

团队道德风险的再研究

董保民*

摘要 本文着重考察两人管理团队中搭便车的古典问题。与纯道德风险问题不同,我们设想企业中的个人能力也会影响团队的产出。应用一个两期模型,我们表明在一个阿尔钦—德莫塞茨型企业中,即使进行有限期博弈,每个成员的努力水平也会比传统理论预测的高。我们认为这是由于团队成员间的相互可观测性引起的。因此我们可认为,管理团队中的自我激励机制的存在缓解了搭便车现象,这也可能是团队组织存在的原因。

关键词 道德风险,逆向选择,团队

“团队概念是一个好主意,但当你将团队置于压力下时,它会变成一种讨厌的有效地分离工人的做法。”

——新联合汽车公司持不同意见的工会领导人¹

一、引言

团队的研究可追溯到 Alchian 及 Demsetz (1972), 这里为了减少或最小化搭便车现象, 进行监督是必需的, 这一角色由作为剩余索取者的监督者来执行。Alchian 与 Demsetz (1972) 阐述了团队产出是如何导致了通常定义为“古典公司”的组织结构。他们强调指出, 在团队生产中, 工人们的工作是不能明确区分的。因而基于工人的边际贡献来给工人确定报酬是不合理的。工人们会有怠工的动机, 在别人努力的同时“搭便车”。显而易见的理由是怠工的成本由整个团队来承担。结果是, 由于与每个人签订市场合同不可能, 搭便车现象便由“古典公司”结构来解决, 此时工人得到工资, 同时委托人监督工人。于是让委托人成为剩余索取者是最优的选择。这一协议使剩余索取者的激励相容条件得到满足, 并且由于监督者有权开除偷懒者, 团队成员的怠工现象降低了。但这只是激励问题的一个可能解决方案, 还有其他解决途径。

* 厦门大学管理学院、加拿大 CONCORDIA 大学经济系。通讯地址:福建省厦门市厦门大学管理学院, 361005。E-mail: baomindon@xinhuanet.com。作者感谢 Bengt Holmstrom, Robert Gibbons, Greg LeBlanc 及 Karine Gobert 他们对本文的许多版本发表了很多意见, 做了很多探讨。我也要感谢 Concordia 大学及 2002 年国际数学学会(博弈论卫星会议)报告的听众们, 他们对于本文的修改提了很多建议, 不过本文任何可能的错误, 都是我的责任, 与其他人无关。

¹ 新联合汽车公司(NUMMI)是丰田与通用在加利福尼亚的合资公司, 这家公司在汽车装配业取得了巨大的成功, 这些成功应归因于团队生产。实际上, 有证据表明, 这家公司整体上是一个团队, 公司中的监督基本上由员工们自己进行。

剩余索取者的存在能阻止由于搭便车现象而导致团队散伙,对此, Holmstrom(1982)提出了其他理由:即使没有(实质)监督者的存在,可置信的团队惩罚也能激发出有效率的努力水平。Holmstrom 阐明了集体奖惩可以提供必要的激励,以使工人付出委托人想要的努力水平而不需要监督者。但是这个机制有一个特点是,确保有效生产所需的奖惩措施不是预算平衡的。因而公司的委托人或所有者的作用是打破预算平衡约束,而不是作为监督者存在。因此结论是,由于(不提供劳动的)古典企业的所有者拥有打破预算平衡方案的财务能力,因此他们比提供劳动的业主具有优势。这使我们对团队与公社的差别有了更深的理解。此外,这解释了为什么剩余索取者通常不做(纯粹的)监督工作,而纯粹执行监督任务的监督者通常是领固定薪水的现象。Rasmusen(1987), McAfee 与 McMillan(1991)遵循了这一方法。然而,这一研究对组织设计与薪资结构提出的建议是不大实用的。例如, Rasmusen(1987)所主张的替罪羊惩罚制度或 McAfee 与 McMillan(1991)的大数额的事前保证费支付在实际中几乎见不到。²

这些方法均未对代理人的相互监督问题进行讨论。在绩效比较的文献中,³考虑了相互监督的问题,但他们建议的改进团队激励问题的机制是团队队员的报酬不但应取决于自己的产出,而且应取决于同伴的产出,前提条件是设定团队成员间的产出是相关的。这可能是难以实现的,原因有二:首先,如果外部人士未介入团队运作过程,他们很难区分出每一团队成员的真正贡献;其次,团队强调的是合作与协调,而不是残酷竞争。实际上, Meyer 与 Vickers(1997)的定理 1 给出了一个有效的对相关绩效进行评价的充要条件。Meyer 与 Vickers 也注意到可能出现的棘轮效应会导致进一步的福利损失,这在他们的定理 3 中有阐述。进而由于代理人之间缺乏战略相关性,对相关绩效的评价会导致效率的损失。在提倡锦标赛的模型中,锦标赛往往容易引起合谋,因而损害委托人的利益。近来,一些学者思考了团队中声誉与职业生涯考虑的问题。Amihai 与 Segendorff(2001)分析了团队中的声誉效应并得出结论:如果生产必须由两人团队来进行,如果每个人都在乎自己的声誉,最好团队中有一个能力较低者。他们的模型简明易懂,但他们仅研究了自发形成的合作关系,这只是很小比例的公司。在大多数情况下,管理团队不是自发形成的,相反,他们由董事会任命,代理人在公司中也是被强制在一块共事的。

Breton, St-Amour 及 Vencatachellum(2001)的技术性分析与我们的论题有密切联系。按 Breton et al(2001)的观点,在动态评估框架下代理人的报

² 我们认为这里的主要原因是每个人的财务能力是高度受限制的,因而除个人对待风险的态度外,不具有企业家才能的人不能获得资本以增强自己的融资能力(假设信贷市场的信息甄别是有效的)。

³ 详见 Meyer, Margeret(1994), Meyer 与 Vickers(1997)。

酬直接取决于声誉。他对强制的个人行为评估，强制形成的团队以及选举产生的团队这三种结构进行了研究。他也对一般的干扰因素与特殊的干扰因素的差异进行了区分。而且进行了福利分析。Breton 等（2001）的分析是相当广泛的，尤其是在当团队是内生的并且团队的成员有新老交替，给定每个候选人的声誉是人人皆知的。例如，在大学中进行学术研究时，没有哪一方案是故意促进或损害团队的形成。然而，按 Breton 等（2001）的观点，所有的代理人都是风险中性的，且报酬服从随机二项分布。这些假设使这一模型与通常观测到的事实不符。而且，团队成员缺乏风险厌恶观念，使得减少有关随机影响以获得保险效应的分析方法没有用武之地，而在我们的理解中，这种分散风险的动机和做法在组织结构确定中是非常重要的。

事实上，现实生活中经理层与工人，或同级的同事之间的关系是更加合作的，而不是现有理论中关于激励问题所描绘的代理人或候选人间的残酷竞争关系。我们的模型表明，这种合作行为与同级的团队成员间的非合作竞争的本质是一致的，这一行为并不是由委托人诱发的或指定的。其次，许多现有的关于激励问题的文献将委托代理关系描绘成静态的，忽略了大多数雇用关系与合作关系的重复性特征。这种关系或者介于公司所有者与经理间，或者介于雇员相互间，并且是长期的可重复的，而不是单期的。再次，逆向选择与道德风险很少同时得到考虑。事实上，公司的产出常常是经理人员的能力与所付出努力的函数，而不仅仅取决于其中一项。因而，经理人员隐藏行为与隐藏信息的风险及两者的相互联系都会影响到相应的产出。最后，在最优激励方案中，不仅需要这些显性的激励，而且也需要各种隐性的激励措施。从而一个低敏感性的工资方案的效率并不像我们所感觉的那么低。一个低敏感报酬方案与一个简单的多代理人的公司可利用隐性激励措施得到最优或次优的产出。粗心的政策建议可能会忽略了这一事实，并很可能会破坏方案中已提供的最优或次优激励措施。

