

产业集群升级中的人力资本效应研究

——以浙江产业集群为例

陆根尧¹, 柴新淋²

(1. 浙江理工大学经济管理学院, 杭州 310018; 2 杭州钱江新城资产经营管理投资有限公司, 杭州 310020)

摘要: 首先构建产业集群创新系统,指出产业集群升级的核心是使集群形成创新系统并提高创新效率,进而分析人力资本在集群创新系统中的集聚、共生互动、知识溢出、学习创新等效应。在构建产业集群升级和人力资本水平指标体的基础上,运用层次分析和典型相关分析相结合的方法,实证检验了浙江省产业集群升级与人力资本水平之间的相关性,并提出相应的政策启示。

关键词: 产业集群; 集群升级; 集群创新系统; 人力资本

中图分类号: F429.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-3851 (2016) 03-0215-09 **引用页码:** 060101

经过多年发展,我国东部沿海地区大多数制造业集群的发展已经逐渐趋于成熟,尤其是在2008年金融危机后,广东、浙江等地的制造业集群都遇到了成本上升、贸易壁垒、资源环境约束等障碍,集群升级迫在眉睫。对于集群升级,国内外学者提出了内部途径和外部途径两条主要途径。内部途径论认为,产业集群可以通过集群内企业个体之间的互动,不断加强企业和其他机构的合作交流,提高组织化程度,完善互动网络,发挥集群内部网络的作用促进集群升级^[1]。外部途径论认为,集群升级主要是通过加强与外界联系,嵌入全球价值链来实现集群升级,最具代表性的理论是全球价值链理论^[2-3]。

但是,上述两种集群升级途径,归根结底都离不开集群创新,离不开产业集群形成集群创新系统。再进一步,集群创新和形成创新系统的关键又取决于集群(或企业)内部的人才数量和质量,即人力资本水平^[4-5]。许多事例和一些学者^[6-7]的研究已表明集群升级与人力资本存在着密切的关系,然而,深入研究这两者之间关系的文献还很少见。因此,对产

业集群升级与人力资本水平之间的关系进行深入研究和分析,已经成为当前的一项重要课题。

本文首先构建产业集群创新系统,并对人力资本在集群创新系统中的效应进行理论分析;然后,以浙江产业集群为例,运用层次分析和典型相关分析相结合的方法,对产业集群升级和人力资本水平之间的关系进行实证检验;最后,对理论和实证分析结果进行归纳,并揭示相应的政策启示。

一、理论分析

产业集群中人力资本效应的发挥很大程度上依赖于集群的创新系统。本文在梳理学者关于产业集群、创新集群以及集群创新研究的基础上,首先构建产业集群创新系统(网络),然后分析集群创新系统中的人力资本效应。

(一) 集群创新系统的构建

产业集群可以划分为生产集群(基于低成本)和创新集群(基于创新的集群)两大类。生产集群的主要特征是企业通过本地的投入产出联系而

收稿日期: 2015-12-02

基金项目: 国家自然科学基金项目(71173250);应用经济学浙江省高校人文社会科学重点研究基地项目(2015YJZD06)

作者简介: 陆根尧(1952—),男,浙江慈溪人,教授,博士,主要从事区域经济学及产业经济学方面的研究。

通信作者: 柴新淋, E-mail: cxlce@sina.com

获得外部经济效果,尤其是通过越来越精细的专业化分工而获得降低成本的效果,总体来说是获得经济外部性,重视“经济(产业)网络”^[5,8]。而创新集群是由企业、研究机构、大学、风险投资机构、中介服务组织等构成,通过产业链、价值链和知识链形成战略联盟或各种合作,成为具有集聚经济和大量知识溢出特征的技术——经济——社会网络^[9-10]。这两类集群的根本区别是创新集群对企业互动和知识共享的强调。知识的共享和互动以人才为载体,建立在由企业、研究机构、大学、政府和中介组织等共同组成的创新系统(网络)之上。而魏江^[11]认为,集群创新系统就是在狭窄的地理区域内,以产业集群为基础并结合规制安排而组成的创新网络与机构,通过正式和非正式的方式,促进知识在集群内部创造、储存、转移和应用的各种活动和相互关系。

