完善在促进班加罗尔软件产业升级过程中起到非常重要的作用。Gertler^[55]、Chen^[56]、徐建伟等^[57]对融入全球生产网络的生物技术、信息技术产业等的价值链攀升途径也进行了分析研究。

6 软件产业经济地理学研究主要方法

6.1 描述或比较分析法

早期的研究方法主要以定性描述为主,主要利用统计数据初步整理、SWOT分析、不同地区比较分析等方法进行定性阐述,这是经济地理学研究的传统方法。如Zhao通过比较中国与印度的政府政策支持、产业集群、人力资本、教育、历史因素、全球化、市场需求等要素对两个软件外包业的发展竞争力进行了比较分析,并试图解释全球软件产业大规模向印度与中国扩散的原因^[22]。再如Shaw通过定性分析IT产业的行业特征、政府的作用及来自新加坡外资的影响对印度班加罗尔城市发展边缘化现象进程解释^[58]。Parthasarathy用逻辑归纳法分析本土计算机软件企业对整个班加罗尔产业发展及创新作用^[59]。

6.2 建立指标体系以及应用定量研究模型

自20世纪末以来,随着计算机技术的广泛应用,先后出现了许多定量研究模型。随着地区软件产业相关数据不断完善,许多定量模型被引入软件产业的研究之中。同时也有一些学者曾尝试通过构建某些指标或参考系数来使研究进一步量化。如Adrian建立剥夺指数评价墨西哥华雷斯城软件产业在全球本土化过程中受到影响^[60]。Yang^[47]在比较台湾科技园内以及园区外企业的创新能力时,利用收集到的面板数据建立知识溢出模型,从而在一定程度上解释了园区内企业较高的创新能力。

6.3 基于ArcGIS等工具的空间分析方法

空间分析是地理科学的学科特色,依托空间数据的属性信息,将空间相关要素融入到产业的分析之中。测度产业的空间集聚程度、划分产业集聚区、对集聚区进行缓冲等空间分析预测产业扩张方向是目前软件产业应用空间分析的几个主要方向。例如Arai利用GIS技术的Ward方法通过测算企业之间距离确定集聚区域对东京多媒体软件企业的集聚区进行了空间界定^[25]。Evans^[16]则进一步对全球软件产业的增长份额进行分析,利用GIS密

度图反映全球软件产业空间分布。

6.4 问卷调查与访谈方法

由于软件产业出现的时间较短,相对统一的分类以及统计标准还没有建立,各地区统计数据也不尽相同,因此利用统计数据定量分析有时难免存在一定局限性,而问卷调查和访谈法可以从企业、员工等微观角度阐述问题,因而被认为是对传统研究方法的一种很好补充。如Ania对墨西哥软件服务业企业进行问卷调查,从微观视角调查企业的本地联系、员工的流动频率等以解释墨西哥软件服务业企业集聚在少数区域的主要原因^[61];也有学者通过对集聚内企业高管及员工日常活动的问卷调查来获得企业与员工的详细信息从而进一步得出每个集群的特征以及集群内企业选址的主要原因^[25];Isaksen^[21]通过电话访谈调查奥斯陆内软件产业集群的内部联系;Aranya^[33]则通过与印度3家最大的软件公司的领导进行座谈,并结合问卷调查的方法来分析班加罗尔软件企业区位选择与再选择的模式。

总体来讲,20世纪的研究方法多以多元统计方法加以定性分析为主,资料来源多为统计资料。后期研究在方法上更加多元化,地理信息系统的空间分析方法得到应用、建模等多元统计分析方法进一步加强,数据来源开始以统计数据并结合问卷调查、深度访谈为主。

7 对中国地理学相关研究的启示

新的信息和通信技术(ICTs)在经济发展中的作用不仅仅反映在它创造了一个新的产业部门,更重要的是它促进知识扩散、应用和创新的功能^[62]。软件产业作为信息时代的新兴产业虽然发展时间不长,但已经成为地方经济的重要引擎,其网络组织日益复杂,而关于软件产业的这方面研究还都处于初级阶段,尤其是中国的经济地理学视角的软件产业研究数量与涉及领域还相当少。而中国的软件产业发展迅速,目前中国软件产业已位居世界第四,中国转型时期的制度环境为中国软件产业提供了与别国不同的成长环境,这一系列问题为地理学者提供了广阔的研究领域。

