

# 从集群网络位置看科技中介分类

——以浙江省为例

郭元源<sup>1,2</sup>, 池仁勇<sup>2</sup>, 金陈飞<sup>1</sup>

(1.浙江工业大学 经贸管理学院; 2.浙江工业大学 中国中小企业研究院, 浙江 杭州 310023)

**摘要:**科技中介是集群网络的重要组成部分,具备网络结点的基本属性。以中心度、结构洞为测量维度,将科技中介分为基本型、冗余型、边缘型、桥接型4类,并以29个浙江省典型产业集群为例,对集群内的91家科技中介进行类型划分。研究表明,浙江省科技中介的整体网络地位较高,但不同类型、不同产业间存在较大差异。

**关键词:**科技中介;网络地位;网络结构洞;网络中心度

**DOI:**10.6049/kjbydc.2013110420

**中图分类号:**F726.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7348(2014)17-0045-05

## 0 引言

参与共同行为的主体之间往往存在资源流动,并以此形成各种正式或非正式关系,这些关系相互交叉,呈现网状结构,即所谓“网络”。在产业集群中,不同企业、科研院所以及知识密集型服务机构(Knowledge Intensive Business Services, KIBS)以资金、人才、技术的流动为基础,形成相对稳定、具有本地根植性的交互关系,这便是一种典型的网络<sup>[1]</sup>。随着信息技术的快速发展和经济全球化趋势的显著增强,创新辐射及知识溢出正逐渐代替地理因素,成为企业集聚的主要原因。一方面,大量企业由于自身资源、知识的限制,在通过知识要素重组创造新产品时,尝试以网络联结(ties)为渠道,进行创新搜寻<sup>[2]</sup>,以获得额外竞争优势。科技中介能够促进集群网络内由于缺乏了解、信赖不足而造成的断点之间的相互连接,延展企业技术资源搜寻范围,以充当媒介的形式成为集群网络的重要结点。另一方面,科技中介的“黏合剂”效果亦受制于网络,细碎网络与片状网络对中介的需求存在显著差异。科技中介的经营内容也是围绕拓展关系联结、构建业务网络而展开的。因此,科技中介具备网络结点的基本属性。从现有文献来看,学术界虽然对科技中介的定位功能、

作用机制、运作模式进行了细致的研究,但是长期忽视其网络属性,未能从更为微观的层面解释科技中介的作用过程和作用机理。基于此,本文将借助社会网络分析方法,从网络位置的角度对科技中介的作用方式和作用类型进行划分,以期研究科技中介提供新的参考范式。

## 1 文献回顾

中介(intermediary)一词最早可以追溯到16—18世纪英国农业及羊毛纺织工业的中间人(middlemen)<sup>[3-4]</sup>。当时的中间人在从事贸易的同时,也是农业、制衣、羊毛分拣改进技术的重要非正式传播者<sup>[5]</sup>。近20多年来,对于科技中介的研究日渐增多。但一方面由于国外学者往往关注于某一特定类型的科技中介机构<sup>[2,6-7]</sup>,而较少将科技中介整体作为研究对象;另一方面,国内学者的研究角度和研究目的不尽相同,造成科技中介的概念和内涵存在较多分歧<sup>[8-9]</sup>。

目前我国相对权威的界定有两个,一是国家科技部出台的《关于大力发展科技中介机构的意见》(国科发政字[2002]488号)中的界定:科技中介是“面向社会,开展技术扩散、成果转化、科技评估、创新资源配置、创新决策和管理咨询等专业化服务”的有关机构;

**收稿日期:**2014-02-25

**基金项目:**国家自然科学基金项目(71173194,71072163);浙江省哲学社会科学重点研究基地(技术创新与企业国际化研究中心)课题(13JDJS01Z)

**作者简介:**郭元源(1981—),男,浙江金华人,浙江工业大学中国中小企业研究院研究员,讲师,博士研究生,研究方向为技术管理;池仁勇(1959—),男,浙江温州人,浙江工业大学中国中小企业研究院执行院长,教授,博士生导师,研究方向为技术管理;金陈飞(1987—),男,浙江嘉兴人,浙江工业大学经贸管理学院博士研究生,研究方向为技术管理。