本文着重考察如下四个问题，并着眼于成员间的可相互观察性及公司中工作关系的可重复性质。这四个问题是：A. 隐性激励下的团队合作前景；B. 重复的环境；C. 隐藏行为与隐藏信息的结合；D. 与团队中的委托人扮演的被动角色相结合，使我们能解释代理人间的合作行为是怎样由自我激励机制来维持的。我们的模型与观察到的许多团队导向的组织在特征上有许多一致的地方。我们认为这在很大程度上归因于我们所做假设的综合作用。我们会看到声誉及职业因素在最优报酬方案的确定中起到了主要作用。

为此，我们考虑一个管理团队两期模型，委托人仅能观测到总产出，但每一期结束时团队成员都了解每个人在这一期的产出情况。这一信息结构基本描述了小团队中的相互监督与相互观察的性质。产出是累加的，且是努力程度、能力与随机影响的集合产物。如果产出水平提供的信息显示有成员怠工或能力低下的话，团队成员有权在第二期开始时退出团队或单干。通常的

两期模型中,子博弈精练纳什均衡的结果导致第二期产生非效率的产出水平,并在第一期出现搭便车现象,与通常的模型不同,后者不会出现在我们的模型中。原因在于,了解代理人的能力及退出成为一个可置信的威胁后,第一期得到次优的产出水平成为可能。于是在某种程度上阻止了团队由于搭便车而散伙的可能性,从而也使团队结构比个体生产更富有吸引力,原因是团队提供了更多的与个人产出相关联的保险。⁴

我们调用职业生涯模型框架,⁵但与其他人不同的是,我们的模型中职业生涯的声誉效应是针对员工之间的相互作用,至于不参加生产而作为剩余索取者存在的委托人则不是考虑的重点。关于单一代理人职业生涯的早期研究为我们的模型提供了一个可比的标尺。然而由于我们关注的是代理人间的相互作用,因而我们的模型不是对早期职业生涯模型的简单扩展。故本文意在对企业理论的基本问题提供一个答案,而不是针对工资的动态。

我们的发现总结如下:

首先,我们发现基于报酬方案的团队产出能估算出首期的次优产出。我们略去团队中成员间的技术合作,以分离出职业生涯的激励作用并使问题明显化。将团队产出当成是个体产出的加总,我们希望给出团队存在的其他更有说服力的理由,比如说保险效应。许多研究者注意到,在重复性假定下,诸如锦标赛之类的竞争性方案在合谋时(即使没有单向支付)不是最优的。在我们的案例中,由于个体产出的不可观测性,锦标赛自然是不可行的,但类似方案,比如说当产出下降到某一临界水平时进行惩罚,也不会是最优的。⁶实际上,温和的甚至“消极的”的薪酬方案会使代理人合谋的战略收益不大因而不大会被采取,因而这种方案会运作得很好。更重要的是,重复性环境中对加总绩效的评价不仅对代理人与监督者产生激励作用,而且由于能力也决定产出,职业生涯的考虑也迫使代理人在早期生涯比单期假设时工作地更努力。

其次,与单一代理人职业模型类似,我们发现最优合同的斜率项随着时间递增,以平衡团队成员间基于声誉考虑产生的隐性激励因素。这是第一个发现的自然推论。但是,通过对团队假设与单一代理人假设的进一步比较,我们得出一些结论。我们的发现是:1. 如果产出波动是正相关的,团队绩效评价中的第二期激励(斜率)项比个体绩效评价的要低。2. 与单一代理人例子相比,团队假设提供了保险效应,并且如果另一代理人的加入能使激励效果及委托人与代理人间的保险程度增加时,会产生帕累托改善。

⁴ 团队的保险效应没有什么新奇之处,因为加总就可以带来风险的分散。考虑一个极端的例子,当一家保险公司在一个足够大的经济中为所有人提供保险时,它实质上就不会面临风险。

⁵ Holmstrom(1999), Dewatripont 等(1999), Gibbons 和 Murphy(1992) 等文献。

⁶ 我们说这是相似的,是由于代理人能相互联络并结成联盟。因而在这一意义上锦标赛与团体奖惩是相似的。

第三，我们发现管理权的分散某种程度上对公司是有益的。Aghion 与 Tirole (1997) 阐明，当代理人与委托人的利益基本一致时，如果分权会促使代理人投资以获取决策信息的话，分权是有益的。我们同意这种意见。这儿的问题是双重的，首先，这些利益的一致性有多大？它在分权后是否会发散？其次，道德风险会产生并在分权时变得严重吗？基于这些考虑，分权的最优水平留待日后研究。

我们的创新来自于将上述着重考察的四个问题结合起来。我们相信，只有放在更现实的环境中加以仔细研究才能得出可行的政策建议，用在最优报酬方案设计，组织，多任务设计及权力的最优分配等方面。我们试图提供下列问题的另一个解释：为什么一个 Alchian-Demsetz⁷ 企业在现实世界中会存在？为什么在显性合同中基于行为的报酬支付比率较低？尽管如此，我们的方法可扩展到包括组织与权力分配在内的多个领域，政策建议留待后续研究。

二、模 型

(一) 前言

我们的模型形式与 Gibbons 及 Murphy (1992) 的类似。在劳动力市场上有许多企业进行完全竞争。一个代表性的企业由一个所有者（委托人）与两个经理（代理人）组成。这个公司（或项目）由这个两人管理团队运营，每个人都付出努力与先天的能力来完成任务。这一先天禀赋的能力服从一个特定的概率分布，委托人与代理人事前都知道这一分布。在第一期产出实现后，代理人分别知道自己先天能力的价值，并对同伴能力的信念（后验概率）进行修正。委托人通常是公司的所有者，除了要制定代理人（下边有时也称团队成员）的激励性报酬方案外，他们不参加生产与决策制定过程。

这一项目持续两个时期，每一期中随机因素都会对产出生发生影响。每一期结束时，只有总产出可被委托人及市场观测到。每一期个人的产出不会被委托人观测到，但在每一期末时会立即被其他团队成员得知。我们假定代理人能很容易地从其他公司找到新工作，因而对单个代理人而言不存在长期的约束性的合同。自然地，在我们的模型中仅考虑短期的合同，并且只有短期合同被委托人推出。

因而委托人提供两份短期合同（每期一份），两期的工资率（可能）是不同的，但同一期的报酬是固定的。第一期结束后，所有参与者都知道总产出；代理人可选择继续留在团队中，也可退出而为其他雇主工作。市场和当前的

⁷ 然而我们模型中的企业与 Alchian-Demsetz (1972) 略有不同，此时监视者的角色由同事而不是委托人来执行。

委托人所获得的信息是相同的。团队的产出简单地等于个人产出的加总。最后,由于劳动力市场的充分竞争性,委托人必然在每一期得到零期望利润。此外,市场没有办法依照能力对两类代理人进行区分,因为没有管道可以(向委托人)传递(可信的)私人信息即使发生分离现象。

既然第一期结束时委托人也无法得到每个代理人能力的私人信息,又根据劳动力市场的竞争性,委托人没办法对某一代理人支付高薪而对他人支付低薪。实际上,报酬在团队成员间是相等的,用我们的术语,就是当报酬部分取决于总产出,那么(委托人制定的)合同的即期激励效应(提成率)对每一代理人是相同的。

关于合同的形式,为使模型易于分析,我们设定激励方案为线性的。根据假设,第一期末代理人知道自己的能力,⁸此时委托人还不知道。代理人也知道在均衡状态时他们要付出多少努力,因而他们修正了有关同伴能力的信念。

在第一阶段产出实现后,每个代理人都有一个关于同伴能力的修正信念并决定是否呆在团队中。如果两人都决定留下来,就签订第二期的合同。如果其中一个代理人在第二期退出,我们称出现了散伙。为简化起见,我们假定当散伙出现时,代理人决定在第二期单独工作。

他们离开公司并且不与其他代理人组建团队。我们先来定义一些术语。如代理人 i 决定留下,他在第二期的期望支付是 $EU_{i2} |_{\text{stay}}$, 否则就是 $EU_{i2} |_{\text{quit}}$, 这里 $EU_{it} |_{k}$ 是代理人 i 在时期 t 在事件(或决策) k 发生时的期望效用。

