

大学与高技术集群企业互动模式的实证研究

吴晓波¹, 李璟琰¹, 李思敏²

(1.浙江大学 管理学院, 浙江 杭州 310058; 2.清华大学 经济管理学院, 北京 100084)

摘要: 基于知识观的理论核心要义, 以浙江大学和杭州软件产业集群企业为研究对象, 结合目前大学—产业互动的研究情况, 构建出大学与产业间互动的4种模式。而后通过实证数据的分析, 验证了互动模式划分的合理性及有效性, 并总结出了不同互动模式之间的差异性以及影响互动模式多样性的因素。

关键词: 大学; 高技术集群; 知识转移; 互动模式

中图分类号: G644

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)13-0138-04

0 引言

在以知识经济为主导的21世纪, 一个企业能够独立承担各种经营活动的范围是有限的, 因而集群经济的发展越来越受到国内外学者的关注。但是, 由于对本地化知识的过度依赖会使集群锁定在陈旧的技术范式上, 从而导致集群的“熵死”。因此, 集群企业往往通过技术引进、技术联盟等方式吸收外部知识。同时, 知识网络的过度内部化又容易导致“自稳性”风险^[1], 这也使得集群企业需要另辟知识源, 以避免被一条日益失去竞争力的技术轨道锁定。

大学—产业互动合作能更好地促进创新与开发绩效^[2]。关于大学与高技术集群企业的互动, 也已经成为了国内外学者研究的重点。本文着眼于这一实际问题, 将大学作为高技术集群内部的知识源, 考察其与集群内知识网络主体——高技术企业之间的互动模式, 并通过实证检验了互动模式划分的合理性及有效性。

1 大学—高技术集群企业互动模式的划分

当前, 大量事实使人们开始思考, 高校与产业间的互动是否存在更广泛的类型, 即互动模式是否具备多样性。Schartinger 等人研究指出, 相比于契约研发以及联合研发而言, 专利授予、专利许可在公共部门—私人企业互动的各项活动中只占据了一小部分^[3]。从合作动机看, D' Este 和 Patel 也指出, 大学研究人员之所以与产业开展互动是基于多重原因的: 其中包括获取额外的研究资金、检验研究适用性、创造接触行业技能与设施的途径以及与时俱进地了解行业实际问题等。如此看来, 没有一种单独形式的互

动能满足如此多样化的动机^[4]。

正如一些学者关注到的, 互动模式可按照资源配置情况、缔结互动协议时间的长短与正式程度两个维度来划分^[3,5]。在此基础上, 吴晓波等将大学—高技术集群企业的互动模式按资源属性和契约属性两个维度进行划分。

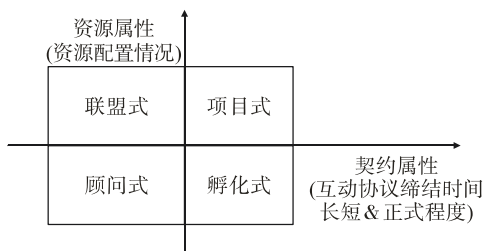


图1 互动模式划分

孵化式互动是催生新实体的典型形式。借助大学科技园这一平台, 高技术产业集群中的中小企业找到了技术研发的有力依托。顾问式互动大多基于“外包式”的咨询活动或委托研发; 联盟式互动强调的是组织间人员的正式与非正式联系; 项目式互动则是基于一定周期内, 双方联合研发行为的交互过程。

2 数据收集

本文选择浙江大学研究人员作为调查对象, 旨在获取学者们与杭州软件产业集群企业互动的相关信息(类似取样方法可参见 D'Este & Patel, 2007)^[4]。样本取自2004—2008年间申请或参与过横向/纵向课题至少一次的学者个体。这是因为, 2004年开始高新区企业与浙江大学的互动渐渐从萌芽走向快速成长, 便于看到一个清晰的结果; 另一方面,

收稿日期: 2009-01-10

基金项目: 国家社科基金重大项目(07&ZD022)

