

企业与大学研发合作的治理模式选择

——一个理论框架

薛卫¹, 易难², 雷家骥¹

(1.清华大学 经济管理学院, 北京 100084; 2.清华大学 科技开发部, 北京 100084)

摘要: 知识经济背景下, 企业与大学进行研发合作是获得竞争优势的重要途径。虽然现有的文献提出了多种合作模式, 但是仍然存在明显的不足: 首先, 缺乏统一的标准和框架来分析研发合作模式; 其次, 没有深入地分析和比较各种模式的区别; 第三, 没有指出各种模式的适用条件。针对上述不足, 利用交易成本经济学(TEC)分析了企业与大学研发合作的治理模式选择, 并在上述分析的基础上, 构建了理论框架和理论命题。

关键词: 研发合作; 治理模式; 资产专用性; 不确定性; 缄默性; 吸收能力

中图分类号: F403.6

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)14-098-06

0 引言

技术和知识已经成为企业最重要的战略性资源, 是企业竞争优势的关键来源^[1]。除了内部研发外, 企业可以从不同的外部组织获取所需的技术和资源。如企业可以与供应商合作, 以获得更多的经验和构件知识, 并且保证投入物的质量和供应^[2]; 企业可以与领先用户合作来改进产品, 挖掘技术机会和潜在需求^[3]; 企业也可以与竞争对手合作, 获得相关技术知识和技术诀窍^[4]。

除上述主体外, 大学作为最重要的知识源始终受到学者的关注。大学拥有的知识和技术不仅能够使企业的技术能力得到加强, 而且能够拓宽企业现有能力的宽度。通过

与大学合作, 企业能够获得新的知识来开展技术创新, 从而避免技术落伍。此外, 与大学等合作, 还有助于企业开拓新的市场^[5-6]。与企业价值链上的供应商、竞争者、消费者相比, 大学拥有更为独特的知识, 从而避免了与企业知识重叠的问题^[7]。尤其是大学拥有的基础知识, 能够成为企业实现根本性创新、获得持久商业化价值的来源。

正是由于大学的技术和知识对企业具有重要意义, 因此学者们从不同的角度分析了企业如何能够有效地获取大学技术, 并纷纷提出了多元化的技术转移途径。Bonaccorsi等^[8]指出了以下3种转移模式: 契约式(研发合同等)、联合式(共建研发中心等)、人际交往和第三方中介模式。Santoro等^[9]从企业技术战略和转移对象角度将大学技术转移模式

竞争优势。本文所得出的相关启示对中小企业和私营企业具有更大的借鉴作用, 而对其它类型生物技术企业专利战略的把握还需要相关研究的实证支撑。

参考文献:

- [1] DENNIS FERNANDEZ, MARY CHOW. Intellectual property strategy in bioinformatics and biochips [J]. *Biosensors and Bioelectronics*, 2005, (2): 197-200.
- [2] 魏衍亮. 专利战问题浅析 [J]. *知识产权*, 2003(6): 30.
- [3] 冯薇. 银路. 论生物技术企业的知识产权管理策略 [J]. *研究与发展管理*, 2006(2): 101-105.
- [4] ROBERT W. SAMSON. Intellectual property rights in the

frontier industries [M]. Washington D.C.: AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, 2005.

- [5] ARAHI, H. The facts behind Japan's technology explosion [J]. *Managing Intellectual Property*, 2000(5): 19-21.
- [6] DAN MCCURDY, MARSHALL Phelps. Why exclusion is not profitable [J]. *Managing Intellectual Property*, 2002(11): 56-59.
- [7] 余翔, 黎薇. 美国生物技术企业的专利战略研究及其启示 [J]. *科研管理*, 2007(4): 25-27.
- [8] 国家发改委, 中国生物工程学会. 中国生物产业发展报告 2007 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.