团队成员 i 在时期 t 对产出的贡献是⁹

$$y_{it} = \eta_i + a_{it} + \xi_{it}, \quad i = 1, 2; t = 1, 2, \quad (2.1)$$

其中 η_i 是代理人 i 的内在(天生)企业家才能, a_{it} 是 i 在时期 t 施加的努力, ξ_{it} 是在时期 t 每个代理人的随机影响,¹⁰ 并且, $a_{it} \in \mathbf{R}_+^1$, $\xi_{it}, \eta_i \in \mathbf{R}^1$ 。委托人对于团队成员企业家才能的先验概率服从

$$\eta_i \sim N(m_0, \sigma_0^2), \quad \text{其相关系数 } \text{cor}(\eta_i, \eta_j) = 0, \quad \text{对于 } i \neq j,$$

每期的随机影响服从

$$\xi_{it} \sim N(0, \sigma_\xi^2), \quad \text{其相关系数 } \text{cor}(\eta_i, \eta_j) = \rho, \quad \text{对于 } i \neq j.$$

⁸ 相对于一个人只有做过一段时期的生意才知道自己的商业才能而言,这一假设并不强。也正由于这样,在第一期代理人会努力给其他人留下印象。

⁹ 这个生产技术依照 Dewatripont, Jewitt 和 Tirole (1999)。

¹⁰ 这里的代理人是两个企业家,从事着不同的工作,在企业中领导着不同的部门,函数形式也不同,产生的短暂影响是因人而异的。即使代理人从事相似的工作,这些影响也仍是因人而异的,例如,在不同地区或社区工作的业务员或售前人员有着不同的顾客群。

团队成员的效用是负指数幂型的，即

$$u_i(\cdot) = \sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} \{-\exp[-r\{\omega_{it} - g(a_{it})\}]\}, \quad (2.2)$$

其中 ω_{it} 是代理人 i 在时期 t 的收入， $g(a_{it})$ 是代理人 i 在时期 t 努力的负效用。我们依然按照通常情况假设 $g'(\cdot) > 0$ ， $g''(\cdot) > 0$ 并且 $g'(0) = 0$ ， $g'(\infty) = \infty$ 。

(二) 市场关于代理人能力的感知

代理人在第二期可以选择离开团队（公司）。简言之，当一个代理人发现同伴的能力比他差太多时，他会有动力选择散伙并在第二期单干。另一方面，其他公司与现在的公司的信息相同，因而他们无法以能力来区分两个代理人。既然散伙意味着代理人间的能力相差很大，其他代理人不会与散伙的代理人组建团队，以免承担过大风险。因而，当散伙出现时，我们假设两个代理人在个人绩效评价方案下工作。

与委托人一样，市场不能对代理人进行区分。因而市场所观测到的是散伙与续约的决定，但当散伙出现时无法判定是谁做出决定的（或是谁有动力这样做的）。故市场察觉的只是代理人间的能力差别是大还是小，是续约还是散伙。市场也会修正对总体能力的期望，但不论在散伙与不散伙的情况下这都是不变的。

由于两个代理人间的分享规则是平等的，如果风险混同¹¹时的收益不能补偿其他代理人搭便车¹²导致的损失，能力相对较高的代理人有积极性选择单干。然而由于个人产出是私人信息，市场与委托人不能依能力对代理人进行区分。现在的问题是，依照市场对两代理人能力总和的信念，在散伙与不散伙间是否存在某种不对称倾向。为回答这一问题，再一次考虑由于市场（许多雇主）的完全竞争性，没有委托人会对代理人多支付（与改善后的能力有关）或少支付报酬。原因是多支付报酬会使委托人蒙受损失，少支付则会使在位的委托人第二期在竞争性市场上丧失代理人。

(三) 时序与结构

图 1 揭示了所有事件的时间表。

本模型中，在第 0 时刻，委托人组建了由两个经理人组成的团队，并提

¹¹ 在我们第四部分的数值例子中，给定先验的平均能力值为 0，那么根据确定性等价度量的收入来看，将团队与个人评价方案的收益相对比，在团队中得到 87.7% 的收入，而选择单干则会得到 130% 的收入。

¹² 搭便车（免费搭车）指免费享有他人能力对产出所做的贡献，因而与以前的文献略有不同，以前所称的搭便车通常指免费享有他人的努力做出的贡献。

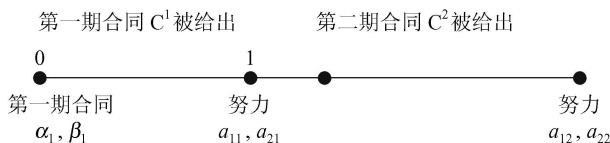


图1 事件时间表

供了一个线性的短期报酬方案。注意在组成团队的过程中并没有搜寻与匹配的阶段。经理人的能力呈不相关分布，(在均衡情况下)代理人接受第一阶段的合同，并自发地付出努力。自然选择两个相关的随机影响干扰产出。在第1时刻，代理人观测到第一期的个人产出后，他们对同事的能力的信念进行修正，然后决定是继续留下来还是离开。如果两人都决定继续共事，委托人就会提议签订第二期的合同，两个代理人就会付出第二期的努力。应注意的是，无论在什么时间，代理人的个人产出都是委托人无法获得的，即，委托人与市场只能在每期末观测到总产出。

由于劳动力市场的完全竞争性，委托人得到零期望利润¹³这暗示了代理人依照报酬方案将获得所有货币化的预期产出。¹⁴间接地，在给定的市场信念下，委托人的目标是最大化代理人的总效用。

第一期的总产出，对团队而言是

$$Y_1 = y_{11} + y_{21} = \eta_1 + \eta_2 + a_{11} + a_{21} + \xi_{11} + \xi_{21}; \quad (2.3)$$

同时在给定第二阶段不散伙的前提下，第二阶段总产出为

$$Y_2 = y_{12} + y_{22} = \eta_1 + \eta_2 + a_{12} + a_{22} + \xi_{12} + \xi_{22}; \quad (2.4)$$

代理人 i 的总期望效用是

$$E[u^i(\cdot)] = -E[\exp\{-r[\alpha_1 + \beta_1 Y_1 - g(a_{i1})]\}] - \delta E[\exp\{-r[\alpha_2 + \beta_2 Y_2 - g(a_{i2})]\}]. \quad (2.5)$$

如果一个代理人退出，两个代理人都将独立工作。由于退出意味着在第二期会采用个人绩效评估方案，我们得到

$$EU_{i2}|_{\text{quit}} = \max_{a_{i2}} -E[\exp\{-r[\tilde{a}_2 + \tilde{\beta}_2(\eta_i + a_{i2} + \xi_{i2}) - g(a_{i2})|_{\text{Sep } y_{i1}, y_{j1}, \rho}]\}], \quad (2.6)$$

¹³ 假设没有生产成本。

¹⁴ 注意到在交叠的环境中，零利润并非是显而易见的。正如我们将看到的，在特定的条件下将出现团体散伙。这表明个人行为评价与团体行为评价方案在同一时期能够共存：当采用个人行为评价的公司由于市场竞争而导致零利润时，由于利用了代理团队的保险效应，团队运作公司的委托人会得到严格正的利润。尽管如此，如果允许其他公司通过提供更有吸引力的报酬方案而得到整个团队时，仍会维持零利润条件。

这里 Sep 表示散伙已发生，表示第二期如果采用线性个人绩效评价方案的情况。¹⁵我们将在第三部分对个人绩效评估的情况进行考察。

每期的线性合同¹⁶是 $\alpha_t + \beta_t Y_t$ 。经理人市场的竞争性促使委托人（可能是股东）在每期得到零期望利润，即 $\alpha_t = \left(\frac{1}{2} - \beta_t \right) E[Y_t | \Omega]$ ， $t = 1, 2$ ，其中 $\Omega = \{Y_1, NS/Sep, \rho\}$ 是委托人在第一期末得到的信息，这包括了第一期的总产出，散伙是否出现，及生产中转瞬即逝的噪音项目的相关性。

没有约束条件限制代理人从公司退出，也没有相应的惩罚措施。这也归因于市场的竞争性，设想如果一份合同在第一期对代理人支付了过多的报酬，他在第二期会退出并加入一家新公司。¹⁷或者，如果他在第一期报酬过少，他不会接受这份合同，并会到市场中另外寻找一份公平的合同。¹⁸换言之，在每一期，委托人支付的报酬不能高于或低于市场期望的产出水平。

