·新药述评与论坛·

医药产业技术创新战略联盟信任机制构建影响因素研究——基于博弈理论视角

华　东[1,2],史安娜[1]

(1 河海大学,南京 210098;2 南京中医药大学,南京 210046)

[摘要] 产业技术创新战略联盟作为一种协同创新组织形态,适合我国当前医药产业整体创新的需求。通过建立单次博弈、重复博弈支付矩阵,分析影响医药产业技术创新战略联盟信任机制构建的各种因素。分析结果表明,信息的完全性、博弈的次数及外部力量的大小是影响信任机制构建的关键,并据此提出了相应的对策建议。研究结果可为战略联盟稳定运行提供一定的借鉴。

[关键词] 医药产业;战略联盟;博弈;影响因素

[中图分类号] R95　　[文献标志码] A　　[文章编号] 1003-3734(2021)23-2141-06

Research on the influence factors of the trust mechanism about pharmaceutical industrial technology innovation strategic alliance——based on game theory

HUA Dong[1,2], SHI An-na[1]

(1 *Hohai University*, *Nanjing* 210098, *China*; 2 *Nanjing University of Chinese Medicine*, *Nanjing* 210046, *China*)

[**Abstract**] As a cooperative innovation organization, the strategic alliance of industrial technology innovation is suitable for the overall innovation circumstance of pharmaceutical industry in China. By establishing the payment matrix of single game and repeated game, this paper analyzes the factors in the construction of trust mechanism of technology innovation strategic alliance in pharmaceutical industry. The results show that the information completeness, the number of games and the size of external forces are the key to the construction of trust mechanism, and the corresponding countermeasures are put forward. The results will provide some reference for the stable operation of strategic alliance.

[**Key words**] pharmaceutical industrial; strategic alliance; game; influence factors

在社会分工日趋精细化的环境下,市场对医药企业技术创新能力提出了更高的要求,越来越多的医药企业已经认识到只靠企业个体力量难以在激烈的竞争中胜出。产业技术创新战略联盟(以下简称“联盟”)是一种联合创新组织形态,目前已经成为许多国家和地区实施技术创新国家战略的重要平台[1]。我国医药行业集中度相对较低,医药企业布局分散,企业规模与跨国制药公司相比有较大差距,医药产品技术含量有限,附加值低,同质化现象严重。医药企业创新投入不足,独立创新能力整体偏弱,短期内无力单独挑战跨国制药巨头们的强势地位,迫切需要联盟这种协同创新模式以提升医药产业综合竞争力。

随着联盟的不断诞生,其发展过程中的问题也在逐渐显现,稳定性低下就是其中之一。美国麦肯锡公司调研了 20 世纪 90 年代以来在美国组建的多个联盟,成员企业有 800 多家。其中生存 4 年以上的联盟只有 40%,生存 10 年以上的仅有 14%[2]。

[基金项目] 教育部人文社科规划资助项目(16YJA820022);江苏省 2021 年度高校哲学社会科学研究资助项目(2021SJA0318)

[作者简介] 华东,男,讲师,研究方向:技术创新、药物政策。联系电话:(025)85811761,E-mail:herohua9999@163.com。

[通讯作者] 史安娜,女,教授,研究方向:技术创新、产业经济学。联系电话:(025)58099269,E-mail:anshi@hhu.edu.cn。

蒋国平[3]做了类似的研究,结论是我国联盟的失败率在50%以上。从2014—2019年,科技部组织6次年度产业技术创新战略联盟活跃度调研,调研对象为科技部公布的试点联盟,涉及包括医药行业在内的多个行业。3个一级调研指标为“联盟组织机构建设与运行”、“联盟协同创新活动”和“联盟带动产业发展成效”,其中得到“活跃度一般”和“不活跃”评价的联盟数量接近半数(见表1),能够反映出联盟发展持续稳定性较低,很多联盟组织机构不全,无实质性开展创新活动,联盟存在形同虚设。

表1 科技部试点联盟活跃度调查

年度	联盟数量/个			活跃度一般及不活跃联盟占比/%
	试点	活跃度一般	不活跃	
2014	116	29	14	37.1
2015	125	18	17	28.0
2016	100	30	18	48.0
2017	101	35	20	54.5
2018	88	23	20	48.9
2019	99	37	8	45.5
平均值	104.8	28.7	16.2	43.7