作者简介: 吴晓波(1960-), 男, 浙江杭州人, 浙江大学管理学院常务副院长、教授、博士生导师, 研究方向为技术创新与竞争战略、知识管理; 李璟琰(1985-), 女, 浙江湖州人, 浙江大学管理学院硕士研究生, 研究方向为技术创新与知识管理; 李思敏(1986-), 女, 湖南长沙人, 清华大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向为公司战略与组织免疫。

对于大学研究人员来说, 填写问卷时回顾近 3~4 年的数据比起 7~8 年的时间跨度而言更加方便。

表 1 互动模式的划分及其内涵

互动模式	行为	渠道
孵化式	创立新实体	创办大学衍生企业
		利用行业基金设立科研设施(孵化器、联合研究中心)
顾问式	咨询活动&委托研发	咨询活动(行业作为委托人, 不包括原创性研究活动)
		委托代理协议(行业作为委托代理人, 由大学学者承担研究工作)
联盟式	非正式集会与会议	行业研讨会(行业发起)
		行业—大学技术交流会议
项目式	联合研发	联合培养与企业实习计划
		为企业雇员授课
	联合研发	合作研发协议(双方共同参与研发活动)

为确保调查对象代表研究学者中参与大学—高技术集群企业互动的活跃分子的整体情况, 我们将参与调查的学科领域限制在 10 个, 且这些领域的学者都是在企业调研阶段被证实确实参与过互动的。经筛选后的 10 个学科大类按照学院体现, 分别为: 计算机科学与技术、软件、信息科学与工程、机械与能源工程、经济、管理、人文、传媒与国际文化、电气工程以及材料与化学工程。本次调查共发放问卷 726 份, 回收 207 份。回收后按照参与互动的最低件筛选, 剩余有效问卷 76 份。

3 研究方法 with 检验结果

3.1 互动行为量表的信度效度分析

效度(Validity)是指测量工具对调查对象属性的差异进行测量时的准确程度, 即测量工具是否能真实、客观、准确地反映属性的差异性^[6]。构思效度是最重要的效度指标之一。因此, 本研究采用因子分析对问卷的理论构思效度进行验证。

信度(Reliability)是指衡量效果的一致性和稳定性^[6], 通常采用一致性系数(Cronbach' α 值)来分析。同时, 按照一般经验判断方法, 各变量的 Cronbach α 值至少要大于 0.5, 且最好能大于 0.7; 题项—总体相关系数应大于 0.35。

表 2 反映了 11 类互动行为的 KMO 测度和巴特利特球体检验的结果。结果显示: KMO 值为 0.703>0.7, 同时, 巴特利特球体检验的 c^2 统计值显著性概率为 0.000, 小于 1%, 说明本数据具有相关性, 适宜作因子分析。

表 2 资源属性&契约属性的 KMO 测度和巴特利特球体检验结果

KMO 样本测度	0.715	
巴特利特球体检验	Approx. Chi-Square	265.110
	自由度 df	36
	显著性概率 Sig.	0.000

表 3 数据显示, 聚合产生的 2 个因子的特征根解释了总体方差的 60.458%。具体结果见下表。通过计算 Cronbach 内部一致性系数, 我们发现互动模式划分两维度的内部一致性系数分别达到 0.790 和 0.782。说明测量的一致性程度较高并且内部结构良好。

表 3 资源属性&契约属性因子分析结果

因子	项目内容简写	因子荷重		α 系数
		F1 (资源属性)	F2 (契约属性)	
F1	共建新实体	0.787	0.053	0.790
	借调到企业内部	0.767	0.300	
	委托研发	0.744	0.126	
	对企业投资	0.734	-0.076	
	联合研发	0.623	0.329	
F2	咨询	-0.106	0.844	0.782
	员工培训	0.084	0.766	
	行业发起的会议	0.232	0.733	
	共同举办研讨会	0.403	0.679	
	累计解释总体方差变异	60.458%		