对于集群创新系统的构建要素,Padmore等^[12]以产业集群为基础提出了构成区域创新系统的三要素六因素。三类要素分别是环境(Groundings)、产业(Enterprises)和市场(Markets),并称之为GEM模型。魏江^[11]认为,Padmore等的三要素六因素分析对揭示集群创新系统有很大的借鉴,基本涵盖了集群的构成要素,但他们的分类也存在着打断了各个要素的联接、缺乏主次感等缺陷,为此提出了集群创新系统的核心价值观要素、可控支持要素、不可控支持要素的三要素模型。魏江的三要素模型对于突出集群创新系统中最关键的要素是集群中相关企业集合以及由它们所组成的网络是重要的。但是,把知识生产和提供的组

织(研发机构、实验室及大学等)归入到可控支持要素中,对于认识这些组织在集群创新系统中的重要性和发挥它们的重要作用并不有利。近十余年来,一些集群的衰退也表明,产业集群中没有知识生产和提供的组织的有力支持,集群创新能力和可持续发展能力的提升会面临一些困难。

本文认为,在集群创新系统中,处于系统(网络)核心的是产业主体和知识主体,属于集群创新系统中的核心要素,两者之间存在着大量的知识转移、传播、共享和溢出。其中,产业主体主要是企业,包括原材料或半成品供应商、成品的生产商、同行业竞争者、市场客户等。知识主体主要是研发机构、实验室和大专院校,是集群创新的源泉,它们既为企业 provide 知识储备和研发成果,又帮企业引进消化和吸收先进技术,也为企业输送和培训人才。

在集群创新系统中,市场中介组织和政府部门等要素也发挥着不可或缺的支撑作用,属于集群创新系统中的支撑要素。市场中介组织主要是由人力资源与培训机构、商会、协会、知识产权服务中心、技术转移中心、金融机构、会计事务所、律师事务所等组成,它们往往扮演着整合创新资源、提供创新服务的角色,为集群发展节约交易成本、管理成本以及信息成本。政府的角色主要是引导者、协调者和监督者。

除上述要素外,集群基础设施建设、区域文化、市场环境及信息环境等,又共同构成了集群创新的外部环境,在集群创新发展中也具有重要作用。图1就是创新集群中的创新系统模型,本文称之为二要素-环境模型。

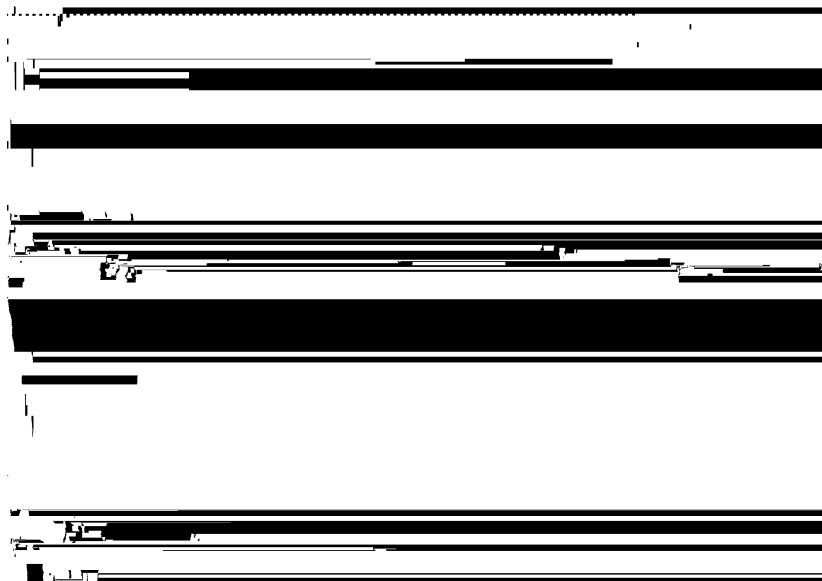


图1 创新集群中的创新系统模型

在这个集群创新系统模型中,各行为主体通过正式或非正式的方式进行互动,建立起了发达的战略联盟(合作)以及竞争关系。互动主要指行为主体之间的知识、技术、信息的传递活动,市场交易活动,生产要素的流动,以及与网络外部进行资源交换活动^[13]。这些互动是双向的,双方既是接收者也是传递者。这些互动又是稳定的、长期的、频繁的,建立在行为主体之间彼此信任的基础上。这些互动还是形式多样的,具有正式的或非正式的方式。正式的方式主要是基于市场交易或知识、技术创造的活动,如企业与供应商之间业务往来、与相关企业或机构之间的技术合作、与研发机构共同开发新技术、与大专院校共同举办培训班和建立实习基地等。非正式的方式主要是基于共同的社会文化背景与信任基础上的活动,如企业领导之间共同出席某项活动或培训、企业员工之间的交流互动等。