(责任编辑: 高建平)

收稿日期: 2009-08-13

作者简介: 薛卫(1979-), 男, 河北唐山人, 清华大学经济管理学院博士研究生, 研究方向为技术创新及管理; 易难(1955-), 男, 湖南人, 清华大学科技开发部副主任, 研究方向为大学技术转移; 雷家骥(1955-), 男, 陕西人, 清华大学经济管理学院教授, 研究方向为技术创新与科技政策。

分为如下 4 类: 知识转移机制、技术转移机制、合作研发、研发支持。还有学者^[10]归纳出了 9 种大学技术转移模式: 大学会议及出版物; 咨询和技术服务; 人员交流; 联合研发机构; 合作研发协议; 专利许可; 研发合同; 科技园; 教育和培训。Bercovitz 和 Feldman^[7]将大学技术转移模式分为市场交易和长期关系两种, 前者通过技术购买或者专利许可的方式来实现大学技术转移, 而后者则是通过建立研发合作关系来实现转移。国内学者也进行了广泛的研究, 如李廉水^[11]认为可以分为政府推动的合作创新、自愿组合的合作创新、合同连接的合作创新、共建实体的合作创新; 吴兆龙等^[12]认为大学技术可以通过外向型渠道、内向型渠道和合作渠道向企业进行转移; 杨慧玉等^[13]将大学技术转移分为技术许可、技术合作、技术咨询、项目研发、技术创业、技术购买和战略合作等模式。

通过对现有文献的回顾, 我们发现学者对企业获取大学技术的模式研究仍然存在不足: 首先, 缺乏统一的标准和框架来分析技术获取模式; 其次, 没有深入的分析和比较各种模式的区别; 第三, 没有分析各种模式的适用条件。McGee 和 Dowling^[14]指出, 交易成本是揭示组织间研发合作的重要理论基础。因为交易成本经济学关注的是组织效率问题, 特别是当市场交易蕴含着明显的不确定性时, 交易成本经济学对企业选择研发合作模式和进行战略决策方面提供了重要的参考^[15]。因此, 为了弥补上述研究的空白, 本文在交易成本经济学的基础上构建了企业与大学研发合作模式的分类标准, 并在分析和比较各种模式的基础上, 提出理论分析框架。

1 理论分析

以科斯的研究为肇始, 交易成本经济学成为新制度经济学的三大分支之一。Williamson 在《资本主义经济制度——论企业签约与市场签约》的著作中, 吸收和借鉴了已有的经济学、法学和组织理论的思想, 通过对交易属性的刻画为实证分析交易成本奠定了基础, 在利用分立的结构选择了分析方法, 使得交易成本成为可证伪的概念, 由此奠定了交易成本经济学的理论框架^[16]。本文认为, Williamson 构建的交易成本经济学框架有 4 个组成部分: 第一, 交易成本经济学的分析对象; 第二, 交易成本经济学的假设前提; 第三, 交易的属性及交易成本的决定; 第四, 交易成本与治理模式的匹配。

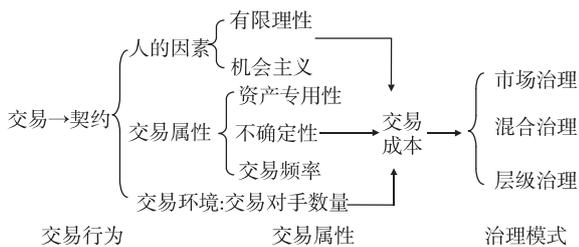


图 1 交易成本理论的内核

首先, Williamson 提出了“契约人”假定: 有限理性和机

会行为^[17]。其中, 有限理性表明契约人主观上追求理性, 但客观上只能有限地做到这一点。在实践中, 有限理性表现为交易当事人不能完全拥有完成交易的信息, 也难以预测可能的变化, 从而导致了契约不完全。对于机会行为, Williamson 给出的解释是: “我所指的投机是损人利己, 如撒谎、欺骗等等。在多数情况下, 投机是一种欺骗, 既包括主动去骗人, 也包括不得已去骗人, 还包括事前和事后骗人。”从契约人的假设, 我们可以引申出为完成交易而达成的契约具有如下两个特征: 契约的不完全。受到有限理性假设的制约, 交易人事先难以订立全面的缔约, 从而导致契约不完全性。因此, 契约的事后治理具有尤为重要的经济意义。履行契约的承诺的可靠性。即在机会行为假设下, 交易人可能会存在不利于对方的行为, 因此, 甄别交易人可靠性的事前努力以及进一步消除机会主义的事后保障措施, 具有重要意义。