(注: N=76)

因子命名方面, 我们借助旋转后的主成分图(图 2)可观察到, 共建新实体、对企业投资、委托研发、借调到企业内部以及联合研发这 5 项进入因子 1, 我们将其命名为互动模式的“资源属性”, 可认为基于有形实体的互动是以资源保障为基础的; 而咨询、员工培训、参加行业发起的会议以及共同举办研讨会这 4 项进入因子 2, 我们将其命名为互动模式的“契约属性”, 同样可认为人员交互主导的互动行为是以口头承诺或书面契约为保障的。

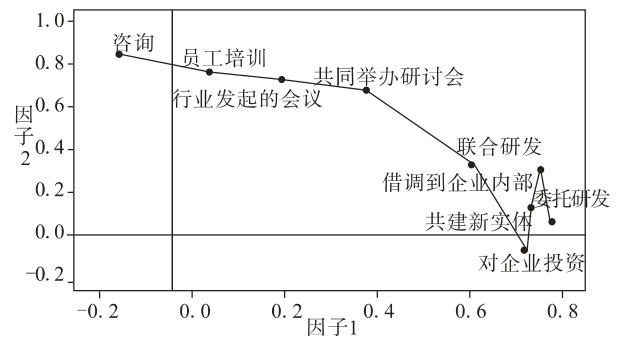


图 2 旋转后的主成分

3.2 浙江大学与杭州软件产业集群企业互动模式分布

与此同时, 我们考察了本研究中选取的 76 个样本究竟包含了哪几种模式, 并且, 每种模式下各有多少样本参与了相应内容的互动。为此, 我们采用以下步骤得出所需结果: 首先, 观察因子分析结果, 按照公式 1 与公式 2 计算每个样本资源属性与契约属性的均值。

$$\text{维度 1 均值} = (\text{共建新实体} + \text{借调到企业内部} + \text{委托研发} + \text{对企业投资} + \text{联合研发}) / 5 \quad (1)$$

$$\text{维度 2 均值} = (\text{咨询} + \text{员工培训} + \text{行业发起的会议} + \text{共同举办研讨会}) / 4 \quad (2)$$

在此基础上, 我们将求得的维度 1 均值与维度 2 均值各自的平均值作为基准(Benchmark), 并计算出每个样本相对基准值的相对值, 以此便可以描绘出 76 个样本分布在由资源属性、契约属性两维度分割而成, 且分别表征在 4 种模式下 4 个象限中的情形。帮助我们直观地掌握调查对象参与孵化式、顾问式、联盟式以及项目式互动的数量情况究竟如何。

从以上计算我们得出, 顾问式互动是目前浙江大学与

杭州软件产业集群企业互动的模式。集中在这一象限内的个案数量较多,达样本整体的 39.47%;而其它模式则相对比较均衡,其中项目式占 22.37%,联盟式占 21.05%,孵化式最少,仅占 17.11%,但这三者之间的差距并不十分显著。当然,这一数据分布结果可能与调查所选时间段(2004—2008年)有很大关系。

3.3 大学与高技术集群企业互动模式差异:广泛高频或狭窄稀少

此前, Klevorick 等人以及 D'Este 和 Patel 已分别从实证角度探讨了大学—产业互动在学科门类上的差异^[4,7];此外,地区和大学院系两个层面也已被学者们应用于检验大学—产业互动的强度及参与广度^[3,8]。我们同样检验了参与过浙江大学与杭州软件产业集群互动的研究学者占有所有样本的比例是否在不同学科间存在差异,以及由研究学者的学术资历等所导致的互动模式差异等^[3]。

由实证数据可以反映了两点结论:一是不同互动模式发生的频繁程度各有差别,依次是:顾问式(39.5%)>项目式互动(22.3%)>联盟式(21.1%)>孵化式(17.1%);二是同一互动模式内部,不同学科领域发生的频繁程度也存在着差别。按“学科类别合计”,我们发现,社科类学科与高技术集群企业的互动(21.21%)明显低于工程类学科(78.79%),基本呈“二八分布”。

