

产业技术创新战略联盟成员企业之间的博弈

马秀梅, 秦远建

(武汉理工大学 管理学院, 武汉 430070)

摘要: 主要基于博弈论的视角, 针对当前产业技术创新战略联盟内成员企业之间的关系问题进行研究。通过建立基本假设, 构建企业之间的博弈决策树, 同时建立完全信息条件和不完全信息条件下的静态博弈模型, 寻找纳什均衡解。在博弈求解的过程中, 揭示成员企业信任机制的核心问题, 发现解决成员企业互信合作问题的机制和方法。

关键词: 产业技术创新战略联盟; 成员企业; 博弈

中图分类号: C939 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2012)04-0059-05

产业技术创新战略联盟既是发挥科技资源优势, 促进科技资源优势向经济社会发展优势转变的重大战略, 又是提升产业核心竞争力, 促进经济结构调整和发展方式转变的重要突破口, 更是突出企业技术创新主体地位, 促进产学研结合, 建立完善区域创新体系的有效形式。

目前, 我国产业技术创新战略联盟建设已经取得了阶段性成果: 各区域的联盟围绕产业技术创新链开展集成创新, 促进了产业核心竞争力提升; 同时, 各联盟联合承担国家、省有关科技计划项目, 开展共性关键技术研发, 联盟机制促进了技术创新平台、基地等的共建、共享, 促进了创新要素的优化配置; 各联盟根据自身特点正在探索不同的运行模式以加强自身建设。然而, 就联盟发展状况而言, 我国的产业技术创新战略联盟还存在很多问题: 一是联盟围绕共性关键技术的共同研发还不够, 联盟在申请承担国家、省科技项目时拧成一团, 但是在合作开展创新时的分工不明确、对接不紧密、合作效率不高; 二是少数联盟很少或没有开展实质性的活动, 在促进产学研合作与交流上积极性主动性不够; 三是联盟自身运行机构不健全, 内部治理机制不完善, 一些联盟没有专门的管理机构, 结构松散, 合作管理水平低, 只有联盟牵头单位的工作部门代管联盟工作, 在主动谋划的意识和具体运作的的能力比较欠缺。另外, 由于知识产权等无形资产分配机制模糊, 联盟成员企业之间明显缺乏信任。

本文正是基于博弈论的视角探讨了产业技术创新战略联盟成员企业的合作机制, 研究了如何提高成员企业之间的合作效率和彼此之间的信任程度。

1 国内外研究述评

战略联盟的概念最早由美国 DEC 公司总裁简·霍普兰德和管理学家罗杰·奈杰尔提出, 之后得到学术界和企业界的极大关注。不同学者从各自的理论视角对战略联盟进行界定, 使战略联盟研究的理论逐渐丰富起来。

早期的战略联盟研究视角主要有分工专业化理论、交易成本理论、战略缺口理论、价值链理论、企业资源和能力理论、博弈论、社会关系资本理论。斯密将分工分为三种: 企业内分工、企业间分工、产业分工。企业间分工实质上就是战略联盟的理论依据。正是因为这种分工, 战略联盟才会具有无论是单个企业还是整个市场都无法具备的效率优势。战略联盟保证了分工与专业化的效率机制, 与此同时还能将这种分工与专业化深化下去, 使得分工与合作的关系得以在更大范围内扩大和加深。

而针对技术联盟, 美国 DEC 总裁简·霍肯兰德(J. Hopland)和管理学家罗杰·奈格尔(R. Nigel)认为, 企业联盟是指两个或两个以上对等的经济实体, 为了共同的战略目标, 通过各种协议而结成的利益共享、风险共担的松散网络型组织体, 如早期的托拉斯、康采恩, 现代的企业合资、连锁加盟等等。按照

收稿日期: 2012-01-18

基金项目: 湖北省软科学项目(2011DEA016-1); 教育部基金项目(09YJA630125)

作者简介: 马秀梅(1988—), 女(东乡族), 甘肃敦煌人, 武汉理工大学管理学院, 学生, 工商管理学士, 研究方向: 企业管理; 秦远建(1959—), 男(土家族), 湖北武汉人, 武汉理工大学管理学院, 教授, 管理科学与工程管理博士, 研究方向: 企业战略、市场营销。

