

# 产学研结合的技术创新权变模式的构建

范德成, 孙 丹

(哈尔滨工程大学 经济管理学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘 要:有效的产学研结合技术创新模式必须与特定的权变因子相匹配,从分析影响产学研结合的因素的角度出发,根据权变理论,构建以企业为主体的产学研结合的技术创新权变模式。

关键词:产学研结合;技术创新;权变模式

中图分类号:F091.354

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)15-0107-04

企业与高校、科研院所的合约形成,奠定了以企业为主体、产学研结合最根本的基石。产学研结合技术创新模式作为对企业与学研关系最直接的反映和最有效的保障体系,其作用更显突出。在微观层面,产学研结合模式作用发挥的有效性将影响公司业绩的实现;在宏观层面,也将影响地区国民经济的健康发展。对产学研结合模式重要性的认识引起了实践者和研究者的极大热情,但现实中却很难发现最优的产学研结合技术创新模式,于是,本文从权变理论的角度出发,分析以企业为主体的产学研结合的技术创新模式。

## 1 产学研结合技术创新模式分类方式的选定

在实际中,产学研结合技术创新的具体组织形式是多种多样的,许多文献介绍产学研结合模式或组织方式:如技术转让、技术咨询、技术服务、合作开发、委托开发、共建研发机构、共建联营企业、共建学院、人才交流、人才培养、信息交流、共同组织重大项目的投标和技术引进等等。一

些学者在对产学研结合的种类加以探讨时,根据不同的标准对产学研结合模式加以分类。Peter & Fusfeld<sup>[1]</sup>指出,在产学研结合的模式分类上有正式与非正式之分,亦有合作时间上的长短的差别;Steward and Gibson<sup>[2]</sup>甚至将产学研结合界定出72种类型。不过就实际上有用的分析来说,Atlan<sup>[2]</sup>将产学研结合分为6类:①一般性资助研究;②合作研发;③研发中心;④产学研研发联盟(Consortia);⑤大学中的业界协调单位(Industrial affiliate program);⑥创业孵化中心(Incubator)与科学园区。有些研究者按照合作发起者将校企合作技术创新模式分为大学/研究所推进型、企业拉动型和政府组织型模式。薛金梅和周英超<sup>[3]</sup>从产学研合作的契约关系上,归纳为技术转让、联合开发(委托开发)、共建实体3种模式。李廉水<sup>[4]</sup>将我国产学研合作创新的组织方式归纳为政府推动、自愿组合、合同连接和共建实体4种。根据交易成本的概念,将产学研合作创新的模式归类为内部化模式<sup>[6]</sup>、外部化模式、半内部化模式<sup>[3]</sup>3种。赵兰香<sup>[6]</sup>认为合作模式的选择是形成良性运行机制的基础性条件,而合作形式的演变由技术创新的需要而定,技术创新处于不

- [3] WANG X H.Fee versus Royalty Licensing in Differentiated Cournot Oligopoly [J].Journal of Economics and Business, 2002,54: 253-66.
- [4] SEN D,TAUMAN Y.General licensing schemes for a cost reducing innovation[J].Games and Economic Behavior,2007,59: 163-186.
- [5] LIAO C H.Subsidy in Licensing: Optimality and Welfare Implications[J].Manchester School,2005,73:281-299.
- [6] RAMON F O,SANDONIS J.Welfare reducing licensing [J].

- Games and Economic Behavior,2002,41:192-205.
- [7] PODDAR S,SINHA U B.On Patent Licensing in Spatial Competition [J].The Economic Record,2004,80: 208-218.
- [8] CABALLERO S F,MONER C R,SEMPERE M J.Optimal licensing in a spatial model [J]. Annales d'economie et de statistique,2002,66: 257-279.
- [9] FILIPPINI L.Licensing Contract in a Stackelberg Model [J]. Manchester School,2005,73: 582-598.

(责任编辑:赵贤瑶)

收稿日期:2008-03-25

基金项目:黑龙江省软科学攻关项目(GB06D204-1)

作者简介:范德成(1964-),男,山东平原人,哈尔滨工程大学经济管理学院副院长、教授、博士生导师,研究方向为管理系统工程;孙丹(1984-),女,黑龙江大庆人,哈尔滨工程大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为管理系统工程。

同的阶段需要不同的合作模式。

在这里本文为建模方便,综合目前产学研结合技术创新的普遍形式,根据企业和学研双方是否共同参与合作的具体技术创新项目,分为技术转让和合作开发两种模式,其中合作开发模式又根据合作的参与方式不同,将合作开发分为非股权式合作开发模式、股权式合作开发模式。