其次, Williamson 对交易成本和交易属性进行了刻画。其中交易成本分为签约前和签约后的成本。前者是指草拟合同、就合同内容进行谈判以及确保合同得以履行所付出的成本; 后者则包括不适应成本、讨价还价成本、建立机制的运转成本和保证成本; 而影响上述交易成本的关键因素在于交易属性, 即资产专用性、不确定性和交易频率。

资产专用性是指在不牺牲生产价值的条件下, 资产可用于不同用途和由不同使用者利用的程度, 表现为场地专用性、物质资产专用性、人力资产专用性、转型资产、品牌资本、时空专用性等。在典型的“通用——费雪的车身案例”中, 学者们指出: 资产专用性和机会行为引发了“敲竹杠”(Hold-up)问题, 因此使得治理模式的选择尤为重要。不确定性则延续了机会主义的假设, 其实质就是交易当事人的“行为不确定”, 如由于外部环境变化, 当事人可能采

表 1 市场治理、层级治理和混合治理模式的比较

特性	治理结构		
	层级治理	混合治理	市场治理
目的	中央执行者利益优先	合作者利益优先	平等的交易
资产专用性	高资产专用性	适度资产专用性	低资产专用性
调节手段	权威	联合、协调、关系调节 正式和非正式契约调节	自我调节 价格调节
信任度	低	较高	低
交易特征	长时间模式 高概率反复	中等偏长期 可变的反复	短时间模式 低概率反复
冲突解决	详尽的合同 行政命令	共同协商、互惠互让 关系型	市场规范 法律道德
激励和风险	低, 固定报酬 风险集中	较高, 业绩导向 利益分摊	高, 销售额和退出市场, 风险分散
官僚成本	高	较低	低
控制	地位或规则 权威与服从	技能、声誉、信任	价格、供求机制 自由竞争和市场主体权威

资料来源: Larsson R. The handshake between invisible and visible [J]. Studies of Management and Organization, 1993, 23.

取不合作的行为，从而引发重新谈判等导致交易成本的上升。交易频率即交易发生的次数，很明显，多次发生的交易较之于一次发生的交易，更容易使治理结构的成本被抵消。不过，值得注意的是，交易成本不能随交易频率的增加而无限地降低。

对于存在的交易成本，Williamson 提出了交易属性与治理模式匹配的思想。在假定不确定性适度的情况下，治理模式的选择是：第一，不存在专用性投资的交易，无论交易频繁与否，都属于古典契约，适宜采用市场交易来完成。第二，资产专用性程度和交易频率都很高的交易适宜采用统一治理模式，即层级治理。第三，处于两者之间的交易，属于新古典契约和另一种关系契约，分别对应第三方治理和双方治理，通过市场和层级之外的混合模式 (Hybrid)来完成，如合资企业、战略联盟、研发合作等都属于混合模式。

2 企业获取大学技术的模式分类与比较

从交易成本经济学出发，企业与大学的研发合作模式犹如连续分布的光谱：一端是市场，即由市场价格机制决定交换关系；另一端是企业，通过层级制度进行协调和管理；在两端之间，是各种混合治理模式，具体分布见图 2。

(1)技术交易，表现为技术购买、技术(专利)许可等等形式。由于技术并不是标准化的商品，因此不能完全采用市场治理模式，但是对于某些成熟技术而言，可以采用更为接近市场化的模式获得。Agrawal 对 MIT 的调查表明，