二是国家发布的《国民经济行业分类》(GBT4754—2002)中的界定:指为科技活动提供社会化服务与管理,在政府、各类科技活动主体与市场之间提供中介服务的组织。对比两者,最大的区别在于科技部的定义涉及较广,凡是能够对技术创新提供支持和促进效用的活动都被列入科技中介服务范畴;而国家行业分类主要从服务内容的性质进行区分,范围较窄。如科技创业投资按照科技部的标准属于科技中介服务,但按照行业分类标准则属于投资与资产管理行业。一般而言,学术界对于科技部的定义认同度较高<sup>[2,9-10]</sup>,但是关于科技中介的官方统计口径则以行业分类为标准。

现有文献对科技中介的研究主要集中于功能及作用机制的剖析,可以归纳如下:①技术扩散及转移。实证研究表明,第三方能够对技术扩散速度施加重要影响<sup>[11]</sup>,其主要原因除第三方的放大效应外,还包括第三方所能提供的技术决策支持、标准制定、市场评价等服务内容<sup>[12-13]</sup>。技术转移过程中,科技中介机构能够对技术进行包装、搜寻需求方、为技术交易提供支持,从而促成企业之间的技术合作<sup>[14]</sup>。但也有学者认为科技中介在技术开发过程中作用更显著<sup>[16]</sup>;②创新管理。科技中介机构长期接触企业、政府、科研机构等创新载体,掌握大量信息,可以作为知识库为企业创新提供智力支持<sup>[17-18]</sup>,特别是对新创企业,中介机构能够有效弥补其外生关系匮乏的劣势,从而利于寻找新的技术机会<sup>[19]</sup>;③系统与网络。大多数学者都将中介机构作为创新系统的重要组成部分<sup>[5,20]</sup>。其作用主要体现在两方面,一是能够促进网络中各结点相互联结<sup>[22]</sup>,二是通过促发局部变革,对整体产生影响<sup>[23]</sup>;④服务组织。这主要体现在对KIBS的研究中,已有不少学者注意到了KIBS的中介功能<sup>[24]</sup>,如通过与客户保持接触从而提供创新支持<sup>[10,25]</sup>,以及在创新系统中的黏合剂作用<sup>[26]</sup>。

除此之外,一些学者从不同角度对科技中介的分类进行了研究。王晶<sup>[27]</sup>根据科技中介提供服务的差别,将科技中介分为科技信息、科技设施、科技贸易、科技金融和企业孵化器5种子类。韩霞<sup>[15]</sup>从科技中介功能的角度,将科技中介分为信息沟通、资源整合、增值服务、成果转化以及自身配套5种。程森成<sup>[28]</sup>则认为科技中介主要存在信息集散、技术评价、市场预测、决策支持、专家咨询、用户服务6种功能类型。何晓然<sup>[29]</sup>依据技术成果转化的阶段过程,将科技中介分为技术孵化、交易平台、转移代理和技术扩散4种类型。

综上所述,目前理论界虽然对科技中介的功能及作用机制进行了较为系统的研究,但科技中介的基本网络属性未得到充分重视,从网络角度解释科技中介作用机制的研究十分罕见。另外,对科技中介的分类研究大多停留于服务内容、转化过程等相对宏观的特征维度,对科技中介自身性质等微观角度鲜有涉及。因此,本文以科技中介自身网络位置为依据,对其进行归纳。

## 2 网络位置衡量维度

网络位置是指结点在网络中与其它行动者建立相互关系的集合。由于结点与外界的互动依赖于这些关系而展开,因此网络位置反映了结点在网络内从外部环境获取信息、技术等资源的能力<sup>[30]</sup>,是网络地位的重要体现,甚至结点的行为绩效也可以看成是其在关系网络中所处位置的函数<sup>[31]</sup>。描述网络位置的方法及变量存在多种形式,目前学术界较为认同并广泛使用的是用中心度和结构洞两个指标<sup>[32,33]</sup>。

