

引用格式: 牛慧卿, 马力. 考虑团体标准的企业竞合策略的研究 [J]. 标准科学, 2026 (2):25-32.

NIU Huiqing, MA Li. Research on Competition Strategy of Enterprises Considering Association Standards [J]. Standard Science, 2026 (2):25-32.

考虑团体标准的企业竞合策略的研究

牛慧卿 马力

(中北大学 经济与管理学院)

摘要: 【目的】在我国大力推动团体标准发展的背景下, 研究企业在制定和执行团体标准时的策略选择, 以期促进团体标准的发展。【方法】在企业竞合策略的研究中增加了对团体标准的考虑, 运用演化博弈理论分析了企业的策略选择和博弈演化路径, 并进行了仿真。【结果】该博弈的均衡策略是合作策略, 企业首次执行团体标准所带来的利润、企业一段时间内制定利润和执行利润之和都对企业选择合作策略的速度有影响。【结论】企业最终都有意愿制定和执行团体标准, 企业执行团体标准是否可以获得利润, 取决于企业在技术和管理方面的柔性化程度。

关键词: 团体标准; 竞合策略; 演化博弈; 演化路径

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2026.02.003

Research on Competition Strategy of Enterprises Considering Association Standards

NIU Huiqing MA li

(Economics and Management School, University of North China)

Abstract: [Objective] In the context of facilitating the development of association standards in China, the research on the strategic choices of enterprises in development and implementing association standards is aimed at promoting the development of association standards. [Methods] In the study on enterprise competition and cooperation strategies, the consideration of association standards was added. Evolutionary game theory was used to analyze the strategic choices and game evolution paths of enterprises, and simulations were conducted. [Results] The equilibrium strategy of this game is the cooperative strategy, and the profit brought by the first implementation of association standard, the sum of the profits formulated and implemented over a period of time, all have an impact on the speed at which the enterprise chooses to cooperation strategies. [Conclusion] Enterprises ultimately have the willingness to develop and implement association standards. Whether enterprises can profit from implementing association standards depends on the degree of flexibility in technology and management.

Keywords: association standard; cooperation strategy; evolution game; evolution path

基金项目: 本文受山西省市场监督管理局2023年课题“团体标准推动万荣外加剂特色专业镇发展的路径研究”(项目编号: SSJ202301003)资助。

作者简介: 牛慧卿, 硕士, 副教授, 研究方向为标准化工程。

0 引言

团体指学会、协会、商会、联合会、产业技术联盟等社会组织。团体标准通过整合团体内部核心技术等资源来制定,旨在提高技术的准入门槛。团体标准由团体成员约定采用或按照本团体的规定供社会自愿采用。我国的团体标准于2000年左右最先在信息技术行业出现。2015年,在国务院常务会议上,团体标准的概念首次被提出。截至2025年9月15日,共有113 099项团体标准在全国团体标准信息平台备案。

学术研究中使用“团体”一词的情况不多,大多称“技术联盟”,指来自相同行业或相近行业的企业组成的社会组织。关于技术联盟中企业竞合策略的研究比较多,学者们各自考虑了不同的因素。何海艳等^[1]关注技术联盟中的深度不确定性,游贯宗等^[2]在研究供应链竞合策略中考虑了外包合作和品牌溢价,孙嘉轶等^[3]在研究制造商动态竞合策略时考虑了突破式技术创新阶段和技术距离,张芳等^[4]在研究军民合作技术创新,以及刘亚婕等^[5]在研究新能源汽车技术联盟创新时考虑了政府支持,徐建中等^[6]在分析军民融合产业政产学研合作创新行为时考虑了市场机制和政府监督。只有极少数研究考虑到了标准的影响。姜红等^[7]从生命周期视角分析了技术标准联盟各个发展阶段企业间的竞合关系演化机理,给出了企业竞合战略的具体实施路径,郭润萍等^[8]着眼于资源视角讨论了数字创业企业竞合战略。

本文在对技术联盟中企业竞合策略的研究中充分考虑了团体标准的影响,通过演化博弈理论判断企业的最终策略、博弈的演化路径,帮助企业准确判断最优策略,以期促进团体标准的发展。