(1)技术转让模式。技术转让是由学研(技术的提供方)完成技术的前期工作,通过技术交易的形式转让给企业。一般由学研作前期投入,完成了技术原理的可靠性(如小试样机等)研究后,企业接着进行中试、工业化生产及市场开发。因此技术转让属于接力式开发,而且具有技术推动型的特征。在西方发达国家,这种模式采用的比例大致占20%;在我国现实的模式中,这种模式约占50%左右。

(2)合作开发模式。合作开发模式包括非股权式合作开发模式以及股权式合作开发模式。①非股权式合作开发模式。非股权式合作开发模式是指高等院校与企业,在遇到企业生产经营过程中牵涉到的技术创新问题时,共同参与创新过程的一种合作方式。它没有具体的合作实体,是企业与学研之间一种松散的合作开发模式,如委托合作开发模式。②股权式合作开发模式。股权式合作开发模式是指高等院校与企业通过按出资股份共同建立新的联合实体,共享资源和人才,使其拥有的资源配置最优化,并使双方从中受益。该模式包括共建高新技术企业、研发机构(如开发中心、研发集团、中试基地、研究所等)、学院、工程研究中心和重点实验室、高新技术产业园等形式。在西方发达国家,共建实体模式占合作总数的比例最多,而我国则相对比较较少。股权式合作开发模式是产学研结合最高级、最紧密的形式,也是最有成效、最为成熟的合作方式。

## 2 影响产学研结合技术创新模式的因素分析

### 2.1 企业规模因子对产学研结合模式的影响

企业规模会影响产学研结合目标的制定、实施过程。这些影响可以从几个方面来描述,如企业能否有足够资金支持产学研结合,若研发失败企业能否抵抗随之带来的危机等。企业的规模大小对产学研结合模式的选择起着非常重要的作用,这是因为企业对环境变化的适应能力及企业能否高效率实现有效的产学研结合模式,为整个产学研结合的实施带来了不确定性。这种不确定性通常是因决策者不能客观准确地掌握企业自身的实际情况,使他们难以正确预测选择产学研结合模式,不确定性增加了产学研结合失败的风险。

(1)企业规模因子通过交易费用对产学研结合模式的影响。产学研结合的交易成本是指一切与交易有关的成本,具体包括沟通成本、谈判成本、履约成本以及其它相应成本<sup>[7]</sup>。沟通成本是指在产学研合作各方中,企业的需求往往是随市场需求而变化的,它们对大学、科研院所的能力往往并不了解,需花费大量的时间、精力去寻找大学、科研院所担当合作伙伴。谈判成本是指在市场经济条件下,

产学研各方为维护自身权益,无论采用何种合作模式,都需签订让双方都能接受的有法律效力的契约,这就必然产生谈判成本。履约成本是指存在高校和科研院所不能实现合同技术条款的风险,并可能因此给企业带来经济损失。其它成本包括交货成本、监督监察成本等。

技术转让模式有简单明了、易于操作的特点,因此沟通成本和谈判成本较低。对于高校或科研院所而言,该模式使其可及时回收资金,避免因企业违约带来的风险。

合作开发模式对合作双方,尤其是作为技术拥有方的高校或科研院所的未来利益有重大的影响。因此,双方在寻找合作伙伴,签订相关合同时均十分慎重,这导致该模式的沟通成本和谈判成本很高。因此对于规模较小的企业,交易成本较高的合作开发模式并不十分适用,规模较小的企业更倾向于选择技术转让模式,规模较大的企业更倾向于选择合作开发模式。

(2)企业规模因子对企业抗风险能力的影响。学者们从理论和实证两方面对企业技术创新和企业规模的研究表明,企业规模决定企业抗风险能力,进而决定产学研结合模式。相比中小型企业而言,规模较大的企业具备雄厚的资金实力、很强的抗风险能力、很强的研发能力等多方面的优势,因此企业规模与企业抗风险能力有紧密关系(见图1)。

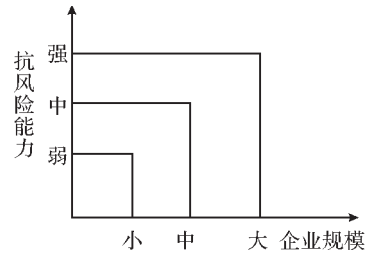


图1 企业规模与抗风险能力的关系

技术转让模式的履约成本较小,因此适用于抗风险能力较弱的企业;合作开发模式的履约成本较大,更适用于抗风险能力较强的企业。

### 2.2 技术特征对产学研结合模式的影响

技术特征包括技术的复杂程度与技术的成熟度。

(1)技术复杂程度对产学研结合模式的影响。在正常情况下,企业是追求效用最大化的经济组织,因此在选择产学研结合技术创新模式时以效用最大化为目标。根据代理理论,可以将企业看作委托方,学研方为代理方。产学研结合技术创新活动由代理方实施,委托方主要实施投资和监督职能。这样产学研结合技术创新的产出 $X(E_a, \theta)$ 取决于代理方的努力程度 $E_a$ 和其它不确定的随机因素 $\theta$ 。而 $\theta$ 对不同产学研结合技术创新模式的影响基本相同,因此在考虑选择模式时可以不考虑 $\theta$ 。这样产学研结合技术创新的产出就只与 $E_a$ 有关,记作 $X(E_a)$ 。委托方的努力程度为 $E_p$ ,在选择产学研结合模式时,委托方遵循效用最大化原则:

$$\max \{U(X(E_a)) + T(i) + V(E_p)\} \quad (1)$$

其中 $U(X(E_a))$ 是产学研结合创新的产出为企业带来的效用, $T(i)$ 是指产学研结合为企业带来的效用,如避税、

对付管制等; $V(E_p)$ 为企业对学研方实施监督的努力而产生的效用,是负效用,其函数关系如图2所示。

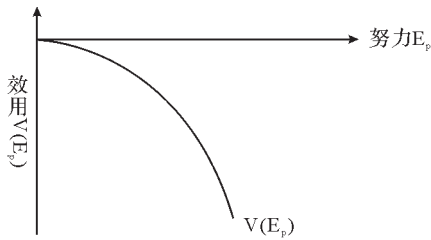


图2 委托方效用与其努力程度的函数关系

因此: $V(E_p) < 0$ , 且  $V'(E_p) < 0$ 。

要使式(1)最大,必然有式(2)成立,即:

$$\frac{\partial U}{\partial X} \frac{\partial X}{\partial E_a} \frac{\partial E_a}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial E_p} \frac{\partial E_p}{\partial S} = 0 \quad (2)$$

其中, $S$ 为技术特征的复杂程度。

$$\therefore \frac{\partial E_p}{\partial S} = - \frac{\frac{\partial U}{\partial X} \frac{\partial X}{\partial E_a} \frac{\partial E_a}{\partial S}}{\frac{\partial V}{\partial E_p}} \quad (3)$$

因为企业是理性经济人,因此其效用是产出的增函数,即:

$$\frac{\partial U}{\partial X} > 0$$

而产出又是企业努力的增函数,即:

$$\frac{\partial X}{\partial E_a} > 0$$

随着技术的复杂程度越大,需要代理方(学研方)努力程度越大,即:

$$\begin{aligned} \frac{\partial E_a}{\partial S} &< 0 \\ \therefore \frac{\partial E_p}{\partial S} &> 0 \end{aligned} \quad (4)$$

式(4)表明,随着技术的复杂程度的提高,企业的监督努力必须增大,企业采用的产学研结合模式由技术转让模式向非股权式合作开发模式或股权式合作开发模式变化。

(2)技术成熟度对企业抗风险能力的影响。技术特征及技术成果商品化、产业化后可能形成的市场规模,对产学研合作模式的选择同样具有重要的影响。企业采用成熟的技术,直接向技术成果的拥有者购买,风险可能较小;如果企业所瞄准的技术虽然并不成熟,但却具备良好的市场开发前景,企业就可以采取与大学和研究机构共建研发中心和中试基地,以及委托具备相关技术开发能力的大学和科研机构进行技术开发的合作形式,这样做要承担技术开发失败的风险。企业采用成熟的技术,提高产品的附加值同样面临困难,因为同样的技术另外的企业也可以比较容易地得到,使得技术成果的应用无法产生垄断利润。若企业选择不成熟但市场潜力大的技术,一旦开发成功,企业将获得超额垄断利润。从另外的角度看,如果企业选择短平快项目,获取短期效益,可以选择技术成熟的项目;如果企业致力于获取核心技术优势,则要选择技术不成熟但市场潜力大的项目。

技术特征与企业抗风险能力、企业目标选择之间的关系如图3。

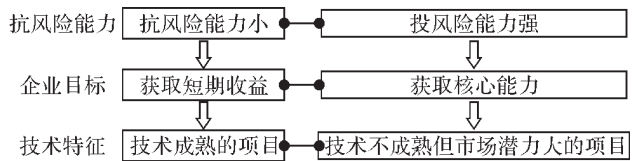


图3 技术特征与企业抗风险能力、企业目标选择的关系

### 3 产学研结合技术创新的权变模式

20世纪70年代以来,权变思想广泛应用到管理控制系统中,并建立了组织权变理论,这种权变方法基于以下假设:没有一个通用的管理系统可以应用于不同环境的组织中。权变管理理论注重有关环境的变量与相应的管理理念和技术之间的关系,使采用的管理理念和技术能有效地达到目的<sup>[8]</sup>。在通常情况下,环境是自变量,而管理的观念和技术是因变量,它们之间是一种函数关系。有效的产学研结合模式必须与特定的内外权变因子相匹配。环境变量与管理变量之间的函数关系就是权变关系。环境变量可以分为外部环境与内部环境,内部环境基本上是正式组织系统,它的各个变量与外部环境变量之间是相互关联的,外部环境变量包括社会、技术、政治和法律以及相关利益者之间的市场关系。权变理论强调根据不同的具体条件,采取相应的组织结构,同时把企业组织看成社会系统的分系统,要求企业的活动都要适应权变因子。