Yoshino and Rangan 的观点,要把两类跨组织的联合排除在跨组织合作技术创新的定义之外,一类是资本合作型的联合,另一类是传统的合约,例如即短期合同,特许经营权,许可证及交互许可证等。第一类跨组织联合被排除是因为其所涉及的组织丧失了他们的独立性,例如合并与购买,而第二类不予考虑的原因是因为组织间的合作程度非常有限^[1]。

李东红认为,企业技术联盟合作研发是指企业通过其他企业、事业单位或者个人等建立联盟契约关系,在保持各自相对独立的利益及社会身份的同时,在一段时间内协作从事技术或产品项目研究开发,在实现共同确定的研发目标的基础上实现各自目标的研发合作方式^[2]。

产业技术创新战略联盟是我国产学研结合实践和探索中产生的一种新型的技术创新组织形态。产业技术创新战略联盟^[3]是指由企业、大学、科研机构或其他组织机构,以企业的发展需求和各方的共同利益为基础,以提升产业技术创新能力为目标,以具有法律约束力的契约为保障,形成的联合开发、优势互补、利益共享、风险共担的技术创新合作组织。产业技术创新战略联盟的本质是产学研结合的一种高级形式,是由企业、高校和科研院所组成的能够同时满足企业需求、科研单位的需求,资金、研究力量由合作各方共同动员,并以契约的形式固定下来,是在共同的价值取向驱动下,合作各方从各自的角色出发为实现共同价值而努力工作的一种实体。由于合作各方都为“自己”做事,目标具体而明确,后面紧跟着成果转化的市场需求,利益各方按契约分享,所以,各方的积极性和潜力被发挥出来,具有很高的运转效率。

产业技术创新战略联盟从本质上看是企业与高校、科研机构之间缔结的技术联盟,目前产业技术创新战略联盟的理论基础有:①威廉姆逊的交易成本理论^[4]。产业技术创新战略联盟就是为了获得一种成本最低的制度安排,企业、高校和研究机构建立合作关系,就是力图以这种制度安排来减少交易成本,纠正市场缺陷,进而稳定交易关系,便于监督交易。②J·Pfeffer和G·Salancik的资源依赖性理论^[5]。经营环境决定了企业对某些资源的依赖性。通过产学研联合,一方面解决了企业对技术与研发资源的需求,同时也降低了其经营活动中的不确定性。③波特的竞争战略理论^[6]。竞争战略理论为产业技术创新联盟提供了决策依据。④B·A·Lundvall的国家创新体系等理论^[7]。产、学、研构成国家创新体系的要素基础,是国家创新体系结构的核心。国家创新体系

是能够有效促进知识产生、流通和使用的开放的网络系统,为产学研联合的发展和优化提出了更高的要求。

从组织模式来看,对于大多数研究战略技术联盟结构的学者都倾向于将战略技术联盟分为股权联盟(equity alliances)和非股权联盟(non-equity alliances)两大类。前者包括合资和少数股权联盟,后者则包括所有的其他没有股权交换的合作安排^[8]。Narula和Hagedoorn认为技术发展的不同阶段,战略技术联盟的组织模式应该有所不同,在技术发展早期,战略技术联盟应更多采用非股权联盟的形式;而在技术成熟期,则应采用股权联盟的形式^[9]。Lambe和Spekman认为在高技术领域和技术变化快的领域,战略技术联盟多应采用非股权联盟的形式^[10]。

从运行机制上看,产业技术创新战略联盟是一种契约关系,联盟本身一般不具有独立的法人地位,但是现有法律完全可以规范其行为;通过契约明晰盟员单位的责权利关系,确立投入、决策、风险承担、利益分配、知识产权归属等机制,保障联盟正常运作^[11]。

