

文章编号:1000-582X(2006)12-0136-05

## 基于隐性边合约的团队合作激励机制\*

魏光兴<sup>1,2</sup>,蒲勇健<sup>2</sup>,覃燕红<sup>2</sup>

(1. 重庆交通大学管理学院,重庆 400074;2. 重庆大学经济与工商管理学院,重庆 400030)

**摘要:**针对团队激励内在的搭便车问题,以动态博弈论为分析工具,通过引入团队生产中存在横向监督这一合理假设条件,研究设计了一种基于隐性边合约的团队合作动态激励机制.理论分析表明,这种在第一阶段采用严格群体激励相容合约,在第二阶段采用个体激励相容合约的动态激励机制,通过两阶段重复博弈就能够在风险回避和随机生产过程的一般条件下唯一地实施团队合作.

**关键词:**隐性边合约;横向监督;团队合作;博弈论

**中图分类号:**C962

**文献标识码:**A

团队生产存在搭便车问题,结果难以实现团队合作.为此,Alchian和Demsetz(1972)认为必须引入外在监督<sup>[1]</sup>,McAfee和McMillan(1991)设计了一种组合线性激励合约<sup>[2]</sup>,Holmstrom(1982)给出了预算不平衡的团队奖励和团队惩罚机制<sup>[3]</sup>,Rasmusen(1988)设计了预算平衡的大屠杀合约(Massacre Contract)和替罪羊合约(Scapegoat Contract)<sup>[4]</sup>,Jeon(1996)给出了基于声誉效应(Reputation Effect)的隐性激励(Implicit Incentive)机制<sup>[5]</sup>.

这些研究都不能在风险回避和随机生产过程的一般条件下实现团队合作,因为他们都忽略了团队生产中存在的横向监督,即团队成员在一起工作因而可以无成本的相互观察到对方的努力情况.根据充分统计量原则<sup>[3,6]</sup>,任何反映代理人努力的信息都应用于激励,横向监督就是这样一种信息.在动态博弈中,横向监督能够在团队成员之间签订隐性边合约(Implicit Side Contract).显性激励和隐性激励是互补的<sup>[7]</sup>,结合隐性边合约设计激励机制是实现团队合作的一个新的研究视角.

Che和Yoo(2001)作了类似的研究,指出联合业绩评价(Joint Performance Evaluation)通过隐性边合约,能够在无限重复博弈中同时实现多个独立代理人的最优激励<sup>[8]</sup>.下文研究将证明,第一阶段采用严格群体激励相容合约(Contract of Group Incentive Com-

patibility)、第二阶段采用个体激励相容合约(Contract of Individual Incentive Compatibility)的动态激励机制,充分激发和利用了隐性边合约的激励功能,通过两阶段重复博弈就能够在风险回避和随机生产过程的一般条件下唯一实施团队合作.Hart和Holmstrom(1987)、Tirole(1991)指出,研究隐性边合约时假设无限期重复博弈是不合理的,而只需研究两阶段重复博弈<sup>[9-10]</sup>.而上述动态激励机制在两阶段重复博弈就能实现团队合作,因此是合理的.事实上,在两阶段重复博弈中就能实现团队合作,在多阶段以及无限期重复博弈中就更能够实现团队合作.

### 1 基本假设

为了便于论述和必要的数学简化,不失一般性地做如下假设:

1) 团队生产只包括2个成员A和B,二者是同质的.每个成员都可以选择表示合作的高水平努力 $e^H$ 和表示搭便车的低水平努力 $e^L$ ,用向量 $e = (e_A, e_B)$ 表示A和B的努力组合.团队生产过程是随机的,团队产出是成员努力和外在随机因素共同作用的结果,可能是高水平的 $x^H$ ,也可能是低水平的 $x^L$ .进一步隐去随机因素,用 $prob(x|e)$ 表示当努力组合为 $e$ 时而团队产出为 $x$ 的概率,满足一阶随机占优(First Order Stochastically Dominated)条件,即有 $prob(x^H|e^H, e^H) >$

\* 收稿日期:2006-06-28

基金项目:教育部人文社会科学规划基金项目(02JA790062).

作者简介:魏光兴(1977-),男,重庆万州人,重庆交通大学副教授,重庆大学博士研究生,主要从事博弈论与人力资源管理研究.

$prob(x^H | e^H, e^L) = prob(x^H | e^L, e^H) > prob(x^H | e^L, e^L)$ .