影响产学研结合技术创新模式的环境因子包括知识产权和技术专利保护机制、技术交易市场以及产学研结合的政策支持。由于产学研结合各方作为社会系统的一部分,大多数企业和学研方只能适应外部环境,而不能改变外部环境,所以本文研究的重点侧重于企业自身内部因素对产学研结合技术创新模式选择的影响。

从上面企业规模因子和技术特征因子两个关键因素对产学研结合模式的影响,我们可以知道,并不是所有的企业都必须选择一种产学研结合模式。因此,可以得出这样的推断:采取某种产学研结合模式,是其对内外部环境变量合理分析的结果,并不存在通用的产学研结合模式。

虽然,企业规模因子和技术特征因子是影响产学研结合模式两个不同维度的因素,对于不同的企业规模因素,会有不同的产学研结合模式;针对不同技术特征,会有不同的产学研结合模式。但是企业规模因子和技术特征因子对产学研结合模式的影响是交叉的。所以我们要综合考虑企业规模和技术特征对产学研结合模式的影响。

(1)企业规模因子。若企业规模变量值较小,则越倾向于技术转让模式;随着规模因子不断增大,则越倾向于合作开发模式。依据上文分析,不同的企业规模会有不同的产学研结合模式(见图4)。

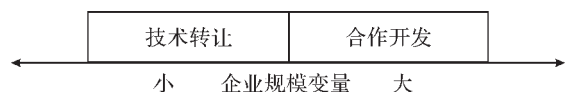


图4 企业规模变量对产学研结合模式的影响

(2)技术特征因子。若企业选择技术特征弱(成熟且相对不复杂)的项目,则选择技术转让的概率较高;若企业采用技术特征强(不成熟但市场潜力大且相对复杂)的项目,则企业适合采用合作开发模式。依据上文分析,不同的技术特征会有不同的产学研结合模式(见图5)。

不成熟但市场潜力大、技术相对复杂的项目,适宜选择合作开发模式。

参考文献:

[1] LOIS,PETERS,FUSFELD H.University -Industry Research Relationship's National Science Foundation USA[J].Research Policy,1982(3).

[2] ATLAN T.Bring Together Industry and University Engineering Schools in Getting More out for R&D and Technology[J].The conference Board,Research Report,1987,13:904.

[3] 薛金梅,周英超.我国产学研合作模式及相关问题研究[J].山东医科大学学报社会科学版,2000(2):83-87.

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

[5] 苏敬勤.产学研合作创新的交易成本及内外部化条件[J].科研管理,1999(9):68-72.

[6] 赵兰香.产学研合作的机制分析[J].科技导报,1995(4):44-46.

[7] 张米尔,武春友.产学研合作创新的交易费用[J].科学学研究,2001(3):89-92.

[8] 周静珍,万玉刚,高静.产学研合作创新的权变模式[J].经济师,2005(3):61-62.

(责任编辑:赵贤瑶)

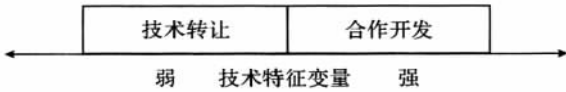


图5 技术特征变量对产学研结合模式的影响

结合企业规模因素和技术特征对产学研结合模式的独立影响,分析两者对产学研结合模式的综合影响(见表1)。

表1 企业规模和技术特征因子对产学研结合模式的影响模型

企业规模因子	技术特征因子	
	技术特征弱	技术特征强
小型规模企业	技术转让	不适宜合作
大中型规模企业	技术转让或合作开发	合作开发

综上所述,在选择产学研结合技术创新模式时,企业规模与技术特征对产学研结合模式影响很大,对于小型规模企业,面对技术成熟且相对不复杂的项目,应该选择技术转让模式,面对技术不成熟但市场潜力大、技术相对复杂的项目,不适宜合作;对于大中型规模企业,面对技术特征弱的项目,可以选择技术转让或者合作开发,面对技术

## Construction of Technological Innovation Contingency Model of (EEUSRO)

Fan Decheng, Sun Dan

(School of Economic and Management, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China)

**Abstract:** There is no general technological innovation model of (EEUSRO) which can be applied to different environmental organizations, effective technological models should match with specific contingency factors. According to the contingency theory, this article embarks from the angle of analysis of the influence factors of technological innovation of (EEUSRO), obtains technological innovation contingency model of (EEUSRO) which takes the enterprise as the main body.

**Key Words:** (EEUSRO); Technological Innovation; Contingency Model