### 2.1 中心度

中心度是以结点与其它网络行动者的联结数为为基础,考察个体是否处于网络核心位置的变量。在集群网络中,中心度高,意味着大量拥有与其它结点的关系联结,因此其能直接影响个体所获信息的数量和质量<sup>[34]</sup>,从而体现信息优势。科技中介以促进网络内相对独立结点间的资源流动与交换为目的。充分的信息优势将有助于其扩展搜索范围,提升有效信息的可获得性,有利于实现供需配对,发挥“黏合”作用。另外,信息在传播过程中会不可避免地出现衰减及失真现象,拥有多种信息渠道和信息源的中介机构可以通过对不同源信息进行对比,评估信息的可靠性,从而提升中介活动效率。第三,在技术加速变化的环境下,单个企业往往无法维持多种广泛的能力<sup>[32]</sup>,互补性知识或技能将成为提升研发效率的重要内容。处于网络中心的科技中介由于掌握大量信息,可以迅速发现和接近正在进行有前景创新活动的企业,吸引其它结点主动与之联结,因而具有较高的网络地位。因此,科技中介的中心度越高,表明其在网络中的合作伙伴数量越多,所掌握的信息越丰富,“黏合”潜力也越强。

### 2.2 结构洞

结构洞是指网络中某个体与其它个体发生联系,但其它个体之间因缺乏直接联系而造成关系间断。结构洞与中心度的最大区别在于,中心度强调被观察结点的联结关系属性,而结构洞更为关注与被观察结点相联系的其它结点之间的关系。因此,在一定程度上,结构洞体现的正是中介的角色。在集群网络中,任何结点都无法与其它所有结点发生联结关系,因此结构洞普遍存在。科技中介占据的结构洞越多,说明其对不同个体间的桥接作用越明显,为相对细碎的网络提供了较多的资源交流渠道,对集群创新活动的实际贡献越明显。此外,群体内的观念较群体间的观念更具同质性<sup>[33]</sup>,因此占据不同群体间结构洞的科技中介能够获得更为多元的异质性信息,从而更易于发现环境中潜在的新机会。与高中心度所拥有的信息丰富程度相比,结构洞能够区隔出非冗余信息,也就是说,结构洞能为结点带来有效信息的增加,同时避免简单重叠。除此之外,占据结构洞的科技中介将原本独立的结点

相连接,使其自身处于信息交汇的关键位置,从而实现对所流经信息资源流向及收益的支配和控制,这对网络创新的速度和频率有重大影响<sup>[22]</sup>,因此该科技中介具有较高的网络地位。科技中介占据的结构洞越多,表明其对网络的桥接作用越明显,控制的非冗余信息越具优势,“黏合”质量也越高。

### 3 基于网络位置的科技中介类型划分

按照前述分析,以中心度及所占据的结构洞为基本测量维度,可以将中介机构分为 4 类,具体如图 1 所示。

#### 3.1 基本型

此类型的中心度及占据的结构洞的位置均较高(典型状态见图 1 中第 I 象限),是集群网络中科技中介的理想形态。该类科技中介在集群中具有较高的知名度,往往与龙头企业及知名科研院所保持着稳定的合作关系,并向集群中小企业提供诸如技术咨询、产品测试等各类中介服务。其是集群内各类科技资源的聚合点,能够准确而有效地向企业提供技术信息,为供需双方牵线搭桥,是集群创新系统的重要组成部分。

#### 3.2 冗余型

此类型中介机构的中心度较高,但缺乏结构洞(典型状态见图 1 中第 II 象限),是集群网络中科技中介效率低下的一种形态。该类科技中介虽然与集群中的部分企业保持着一定联系,但与其联系的企业之间也存在着相对稳定的联结关系,在资源交换、信息交流方面,可以绕过科技中介直接进行,造成了科技中介的相对多余。其通过较高中心度获得的大量信息同时也被周围企业所掌握,换言之,此类科技中介中存在着大量冗余信息,在一定程度上造成了集群创新资源的浪费。