资料来源:科技部网站2014—2019年度产业技术创新战略联盟活跃度评价报告

为了更好地发挥联盟作用,国内外有许多学者探讨联盟失败的原因。联盟并非一个真正的有机整体,其整体性与成员的独立性相互矛盾,通过契约协调整合,成员相互配合以完成既定的战略目标。联盟的结构相对企业而言较为松散,与其说联盟是一种组织安排,倒不如把联盟表达为一种与行政控制无关的经营策略。联盟成员合作的基本考量是完成仅靠自身无法实现的目标、降低目标实现过程中的风险或二者兼而有之[4]。1985年,波特[5]认为联盟是一种联盟主体基于成本、效率以及竞争优势等因素而建立的一种优势互补、风险共担、要素双向或多向流动的松散型关系网络组织。联盟的成立是在特定条件下的一种巧合,当联盟成员各自利益目标不一致时,联盟就会变得不稳定。Sim等[6]认为联盟稳定的关键在于联盟成员之间能否通力协作以及相互的心理认同。高杲等[7]认为联盟成员间缺乏信任机制是联盟不稳定的重要原因。Gill等[8]认为联盟稳定运行的基础在于联盟成员间的信任度、资源互补性及成功的沟通协调。王道平等[9]认为联盟稳定运行的关键在于联盟领导企业选择匹配的联盟合作伙伴并合理规划成员企业资源。段云龙等[10]认为联盟伙伴匹配性越高,联盟的稳定性就越强。解学梅等[11]认为有效的联盟合作机制对促进联盟稳定发展至关重要。联盟成员保持各自的独立性,相互之间是一种竞合关系,通过合作保持行业内的竞争优势以获取超出独立运营的利益。因此,从联盟成员个体而言,只要有合适条件和机会,主要考虑如何通过联盟这个平台来获取更多的资源,通过实施符合自身发展目标的战略和行动来提高自身的综合实力以取得更大的竞争优势,对联盟整体利益的关注放在自身利益之后,在不影响自身利益的基础上可以考虑联盟发展的问题。联盟成员的这种行为无关道德,是市场经济条件下趋利避害的理性选择。联盟形式上的成立不能改变联盟成员这种“经济人”本质,其优先利己的显著特点也正是联盟失败的主因。

综上所述,联盟能否持久稳定运行的关键在于盟主如何正确选择合作伙伴,而成员间的相互信任是伙伴选择的核心要素。因此,本文从医药联盟信任机制构建出发,运用博弈理论探讨影响医药联盟成员相互信任的因素并给出对策建议。

1 医药联盟的概念

产业技术创新战略联盟自从20世纪20年代兴起后,在百年的发展过程中,已经成为企业实施最为广泛的经营战略之一。世界各国联盟的数量增长极快,美、欧、日等发达国家和主要经济体都鼓励合作创新,推动企业、高校和科研院所三者联合,企业提供资金支持,学研方提供智力支持,政府从宏观层面起到政策引导作用,都已形成有本国特色的联盟发展模式,其中尤以产学研模式最受关注。我国政府历来重视科技创新,从1992年4月起原国家经济贸易委员会、教育部、中国科学院组织实施了“产学研联合开发工程”,再到2009年科学技术部、发展与改革委员会等六部委联合颁布《关于推动产业技术创新战略联盟构建的指导意见》(以下简称《意见》),我国已建立起以企业为联盟主体的技术创新体系。联盟这种创新模式在国内迅速普及,很好地推动了科技成果转化和高新技术产业化。医药行业也建立了为数不少的产业技术创新战略联盟,知名度较高的如2009年10月成立的“广西中药产业技术创新战略联盟”,2014年9月成立的“湖南省中药材产业联盟”,2015年2月成立的“中医药健康大数据产业技术创新联盟”,2016年11月成立的“国家中医药

产业战略联盟”,2019 年 8 月成立的“全球千亿中药材产业联盟”等。

《意见》明确将联盟定义为: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。结合波特等学者对联盟的定义,本文将医药产业技术创新战略联盟界定为:以医药企业为核心的由各类型组织共同形成的一种资源共享、风险共担的联合创新组织形态,见图 1。

