

团队生产、集体声誉和分享规则

李金波 聂辉华 沈吉*

摘要 集体行动问题是契约与组织理论关注的核心主题,而“搭便车”或团队道德风险的存在使得这一问题难以得到令人满意的解决方案。本文为解决团队内部的道德风险难题提供了一种新的思路:一个团队为了向市场显示对自己有利的产出信号,会提供高于静态博弈的联合努力水平,从而形成一种集体声誉。这种集体声誉可以用于补贴团队内部由于“搭便车”造成的效率损失,从而缓解“预算平衡约束”和“激励相容约束”之间的矛盾。本文的分析表明,当集体声誉租金足够大时,通过适当的内部分享规则或者产权安排,不同类型的团队组合均可能实现一定程度的合作,从而缓解“搭便车”问题。

关键词 搭便车,团队生产,集体声誉

一、引言

考虑这样一个故事:由两个代理人组成的一个团队,为委托人生产一个小产品。在不了解团队真实能力的情况下,委托人根据这个小产品的质量优劣决定是否给予这个团队一个新的项目。这样的故事广泛存在:如果把企业看成是由多人组成的团队,其客户作为委托人,在决定向该企业下大订单之前,一般会以一个小订单来试探该企业的资质或能力;在企业内部也有类似的情况,一个项目小组如果出色地完成了某项任务,则被派以更重要任务的可能性也会较大;在科研机构里,如果某个课题组以较好的成绩完成了科研任务,则在下一轮的申报中往往会被优先考虑;在政治领域,选民选择总统候选人的同时实际上是选择了总统所代表的执政团队或执政党派,如果执政团队或执政党派在任期内的绩效较好,那么在下一轮竞选中获胜的希望也会较大;等等。这些现象都有一个共同的特征:就是团队在上一期的绩效被委托人用来推断团队的能力,这一推断形成了团队的“集体声誉”,进而影响着

* 李金波,北京大学光华管理学院;聂辉华,中国人民大学经济学院、企业与组织研究中心;沈吉,美国耶鲁大学经济系。通信作者及地址:聂辉华,北京市海淀区中国人民大学经济学院,100872;E-mail:nie-huihua@263.net。作者感谢两位匿名审稿人的修改建议。李金波感谢来自孔繁敏教授和周黎安教授的指导,聂辉华感谢哈佛大学经济学系在其从事博士后研究和修改本文期间提供的便利。

下一期团队的工作机会。在这样一个“隐性激励”框架下,团队内部就有可能为了未来的“集体声誉”而进行一定的合作,从而在一定程度上减轻了“搭便车”现象。¹而这正是本文的研究动机所在。本文希望回答这样一些问题:集体声誉作为一种外部监督机制是如何减轻团队生产中的“搭便车”问题的?在“集体声誉”这一隐性激励机制下,报酬的分享规则这一显性激励机制在团队生产中扮演什么样的角色?

众所周知,团队生产的核心难题是搭便车问题(free-rider problem)。对此,契约与组织理论²曾给予诸多关注,归纳起来主要有以下几种思路:一种是显性的机制设计。这又分为两种情形:(1)当个人产出不可被第三方观察时,引入一个剩余索取者(residual claimer)或预算平衡约束打破者(Alchian and Demsetz, 1972; Holmstrom, 1982);或者是由委托人利用“信息原理”(informativeness principle)对代理人进行集体惩罚,以得到近似最优的产出(Rasmusen, 1987; Legros and Matsushima, 1991; Legros and Matthews, 1993);(2)当个人产出可观察且代理人的产出面临共同的风险冲击时,委托人可以设计某种形式的相对绩效评估或者锦标赛,通过过滤噪音揭示代理人的努力信息(Lazear and Rosen, 1981; Green and Stokey, 1983)。另一种是隐性的激励。如在集体声誉(collective reputation)³文献中,Bar-Isaac (2007)和Breton *et al.* (2006)在一个迭代模型中考虑了青年人和老年人的搭配问题,并且都认为代际组合通常优于代内组合,因为前者更容易促使老年人关心集体声誉,而后者更容易激化搭便车问题。董保民(2003)则从职业关注(career concerns)的角度考察了团队生产问题,指出若存在“退出权”,团队内部成员之间隐性的监督可以在一定程度上减轻团队生产的搭便车问题。还有一种典型的隐性激励机制——同伴压力(peer pressure)。Kandel and Lazear (1992)认为来自同伴的压力会提高团队成员的努力水平。如合伙团队的利润分享制本身可能会通过同伴压力而增强团队成员的激励,从而减轻搭便车问题。此外,Che and Yoo (2001)也分析了显性的金钱激励和隐性的同伴压力相结合时的团队生产均衡。

尽管现有文献在解决团队生产问题方面提供了很多有益的启发,但是仍然存在一些问题:第一,当委托人缺乏承诺能力或者代理人面临财富约束时,显性的激励机制会失灵;第二,当代理人的类型是私人信息时,外部的集体

¹ 当然,前面例子中的团队合作有很多并不是完全靠集体声誉(甚至在很多情况下主要不是靠集体声誉这一隐性激励)来完成的,团队内的权威和监督也起很大的作用(Alchian and Demsetz, 1972)。因此,为了分析集体声誉的“净”影响,在本文里,内部监督被假定为不可行的,而仅有来自外部的基于团队产出的监督。

² 早期的研究如Olson(1965)、Marschak and Radner(1971)。

³ Tirole(1996)最早建立了集体声誉模型,但是与团队生产中的搭便车问题没有直接关系。Glazer and Segendorff(2001)考虑了外部市场根据团队绩效对代理人的类型进行甄别的问题。

声誉或内部的隐性机制本身不足以解决搭便车问题。本文发现，在团队内部监督难以实现的条件下，来自外部市场的集体声誉和团队内部的分享规则共同起作用，才能缓解团队生产中的搭便车难题。而且，我们的机制不需要一个特定的第三方来监督，对代理人也没有财富约束，因此更容易实施。与现有文献不同，本文通过在一个经典的道德风险模型中引入逆向选择问题，来分析外部市场声誉和内部组织设计的互动问题，考察集体声誉、分享规则和团队合作的关系。

在我们的模型中，假定经济中存在两类代理人（能力高的和能力低的），他们两两随机匹配组成一个生产团队。匹配后，团队成员彼此了解对方的能力，但这一信息不被外部委托人所了解。博弈持续两期。在第一期，委托人先交给团队一个项目。在第一期结束之后，委托人根据团队的产出支付第一期报酬，并且推测代理人的类型或能力组合，这一推测将影响到团队在第二期的总报酬。为了在市场上获得较好的集体声誉、在第二期赢得较高的声誉租金，代理人就会“协调”起来选择一个较高的努力水平。在一定的条件下，这种协调会构成一个纳什均衡。我们将集体声誉看成一个“非连续”的报酬体系（compensation scheme）。声誉租金实际上起到了“补贴”第一期团队生产中预算平衡约束的作用，从而使团队生产的囚徒困境博弈变成一个协调博弈。当然，协调的可能性则要受到分享规则的影响：代理人A的分成比例越高，其努力工作的激励越大，但却有可能是以牺牲代理人B的激励为代价的。因此，最优的分享规则取决于外部声誉租金和团队内部激励扭曲之间的权衡。本文刻画了四类均衡：完全分离均衡、上半混同均衡、下半混同均衡和完全混同均衡。在所有的均衡中，都存在某些特定的参数空间，使得不同类型的团队为了获取更好的集体声誉而提供高于静态博弈时的总努力水平，这说明集体声誉机制可以在一定程度上减轻团队生产中的搭便车问题。具体地，声誉租金越高，并且分成比例越是体现代理人的能力差别，那么最优的努力水平就越容易出现。