(二)集群创新系统中的人力资本效应

基于完善的集群创新系统(网络),以群内行为主体之间的互动为媒介,集群内的人力资本形成了共生互动的关系,由此产生了人力资本的集聚效应、共生互动效应、知识溢出效应以及学习创新效应,从而促进了集群创新和集群技术水平的不断提高。

1. 人力资本的集聚效应

人力资本集聚效应是产业集群的最基本特征,也是集群人力资本产生其他效应的基础。一方面,集群发展的一个关键要素和基本特征就是人力资本的空间集聚,只有当集群内部人力资本达到一定的存量时,集群才能顺利发展。集群内部的劳动力市场在一定程度上大大节约了企业和劳动力的搜寻成本和信息成本,保证了企业能“随时招到人”,人才能“长期不失业”。另一方面,集群的发展可以创造大量物质财富和精神文明,在集聚地逐渐形成一个对人才有特殊引力的磁场,对外界人才的吸引力逐渐增大,吸引更多的人才进入到这个中心来;而反过来人才的不断集聚又促进了集群的快速发展,从而形成了一个良性循环,呈现出人才集聚的“马太效应”。

2. 人力资本的共生互动效应

集群内人力资本的共生互动效应是指在集群和市场规制约束下,人力资本之间通过正式或非正式的交流互动,相互影响,相互促进,共同发展,从而使群体人力资本产生“ $1+1>2$ ”的内生人才优势,进而推动集群创新和发展。人才共生互动效应是下述知

识溢出效应和学习创新效应的基础和保障,后两者都是人才共生互动效应的联动效应。

人力资本共生互动的基本方式是竞争和合作。集聚的人力资本既能在明确分工的基础上进行协作,实现人力资本优势和知识互补,促进经济资源、信息资源和知识资源的共享;另一方面,合作也不排斥竞争,相反,由于产业集群内人力资本的集聚,使竞争更甚于非集群区域。在人力资本竞争过程中,会出现个人为了一己私利,而不顾道德约束或集体利益,进行恶性竞争的行为。但在创新集群中,由于人力资本之间紧密的共生关系,集群成员是通过某种互利机制,有机组合在一起的,一荣俱荣,一损俱损,这在很大程度上能避免个人的不良竞争行为和心态。当然,人力资本之间互利共生机制的建立,是集群根植于当地社会经济文化中的结果,集群的根植性在区域内形成了共同的语言、规范和价值观,使成员之间的信任更易产生。另一方面,也需要集群行为主体之间通过设立一定的规制来约束个体成员,这种规制是基于集群整体利益和共同价值观的。

3. 人力资本的知识溢出效应

知识溢出效应主要是指知识通过集群成员间的共生互动而在集群内部实现传递、共享和再造。知识溢出的主要方式是行为主体或人才之间的正式沟通和非正式沟通。其中,正式沟通主要有人力资源的内部流动、组织间人才的共生互动、企业衍生、教育培训以及研讨会等;非正式沟通主要指人才之间通过非正式渠道进行接触从而产生共生互动的方式^[14]。

在知识传播过程中,集群内部人才(知识的载体)的日常工作和活动,如参加研讨会、出席活动、企业间跳槽、创办新企业等,会自带管理经验、先进技术和研究成果等显性知识的交流。更为重要的是,集群成员中隐性知识的传播也相对便捷和十分重要。隐性知识虽然具有较强的实用性和先进性,但隐性知识专属性很强,不易通过媒介进行传播,只能通过不断重复的接触和面对面的交流来传播。基于地理上的临近性,群内人才和员工往往拥有相同的生活环境、文化环境以及相似的集群管理,人才之间相互信任更易形成,面对面的交流机会更多,比如参加同一种娱乐活动,同一家餐厅用餐,子女在同一所学校上学,等等,这些都使隐性知识在集群成员之间的传播更为方便。

4. 人力资本的学习创新效应

学习创新效应是共生互动效应和知识溢出效应的联动效应。学习的本质是知识的传播共享,创新的本质是新知识的产生。在共生互动和知识溢出效应下,集群内的知识如空气一样无处不在,而且随时可以得到更新。这一方面在很大程度上改变了集群的知识环境,为集群行为主体和个人的学习提供了丰富的资源,使行为主体能及时得到所需的知识,节约了学习成本和信息收集成本;另一方面,由于知识在创新系统(网络)中的快速传播和转移,行为主体能迅速搜集到市场对创新结果的反馈信息,从而及时调整创新方向,提高创新效率,这极大地缩短了创新周期,降低了创新风险。

