

基于演化博弈的事业单位绩效工资研究

杨远健, 杨桂元

(安徽财经大学 数量经济研究所, 安徽 蚌埠 233030)

摘要:传统博弈论基于“理性人”的假设,对有些现象和问题没有很好的解释。本文运用演化博弈方法对事业单位绩效工资进行研究,基于“有限理性”建立了复制动态方程,并分析计算出演化稳定策略,最终得出事业单位的绩效工资应在怎样的机制和环境下才能达到其预期的目的。

关键词:演化博弈;事业单位;绩效工资

中图分类号:F244.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2014)02-0123-03

博弈论作为一种方法论,在管理学的研究中显示出重要地位。经典博弈论对绩效工资的研究有一个基本假设,就是“理性人”假设。强调在整个博弈过程中博弈方不允许犯错,在决策的每个阶段都是完全理性的,并能预测所有博弈方的策略互动,然后选择自己利益最大化的策略。只要给出博弈的规则、得益等信息结构,理性人就可以预测均衡策略。但对于现实中的决策行为来说这种完全理性是很难满足的高要求。这限制了传统博弈理论在解决实际问题中的应用范围,其原因是人在决策的过程中很难保证完全理性,更不可能在每个决策阶段都不犯错^[1]。另外,现有的经典博弈论没有给出纳什均衡的形成过程,纳什均衡被描述为理性博弈方自动达成的结果,但均衡通常不是一步达成的。因此有必要探索对绩效工资研究的新方法。

1 演化博弈论的介绍

演化博弈论是博弈理论的一个新的领域,是目前博弈论最前沿的热点之一。该理论以达尔文进化论和拉马克遗传基因理论为思想基础。演化博弈论与传统经典博弈论相比摒弃了完全理性人的假设,而是基于有限理性的假设,在成功解释了生物进化过程中的某些现象的同时,比经典博弈论能更有效的分析管理学中的问题^[3]。有限理性博弈的分析框架是由有限理性博弈方构成,往往是一定规模的群体成员内反复博弈。比如在某个缺乏完全理性的团体里,成员面对新的变化,或者互相学习或者模仿他人策略的情况。在这种分析框架下,我们找到的不是个体的最优

策略,而是有限理性群体成员策略调整的过程、趋势和最终的稳定性。这种最终的稳定行为,我们把它叫做“演化稳定策略”(evolutionary stable strategy, ESS)。演化稳定策略概念由 Smith 和 Price 提出,这种策略均衡是可以击败任何干扰,可以持续存在、不断复制的一种均衡方式,这个概念在演化博弈理论中是非常重要的。如果一个演化博弈中有演化稳定策略,那么它也一定是这个博弈的纳什均衡。演化博弈论假设一开始博弈方没有找到最优策略,双方不处于均衡状态,这时博弈双方会在博弈中学习调整,并通过试错寻找更有效的策略,这时的博弈均衡其实就是由双方根据对手的行为不断做出最优反应这一过程实现的^[2]。相比经典博弈,演化博弈论描述了均衡达成的动态过程。

对于事业单位实行绩效工资,假设员工是有限理性的,那么对这样的制度变化也会做出不同的反应,员工间的合作与竞争使得他们要不断根据对方的行为做出最优的反应。演化博弈论研究的是员工面对绩效工资制度时,他们的工作态度或者策略的调整、趋势以及最终的均衡,管理者在这样一个理论模型的推导过程中也可以看出如何设计绩效工资制度,能合理引导员工积极工作,提高公益服务水平,促进社会事业发展。

2 博弈模型

在绩效工资制度下,我们假设一个部门大量员工群体,每两个作为博弈方随机配对反复博弈。这意味着员工与员工之间既合作又竞争,每个员工都期望着

收稿日期:2013-12-17

作者简介:杨远健(1991—),男,安徽巢湖人,安徽财经大学,硕士研究生,研究方向:预测理论与方法、企业管理;杨桂元(1957—),男,安徽萧县人,安徽财经大学,教授,硕士生导师,研究方向:数量经济学。

在同他人的合作竞争中使自己利益最大化。当然,正如“看不见的手”理论,每个员工在追求自身利益最大化的过程中也不自觉的提高了部门的生产力,这正是绩效工资所要达到的目的。在这样一个群体里,两个博弈方有“积极工作”和“消极工作”两种策略可选,在绩效工资制度下,当两者都积极工作时,他们可以拿到 $m + xY - z$ 的工资。其中 m 是固定工资, Y 是产出, x 是激励强度,如果 x 等于 1 意味着就是承包制度,如果 x 等于 0 意味着是固定工资制度。 xY 意味着按产出提成或者理解成是绩效工资的部分, z 是积极工作给自己带来的负效应。