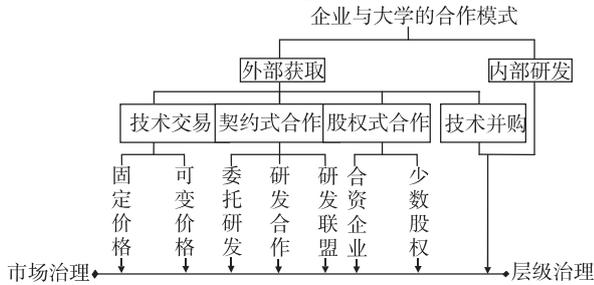


图 2 企业与大学的研发合作模式

在所有的技术转移活动中，有 10%的大学研发成果是通过专利许可的方式实现转移^[18]。郭晓川对 407 家中国企业的调查表明，有 16.78%的企业采用此种方式获取大学技术^[19]。不过，Veugelers 和 Cassiman 的研究指出，这种偏向于市场化的模式并不适用于技术交易^[20]。究其原因，大学的技术知识所具有的不确定性和缄默性特征，可能导致技术许可市场的失灵以及极高的交易成本，因此，这种市场化模式并不能满足企业获取技术的要求。例如，采用许可方式需要外部专利制度的有效性，这样才能保证企业独占技术许可的收益。然而现实中，专利制度并不能有效地遏制周边的模仿行为，因此，这会削弱企业采用技术许可模式的动力。此外，技术许可中的诸多条款，如许可的范围、时间、价格、回授等限制性条款也会削弱被许可人的积极性^[15]。不过，最根本的原因还在于技术交易模式中，技术的研究

过程是独立于企业之外。这一方面可能导致大学技术与企业需求并不匹配，另一方面，企业脱离于技术研发过程也不利于企业提升核心竞争力。

(2)契约式合作，即企业与大学签订合作契约，共同进行研究和开发，但是并不成立新的法人实体，如委托研发协议、合作研发协议(R&D Agreement)、研发联合体(R&D Consortia)、研发联盟(R&D Alliance)等。如美国政府制订了 CRAD 政策，旨在促使企业与大学采用契约式的研发合作来提升企业竞争力。OECD 在 2002 年发表的题为《比较分析产业与科学的关系》的报告中指出：在知识经济时代，科技创新对快速发展的新型产业具有重要而直接的影响。在全球化的市场竞争和科技快速发展等因素推动下，产业与科学的关系正经历着根本性变化，最明显的变化就是大学与企业的合作广泛出现。如美国，硅谷、128 公路等高新技术产业集群的发展，都已经成为企业和大学合作的经典范例。此外，日本经济产业研究所(RIETI, 2002)对日本企业与外部机构合作研究的现状进行了调查，结果表明企业与大学的合作数量呈现不断上升的状态。还有日本的学者通过调查发现，被调查的大企业中 80%都与大学建立了合作关系。与美国和日本形成鲜明对比的是，欧洲企业较少采用合作模式来从大学获取技术和知识。根据欧洲经济委员会的研究报告显示，由于缺乏与大学的合作，导致产业和科学界之间的联系不足；而 2000 年开展的欧洲创新调查 (Community Innovation Survey III)也表明，不足 10%的创新企业与大学建立了合作协议。因此，由于缺乏与大学的合作，导致了“欧洲困惑”(European Paradox)的产生直接影响了欧洲的产业竞争力^[15]。

(3)股权式合作。它包括两种模式：首先是大学和企业共同出资构建研发合资企业(research joint venture ,RJV)或者研发中心。1984 年，美国《国家合作研究法案》首次从法律角度对研发合资企业进行了界定。根据该法案，合资企业就是两个或更多的法人为了进行理论分析、基础工程技术开发、工程试验等而开展的科技活动。Schilling 认为合资是一种特殊的联盟形势，有明确的结构和责任，即合作各方形成一个新的、独立的实体，并在其中都拥有相当数量的股权投资^[21]。其次是少数股权投资，即合作各方并不成立新的实体，而是通过拥有合作方一定数量的股份，以形成更为紧密的合作。因此，少数股权投资既可以表现为一方合作者单独拥有其它组织的少数股权，也可以表现为合作方之间交叉持股。综上所述，可知，股权合作模式(研发合资企业和少数股权投资)可以被看作是更接近于科层的组织治理模式。