二、实证分析——以浙江产业集群为例

人力资本在产业集群创新系统中具有上述四大效应,提高了集群创新系统的创新能力,促进了产业集群升级。以下分别构建产业集群升级和人力资本水平的指标体系,并以浙江产业集群为例,运用层次分析和典型相关分析相结合的方法,对产业集群升级与人力资本水平之间的相关性进行实证检验。

(一)指标体系构建

1. 产业集群升级指标体系

产业集群通过内外部途径来升级,归根到底都需要通过提高集群创新能力来实现。因此,本文主

要从反映集群创新系统的创新能力来设计相应的指标体系。

在衡量集群创新能力指标体系的构建上,魏江^[11]提出的创新系统要素模型较为完善和系统,具有较大的普适性,并被其他学者所借鉴。陆根尧在分析不同要素密集度产业集群的自主创新能力中,也构建了较为系统、有针对性的衡量产业集群创新能力的指标体系^[15]。本文在借鉴上述研究成果的基础上,遵循全面性、科学性和可操作性等原则,主要从创新环境、创新投入、创新活动以及创新绩效四大方面来设计集群升级的评价指标体系。其中,创新环境是集群行为主体(主要是企业)进行创新活动的基础,包括市场因素、政府因素和区域基础3个方面。其次是创新投入,指集群或企业在创新过程中对各种要素如资金、人才等的投入和使用,这是创新的前提,主要从研发合作机构投入、经费投入和人才投入3个方面来衡量。第三是创新活动,即集群内部行为主体之间的互动,承载着知识的流动、共享和再创造,这些互动主要包括企业与高等院校之间、企业与研发机构之间、企业与企业(包括群内和群外)之间的交流和合作。第四是创新绩效,也是集群开展创新活动的最终目的和创新能力的直接体现,从经济产出、知识产出以及新产品产出3个指标来衡量。因此,上述四个一级指标分解为11个二级指标,并进一步细化为29个实测的三级指标,如表1所示。

表1 产业集群创新能力各级指标权重

| 一级指标 | 指标权重 | 二级指标 | 指标权重 | 三级指标 | 指标权重 |
|-------------------|--------|--------------|--------|-------------------|--------|
| 创新环境 A | 0.1213 | 市场因素 A1 | 0.0758 | 市场竞争下的企业创新需求 A11 | 0.0152 |
| | | | | 市场压力下的企业家创新意识 A12 | 0.0607 |
| | | 政府因素 A2 | 0.0166 | 政府政策优惠 A21 | 0.0104 |
| | | | | 政府办事效率 A22 | 0.0023 |
| | | | | 政府财政支持 A23 | 0.0039 |
| | | | | 区域基础设施 A31 | 0.0156 |
| | | 区域基础 A3 | 0.0289 | 区域金融服务 A32 | 0.0086 |
| | | | | 区域信息化水平 A33 | 0.0047 |
| | | | | 合作机构 B1 | 0.0328 |
| | | 群内配套企业个数 B12 | 0.0036 | | |
| 研发、实验室个数 B13 | 0.0101 | | | | |
| 科技活动费用占销售收入比例 B21 | 0.0972 | | | | |
| 研发经费占销售收入比例 B22 | 0.0556 | | | | |
| 培训支出占销售收入比例 B23 | 0.0212 | | | | |
| 创新投入 B | 0.2685 | 经费投入 B2 | 0.1740 | 研发人员比例 B31 | 0.0463 |
| | | | | 专业人员比例 B32 | 0.0154 |

表 1 续

| 一级指标 | 指标权重 | 二级指标 | 指标权重 | 三级指标 | 指标权重 |
|--------|--------|---------|--------|------------------------|--------|
| 创新活动 C | 0.1899 | 院校机构 C1 | 0.1266 | 与大专院校技术合作交流次数 C11 | 0.0376 |
| | | | | 所在地开展技术研讨会、产品展览会次数 C12 | 0.0683 |
| | | | | 与集群公共机构技术合作次数 C13 | 0.0207 |
| | | 企业 C2 | 0.0633 | 研究开发项目个数(自主和合作)C21 | 0.0362 |
| | | | | 与相关企业合作次数 C22 | 0.0181 |
| | | | | 从群外相关企业(或机构)引进技术个数 C23 | 0.009 |
| 创新绩效 D | 0.4203 | 经济 D1 | 0.2627 | 当年销售收入 D11 | 0.0876 |
| | | | | 当年利润 D12 | 0.1751 |
| | | | | 当年专利申请数 D21 | 0.0115 |
| | | 知识 D2 | 0.0574 | 工艺创新数量 D22 | 0.0392 |
| | | | | 当年获得发明专利总数 D23 | 0.0067 |
| | | | | 新产品占销售收入比重(%)D31 | 0.0668 |
| | | 新产品 D3 | 0.1002 | 新产品个数 D32 | 0.0334 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,利用层次分析法处理得到。