(1) 转型背景下中国都市区内软件产业空间分布及演变研究

相比较国外研究而言,中国软件产业空间区位的深入研究要少得多。处在经济转型时期的中国,政府、地方和全球资本间相互作用深刻影响了区域与城市发展,影响了企业的区位选择,使中国城市的产业空间具有了一定的典型性与代表性^[41]。因此,研究中国大都市内软件产业的区位模式在理论与实证方面都具有重要的意义。此外,软件产业虽然是以办公楼为基础的楼宇经济类产业,但由于软件产业的自身特性以及全球外包的兴起等原因,至使软件产业的分布表现出一些新的特征。中国继印度之后成为发达国家软件产业的主要承包国之一,国内有些城市软件外包产业发展迅速,以外包业务为主的城市内企业的空间区位的差异性也值得我们进一步深入研究。

(2) 社会主义国家制度环境下软件产业发展、空间模式形成的主要动力机制研究

相比发达国家软件产业的发展,中国软件产业起步比较晚,甚至比印度还要晚 10 多年。但从起步至今,经过二十几年的发展中国软件销售额已超越印度发展成为全球第四大软件生产国。因此,中国软件产业的发展动力值得我们深入研究,是制度环境、市场、政府、外资、人力资本还是其他因素?中国特有的制度环境下,软件产业的集聚与扩散机制也是一个值得研究的命题。

(3) 软件产业发展的区位因素及后发地区产业发展路径研究

软件产业与研发等其他生产性服务业有相似之处,也有很大的差异性。软件产业不同于制造业对地区资源禀赋有很大的要求,也不同于其他生产性服务业具有一定的门槛阈值。软件产业唯一依赖的人力资本是可以流动的,这为发展中地区发展软件产业提供了一定的可能性。以印度为例,随着印度软件产业的发展,软件产业集聚区出现了空间偏移,一些相对落后的边缘地区形成了新的软件产业集聚区。在中国,这种空间偏移是否存在,具备哪些区位因子的区域更具备后发优势呢?都是值得研究的问题。定性定量相结合深入研究影响中国软件企业区位选择的影响因子具有重要的理论与实践意义。尤其是中国软件产业空间格局形成过程中政府的科技园区、优惠政策等行为所起的作用,这种作用在企业创新、升级等方面是否具有持续的促进作用。

(4) 软件产业集群与创新研究

国内外有关产业集群的研究浩如烟海,但针对国内软件产业集聚区的深入研究则相对很少。随着中国各地软件园区、软件生产基地等不断成熟,政府主导型的软件产业集聚区已经初具规模,这些集聚区内的企业网络、创新机制、核心节点等都将是具有重要价值的研究课题。这些集聚区能否称作产业集群,与其他类型集聚区(内生型、嵌入型、外生型)创新模式是否存在差异性,集聚区内外企业的产出效率比较以及全球化对这些产业集聚区的影响如何都值得我们深入研究。

(5) 软件产业全球生产网络与地区网络节点攀升研究

在全球劳动分工原则支配下,软件产业的全球生产网络已基本形成并日益复杂化^[50]。全球生产网络各节点在空间布局上并非均质化的,“全球在地化”和“在地全球化”都需要在特定条件下实现,各种自然与社会要素的作用与机制在不同地方都不尽相同^[63]。目前全球生产网络的理论研究较多,实证研究较少,而且实证研究主要集中于美国、印度、爱尔兰等国家的主要城市,对中国软件产业全球生产网络的研究比较少。随着中国软件产业发展,中国软件产业与全球软件产业的联系日益紧密,北京、上海等城市已逐渐成长为全球网络中的节点城市。因此,在这种背景下,中国软件产业在全球生产网络中的地位问题、企业网络组织情况与权力关系如何分配、中国节点城市在全球生产网络中节点位置的提升与赶超等问题需要深入分析和验证。

