

陕西软件产业规模化发展的制约因素及其对策

牛跃平

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

摘要:产业经济学认为知识的具体形态对于软件产业规模化生产具有极大的影响。陕西软件产业研发资金投入不足、复合型国际化人才的缺乏以及自主知识产权的核心技术拥有量少的现状,严重制约陕西软件产业的可持续发展;陕西软件人才结构不合理的矛盾,反映出人力资源结构不支持陕西软件产业的规模化发展,制约软件和服务外包产业的市场规模和发展速度;要素的低集约化制约陕西软件产业的规模化发展。陕西软件产业规模化发展亟需从产业发展环境、运营的基础设施、人力资源保障、软件产品品牌及公共服务平台等方面采取有力措施,以消除制约因素的不利影响。

关键词:陕西省;软件产业;规模化发展;产业经济学

中图分类号:F427

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2013)02-0057-05

产业经济学认为,在激烈的市场竞争中,达到经济规模的企业的市场生存能力通常要明显强于那些非经济规模企业,规模经济已成为企业追求发展的不可替代的必然途径^[1]。经过多年的高速增长和快速发展,陕西软件产业已颇具规模,但从国际软件产业体系分工和全国软件产业发展的规模来看,陕西软件产业的发展与规模经济的要求还有相当大的差距。众所周知,21世纪以来,技术进步、工人受教育程度与技能水平的提高是全要素生产率不断增长的重要因素,要素需求相互依赖及相互匹配之间的掣肘还可能对生产效率产生消极的影响。也就是说,从业人员知识的具体形态对于软件产业规模化生产的规模收益、经济效益,以及管理、交易的费用等具有极大的影响,那么分析这种影响是积极的还是消极的、是促进的还是制约的,对于具体区域的软件产业发展是至关重要的课题。本文基于社会生产中投入产出的关系以及知识的生产活动过程,从知识的

资源形态、资本形态、商品形态和产业形态等具体形态入手,依据研发经费和研发人员所反映的资本投入,人才层次、知识结构、年龄结构分布等人力资源配备反映的人才供给,以及要素集约程度、软件消费市场的容量、软件制造规模化等产品化程度,产业发展空间、产业关联度、产业组织协作分工及产业链的位置反映的产业发展程度等等,对陕西软件产业规模化发展的制约性影响因素进行了具体细致的分析与研究,力图营造陕西软件产业规模化发展的经济环境以及制定产业发展的合理化政策提供依据和借鉴。

一、制约因素

(一) 资本投入的制约影响

高技术产业经济学认为,知识资本是软件行业发展的重要推动剂,研发经费和研发人员的比例对

收稿日期:2013-03-20

基金项目:陕西省社会科学基金项目(05E011Z)

作者简介:牛跃平(1963-),男,河南温县人,副教授。

软件产业的规模化发展具有直接的影响。与世界软件产业发达地区和国内沿海软件发展速度较高的地区相比,陕西软件产业研发资金投入不足,复合型国际化人才的缺乏以及自主知识产权的核心技术拥有量少的现状,严重制约陕西软件产业的可持续发展。

陕西软件企业的集聚地——西安高新技术产业开发区2012年累计登记软件著作权作品2215件,与2011年中国软件著作权登记量前五位省市相比,陕西软件企业的累计登记量仅是第五名浙江省的1/4(图1)。

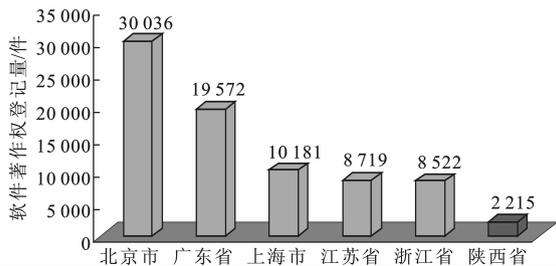


图1 2011年中国软件著作权登记量前五省市与2012年陕西省累计软件著作权登记量比较

分析2008年国内部分软件产业园区(基地)的人员、经费支出及收入实现情况,西安软件园与国内平均比值分别如下:高学历人员占比95.3%,研发人员占比124.4%,人均研发经费占比41.1%,自主知识产权产品销售占比229.1%。在高学历人员占比上与国内软件园平均水平接近,但人均研发经费支出不及国内软件园平均水平的一半。在研发人员占比和自主知识产权产品销售占比这两项指标上,西安软件园远远超过国内软件园的平均水平,反映出西安在自主研发领域具有一定的竞争优势(表1)。