目前,国内学者对产业技术创新战略联盟的评价展开了积极的讨论,黄子蕴等根据产学研创新联盟组建的目标及评价的原则,对产学研联盟活动所带来的直接和间接的经济效益以及自身竞争能力和创新能力的提高程度做出价值判断,研究构建联盟的评价指标体系^[12]。在运行绩效的评价中,张海军对物流联盟建立了指标体系,对联盟的整体绩效、内部绩效及写作关系的诊断性进行了评价,并采用模糊数学方法和标杆原理法进行评价判断,并进行了实际的算例分析,依据指标体系判断结果,建立了相应的控制和激励机制^[13]。阮平南、刘红霞通过环境要素和组织要素两个方面来考量产业联盟的绩效,形成了具体的评价体系^[14]。

总的来说,现有研究以研究联盟整体为多,针对联盟内部成员企业之间的关系探讨很少,值得下一步深入研究。

2 博弈模型

在产业技术创新战略联盟中,每一个参与企业对于合作以及合作过程中的态度处理都拥有完全的自我选择权,同时,基于彼此处于同一个联盟组织中,参与企业对于彼此的信息掌握渠道相对公开,因此,成员企业处于动态博弈过程中。我们建立的模型正是基于这样的研究思路,拟发现产业技术创新战略联盟中每一个成员企业的合作选择机制,进一步挖掘成员企业出现信任危机的根由所在。针对这样的研究目

的,我们拟建立动态决策树及静态博弈矩阵来分析相关问题。具体的构建思路如下。

2.1 模型的假设

在现实环境中,产业技术创新战略联盟中成员企业不可能获得彼此信息的完全知情。另外,联盟中往往存在核心企业和一般企业的区分,核心企业一般在该产业的市场中占据主导地位,甚至对其他成员企业拥有一定的市场控制力,因此对其他成员企业的决策造成一定的影响。然而,基于本研究探讨的着眼点主要在于彼此合作的动机及双方信任问题,现实存在的这些问题对研究结果影响不大,因此为方便建模,本研究设立基本假设如下:

- 1)企业主都是理性的“经济人”,即所有成员企业都会理性的追求自身利益最大化;
- 2)信息对称性,即联盟企业之间针对彼此决策以及有关决策组合的相关信息都是完全的,彼此公开的;

3)此博弈是一个动态博弈,它包括一系列的子博弈,是多个阶段博弈的组合过程;

4)参与联盟的企业假定为博弈的双方,同时假设参与企业是匀质的,即所有企业实力均衡,未对彼此产生掣肘力,彼此之间信任度的提高有利于提高合作效率和效果。

2.2 模型的建立

在上述的基本假设前提下,我们根据实际调研情况建立以下模型:

1)假设企业参与了联盟,但与其他联盟企业采取不合作的态度,则企业在项目援助资金及合作创新成果的分享上所遭受的损失为 S ;

2)假设企业在合作中选择了信任,合作伙伴也选择了信任,则合作伙伴的收益为 P , P 为 $Q(C)$ 的线性函数,即 $P=KQ(C)$ ($0<K<1$),则企业的收益为 $Q(C)-P$;

3)假设企业与联盟中其他企业进行了合作,如果在合作过程中采取了不信任的态度,则此时合作伙伴的收益为 $K[Q(C)-C]$,这里的 $Q(C)$ 是指项目援助所得及合作创新成果带来的收益之和,而 C 则指因企业的不信任导致合作创新的效率和效果降低所造成的在时间和人力上的浪费以及成果利得上的损失;

4)假设合作伙伴采取不信任的态度,则企业自身承担因合作中的不信任导致的损失,即企业所获收益为 $Q(C)-C-P$;

5)假设企业对于合作伙伴的不信任采取抑制措施,即联盟对其消极合作进行惩罚,则此时合作伙伴

的收益为 $P-R_1$,企业的收益为 $Q(C)-P-C+R_1$;

6)假设企业对于合作伙伴的消极合作不采取抑制措施,而是招募其他的合作伙伴来代替原合作对象,其寻找新的合作伙伴的成本为 R_2 ,则企业此时的收益为 $Q(R_2)-R_2$ 。