2) 团队成员的努力成本函数为  $c(e)$ , 满足  $c' \geq 0$ ,  $c'' > 0$  和  $c(0) = c'(0) = 0$ , 不变绝对风险回避度为  $\rho$ , 效用函数为  $U(w, e) = -\exp(-\rho(w - c(e)))$ . 其中,  $w(x)$  为委托人依据团队产出  $x$  向每个团队成员支付的工资, 也就是委托人提供的激励合约. 由于委托人不能观察到各个成员的努力情况, 也就不能区分合作者和搭便车者, 因此对两个成员的工资支付是相同的. 团队成员的目标是最大化自己的效用, 从而根据激励合约  $w(x)$  选择自己的努力水平. 如果两个成员都选择了高水平努力  $e^H$ , 那么就实现了团队合作.

3) 每个成员的保留效用都为  $\bar{U}$ , 计算可得其确定性等价等于  $\theta = -\frac{1}{\rho} \ln(-\bar{U})$ . 当团队产出为  $x^H$  时, 每个成员得到工资  $w(x^H)$ ; 当团队产出为  $x^L$  时, 每个成员得到工资  $w(x^L)$ . 令  $B = w(x^H) - w(x^L)$  表示团队产出是  $x^H$  时的奖金, 则以概率  $P$  获得奖金  $B$  的确定性等价为:

$$f(B, P) = -\frac{1}{\rho} \ln(1 - P + Pe^{-\rho B}). \quad (1)$$

其中,  $P$  为团队产出为  $x^H$  的概率, 由概率分布  $prob(x|e)$  决定. 计算得, 有  $f_p(B, P) > 0$ ,  $f_B(B, P) > 0$  和  $f_{BP}(B, P) > 0$  成立, 这里的右下脚标表示关于该变量的(交叉)偏导数.

4) 团队生产中存在横向监督, 即成员之间可以无成本的观察到对方的努力状况, 这是因为他们在一起工作. 委托人不能观察到任何团队成员的努力状况,

因为他并不参与团队生产. 委托人是风险中性的, 其目标是最大化自己的期望收益(等于团队产出减去支付给团队成员的工资), 因而设计恰当的激励机制用最小的工资支付成本去激励团队合作.

5) 以上假设为博弈各方的共同知识.

## 2 静态激励机制

为了后文论述方便, 也为了提供一个比较标准, 首先分析两种典型的静态激励合约.

### 2.1 群体激励相容合约

群体激励相容合约是满足群体激励相容约束和参与约束的合约. 其中, 群体激励相容约束使团队成员都工作即努力组合  $(e^H, e^H)$  占优于都偷懒即努力组合  $(e^L, e^L)$ , 用确定性等价表示为:

$$\begin{aligned} f[B^C, prob(x^H | e^H, e^H)] - c(e^H) &\geq \\ f[B^C, prob(x^H | e^L, e^L)] - c(e^L). \end{aligned} \quad (2)$$

其中,  $w^C(x^L)$  和  $B^C$  分别为群体激励相容合约下, 团队产出是低水平时的工资, 和团队产出是高水平时的奖金. 参与约束为:

$$w^C(x^L) + f[B^C, prob(x^H | e^H, e^H)] - c(e^H) \geq \theta. \quad (3)$$

分析可得, 均衡时 2 个约束条件都是紧的. 根据紧的约束条件(2)和(3)计算可得, 在群体激励相容合约下两个团队成员之间用确定性等价表示的支付矩阵(见表 1).

表 1 支付矩阵

		偷懒/搭便车	努力工作/合作
偷 懒	$\theta$		$\theta + [f(B^C, prob(x^H   e^H, e^L)) - f(B^C, prob(x^H   e^L, e^L))]$
	$\theta$		$\theta - [f(B^C, prob(x^H   e^H, e^L)) - f(B^C, prob(x^H   e^L, e^L))]$
工 作	$\theta - [f(B^C, prob(x^H   e^H, e^L)) - f(B^C, prob(x^H   e^L, e^L))]$		$\theta$
	$\theta + [f(B^C, prob(x^H   e^H, e^L)) - f(B^C, prob(x^H   e^L, e^L))]$		$\theta$

在这个博弈中, 每一个团队成员都有 2 个战略选择, 即合作和搭便车. 根据  $f_p(B, P) > 0$  和团队产出概率分布的性质计算可知, 虽然都努力工作的努力组合  $(e^H, e^H)$  弱占优于都搭便车的努力组合  $(e^L, e^L)$ , 但是搭便车是每一个团队成员的严格占优战略, 团队成员处于囚徒困境博弈中, 结果都搭便车的努力组合  $(e^L, e^L)$  是唯一的纳什均衡. 所以, 群体激励相容合约不能解决搭便车问题, 也不能实现团队合作.