软件研发人员人均研发经费不足的状况如得不到扭转,将影响西安在自主创新方面的竞争优势。在地方政府资金扶持力度上,西安软件园明显超过国内园区的平均水平,这反映出西部地区地方政府对扶持软件行业带动区域经济增长的渴望,也反映出市场机制和民间资本的缺乏在一定程度上阻碍了行业的自由成长(表1)。

表1 2008年国内部分软件产业基地人员、经费支出及收入等情况比较

软件园区	高学历人员占比/%	研发人员占比/%	人均研发经费支出/元	自主知识产权产品销售占比/%	地方政府资金扶持力度(地方资金占总科技经费比重)/%
齐鲁软件园	7.59	33.87	45.546	31.93	2.70
天府软件园	10.09	54.55	29.142	43.31	3.22
长沙软件园	10.73	31.39	78.472	40.92	6.93
北京软件产业基地	14.10	40.00	101.816	0.00	0.92
湖北软件产业基地	16.54	40.38	68.417	60.16	14.73
杭州高新软件园	9.85	35.14	69.735	95.65	1.23
南京软件园	12.52	36.54	50.011	9.87	22.50
青岛软件园	10.62	49.90	20.360	15.82	43.11
苏州软件园	2.87	13.49	143.501	8.62	2.43
江苏软件园	22.00	26.98	44.014	7.71	0.76
重庆高新区软件园	11.74	36.99	26.410	30.24	10.00
西安软件园	9.34	48.68	25.860	49.43	10.38

注:资料来源于西安高新技术产业开发区管理委员会编《西安高新区发展研究报告(2010)》

基础软件的研究与开发领域,仍然比较薄弱;软件产品的研发主体多数是有学术研究背景的小企业,缺乏有实力与有影响力的大型国有企业的介入,难以突破国外跨国公司的技术壁垒,导致整体创新能力低下。在软件从业人才方面,软件高级人才特别是既能熟练使用多种外语,又有软件项目管理、产品营销能力的国际化人才严重欠缺。软件企业存在工程化能力低、咨询设计能力薄弱、资金投入不足、投融

资渠道不畅等问题,难以满足集成大型系统、大型软件开发的要求。这些问题直接影响着软件企业规模化发展的速度和水平。

(二) 人才供给的制约影响

充足的人才保障是软件产业发展的支撑因素。从企业的人才结构优化角度来说,合理的人才层次、知识结构,甚至年龄结构,对于企业的人力资源配置也是至关重要的。人才层次的分布并非“能人越多

越好、学历越高越好、越年轻越好”，而应建立合理的人才层次结构，才能最终符合企业的发展需求^[2]。从我们对陕西高校在校学生、软件产业就业人员及从业人员的学历结构、技术层次、专业知识的统计，陕西软件从业人员供需矛盾不突出，供求总量基本平衡。其供求的主要矛盾是结构不合理：从目前的软件人才分布来说，陕西软件产业的整体人才结构是“高不成低不就”的占多数，呈典型的“橄榄型”分布，很多软件从业者处于中等水平；而软件行业的人才结构更需要“金字塔”型分布，需要高级人才，也需要产业劳动大军，而这两方面的人才在陕西都严重不足，人力资源结构不支持陕西软件产业的规模化发展。