需要指出的是，从某种程度上说，本文的逻辑类似于职业关注：团队为了未来的声誉租金而合作。但现有职业关注模型（如 Fama, 1980; Gibbons and Murphy, 1992; Holmstrom, 1999; Friebel *et al.*, 2002）通常假定代理人在和委托人缔结一个隐性契约时并不知道自己的类型，因此需要通过第一期的产出来显示自己的类型，这正是代理人有激励提供努力的诱因，而本文的代理人（团队）则了解自己的类型，其努力或合作的动因是为了向外界发送一个关于其类型组合的信号，因此，本文的模型从内容上看是对 Holmstrom (1982, 1999) 的综合。事实上，本文的内容体现了动态激励的思路，因而在动态博弈的现实环境中广泛存在。应当注意的是，在本文里，前后两个阶段中团队所从事的项目不一定相同，委托人也未必是同一人，而且在第二期，团队也可以解散，进行单干。重要的是第一期的产出传递了关于团队

成员类型的信息,这影响到团队成员在未来的竞争中获取工作机会的可能性。一个极端的假设是,在第二期,委托人给予团队报酬完全依赖于其对团队类型的推断,且团队无需再付出努力。这样的假设是对无限期博弈的一种近似,意在刻画现实中人们在动态竞争中进行团队内合作的激励。

有趣的是,这种从集体声誉的角度来讨论团队内部的激励问题,与通过轮岗(swap jobs)来解决单个代理人的动态道德风险问题的方法相互补充(Meyer and Vickers, 1997)。本文所讨论的报酬分享规则与产权的激励作用类似,但与GHM模型(Grossman and Hart, 1986; Hart and Moore, 1990)不同的是,产权的作用基于集体声誉的“补贴”,与代理人的外部选择权(outside option)无关。换言之,在本文的模型中,团队努力水平其实是一种信号,在存在逆向选择问题时能够激励代理人更加努力。在国内文献中,聂辉华(2008)在一个重复博弈模型中分析了努力水平作为一种个人声誉对解决敲竹杠问题的作用,张琥(2008)探讨了不同类型的个人如何维护集体声誉的问题。

本文的结构安排如下:第二节刻画了模型的基本环境;第三节考察了两期模型下四类完美贝叶斯均衡;第四节则进一步讨论了最优分享规则的决定因素;最后是本文小结。

二、模 型

(一) 模型设定

一个委托人雇佣了由代理人A和B组成的团队进行生产。⁴根据一般的声誉模型(例如, Holmstrom, 1999),我们假定生产函数采取可加的线性技术:

$$y_1 = e_A + e_B, \quad (1)$$

其中, y_1 表示第一期的产出水平(暂不考虑代理人类型), e_i 表示代理人 i 的努力水平($i=A, B$)。这里,产出虽然从技术上看是A、B二人的努力相加而成,但却不具可分性,即事后无法分清产出中哪部分是A的贡献,哪部分是B的贡献。

我们用 $\theta_i \in \{\theta_l, \theta_h\}$ 表示代理人的能力($i=A, B$),且 $\theta_h > \theta_l$;能力表示了代理人的类型,它是外生不变的私人信息,委托人观察不到。虽然能力不直接进入生产函数(1),但不同的能力对应着不同的努力成本函数,即:

⁴ 或者也可以理解为A和B组成团队为市场生产一种产品,客户就是他们的委托人。

$$C_i(c_i, e_i) = \frac{e_i^2}{2c_i}, \quad (2)$$

其中, $c_i \in \{c_l, c_h\}$ 对应于能力为 $\theta_i \in \{\theta_l, \theta_h\}$ 的代理人的成本参数, 且 $c_h \geq c_l > 0$ 。进一步, 我们假定经济中高能力者 ($\theta_i = \theta_h$) 所占比例为 p , 低能力者 ($\theta_i = \theta_l$) 所占比例则为 $1-p$ 。由于代理人 i 的能力 θ_i 有两种: $\{\theta_l, \theta_h\}$, 那么团队的能力组合将会有三种, 即 (θ_l, θ_l) 、 (θ_h, θ_l) 和 (θ_h, θ_h) , 我们分别称之为 j 类组合, $j=L, M, H$ 。为了表达的方便, 我们记 M 类组合中的高能者为 A , 低能者为 B 。在随机匹配下, 他们出现的概率分别是: $\text{prob}(j=L) = (1-p)^2$ 、 $\text{prob}(j=M) = 2p(1-p)$ 和 $\text{prob}(j=H) = p^2$ 。

根据 (1) 式所示的生产函数和 (2) 式的努力成本函数, 社会最优的努力水平应当是:

$$e_i^* = c_i. \quad (3)$$

我们假定团队生产中单个人的努力水平无法为外界所观察或证实, 因而是不可缔约的。不仅如此, 我们还假定团队内的监督成本很高, 无法实现有效的监督。唯一可以缔约的是团队的产出 y_1 。

博弈持续两期。在第一期, 委托人与团队签订一个基于产出 y_1 的绩效合同, 团队内部则根据这个合同就报酬分成比例 $\Psi = \{\alpha^j, 1-\alpha^j\}$ 进行谈判 (其中 α^j 表示 j 类型组合中代理人 A 所得的份额, 我们假设在 M 类组合中, A 是那个高能力的代理人), 形成一个内部契约后进行如上所述的团队生产, 产出实现后执行合同。我们假定委托人有无数个, 相互之间的竞争导致团队具备完全的谈判力, 因此团队拥有生产的全部利润。

到第二期, 委托人根据第一期的产出 y_1 推断团队的类型, 决定是否给予其新的项目, 这个新项目给团队带来的报酬 y_2 就是委托人根据产出 y_1 对其能力的预期。此时, 委托人对代理人能力的预期就形成了代理人的市场声誉。换言之, 产出 y_1 在某种程度上具有了信号发送功能。我们这里假定第二期的生产技术与第一期不同, 没有代理人的努力, 仅仅是代理人的能力价值。这个假设旨在刻画这样一个基本事实: 委托人根据团队的往期绩效来决定是否给予其新的工作机会, 这对委托人来说也许是比较明智的。⁵ 因为在第一期, 委托人并不知道团队的类型。一个比较有用的办法就是先让团队做一个小项目 (第一期), 以此来获取信息, 同时为了降低风险, 委托人会倾向于与团队签一个绩效合同。而当团队通过第一期的努力建立了一定声誉, 委托人获取了一定信息后, 就可能在一定程度上信任这个团队, 给予其新的工作机会。

⁵ 声誉模型通常都假设第二期代理人没有努力, 这样处理的好处是可以分离出能力以及相应的产出作为一种声誉的价值, 例如 Holmstrom (1999)。此外, 在重复博弈文献中, 阶段博弈不同是常见的假设 (参考 Kandori, 2002)。直观地说, 声誉和代理人的能力或类型一样是一种内在的品质, 不是和努力一样可以自我改变。

在现实中的例子是,企业进行工程发包,对过去施工质量比较好的建筑承包商往往会优先考虑,甚至会预付一个较大比例的工程款。或者这一假设也可以理解为这样一种情形:双方的团队生产只持续一期,到第二期团队解散,各谋职业。潜在的雇主则根据团队生产的绩效来推断团队成员的能力,以此来决定是否给予其工作机会。比较典型的是,用人单位根据毕业生所在学校的声望来判断毕业生的能力,以此来确定其雇佣决策。

有必要说明一下第一期团队内的谈判。 A 和 B 就分成比例进行讨价还价谈判,谈判结果可能有无穷多个,但我们假定他们总是选择那个能使双方总福利最大的解。之所以选择这个解,是因为我们希望得到最优的产权安排。从某种程度上说,这里的团队好比一个合伙企业,分成比例 $\Psi_1 = \{\alpha^j\}$ 则描述了这个合伙企业的分享规则。