2. 人力资本水平指标体系

现有文献测量人力资本水平的方法,一般分为三种:第一种,估算人力资本的货币价值。如基于投资角度的累计成本法和收益角度的收益基础法对人力资本价值的测量。第二种,利用代理变量法。如利用教育类指标来估算人力资本存量,不直接估算其价值。第三种,综合指标体系法。从人力资本的定义、内涵和特征出发,结合人力资本的不同维度,设计相应的指标体系,运用统计和计量方法来测量人力资本水平。

为全面反映集群整体的人力资本水平,本文采用综合指标体系法。对于产业集群来说,其人力资本主要由企业人力资本整合而成;处于不同生命阶段的集群,其内部人力资本水平自然不同;在某个阶段,集群内部各人力资本之间的协作和分工也影响着集群总体人力资本水平;同时集群中人力资本水平的维持和提高,需要企业和相关部门的再投资,如

培训等。因此,本文主要从人力资本的存量、人力资本效率、人力资本投资三个角度来衡量集群总体的人力资本水平。

首先,人力资本存量主要是衡量当前集群内部(主要是企业内)各类型人力资本的水平,包括数量和质量。企业内的人力资本,可分为一般员工人力资本、专业人员人力资本以及企业家人力资本三类。其次,人力资本效率衡量的是集群内部是否存在有利条件和配套制度等,从而使得各种类型、各个水平的人力资本能得到有效配置和利用,是否存在良好氛围激发人力资本的不断创新,它可进一步分解为积累效率和产出效率 2 个二级指标。最后,人力资本投资主要考察集群内部各种类型、各个水平的人力资本积累情况,主要从员工培训支出、薪水支出 2 个指标来衡量。在此基础上,本文将二级指标进一步细化为 18 个实测的三级指标,如表 2 所示。

表 2 产业集群人力资本水平的各级指标权重

| 一级指标 | 指标权重 | 二级指标 | 指标权重 | 三级指标 | 指标权重 |
|----------|--------|-----------|--------|----------------|--------|
| 人力资本存量 U | 0.6251 | 一般员工 U1 | 0.0310 | 员工人数(人)U11 | 0.0052 |
| | | | | 一般员工学历 U12 | 0.0258 |
| | | | | 技术管理人员人数(人)U21 | 0.0068 |
| | | 专业人员 U2 | 0.0716 | 专业人员学历 U22 | 0.0179 |
| | | | | 技能等级 U23 | 0.0469 |
| | | | | 研发人员人数(人)U31 | 0.0122 |
| | | 企业研发人员 U3 | 0.1678 | 平均年龄(年)U32 | 0.0134 |
| | | | | 平均工作年限(年)U33 | 0.0896 |
| | | | | 研发人员学历 U34 | 0.0526 |
| | | 企业家 U4 | 0.3547 | 职业培训年数 U41 | 0.0772 |
| | | | | 经营企业年数 U42 | 0.2451 |
| | | | | 企业家学历 U43 | 0.0324 |

表2 续

| 一级指标 | 指标权重 | 二级指标 | 指标权重 | 三级指标 | 指标权重 |
|----------|--------|---------|--------|------------------|--------|
| 人力资本效率 V | 0.2385 | 积累效率 V1 | 0.1590 | 一般员工的可获得性 V11 | 0.0318 |
| | | | | 专业员工的可获得性 V12 | 0.1272 |
| | | 产出效率 V2 | 0.0795 | 人均销售收入(万元/人) V21 | 0.0265 |
| | | | | 人均利润(万元/人) V22 | 0.0530 |
| 人力资本投资 W | 0.1365 | | | 员工薪水支出占销售收入比重 W1 | 0.0455 |
| | | | | 员工培训支出占销售收入比重 W2 | 0.0910 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,利用层次分析法处理得到。