具体的博弈模型如下图所示(见图1)。

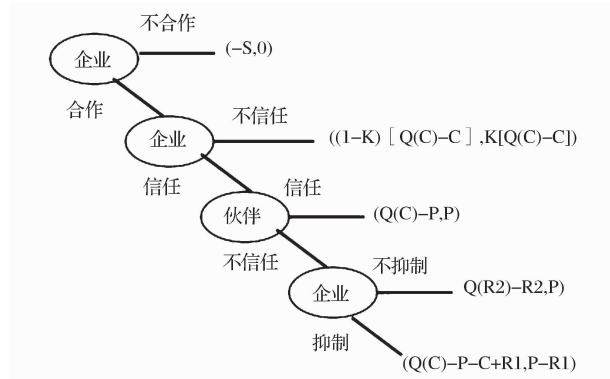


图1 企业与合作伙伴的博弈决策树

根据上图的博弈决策树,我们不难看出,在没有其他条件的影响下, $(1-K)[Q(C)-C]>-S$, 因此企业均会选择合作,当双方采取信任时,合作效益达到最大 $Q(C)$,而在合作企业采取不信任态度时,本模型还探讨了有无抑制措施对于合作结果的影响。基于这一合作模型,我们可以深入理解企业的合作决策动机,同时,由于 $(1-K)[Q(C)-C]$ 同 $Q(R_2)-R_2$ 的大小不能简单比较,企业在决策时无法明确自身可能面临的结果或风险,信任危机由此产生。但是,根据这一博弈模型,我们还不能完全明确成员企业之间信任危机的根由,因此,下面建立了静态博弈矩阵模型进行深入研究。

2.3 企业在联盟合作过程中所面临的问题

从上面的模型中,我们不难看出,产业技术创新战略联盟在实际运行中,成员企业处于利益需要,往往会趋向于选择合作。然而,在实际的合作环节中,由于联盟成员间往往存在利益相关甚至竞争关系,技术成果形成的隐形资产分配机制模糊,导致双方在合作过程中产生心理障碍,往往会产生消极合作问题,为合作带来道德风险。这种信任缺乏的问题在产业技术创新战略联盟的发展中已经日益显露,阻碍联盟的长期发展。为了进一步分析双方产生这一问题的深入原因,本研究建立了如下静态博弈矩阵。

假设联盟中的合作企业为博弈双方,每个企业均有两种策略选择,即积极合作和消极合作,这样就存在一个博弈模型(见表1)。

表 1 完全信息条件下的联盟企业之间的静态博弈

企业 A	企业 B		
		积极合作	消极合作
	积极合作	(积极合作, 积极合作)	(积极合作, 消极合作)
	消极合作	(消极合作, 积极合作)	(消极合作, 消极合作)

从结果中我们可以看出来, (积极合作, 积极合作)和(消极合作, 消极合作)这两种结果是成功的, 而其他两种结果均证明决策的失败。对于企业 A 来说, (消极合作, 积极合作)意味着企业错误的消极对待合作过程, 导致合作在效率和成果上的损失, 同时也增加了自身的合作地位被替代的风险; 而(积极合作, 消极合作)则表明企业在合作过程中遭遇合作伙伴的消极合作, 将付出超出合作伙伴的费用并承担合作中的损失。因此, 无论是积极合作或是消极合作, 错误的合作决策会给企业带来巨大的风险。

表 1 的博弈模型是在完全信息的条件下建立的, 但实际情境中, 联盟企业之间的信息往往是不对称的, 为此, 我们构建不完全信息条件下的博弈模型, 如表 2 所示:

表 2 不完全信息条件下的联盟企业之间的静态博弈

企业 A	企业 B		
		信任	不信任
	信任	(8, 8)	(4, 8)
	不信任	(8, 4)	(0, 0)

假设企业在合作过程中均有两种选择: 信任或不信任; 当双方都选择信任时, 双方利益最大化, 均得到 8 个单位的好处; 当企业 A 选择信任, 而企业 B 选择不信任时, 企业 A 得到 4 个单位的好处, 企业 B 得到 8 个单位的好处; 当企业 A 选择不信任, 而企业 B 选择信任时, 企业 A 得到 8 个单位的好处, 企业 B 得到 4 个单位的好处; 当双方均采取不信任的态度时, 合作瓦解, 均未得到好处。