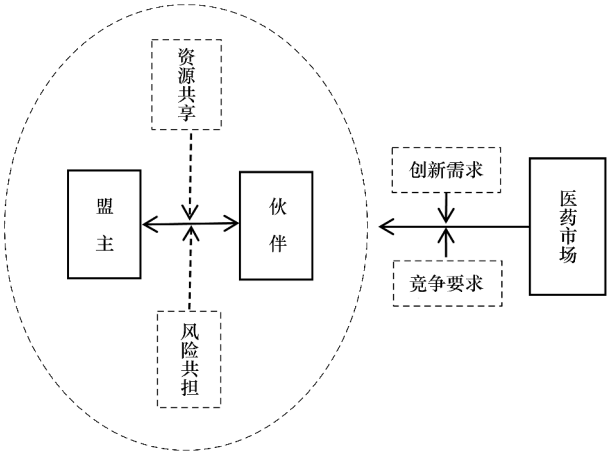


图 1 医药联盟组织形态

核心企业(也称为盟主)可以来自医药产业链前端、中端以及末端,以中端医药生产企业居多。盟主处于联盟中心地位,是联盟实际的主导者和管理者,其主要责任是整合联盟资源、协调联盟伙伴关系以及提供资金支持。联盟伙伴主要来自医药行业,包括各类医药企业、高校、科研院所等。医药联盟成员参与联盟的动机各不相同:医药企业希望通过联盟取得自身独立经营无法获得的资源,形成经济利益;科研院所和高校关注的重点不在于经济利益,而是集中在知名度的扩大、影响力的提升、高素质人才的培养等。

2 医药联盟成员信任机制形成的博弈分析

受医药联盟环境不确定性的影响,联盟成员之间的博弈关系比较复杂。为简化分析过程,本文假设如下:① 博弈参与方为两方,分别是盟主与伙伴。② 博弈双方都是完全理性的,理性是双方的共同知识且双方决策同时进行。③ 双方策略集合相同,都是{信任,不信任}。

2.1 单次信任博弈

单次信任博弈 G 中,盟主与伙伴的策略组合为 4 种,分别是(信任,信任)、(不信任,信任)、(信任,不信任)、(不信任,不信任)。考虑到背信方的失信行为损害了守信方的得益而获取了超额利益,故可以假设上述策略组合收益分别是(10,10),(20, -5),(-5,20),(0,0)。单次信任博弈支付矩阵见表 2。

表 2 医药联盟成员单次信任博弈支付矩阵

联盟成员	策略	伙伴	
		信任	不信任
盟主	信任	10,10	-5,20
	不信任	20, -5	0,0

可以看出医药联盟单次信任博弈为“囚徒困境”,纳什均衡为(不信任,不信任),盟主与伙伴都无单方偏离均衡的动机,收益均为 0,该均衡为唯一纳什均衡。此时,联盟整体收益也为 0,联盟组建的意义不复存在,对技术创新能力的提升并无帮助。因此,联盟成员应打破这种单次静态博弈的束缚,通过合作进入重复博弈。

2.2 重复信任博弈

若盟主与伙伴的博弈为有限次重复博弈 G(N)($N>1$),双方均知晓合作的次数,则根据有限次重复博弈理论可知 G(N)有唯一子博弈完美纳什均衡,博弈双方最终策略组合仍为(不信任,不信任),此时每一阶段博弈均为单次静态博弈的简单重复,双方博弈最终收益都为 0,联盟整体收益仍然为 0,未达到帕累托最优。

如果盟主与伙伴展开无限次重复博弈,博弈双方选择冷酷策略:第一阶段博弈双方均选择信任策略,在接下来的每一阶段博弈中,如果一方选择的策略为“信任”,则另一方继续选择“信任”策略。直至一方在某个阶段选择“不信任”,那么便触发对方在接下来的每一个阶段永远选择“不信任”策略的报复机制。