合理的软件从业人员层次分布对软件产业的发展有重要影响。在软件从业人员的层次分布上，世界软件大国印度的人员层次分布可以作为参考。印度软件从业人员中67%从事软件开发工作；3%从事专项技术研究；11%从事市场拓展和客户关系；15%从事客户支持工作，其他工作占4%^[3]。陕西软件从业人员主要来自于高校和科研机构，人员主要集中在中端，无法快速胜任系统分析和项目管理工作，做一般的程序员却是浪费。这就造成陕西目前软件从业人员的工作层次分布比例不合理。即使是从业人数最多的软件工程师也因企业自身对软件人员的日常培训重视程度不够，使得其不具备面向行业应用的知识储备，无法适应迅速发展的本土化、行业化和专门化的专业知识需要。

在软件业界，研发类工作作为技术性极强的工作对于从业者学历要求较高，而支持类工作技术含量不高，对从业者的学历要求不高。合理的软件人才学历结构必须与实际需求相适应，否则会出现“人才浪费”的现象。从当前存在的层次性、专业性、学历性等矛盾可知，陕西软件人才培养模式与软件企业市场实际需求之间存在着很深的矛盾，这个矛盾已经成为陕西软件产业发展的制约因素。

成熟的软件产业从人力资源结构上应该形成一个“金字塔”型的人才梯队，处于“金字塔”顶层的系统架构分析师、研发总监、部门经理是企业的灵魂；处于“金字塔”中间的项目经理、软件工程师是企业的骨干，处于“金字塔”底层的从事软件编码等初级工作的大量程序员是企业的基石^[4]。

(三) 市场容量与产品化程度的制约影响

目前在国际软件产业发展中，形成了以美国、印

度、爱尔兰、日本为代表的4种软件产业类型，从他们的经验来看，软件产业的发展取决于软件消费市场的容量^[5]。对于国内市场而言，国外软件产品占据了2/3的国内市场，其中在系统软件方面几乎没有中国自主知识产权的立足之地，国产支撑软件凤毛麟角，应用软件同样面临着剧烈竞争。目前，陕西大部分软件企业从事行业专用软件开发和基于平台的应用产品开发，主要以项目解决方案为特征。这使得客户和软件企业广泛采用现场定制开发方式，导致每个项目都是独立的开发团队，人员数量不多，成了“小作坊”模式。有专家认为，软件制造规模化必然是建立在规模需求、规模制造与有效复用基础上的^[6]，要想实现这些目的，不可能通过“手工作坊”的模式建立起完全的“标准件”，如同不能通过手工制造工厂来实现大规模的汽车制造一样。软件制造的规模化是通过“标准件”软件的产品化程度实现的。反过来说，对于软件产业，也只有通过产品化，才能实现可积累、可复制，达到工业化目标。现阶段，陕西多数软件企业没有足够的过硬产品来适合特定场合应用，太多的定制开发就不可能实现软件的规模化。

对于国际市场而言，陕西缺少外向型、出口型企业，严重制约了软件产业出口规模的增长。目前陕西仍然没有年出口额过1亿美元的软件企业，而印度2006年排在前十名的软件企业年出口额平均超过了1亿美元，前三名的出口额总和超过了30亿美元。从具体承接的外包业务来看，陕西同全国软件企业一样，所承接的外包业务在国际分工中处于产业链的下游，主要从事底层代码编制和数据输入、软件本地化等工作，市场容量小、附加值很低。

随着更多的跨国企业在中国设立研发中心，“中国要做世界的软件工厂”也许就是当前中国软件企业在全球产业链上的合适位置。软件消费能力的强弱在很大程度上决定了接包方对发包方的依赖程度。作为全球主要消费市场的美国、日本和欧洲决定了软件产业全球供应的流向。美国软件产业发展的市场需求主要来自其本国市场，而日本一部分为本国需求，另一部分满足其他市场的需求。相比之下，印度、爱尔兰、俄罗斯、以色列和菲律宾等国的软件业以服务国外需求为主。如果不能充分认识国际软件市场的发展规律，及时发展外向型软件企业，增强海外营销能力和外包服务能力，不认真探索新的业务形态和商业模式，软件和服务外包产业的市场规模和发展速度还会受到较大制约，从而影响软