在表 2 中, (8, 8)组合是效用最大化组合, 然而从表中可以看出来, 博弈双方只要有一方选择采取信任态度, 则另一方始终获得 8 个单位的好处, 因此当博弈一方认为另一方将采取信任态度时, 自身无论采取信任或不信任态度, 都将获得 8 个单位的好处; 而博弈一方一旦认为另一方将采取不信任态度, 就肯定会相应采取不信任态度。因此, (8, 8)不是均衡解, (0, 0)才是唯一的子博弈精炼纳什均衡解, 这正是因为在合作过程中双方处于信息不对称的条件下。

从上面的博弈分析中, 我们容易理解在联盟合作过程中成员企业往往消极合作的原因, 即现有的联盟组织结构中缺乏适时的信息协调机制和带有导向性

的利益分享机制, 导致合作企业双方对彼此将来的所得利益不明确, 双方沟通不畅又导致彼此在缺乏信任的前提下作出错误决策。

3 解决机制

3.1 发挥约束机制的作用

从图 1 可以看出来, 成员企业中的一方采取不信任态度在缺乏约束机制时, 其收益是不变的, 然而一旦联盟建立了针对成员企业消极合作的惩罚机制, $P - R_1 < P$, 企业便不需要担心合作伙伴的信任问题, 因为一旦合作伙伴采取消极合作, 其自身将遭受利得损失, 在这样的条件下, 合作伙伴往往会采取信任态度, 来积极应对合作过程。因此, 建立联盟内针对成员企业合作行为的约束机制是解决成员企业消极合作的有效途径。而基于利益是成员企业合作的基本动力, 约束机制的建立应建立在同利益分享机制相结合的基础上, 并行成员强制退出机制和绩效考核机制。落实到具体问题来看, 联盟应建立动态的绩效考核系统, 通过适时对成员企业的合作贡献率进行监控, 结合考核结果, 对产业技术创新战略联盟中成员企业实行对应的利益分配比, 在成员企业严重消极合作甚至损害合作的时候可以考虑采取成员企业强制退出机制。

3.2 加强信息沟通与协调机制

从表 1 和表 2 的结果来看, 导致双方均采取不信任态度的关键问题在于信息的不对称, 使得博弈双方为避免自身遭受风险, 往往倾向于选择互不信任。因此, 加强信息沟通和协调机制是改进双方信任机制的关键。本研究认为, 联盟内部在进行合作时, 应建立公信平台, 即时公布合作进度和计划, 使各成员企业对于联盟的合作项目拥有完全的知情权; 建立对话机制, 在合作中的关键问题和瓶颈问题积极协调和交流, 竭力避免沟通的盲区, 同时在联盟内产生对话冲突时完善风险管制机制, 防止冲突所产生的成员退出及成果外泄等一系列不良后果; 应建立诚信数据库, 适时进行合作伙伴的互评和绩效考察, 并将结果录入数据库, 定时公布, 以增加合作伙伴对彼此的信任度; 丰富联盟内部的信息渠道, 除现有常见的会议机制以外, 应建立部门对部门, 部分人员对人员的跨组织沟通渠道, 以加深整个联盟更深层次的沟通; 建议政府参与到日常对话机制中来, 参与重点对话, 以进一步发挥政府的桥梁作用。