1 问题描述与模型假设

供应链中的每一个企业至少有一个上游供应商和一个下游客户,形成网状交叉结构。企业的业务可能是原材料供应,配件制造,产品制造、批发、零

售、回收等,或同时有几项业务。供应链中每个企业几乎都处于相同或相似的位置,均为有限理性,在策略的选择方面也有相似的考虑因素。

供应链中的企业可与上下游企业组成团体,也可与同类业务企业组成团体。假设企业可以同时加入一个或几个团体,这些团体正在逐步制定团体标准。企业在团体中可以选择3种策略:“制定”策略,即制定团体标准;“跟随”策略,即执行团体标准;“观望”策略,即不执行团体标准。另作出如下假设:

假设1 企业选择不同策略时会付出不同的成本。

假设1.1 企业执行团体标准需付出执行成本 C_1 。 C_1 包括投资团体标准中的新技术、新管理模式增加的成本。执行团体标准的成本与该企业的技术和管理体系的柔性化程度成反比例关系。

假设1.2 企业参与制定团体标准需付出成本 C_2 。 C_2 包括技术研究、标准编制、标准征求意见、标准修订等全过程中各环节产生的成本。其中技术研究的成本较高,其他部分的成本不高而且可以由团体会员费承担。若一个企业加入团体、参与共同创新的研发投入为 I ,因研发投入就会产生风险成本 γI ($0 < \gamma < 1$), γ 为研发风险系数^[9]。研发投入与团体标准的数量 n 成正比例的关系, C_2 可表示为 γn 。

假设2 企业选择不同策略时会获得不同的收益,减去成本,形成利润。

假设2.1 执行团体标准会有执行利润 Π_1 。团体标准的执行标志着某个团体具有特有的技术、管理方法,这些方法使得团体的产品优于其他产品,产品更加畅销。技术兼容促进了团体内部的更多合作,长期合作降低了寻找合作的风险和成本,产生了更多的利润。执行利润最初会随着团体标准的数量 n 的增加而增加,但当执行的团体标准达到一定数量时,企业的技术或管理能力已经无法满足团体标准的需要,如果继续执行更多的团体标准就需要追加大量的投入。此时 $\Pi_1 = R_1 - C_1$ 就会达到一个极大值 π_{\max} ,当后期需要新的投资、人员投入, Π_1 会出现下降,甚至出现负值;某个时刻 Π_1

达到一个极小值 π_{\min} ,当投入的成本回收之后, Π_1 又开始上升。以此循环往复,如图1所示。

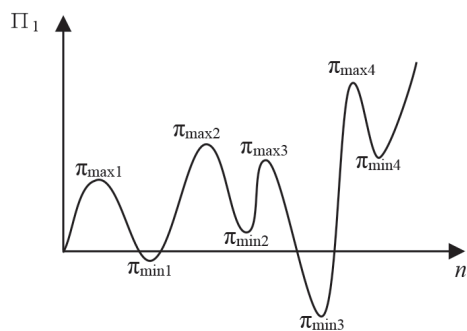


图1 执行团体标准的利润与团体标准数量的关系

由于执行每个团体标准为企业带来的收益不同、每次追加的成本不同,这种循环没有明显的规律,极大值 π_{\max} 和极小值 π_{\min} 也没有规律的增减性,每个循环中也没有对称性。为了体现这些特征,执行团体标准的利润可以表示为 $\Pi_1 = \alpha \sin(n) + \beta$, α 是正数, β 可能是正数也可能是负数。 $\sin(n)$ 描述了这条利润曲线会呈现上升、下降、又上升的状态, α 、 β 两个随机参数保证了这条利润曲线没有明显的规律。

假设2.2 制定团体标准会获得利润 Π_2 。制定团体标准的企业在团体内部、供应链中被认为是技术的领袖可获得更多商机。企业制定团体标准的收益在刚刚开始时较小,甚至为0,随着时间的推移这种收益会越来越大,呈几何型增长,可以表示为 λt^3 。 λ 是一个非负系数, λ 随时间 t 变化。长期来看 λ 不断增长,在短期范围内,有可能会波动, λ 因企业不同而不同。时间 t 与制定的团体标准的个数成正比例关系,收益 R_2 可以表示为 λn^3 。制定团体标准的利润 $\Pi_2 = R_2 - C_2 = \lambda n^3 - \gamma n$ 。