根据前面的假设,第二期团队的总报酬为:

$$y_2 = E(\theta_A + \theta_B | y_1). \quad (4)$$

我们假定委托人观察到第一期产出 y_1 后对团队类型的后验概率是 $\text{prob}(j = L | y_1)$ 、 $\text{prob}(j = M | y_1)$ 和 $\text{prob}(j = H | y_1)$,满足贝叶斯法则。那么,第二期的团队报酬将是:

$$y_2 = E(\theta_A + \theta_B | y_1) = 2\theta_l \cdot \text{prob}(j = L | y_1) + (\theta_h + \theta_l) \cdot \text{prob}(j = M | y_1) + 2\theta_h \cdot \text{prob}(j = H | y_1). \quad (5)$$

对第二期的分配,由于我们假定双方可以选择合作与不合作。如果不合作,由于外部委托人无法辨清单个成员的真实能力,他们对成员能力的判断仅限于团队能力的平均值,即 $\frac{1}{2}E(\theta_A + \theta_B | y_1)$ 。如果合作,为了简便,我们假定双方均以 $\frac{1}{2}E(\theta_A + \theta_B | y_1)$ 为自己的外部选择价值(outside options)进行讨价还价谈判。我们假定双方贴现率相同,那么显然谈判的结果依然是均分总报酬 $y_2 = E(\theta_A + \theta_B | y_1)$,即平分团队能力的条件期望值。显然,对于 L 类组合和 H 类组合而言,双方各自拿到的是自己的能力价值 θ_i ;而对于 M 类组合而言,高能者得到 $\frac{1}{2}(\theta_h + \theta_l)$,低于其能力价值 θ_h ,而低能者得到的 $\frac{1}{2}(\theta_h + \theta_l)$,则高于其能力价值 θ_l 。

总结一下,这个模型的时序如图1所示。

在第一期:

- (1) 代理人 A 或代理人 B 随机匹配组成团队;
- (2) 组成团队后双方了解各自的类型 θ ;
- (3) 团队与委托人订立一个“要么接受,要么离开”(take-it-or-leave-it)的契约;

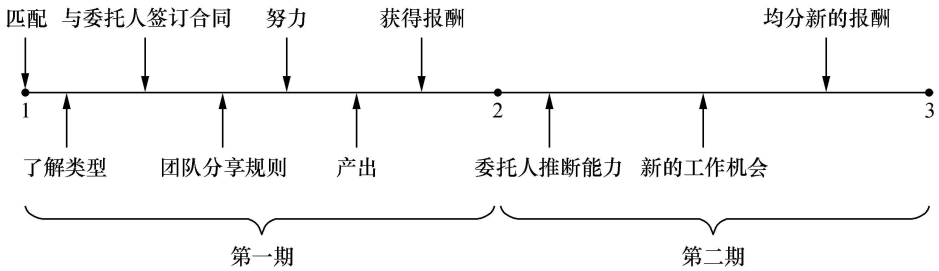


图 1 博弈的时序

(4) 代理人 A 和 B 就各自报酬 $\Psi = \{\alpha^j, 1 - \alpha^j\}$ 进行谈判，其中 $j = L, M, H$ ；

(5) 代理人 A 和 B 各自投入努力进行生产；

(6) 产出 y_1 实现，报酬实现；

在第二期：

(7) 委托人根据团队的产出更新对代理人能力的推断，据此给予其新的工作机会。

(8) 团队均分新的报酬。

(二) 一期模型

为了便于比较和讨论，我们先来看仅有一期的团队生产情形。一期团队生产情形如同 Alchian and Demsetz (1972) 和 Holmstrom (1982)， A 和 B 各自选择自己的努力以使边际收益与边际成本相等，即

$$e_i = \alpha_i^j c_i. \quad (6)$$

如果 $\alpha_i^j \in (0, 1)$ ，那么就有 $e_i < e_i^*$ 。只有当 $\alpha_i^j = 1$ 时，才会实现社会最优的努力水平。但是这又不满足预算平衡约束。即：

$$2(c_A + c_B) > c_A + c_B, \quad (7)$$

其中不等式的左边是 $\alpha_i^j = 1$ 时团队得到的总支付 (payoff)，而右边则为团队的总产出。也就是说，若要实现社会最优的努力水平，就必须让每个人得到 100% 的剩余，但总产出却不足以补偿团队所期望的总支付，即不满足预算平衡约束。这便是 Holmstrom 所讨论的团队生产中激励与预算平衡之间的冲突。Holmstrom 指出，集体惩罚可以在某种程度上起到这一作用，而为了防止团队激励合同再谈、确保惩罚的可信性，有必要引入外部委托人来执行这一集体惩罚，并通过执行惩罚获取剩余。企业的出资者或资本家的作用正在于此。比较有意思的是，我们认为团队的集体声誉就是一个天然的集体惩罚机制：当团队产出比较高时，委托人会调高对团队能力的估计，团队得到的报酬也就比较多；相反，当团队产出比较低时，委托人则会调低其估计，团

队就会得到较低的报酬。这反过来,影响到了团队成员的努力选择。

但是,在一期模型中,这种声誉效应是不存在的,由于必须满足预算平衡约束,团队内的偷懒一定会存在。此时,团队总福利为:

$$TW = \alpha^j c_A + (1 - \alpha^j) c_B - \frac{(\alpha^j)^2 c_A}{2} - \frac{(1 - \alpha^j)^2 c_B}{2}, \quad (8)$$

那么最大化 TW 的分配方案 $\Psi = \{\alpha^j, 1 - \alpha^j\}$ 应当为:

$$\alpha^j = \frac{c_A}{c_A + c_B}. \quad (9)$$

这表明,在一期的团队生产中,由于相互“偷懒”,双方所能实现的最大总福利下的分配是按照成本参数进行加权。如果双方能力相同,则分成比例相同,同为 1/2;如果双方能力不同,则高能者得到较大的份额。可以看到,在这样一个可加性的团队生产技术下,如果只有分成比例 $\Psi = \{\alpha^j, 1 - \alpha^j\}$ 是可缔约的,双方之间的博弈就类似于一个“囚徒困境”,高水平的合作(社会最优的努力水平)无法在均衡中实现。但是,我们在下面的讨论中将会看到,集体声誉机制和团队内分享规则的相互作用,将这种“囚徒困境”博弈转变成了一个“协调博弈”(coordination game),其核心机制是声誉租金作为外部“补贴”被用来打破团队生产的预算平衡约束。

(三) 两期模型

那么,外部补贴作为一种集体声誉如何发挥作用呢?这需要考虑外部补贴与团队内产权安排的关系。在我们的模型中,外部补贴其实就是代理人在第一期结束后获得的工作酬报,因此我们很自然地讨论两期情形。在第二期,雇主或委托人根据团队在第一期工作的绩效来推断其能力,并按照这一推断给予其相应的工作机会及酬报。两个代理人再根据某种分享规则获得这些工作酬报,这反过来影响了代理人在第一期的努力水平。因此,直观地说,光有外部补贴是不够的,还需要保证团队内部的分享规则足以激励每个代理人获得了足够的外部补贴来补偿自己付出的超过单期模型的努力成本。否则,代理人仍然没有激励注重集体声誉,而是回到单期博弈的纳什均衡状态。这就是我们将市场上的集体声誉和团队内的分享规则结合在一起讨论的原因。

这一机制有点类似于职业关注模型 (career concerns) 中代理人为了未来在经理市场上的声誉而在现期努力工作的形态。但不同的是,我们这里的代理人知道自己的类型。假定不同类型的单期联合产出为 y_j^i , 其中上标 $j = L, M, H$, 分别表示 (低, 低)、(高, 低) 和 (高, 高) 三种类型的团队组合, 下标仍然表示时期。为简单起见, 我们进一步将模型的几个参数进行标准化: 令 $\theta_l = 0$, $\theta_h = \theta$, $\theta \geq 0$, 那么 $\Delta\theta = \theta_h - \theta_l = \theta$; 令 $c_h = c$, $c_l = 1$, 且 $c \geq 1$, 则单