对这 3 种混合治理模式，可以从以下几个维度进行比较和分析：技术和知识的流向。对于技术交易而言，企业可以通过支付许可费用等来获得大学的研发成果。所以，在技术交易模式中，大部分技术和知识的流动是单向的，即企业只是获取技术和知识，而没有贡献技术和知识。与之形成对比的是采用合作模式(包括契约合作和股权合作)中，企业和大学为了完成研发，必须贡献各自拥有的技术

和知识, 以保证技术创新的实现。此时, 技术和知识的流动具有双向性特征。行政控制。技术交易中, 交易双方根据契约进行交易, 出现纠纷时, 双方可以诉求于法庭或者第三方, 因此对交易的行政控制力最差, 此时官僚成本也是最低的。而在股权合作模式中, 由于采用产权联接, 因此行政控制力最大, 但是官僚成本也不断递增。战略柔性。在技术交易模式中, 企业拥有广泛的选择机会、高度的灵活性和最大化的自主权, 因此企业可以决定是否进行交易。尤其是当交易不能满足自身的期望时, 企业可以付出较低的成本来中断交易, 而不必面临大量的沉没成本。所以, 在技术交易模式中企业的战略柔性最大; 相反, 在股权合作模式中, 企业与大学要进行诸如物质资源和人力资源等投入, 因此很容易形成巨大的专用性资产。所以, 受限于大量的沉没成本, 股权模式使得企业缺乏战略柔性。

表 2 企业与大学研发合作的治理模式比较

模式	举例	典型周期	优势	劣势
技术交易	技术许可	固定周期	快速获取被证实的技术; 获取技术的资源投入较少	对企业未来技术发展作用有限; 企业需要进行内部消化和开发; 契约成本和技术约束
契约合作	研发合作	中期	技术和资源的互补性; 成本和风险共担	知识泄露; 合作中的冲突
	战略联盟	灵活	低投入、市场准入	锁定潜能、知识泄露
股权合作	股权合资	长期	技术和资源的互补性强; 风险和收益共担的激励性	未来技术发展战略争执; 合作冲突、文化差异; 大量的专用性投资

3 企业与大学研发合作治理模式的选择

企业与大学进行研发合作的根本目的在于获得技术和知识等资源, 以增强自身的能力、应对市场竞争。然而, 技术和知识所具有的特性使得企业与大学的研发合作面临较高的交易成本。因此, 选择适合的治理模式对于降低交易成本和机会行为的风险具有重要意义。

(1) 交易属性维度。根据交易成本经济学, 交易成本的高低取决于交易属性。

维度一: 行为的不确定性。企业与大学的研发合作, 其本质是跨组织合作, 因此合作双方的文化差异、知识差距等都会给合作带来冲击。例如, 大学追求科学知识的创造, 可能会忽视企业的商业利益, 因此造成技术难以商业化问题。此时, 企业可以利用产出控制, 以保证大学的知识能够有效地转化为市场化的产品或工艺。此外, 在合作过程中, 大学能否充分地披露信息、积极地参与技术的合作与商业化, 以及遵守技术保密的规定等等, 都存在较高的不确定性。

命题 1a: 企业对大学行为的不确定性感知度越高, 其面临的交易成本越高, 企业越偏好采用层级化治理模式。

维度二: 资产专用性。资产专用性是交易成本的核心

概念。因为一旦作出专项投资, 交易者将被锁定在该交易中, 随之而来的风险就是: 如果契约不能履行或不得不提前终止, 就不可能在毫不牺牲生产价值的条件下改变这种专用资产的用途。更为严重的是专用资产投资方可能面临由对方的机会行为所引发的“敲竹杠”行为。显然, 对“敲竹杠”行为的预期将会使交易方采用更为完备的契约进行应对。由于达成完全契约的不现实, 因此, 随着专用投资的增加, 企业将会寻求更为层级化的治理模式。很显然, 为了消化大学技术, 企业常常需要付出大量的投资帮助员工进行学习, 并组织培训等活动, 因此会形成高昂的专用性人力资本。除此外, 企业的技术改造费用、技术设备购置费用、技术开发费用等都构成了专用性的物质资本。当企业付出大量的专用性的、不可逆的投资后, 企业将被锁定在大学技术轨道上。所以, 如果大学采用机会行为, 那么企业将面临潜在的价值损失。所以, 为了避免这种风险, 企业倾向于采用更为完备的契约, 甚至选择股权合资模式将交易内部化 - 通过企业和大学共同投资形成共有专用性资产(co-specific assets)。