假设2.3 多方共同制定团体标准,也就是在一个技术联盟中进行了技术创新。技术创新会产生协同创新收益^[5],假设获得协同利润 Π_3 。企业为了共同制定团体标准进行合作创新时会存在技术溢出,企业的技术、管理方法等在团体企业之间会以非市场交易的形式互相吸收而产生协同利润。协同利润基本没有成本。

假设3 假设各个企业都是有限理性的参与者,

在每次博弈选择最佳策略,总结经验又参与到下一次博弈。单次博弈的双方为随机选择的2个企业A和B,类似的博弈在任意2个企业间不断展开,直到所有企业的策略趋于较稳定的均衡状态。

2 演化博弈模型的构建

只考虑团体标准产生的收益增量,则企业A和B的演化博弈支付矩阵如表1所示。设“制定”“跟随”“观望”3种策略, a_{ij} 和 b_{ij} 分别表示A采取第 i 种策略和B采取第 j 种策略时的支付函数。

表1 2个企业的演化博弈支付矩阵

收益	B		
	制定	跟随	观望
A	制定 $a_{11} = \Pi_{1A} + \Pi_{2A} + \Pi_{3A}$ $b_{11} = \Pi_{1B} + \Pi_{2B} + \Pi_{3B}$	$a_{12} = \Pi_{1A} + \Pi_{2A}$ $b_{12} = \Pi_{1B}$	$a_{13} = \Pi_{1A} + \Pi_{2A}$ 0
	跟随 $a_{21} = \Pi_{1A}$ $b_{21} = \Pi_{1B} + \Pi_{2B}$	0 0	0 0
	观望 0 $b_{21} = \Pi_{1B} + \Pi_{2B}$	0 0	0 0

表1中选择了“制定”策略的企业必然也会执行团体标准,所以会获得收益 Π_1 和 Π_2 。双方企业同时参与制定团体标准、合作创新时才有溢出收益 Π_3 。选择了“跟随”策略会获得收益 Π_1 。当任一方都不制定团体标准,也就是双方都选择“跟随”策略时,团体中没有标准,双方收益增益均为0,也就是说“跟随”策略与“观望”策略之下双方的收益相同,因此将“跟随”策略与“观望”策略合并为不合作策略^[10]。演化博弈支付矩阵见表2。

表2 简化后的2个企业的演化博弈支付矩阵

收益	B	
	合作 y	不合作 $(1-y)$
A	合作 x $a_{11} = \Pi_{1A} + \Pi_{2A} + \Pi_{3A}$ $b_{11} = \Pi_{1B} + \Pi_{2B} + \Pi_{3B}$	$a_{12} = \Pi_{1A} + \Pi_{2A}$ $b_{12} = q\Pi_{1B}$
	不合作 $(1-x)$	0 0

设 x 为A企业选择合作策略的概率,则选择不

合作策略的概率为 $1-x$ ； A 在企业的不合作策略中选择“跟随”策略的概率为 p ，则选择“观望”策略的概率为 $1-p$ 。设 y 为 B 企业选择合作策略的概率，则选择不合作策略的概率为 $1-y$ ； B 在不合作策略中选择“跟随”策略的概率为 q ，则选择“观望”策略的概率为 $1-q$ 。其中 x 、 y 、 p 、 q 都是0到1之间的数，都是时间 t 的函数。

3 演化博弈的均衡点稳定性和演化路径分析

3.1 均衡点稳定性分析

企业 A 选择合作策略和不合作策略的期望收益分别为：

$$E_{A1}=ya_{11}+(1-y)a_{12} \quad (1)$$

$$E_{A2}=ya_{21}$$

则企业 A 的平均期望收益为：

$$\bar{E}_A=x E_{A1}+(1-x) E_{A2} \quad (2)$$

可得到企业 A 选择合作策略的复制动态方程 F 为：

$$F(x)=\frac{dx}{dt}=x(E_{A1}-\bar{E}_A)=x(1-x)[y(a_{11}-a_{21}-a_{12})+a_{12}] \quad (3)$$