期囚徒困境下的三个类型组合的产出（我们称之为“非合作解”）分别是： $y_1^L = 1$ ， $y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$ ， $y_1^H = c$ ；社会最优产出分别是： $y_{FB}^L = 2$ ， $y_{FB}^M = 1 + c$ ， $y_{FB}^H = 2c$ （我们称之为“合作解”）。

不妨令 R^j 表示 j 类组合为实现某个大于 y_1^j 的特定产出 \hat{y} 所需要的外部补贴，并假设团队成员平均分享 R^j 。我们将讨论 R^j 如何受到内部的收益分享规则和努力分担的影响。考虑到团队成员的外部选择权是相同的，并且为了简化计算，我们假定：为实现团队产出水平 \hat{y} ，双方按 50 : 50 的比例来分担该产出水平超过“非合作解”下产出水平 y_1^j 所需要的额外努力。根据这一假设， A 和 B 的努力水平分别为：

$$\hat{e}_A = \alpha y_1^j + \frac{1}{2}(\hat{y} - y_1^j), \quad (\text{A1})$$

$$\hat{e}_B = (1 - \alpha)y_1^j + \frac{1}{2}(\hat{y} - y_1^j). \quad (\text{A2})$$

注意到，这里的努力分担是以双方谈判为基础的，即假定双方谈判力相同，如果不合作，则各自按照“非合作解”下的努力去行动，如（6）式；如果双方合作，则按 50 : 50 的比例分担额外的“任务”，如（A1）和（A2）。接下来的问题就是，这种努力分担能否在均衡中实现？为此，我们考虑如下机制。

机制 $\Gamma 1$ ：若 $y_1 = \hat{y}$ ，团队将得到 $\hat{y} + R^j$ ；若 $y_1 < \hat{y}$ ，团队将得到 y_1 。那么，对于 L 类型组合而言，如果双方不合作，产出为 $y_1 = 1$ ，双方各自的努力是 $e_A = \alpha$ ， $e_B = 1 - \alpha$ 。如果双方合作，那么联合努力水平将是 $\hat{e} = \hat{y}$ 。在假定（A1）（A2）下， A 选择合作时的努力水平是： $\hat{e}_A = \alpha + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1)$ ； B 选择合作时的努力水平是 $\hat{e}_B = 1 - \alpha + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1)$ 。那么实现 $y_1 = \hat{y}$ 所需要的外部补贴就应当满足如下两个激励相容约束：

$$\alpha \hat{y} + \frac{1}{2}R - \frac{1}{2} \left[\alpha + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1) \right]^2 \geq \alpha \left[1 + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1) \right] - \frac{1}{2}\alpha^2, \quad (\text{ICA})$$

$$\begin{aligned} (1 - \alpha)\hat{y} + \frac{1}{2}R - \frac{1}{2} \left[1 - \alpha + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1) \right]^2 \\ \geq (1 - \alpha) \left[1 + \frac{1}{2}(\hat{y} - 1) \right] - \frac{1}{2}(1 - \alpha)^2. \end{aligned} \quad (\text{ICB})$$

上述两个激励相容约束条件意味着，为了激励两个代理人实现高于单期产出（非合作解）的努力，必须保证在合作解下得到的期望净收益不低于在非合作解下的期望净收益。求解上述规划，整理后我们得到引理 1。

引理 1 在机制 $\Gamma 1$ 下 L 类型组合中，对于某个特定产出 $\hat{y} > y_1^L$ ，当 $R^L \geq \frac{1}{4}(\hat{y} - 1)^2$ 时，两个代理人付出高于非合作解的努力水平的策略组合

$(\dot{e}_A = \alpha^L + \frac{1}{2}(\dot{y} - 1), \dot{e}_B = 1 - \alpha^L + \frac{1}{2}(\dot{y} - 1))$ 构成一个纳什均衡。

同理, 对于 M 类型组合和 H 类型组合而言, 我们有引理 2 和引理 3。

引理 2 在机制 $\Gamma 1$ 下 M 类型组合中, 对于某个特定产出 $\dot{y} > y_1^M$, 当 $R^M \geq \hat{R}^M$ 时, 两个代理人付出高于非合作解的努力水平的策略组合

$(\dot{e}_A = c\alpha^M + \frac{1}{2}(\dot{y} - 1 + \alpha^M - c\alpha^M), \dot{e}_B = 1 - \alpha + \frac{1}{2}(\dot{y} - 1 + \alpha^M - c\alpha^M))$ 构成一个纳什均衡。

引理 3 在机制 $\Gamma 1$ 下 H 类型组合中, 对于某个特定产出 $\dot{y} > y_1^H$, 当 $R^H \geq \hat{R}^H$ 时, 两个代理人付出高于非合作解的努力水平的策略组合

$(\dot{e}_A = c\alpha^H + \frac{1}{2}(\dot{y} - c), \dot{e}_B = c(1 - \alpha^H) + \frac{1}{2}(\dot{y} - c))$ 构成一个纳什均衡。

这三个引理表明, 给定超过某一临界值的外部补贴, 我们可以让代理人付出高于非合作解时的努力水平。这初步表明, 我们设计的激励机制具有可行性。这个补贴机制的有效性在于补贴的不连续, 即如果 $y_1 = \dot{y}$, 则除了得到 y_1 外, 还得到额外补贴 R^j ; 但如果 $y_1 < \dot{y}$, 则仅得到 y_1 。根据三个引理, 进一步考察外部补贴和内部分享规则之间的关系, 我们得到命题 1。

命题 1 在机制 $\Gamma 1$ 下, L 类型组合和 H 类型组合实现产出 $\dot{y} \geq y_1^j$ 所需的最小外部补贴与分成比例无关; 而在 M 类型组合中, 实现产出 $\dot{y} \geq y_1^j$ 所需的最小外部补贴随分成比例 α^M 的增大而递减, 特别的, 当 $\alpha^M = 1$ 时, 所需的最小外部补贴达到最小值。在所有组合中, \dot{y} 越大, 所需的外部补贴也越大。

这一命题给出了将团队生产的“囚徒困境”博弈转化为“协调博弈”所需要的外部补贴与内部分享规则之间的关系, 尽管到现在为止这个外部补贴是我们假定的, 但其传递的一个重要信息是, 要以最小的“成本”(即外部补贴)实现“合作解”, 能力不同的代理人组成的团队应当进行完全不对称的分享安排, 即由能力高者获取全部剩余。这主要是由于高能者获取全部剩余时, 高能者的激励得到了充分的发挥, 拉近了“非合作解”下的产出与目标产出的差距, 尽管低能者“非合作解”时的努力为 0。可见, 在给定外部补贴和目标产出的前提下, 分享规则的作用是通过改变“非合作解”的联合努力水平, 来改变协调博弈下合作均衡和非合作均衡的实现条件。应当注意到, 在这个存在外部补贴机制的两期博弈中, 最优的分享规则已不同于一期博弈所描述的规则。