#### 3.3 边缘型

此类型中介机构的中心度及占据的结构洞均较低(典型状态见图 1 中第 III 象限),是集群中科技中介效率低下的另一种形态。该类科技中介在集群中默默无闻,业务扩展欠缺,只与集群中的极少部分企业存在业务关系,往往处于网络边缘。其掌握的信息及传播渠道均受到限制,无法形成独特的信息优势,缺乏构建独立结点间联系的基本要素,对集群创新系统贡献十分有限。

#### 3.4 桥接型

此类型中介机构的中心度较低但占据的结构洞较多(典型状态见图 1 中第 IV 象限),是集群网络中科技中介的特殊形态,往往存在于较为细碎的集群网络中。该类科技中介一般与少部分龙头企业保持联系,这些龙头企业一方面与其它中小企业存在较多的业务联系,另一方面与同类型其它龙头企业处于相对独立的

状态并形成网络式的派系结构,从而使得此类科技中介成为派系之间的“桥梁”。其虽然没有与大量企业建立信息交流渠道,但掌握着不同派系间的异质性资源,是促成集群创新系统资源流动的关键结点。

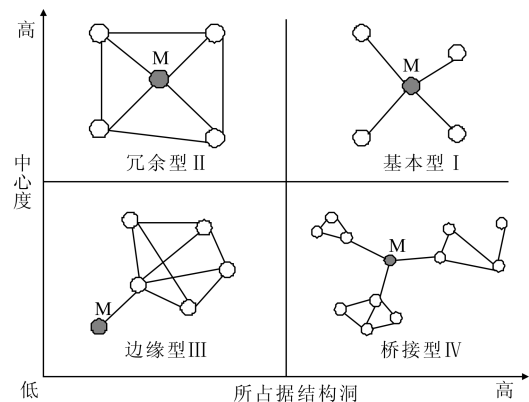


图 1 基于网络位置的科技中介类型划分

## 4 浙江省典型产业集群内科技中介分类

### 4.1 数据来源及研究方法

本文依托浙江省经信委研究项目《浙江省省级转型升级示范区试点块状产业标准化工作情况调查》所取得的调查结果,选取了数据相对完整的 29 个产业集群作为研究对象(具体如表 2 所示),从中确定 91 家知名度较高、政府及企业较为认同的科技中介为样本。参考池仁勇对集群网络结构属性的描述,从集群中随机选择 100 家知名企业(依据资料完备程度,不同集群存在一定差异)进行资料分析和调查研究,其余小企业以小企业群为结点代替。然后于 2009 年 10 月—2013 年 6 月期间对所选择企业进行逐个调查,根据每家企业的介绍资料进行归纳,认为两个组织之间存在技术合作、供销联系、产权关联、信息交流等活动就在相应关系矩阵中赋值为 1,否则为 0;借助 UCINET6.237 自动生成网络图,确定网络结构,部分典型结构如图 2 所示。科技中介的中心度系数指标由关系矩阵计算出的度数中心度、中介中心度和 Bonacich 点中心度 Z 标准化后,经主成分法抽取公因子进行表征(总解释变量为 89.59%);科技中介的结构系数由经 Z 标准化的 1 与通过关系矩阵计算出的结点限制度之差来表征<sup>[32]</sup>。

### 4.2 分类结果

以中心度系数为 0 和结构洞系数为 0 分别为临界线,得到 91 个样本科技中介的类型分布,如图 4 所示,从中可以发现浙江省典型产业集群内的科技中介分布呈现如下特点:

(1)不同类型间分布不均匀。图 4 中所有的点并没有均匀落在 4 个象限内,第 I 象限(基本型)内的点占据了近半数,而第 II 象限(冗余型)几乎没有落点,表明在 29 个样本集群中科技中介间的网络位置存在较

大差异。事实上,由于结构洞的普遍存在,高中心度的结点无论有意还是无意,都会占据若干结点间的结构洞,起到缩短网络距离的作用。因此,在此次研究中,拥有较多联结而未占据结构洞的科技中介十分罕见。