(二)实证分析方法选择

对指标体系如何赋权,考虑到一些学者对产业集群创新能力和人力资本水平的指标体系已进行过研究,同时,作为管理集群的政府行政及相关机构人员和集群企业管理者对集群创新和集群人力资本有着实际的经验感受,对指标赋权应该征求这两类人员的意见。因此,本文采用由马斯·塞蒂提出的层次分析法对集群升级(创新能力)和人力资本水平的指标体系进行赋权。层次分析法是将一个复杂的多目标决策问题作为一个系统进行研究,先将目标分解为多个目标或准则,进而分解为多指标的若干层次,再通过定性指标模糊量化方法算出层次单排序(权数)和总排序,以作为目标(多指标)和多方案优化决策的系统方法。

根据以上指标体系及指标权重和调研所得的集群样本数据,运用典型相关法分析产业集群升级(创新能力)与人力资本水平两组变量之间的典型相关关系。其基本原理是:为了研究两组变量之间的相关关系,采用类似于主成分分析的方法,在两组变量中选取若干有代表性的变量(线性组合)组成有代表性的两个综合变量,通过研究这两个综合变量之间的相关关系来反映两组变量之间的整体相关性。这一分析过程可借助 SPSS17.0 来完成。

(三)数据来源及预处理

根据上述两组指标体系,本文设计了调查问卷,于2013年5月和7—8月间依次对浙江永康五金、乐清电器、温岭泵与电机、慈溪家电、织里童装和桐乡毛衫等产业集群进行了实地调研,调研对象主要包括各地科技局、经信局、统计局、相关行业协会等部门,并从每一集群分别抽取4家龙头或骨干企业调查样本数据和进行企业座谈。发放集群问卷6份,回收6份,全部有效;企业问卷24份,回收21份,20份有效,有效率在83.3%。

由于获得的指标既有定量的也有定性的,对定性指标运用下述的定量化方法进行转化,然后运用

层次分析法(AHP)对产业集群升级(创新能力)和集群人力资本水平的评价指标体系进行赋权。

1. 定性指标的量化处理

对于学历按照人员的受教育程度进行分类,采用受教育年限加权法处理,即将各级人员的受教育年限作为权数加权求和。其计算公式为: $H = \sum P_i N_i$,式中 H 为平均受教育年限, P_i 为第 i 层次学历的人员比例, N_i 为第 i 层次学历的相应受教育年限。本文采用王金营(2009)的方法,将学历转化为相应的年数,学历初中及以下、高中、大专、本科、研究生及以上分别对应的年数为9、12、14.5、16、18.5年。对于技能等级采用指数加权法处理,即将劳动者的技术等级或职称赋予不同的等级指数,进而利用指数进行加权求和的度量方法。其计算公式为: $F = \sum a^i Q_i$,其中 Q_i 为第 i 等级的人员比例, a 为设定的数值。本文将技能等级的权数确定为2的幂级数序列($2^0, 2^1, 2^2, \dots$),即一般专业、初级、中级、高级的相对应的权数为1、2、4、8。

2. 无量纲处理

无量纲处理的主要目的是为消除指标受量纲和数量级的影响,保证计算结果的合理性、客观性和科学性。现有文献进行无量纲处理的方法主要有极差正规化法、标准化法和均值化法三种。本文采用标准化方法,即对同一变量减去其均值再除以标准差,公式为: $y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sqrt{\text{var}(x_j)}}$,其中, \bar{x}_j 为第 j 列的均值, $\text{var}(x_j)$ 为相应方差。

(四)实证分析及其结果

1. 层次分析及其结果

运用层次分析法对上述数据进行分析,得到产业集群升级和人力资本水平的指标体系权重如表1和表2所示。

根据以上所得的指标权重,对经过预处理的样本标准化数据进行计算,得到样本集群企业在各个一级指标上的得分。在样本集群企业数据的

基础上进行进一步处理,可以得到各集群反应集群升级(创新能力)和人力资本水平的每个一级指标的平均值。

3. 典型相关分析及其结果

将上述反映产业集群升级(创新能力)的变量作为第一组变量,反映产业集群人力资本水平的变量作为第二组变量,可以对两组变量之间的关系进行典型相关分析。

首先,计算产业集群升级(创新能力)内部的相关系数矩阵、集群人力资本水平的相关系数矩阵和集群升级(创新能力)与集群人力资本水平之间的相关系数矩阵。计算结果表明:创新环境与人力资本投资之间存在着较高的负相关性,创新投入与人力资本存量、效率、投资之间都存在着较高的正相关性,创新活动与人力资本存量、投资之间存在着较高的正相关性,创新绩效与人力资本效率、投资之间也存在着较高的正相关性。这表明,集群升级(创新能力)的各个方面与人力资本水平的各个方面普遍存在着较高的相关性(或正或负)。