根据模型的基本设定, 我们定义本文使用的均衡概念。由于这是一个两期的不完全信息动态博弈, 我们使用完美贝叶斯均衡 (PBE) 作为博弈的均衡解。

定义 一个完美贝叶斯均衡 (PBE) 是与类型组合 j 、组合内分成比例 $\Psi = \{\alpha^j, 1 - \alpha^j\}$ 和条件概率 $\text{prob}(j=L|y_1)$ 、 $\text{prob}(j=M|y_1)$ 和 $\text{prob}(j=H|y_1)$ 相对应的策略组合 $\{e_A, e_B\}$ 的集合, 并且满足: (1) 团队中代理人 A 和 B 的努力选择 e_A 和 e_B 分别最大化了各自的收益 π_A 和 π_B ; (2) 委托人对团队能力的推断 $\text{prob}(j=L|y_1)$ 、 $\text{prob}(j=M|y_1)$ 和 $\text{prob}(j=H|y_1)$ 满足贝叶斯法则, 即:

$$\text{prob}(j=L|y_1) = \frac{\text{prob}(j=L)\text{prob}(Y=y_1)}{\sum_{\tau=L}^H \text{prob}(j=\tau)\text{prob}(Y=y_1)},$$

$$\text{prob}(j=M|y_1) = \frac{\text{prob}(j=M)\text{prob}(Y=y_1)}{\sum_{\tau=L}^H \text{prob}(j=\tau)\text{prob}(Y=y_1)},$$

$$\text{prob}(j=H|y_1) = \frac{\text{prob}(j=H)\text{prob}(Y=y_1)}{\sum_{\tau=L}^H \text{prob}(j=\tau)\text{prob}(Y=y_1)},$$

其中至少存在一个类型组合使 $\text{prob}(Y=y_1) > 0$; (3) 若对所有类型组合都有 $\text{prob}(Y=y_1) = 0$, 那么 $\text{prob}(\theta_A + \theta_B | y_1)$ 可以取 $[0, 1]$ 区间上的任意值;⁶ (4) 在第二期, 委托人给予团队的报酬为 $E(\theta_A + \theta_B | y_1)$ 。

根据这一定义, 我们来求解这一博弈的均衡。根据在第一期所传递的信息, 这个博弈可能存在着四种均衡, 即完全分离均衡、上半混同均衡、下半混同均衡和完全混同均衡。我们可以按照如上的原理定义其他三类均衡。

三、均 衡

我们关心的问题是, 集体声誉是否可以缓解团队生产中的道德风险问题。即集体声誉是否可能使得团队成员协调起来选择一种高于非合作解的产出水平 (我们称之为“合作解”)。我们将探讨不同均衡实现的具体条件、生产效率与分配方案。首先来看完全分离均衡。

(一) 完全分离均衡 (SE)

在完全分离均衡下, 各类型组合中的代理人在第二期得到的支付分别是: L 类组合中的 A 和 B 分别都得到 0, H 类组合中的 A 和 B 分别都得到 θ , 而 M 类组合中的 A 和 B 则分别得到 $\frac{\theta}{2}$ 。注意到, L 类组合和 H 类组合的产出与其内部分成比例无关, 而 M 类组合的产出则与分成比例 α^M 有关。特别地,

⁶ 此时贝叶斯概率公式的分母为 0, 没有定义。因此参与者可以采取任何不与贝叶斯法则相违背的规则进行概率推断。

当 $\alpha^M=0$ 时, $y_1^M=y_1^L=1$; 当 $\alpha^M=1$ 时, $y_1^M=y_1^H=c$ 。这为我们讨论各类均衡实现的条件提供了直觉。

在分离均衡下, 对于 L 类型组合而言, 其产出准确地传递了关于其能力的信息, 没有额外的声誉租金。因此 L 类组合也就没有激励选择合作解, 均衡时该组合的联合努力水平为 $e^L=1$, 产出水平为 $y_E^L=1$ (上标 L 表示类型, 下标 E 表示均衡)。但是, 要使 L 类组合在均衡时选择非合作解, 还需要排除其模仿其他类型组合的可能。不妨定义 \bar{y}_1^L 表示外部“补贴”为 R 时 j 类型组合所能达到的最大产出。在这里, L 类型组合如果要模仿 M 类组合, 所能得到的额外“补贴”是 $R=\theta$ 。根据引理 1, 我们可以计算出在外部补贴 $R=\theta$ 的情形下, L 类组合所能达到的最大联合产出为

$$\bar{y}_1^L = 1 + 2\sqrt{\theta}. \quad (10)$$

对于 M 类组合而言, 在分离均衡下, 第二期的产出为 θ , 不妨假设其第一期的产出为 y_E^M 。分离均衡要求这个产出不被 L 类组合所模仿, 即

$$y_E^M \geq 1 + 2\sqrt{\theta}. \quad (11)$$

那么, 对于 M 类组合而言, 在给定 $\{\alpha^M\}$ 的前提下, 其非合作的产出为 $y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$ 。这一非合作解与 L 类组合所能模仿的最大产出 \bar{y}_1^L 之间的关系决定着分离均衡下 M 类组合是否选择合作解。因此, 我们分两种情形讨论。

情形 1 $y_1^M \geq \bar{y}_1^L$

若 $y_1^M \geq \bar{y}_1^L$, 我们有

$$\theta \leq \frac{[(c-1)\alpha^M]^2}{4}, \quad (12)$$

即当 θ 满足 (12) 式时, M 类无须选择合作解就可以避免 L 类组合的模仿, 因为此时 L 类组合所能模仿的最大产出都小于或等于 M 类组合非合作解。但是此时 M 类组合是否就一定会选择非合作解呢? 这还取决于 M 类组合模仿 H 类组合的能力。类似地, 根据引理 2, 我们有

$$\bar{y}_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M + 2\sqrt{\theta}, \quad (13)$$

而 H 类组合非合作解为 $y_1^H=c$ 。

因此, 若 $\bar{y}_1^M \leq y_1^H$, 即

$$\theta \leq \frac{[(c-1)(1-\alpha^M)]^2}{4} \quad (14)$$

时, M 类组合的均衡产出为 $y_E^M = y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$, H 类组合的均衡产出为 $y_E^H = y_1^H = c$ 。这意味着, 当三种类型的组合之间不存在模仿时, 每种组合都会

选择非合作解。但是若 $\theta > \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2$, 则 $\bar{y}_1^M > y_1^H$, 即 M 类组合将有能力模仿 H 类型组合, 因此, H 类组合也要选择一定的合作解, 否则就会被认为是 M 类组合。根据引理 3, H 类组合所能实现的最大联合努力为

$$\bar{y}_1^H = c + 2\sqrt{\theta}. \quad (15)$$

显然, $\bar{y}_1^H > \bar{y}_1^M$ 。这意味着, H 类组合的联合努力无需达到 \bar{y}_1^H 就可以将自身与 M 类组合区分开来, 为此, H 类组合所需要选择的最小联合努力水平为 \bar{y}_1^M , 即 $y_E^H = \bar{y}_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M + 2\sqrt{\theta}$ 。

情形 2 $y_1^M < \bar{y}_1^L$

$y_1^M < \bar{y}_1^L$ 意味着

$$\theta > \left[\frac{(c-1)\alpha^M}{4} \right]^2, \quad (16)$$

此时 L 类型组合能够模仿 M 类的非合作解, 为此, 分离均衡要求 M 类组合要选择合作解与之相分离。由于 $\bar{y}_1^L \leq \bar{y}_1^M$, 因此 M 类组合只需要选择 \bar{y}_1^L 就可以把自己与 L 类组合区别开来。

同样的, 若 $\bar{y}_1^M \leq y_1^H$, 即 $\theta \leq \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2$, H 类组合无需选择合作解就可以将之与 M 类组合区分, 此时 $y_E^M = \bar{y}_1^L = 1 + 2\sqrt{\theta}$, $y_E^H = y_1^H = c$ 。而若 $\bar{y}_1^M > y_1^H$, 即 $\theta > \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2$ 时, M 类组合有模仿 H 类组合的可能, H 类组合应当至少选择联合努力为 \bar{y}_1^M 才能将自己与 M 类组合分开。此时, $y_E^M = \bar{y}_1^L = 1 + 2\sqrt{\theta}$, $y_E^H = \bar{y}_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M + 2\sqrt{\theta}$ 。