件产业的国际竞争力。

(四) 产业发展的制约影响

经济学理论认为,规模化是软件产业发展的必然趋势。规模经济也称企业规模经济,是指若干工厂通过水平和垂直联合组成的经营实体。规模经济又分为规模内部经济、规模外部经济与规模结构经济,而产业结构的完整情况、专业分工的扩展范围及生产要素的集约程度反映着产业规模化的水平。

陕西软件产业的发展呈现中小企业支撑的产业发展格局特征,截至2012年,陕西已拥有1260多家软件企业,千人规模以上的企业15家,占比1.2%;软件收入过千万元的企业数为151家,占比12%,中小企业数量占比大且绝大多数的企业规模很小。又因为陕西软件企业面向行业领域,所以软件产业领域庞杂、资源分散,众多的软件企业只是处于物理位置上的集聚,缺乏产业关联度。要素的低集约化使陕西软件产业难以形成规模化效应,影响着陕西软件产业的规模化发展。

陕西目前已有3家5000人以上的软件企业,但均非年营业收入超50亿元的大型软件企业。骨干龙头企业通过把自己的内部工作形成外部工作分工,以产业联盟的形式带动中小企业共同发展。没有骨干龙头企业,陕西软件产业发展就缺少“牵引力”,中小企业就没有聚合力,也难以产生产业链的规模效应。

与国内软件产业的发展情况一样,陕西软件产业主要处于世界软件产业链的中下端,产业链不够健全。软件企业的业务模式也比较单一,以行业应用与服务外包为主,还没有形成自己特色的产业链系统。体现在产品链上,就是在系统软件 and 一部分支撑软件上受制于人,产业发展的上层空间无法打开,产业链延伸及扩大再生产的能力严重受限。没有完整的产业链就不能形成一个真正的产业生态链,因而难以改变中小软件企业凡事自己做,吝于与合作伙伴共赢的“手工作坊式”产业状态^[7]。即使有关联,大、中、小企业之间还是零散的、自发的、非组织化的联系,不足以形成协作分工的产业组织形态,就难以形成产业链的协同效应。软件产业发展的经验表明,软件产业不是一个数量级的概念,而是一个“生态链”的概念。生存于“生态链”中各层级的大、中、小型软件企业相互寄生依存,围绕市场需求既竞争又合作,产生“互动”和“借力”效应,实现规模化的多赢局面^[2]。

二、陕西软件产业规模化发展的对策

近年来,陕西软件与服务外包产业得到了快速的发展,但产业发展也遇到一些突出问题,主要表现为:软件与服务外包企业虽然数量较多,但规模相对较小,缺少在行业内有一定影响和规模的大型企业;投融资体系不健全,企业主要依靠自身积累发展,成长负担重,难以实现飞跃式发展;人才的结构性矛盾比较突出,基础性人才多,复合型人才尤其是高端人才匮乏,专业性、实用型人才的培育难以满足企业的实际需要;政府对软件与服务外包产业的重视程度尚显不足,产业扶持力度与国内其他省市相比明显欠缺。此外,受地理位置的局限,内需市场不够发达,企业的成长空间受到限制。科技人才的潜能没有得到应有发挥,科技优势没有得到应有转化。笔者认为,可以采取如下措施进行改进。

第一,营造良好的软件产业发展环境,为软件产业发展提供有力保障。具体而言,要加快体制机制创新,完善政策法规体系;加大财政资金投入,创建多元化投融资渠道;完善中介服务体系,推进行业健康发展;加快自主创新,建立企业为主体的技术创新体系。各级地方政府要切实转变职能,强化服务,按照支持体系健全、企业待遇公平、优惠政策透明、办事简捷高效、保障条件完备的要求,为软件产业发展创造良好的政策环境、法制环境、市场环境和人文环境。

第二,加强软件基础设施建设,为软件产业的规模发展提供支持。具体而言,要构建完善的产业布局体系,优化园区产业承载体系,为软件与服务外包产业专业化、集群化发展提供有效的载体空间,在园区构建完整的产业链条,形成龙头企业带动的良好产业发展格局;同时,充分发挥向周边区域的辐射带动功能,加速形成以西安软件园为中心的整个陕西省软件与服务外包产业分工布局体系;完善通信网络,为园区入驻企业提供稳定可靠、快速高效的网络运营环境;提升公共技术平台,建设与完善公共技术服务平台,为入园企业提供共性技术、教育培训、知识产权等方面的支撑服务。