3.3 健全利益分享机制

从表 2 的结果来看, 合作企业对于彼此在合作中的利益所得并不明确, 彼此通过估计对方的决策结果

来分析利益所得显然不利于彼此做出有利于全局的最佳决策。从长期来看,利益分享是联盟长期发展的源动力,倘若分享机制模糊,不仅不利于激励成员企业为联盟的成果开发作出贡献,还易在成员企业之间造成隔阂,使联盟导向不利的前进方向。基于这样的分析,健全利益分享机制对于根除联盟信任缺乏等心理层次上的问题,减少成员企业之间的矛盾纠纷有着重要作用。而具体来看,本研究认为,整个联盟应该通过建立目标协商机制,由成员企业共同商议利益分配的细则,简化日后冲突;建立完整的会议考勤制度来监督成员企业在联盟日常活动中的参与情况,以便日后参照;建立技术成果研发监控系统,对联盟共同的技术研发活动进行全程监控,具体对各企业的参与人员、投入资金及所承担的具体活动项目均实时记录,以考量彼此在整个成果开发中所做的贡献;建立流程分管系统,将成果准备、成果研发及成果转化等环节进行流程分管,落责于户,同时协商确立各流程所占的利益分配比。

3.4 引导科技成果向市场转化

科技成果的市场转化率决定了 $Q(C)-C$ 的大小,即联盟从合作中获得的整体收益,也决定了 S 的大小,即成员企业放弃某一项目合作的机会成本。因此,提高科技成果的市场转化率,是增加成员企业合作意愿,共同分享成果利得的最有效方法。同时项目成果的高收益也增加了参与企业的转换成本,使得联盟结构更为稳定。为实践这一目的,联盟的各成员企业应建立成果转化团队,专门负责成果转化这一流程,提高这一流程在最终的利益分享比,激励成员企业在成果转化上的投入;成员企业之间应沟通彼此拥有的市场渠道,共同开拓成果的潜在市场,扩大成果的市场转化效率;政府应参与到引导科技成果向市场转化的过程中,建立相关的政府工作小组和网络推进平台,健全政府的引导功能,进一步发挥政府在经济

市场上的影响力。

综上所述,产业技术创新战略联盟的长效性运行依赖于成员企业之间的互信与合作。从博弈分析的角度来看,要加强成员之间的互信与合作就必须持续引导创新成果向市场方向转化,建立联盟的内部治理机制,健全联盟内针对成员企业的约束和奖惩机制,构建沟通中的互信平台,将产业技术创新战略联盟的发展引向新的高度。

参考文献

- [1] 李东红. 企业联盟研发:风险与防范[J]. 中国软科学,2002(10):47—48.
- [2] 李新男. 推动产业技术创新战略联盟构建提升我国自主创新能力[J]. 中国科技产业,2009(12):12—15.
- [3] 赖馨正. 产学研技术创新战略联盟模式及运行研究[D]. 长沙:中南大学,2008.
- [4] O E WILLIAMSON. Market and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications [M]. New York: The Free Press, 1975:165—176.
- [5] J PFEFFER, G SALANCIK. The External Control of Organization[M]. New York: Harper, 1978:108—109.
- [6] M E PORTER. Competitive Strategy [M]. New York: The Free Press,1980:121—132.
- [7] B A LUNDVALL. Product Innovation and User-producer Interaction [J]. Industrial Development Research Series, Aalborg: Aalborg University Press, 1985(31):28—32.
- [8] 丛泽. 战略技术联盟的知识内涵与治理模式之间关系的分析[D]. 北京:清华大学,2003.
- [9] NARULA R, HAGEDOORN J. Innovating through strategic alliances: moving towards international partnerships and contractual agreements[J]. Technovation, 1999, 19(5): 109—110.
- [10] LAMBE J, SPEKMAN R. Alliances, External Technology Acquisition, and Discontinuous Technological Change[J]. Journal of Product Innovation Management, 1997, 14(2): 102—116.

The Game Among Member Enterprises of the Industry Technology Innovation Strategic Alliance

MA Xiu-mei, QIN Yuan-jian

(School of Management, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: This article studies the relationship between the members enterprise of current industry technology innovation strategic alliance, based on the perspective of game theory. Through the establishment of basic assumptions, building a game decision trees between the enterprises, while establishing static game model under the conditions of perfect information and imperfect information, the paper finds the Nash equilibrium solution. In in the process of solving the game, the article reveals the core issues of trust mechanism of member enterprises, and finds the mechanisms and methods solving the problem of mutual trust and cooperation of member enterprises.

Key words: industry technology innovation strategic alliance; member enterprises; game