对这两种情形总结一下, 我们有,

命题 2

(1) 当 $0 \leq \theta \leq \min \left\{ \left[\frac{(c-1)\alpha^M}{4} \right]^2, \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2 \right\}$ 时, 存在一个完全分离均衡。此时 $y_E^L = y_1^L = 1$, $y_E^M = y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$, $y_E^H = y_1^H = c$;

(2) 当 $0 \leq \alpha^M < \frac{1}{2}$, 且 $\left[\frac{(c-1)\alpha^M}{4} \right]^2 < \theta \leq \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2$ 时, 也存在一个完全分离均衡, 此时 $y_E^L = y_1^L = 1$, $y_E^M = \bar{y}_1^L = 1 + 2\sqrt{\theta}$, $y_E^H = y_1^H = c$;

(3) 当 $\frac{1}{2} \leq \alpha^M \leq 1$, 且 $\left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2 < \theta \leq \left[\frac{(c-1)\alpha^M}{4} \right]^2$ 时, 也存在一个完全分离均衡, 此时 $y_E^L = y_1^L = 1$, $y_E^M = y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$, $y_E^H = \bar{y}_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M + 2\sqrt{\theta}$;

(4) 当 $\theta > \max \left\{ \left[\frac{(c-1)\alpha^M}{4} \right]^2, \left[\frac{(c-1)(1-\alpha^M)}{4} \right]^2 \right\}$ 时, 也存在一个完全分离均衡, 此时 $y_E^L = y_1^L = 1$, $y_E^M = y_1^L = 1 + 2\sqrt{\theta}$, $y_E^H = y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M + 2\sqrt{\theta}$ 。

命题2给出了存在完全分离均衡的条件。从命题2的描述来看, 当 θ 特别小时, 各个类型组合都将选择非合作解, 产出水平等同于一期模型中的产出水平。当 θ 比较大时, 分离均衡下除了 L 类组合仍选择非合作解外, M 和 H 类组合都选择更高的合作解。最后, 当 θ 属于中间值时, L 类组合依然选择非合作解, 而 M 和 H 类组合的选择则依赖于 M 类组合的分成比例: 若 $0 \leq \alpha^M < \frac{1}{2}$, 则 M 类组合将选择合作解, 而 H 类组合选择非合作解; 若 $\frac{1}{2} \leq \alpha^M \leq 1$, 则 M 类组合选择非合作解, 而 H 类组合选择合作解。

这是符合直觉的。分离均衡下的 L 类组合总是选择非合作解, 而在一定条件下 M 类或者 H 类选择合作解则是为了区别于相对较低的类型组合。当 θ 较小时, 意味着同一个工作给予不同类型组合潜在的声誉租金较小, L 类型组合模仿 M 类组合的激励也就较小, 并且 M 类组合模仿 H 类组合的激励也比较小。因此, 三者的联合努力选择都将是非合作解。当 θ 足够大时, 意味着同一个工作给予不同类型组合潜在的声誉租金足够大, 以致足以诱使 L 类组合模仿 M 类组合、 M 类组合模仿 H 类组合。因此, 为了使自己不被模仿, 获得声誉租金, M 类组合和 H 类组合都将选择合作解。而当 θ 适中时, L 类组合和 M 类组合模仿更高类型组合的激励则依赖于 M 类组合的分成比例: 当 $0 \leq \alpha^M < \frac{1}{2}$ 时, 意味着 M 类组合中高能力的 A 的激励被扭曲, 非合作解下的总产出就较低, 容易被 L 类组合所模仿。因此, 为了与 L 类组合相区别, M 类组合就应该选择一定的合作解。并且, 由于 M 类组合 A 的激励被扭曲, 限制了其模仿 H 类组合的能力, 因而 H 类组合依然可以选择非合作解。而当 $\frac{1}{2} \leq \alpha^M \leq 1$ 时, 意味着 M 类组合中高能力的 A 的激励得到加强, 非合作解下的总产出相对较高, 难以被 L 类组合所模仿。不仅如此, 其自身模仿 H 类组合的能力也较强。因此, 此时的 H 类组合要选择合作解以便与之相区别。

总的来说, 命题2传达的信息是: 声誉租金影响着 M 类组合和 H 类组合的努力选择。租金越大, 这两个组合选择合作解的可能性就越大。分离均衡出现的条件和结果不仅依赖于声誉租金, 也依赖于 M 类组合的分成比例。这是因为 M 类组合的分成比例影响着 M 类组合内的高能力者的激励, 从而影响着它的模仿能力和被模仿的可能性。

(二) 上半混同均衡 (UPE)

现在我们来考察上半混同均衡。在上半混同均衡下, M 类组合和 H 类组

合都将选择同一个产出水平 $y_E^M = y_E^H = \bar{y}$ ，而与 L 类组合的产出 y_E^L 相区别；并且各类型组合没有激励偏离均衡的努力水平；委托人事后信念也是理性的，与均衡是相一致的（consistent）。

命题3 当 $\bar{\alpha} < \alpha^M \leq 1$ ，且 $\left(\frac{1-\alpha^M}{1-\bar{\alpha}}\right)^2 \cdot \frac{2-p}{2} \cdot \frac{(c-1)^2}{4} \leq \theta < \frac{2-p}{2} \cdot \frac{(c-1)^2}{4}$ 时，存在一个上半混同均衡。均衡时 $y_E^L = 1$ ， $y_E^M = y_E^H = y = c$ 且 $\bar{\alpha} = \sqrt{1-p}$ 。⁷

命题3告诉我们，只有当 M 类组合中分成比例 α^M 高于一定水平，而声誉租金 θ 在一定范围内时才有可能出现一个上半混同均衡。其中 α^M 高于一定水平是为了通过增强 M 类组合中高能力者的激励来提高 M 类团队的集体行动能力，从而使 M 类组合具备较强的模仿能力，以便与 H 类组合的产出相混同。声誉租金 θ 在一定范围内则出于两方面的考虑：一方面是为了抑制 L 类组合模仿混同产出的激励，另一方面也是为了抑制 H 类组合通过选择高产出来偏离混同产出的激励。

（三）下半混同均衡（DPE）

在下半混同均衡下， M 类组合和 L 类组合都将选择同一个产出水平 $y_E^L = y_E^M$ ，而与 H 类型组合的产出 y_E^H 相区别；并且各类型组合没有激励偏离均衡的努力水平；委托人事后信念也是理性的，与均衡是相一致的。

命题4 当 $p \in \left(\frac{1}{3}, 1\right]$ ，且 $0 \leq \alpha^M \leq \underline{\alpha}$ ， $\left(\frac{\alpha^M}{\underline{\alpha}}\right)^2 \frac{(c-1)^2}{8} \leq \theta < \frac{(c-1)^2}{8}$ 时，存在一个下半混同均衡。均衡时 $y_E^L = y_E^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$ ， $y_E^H = c$ 且 $\underline{\alpha} = \frac{\sqrt{2p} - \sqrt{1-p}}{\sqrt{2(1+p)}}$ 。

命题4给出了一个下半混同均衡的存在性条件。从命题的描述可知，这一下半混同均衡要求经济中高类型的代理人所占比例高于一个临界值，同时 M 类组合中高能力者的分成比例小于临界值，并且声誉租金 θ 值在一定范围内。这是可以理解的：高类型的代理人高于一个临界值是为了通过调高委托人的期望而给予 M 类组合在均衡时足够的声誉租金；而 M 类组合高能力者的分成比例小于一定值是为了限制 M 类型组合的集体行动能力，即限制其偏离均衡的激励。声誉租金足够大则是为了提高 L 类型组合模仿 M 类组合的激励，但太大了会使 L 类组合的模仿激励过强。⁸