参考文献

- [1] Illeris. The service economy: A Geography Approach. Chichester: John Wiley & Sons, 1996.
- [2] Coffey W J, Drolet R. The intrametropolitan location of high order services: Patterns, factors and mobility in Montreal. *Papers in Regional Science*, 1996, 75(6): 293-323.
- [3] Gad G. Face-to-face linkages and office decentralization potential: A study of Toronto//Daniels P W. *Spatial Patterns of Office Growth and Location*. London: John Wiley U.K, 1979.
- [4] Stanback T M G. *The New Suburbanization: Challenge to the Central City*. Boulder: Westview, 1991.
- [5] 宗会明,周素红,闫小培. 经济地理学视角下的物流活动研究进展及启示. *地理科学进展*, 2010, 29(8): 906-912.

- [6] 甄峰, 刘慧, 郑俊. 城市生产性服务业空间分布研究: 以南京为例. *世界地理研究*, 2008, 17(1): 24-31.
- [7] 徐丽梅, 王貽志. 上海软件产业发展现状与策略研究. *情报科学*, 2009, 27(1): 145-155.
- [8] 姚慧琴, 胡永亮. 软件产业的集聚化发展趋势. *河南科技大学学报*, 2003, 21(3): 84-86.
- [9] 薛澜, 沈群红, 王书贵. 全球化战略下跨国公司在华研发投入投资布局: 基于跨国公司在华独立研发机构行业分布差异的实证分析. *管理世界*, 2002(3): 33-42.
- [10] 杜德斌, 周天瑜, 王勇, 等. 世界R&D产业的发展现状及趋势. *世界地理研究*, 2007, 16(1): 1-7.
- [11] 杜德斌, 孙一飞, 盛垒, 等. 跨国公司在华R&D机构的空间集聚研究. *世界地理研究*, 2010, 19(3): 1-13.
- [12] O'Brien R. *Global Financial Integration: The End of Geography*. London: Royal Institute of International Affairs, and Pinter, 1992.
- [13] Sassen, Sakia. *The Spatial Organization of Information Industries: Implications for the Role of the State*. London: Lynne Rienner, 1997.
- [14] Agnes P. The "End of Geography" in Financial Services? Local Embeddedness and Territorialization in the Interest Rate Swaps Industry. *Economic Geography*, 2000, 76(4): 347-366.
- [15] Egan E A. Application districts: An emerging spatial form in the computer software industry. *Journal of Comparative Policy Analysis*, 2000, 3(2): 321-344.
- [16] Evans G. Creative cities, creative spaces and urban policy. *Urban Studies*, 2009, 46(5): 1003-1040.
- [17] Arora A. The Indian software services industry. *Research Policy*, 2001(30): 1267-1287.
- [18] 袁红清. 世界软件产业发展的特点和地理构成. *世界地理研究*, 2000, 9(2): 61-66.
- [19] Parthasarthy B. *Globalization and Agglomeration in Newly Industrializing Countries: The State and the Information Technology Industry in Bangalore, India*[D]. University of California, Berkeley, 2000.
- [20] Arora A. The globalization of the software industry: Perspectives and opportunities for developed and developing countries. *Innovation Policy and the Economy*, 2005, 5: 1-32.
- [21] Isaksen A. Knowledge-based clusters and urban location: The clustering of software consultancy in Oslo. *Urban Studies*, 2004, 41(5): 1157-1174.
- [22] Wailing Zhao, Chihiro Watanabe. A comparison of institutional systems affecting software advancement in China and India: the role of outsourcing from Japan and the United States. *Technology in Society*, 2008, 30: 429-436.
- [23] Arora A, Gambardella A. From Underdogs to Tigers: The Rise and Growth of the Software Industry in Brazil, China, India, Ireland, and Israel. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [24] Brem A. Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management: Insights from the German software industry. *Technovation* 2009, 29(5): 351-367.
- [25] Arai Y. Multimedia and internet business clusters in central Tokyo. *Urban Geography*, 2004, 25(5): 483-500.
- [26] Weterings A. Spatial evolution of the Dutch software and computer services industry: First results and a research agenda. Report for the Netherlands Institute for Spatial Research, 2003.
- [27] Pedersen C R, Dalum B. Growth and evolution of the Danish IT sector: Geographical concentration, specialisation, and diversity. Paper to be presented at the DRUID Summer Conference 2006 on Knowledge, Innovation and Competitiveness: Dynamics of firms, networks, regions and institutions. Copenhagen, Denmark, 2006, June 18-20.
- [28] Riain S O. The politics of mobility in technology-driven commodity chains: Developmental coalitions in the Irish software industry. *International Journal of Urban and Regional Research*, 2004, 28(3): 42-63.
- [29] Kesidou E. Do local knowledge spillovers matter for development? An empirical study of uruguay's software cluster. *World Development*, 2008, 36(10): 2004-2028.
- [30] Kambhampati U S. The software industry and development: the case of India. *Progress in Development Studies*, 2002, 2(1): 23-45.
- [31] 秦键, 王承云. 印度软件业的空间集聚与扩散分析. *世界地理研究*, 2010, 19(3): 97-103.
- [32] 赵群毅, 周一星. 西方生产者服务业空间结构研究及其启示. *城市规划学刊*, 2007(1): 19-25.
- [33] Aranya R. Location theory in reverse? Location for global production in the IT industry of Bangalore. *Environment and Planning A*, 2008, 40: 446-463.
- [34] Moriset B. The New Economy in the City: Emergence and location factors of internet-based companies in the metropolitan area of Lyon, France. *Urban Studies*, 2003, 40(11): 2165-2186.
- [35] OhUallachain and Leslie. Producer services in the urban core and suburbs of Phoenix, Arizona. *Urban Studies*, 2007, 44(8): 1581-1601.
- [36] Boiteux-Orain, Guillain C. Changes in the location of producer services in France (1978-1997). *Urban Geography*, 2004, 25(6): 550-578.
- [37] 阎小培. 信息产业的区位因素分析. *经济地理*, 1996, 16