若盟主与伙伴在博弈中的策略选择始终是(信任,信任),假设盟主总收益现值为 V_1,博弈重复 n 次,贴现因子为 δ,由表 1 可知每阶段博弈盟主收益为 10,可以得到:

$$V_1 = 10 + 10\delta + 10\delta^2 + \cdots = \frac{10}{1-\delta}$$

若盟主在 $n=1$ 时策略选择为“不信任”,伙伴

策略为“信任”,双方收益为(20, -5),此时冷酷策略触发,$n=2$ 时伙伴则选择“不信任”策略进行报复,此时双方收益均为 0。假设博弈之后盟主总收益现值为 V_2,可以得到:

$$V_2 = 20 + 0\delta + 0\delta^2 + \cdots = 20$$

令 $V_1 > V_2$,即 $\frac{10}{1-\delta} > 20$,可得 $\delta > \frac{1}{2}$。

根据上述博弈结果可以得知,打破囚徒困境的束缚需要有足够多的博弈次数或双方都不确定当前阶段是他们相互博弈的最后阶段。阻止违背协议的方法就是用较低的未来收益威胁潜在背信方,即 $\delta > \frac{1}{2}$ 时,这种威胁才能生效。如果 $\delta = 0$,则联盟成员不会关心未来收益大小,仅关注当前收益,此时违背协议的可能性大大增加,联盟稳定性极低。该重复信任博弈的均衡路径为每阶段博弈均选择策略组合(信任,信任),双方长期总收益大于背信所带来的短期收益,背信行为就会减少,医药联盟总收益也达到最大且为帕累托最优。

在医药联盟的实际运作中,由于技术创新活动的复杂性,联盟成员有效合作的次数往往较少,合作关系很难保持稳定,通过合作取得未来收益的吸引力不足以抵消背信所带来的短期收益,触发冷酷策略的机率很大,子博弈完美纳什均衡路径(信任,信任)不易实现,此时有必要通过外部力量来加强对博弈方的约束,使医药联盟能够稳定运行。

2.3 外部力量下医药联盟信任机制的博弈分析

医药联盟运行中可以借助外部力量如法律、声誉来约束联盟成员的合作行为。假设背信方因失信而受到惩罚的收益损失为 L,守信方收益增加 L,则新的博弈支付矩阵如表 3 所示。

表 3 外部力量作用下医药联盟成员博弈支付矩阵

联盟成员	策略	伙伴	
		信任	不信任
盟主	信任	10,10	$-5+L$,$30-L$
	不信任	$30-L$, $-5+L$	0,0

由该博弈支付矩阵可以看出,若联盟整体收益达到最大,则唯一纳什均衡是策略组合(信任,信任),此时需满足 $10 > 30 - L$ 且 $-5 + L > 0$,可得 $L > 20$。该博弈结果表明,当背信方因外部力量而遭受惩罚,损失超出 20 时,博弈双方的最佳策略选择都是“信任”。当背信损失越大,博弈方背信的可能性就越低。

3 影响医药联盟信任机制构建的因素

3.1 信息的完全性

在上述博弈分析中,每个博弈参与者对博弈规则、其他参与者可能的策略选择、不同策略下的收益等信息都是事先知晓的,博弈具有完全信息。但在医药联盟的实践中,联盟成员进行伙伴选择及匹配时,对己方之外的信息所知有限,真实性也有很大的局限。每一方都不愿主动公开涉及个体利益的技术秘密及资源,这是保持竞争优势的理性选择,即使公开部分信息,对合作而言也只是价值有限非重要信息。博弈方对信息的不完全掌握会导致道德风险,产生“搭便车”等机会主义行为,这是理性人的必然选择[12]。这种选择不断进行,直到边际成本等于边际收益时选择才会停止。在选择过程中,背信方获取了本属于合作伙伴的利益,导致联盟成员之间信任破裂,联盟整体收益较差,无法充分发挥协同创新的作用,联盟运行不会持久,不稳定性就是一种必然[13]。

3.2 合作的次数

医药联盟合作方的合作次数如果仅为 1 次,就会落入囚徒困境的陷阱,虽然合作可以达成唯一纳什均衡,但此时均衡并非帕累托最优,合作结果对博弈双方均无益处。在单次博弈中为简化分析,策略组合(不合作,不合作)的收益为(0,0)。然而在实践中,医药联盟即使不开展创新活动,联盟成员也没有合作,但联盟的组建和运营也会实际消耗资源,若考虑到这些资源耗费,互不信任的实际收益只会更低,故单次博弈不利于信任机制的建立。