命题 1b: 为了消化大学技术而付出的专用性投资越高, 企业面临的交易成本越高, 越偏好采用层级化治理模式。

维度三: 交易频率。当企业期望与大学建立更为长久的技术关系时, 可能会与大学建立研发联盟等。尤其是对于采用技术领导型战略的企业而言, 与大学合作更能够获取前沿技术, 因此可能与大学构建股权模式的合资研发企业、研发中心等。如我国多家大型彩电企业都与大学构建了合资研发中心。

命题 1c: 当企业期望与大学保持长期交易关系时, 企业面临的交易成本越高, 企业越偏好采用层级化治理模式。

(2) 技术特征。技术特征对企业与大学的合作具有重要的影响。

特征一: 技术缄默性。在企业与大学发生的技术交易中, 由于交易客体“技术”所具有的不同于一般商品的特征, 使得这种交易活动的性质具有特殊性, 从而影响了企业对模式的选择。Polanyi^[22]认为人们所掌握的技术知识具有缄默性特征, 也即“我们所有的知识比我们所能表达的知识更多”。Kogut 和 Zander 指出缄默性越高, 技术和知识的可编码性越差, 如技术诀窍、经验、观点等, 这类技术和知识难以被包含在专利、技术设备等有形载体, 而此时最有效的知识转移途径就是构建联盟或者合资模式^[23]。Hennart^[5]指出, 企业与外部组织进行技术合作时, 其所面临的交易成本的产生根源是缄默性知识的不确定性。当缄默性程度非常高时, 市场机制将失灵, 此时最佳的治理模式是采用契约合作模式, 甚至可以采用更为紧密的股权模式。Simonin^[24]认为在以技术转移为目标的组织间合作中, 由于技术的缄默性特征常常导致合作的不稳定性上升, 最终使得技术转移失败。因此, 技术缄默性的影响表现为: 技术的缄默性越高, 企业越需要与大学进行频繁地沟通和交流, 以保证知识的流动; 技术的缄默性越高, 企业越需要进行专用性投资, 以保证技术的消化和吸收; 技术的缄默

性越高,技术转移的绩效模糊性越高,大学采取机会行为的可能性越大。所以,对于缄默性非常高的大学技术而言,企业需要采用更为紧密的合作关系以保证知识的转移。

命题 2a: 大学技术的缄默性越高,企业面临的潜在交易成本越高,企业越偏好采用层级化治理模式。

特征二: 技术战略价值。它主要表现在以下几个方面:

技术的创新性。很显然,新颖性越高,企业越能建立技术优势,从而形成竞争优势。技术的潜力,表现为大学技术能否成为企业的核心技术,或者能否与企业的现有技术实现协同效应。技术的生命周期,即大学技术能否在一个较长的时间内给企业带来竞争优势。可见,技术的创新性越高,企业具有的竞争优势就不会被其它竞争者的竞争行为所弱化;如果该技术具有较长的生命周期,且技术诀窍难以被模仿,那么企业就有机会建立持久竞争优势。Tidd 等^[15]指出,获取具有战略价值的前沿技术是企业应对环境变化的重要途径。如柯达公司在全球一流大学中投入了大量的研发基金,建立了大量的合资公司,以保证公司能够获得具有独特价值的技术。

命题 2b: 大学技术的战略价值越高,企业越希望将技术控制在企业内部,因此企业面临的潜在交易成本越高,企业越偏好采用层级化治理模式。

(3)吸收能力。吸收能力是企业评价、消化和运用新知识和商业化的能力,是以前相关经验和知识的函数^[25]。Agrawal^[18]指出,在大学的知识转移过程中包含着很多的缄默性知识(相对于企业之间成熟技术而言),因此企业的吸收能力对于其能否充分利用大学发明至关重要。本文认为吸收能力的作用在于: 吸收能力使企业有能力发现大学的机会行为,并能采取恰当的措施,而不必完全依赖治理模式; 吸收能力使企业能够有效识别大学技术,有助于降低技术缄默性,因此容易实现对大学技术的消化和吸收;