截距 α 与激励参数 β 由委托人设立，但不是任意的，实际上，如我们下面所见到的，它们是内生的。我们使用后向归纳法的思路寻找出贝叶斯纳什均衡。委托人在第 1 期末观测到总产出，并用以推知代理人的能力总和；团队成员独立施加努力，这一事实是一般知识。假设同事在第一期末观测到个人产出，而委托人不能，则得出的下一期退出与单干的概率会影响代理人的期望效用水平，这也会增加第一期的均衡努力程度。我们在下一章将阐明这一点。

三、均 衡

（一）无散伙的最后生产期

应用逆向归纳法，我们解决了第二期无散伙情况下的连续性均衡问题。给定代理人的努力是合同参数的函数，这一问题相当于委托人的选择 α_2, β_2 。

我们假设劳动力市场为完全竞争状态，雇主在市场中得到零期望利润，企业最大化问题等价于求给定市场信息下的代理人期望效用最大化问题，否则经理们被别的雇主雇用。

我们应用逆向归纳法的思路得出第二期的努力水平及最优激励合同形式的参数。在第二期也是最后一期，团队成员将非合作地付出努力。给定合同

¹⁵ 这也可表示成 $\max_{a_{i2}} - \exp \left[-r \left\{ m_0 + \tilde{a}_{i2} - g(\tilde{a}_{i2}) - \frac{1}{2} r \tilde{\beta}_2^2 \sigma_\varepsilon^2 \right\} \right]$ ，这是因为代理人在达成期望产出时会受到奖赏，而散伙则意味将要对个人进行考核。

¹⁶ 如果代理人继续在团队中工作，对代理人 i 在时期 t 而言，他的收入是 $w_{it} = \alpha_t + \beta_t Y_t$ 。但是如果任一代理人从团队中退出的话，两人都要独立工作时，第二阶段合同为 $w_{i2} = \tilde{\alpha}_2 + \tilde{\beta}_2 Y_{i2}$ 。

¹⁷ 这是一个企业和代理人之间的简单的道德风险问题。

¹⁸ 这是一个最简单的逆向选择问题。

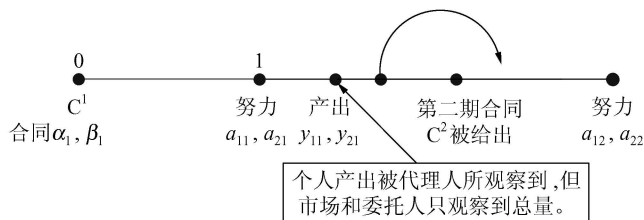


图2 事件和产出的时间顺序

α_2, β_2 , 第二期开始时, 假设代理人 i 留在团队中, 他会最大化下列函数:¹⁹

$$\max - E[\exp\{-r(\alpha_2 + \beta_2(\eta_i + \eta_j + a_{i2} + a_{j2} + \xi_{i2} + \xi_{j2}) - g(a_{i2})) | NS, y_{i1}, y_{j1}, \xi_{i1}, \rho\}] \quad (3.1)$$

从式(2.5)的一阶条件中, 我们立刻得到下式

$$g'(a_{i2}^*) = \beta_2, \quad (3.2)$$

因而, 我们将第二期的努力当成是第二期报酬的函数, 即, $a_{i2}^*(\beta_2)$, 以使得

$$g'(a_{i2}^*) = \beta_2, \quad i = 1, 2.$$

实际上, 上式是代理人的努力程度关于合同的报酬率的反应函数(隐函数)。值得一提的是, 除第一期的总产出 Y_1 外, 委托人知道代理人了解彼此的产出。

这是一个强的且异常简单的结果。²⁰可以说, 当不存在散伙时, 除第二期的合同报酬率 β_2 外, 第二期的努力水平不受其他因素影响。换言之, 第二期努力与合同费率的关系是一一对应的。其他因素会通过影响截距 α_2 来影响合同。

现在我们来通过研究截距问题 α_2 怎样受到影响, 以引出委托人的问题。到第一期末, 团队成员知道了自己对总产出的贡献, 由于产出技术是累加的, 他也知道同伴的产出。当团队成员在第一期末清楚知道各自的能力后, 后期团队的合同依据个人知识通过贝叶斯精练均衡来制订。因而, 依零期望利润的条件, 我们得出

$$\alpha_2 = \frac{1 - 2\beta_2}{2} E[Y_2 | Y_1, NS, \rho], \quad (3.3)$$

¹⁹ 注意到第一期的决策不会影响第二期的决策。在我们的模型中, 假设代理人达成了所有期望的产出, 因而第一期选择的努力仅能在效用水平上通过线性报酬方案的截距来影响第二期。这就是为什么即便无时间分离的偏好也不能在多期引出相关的努力。

²⁰ 这一结果是由于产出的累加性及我们提及的线性报酬方案引起。

现在我们准备推导出不散伙时的第二期的合同。这里有两个等价的方法：1. 给定委托人的信息结构时直接最大化代理人的期望效用；2. 给定信息结构并考虑代理人控制变化情况时，最大化代理人效用，然后在考虑委托人控制变化情况及信息结构时，再求一次最大化。

我们用第二种方法来求最优合同。²¹

考虑代理人 i 在不散伙时的第二期期望效用， $E[U_{i2}|NS]$ ，为

$$\begin{aligned} E[U_{i2}|NS] &= -E[\exp\{-r(\alpha_2 + \beta_2(\eta_i + \eta_j + a_{i2} + a_{j2} + \xi_{12} + \xi_{22}) \\ &\quad - g(a_{i2}))\}|NS\}] \\ &= -E\left[\exp\left\{-r\left(\frac{1-2\beta_2}{2}E_i[Y_2|Y_1] \right. \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \beta_2(\eta_i + \eta_j + a_{i2} + a_{j2} + \xi_{12} + \xi_{22}) - g(a_{i2})\right)\right|NS\} \right] \end{aligned} \quad (3.4)$$

为便于表述，我们将代理人 i 的私人信息设置为 $\omega_i = \{NS/Sep, y_i, y_j, \xi_{i1}, \rho\}$

委托人对 η_j 的期望与代理人 i 对 j 的能力 m_j 的修正期望都等于委托人对总能力 M 的条件期望的一半，即

$$E_i[\eta_j] = E_i[m_j] = M, \quad (3.5)$$

其中， η_j 和 m_j 是代理人的私人信息，不会被委托人观测到。

依照个人产出可观测性的特点，我们重写代理人 i 的最大化问题 (3.4)，

$$\begin{aligned} -E\left[\left\{-r(1-2\beta_2)M + \beta_2(\eta_i + m_j) + \frac{1}{2}(a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2)) \right. \right. \\ \left. \left. - g(a_{i2}^*) - \frac{1}{2}\beta_2^2 \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2})|\omega_i\right)\right\}\right] \end{aligned} \quad (3.6)$$

其中， $i, j = 1, 2, i \neq j$ ，并且 i 对于 j 的能力的条件期望 $E_i m_j$ ，可以表达为：

$$m_j \equiv E_i[\eta_j|\omega_i] = \frac{(1-\rho^2)\sigma_\xi^2 m_0 + \sigma_0^2(y_{i1} - a_{j1}^* - \rho\hat{\xi}_{i1})}{(1-\rho^2)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2}, \quad (3.7)$$

其中， $\hat{\xi}_{i1}$ 表示 ξ_{i1} 的真实值，这个信息仅为代理人 i 在第一期末知道。当第一期的私人信息被部分揭示出时，关于 j 的能力的条件协方差可表示为

²¹ 在求最大化时读者不应被这些变化所迷惑，这些变化仅被代理人所观测到，如 m_1, η_i 等，因为最终代理人的私人信息会被过滤出。

²² 代理人在第一期结束时完全知道自己的能力的，因而清楚知道短期随机因素的影响。当相关系数 ρ 已知时，他会应用改进的后验分布修正对于同伴能力的信念 $\hat{\xi}_{j1}$ 。

$$\sigma_T^2 \equiv \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \omega_i\right) = \frac{(1 - \rho^2)\sigma_\xi^2\sigma_0^2}{(1 - \rho^2)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2} + (1 + \rho)\sigma_\xi^2. \quad (3.8)$$