当一方选择“积极工作”,另一方选择“消极工作”时,积极与消极工作的一方分别可以得到 $m + xY - z - \epsilon$ 和 $m + \epsilon$ 的工资水平。 ϵ 的加入反映了现有事业单位分配制度上的弊端,即有人“搭便车”的现象。消极工作的人非但没有积极工作带来的负效应 z , 还享受到了别人努力工作带来的部分成果 ϵ 。这个假设也具有实际意义,比如在事业单位部门发年终奖,这是一种平均分配的项目,即便是没有积极工作的人都能获得或多或少的奖励,更多的时候编制内的员工往往也能分享到编制外员工努力工作带来的效益。但那些往往都是积极工作的人创造出的效益,却因为分配的问题被剥离了,所以积极工作的员工可能拿到的绩效工资只有 $xY - \epsilon$ 。该演化博弈的得益矩阵如图 1 所示:

		博弈方 2	
		积极工作	消极工作
博弈方 1	积极工作	$m+xY-z, m+xY-z$	$m+xY-z-\epsilon, m+\epsilon$
	消极工作	$m+\epsilon, m+xY-z-\epsilon$	m, m

图 1 两博弈方博弈矩阵

根据经典博弈理论,可以得出两个纳什均衡(积极工作,积极工作)和(消极工作,消极工作)。前一个纳什均衡帕累托优于后一个纳什均衡。因此,如果所有的员工都是完全理性的,可以预期这个博弈的结果将是博弈双方都选择“积极工作”。但是这种经典博弈方法在博弈方理性有限的情况下存在了局限性,也无法看到均衡达成的过程。

现在依据演化博弈论,对有限理性的员工组成的大群体博弈方中进行随机配对反复博弈,这正体现了工作过程中经济关系不是固定不变的。因为是有限理性,所以员工不会一开始就找到(积极工作,积极工作)这样的均衡,也就是说部门里既有一部分人“积极工作”,也有一部分人“消极工作”,在现实里也不缺乏

这样的例子。一般地,可以假设在整个群体里积极工作的博弈方比例是 a ,那么消极工作的博弈方自然是 $1 - a$ 。对于博弈方 1 来说,既有可能遇到积极工作的博弈方 2 也有可能遇到消极工作的博弈方 2,遇到前者的概率是 a ,遇到后者的概率是 $1 - a$ 。那么对于博弈方 1 来说采用“积极工作”和“消极工作”的期望得益分别是:

$$U_1 = a \cdot (m + xY - z) + (1 - a)(m + xY - z - \epsilon)$$

$$= m + xY - z - \epsilon + a\epsilon$$

$$U_2 = a \cdot (m + \epsilon) + (1 - a)m = m + a\epsilon$$

$$\bar{U} = aU_1 + (1 - a)U_2 = m + a \cdot x \cdot Y - a \cdot z$$

通过演化博弈论的方法,想要研究的是绩效工资制度下,上述演化博弈达到均衡时 a 的值,也就是最终会有多少比例的人选择了积极工作。

显然,由于积极工作和消极工作导致的 U_1, U_2, \bar{U} 这三种得益的不同,员工凭借有限理性迟早会发现上述得益差别,得益较差的一方会发现改变自己的策略对自己是有益的,并开始模仿采用另一种策略的博弈方。这意味着采用两种策略的博弈方的比例 a 与 $1 - a$ 不是固定不变的,会随着博弈的进程而变化。

博弈方策略选择比例动态变化是演化博弈论分析的核心,其关键是研究动态变化的速度,这种变化速度取决于两个因素,一个是模仿对象的数量多少,这关系到观察和模仿的难易程度;二是判断得益差别的显著性对模仿的激励强度。以采用“积极工作”的博弈方比例 a 为例,动态变化速度可以用下式表达:

$$\frac{da}{dt} = a(U_1 - \bar{U})$$

a 是采用“积极工作”的博弈方比例, da/dt 表示采用“积极工作”的博弈方比例随时间的变化率。上述方程的意义在于,“积极工作”类型的博弈方比例变化率与该类型初始比例成正比,与采用该策略的期望得益大于平均得益的幅度也成正比。上述动态方程与生物进化中描述特定性状个体频数变化自然选择过程的“复制方程”是一致的,因此也被称为“复制动态方程”。

将数据代入得到该演化博弈的复制动态方程:

$$F(a) = \frac{da}{dt} = a(1 - a)(xY - z - \epsilon)$$

在上述复制动态方程的基础上,我们讨论该演化博弈的演化稳定策略(ESS)。如果令 $F(a) = 0$,可以找出复制动态的稳定状态,也就是在博弈过程中,采用 a 策略的人数比例保持不变的水平(因为变化速