⁷ 由于篇幅有限，我们将命题3、4、5和6的详细证明保留在工作论文中，感兴趣的读者可通过电子邮件索取。

⁸ 这里我们给出的下半混同均衡条件是一个充分性条件，实际上还有另一个均衡：就是当 θ 足够大时，大到足以模仿 H 类型组合“非合作”下的产出，此时的均衡产出分别是： $y_E^L = y_E^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$ ， $y_E^H = 1 + 2\sqrt{2\theta}$ 。这个均衡与命题4所描述的均衡没有太多的差异，只是由于 θ 较大而导致 L 类型组合模仿能力太强， H 类型组合不得不以更高的产出来显示信号。

(四) 完全混同均衡 (PE)

完全混同均衡时只有一种产出, 所有类型组合都选择这一产出, 而且没有人愿意偏离。委托人的信念也是理性的、一致的。同理, 我们有

命题 5 当 $p \in \left(\frac{c-1}{c}, 1\right]$, 且 $\theta \geq \frac{1}{(1-\sqrt{(1-p)c})^2} \cdot \frac{(c-1)^2}{8}$ 时, 存在一个完全混同均衡, 均衡时 $y_E^L = y_E^M = y_E^H = c$ 。

命题 5 给出了一个完全混同均衡维持的条件。当经济中高能力代理人的比例足够多, 且声誉租金足够大时, 才能维持一个完全混同均衡。这也是符合直觉的, 因为经济中高能力较多时, H 类组合获得的期望租金才足够大, 其选择更高产出以显示自己信号的激励才不那么强。同样的, 声誉租金 θ 足够大是为了给 L 和 M 类组合以较强的模仿激励, 使之能够成功模仿 H 类组合。

我们有必要简单地讨论一下多重均衡问题。对于信号发射模型来说, 出现多重均衡是很正常的。在同样的参数空间里, 不同的信念支撑了不同的均衡。当分离均衡和混同均衡并存时, 从理论上讲, 根据 Cho and Kreps (1987) 的“直观标准”(intuitive criterion), 高类型的代理人总是可以通过以最小代价偏离的方式将自己和低类型的代理人区别开来, 以至于最后只剩下分离均衡。并且, 此时的分离均衡的条件是一个临界值, 而不是一个区间。我们在命题 2 中给出的分离均衡条件正是临界值, 这说明我们的分离均衡是稳健的。事实上, 分离均衡对本文结论的支持是最强的。

综合命题 2 至命题 5, 我们可以看到, 在一定的条件下, 团队会选择高于单期产出的合作解。这是因为团队的产出可以被外部委托人用来推断团队的生产能力, 从而具有了某种信号功能: 不同的产出传递着团队能力的信息, 从而对应着不同的声誉租金。在声誉租金的“补贴”下, 团队生产的经典的“囚徒困境”博弈被转化成了“协调博弈”, 这在一定程度上减轻了团队内因相互偷懒而导致的低效率问题。

四、集体声誉与分享规则

在前面的讨论中, 我们讨论了随机匹配的各类型团队为了发送有利的信号而可能出现的各种团队合作均衡。结果表明, M 类团队的分享规则影响着三类团队的努力选择, 原因在于 M 类团队的分成比例直接影响 M 类团队的信号发送能力。命题 2 至命题 5 说明, M 类团队内高能力者的分成比例 α^M 越大, M 类组合模仿 H 类组合的能力越强, 同时它被 L 类组合所模仿的可能性也越小。因此, α^M 越大, 出现下半混同均衡的可能性就越小, 而出现上半混

同均衡的可能性就越大。但是，这是有成本的： α^M 越大，虽然高能力者的激励得到了加强，但是低能力者的激励却减弱了。只有高能力者的激励增强到足以通过提高整个团队的声誉来弥补低能力者的福利损失时，较高的 α^M 才能实现。为了更深入地理解囚徒困境转化为协调博弈的过程，我们接下来讨论集体声誉对分享规则的影响以及内生的分享规则与不同类型均衡匹配的关系。

显然，在一期模型中，对于能力相同的代理人而言，均分是最优的；而对于能力不同的代理人而言，则是 $\alpha = \frac{c}{c+1}$ ，即高能力者要分得多一些。但是，在考虑了信号发送的“两期”模型中，这一结论会有所不同。根据命题 2 至命题 5， L 类型组合与 H 类组合的分成比例不影响产出，也不影响各自的信号发送能力，但影响总努力成本，因此，这两类组合的最优分成比例与一期模型相同，都是 $1/2$ 。然而，由于 M 类组合中不同的分成比例对应于不同的均衡，最优的分享规则要视均衡结果而定。我们假设：当存在多重均衡时， M 类型组合将选择总福利较大的一个均衡，进而确定分享规则。不妨考虑如下的例子。

例 1 设 M 类组合中的 $\alpha^M = 1$ ，那么 M 类组合的非合作产出 $y_1^M = y_1^H = c$ ，此时 M 类组合的非合作产出就已经能够模仿 H 类组合的非合作产出了。我们取命题 2 中的 (3) 作为对照。若 M 类组合模仿了 H 类组合将得到 $\frac{2\theta}{2-p}$ ，比在分离均衡下只得到 θ 要多出 $\frac{p\theta}{2-p}$ 。而在分离均衡下， M 类组合的产出为 $y_E^M = y_1^M = c\alpha^M + 1 - \alpha^M$ ，最优的 $\alpha^M = \frac{c}{c+1}$ 。可以证明当 $\theta \geq \frac{2-p}{2p} \cdot \frac{1}{c+1}$ 时 M 类组合将 α^M 设为 1，两个代理人联合起来与 H 类组合相混同，此时的总福利要高于 α^M 为 $\frac{c}{c+1}$ 形成分离均衡的情形。

例 2 令 $c=2$ ， $p \in \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right]$ ， $\theta \in \left(0, \frac{1}{36}\right)$ ，讨论 M 类组合的最优分享规则。当 $\theta \in \left(0, \frac{1}{36}\right]$ 时，可以让 M 类组合选择在非合作解下的最优安排 $\alpha = \frac{2}{3}$ 处得到完全分离均衡，但也可以通过选择 $\alpha \in [1-2\sqrt{\theta}, 1]$ 得到上半混同均衡。到底何时选择完全分离均衡，何时选择上半混同均衡呢？我们有如下命题：

命题 6 令 $c=2$ ， $p \in \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right]$ ， $\theta \in \left(0, \frac{1}{36}\right)$ ，存在一个 $\hat{\theta} \in \left(0, \frac{1}{36}\right)$ ，使得当 $\theta \in (0, \hat{\theta}]$ 时， M 类组合最优的分成比例为 $2/3$ ，并对应于完全分离均衡；当 $\theta \in \left(\hat{\theta}, \frac{1}{36}\right)$ 时， M 类组合最优的分成比例为 $1-2\sqrt{\theta}$ ，并对应于上半混同均衡。

命题 6 告诉我们，当声誉租金相对较小时 ($0 < \theta \leq \hat{\theta}$)， M 类组合偏好于一

一个完全分离均衡；而当声誉租金相对较大时($\hat{\theta} < \theta \leq \frac{1}{36}$)， M 类组合偏好于一个上半混同均衡。直觉上，声誉租金越大， M 类组合集体行动起来模仿 H 类组合的激励也就越大。

这几个例子告诉我们这样一个权衡，将产权全部赋予高能力者的一个好处就是通过对高能力者更强的激励，降低集体行动的门槛；其成本是由此降低了低能力者的激励。最优的分享规则取决于二者之间的权衡：当外部的声誉租金足够大时，双方会选择更为倾向于 M 类组合的分成比例，以便模仿 H 类组合的产出，同时防范 L 类组合的模仿，尽管这同时在一定程度上扭曲了低能力者的激励；而当外部声誉租金较小时，双方会选择相对较低的分成比例，以提高低能力者的激励。这一切都取决于集体行动的效果，即是否存在足够的外部声誉租金来补贴因激励扭曲而带来的成本。