- (1): 1-8.
- [38] 覃成林. 高新技术产业布局特征分析. 人文地理, 2003, 18(5): 38-41.
- [39] 王缉慈, 王敬甯, 姜冀轩. 深圳数字电视产业的地理集聚: 研究高新技术创新集群的一个尝试. 地理科学进展, 2009, 28(5): 673-682.
- [40] 吕卫国, 陈雯. 制造业企业区位选择与南京城市空间重构. 地理学报, 2009, 64(2): 142-152.
- [41] 袁丰, 魏也华, 陈雯, 等. 苏州市区信息通讯企业空间集聚于新企业选址. 地理学报, 2010, 65(2): 153-163.
- [42] Ernst D. The new mobility of knowledge: Digital information systems and global flagship networks//Latham R, Sassen S. Digital Formations. Princeton: Princeton University Press, 2005: 89-114.
- [43] Grote M H, Taube F A. Offshoring the financial services industry: Implications for the evolution of Indian IT clusters. Environment and Planning A, 2006, 38(7): 1287-1305.
- [44] Leamer E, Storper M. The economic geography of the Internet age. Journal of International Business Studies, 2001, 32(4): 641-665.
- [45] 罗家德. 以网络理论研究产业区位选择//单骥, 王弓. 科技产业聚落之发展: 硅谷、新竹与上海. 台北: 国立中央大学, 2003: 163-174.
- [46] Breznitz D. Industrial R&D as a national policy: Horizontal technology policies and industry-state co-evolution in the growth of the Israeli software industry. Research Policy, 2007, 36: 1465-1482.
- [47] Yang Chih-Hai. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. Research Policy, 2009, 38: 77-85.
- [48] Tripl M. Knowledge sourcing beyond buzz and pipelines: Evidence from the Vienna software sector. Economic Geography, 2009, 85(4): 443-462.
- [49] 罗家德. 为什么硅谷能击败 128 公路区: 以人际关系网络观点探讨网络式组织的优势. 中山管理评论, 1997, 75(2): 287-314.
- [50] Chaminade C. Globalization of knowledge production and regional innovation policy: Supporting specialized hubs in the Bangalore software industry. Research Policy, 2008, 37: 1684-1696.
- [51] Yang You-Ren, Hsia Chu-Joe. Spatial clustering and organizational dynamics of transborder production networks: A case study of Taiwanese information-technology companies in the Greater Suzhou Area, China. Environment and Planning A, 2007, 39: 1346-1363.
- [52] Wang Jenn-Hwan, Lee Chuan-Kai. Global production networks and local institution building: The development of the information-technology industry in Suzhou, China. Environment and Planning A, 2007, 39: 1873-1888.
- [53] Humphery J, Schmitz H. Developing country firms in the world economy: Governance and upgrading in global value chains. Inef Report, 2002, 61: 1-35.
- [54] Giuliani E, Pietrobelli C, Rabellotti R. Upgrading in global value chains: Lessons from Latin American clusters. World Development, 2005, 33(4): 549-573.
- [55] Gertler M S, Levitte Y M. Local nodes in global networks: The geography of knowledge flow in biotechnology innovation. Industry and Innovation, 2005, 12(4): 487-507.
- [56] Chen Shin-Horng. Global production networks and information technology: The case of Taiwan. Industry and Innovation, 2002, 9(3): 249-265.
- [57] 徐建伟, 葛岳静, 刘璐, 等. 优势、创新与俘获型价值链突破: 以爱尔兰、印度软件产业发展为例. 经济地理, 2010, 30(2): 193-199.
- [58] Shaw A, Satish M K. Metropolitan restructuring in post-liberalized India: Separating the global and the local. Cities, 2007, 24(2): 148-163.
- [59] Parthasarathy B. India's Silicon Valley or Silicon Valley's India? Socially embedding the Ccomputer software industry in Bangalore. International Journal of Urban and Regional Research, 2004, 28(3): 664-85.
- [60] Adrian X. Esparza localized effects of globalization: The case of Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico. Urban Geography, 2004, 25(2): 120-138.
- [61] Ania I, Mejia M. Considering the growth of the software services industry in Mexico. Information Technology for Development, 2007, 13(3): 269-291.
- [62] 汪明峰, 李健. 互联网、产业集群与全球生产网络: 新的信息和通信技术对产业空间组织的影响. 人文地理, 2009, 24(2): 17-22.
- [63] 李健, 宁越敏, 汪明峰. 计算机产业全球生产网络分析: 兼论其在中国大陆的发展. 地理学报, 2008, 63(4): 437-448.