度已经为0),那么采用“消极工作”策略的博弈方比例也保持不变的水平。容易得到 $a^* = 0$ 和 $a^* = 1$ 是上述复制方程的两个稳定状态。

演化稳定策略要求一个稳定状态必须对微小的扰动具有稳健性,因此一个稳定状态不仅自身是均衡状态,还必须要有这样的性质,当某博弈方偶然犯错了偏离了这样的稳定状态,复制动态仍然会使 a 恢复到 a^* 。这意味着,当出现干扰使 a 小于 a^* 时,复制动态方程 $F(a)$ 必须大于0,使得 a 不断增加直至 a^* ;当干扰出现使 a 大于 a^* 时,复制动态方程 $F(a)$ 必须小于0,使 a 不断变小直至 a^* 。因此要称一个稳定状态为演化博弈的演化稳定策略(ESS),必须满足 $F(a) = \frac{da}{dt}$ 的导数 $F'(a) < 0$ 。这也是微分方程的“稳定性定理”。

这样分析已经得到的复制动态方程:

$$F(a) = \frac{da}{dt} = a(1-a)(xY - z - \epsilon)$$

如果 $xY - z - \epsilon > 0$,对于 $a^* = 0$ 和 $a^* = 1$ 两种稳定状态,得到 $F'(1) < 0$ 而 $F'(0) > 0$ 。因此 $a^* = 1$ 是该演化博弈的演化稳定策略(ESS)。这意味着在合理设计的绩效工资制度下,员工与员工之间的合作竞争,最终都会使得他们知道积极工作才是他们的最优策略,长期来看部门里积极工作的人是随着时间变化而不断增加的。

如果 $xY - z - \epsilon < 0$,那么 $F'(1) > 0$ 而 $F'(0) < 0$ 。因此 $a^* = 0$ 是该演化博弈的演化稳定策略。这是一个管理者应该高度重视的后果,就是因为不合理的绩效工资制度,员工们的工作积极性随着时间变化会最终都变得消极怠工。

3 政策建议

上面模型的结论告诉我们,在设计绩效工资制度时,为了充分调动员工工作热情和积极性,管理者应该注意到 $xY - z - \epsilon$ 这样的一个条件,合理设计制度保证满足 $xY - z - \epsilon > 0$,那么员工中积极工作的人数比例会不断增加。

显然要想保证 $xY - z - \epsilon > 0$ 的条件成立,应该使得 xY 尽可能的大, z 和 ϵ 要尽可能的小。

首先, xY 代表的正是具有灵活性的绩效工资。当前事业单位虽然采用了市场化的改革,但面临的外部竞争依然不足,绩效工资的激励强度还不大,更多的可能是平均分配项目,而非是建立在健全考核指标基础上的真正的绩效工资。首先在思想上对绩效工资部分给予足够重视,加大激励强度,比如取消年终

一次性发放奖金,改为每个月按实际情况来发放绩效工资;另外建立合理、科学的绩效考核制度,使得绩效工资有可以依据的标准;其次要尽可能的增加财政投入,尤其对于非盈利性的事业单位,可能 x 倾向较小,这方面政府财政理应承担;最为重要的是,绩效工资必须逐步向劳动力市场价位靠近,把握社会主义市场经济客观规律,建立与之相对应的绩效工资水平,及时增强激励强度,充分发挥绩效工资的调节作用。

其次,改善工作环境,重视员工技能提高。使员工积极工作的负效应 z 尽可能的小,首先考虑优化员工工作环境,顺应潮流实现信息化与网络化,轻松良好的工作环境能减少员工积极工作的负效应;其次要重视单位内部文化建设^[4],让员工对于自己的单位有归属感,对自己的职责有使命感;将知识管理纳入日常考核中,事业单位可以通过各种形式为员工提供学习、培训和经验交流的机会,比如定期举办讲座、培训班或者研讨会,让员工掌握相关的方法和工具^[5];另外,要有合理的人员分工合作机制,科学设岗,明确每个岗位的职责和任务,统一调度、合理分配人力资源,使落在每个员工身上的任务都保持着合理的水平。

最后,事业单位内部要有合理的收入分配制度。事实上 ϵ 越大意味着分配的越不公平。保障性福利过多,平均分配的部分占大比例,领导与员工、编制内与编制外的分配不公都影响了员工绩效工资应有的弹性,难以与员工的直接工作成果挂钩。除了建立公开透明的考核体系,还要有公平公正的分配制度,落实绩效工资与考核成果的紧密联系。

4 结束语

本文通过演化博弈论对事业单位绩效工资进行了研究,对比传统经典博弈论,指出了经典博弈论的局限性,通过复制动态模型的建立和求解,最终基于结论给出了相关的政策建议。事业单位绩效工资的改革是一个循序渐进的过程,不可能一蹴而就,就像演化博弈中的均衡不可能一步达到一样,它是一个牵一发而动全身的全新变革,未来希望通过一系列的规章制度的慢慢形成,保证我国事业单位绩效工资的改革取得令人满意的成果。

参考文献

- [1] 张维迎. 博弈与社会[M]. 北京:北京大学出版社,2013:297-300.
- [2] 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海:复旦大学出版社,2012:208-227.