同理，企业 B 选择合作策略的复制动态方程 G 为：

$$G(y)=\frac{dy}{dt}=y(E_{B1}-\bar{E}_B)=y(1-y)[x(b_{11}-b_{12}-b_{21})+b_{21}] \quad (4)$$

企业通过不断地选择最佳策略，学习总结，再次选择策略，最终达到一个趋于稳定的状态，达到局部均衡。

令复制动态方程 F 和 G 为0：

$$\begin{cases} F(x)=x(1-x)[y(a_{11}-a_{21}-a_{12})+a_{12}]=0 \\ G(y)=y(1-y)[x(b_{11}-b_{12}-b_{21})+b_{21}]=0 \end{cases} \quad (5)$$

对于企业 A ，得到3个可能的均衡解 $x_1^*=0$ 、 $x_1^*=1$ 、 $y=-a_{12}/M$ 。对于企业 B ，得到3个可能的均衡解 $y_1^*=0$ 、 $y_2^*=1$ 、 $x=-b_{21}/N$ 。因此得到企业 A 与 B 博弈的5个局部均衡点 $E_1(0,0)$ 、 $E_2(1,0)$ 、 $E_3(1,1)$ 、 $E_4(0,1)$ 、 $E_5(-b_{21}/N, -a_{12}/M)$ 。但 N_5 是否存在还需要分情况讨论。

如果 O_5 是均衡点，需要满足：

$$\begin{cases} 0 < \frac{-a_{12}}{M} < 1 \\ 0 < \frac{-b_{21}}{N} < 1 \end{cases} \quad (6)$$

即：

$$\begin{cases} 0 < \frac{-a_{12}}{a_{11}-a_{21}-a_{12}} = \frac{a_{12}}{a_{21}+a_{12}-a_{11}} = \frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{p\Pi_{1A}-R_{3A}} < 1 \\ 0 < \frac{-b_{21}}{b_{11}-b_{12}-b_{21}} = \frac{b_{21}}{b_{12}+b_{21}-b_{11}} = \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{q\Pi_{1B}-R_{3B}} < 1 \end{cases}$$

解得：

$$\begin{cases} (1-p)\Pi_{1A}+\Pi_{2A}+R_{3A} < 0 \\ (1-q)\Pi_{1B}+\Pi_{2B}+R_{3B} < 0 \end{cases}$$

根据假设可知 Π_1 、 Π_2 、 R_3 均大于零，因此 E_5 这个点不是均衡点，或不在 $0 < x < 1$ 且 $0 < y < 1$ 的范围内。经求解，当 $p\Pi_{1A}-R_{3A} > 0$ 且 $q\Pi_{1B}-R_{3B} > 0$ 时， E_5 点存在于 $x > 1$ 且 $y > 1$ 的范围内，其他情况下 E_5 不存在。这些均衡点构成了这个企业竞合演化博弈的边界。

为了分析这种局部均衡的稳定性，列出雅可比矩阵。

$$\begin{aligned} J &= \begin{bmatrix} \frac{dF(x)}{dx} & \frac{dF(x)}{dy} \\ \frac{dG(y)}{dx} & \frac{dG(y)}{dy} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1-2x)[y(a_{11}-a_{21}-a_{12})+a_{12}] & x(1-x)(a_{11}-a_{21}-a_{12}) \\ y(1-y)(b_{11}-b_{12}-b_{21}) & (1-2y)[x(b_{11}-b_{12}-b_{21})+b_{21}] \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (1-2x)[y(p\Pi_{1A}-R_{3A})+\Pi_{1A}+\Pi_{2A}] & x(1-x)(p\Pi_{1A}-R_{3A}) \\ y(1-y)(q\Pi_{1B}-R_{3B}) & (1-2y)[x(q\Pi_{1B}-R_{3B})+\Pi_{1B}+\Pi_{2B}] \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (7)$$

雅可比矩阵的迹是矩阵对角线上元素之和，用来描述函数在某一点处的变化速率。若雅可比矩阵行列式为正，迹为负时，该点为稳定点 ESS 。当行列式为负时，函数在该点处反转了方向，该点是鞍点。求每个均衡点的行列式 $\det(J)$ 和迹 $\text{tr}(J)$ ，判断行列式和迹的正负性，进一步判断均衡点的稳定性，如表3所示。