其中(3.7)和(3.8)中的条件均值与方差来自于 DeGroot(1982)及下列定理。

引理 1 DeGroot(1982) 令一个用向量表达的随机变量为

$$X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \sim N \left[\begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix} \right].$$

那么给定 $X_2 = x_2$, 则 X_1 的条件分布为

$$N(\mu_1 + \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}(X_2 - \mu_2), \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21}').$$

给定代理人的反应函数是公共知识, 委托人以逆向归纳方法解最大化问题。于是委托人在第二期的问题可改写成下列最大化形式

$$\begin{aligned} \max_{a_2, \beta_2} - E[\exp\{-r(\alpha_2 + \beta_2(\eta_i + \eta_j + a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2) \\ + \xi_{i2} + \xi_{j2}) - g(a_{i2})))\} \\ + \exp\{-r(\alpha_2 + \beta_2(\eta_i + \eta_j + a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2) \\ + \xi_{i2} + \xi_{j2}) - g(a_{j2})))\} \mid \Omega], \end{aligned} \quad (3.9)$$

约束于零期望利润条件

$$\alpha_i = \left(\frac{1}{2} - \beta_i\right) E_i[Y_i \mid \Omega, NS]. \quad (3.10)$$

应用个人学习、线性合同特性, 以及通过零期望利润条件把 α_2 用 β_2 进行的转换, 我们可以把(3.9)改写为

$$\begin{aligned} \max_{\beta_2} - 2E[\exp\{-r((1 - 2\beta_2)M + \beta_2(\eta_i + m_j) + \frac{1}{2}(a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2))) \\ - g(a_{i2}^*) - \frac{1}{2}r\beta_2^2 \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \Omega\right)\} \mid \Omega \}]. \end{aligned} \quad (3.11)$$

注意到在每期末代理人都会观测到个人产出, 而委托人只能看到总量这一假定, 也是从 DeGroot(1982)处, 我们得到委托人对总体能力 $2M$ 的条件期望为

$$2M \equiv E_i[\eta_i + \eta_j \mid \Omega] = \frac{(2 + 2\rho)\sigma_\xi^2 m_0 + 2\sigma_0^2(Y_1 - a_{i1}^* - a_{j1}^*)}{(2 + 2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2}. \quad (3.12)$$

注意到由于个体观测的方差不进入对于团队成员能力的后验信念的条件方差的表达式中，对于离差而言，市场的修正值与团队成员的修正值是相同的，即，

$$\begin{aligned} \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \Omega\right) &= \sigma_T^2 \equiv \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid Y_1, y_i, y_j\right) \\ &= \frac{(1 - \rho^2)\sigma_\xi^2\sigma_0^2}{(1 - \rho^2)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2} + (1 + \rho)\sigma_\xi^2. \end{aligned} \quad (3.13)$$

正式地，委托人解决的是下列问题：

$$\begin{aligned} \max_{\beta_2} E_H \left(- \exp \left\{ - r \left\{ (1 - 2\beta_2)M + \beta_2(\eta_i + m_j) \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. + \frac{1}{2}(a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2)) - g(a_{i2}^*(\beta_2)) \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. - \frac{1}{2}r\beta_2^2 \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid Y_1, y_i, y_j, \rho, \text{NS}\right) \right\} \right\} \mid \Omega, \text{NS} \right). \end{aligned} \quad (3.14)$$

注意到在 (3.14) 中，存在着信息重叠现象。由于我们知道委托人的信息集 Ω 是任何代理人信息集的子集，(3.14) 就可被改写成

$$\begin{aligned} \max_{\beta_2} \left(- \exp \left\{ - r \left\{ M + \frac{1}{2}(a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*(\beta_2)) - g(a_{i2}^*(\beta_2)) \right. \right. \right. \\ \left. \left. \left. - \frac{1}{2}r\beta_2^2 \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid Y_1, y_i, y_j, \rho, \text{NS}\right) \right\} \right\} \right). \end{aligned} \quad (3.15)$$

注意到方差 $\text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \Omega\right) = \sigma_T^2 \equiv \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \omega_i\right)$ ，我们可将 (3.15) 再改写为

$$\max_{\beta_2} \left(- \exp \left\{ - r \left\{ M + \frac{1}{2}(a_{i2}^*(\beta_2) + a_{j2}^*) - g(a_{i2}^*(\beta_2)) - \frac{1}{2}r\beta_2^2\sigma_T^2 \right\} \right\} \right). \quad (3.16)$$

于是上述效用最大化的一阶条件产生出

$$\beta_2^* = \frac{1}{2 + 2r\sigma_T^2 g''(a_{i2}^*)}. \quad (3.17)$$

利用 (3.3)，我们得到没有分离现象时的后续合同的均衡截距参数，用 α_2^* 表示

$$\alpha_2^*(Y_1, \alpha_{i1}^*, \alpha_{j1}^*) = \frac{1 - 2\beta_2^*}{2} \times \left[\frac{(2 + 2\rho)\sigma_\xi^2 m_0 + 2\sigma_0^2(Y_1 - \alpha_{i1}^*(\beta_2^*) - \alpha_{j1}^*(\beta_2^*))}{(2 + 2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2} + \alpha_{i1}^*(\beta_2^*) + \alpha_{j1}^*(\beta_2^*) \right]. \quad (3.18)$$

注意到在确定截距时,只有委托人的学习是相关的。

一阶条件使问题在另一个方面更有趣,即在团队工作中进行更有效的激励。为更便于理解,注意到 $\sigma_T^2 = \text{var}\left(\eta_j + \frac{1}{2}(\xi_{i2} + \xi_{j2}) \mid \Omega, NS\right)$ 可代替 $\sigma_2^2 = \frac{1}{2}\text{var}(\eta_i + \eta_j + \xi_{i2} + \xi_{j2} \mid Y_1, NS)$, 在后者中,委托人不能将对两个影响个人产出的随机变量的相关度加以利用。

(二) 发生散伙时的最后生产时期

按我们的理解,团队生存与发展的关键点在于退出权。如果 $EU_{i2} \mid_{\text{stay}} < EU_{i2} \mid_{\text{quit}}$, 代理人 i 会决定在第二期与 j 散伙,因而在首期,代理人 j 有两种动力不去怠工:首先,如果在第一期代理人 j 存在一定程度怠工,代理人 i 将退出;其次,在第一期付出努力以得到高期望产出,从而会提高市场对代理人能力总和的评价。对于第一个效应,由于产出是能力集合的单调增函数,当代理人 j 怠工时,代理人 i 会得出 j 是低能力代理人的结论,从而 i 以退出作为对付 j 搭便车行为的对策。我们给出下面第二期散伙的条件。直观地,令 i 的能力在一定程度上比 j 高, i 会在第二期退出。

为得到代理人的努力函数,我们设立如下的代理人的最大化问题:

$$\max_{\tilde{\alpha}_{i2}} - E[\exp\{-r(\tilde{\alpha}_2 + \tilde{\beta}_2 + \xi_{i2}) - g(\tilde{\alpha}_{i2}(\tilde{\beta}_2))\}], \quad (3.19)$$

这里 $\tilde{\alpha}_{i2}$ 是如果代理人 i 决定第二期单干的话他付出的努力水平。

对于 $\tilde{\alpha}_{i2}$ 的一阶条件显示

$$g'(\tilde{\alpha}_{i2}) = \tilde{\beta}_2. \quad (3.20)$$

因而我们得到,散伙时代理人第二期的努力水平为个人绩效评价方案斜率的函数,即,

$$\tilde{\alpha}_{i2}^*(\tilde{\beta}_2). \quad (3.21)$$

如果给定第二期将散伙,我们假设两个代理人将在个人绩效评价方案下工作。从而在散伙时针对第二期的个人绩效评价有另一种合同。可以证明,

最优合同满足：

$$\tilde{\beta}_2^* = \frac{1}{1 + r\sigma_{\xi}^2 g''(\tilde{a}_{i2}^*)}. \quad (3.22)$$