表2 样本集群情况

集群名称	所属行业	所属地区	观察科技中介数量	采集信息结点数
桐乡濮院秀洲洪合针织	纺织	嘉兴	3	65
绍兴纺织	纺织	绍兴	5	209
嵊州领带	纺织	绍兴	3	119
兰溪棉纺织	纺织	金华	2	75
诸暨大唐袜业	纺织	绍兴	3	140
富阳造纸	化工	杭州	3	35
衢州氟硅	化工	衢州	2	77
杭州装备制造	机械	杭州	7	79
乐清工业电气	机械	温州	5	83
瑞安汽摩配	机械	温州	4	77
永嘉泵阀	机械	温州	7	65
长兴蓄电池	机械	湖州	2	42
新昌轴承	机械	绍兴	3	172
东阳磁性电子材料	机械	金华	3	84
永康五金	机械	金华	1	68
舟山船舶修造	机械	舟山	4	77
黄岩模具	机械	台州	2	260
温岭泵业	机械	台州	4	189
龙泉汽车空调零部件	机械	丽水	2	86
遂昌金属制品	机械	丽水	1	29
慈溪家电	机械	宁波	4	72
温州鞋业	消费品	温州	3	37
安吉椅业	消费品	湖州	2	75
南浔木地板	消费品	湖州	2	126
海宁皮革制品	消费品	嘉兴	2	173
义乌饰品	消费品	金华	4	96
江山木业加工	消费品	衢州	3	99
舟山海洋生物与海产品深加工	消费品	舟山	2	136
临海休闲用品	消费品	台州	3	143

(2)不同行业间差异明显。按照样本科技中介所在产业集群的行业类型来看,不同行业的科技中介类型存在较大差异(如表3所示)。纺织、化工行业中,基本型的科技中介所占比例都在70%以上,而边缘型只占少数;在机械、消费品行业中,基本型科技中介占到35%左右,边缘型占到25%左右。说明浙江省的纺织、化工行业经过长期发展,集群内企业间的技术合作已较为频繁,因此对科技中介的需求也相应提升,从而与科技中介产生了较多联结,并通过科技中介进一步拓展交流范围。而在机械、消费品行业,虽然企业间也存在若干交流合作,但部分企业对科技中介认识不足,多数情况下还是依靠自身搜索创新资源,造成现有科技中介联结不足,产生资源浪费。

(3)总体网络优势较为明显。从整体来看,91个样本科技中介中,24个科技中介属于相对效率较低的冗余型和边缘型,占比为26%,而且从图4中也可以发现,属于第三象限的点大多分布在原点附近,真正位于坐标图左下角的只是少数。说明在29个样本集群中