依据表3中每个均衡点的行列式和迹的符号

表3 演化博弈的均衡点分析

均衡点	行列式 $\det(J)$	迹 $tr(J)$	稳定性
$E_1(0,0)$	$a_{12}b_{21}>0$	$a_{12}+b_{21}>0>0$	不稳定
$E_2(1,0)$	$a_{12}(b_{12}-b_{11})<0$	$b_{11}-b_{12}-a_{12}$ 符号不确定	鞍点
$E_3(1,1)$	$(a_{11}-a_{21})(b_{11}-b_{12})>0$	$a_{21}-a_{11}+b_{12}-b_{11}<0$	ESS
$E_4(0,1)$	$b_{21}(a_{21}-a_{11})<0$	$a_{11}-a_{21}-b_{12}$ 符号不确定	鞍点

可以看出 E_1 是不稳定的, E_2 和 E_4 是鞍点, E_3 是演化稳定策略ESS点。

3.2 演化路径分析

画出该演化博弈的演化路径图, 如图2所示。

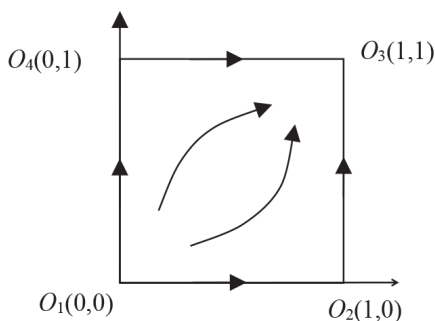


图2 演化博弈的演化路径图

从图2可以看出企业对竞合策略的选择最终会稳定于(合作, 合作), 即(制定, 制定)。演化路径与各参数有关。

为了简化标记, 令 $M=a_{11}-a_{21}-a_{12}=R_{3A}-p\Pi_{1A}$, $N=b_{11}-b_{12}-b_{21}=R_{3B}-p\Pi_{1B}$, $m=\frac{a_{12}}{M}=\frac{a_{12}}{a_{11}-a_{21}-a_{12}}=\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}}$,

$n=\frac{b_{21}}{N}=\frac{b_{21}}{b_{11}-b_{12}-b_{21}}=\frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$ 。复制动态方程(5) F 和

G 可以记为:

$$\begin{cases} F(x)=x(1-x)[My+m] \\ G(y)=y(1-y)[Nx+n] \end{cases} \quad (8)$$

分为3种情况讨论:

情况一: $M \approx N$ 且 $m \approx n$, 即 $R_{3A}-p\Pi_{1A} \approx R_{3B}-p\Pi_{1B}$

且 $\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}} \approx \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$, 表示2个企业的执行利润、

制定利润、协同利润这些参数都相差无几, 或者是2个企业的执行利润、制定利润、协同利润并非两两相等, 但恰好2个企业的 $R_{3A}-p\Pi_{1A} \approx R_{3B}-p\Pi_{1B}$,

且 $\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}} \approx \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$ 。

设2组参数 $M=N=1$, $m=n=5$; $M=-0.5$, $N=0.5$, $m=8$, $n=5$ 。用python仿真得到图3中的2个图像。第一个图像表示A、B 2个企业各方面完全势均力敌, 博弈演化路径沿着直线 $y=x$ 对称。2个企业在每一步几乎选择了同样的决策, 经过逐步优化后最终几乎同时选择了“制定”策略, 但是这个达到均衡的过程需要一定的时间。第二个图像表示A、B 2个企业各方面的利润不完全相同, 但可以符合 $R_{3A}-$

$p\Pi_{1A} \approx R_{3B}-p\Pi_{1B}$ 且 $\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}} \approx \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$ 的条件, 博弈