(下转第 155 页)

以将客户对企业的满意程度、企业在市场的份额占有率等等数据都有一个非常直观的显示,让决策者可以一目了然。如果财会人员可以充分利用好网络财务软件,则可以改变会计主体,促使其往多变性和网上操作的方向发展。企业的财务数据才能在网上快速的传输,互联网最大的优点快捷、方便也会成为企业的最大优势。

3.3 工作方式方面

在线办公是基于互联网的第五代财务软件最大的特点,财会工作人员必须改变自己的工作方式,将自己从传统的财务工作中脱离出来。受到网络财务软件的冲击,传统的会计核算已经不再适应时代的需求,财务人员的工作也不再是单纯的对着算盘、计算器和纸质帐本了,电子商务时代的网络软件,要求财会人员必须在大多数时间都耗费在计算机上,互联网已经成财会人员的主要工作工具,必须在计算机上完成核算、对账、审计等工作。只要有网络,财会工作人员甚至可以在家中办公,因为网络财务软件的高度集中性,完全可以打破地理的限制,提高工作的效率,降

低工作成本。出差人员只需要带上一部计算机,就可以随时随地与公司进行沟通、联系,即使在海外,也可以及时的将自己收集到的信息传达给公司,便于公司对其他地区的行情有一个基本的了解。同时也不会影响到自己的工作,因为网络财务软件不仅可以在网上订货、出货,还可以查看领导或者公司对自己的工作安排,进行远程传输、远程查账、远程报账、远程审计等等。除此之外,财会人员还可以随时在网上接受并学习最新的行业知识,了解最新的行业动态和法规规则,不断完善自己,强化自己,为企业创造更大的利益。

参考文献

- [1] 郑强. 网络财务软件在中小企业中的应用[J]. 科技创业月刊, 2011(4): 36-37.
- [2] 李娜. 电子商务时代动态财务管理模式研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2012.
- [3] 陈瑜. 浅论信息时代企业财务软件发展趋势[J]. 能源与环境, 2009(6): 112-113.

Based on the Electronic Commerce Network Financial Software

CUI Jing

(Tianjin Modern Vocational Technology College, Tianjin 300350, China)

Abstract: Of financial Network is the E-commerce era on the basis of dynamic management of the enterprise, which will lead the financial management from traditional to modern. and achieve business resource configured, helps enterprises centralized management. Network Financial Software is the most important financial planning tool in the age of electronic commerce, that Provides businesses with a network of work, and support for dynamic accounting methods, provides centralized management services. We only the carry out new reforms from the technical aspects of accounting theory and work aspects, in order to give full play to the effect in the age of electronic commerce network of financial software.

Key words: E-commerce; networks; finance; software

(上接第 125 页)

- [3] 王文斌. 演化博弈论研究的现状与展望[J]. 统计与决策, 2009(3): 158-161.
- [4] 张丽. 浅析事业单位绩效工资制度改革[J]. 经济论坛, 2009(14): 31-33.
- [5] 王丽梅. 事业单位绩效工资实施的难点和思考[J]. 中国人力资源开发, 2010(2): 77-79.

- [6] FRIEDMAN D. On Economic Applications of Evolutionary Game Theory[J]. Journal of Evolutionary Economics, 1998(8): 15-43.
- [7] MARSHALL A. Principles of Economics (8th Edition)[M]. London: Macmillan, 1948.

Research on Institutions Incentive Pay for Performance Based on Evolutionary Game

YANG Yuan-jian, YANG Gui-yuan

(School of Statistics and Applied Mathematics, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu Anhui 233030, China)

Abstract: The traditional game theory based on the "rational man" hypothesis, for some phenomena and the problem is not well explained, the paper made a study on institution incentive pay using evolutionary game theory, based on the "bounded rationality" to establish a replication of dynamic equations, calculate and analyze the evolutionary stable strategy, conclude pay for performance should under what a mechanism and environment in order to achieve its intended purpose.

Key words: evolutionary game; institutions; performance pay