### 2.2 个体激励相容合约

个体激励相容合约是满足个体激励相容约束和参

与约束的合约. 其中, 个体激励相容约束使团队成员在对方选择工作  $(e^H)$  时选择工作  $(e^H)$  占优于选择偷懒  $(e^L)$ , 用确定性等价表示为:

$$\begin{aligned} f[B^I, prob(x^H - e^H, e^H)] - c(e^H) &\geq \\ f[B^I, prob(x^H | e^L, e^H)] - c(e^L). \end{aligned} \quad (4)$$

其中,  $w^I(x^L)$  和  $B^I$  分别为个体激励相容合约下, 团队产出是低水平时的工资, 和团队产出是高水平时的奖金. 参与约束为:

$$w^I(x^L) + f[B^I, prob(x^H | e^H, e^H)] - c(e^H) \geq \theta. \quad (5)$$

类似的,均衡时2个约束条件都是紧的.根据紧的约束条件(4)和(5)计算可得,在个体激励相容合约

下两个团队成员之间以确定性等价表示的支付矩阵(见表2).

表2 支付矩阵

	偷懒/搭便车	努力工作/合作
偷	$\theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H   e^L, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H   e^L, e^L))]$	$\theta$
懒	$\theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H   e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H   e^L, e^L))]$	$\theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H   e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H   e^L, e^H))]$
工	$\theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H   e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H   e^H, e^L))]$	$\theta$
作	$\theta$	$\theta$

根据  $f_p(B, P) > 0$  和团队产出概率分布的性质计算可知,在这个博弈中虽然都工作的努力组合  $(e^H, e^H)$  是一个纳什均衡,但不是唯一的纳什均衡,因为在其它3个战略组合中要么  $(e^L, e^L)$  是纳什均衡,要么  $(e^L, e^H)$  和  $(e^H, e^L)$  是纳什均衡.所以,在个体激励相容合约下,委托人面临实施问题(Implementation Problems),均衡结果并不一定是团队合作,结果个体激励相容合约不能唯一实施团队合作.

### 3 动态激励机制

已经证明,在静态博弈中,群体激励相容合约不能实现团队合作,个体激励相容合约不能唯一实施团队合作.但是,在动态博弈中,团队合作却可能唯一出现,因为横向监督会在团队成员之间形成隐性边合约,这种隐性边合约会进一步规定报复机制,而可行且可信的(用博弈论的术语讲,就是满足序列理性(Sequential Rationality))报复机制能够阻止搭便车行为从而实现团队合作.笔者将设计一种基于隐性边合约的动态激励机制,使报复机制是可行的(团队成员搭便车获得的收益小于被报复所遭受的损失),而且是可信的(实施报复惩罚对方的搭便车行为并不会损害自己的利益),因此即使在风险回避和随机生产过程的一般条件下通过两阶段重复博弈就能实现团队合作.

具体而言,这种动态激励机制在第1阶段采用群体激励相容合约,而在第2阶段采用个体激励相容合约.其中,每一个团队成员都采取如下的冷酷战略:第1阶段我合作即采取高水平努力  $e^H$ ,如果对方在第1阶段也合作采取高水平努力  $e^H$ ,那么我在第2阶段仍然合作继续采取高水平努力  $e^H$ ,否则在第二阶段我将不合作而选择低水平努力  $e^L$ .这里,团队成员通过自己下一阶段的不合作行为来报复惩罚对方上一阶段的搭便车行为.下面将证明,这样的冷酷战略能够实现团队合作:一方面,在第1阶段搭便车所获收益小于在第2阶段被报复惩罚所遭受的损失,即报复机制是可行的;另一方面,在第2阶段报复惩罚对方在第1阶段的搭便车行为不会损害自己的利益,即报复机制是可

信的.

在第1阶段:若某个成员如A在对方即B合作时搭便车,那么在支付矩阵1中,分析可知A将获得确定性等价  $CE_1 = \theta + [f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^G, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))]$ ,其中的  $f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^G, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))$  为A在第一阶段搭便车所获得的收益.

在第2阶段:根据团队产出概率分布的不同情形,分2种情况讨论.下文将证明,在任何情况下报复机制都是可行的也都是可信的.

$$1) f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L)) > f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H)). \quad (6)$$

从支付矩阵2分析可得,当B实施报复选择偷懒时,A肯定会选择努力工作.于是,A在第2阶段获得确定性等价  $CE_2 = \theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H))]$ ,其中A在第2阶段被报复所遭受的损失为  $f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H))$ .