第三,加大人才培养与引进力度,为陕西软件与服务外包产业发展提供充足的人力资源保障。具体而言,要以打造西部人才高地为目标,完善人才教育培训体系;扩充西安软件服务外包学院的培训力量,

鼓励校企合作,支持园区内企业、培训机构与高校联合建立大学生实训基地,鼓励有实力的企业提供培训认证服务,加快“订单式”实用型人才培养;重视行业领军人物在推进产业发展中所起突出作用,积极招揽国际化、高层次、复合型人才,建立中、高级人才库,加大高端人才的储备;建立人才引进绿色通道,鼓励海外留学人员回国创业;完善人才中介与服务与社会保障体系,建立健全人才激励与奖励制度;营造“引的来、留得住”的良好局面,积极吸引全球各地中、高级人才来软件园区工作和创业。

第四,积极开拓国际市场,扩大软件产品出口,开展品牌推广,扩大西安软件园软件与服务外包产业的知名度和影响力。具体而言,要加快实施“品牌营销推广工程”,做好品牌规划设计,实施品牌营销推广计划;大力实施“请进来和走出去”工程^[7]。即既要吸引跨国公司开设各种软件开发机构,又要鼓励本地企业到国外设立营销中心、技术中心等,获取国外最新信息和技术,积极参与国际分工。只有将自己融入到世界软件产业发展的分工中去,紧紧跟随世界软件产业发展的潮流和趋势,才能在不久的将来超越和引领世界软件产业的发展。

三、结 语

面对国内软件产业地位日趋重要、竞争日趋激

烈的新形势,为积极把陕西省软件产业的潜在优势转化为产业优势,做大做强软件产业,迫切需要从软件产业发展环境、软件基础设施建设、人力资源保障体系、软件产品品牌推广及公共服务平台等方面采取有力措施,消除制约因素的不利影响,加大对软件产业的支持力度,有效推动陕西软件企业规模化发展的速度和水平。

参考文献:

- [1] 杨公朴,夏大慰,龚仰军. 产业经济学教程[M]. 3版. 上海:上海财经大学出版社,2008.
- [2] 王兴山. 影响我国软件产业规模化的十大因素[J]. 电脑知识与技术,2004,11(21):60-62.
- [3] 中国软件行业协会. 2006中国软件产业发展研究报告[J]. 北京:中国软件行业协会,2006.
- [4] 中国软件行业协会. 2012中国软件和信息技术服务业发展研究报告[R]. 北京:中国软件行业协会,2012.
- [5] 张 韬. 中国软件产业链构建的研究[J]. 辽宁行政学院学报,2006,8(7):186-187.
- [6] 张元智. 西安高新区软件产业培育产业集群研究报告[R]. 西安:西北大学,2004.
- [7] 西安高新技术产业开发区管理委员会. 2010年西安高新区发展研究报告[R]. 西安:西安高新技术产业开发区管理委员会,2011.

Constraints on the large-scale development of the software industry in Shaanxi province and countermeasures

NIU Yue-ping

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: According to industry economics, the specific form of knowledge exerts a great influence on the large-scale development of software industry. The lack of fund, international talents and the core technology with self-owned intellectual property rights has hindered the sustainable development of software industry in Shaanxi province. Irrational personnel structure of software talents is an indicator that human resources are not enough for the large-scale development of the software industry in Shaanxi province and constrain the market size and development speed of software and service outsourcing industry. Low intensification of production factors restricts the large-scale development. It is necessary to take some effective measures in the aspects of industry development environment, infrastructure for the operation, human resource supply, software product brand and public service platform, to eliminate the negative impact of the factors that constrain the development of software industry in Shaanxi province.

Key words: Shaanxi province; software industry; large-scale development; industry economics