又根据零期望利润得到截距如下

$$\tilde{a}_2^* = (1 - \tilde{\beta}_2^*) \left[\frac{1}{2} \frac{(2 + 2\rho)\sigma_{\xi}^2 m_0 + 2\sigma_0^2(Y_1 - a_{i1}^* - a_{j1}^*)}{(2 + 2\rho)\sigma_{\xi}^2 + 2\sigma_0^2} + \tilde{a}_{i2}^*(\tilde{\beta}_2^*) \right], \quad (3.23)$$

很显然地，当 $\rho < -\frac{(1 - \rho^2)\sigma_0^2}{(1 - \rho^2)\sigma_{\xi}^2 + \sigma_0^2}$ 时，我们有

$$\sigma_{\xi}^2 > \frac{(1 - \rho^2)\sigma_{\xi}^2\sigma_0^2}{(1 - \rho^2)\sigma_{\xi}^2 + \sigma_0^2} + (1 + \rho)\sigma_{\xi}^2. \quad (3.24)$$

特别地，如果 $\sigma_{\xi}^2 > \frac{g''(a_{i2}^*)}{g''(\tilde{a}_{i2}^*)} \left(\frac{1}{r} + 2\sigma_T^2 \right)$ ，我们能建立如下关系

$$\beta_{i2}^* > \tilde{\beta}_2^*. \quad (3.25)$$

这表明，当噪音项在一定程度上为负相关时，散伙后的合同提供的激励作用较低。换句话说，不仅团队中激励效应与保险效应的权衡效果（trade-off）比个体的绩效评估方案更好，而且团队中提供的激励的绝对值也有可能更高。

正如我们本部分所讨论的，动态化团队的相互合作行为是内生的。这可以解释为什么团队能在现实生活中广泛存在，即便粗看之下搭便车是团队的明显缺点。实际上，我们说明了团队中的相互监督能减少搭便车现象，而以前之所以认为团队中搭便车现象严重，是由于以前的研究忽略了商业关系的动态性。事实上，当经理们对于业务及管理同事才能比董事会或主要股东等内外部人士有更深了解时，借助于相互观测性，团队组织比通常的委托人监督更有效。换言之，因为生产技术是可加的，团队成员为风险规避型，从而相对于团队而言，单干有更大的风险。因而团队成员首期对于隐藏行动的选择是在免费搭车与丧失控制权间进行权衡，此时还应考虑团队的保险效应。于是团队成员做出委托人通过激励性合同指定的努力水平成为可能。

（三）首期的均衡

现在来考察代理人 i 在第一期的观测性问题，即

$$\max_{a_{i1}} - E \left[\exp \left\{ -r \left(a_{i1} + \beta_1 (\eta_i + \eta_j + a_{i1} + a_{j1}^* + \xi_{i1} + \xi_{j1}) - g(a_{i1}) \right) \right\} \right]$$

$$\begin{aligned}
& -(1-\pi)\delta E[\exp\{-r(\alpha_2^*(\beta_2^*) + \beta_2^*(a_{i2}^* + a_{j2}^* + \xi_{i2} + \xi_{j2}) - g(a_{i2}^*))\}] \\
& - \pi\delta E[\exp\{-r(\tilde{\alpha}_2(\tilde{\beta}_2) + \tilde{\beta}_2(\eta_i + \tilde{a}_{i2} + \xi_2) - g(\tilde{a}_{i2}))\}], \quad (3.26)
\end{aligned}$$

其中

$$\begin{aligned}
\alpha_2^*(Y_1, a_{i1}^*, a_{j1}^*) &= \frac{1-2\beta_2^*}{2} \left(\frac{(2+2\rho)\sigma_\xi^2 m_0 + 2\sigma_0^2(Y_1 - a_{i1}^* - a_{j1}^*)}{(2+2\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2} \right. \\
& \quad \left. + a_{i2}^* + a_{j2}^* \right), \\
\tilde{\alpha}_2(Y_1, a_{i1}^*, a_{j1}^*) &= (1-\tilde{\beta}_2) \left[\frac{(1+\rho)\sigma_\xi^2 m_0 + \sigma_0^2(Y_1 - a_{i1}^* - a_{j1}^*)}{(2+2\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2} + \tilde{a}_{i1} \right].
\end{aligned}$$

第二期的合同是历史依赖的,但与单个代理人的情况类似的是这种依赖性反应在 α_2 中,而不反应在 β_2 中。

(3.26)对 a_{i1} 的一阶条件为

$$\begin{aligned}
g'(a_{i1}^*(\beta_1)) &= g'(a_{j1}^*(\beta_1)) \\
&= \beta_1 + \delta \frac{\sigma_0^2}{(2+2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2} \\
& \quad \times \left[(1-\pi)(1-2\beta_2^*) \frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} + \pi(1-\tilde{\beta}_2) \frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} \right] \\
& \quad + \delta \frac{\partial \pi}{\partial a_{i1}} \left[\frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} - \frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} \right], \quad (3.27)
\end{aligned}$$

其中 β_1 表示没有散伙时的水平。注意到等式右边第二个条件描述了团队中职业生涯的影响。公因子 $\delta \frac{\sigma_0^2}{(2+\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2}$ 表示一般情况下的职业生涯考虑,为正数,且随着能力的不确定性递增,随着生产的不确定性递减。因子 $\left[(1-\pi)(1-2\beta_2^*) \frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} + \pi(1-\tilde{\beta}_2) \frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} \right]$ 构成团队职业生涯效应。它是对首期付出的努力导致的效用损失与第二期承担更多风险从而散伙的概率更高之间进行的权衡。(3.27)是首期努力的解,它是首期报酬率的隐函数。

给定代理人的反应函数(3.27),应用逆向归纳法思路,委托人间接最大化了代表性的代理人关于 β_1 的效用,即

$$\begin{aligned}
\max_{\beta_1} & - E \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \frac{1}{2} (a_{i1}^*(\beta_1) + a_{i2}^*) - g(a_{i1}^*(\beta_1)) + \frac{1}{2} (\xi_{j1} + \xi_{i1}) \right) \right\} \right] \\
& - (1-\pi)\delta E \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \alpha_2^*(\beta_2^*) - g(a_{i2}^*(\beta_2^*)) + \frac{1}{2} (\xi_{i2} + \xi_{j2}) \right) \right\} \right] \\
& - \pi\delta E \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \tilde{\alpha}_2(\tilde{\beta}_2) - g(\tilde{\alpha}_2(\tilde{\beta}_2)) + \xi_{i2} \right) \right\} \right]. \quad (3.28)
\end{aligned}$$

将 (3.28) 扩展, 我们得到,

$$\begin{aligned} \max_{\beta_1} & - \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \frac{1}{2} (a_{i1}^*(\beta_1) + a_{i2}^*) - g(a_{i1}^*(\beta_1)) \right) \right\} \right] \cdot \left[\exp \left(\frac{1}{2} r^2 \sigma_f^2 \right) \right] \\ & - (1 - \pi) \delta \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \alpha_2^*(\beta_2^*) - g(a_{i2}^*(\beta_2^*)) \right) \right\} \right] \cdot \left[\exp \left(\frac{1}{2} r^2 \sigma_T^2 \right) \right] \\ & - \pi \delta E \left[\exp \left\{ -r \left(m_0 + \tilde{a}_{i2}(\tilde{\beta}_2) - g(\tilde{a}_{i2}(\tilde{\beta}_2)) \right) \right\} \right] \cdot \left[\exp \left(\frac{1}{2} r^2 \sigma_\xi^2 \right) \right], \quad (3.29) \end{aligned}$$

其中, σ_f^2 代表性代理人第一期的方差。由于 $Y_1 - a_{i1}^* - a_{j1}^* = \eta_i + \eta_j + \xi_{i1} + \xi_{j1}$, 我们得到

$$\begin{aligned} \sigma_f^2 & \equiv \frac{1}{2} \text{var} \left[\beta_1 (\eta_i + \eta_j) + \beta_1 (\xi_{i1} + \xi_{j1}) \right] \\ & = \beta_1^2 \sigma_0^2 + \beta_1^2 \sigma_\xi^2 + \beta_1^2 \text{cov} \left[\xi_{i1}, \xi_{j1} \right] \\ & = \beta_1^2 (\sigma_0^2 + \sigma_\xi^2) + \beta_1^2 \rho \sigma_\xi^2. \quad (3.30) \end{aligned}$$