然后,计算典型相关系数并进行显著性检验。计算所得产业集群升级(创新能力)与集群人力资本水平两组变量之间的典型相关系数和显著性检验结果列于表3。从表3中可以看出,第一对和第二对典型相关系数都达到了极显著水平。

表3 典型相关系数的显著性检验

| 典型相关系数 | Wilks | Chi-SQ | DF | Sig. |
|--------|-------|--------|--------|-------|
| 1 | 0.000 | 30.000 | 12.000 | 0.000 |
| 1 | 0.000 | 37.479 | 6.000 | 0.000 |
| 0.970 | 0.059 | 2.822 | 2.000 | 0.244 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,在层次分析的基础上,借用SPSS17.0进行典型相关分析得到。

两组典型变量的标准化系数列于表4和表5。根据表4和表5中的标准化系数,可以得到代表产

业集群升级(创新能力)和产业集群人力资本水平的第一对典型变量X1和Y1分别为:

$$X1 = -0.534A - 0.944B + 0.237C + 1.141D;$$

$$Y1 = -1.693U + 0.637V + 1.552W.$$

第二对典型变量X2和Y2分别为:

$$X2 = 0.302A - 0.866B - 0.595C + 0.659D;$$

$$Y2 = -0.968U + 0.581V - 0.327W.$$

表4 第一组典型变量的标准化系数

| | 1 | 2 | 3 |
|----|--------|--------|--------|
| 环境 | -0.534 | 0.302 | -0.585 |
| 投入 | -0.944 | -0.866 | -0.357 |
| 活动 | 0.237 | -0.595 | 0.029 |
| 绩效 | 1.141 | 0.659 | -0.652 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,在层次分析的基础上,借用SPSS17.0进行典型相关分析得到。

表5 第二组典型变量的标准化系数

| | 1 | 2 | 3 |
|----|--------|--------|--------|
| 存量 | -1.693 | -0.968 | -0.042 |
| 效率 | 0.637 | 0.581 | -1.042 |
| 投资 | 1.552 | -0.327 | 0.242 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,在层次分析的基础上,借用SPSS17.0进行典型相关分析得到。

最后,进行冗余分析,其结果列于表6。从表6中可以看出:首先,在被自身典型变量解释方面,产业集群升级(创新能力)被自身的前两个典型变量解释了47.6%,被自身的前3个典型变量解释了80.3%;产业集群人力资本水平被自身的前两个典型变量解释了57.7%,被自身的前3个典型变量解释了100%。其次,在被对方典型变量解释方面,产业集群升级(创新能力)被集群人力资本水平的前3个典型变量解释了78.4%,产业集群人力资本水平被产业集群升级(创新能力)的前3个典型变量解释了97.5%。

表6 冗余分析

| 集群创新能力被自身 典型变量解释的方差比 | | 集群人力资本水平被集群创新能力 典型变量解释的方差比 | | 集群创新能力被人力资本水平 典型变量解释的方差比 | | 集群人力资本水平被自身 典型变量解释的方差比 | |
|-------------------------|-------|-------------------------------|-------|-----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| Prop Var | | Prop Var | | Prop Var | | Prop Var | |
| CV1-1 | 0.202 | CV1-1 | 0.088 | CV2-1 | 0.202 | CV2-1 | 0.088 |
| CV1-2 | 0.274 | CV1-2 | 0.489 | CV2-2 | 0.274 | CV2-2 | 0.489 |
| CV1-3 | 0.327 | CV1-3 | 0.398 | CV2-3 | 0.308 | CV2-3 | 0.423 |

注:根据问卷调查获得的原始数据,在层次分析的基础上,借用SPSS17.0进行典型相关分析得到。

4. 结果分析

对上述分析结果,可以归纳为以下几点:首先,从产业集群升级的各级指标权重来看,创新绩效所占的比重最高(42.03%),其他依次为创新投入(26.85%)、创新活动(18.99%)、创新环境(12.13%),这说明产业集群升级主要体现在创新绩效方面(经济方面的绩效和知识以及新产品等方面的产出),但不同集群上述四个方面的比重是有差异的,这说明不同产业集群升级情况各异,可以互相借鉴。其次,从集群人力资本水平的各级指标权重来看,人力资本存量的比重占62.51%,其中企业家人力资本和研发人员人力资本的比重达到了52.25%,人力资本效率和投资的比重分别为23.85%、13.65%,这说明人力资本存量是人力资本水平的基础,但又依赖于人力资本效率和投资,三者相互作用,共同决定了整个集群人力资本水平的高低和作用的大小。最后,集群升级(创新能力)的四个方面与人力资本水平的三个方面普遍存在着较高的相关性,三个典型相关系数都很高,这说明产业集群升级(创新能力)与集群人力资本水平之间确实存在着密切的相关性。