与此同时,我们还验证了一个较为普遍的推论:学术资历高的研究人员更倾向于与高技术集群企业开展合作。这些结论与 D'Este 和 Patel 的实证结果相吻合。他们发现,学者的个体特性较之所在院系(所)、大学的组织特性能更显著地作用于互动的幅度(参与多少种形式的互动)和频率。这是因为,先前积累的合作经验对于促进大学—产业互动起

到了积极作用^[4]。

3.4 大学与高技术集群企业互动多样性影响因素分析

回归分析中,我们将表征“多样性”的两个补充因子作为因变量。正如 Stirling 所说,多样性的定义包含了 3 个具体属性:行为种类的多少;不同行为权重分布情况如何;行为之间是否有交叠。对于第 3 种属性,我们已经在在前文分析中表明这些模式之间是不重合的,因此接下来主要解决属性与属性的度量问题。为此,我们建立两个新的变量——“多样性 1”以及“多样性 2”来刻画上面提到的两个属性。对于变量“多样性 1”,本文统计了每个个案涉及的互动模式数量,考察“每个个体参与了多少种不同的互动模式”。例如,没有参与 4 种模式的任意一种填 0,参与其中一种填 1,4 种模式都有涉及则填 4;对于变量“多样性 2”,我们则通过计算各种模式中参与频率高于均值的种类有多少来考察属性 2 包含的意义。例如,当所有模式下互动行为发生频率无一例外低于均值时,“多样性 2”赋值 0。以此类推,当所有互动模式发生频率均高于均值时赋值 4。最后,由于因变量具有离散、有序的特性,因此本文考虑采用逐步回归(Successively Introducing in the Regressions)的方法进行分析。

表 4 变量进入/移出情况

因变量	进入的变量	移出的变量	变量筛选方法
1	横向课题数	—	Stepwise法(标准:进入概率<0.05,移出概率>0.1)
	合作出版数	—	
2	职称	—	
	年龄	—	

a.因变量: Vatiety1_互动种类

b.因变量: Variety2_互动强度

表 5 系数检验结果

变量		未标准化的系数		标准化的系数	T值	P值	决定系数R ² : .087,校正的决定系数R ² : .067,F值: 4.292,显著性概率: 0.044	
		B	标准误差	β值				
1	(常数项)	1.213	0.315		3.849	0.000		
	横向课题数	0.128	0.062	0.295	2.072	0.044		
	(常数项)	0.329	0.111		2.979	0.005		—
	合作出版数	0.753	0.268	0.386	2.809	0.007		
2	(常数项)	-0.047	0.205		-.229	0.820	决定系数R ² : 0.431,校正的决定系数R ² : 0.286,F值: 7.432,显著性概率: 0.000	
	合作出版数	0.689	0.260	0.354	2.655	0.011		
	职称	0.163	0.076	0.286	2.148	0.037		
	(常数项)	-1.391	0.543		-2.606	0.013		
	合作出版数	0.543	0.249	0.278	2.182	0.035		
	职称	0.237	0.076	0.417	3.120	0.003		
	年龄	0.419	0.155	0.363	2.698	0.010		

从输出结果看,变量 1 与变量 2 的 F 值分别为 4.292 和 7.432,后者达到了更高的显著性水平;从校正后的决定系数来看,回归方程分别能解释总变异的 6.7%以及 28.6%。再根据 P 值(外侧概率),我们还可得到显著性水平小于 0.05 的一系列变量,并得出如下标准回归方程:

$$\text{多样性 1_互动种类} = 0.295 * \text{横向课题数} + z_1$$

由标准回归系数看出,横向课题数对于参与互动种类的多少影响最大,即:与企业合作的项目越多,研究人员参与互动的形式就越能得到拓展。而其它自变量对“多样性

1”的影响不显著。这是因为,先前积累的合作经验对于促进大学—产业互动起到了积极作用:那些有过成功合作经历的学者们往往更乐于参与形式多样的互动,且其分布在不同活动上的频率也更高一些^[4]。

$$\text{多样性 2_互动强度} = 0.278 * \text{合作出版数} + 0.417 * \text{职称} + 0.363 * \text{年龄} + z_2$$