五、结 论

集体行动问题是契约与组织理论关注的核心主题，而“搭便车”或者说团队道德风险的存在使得这一问题长期以来一直难以得到令人满意的解决方案。现有的文献或者强调显性的内部激励机制，或者强调外部的个人声誉。当代理人的类型是私人信息，并且不存在一个可以无成本证实相关信息的第三方时，单纯的显性机制或市场声誉面临失灵的问题。本文为解决团队内部的道德风险难题提供了一种新的思路：一个团队为了向市场显示对自己有利的产出信号，会提供高于静态博弈的联合努力水平，从而形成一种集体声誉。这种集体声誉可以用于补贴团队内部由于“搭便车”造成的效率损失，从而缓解了“预算平衡约束”和“激励相容约束”之间的矛盾。本文的分析表明，当集体声誉租金足够大时，通过适当的内部分享规则或者产权安排，不同类型的团队组合均可以实现一定程度的合作，从而缓解了“搭便车”问题。

本文的主要贡献是，我们揭示了外部的集体声誉和内部的分享规则作为相互补充的激励工具，可以在一定程度上缓解团队内部的道德风险问题。与现有文献强调内部组织在解决团队道德风险问题方面的作用不同，我们强调了市场与组织的互动作用。我们的研究表明，市场可能比我们想象的更有效率一些，这与最近的经验研究结果是一致的。⁹我们不能单纯地将企业或者市场看成两种极端的激励方式，至少可以尝试将两者结合起来。因此，本文为重新认识企业和市场的关系提供了一个独特的视角。为了简便，本文假设团队成员是随机匹配的。如果考虑团队的内生形成，那么团队成员的搭配仍然会受到分享规则和外部补贴的影响。此外，搜寻成本和不同代理人在人口中

⁹ Iyer and Schoar(2009)发现，在不完全契约环境中，市场声誉缓解了事后敲竹杠的风险。

的分布也将影响均衡的结果。特别是在一个连续时间模型中，揭示这些内在的机理将非常有趣，并将增进我们对团队生产问题的进一步理解。此外，如何从经验上证实集体声誉、内部分享规则和团队努力水平的关系也值得期待。团队生产问题的“黑箱”一经打开就无比复杂，我们期待未来的研究能够进一步揭示这个黑箱内的奥秘。

参考文献

- [1] Alchian, A., and H. Demsetz, "Production, Information Costs and Economic Organization", *American Economic Review*, 1972, 62(50), 777—795.
- [2] Bar-Isaac, H., "Something to Prove: Choosing Teamwork to Create Reputational Incentives for Individuals", *Rand Journal of Economics*, 2007, 38(2), 495—511.
- [3] Breton, M., P. St-Amour, and D. Vencatachellum, "Ability, Reputation, and Preferences for Age Distribution of Teams", Working Paper, 2006.
- [4] Che, Y., and S. Yoo, "Optimal Incentive for Teams", *American Economic Review*, 2001, 91(3), 526—541.
- [5] Cho, I., and D. Kreps, "Signaling Games and Stable Equilibria", *Quarterly Journal of Economics*, 1987, 102(2), 179—221.
- [6] 董保民, "团队道德风险的再研究", 《经济学(季刊)》, 2003年第3卷第1期, 第173—194页。
- [7] Fama, E., "Agency Problems and the Theory of the Firm", *Journal of Political Economy*, 1980, 88(2), 288—307.
- [8] Friebel, G., L. Pechlivanos, and Emmanuelle Auriol, "Career Concerns in Teams", *Journal of Labor Economics*, 2002, 20(1), 289—307.
- [9] Gibbons, R., and K. Murphy, "Optimal Incentive Contracts in the Presence of Career Concerns: Theory and Evidence", *Journal of Political Economy*, 1992, 100(3), 468—505.
- [10] Glazer, A., and B. Segendorff, "Reputation in Team Production", Stockholm School of Economics Working Paper, 2001.
- [11] Green, J., and N. Stokey, "A Comparison of Tournaments and Contracts", *Journal of Political Economy*, 1983, 91(3), 349—364.
- [12] Grossman, S., and O. Hart, "The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration", *Journal of Political Economy*, 1986, 94(4), 691—719.
- [13] Hart, O., and J. Moore, "Property Rights and the Nature of the Firm", *Journal of Political Economy*, 1990, 98(6), 1119—1158.
- [14] Holmstrom, B., "Moral Hazard in Team", *Bell Journal of Economics*, 1982, 13(2), 324—340.
- [15] Holmstrom, B., "Managerial Incentive Problems: A Dynamic Perspective", *Review of Economic Studies*, 1999, 66(1), 169—182.
- [16] Iyer, R., and A. Schoar, "The Importance of Holdup in Contracting: Evidence from a Field Experiment", MIT Working Paper, 2009.
- [17] Kandel, E., and E. Lazear, "Peer Pressure and Partnerships", *Journal of Political Economy*, 1992, 100(4), 801—817.
- [18] Kandori, M., "Introduction to Repeated Games with Private Monitoring", *Journal of Economic Theory*, 2002, 102(1), 1—15.
- [19] Lazear, E., and S. Rosen, "Rank-Order Tournaments as Optimum Labor Contracts", *Journal of Political Economy*, 1981, 89(5), 841—864.

- [20] Legros, P., and H. Matsushima, "Efficiency in Partnerships", *Journal of Economic Theory*, 1991, 55(2), 296—322.
- [21] Legros, P., and S. Matthews, "Efficient and Nearly Efficient Partnerships", *Review of Economic Studies*, 1993, 60(3), 599—611.
- [22] Marschak, J., and R. Radner, *The Economic Theory of Teams*. New Haven: Yale University Press, 1971.
- [23] Meyer, M., and J. Vickers, "Performance Comparisons and Dynamic Incentives", *Journal of Political Economy*, 1997, 105(3), 547—581.
- [24] 聂辉华, "契约不完全一定导致投资无效率吗? ——一个带有不对称信息的敲竹杠模型", 《经济研究》, 2008年, 第2期, 第132—143页。
- [25] Olson, M., *The Logic of Collective Action*. Cambridge: Harvard University Press, 1965.
- [26] Rasmusen, E., "Moral Hazard in Risk-Averse Teams", *RAND Journal of Economics*, 1987, 18(3), 428—435.
- [27] Tirole, J., "A Theory of Collective Reputations (with Applications to the Persistence of Corruption and to Firm Quality)", *Review of Economic Studies*, 1996, 63(1), 1—22.
- [28] 张琰, "集体信誉的理论分析——组织内部逆向选择问题", 《经济研究》, 2008年, 第12期, 第124—133页。

Team Production, Collective Reputation and Sharing Rule

JINBO LI

(Peking University)

HUIHUA NIE

(Renmin University of China)

JI SHEN

(Yale University)

Abstract Collective action is one of the core issues in the theory of contract and organization, but the problem of free-riding or moral hazard in team has no easy solution. This paper offers a new approach to solve the moral hazard problem in team. In order to send out a good signal in the market, a team will choose a higher level of joint effort than in a static game, which improves the collective reputation. The gain from the collective reputation reimburses the team for the efficient loss due to free-riding problem, and thus alleviates the conflict between balanced budget constraint and incentive compatibility constraint. This paper shows that when the rent from collective reputation is large enough, different kinds of teams may cooperate to some extent, as long as there is a proper interior sharing rule or ownership arrangement.

JEL Classification D820, D860, L220