大多数科技中介在创新网络中已起到了良好的中介及桥接作用,与企业存在较为普遍的联系,成为企业搜索创新资源、拓展范围的重要支撑要素。

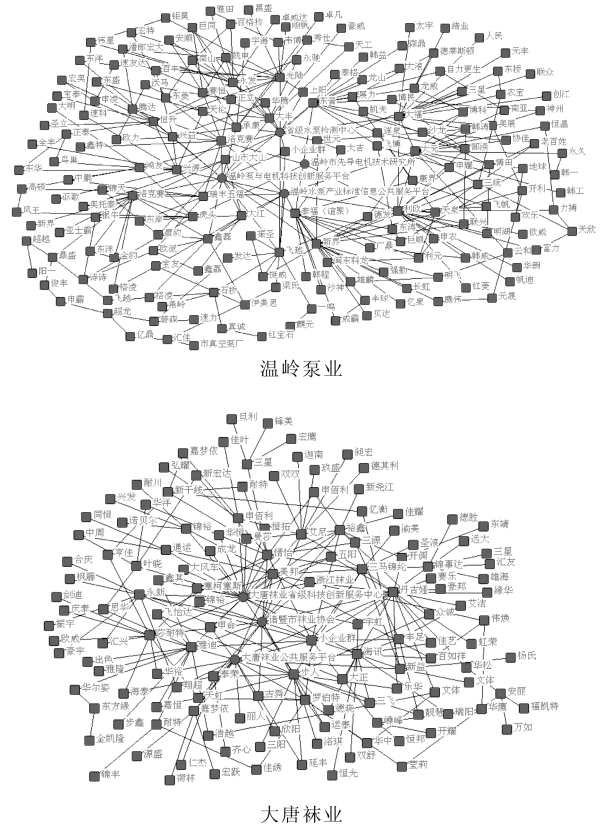


图2 典型样本集群的网络结构

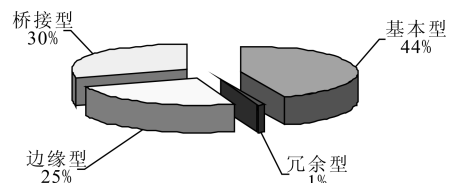


图3 浙江省典型集群中科技中介类型分布比例

表3 浙江省典型产业集群中科技中介类型及产业分布

科技中介类型	纺织 (%)	机械 (%)	化工 (%)	消费品 (%)	合计
基本型	12(75.0)	16(32.7)	4(80.0)	8(38.1)	40
冗余型	0(0.0)	1(2.0)	0(0.0)	0(0.0)	1
边缘型	1(6.3)	16(32.7)	1(20.0)	5(23.8)	23
桥接型	3(18.7)	16(32.7)	0(0.0)	8(38.1)	27
合计	16	49	5	21	91

## 5 研究结论与讨论

以中心度和结构洞为衡量标准建立的网络位置矩阵,为科技中介分类提供了新的研究思路。中心度及结构洞指数都较高的基本型科技中介拥有较多的合作单位,同时占据结点联结的重要位置,是集群网络信息的聚集点和发散点;中心度较高而结构洞指数较低的冗余型科技中介虽然拥有较多信息,但传播渠道的价值较低,容易造成集群创新资源的浪费;中心度和结构

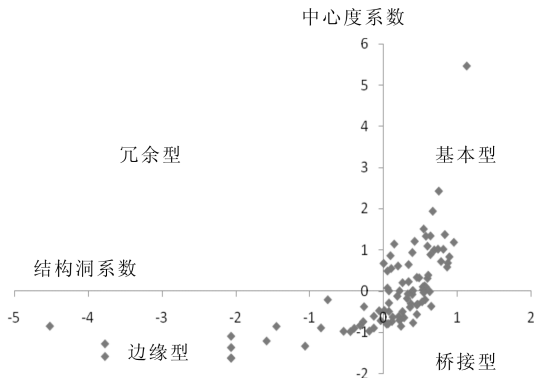


图 4 基于网络位置的科技中介分类结果

洞指数均较低的边缘型科技中介,既缺乏丰富的信息来源,也缺乏合适的流动渠道,是相对低效的科技中介状态之一;中心度较低而结构洞指数较高的桥接型科技中介,虽然掌握的信息有限,但能控制重要的传播渠道,往往是联结网络派系的关键结点。来自浙江省 29 个典型产业集群的数据表明,浙江省科技中介总体运行效率较高,但是行业间差异较大。通过浙江省经信委提供的统计数据,可以进一步发现黄岩模具、南浔木地板等基本型或桥接型科技中介数量较多的集群,其销售额、利润率也相应较高,为研究集群绩效的影响因素提供了新的研究方向。

但是,本研究还存在一定局限:首先,集群样本均来自于浙江,并且数量只有 29 家,有待进一步补充,以提升信度和效度。其次,对于样本集群中网络位置变量的赋值是基于对集群内知名企业资料的查阅与调研,结点相互联结且带有一定主观性,因此有待进一步规范以提升结论的客观性。最后,本研究实质为截面数据的相关分析,还可以作纵向研究,以进一步揭示其作用机理。