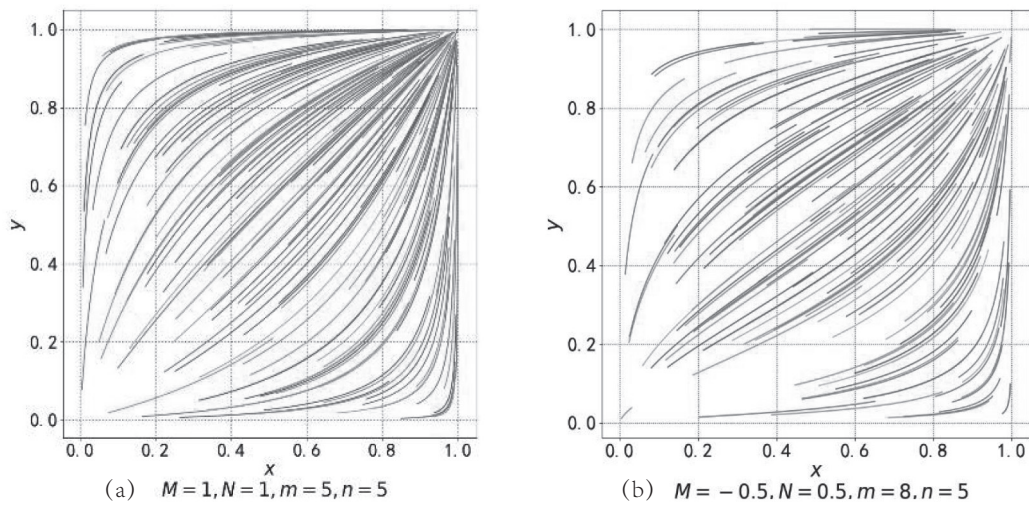
演化路径基本沿直线 $y=x$ 对称, 但不是严格对称。这种情况下, 2个企业在决策、优化决策的各个环节基本同步, 最终选择了“制定”策略, 达到均衡也需要一定的时间。

情况二: $M \gg N$ 或 $m \gg n$, 即 $R_{3A}-p\Pi_{1A} \gg R_{3B}-p\Pi_{1B}$, 或 $\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}} \gg \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$, 表示一个企业的协

同利润或执行利润及制定利润之和远远大于另一个企业相应的值。

设2组参数 $M=5$, $N=1$, $m=n=5$; $M=N=1$, $m=5$, $n=1$, 用python仿真得到图4中的2个图像。

2个图像相似。第一个图像表示企业A的协同利润远远大于B的协同利润、A的执行利润和制定利润之和与B的这2项利润之和相近。而第二个图像表示A的协同利润与B的协同利润相近、A的执行利润和制定利润之和远远大于B的这2项利润之和。这2种情况的图像类似, 说明了协同利润、执行利润与制定利润之间有互补关系, 只要这些利

图3 $M \approx N$ 且 $m \approx n$ 时的博弈演化路径

润的总数相近,都会呈现相似的情况。这两个图像的假设中,A企业的执行利润、制定利润、协同利润的总数大于B企业相应的总数,图像中A企业几乎在第一时间选择了“制定”决策,而B企业则经历了多次决策后才达到了均衡状态。这种情况一方达到均衡的速度非常快,而另一方比较慢。

情况三: $M \gg N$ 且 $m \ll n$,即 $R_{3A}-p\Pi_{1A} \gg R_{3B}-$

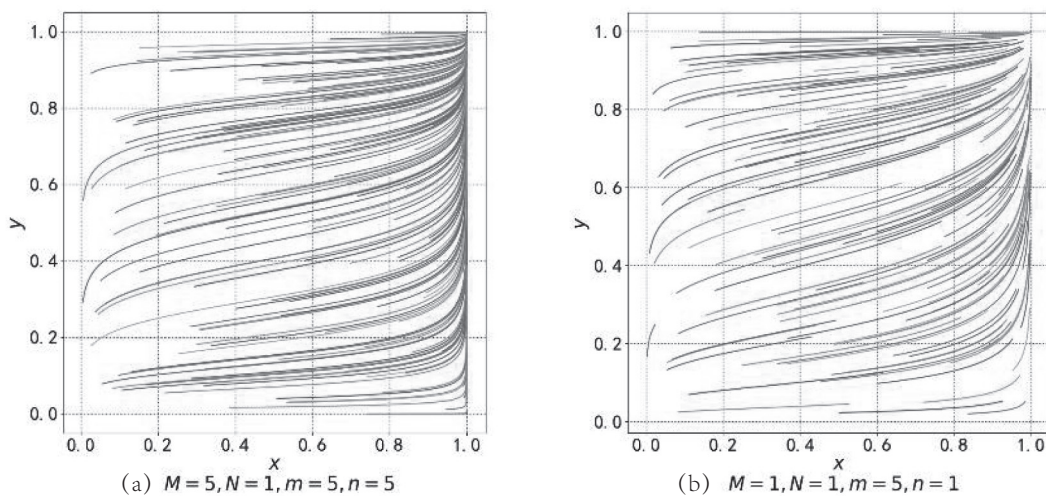
$p\Pi_{1B}$,或 $\frac{\Pi_{1A}+\Pi_{2A}}{R_{3A}-p\Pi_{1A}} \ll \frac{\Pi_{1B}+\Pi_{2B}}{R_{3B}-p\Pi_{1B}}$,表示一个企业的协