同样,由标准回归系数知,有 3 个变量进入因变量“多样性 2_互动强度”。其中,职称对于学者们参与校企互动来说是一个重要的影响指标。一般而言,学术资历越高,权

威性越强的教师“智力资产化”活动越活跃。这一方面是大学与企业双向选择的结果;另一方面,在学术上取得成就的学者们倾向于利用他们的名望将知识和技术资本化,于是参与到更多的商业活动中。其次是年龄,但这一变量与职称多少存在一定线性关系。最后才是合作出版数。而另一个均未进入“多样性 1”、“多样性 2”的自变量为“纵向课题数”。可能的原因是,企业在于教师合作时往往不会将这项指标作为度量标准,即教师取得“自然科学基金”、“社科重点项目”等的数量并不会直接反映在企业家的头脑中。

4 结语

本文根据大学—产业互动的理论与实践基础,选择以浙江大学和杭州软件产业集群企业为研究对象,通过实证验证了互动模式划分维度的合理性及有效性。在此基础上,利用变量均值计算出了 4 种不同模式占样本整体的百分比,并得到顾问式>项目式>联盟式>孵化式的样本分布情况,这一结果基本刻画了浙江大学研究人员与杭州软件集群企业互动的现状。接着,根据因子分析题项聚合的结果分析得出,不同互动模式发生的频繁程度各有差别,且同一模式内部由于研究人员部分属性的差异也会造成互动频率的差异。最后,本文从“多样性”的定义出发,提炼了检验“互动种类”与“互动强度”的两个因变量。通过逐步回归发现,纵向课题数与互动种类存在线性关系;而年龄、职称以及联合出版数则与互动强度存在线性关系。

参考文献:

- [1] 吴晓波 耿帅.区域集群自稳性风险成因分析 [J] .经济地理, 2003 23(6) :726-730.
- [2] GULBRANDSEN M ,SMEBY JC. Industry funding and university professors' research performance [J] . Research Policy 2005 34(6) 932-950.
- [3] SCHARTINGER D ,RAMMER C , FISCHER MM , Fröhlich J. Knowledge interactions between universities and industry in Austria : sectoral patterns and determinants [J] . Research Policy , 2002 31(3) 303-328.
- [4] D'ESTE P , PATEL P. University-industry linkages in the UK : What are the factors underlying the variety of interactions with industry? [J] . Research Policy 2007 36(9) :1295-1313.
- [5] BONACCORSI A ,PICCALUGA A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships R&D Management [J] . 1994 24(3) 229-247.
- [6] 贾怀勤.管理研究方法 [M] .北京 机械工业出版社 2006.
- [7] KLEVORICK AK , LEVIN RC , NELSON RR , et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities [J] Research Policy , 1995 ,24(2) : 185-205.
- [8] AUDRETSCH D B , FELDMAN M P. R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production [J] . The American Economic Review ,1996 86(3) 630-640.

(责任编辑:陈晓峰)

An Empirical Research on the Interaction Model of University and Firms in High-technology Industrial Cluster

Wu Xiaobo¹, Li Jingyan¹, Li Simin²

(1.School of Management, Zhejiang University, Hang Zhou 310058, China;

2.Economic Management School, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Based on the theoretic core points of knowledge view, taking Zhejiang University and Hangzhou software industrial cluster as research object, this study conceives four interaction models of university and firms in high-technology industrial cluster. Then, by using empirical data analysis, the interaction model is validated. Besides, this paper summarizes other two meaningful findings of the discrepancy and diversity between interaction models.

Key Words: University; High-Technology Clusters; Knowledge Transfer; Interaction Model