具有较强吸收能力的企业,其对大学技术的消化和吸收的专用性投资较低,因此有助于降低交易成本。

命题 4: 企业吸收能力越强,越有助于降低技术缄默性的影响,企业越偏好采用市场化模式。

4 结论

通过对现有文献的回顾,本文发现现有文献对企业与大学合作模式选择的研究存在不足,即忽视了交易成本对研发合作的重要影响。因此,利用交易经济学,本文从治理角度来分析企业与大学研发合作的模式选择,认为不同的研发合作应该与不同的治理模式相匹配。其中,遵循交易成本经济学对组织间合作的“市场—混合—层级治理模式”的分类,将企业与大学研发合作的治理模式分为技术交易、契约式合作和股权合作,并构建了企业与大学选择研发合作治理模式的理论框架并识别了关键性的影响因素,见图 3。由于研发合作中存在的各种不确定性,使得企业需要根据交易的属性来选择合适的治理模式,以实现与大学的合作目标。其中,影响模式选择的关键因素包括技术特征、行为不确定性、资产专用性、交易频率和企业吸收能

力,并提出了相关假设命题,为今后的实证分析提供了借鉴和参考。

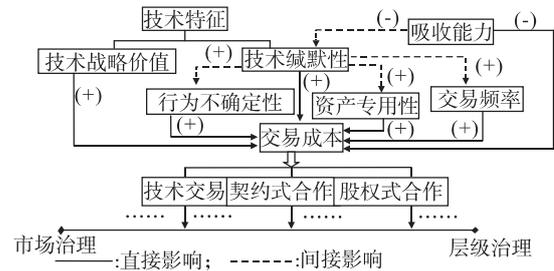


图 3 企业与大学研发合作模式的选择模型

参考文献:

[1] GRANT R.M. Toward a knowledge-based theory of the firm [J] . Strategic Management Journal ,1996(17):109-122.

[2] KESSLER E.H. BIERLY P.E. GOPALAKRISHNAN S. Internal vs. external learning in new product development : effects on speed ,costs ,and competitive advantage [J] . R&D Management ,2000(30) 213-223.

[3] Von Hippel E. The sources of innovation [M] . New York : Oxford University Press ,1988.

[4] TETHER B. Who co-operates for innovation ,and why :an empirical analysis [J] . Research Policy ,2002(31) 947-967.

[5] HEMMERT M. The influence of institutional factors on the technology acquisition performance of high-tech firms :survey results from Germany and Japan [J] . Research Policy ,2004 , 33.

[6] MONJON S. WAELBROECK P. Assessing spillovers from universities to firms :evidence from French firm-level data [J] . International Journal of Industrial Organization ,2003(21) : 1255-1270.

[7] BERCOVITZ J.E.L. Feldman M.P. Fishing upstream :firm innovation strategy and university research alliances [J] . Research Policy ,2007 ,36:930-948.

[8] BONACCORSI A. PICCALUGA A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships [J] . R&D management ,1994 ,24(3):229-247.

[9] SANTORO M.D. Firm size and technology centrality in industry-university interactions [J] . Research Policy ,2002(31) : 1163-1180.

[10] LEE J. WIN H. N. Technology transfer between university research centers and industry in Singapore [J] . Technovation , 2004(5):433-442.

[11] 李廉水. 论产学研合作创新的组织方式[J] . 科研管理 ,1998 , 19(1) 30-34.

[12] 吴兆龙,丁晓. 对我国高校技术转移方式的探讨[J] . 科技管理研究 ,2005(1) :116-118.

[13] 杨慧玉,等. 高校技术转移的机制研究[J] . 研究与发展管理 , 2005 ,17(5) :108-114.