由式(2)和(4)得:

$$f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H)) = f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^G, \text{prob}(x^H | e^L, e^L)). \quad (7)$$

又由  $f_p(B, P) > 0$  和  $\text{prob}(x^H | e^H, e^H) > \text{prob}(x^H | e^H, e^L)$  得:

$$f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)). \quad (8)$$

代入式(7)得:

$$f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H)) > f(B^G, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L)). \quad (9)$$

上式的左边是A在第二阶段被报复遭受的损失,右边是A第一阶段搭便车获得的收益,即第2阶段被报复遭受的损失大于第1阶段搭便车获得的收益.从而证明了报复机制是可行的,它确实会阻止搭便车行为.

下面证明,采取不合作行为以报复惩罚A,是B在

第2阶段的占优战略,即报复机制也是可信的. 在支付矩阵2中,分析B在第1阶段的战略选择:如果B实施报复选择偷懒,那么根据以上分析可知,第1阶段的搭便车者A会选择努力工作,结果B得到确定性等价 $\theta$ ;相反,如果B不实施报复继续选择努力工作,那么第1阶段的搭便车者A会继续搭便车,结果B得到确定性等价 $\theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L))]$ . 可见,B实施报复得到的确定性等价大于不实施报复所得到的确定性等价,那么B一定会实施报复以惩罚第一阶段搭便车的A. 这样,就证明了报复机制也是可信的.

$$2) f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L)) \leq f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^H)). \quad (10)$$

从支付矩阵2分析可得,当B选择偷懒时A肯定也会选择偷懒(注:当(10)取等式时,A选择偷懒与选择努力工作是无差异的,假设A选择偷懒. 事实上,分析可知,无论A选择偷懒还是选择努力工作,都不会影响分析结果.) 于是,A在第2阶段获得确定性等价 $CE'_2 = \theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))]$ ,其中A在第2阶段被报复所遭受的损失为 $f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))$ .

根据 $f_{BP}(B, P) > 0$ ,  $f_p(B, P) > 0$ ,  $\text{prob}(x^H | e^L, e^H) > \text{prob}(x^H | e^L, e^L)$ 和(7)式应用反证法可以证明(过程略),有 $B^l > B^c$ . 于是,根据 $B^l > B^c$ 和 $f_{BP}(B, P) > 0$ 得 $f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L)) > f(B^c, \text{prob}(x^H | e^H, e^L)) - f(B^c, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))$ .

$$(11)$$

上式的左边就是A在第2阶段被报复遭受的损失,右边就是A第2阶段搭便车获得的收益,第2阶段被报复遭受的损失大于第1阶段搭便车获得的收益. 从而证明了此时报复机制也是可行的,它仍然会阻止搭便车行为.

现证明,此时报复机制同样也是可信的,采取不合作行为以报复惩罚A仍然是B在第2阶段的占优战略. 在支付矩阵2中,分析B在第2阶段的战略选择:如果B实施报复选择不合作行为,那么根据以上分析可得A也会选择偷懒行为,结果B得到的确定性等价 $CE_B^1 = \theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^L, e^L))]$ ;如果B不实施报复则A继续搭便车,结果B得到确定性等价 $CE_B^2 = \theta - [f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^H)) - f(B^l, \text{prob}(x^H | e^H, e^L))]$ . 由本部分的前提条件式(10)计算可得 $CE_B^1 > CE_B^2$ ,所以B一定会实施报复选择偷懒以惩罚第1阶段搭便车的A. 这样,就证明了此时报复机制仍然是可信的.

综合以上2种情况,报复机制一定是可行的也是

可信的. 第1阶段的搭便车者一定会在第2阶段被报复,在第2阶段被报复惩罚所遭受的损失一定大于在第1阶段搭便车所获得的收益,而且实施报复惩罚对方上一阶段的搭便车行为并不会损害自己的利益,结果两个阶段都没有人搭便车,从而实现了团队合作.

但是,双方两阶段都选择高水平努力工作(即团队合作)并不是唯一的子博弈精炼均衡. 分析可知,双方在第1阶段都选择低水平努力(因为在支付矩阵1中它的支付等价于都选择高水平努力工作时的支付),然后在第2阶段都选择高水平努力工作,也是一个子博弈精炼均衡. 为了使两阶段都选择合作成为唯一的子博弈精炼均衡,在规定第1阶段的群体激励相容合约时,必须使双方都选择努力工作的努力组合 $(e^H, e^H)$ 严格地占优于双方都选择偷懒的努力组合 $(e^L, e^L)$ ,这只需要在取等式的(2)式右边加上一个正的无穷小量. 经过这样一个微小修正后,可以证明双方在两阶段都选择高水平努力工作(即团队合作)将成为唯一的子博弈精炼均衡. 于是,第1阶段采用严格群体激励相容合约、第2阶段采用个体激励相容合约的动态激励机制充分激发和利用了团队生产横向监督规定的隐性边合约的内在激励机制,使隐性边合约规定的报复机制既是可行的也是可信的,能够唯一实施团队合作.