#### 参考文献:

- [1] 沈必扬,池仁勇. 企业创新网络:企业技术创新研究的一个新范式[J]. 科研管理,2005,26(3):84-91.
- [2] ZHANG Y, LI HY. Innovation search of new venture in a technology cluster: the role of ties with service intermediaries[J]. Strategic Management Journal, 2010,31:88-109.
- [3] HILL C. Reformation to industrial revolution[M]. London: Weidenfeld & Nicholson, 1967.
- [4] SMITH C. The wholesale and retail markets of London, 1660-1840[J]. Economic History Review, 2002,55(1):31-50.
- [5] HOWELLS J. Intermediation and the role of intermediaries in innovation[J]. Research Policy, 2006, 35(5): 715-728.
- [6] MADSEN TK, MOEN O, HAMMERVOLD R. The role of independent intermediaries: the case of small and medium-sized exporters [J]. International Business Review, 2012, 21(4): 535-546.
- [7] KIM K, CHOI Y, CHOI CY, et al. The role of intermediaries on technological risk management and business development performance in Korea[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2010,77(6):870-880.
- [8] 吴伟萍. 国外科技中介组织的成功管理经验及对我国的启示[J].科技管理研究,2003(5):12-13.
- [9] 李文元. 科技中介机构功能完善和体系构建研究[D]. 镇江:江苏大学,2008.
- [10] WOOD PA. Knowledge-intensive services and urban innovativeness[J]. Urban Studies, 2002, 39(5-6):993-1002.
- [11] HAGERSTRAND T. The propagation of innovation waves[J]. Lund Studies in Human Geography, 1952, B(4):3-19.
- [12] MANTEL SJ, ROSEGGER G. The role of third-parties in the diffusion of innovations: a survey[R]. Rothwell R, BESSANR J et al. Innovation: adaptation and growth[M]. Amsterdam: Elsevier, 1987:123-134.
- [13] 吴开松,颜慧超,何科方. 科技中介组织在高新区创新网络中的作用[J]. 科技进步与对策, 2007,24(07):41-43.
- [14] SHOHERT S, PREVEZER M. UK biotechnology: institutional linkages, technology transfer and the role of intermediaries[J]. R&D Management, 1996,26(3):283-298.
- [15] SEATON RAF, CORDEY-HAYES M. The development and application of interactive models of industrial technology transfer[J]. Technovation, 1993,13(1):45-53.
- [16] HARGADON A, SUTTON RI. Technology brokering and innovation in a product development firm[J]. Administrative Science Quarterly,1997,42 (4):718-749.
- [17] 谢静,徐小钦. 中小企业技术创新中的科技中介运作模式研究[J]. 科学学研究, 2004, 22(6): 663-668.
- [18] BAKER T, NELSON RE. Creating something from nothing: resource construction through entrepreneurial bricolage[J]. Administrative Science Quarterly, 2005, 50(3): 329-366.
- [19] 马松尧. 科技中介在国家创新系统中的功能及其体系构建[J].中国软科学,2004(1):109-113+120.
- [20] MCEVILY B, ZAHEER A. Bridging ties: a source of firm heterogeneity in competitive capabilities[J]. Strategic Management Journal, 1999,20 (12):1133-1156.
- [21] CALLON M. Is science a public good[J]. Science, Technology and Human Values,1994,19: 395-424.
- [22] MILES I. Services innovation: coming of age in the knowledge based economy[J]. International Journal of Innovation Management, 2004(4):371-389.
- [23] BESSANT J, RUSH H. Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer[J]. Research Policy,1995,24(1): 97-114.
- [24] MULLER E, ZENKER A. Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems[J]. Research Policy,2001, 30(9): 1501-1516.
- [25] 王晶,谭清美,黄西川. 科技服务业务系统功能分析[J]. 科学与科学技术管理, 2006(6):25-29.
- [26] 程森成,冯艳飞. 关于技术中介全方位服务模式的探讨[J]. 科技进步与对策,2003(7):68-69.
- [27] 何晓然.我国技术中介机构的运行模式研究[D]. 青岛:中国海洋大学,2009.