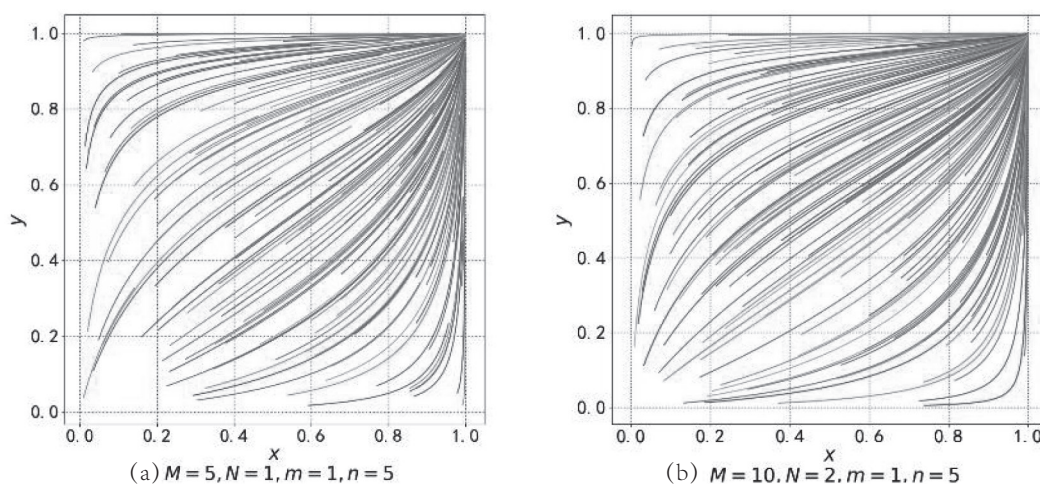
同利润和远远大于另一个企业的协同利润,但同时这个企业的执行利润与制定利润之和远远小于

另一个企业的这2项利润的和。

设2组参数 $M=5, N=1, m=1, n=5; M=10, N=2, m=1, n=5$ 。用python仿真得到图5中的图像。图5的图像与图3中的图像相似。从参数上看,A企业的协同利润大,但B企业的执行利润和制定利润大,A、B两个企业各方面的利润的综合水平相当。双方都以相似的速度达到了均衡。

从式(2)中可以看到 $M \cdot m = a_{12}, N \cdot n = b_{21}$ 。因此当 $M \cdot m = N \cdot n$ 时就说明A和B的执行利润与制定利润之和是相同的。当2个企业的执行利润与制定利润之和相同时,无论协同利润是多少,这2个企业

图4 $M \gg N$ 或 $m \gg n$ 时的博弈演化路径

图5 $M \gg N$ 且 $m \ll n$ 时的博弈演化路径

在演化博弈中会采取相近的策略,通过一定时间的博弈,最终达到(制定,制定)状态,图5中的2个图像都说明了这个问题。如果 $M \cdot m > N \cdot n$, 企业A就会更快地选择制定团体标准,图4中的2个图像则说明了这个问题。执行标准的利润与制定标准的利润之和描述了一个企业选择“制定”策略的速度。