我们假定随机分布不是顺序相关的, 即, $\text{cov} \left[\xi_{i1}, \xi_{i2} \right] = 0$, $\text{cov} \left[\xi_{i1}, \xi_{j2} \right] = 0$, 对于 $i, j = 1, 2, i \neq j$ 。

最大化 (3.30), 可得到下列一阶条件

$$\frac{1}{2} a_{i1}'(\beta_1) - g'(a_{i1}) a_{i1}'(\beta_1) - \frac{1}{2} r \frac{\partial \sigma_f^2}{\partial \beta_1} = 0. \quad (3.31)$$

散伙的概率不直接影响最大化问题。²³而且由于时间分离偏好, 因为 β_1 仅出现在最大化问题的第一个条件中, 散伙概率, 比率 $\frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}}$ 与 $\frac{E\tilde{U}_{j2}}{EU_{j1}}$ 不直接进入 (3.31)。

在首期, 委托人与团队成员对团队成员的能力有相同的认识, 因而委托人与团队成员的冲突仅在于委托人要最大化总目标, 而团队成员要最大化个人目标, 以致引起努力水平的不一致。

通过把方差 σ_f^2 对 β_1 求导, 可得

$$\frac{\partial \sigma_f^2}{\partial \beta_1} = 2\beta_1 \sigma_0^2 + 2(1 + \rho)\beta_1 \sigma_\xi^2. \quad (3.32)$$

将 (3.32) 和 (3.27) 代入 (3.31) 中可得

$$\beta_1^* = \frac{1}{2 + 2r[(1 + \rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2]g''(a_{i1}^*)}$$

²³ 散伙与非散伙下的持续博弈的合同都不是前面小节给出的首期合同参数的函数。

$$\begin{aligned}
& -\delta \frac{EU_{i2}}{EU_{i1}} \frac{(1-\pi)(1-2\beta_2^*)\sigma_0^2 + \frac{\partial \pi}{\partial a_{i1}}((2+2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2)}{(1+r[(1+\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2])g''(a_{i1}^*)((2+2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2)} \\
& -\delta \frac{\tilde{E}U_{i2}}{EU_{i1}} \frac{\pi(1-\tilde{\beta}_2)\sigma_0^2 + \frac{\partial \pi}{\partial a_{i1}}((2+2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2)}{(1+r[(1+\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2])g''(a_{i1}^*)((2+2\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2)}. \quad (3.33)
\end{aligned}$$

在开始下一节关于两种组织的比较之前,在这可得到一些直观的结论。考虑相关的两个因素:1. Gibbons and Murphy(1992)认为,职业生涯考虑降低了首期的报酬率,而理性的委托人预期到代理人在第一期付出更多的努力,以使其能力产生更好的印象,以便委托人提高第二期的截距——这个结论在团队中也成立;2. 除上面提到的职业考虑外,团队中的代理人也有其他的职业考虑:由于害怕失去风险分担的好处,在首期多付出努力的倾向会阻止团队散伙的可能性。我们发现,第一期与第二期报酬率的关系遵循 $\beta_1^* < \beta_2^*$ 。

命题 1 团队中的第一期的报酬率比第二期的高,即, $\beta_1^* < \beta_2^*$ 。

证明 (3.33)可被改写成

$$\begin{aligned}
\beta_1^* &= \frac{1}{2+2r[(1+\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2]g''(a_{i1}^*)} \\
&\times \left[1 - \frac{\delta\sigma_0^2}{((1+\rho)\sigma_\xi^2 + 2\sigma_0^2)} \left(\frac{EU_{i2}}{EU_{i1}}(1-\pi)(1-2\beta_2^*) + \frac{\tilde{E}U_{i2}}{EU_{i1}}\pi(1-\tilde{\beta}_2) \right) \right] \\
&- \delta \frac{\partial \pi}{\partial a_{i1}} \left(\frac{EU_{i2}}{EU_{i1}} + \frac{\tilde{E}U_{i2}}{EU_{i1}} \right). \quad (3.34)
\end{aligned}$$

由于 $g'''(\cdot) \geq 0$,只要证明 $(1+\rho)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2 > \sigma_T^2$,就可以证明 $\beta_1^* < \beta_2^*$,也就是说

$$\frac{(1-\rho^2)\sigma_\xi^2}{(1-\rho^2)\sigma_\xi^2 + \sigma_0^2} < 1$$

成立即可(明显的)。

命题 2 如果相关系数为零($\rho=0$),那么团体绩效评价时第二期的报酬率与个人绩效评价的相等,即 $2\beta_2^* = b_2$;如果 $\rho + \rho^2\lambda(1+\lambda) < (1+\lambda)^2$,那么团体绩效评价时第二期的报酬率与个人绩效评价的相等,即 $2\beta_2^* < b_2$;其中

$$\lambda = \frac{\sigma_\xi^2}{\sigma_0^2}.$$

这个命题的证明较为简单,留给读者来完成。

四、一个数值例子

为更好地阐述，我们使用下列简单的数值模型。假定 $\sigma_{\xi}^2 = 2$, $\sigma_0^2 = 1$, $\rho = -0.9$, $r = 1$, $g(x) = \frac{x^2}{2}$, 因而

$$\sigma_T^2 \equiv \text{var}\left(\eta_1 + \frac{1}{2}(\xi_{12} + \xi_{22}) \mid \Omega\right) = \frac{(1 - \rho^2)\sigma_{\xi}^2\sigma_0^2}{(1 - \rho^2)\sigma_{\xi}^2 + \sigma_0^2} + (1 - \rho)\sigma_{\xi}^2 = 0.4754;$$

$$\beta_2^* = 0.3389; \quad \sigma_2^2 = 0.3667, \beta_2' = 0.3659; \quad \tilde{\beta}_2 = 0.3333, b_2 = 0.2727.$$

可得

$$\beta_2' > \beta_2^* > \tilde{\beta}_2 > b_2. \quad (4.1)$$

为计算散伙的概率，首先将 (3.30) 加以扩展以得到

$$\begin{aligned} \pi = 1 - \Phi\left(\frac{2}{\sigma_0}\left[(a_{i2}^* - \tilde{a}_{i2}^*) - (g(a_{i2}^*) - g(\tilde{a}_{i2}^*))\right.\right. \\ \left.\left. - \frac{1}{2}r(\beta_2^{*2}\sigma_T^2 - \tilde{\beta}_2^{*2}\sigma_{\xi}^2)\right]\right), \end{aligned} \quad (4.2)$$

其中 $a_{i2}^* = 0.3389$, $\tilde{a}_{i2}^* = 0.3333$, 那么 $\pi = 1 - \Phi(0.4361) = 0.33$ 。由于 m_0 的值可以是任何正的实数，比率 $\frac{EU_2}{EU_1}$ 可在相应范围内取任意合理值。给定散伙概率为 0.33, $\frac{E\tilde{U}_{i2}}{EU_{i1}} = 1$, 我们可以有 $\frac{EU_2}{EU_1} = 1.1$, $\frac{E\hat{U}_{i2}}{EU_{i1}} = 1.15$, 从而,

$$\frac{\partial \pi}{\partial a_{i1}} = \frac{\partial \pi}{\partial a_{j1}} = \frac{s}{\sigma_0} \cdot \Phi(0.4361) = 0.4855, \quad (4.3)$$

及 $\beta_1^* = 0.066$, $b_1 = 0.1833$, 因而, 我们得到

$$\beta_2^* > \beta_1^*. \quad (4.4)$$

在本例中, 我们可以建立

$$\frac{1}{2}b_1 > \beta_1^*. \quad (4.5)$$

五、结 论

除我们讨论的职业生涯考虑之外, 我们强调的是公司内部的信息性及权力分配。我们的发现与 Kim (1995) 的论点是一致的, 即对信息的完整修正

并不总是必需的。

即使委托人可以知道代理人的个人产出,如果委托人不了解随机干扰因素间的相关性,这也是无意义的。这会给代理人带来更多的风险,并破坏激励效应与保险效应间的平衡。因而,虽然详细的会计信息能以较低的成本获得,但并不一定能像依赖于粗的信息的薪酬机制那样有效(诱发更大努力的程度)。