通过重复博弈分析可知次数明确的有限次合作也非联盟的最佳选择,打破囚徒困境需要足够多的博弈次数,合作方无法预测合作的结束期限。需要保持贴现因子足够大,即在未来收益可期的情况下,合作可以顺利进行,背信行为就会减少。此时冷酷策略不易触发,联盟得以稳定运行,整体收益增加。

3.3 外部力量的大小

基于理性人假设可知仅靠医药联盟成员的自我约束无法规避背信行为的产生,这需要外部力量如声誉、法律等介入以减少道德风险。

医药联盟成员合作需要建立契约关系以保障各自的利益。交易成本理论认为显性契约是减少交易过程中的风险以及交易不确定性的联盟治理机制和

最有效手段[14]。医药联盟在组建初期需签订一份完备的法律契约,若发生机会主义行为,守信方通过法律惩戒背信方并获得合理补偿。惩戒的大小成为约束背信行为的关键,根据博弈分析可知惩戒并无上限但有下限,惩戒大小及下限需在契约中清晰标注。如此背信行为会因背信者畏惧法律惩戒而减少,联盟得以稳定运行。

相比较契约的显性约束效用,声誉是制约机会主义行为的隐性力量,可以作为显性契约的替代物,能提供正外部效应[15]。声誉没有类似法律的国家强制约束力,但其积累性和易碎性的特点使得合作伙伴不敢轻易背信,否则容易遭受联盟成员的排斥,减少合作的机会,长期收益将会受损。上文博弈中将声誉惩罚也量化为具体数值,但实践中声誉惩罚只能体现为合作前的先验判断、合作后其他成员的抵制行为以及未来被市场排斥可能性的大小。因背信而导致声誉受损的潜在惩罚越大,也越有助于联盟成员信任度的提升。

4 建立医药联盟信任机制的对策

根据上述分析,可以从医药联盟内部及外部 2 个层面进行信任机制的构建。内部层面包括信息的沟通与披露、完善奖惩制度;外部层面为政府及行业协会等第三方的介入。

4.1 内部层面

4.1.1 信息的沟通与披露 医药联盟并非一体化的紧密组织,联盟成员有着较高的沟通成本。如何达成高效沟通是联盟成员信任度提升以及联盟稳定运行的重要问题。可以通过建立信息共享平台开展信息沟通与披露,以线上线下多种形式来实现。联盟成员在不断的沟通交流中加深了解,培养感情,合作中的矛盾分歧也能在沟通中不断化解消散。同时要建立信息强制披露制度,作为加入联盟的准入条件之一。联盟成员在联盟组建之初通过谈判约定共同知识和私人知识披露的范围、内容、形式等,明确保密责任和泄密惩罚以保障联盟成员的合法利益。

4.1.2 完善合作协议 完备的合作协议是医药联盟稳定发展的保障,应尽可能将协议条款明细化,确定各方主体的权利和义务。协议主要内容应包含各方资源投入比例、风险分担原则、创新成果归属、业绩评价标准、利益分配条款及违约责任等,也要包含必要的限定性及排他性条款。联盟成员应定期对协议内容进行评估,并根据联盟内外环境的变化对协议内容进行动态调整。在违约责任中,应明确背信行为的惩罚细则和强度,并建立背信的惩罚性条款。

4.1.3 优化激励制度 医药联盟激励制度的设计是为了实现联盟资源的合理配置,引导联盟成员个体目标与联盟整体目标相一致,当整体目标得以实现,个体目标也就达成,最终达到激励相容的目的。优化激励制度需考虑以下几点原则:目标结合原则、互惠互利原则及风险收益平衡原则[16]。激励制度核心问题就是利益分配,这是鼓励理性经济人积极参与合作的最有效诱因。合理的利益分配可提高有效合作次数,延长合作时限,降低投机主义行为的发生率,增加联盟成员的信任度从而提升联盟稳定性。