Software Industry from an Economic Geographical Perspective: Progress and Implications for China

BI Xiujing, WANG Mingfeng, NING Yuemin

(The Center of Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: Since the 1990s, the rapid development of the software industry has made the software industry become the main part of the informational service industry in many countries. At the same time, Information Technology Outsourcing (ITO) is rising all over the world, which makes the GPN of software industry more complex. In recent years, the research on software industry has become popular in many fields such as economics, management, and economic geography. Though there were many papers on software industry from the economic geographical perspective, most of them focused on developed countries and India, while few academic researchers engaging in economic geography analyzed the software industry in China. Therefore, this paper reviews and studies on the researches on the software industry at home and abroad, and summarizes the general research approaches in order to provide a reference to studies on the software industry in China. This paper tries to give a systematic review of literatures on the economic geographical research of software industry from four aspects as follows: research on the distribution of the software industry at global, regional, and city-level scales, research on the driving forces of the software industry's spatial structure, research on the industrial cluster of software industry, and research on the GPN of software industry. Finally, on the basis of the above reviews, this paper summarizes the research methods and reveals some implications for the future researches on software industry in China.

Key words: software industry; spatial distributions; industrial cluster; GPN of software industry

本文引用格式:

毕秀晶, 汪明峰, 宁越敏. 软件产业发展的经济地理学分析. 地理科学进展, 2011, 30(6): 658-669.