我们的模型也提出,当委托人与代理人的目标或兴趣完全一致时,让代理人拥有更多的控制权是有益的,特别提到的是,互相监督会帕累托优于传统公司中的监督。进而由于团队导向公司中的传统职业生涯考虑,合同中的报酬率会比生涯早期的低。因为我们的模型是对解释 Jensen-Murphy 难题(即根据经验统计,在美国的公司中报酬率较低)尝试的一个贡献。我们的结论是有说服力的,因为这些结论既不依赖于团队的协调或协作的假设,也不需要任何其他很强的假设。我们发现合作关系的重复性是团队维持的原因。

参考文献

- [1] Aghion, Patrick and J. Tirole, "Formal and Real Authority in Organizations", *Journal of Political Economy*, 1997, 1—29.
- [2] Aggarwal, Rajesh and A. Samwick, "Executive Compensation, Strategic Competition, and Relative Performance Evaluation: Theory and Evidence", *NBER Working Paper*, 1996, 5648.
- [3] ___ and ___, "Performance Incentives Within Firms: the Effect of Managerial Responsibility", *NBER Working Paper*, 1999, 7334.
- [4] Alchian, Armen and H. Demsetz, "Production, Information Costs, and Economic Organization", *American Economic Review*, 1972, 62, 777—795.
- [5] Baker, George, R. Gibbons and K. Murphy, "Implicit Contracts and the Theory of the Firm", *NBER Working Paper*, No. W6177, 1997.
- [6] Breton, Michele, P. St-Amour and D. Vencatachellum, "Dynamic Production Teams with Strategic Behavior", Working Paper, Hautes Etudes Commerciales (Canada), 2001.
- [7] Che, Yeoh-Koo and S. Yoo, "Optimal Incentives for Teams", *American Economic Review*, 2001.
- [8] DeGroot, Morris, *Optimal Statistical Decisions*, New York: McGraw-Hill, 1982.
- [9] Dewatripont, Mathias, I. Jewitt and J. Tirole, "The Economics of Career Concerns, Part I: Comparing Information Structures", *Review of Economic Studies*, 1999, 66, 183—198.
- [10] Gibbons, Robert, "Incentives in Organizations", *Journal of Economic Perspectives*, 1998, 12(4), 115—132.
- [11] ___ and K. Murphy, "Optimal Incentive Contracts in the Presence of Career Concerns: Theory and Evidence", *Journal of Political Economy*, 1992, 100(3), 468—505.
- [12] Glazer, Amihai, "Allies as Rivals: Internal and External Rent Seeking", *Journal of Economic Behavior and Organization*, forthcoming, 2001.
- [13] Glazer, Amihai and B. Segendorff, "Reputation in Team Production", Working Paper, University of California, Irvine, 2001.

- [14] Harris, Milton and B. Holmstrom, " A Theory of Wage Dynamics ", *Review of Economic Studies*, 1982, 49, 315—333.
- [15] Hart, Oliver and B. Holmstrom, " The Theory of Contract ", in T. Bewley (eds), *Advances in Economic Theory : Fifth World Congress*, Cambridge University Press, 1987.
- [16] Holmstrom, Bengt, " Moral Hazard in Teams ", *Bell Journal of Economics*, 1982, 7, 324—340.
- [17] _____, " Moral Hazard and Observability ", *Bell Journal of Economics*, 1979, 13, 324—340.
- [18] _____, " Managerial Incentive Problems : A Dynamic Perspective ", *Review of Economic Studies*, 1999, 66, 169—182.
- [19] _____ and P. Milgrom, " Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives ", *Econometrica*, 1987, 55, 303—328.
- [20] _____ and _____, " Multiproject Principal-Agent Analyses : Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design ", *Journal of Law, Economics and Organization*, 1991, 7, 524—552.
- [21] Itoh, Hideshi, " Incentives to Help in Multi-Agent Situation ", *Econometrica*, 1991, 59, 611—636.
- [22] _____, " Cooperation in Hierarchical Organizations : an Incentive Perspective ", *Journal of Law, Economics, and Organization*, 1992, 8, 321—345.
- [23] Jensen, Michael and K. Murphy, " Performance Pay and Top-Management Incentives ", *Journal of Political Economy*, 1990, 98, 225—264.
- [24] Jeon, Seonghoon, " Moral Hazard and Reputational Concerns in Teams : Implications for Organizational Choice ", *International Journal of Industrial Organization*, 1996, 14, 297—315.
- [25] _____, " Reputational Concerns and Managerial Incentives in Investment Decisions ", *European Economic Review*, 1998, 42(7), 1203—1229.
- [26] Jewitt, Ian, " Information and Principal-Agent Problems ", unpublished manuscript, University of Bristol, 1999.
- [27] Kim, S, " Efficiency of an Information System in an Agency Model ", *Econometrica*, 1995, 10, 74—91.
- [28] Laband, David and M. Piette, " Team Production in Economics : Division of Labor or Mentoring ", *Labour Economics*, 1995, 2, 33—40.
- [29] Laffont, Jean-Jacques and D. Martimort, " The Firm As a Multicontract Organization ", *Journal of Economics and Management Strategy*, 1997a, 6(2), 201—234.
- [30] _____ and _____, " Collusion Under Asymmetric Information ", *Econometrica*, 1997b, 65(4), 875—911.
- [31] _____ and J. Tirole, " Adverse Selection and Renegotiation in Procurement ", *Review of Economic Studies*, 1990, 57, 597—625.
- [32] McAfee, Preston and J. McMillan, " Optimal Contracts for Teams ", *International Economic Review*, 1991, 32(3), 561—577.
- [33] Meyer, Margeret, " The Dynamic of Learning with Team Production : Implications for Task Assignment ", *Quarterly Journal of Economics*, 1994, 1157—1184.
- [34] _____ and J. Vickers, " Performance Comparisons and Dynamic Incentive ", *Journal of Political Economy*, 1997, 105, 547—581.
- [35] Murphy, Kevin, " Incentives, Learning, and Compensation : A Theoretical and Empirical Investigation of Managerial Labor Contracts ", *Rand Journal of Economics*, 1986, 17, 59—76.
- [36] Prat, Andrea, " Should a Team be Homogeneous ? " *European Economic Review*, forthcoming, 2001.
- [37] Prendergast, Canice and R. Topel, " Favoritism in Organizations ", *Journal of Political Economy*, 1996, 104, 958—978.

- [38] Predergast , Candice , “ The Provision of Incentives in Firms ” , *Journal of Economic Literature* , 1999 , 37 (March) , 7—63.
- [39] Rasmusen , Eric , “ Moral Hazard in Risk-averse Teams ” , *Rand Journal of Economics* , 1987 , 18 , 428—435.
- [40] Ramakrishnan , R. T. S. and A. V. Thakor , “ Cooperation versus Competition in Agency ” , *Journal of Law , Economics , and Organization* , 1991 , 7 , 248—283.
- [41] Schmidt , Klaus and M. Schnitzer , “ The Interaction of Implicit and Explicit Contracts ” , *Economics Letters* , 1995 , 48 , 193—199.
- [42] Sjostrom , Tomas , “ Implementation and Information in Teams ” , *Economic Design* , 1996 , 1 , 327—341.
- [43] Tirole , Jean , “ Collusion and the Theory of Organizations ” , *Advances in Economic Theory , World Congress of the Economic Society* , 1992.
- [44] Veen , Thomas , “ Optimal Contracts for Teams : A Note on the Results of McAfee and McMillan ” , *International Economic Review* , 1995 , 36 , 1051—1056.

Moral Hazard in Teams Revisited

BAOMIN DONG

(*Xiamen University & Concordia University*)

Abstract This paper addresses the classical question of the free-riding problem in a two-person managerial team. Unlike the pure moral hazard models , we assume that individual entrepreneurial abilities also affect team output. Using a two-period model , we show that in an Alchian-Demsetz firm , even in a finite period game setting , effort levels of both team members are higher than what are commonly perceived to be achievable. We argue that this is due to the partial mutual observability between the team members. We then argue that the existence of a self-enforcing mechanism in managerial teams alleviates free riding and may be the reason for the team to persist.

JEL Classification D73 , L22 , D82