三、结论与启示

本文通过理论分析和实证检验,得到以下几点结论:

a)产业集群升级是集群可持续发展的关键,集群升级归根结底离不开集群创新和形成集群创新系统,而这又取决于集群内部的人才数量和质量,即集群人力资本水平。

b)人力资本在产业集群中发挥着集聚效应、共生互动效应、知识溢出效应和学习创新效应等各种效应,从而促进了产业集群创新和集群技术水平的不断提高。

c)产业集群升级或创新能力的提升与集群人力资本水平之间存在着密切的相关性,集群创新能力的提升既可由反映集群升级能力的各个变量来解释,又可由反映集群人力资本水平的变量来解释,人力资本在促进产业集群创新或集群升级中发挥着重要作用。

根据上述结论,得出以下启示:为了促进产业集群升级,增强集群创新能力,产业集群地方政

府、企业及相关机构应该采取各种相应的政策和措施,努力提高产业集群中各类人才的数量和质量,提高整个产业集群的人力资本水平;同时,还应该制定各种相应的制度和机制,最大限度地发挥人力资本在产业集群升级或集群创新中的各种效应。

参考文献:

- [1] 顾惠君. 基于社会网络结果分析的产业集群升级研究[J]. 产业经济评论, 2007, 6(1): 157-169.
- [2] 张辉. 全球价值链下地方产业集群转型和升级[M]. 北京: 经济科学出版社, 2006.
- [3] HUMPHREY J, SCHMITZ H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? [J]. Regional Studies, 2002, 36(9): 1017-1027.
- [4] COHEN W M, LEVINTHAL D A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation [J]. Administrative Science Quarterly, 1990: 128-152.
- [5] 王缉慈. 超越集群: 中国产业集群的理论探索[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [6] 陆根尧. 人力资本对产业集群竞争力影响的研究[M]. 北京: 经济科学出版社, 2008.
- [7] 林慧丽. 企业家人力资本在产业集群创新机制中的作用: 以浙江省为例[J]. 企业经济, 2009(7): 72-74.
- [8] 魏后凯. 中国产业集聚与集群发展战略[M]. 北京: 经济管理出版社, 2008.
- [9] 钟书华. 创新集群: 概念、特征及理论意义[J]. 科学学研究, 2008, 26(1): 178-184.
- [10] 丁魁礼, 钟书华. 创新集群的本质涵义及其与产业集群的区分[J]. 科技进步与对策, 2010, 27(10): 43-47.
- [11] 魏江. 产业集群创新系统与技术学习[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [12] PADMORE T, GIBSON H. Modelling systems of innovation: II. A framework for industrial cluster analysis in regions[J]. Research Policy, 1998, 26(6): 625-641.
- [13] 王孝斌, 王学军. 创新集群的演化机理[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [14] 胡蓓. 产业集群的人才集群效应: 理论与实证研究[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [15] 陆根尧. 产业集群自主创新: 能力、模式与对策[M]. 北京: 经济科学出版社, 2011.

Study on Effect of Human Capital on Industrial Cluster Upgrading: Taking Industrial Cluster in Zhejiang Province for Example

LU Genyao¹, CHAI Xinlin²

(1. School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;

2. Hangzhou CBD Asset Management Investment Co., Ltd., 310020 Hangzhou, China)

Abstract: This paper first constructs the innovation system of industrial cluster, and concludes that the core of industrial cluster upgrading is to build innovation system among the cluster and improve innovation efficiency. Then, the effect of human capital on agglomeration, symbiosis and interaction, knowledge spillover, learning and innovation etc. in cluster innovation system was analyzed. Based on the construction of industrial cluster upgrading and human capital index, this paper applies analytical hierarchy process and typical correlation analysis to conduct an empirical research on the correlation between industrial cluster upgrading and human capital level in Zhejiang Province and puts forward corresponding policy enlightenment.

Key words: industrial cluster; cluster upgrading; cluster innovation system; human capital

(责任编辑: 陈和榜)