此外,以上动态激励机制隐含的假设团队成员会坚持与委托人的长期(两阶段)合约关系,即不会在第1阶段结束后终止与委托人的合约关系. 但是,第1阶段的搭便车者有在第1阶段结束后终止合约关系的动机,因为这样可占有第1阶段搭便车获取的收益却可以避免第2阶段被报复惩罚所遭受的损失. 而第1阶段的合作者也知道搭便车者会在第1阶段结束后退出团队生产关系,从而对搭便车者的报复威胁是无效的. 结果,双方在第1阶段都会选择低水平努力,不能实现团队合作. 解决这一问题的一个简单方法是实施延期报酬制度<sup>[11]</sup>,在第2阶段末一次性地支付两阶段的工资. 这样,所有团队成员都会维持与委托人的两阶段合约关系,从而避免了中途退出问题. 从更长期的关系来讲,上述动态激励机制规定的“两阶段”其实是长期关系中的一个周期. 委托人在每个周期都实施上述动态激励机制,而在每个周期期末支付工资,就一定能够实现团队合作.

## 4 结论

与单个成员的努力和产出不能单独衡量一样,横向监督是团队生产的一个基本特征,因为团队成员在一起工作从而可以无成本的观察到对方的努力状况.

上文通过增加横向监督这一合理的团队生产假设条件,得到了在风险回避和随机生产过程的一般性条件下在两阶段重复博弈中就能唯一实施团队合作的激励机制. 该动态激励机制充分激发和利用了隐性边合约的激励功能,与外在激励机制提供的显性激励相互补充. 这一研究视角和研究结论是对现有研究的拓展.

#### 参考文献:

- [1] ALCHIAN A A, DEMSETA H. PRODUCTION, Information Costs and Economic Organization[J]. American Economic Review, 1972, 62(2): 777-795.
- [2] MCAFEE P, MCMILLAN J. Optimal Contracts for Teams[J]. International Economic Review, 1991, 32(3): 561-577.
- [3] HOLMSTROM B. Moral Hazard in Teams [J]. Bell Journal of Economics, 1982, 12(4): 324-340.
- [4] RASMUSEN E. Moral Hazard in Risk-Averse Teams [J]. Rand Journal of Economics, 1988, 18(2): 528-535.
- [5] JEON S. Moral Hazard and Reputational Concerns in Teams: Implications for Organizational Choices[J]. International Journal of Industrial Organization, 1996, 14(3): 297-315.
- [6] HOLMSTROM B. Moral Hazard and Observability[J]. Bell Journal of Economics, 1979, 9(2): 74-91.
- [7] GIBBONS R, MURPHY J. Optimal Incentive Contracts in the Presence of Concerns: Theory and Evidence[J]. Journal of Political Economy, 1992, 100(2): 468-505.
- [8] CHE Y K, YOO S W. Optimal Incentives for Teams[J]. American Economic Review, 2001, 91(4): 525-541.
- [9] HART H, HOLMSTROM B. The Theory of Contracts[A]. Invited Papers for the Fifth World Congress of the Econometric Society[C]. Cambridge University Press, 1987.
- [10] TIROLE J. Collusion and the Theory of Organizations[M]. Invited Papers for the Sixth World Congress of the Econometric Society. Cambridge University Press, 1992.
- [11] 爱德华·拉舍尔. 人事管理经济学[M]. 北京:北京大学出版社, 2000.
- [12] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海:上海三联出版社, 上海人民出版社, 1996.

## Incentive Mechanism for Team Cooperation Based on Implicit Side Contract

WEI Guang-xing<sup>1,2</sup>, PU Yong-jian<sup>2</sup>, QIN Yan-hong<sup>2</sup>

(1. College of Management, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China;

(2. College of Economics and Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

**Abstract:** Aiming at the free-riding problem in team incentive, this paper designs a dynamic incentive mechanism based on implicit side contract with dynamic game theory by introducing the reasonable assumption that there is horizontal monitor in team production. The theoretic analysis indicates that the dynamic incentive mechanism, in which a strict group incentive compatibility contract is taken at the first stage and an individual incentive compatibility contract is taken at the second stage, can implement team cooperation uniquely in the general condition of risk aversion and stochastic production by only two stage repeated game.

**Key words:** implicit side contract; horizontal monitor; team cooperation; game theory

(编辑 陈移峰)