4 结语

(1) 在技术联盟考虑团体标准的情况下,企业竞合博弈的均衡状态是合作策略(制定,制定)。企业最终都会选择去参与制定并执行团体标准,但不同企业行动的时间早晚不同。

(2) 企业首次执行团体标准所带来的利润、企业一段时间内制定利润和执行利润之和都对企业选择“制定”策略的速度有影响。

企业首次执行团体标准所带来的利润为正,企业选择“制定”策略的速度会加快;而企业初次或前几次执行团体标准所带来的利润为负,企业

会推迟选择“制定”策略的时间。企业从技术上、管理上把握好首次执行团体标准的产品或服务的过程,获得良好的利润,能够加快企业选择均衡决策的速度,降低试错成本。

企业并不会单独去考虑执行团体标准的利润和制定团体标准的利润,而是把两者结合起来考虑。制定利润和执行利润之和比较大的企业会更快地选择制定团体标准,而制定利润和执行利润之和比较小的企业也会通过若干次优化策略,最终愿意制定和执行团体标准。

(3) 企业执行团体标准的收益大小取决于该企业的技术和管理的柔性,即灵活性。

如果一个企业的技术学习能力、管理学习能力强,那么这个企业执行新的团体标准是较为容易的。反之,企业会在执行团体标准的过程中付出过多的成本。以至于执行团体标准的收益为负数时,企业会认为是因为执行了团体标准而带来了损失。为了增强技术、管理方面的灵活性,企业应当引进柔性机器设备,提高智能机械的比例,培养多面手技术人员。

参考文献

- [1] 何海艳,周国华,郑立宁.深度不确定性下重大工程创新团队的协同创新行为演化分析:以川藏铁路为例[J].运筹与管理,2022,31(10):139-146.
- [2] 游贯宗,罗春林,江玮璠,等. 供应链竞合结构下的外包合作与品牌溢出策略研究 [J/OL]. 系统科学与数学, 1-20[2025-09-16]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2019.01.20250708.1554.074>.
- [3] 孙嘉轶,韩玉杰,滕春贤.考虑突破式技术创新阶段和技术距离的制造商动态竞合策略研究[J]. 控制与决策, 2025,40(12):3631-3644.
- [4] 张芳,蔡建峰.基于政府支持的军民合作技术创新演化博弈研究[J].运筹与管理,2021,30(2):8-15.
- [5] 刘亚婕,董锋.政府参与下新能源汽车企业间协同创新的竞合策略研究 [J]. 研究与发展管理, 2022, 34 (5): 136-148.
- [6] 徐建中,孙颖,孙晓光.基于演化博弈的军民融合产业合作创新行为及稳定性分析[J].工业工程与管理,2021,26(1):139-147
- [7] 姜红,盖金龙,陈晨.生命周期视角下技术标准联盟企业竞合关系研究[J].科学学与科学技术管理,2022,43(9):89-107.
- [8] 郭润萍,尹昊博,龚蓉.资源视角下数字创业企业竞合战略对价值创造作用机理的多案例研究[J].管理学报,2022,19(11):1588-1597.
- [9] 孙凯,郭稳.竞合视角下高技术企业创新联盟稳定性研究[J].中国管理科学,2021,29(3):219-229.
- [10] 何建佳,蒋雪琳,徐福缘.基于供需网企业合作博弈模型的演化路径分析[J]. 运筹与管理, 2018, 27(9): 79-86.

(上接第15页)

- [14] 王伟洁.数据安全风险评估共性问题及对策[J].保密科学技术,2023(6):11-14.
- [15] 全国人民代表大会.中华人民共和国标准化法[Z].
- [16] 国务院.网络数据安全条例[Z].
- [17] 于晶,田乐.数据安全风险评估方法浅析[EB/OL]. (2021-12-22) [2025-09-02].<https://mp.weixin.qq.com/s/sNm1ZnIoc1p5VszZBwdj9A>.
- [18] HEIN D K, PERSSON J, NIELSEN P A. Assessing the Security risks of generative ai in software development[J]. Journal of Systems and Software [EB/OL]. (2025-04-07)[2025-09-02]. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5208111&utm_source=chatgpt.com.
- [19] LI Y M, SHAO S, HE Y, et al. Rethinking data protection in the (generative) artificial intelligence era[J]. (2025-07-19)[2025-09-02]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.03034>.
- [20] 张建文,孙依梦.论生成式人工智能数据训练的合法性基础[J].成都理工大学学报(社会科学版),2025,33(5):24-33.