4.2 外部层面

外部层面第三方的介入包括政府第三方及非政府第三方 2 类,其中非政府第三方主要是行业协会及科技中介[17]。政府具有联盟成员所没有的宏观调控优势,对医药联盟可以发挥监督协调的作用。政府不作为联盟博弈的参与方,但可以通过创新项目支持、信用体系建设、金融支持、法律监督等措施鼓励医药联盟成员的守信行为,惩罚背信,充分发挥政策引导以及市场服务功能,从而推动医药联盟的稳定运行。

医药联盟的稳定运行还需要非政府第三方组织的积极参与,这是顺应市场经济环境下社会共治的需求[18]。科技中介及行业协会可为医药联盟提供信息咨询、沟通协调、成果转化等专业服务,减少联盟成员初期合作所必然产生的包括时间成本、磨合成本在内的各种隐性成本[19],从而提高了联盟运行效率和成员的信任度。此外,非政府第三方可以很好地引导联盟成员自律,也可以通过信息传播优势发挥声誉约束作用,最终降低背信行为的产生。

5 结语

医药联盟这种联合创新模式符合当前我国医药产业技术创新的实际需求,联盟成员信任机制的建立能够有效推动联盟的稳定运行,提高联盟绩效。本文通过博弈理论分析了影响医药联盟信任机制构建的因素,从内外部 2 个层面给出了相关对策,希望对医药联盟稳定发展及医药产业整体创新能力的提升有所帮助。

[参 考 文 献]

[1] 王发明,刘丹. 产业技术创新联盟中焦点企业合作共生伙伴选择研究[J]. 科学学研究,2016,34(2):246 - 252.
[2] 田宇. 产学研技术联盟的稳定性研究[D]. 大连理工大学,

2012.
[3] 蒋国平. 企业战略联盟高失败率原分析及其成功之路[J]. 现代财经,2001,21(1):58 - 60.
[4] SUEN WW. 刘健民等译. 避开合作的陷阱[M]. 北京:中国劳动社会保障出版社,2007.
[5] 迈克尔·波特. 国家竞争优势[M]. 北京:华夏出版社,2002.
[6] SIM AB, ALI Y. Determinants of stability in international joint ventures: evidence from a developing country context[J]. *Asia Pacific J Manag*, 2000, 17(3): 373 - 397.
[7] 高杲,徐飞. 战略联盟高失败率的研究现状与展望[J]. 现代管理科学,2009(12):5 - 9.
[8] GILL J, BUTLER RJ. Managing instability in cross-cultural alliances[J]. *Long Range Planning*, 2003, 36: 543 - 563.
[9] 王道平,韦小彦,方放. 基于正式契约和关系契约的联盟治理结构探讨[J]. 科研管理,2015,36(1):81 - 89.
[10] 段云龙,张新启,余义勇. 产业技术创新战略联盟稳定性影响因素研究[J]. 经济问题探索, 2019(2):173 - 182.
[11] 解学梅,王宏伟. 产业技术创新战略联盟稳定性影响机制研究[J]. 科技进步与对策,2020, 37(3):62 - 71.
[12] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海:复旦大学出版社,2016.
[13] SUEN WW. Alliance strategy and the fall of Swissair[J]. *J Air Transport Manag*, 2002, 8(5): 355 - 363.
[14] 黄玉杰,张莹. 基于正式契约和关系契约的联盟治理结构探讨[J]. 生产力研究,2006(3):220 - 222.
[15] 张根明,张曼宁. 基于演化博弈模型的产学研创新联盟稳定性分析[J]. 运筹与管理,2020,29(12):67 - 73.
[16] 熊莉,李晓明,张璟. 产业技术创新战略联盟合作创新激励机制探讨[J]. 产业与科技论坛, 2019,18(18):12 - 14.
[17] 蔡皋琦. 协会、制衡与政府信誉[J]. 经济评论,2004(1):110 - 113.
[18] 常乐,刘长玉,于涛,等. 社会共治下的食品企业失信经营问题三方演化博弈研究[J]. 中国管理科学,2020,28(9):221 - 230.
[19] 韩国元,武红玉,孔令凯,等. 科技中介参与下军民技术融合行为的演化博弈研究[J]. 运筹与管理,2020,29(11):1 - 10.

编辑:王宇梅/接受日期:2021 - 06 - 07