

张 蕾. 博弈论视角下的基层农技推广机构管理制度[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(3): 415-417.

# 博弈论视角下的基层农技推广机构管理制度

张 蕾

(内蒙古师范大学经济学院, 内蒙古呼和浩特 010022)

**摘要:**在委托代理理论的框架下,从博弈论的视角剖析管理制度在基层农技推广机构和农技员博弈过程中发挥的作用,并结合农技推广工作实际提出基层农技推广机构管理制度的具体安排。基层农技推广机构对农技员实施监督有重要意义,管理制度要选择满足农技员参与约束与激励相容约束的最优激励合同。

**关键词:**博弈论;基层;农技推广机构;农技员

**中图分类号:** F324.3    **文献标志码:** A    **文章编号:** 1002-1302(2014)03-0415-03

2013年中央一号文件明确提出,建设中国特色现代农业,必须建立完善的农业社会化服务体系。要强化农业公益性服务职能,继续实施基层农业技术推广体系改革与建设项目,进一步健全机构体系,稳定人员队伍,切实提升农技推广服务能力。我国农业技术推广工作实行农业技术推广机构与农业科研单位、学校、农民专业合作社、涉农企业、群众性科技组织、农民技术人员等相结合的推广体系。其中,国家农业技术推广机构属于公共服务机构,是推广体系的主体,它在计划经济体制和传统农业生产水平基础上建立,在开展公益性农业技术推广服务、实施科教兴农和支持保护农业方面发挥了重要作用。随着社会主义市场经济体制的确立和农业、农村经济的发展,国家公共农业技术推广体系管理体制不顺、推广机制不活、保障条件不足等问题逐渐凸显<sup>[1]</sup>。由于缺乏健全的管理体制,现行的农技推广体系出现了人事分离、条块分割的现象<sup>[2]</sup>,农业技术推广人员“在编不在岗,在岗不在职”“干与不干一个样,干多干少一个样”,沿用一种低水平的“大锅饭”分配制度,普遍缺乏成长动力与安全保障<sup>[3-5]</sup>。农业技术越来越不能被有效地推广到农村基层。因此,国家对公共农业技术推广体系实施了一系列改革,学者们也从不同角度给

出了相应解决对策。张俊飏指出,要制定适宜的激励政策,通过增加投入、改善推广环境和条件来促进农技员实现事业;通过职称晋升、宣传表彰满足农技人员追求自我价值的需要<sup>[6]</sup>。孙联辉从体制角度出发,提出建立宏观政府启动与微观行为主体利益诱导相结合的农业技术推广体系和运行机制<sup>[7]</sup>。申红芳等研究表明,在对农业技术推广人员激励的过程中,要正确处理“物质激励”与“精神激励”的关系<sup>[8]</sup>。本研究拟定在委托代理理论的框架下,从博弈论视角剖析管理制度在基层农业技术推广机构和推广人员博弈过程中发挥的作用,以期有效约束和激励推广人员的推广行为。

## 1 概念界定

农业技术推广机构是指在国家公共农业技术推广体系中,负责农业技术推广工作的全民事业单位。按照推广机构的层级设计,我国农业技术推广体系在纵向层次上形成了国家、省、地、县、县以下等5个层次。其中国家在县及县以下为推广农业、林业、畜牧、渔业、农机、水利、经营管理等技术而设立的全民事业单位称为基层农技推广机构。与基层农技推广机构概念相对应,处于县及县以下农技推广机构的推广人员被称为基层农技推广人员(以下简称农技员),他们直接面向农村和农民,是农业技术推广工作“最后一公里”得以实现的主体。在农技推广工作中,基层农技推广机构不能直接观测到农技员在技术推广工作中选择了什么行动,依据委托代理理论,基层农技推广机构与农技员之间形成了一种信息不对称条件下的委托代理关系,其中基层农技推广机构是委托人,农技员是代理人。

收稿日期:2013-07-22

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金(编号:12YJC790265);内蒙古自治区高校人文社会科学民族学重点研究基地项目(编号:11MZXJD008);内蒙古师范大学高层次人才科研启动项目(编号:YTRC12007)。

作者简介:张 蕾(1981—),女,内蒙古呼和浩特人,博士,讲师,主要从事农业经济管理研究。E-mail:rubyzhanglei@163.com。

[2]刘伟华,刘彦平,刘秉镰.绿色农产品供应链封闭化改造方法及其实践研究[J].软科学,2010,24(4):48-52.

[3]郑建峰.建立农产品封闭供应链体系探索[J].湖北农业科学,2011,50(21):4506-4508.

[4]谭 丹,朱玉林.基于协同理论的农产品绿色供应链实现模式[J].经济问题,2011(1):88-90.

[5]Clausen J, Hansen J, Larsen J. Disruption management[J]. OR/MS Today, 2001, 28(5):40-43.

[6]刘红生.绿色供应链的重整与优化[J].商业时代,2012(35):38-39.

[7]王多宏,杨太伦,李 萍.我国绿色农产品封闭供应链理论体系

研究[J].生产力研究,2010(3):62-64.

[8]彭建仿.供应链关系优化与农产品质量安全—龙头企业与农户共生视角[J].中央财经大学学报,2012(6):48-53.

[9]潘经强.河南农产品供应链协同风险的预警及防范[J].物流技术,2013(5):419-421.

[10]Pan J Q. Research on the performance evaluation and advancing path of Henan agricultural products e-marketing[J]. Asian Agricultural Research, 2013, 5(3):109-112.

[11]李建伟.物联网背景下农产品供应链的优化[J].河南农业科学,2011,40(8):10-12.

## 2 基层农技推广机构与农技员之间的博弈

博弈论考察人的决策行为。在利益关联的多个决策主体中,每个决策主体都选择能使自己效用最大化的策略,并且每个决策主体的最佳决策选择都要考虑到其他决策主体的策略选择。基层农技推广机构追求推广工作绩效的最大化,农技员满足“经济人”的人性假设,是个人利益最大化的追求者。基层农技推广机构与农技员作为2个博弈主体,相互制约、相互合作,都要在对方决策行为的前提下做出决策。假定基层农技推广机构为了使农技员的行为更好地为实现推广机构的工作目标而服务,主要采取监督和不监督2种策略;而农技员在从事推广工作中也有偷懒和努力工作2种策略。在此基础上做出如下假设:(1)农技员选择偷懒时,推广机构的工作绩效低于农技员选择努力工作时的工作绩效;(2)推广机构对农技员偷懒的处罚高于农技员偷懒获得的额外收益,也高于农技推广机构监督农技员的成本;(3)农技员选择努力工作时,推广机构工作绩效好,农技员按合约应得的收益也高,但这种方式增加的收益仍然低于农技员偷懒时所得到的额外收益。基层农技推广机构与农技员之间的博弈模型见表1。

表1 基层农技推广机构与农技员的博弈模型

农技员	推广机构	
	监督( $r$ )	不监督( $1-r$ )
选择偷懒( $\theta$ )	$F(R_A) + V - \beta$ $R_A - F(R_A) - \alpha + \beta - V$	$F(R_A) + V$ $R_A - F(R_A) - V$
选择努力工作( $1-\theta$ )	$F(R_S)$ $R_S = F(R_S) - \alpha$	$F(R_S)$ $R_S - F(R_S)$

注: $R_A$ 是农技员选择偷懒时创造的推广工作绩效; $R_S$ 是农技员选择努力工作时创造的推广工作绩效; $F(R)$ 是农技员从事农业技术推广工作应得的收益,是 $R$ 的函数,且 $\frac{\partial F(R)}{\partial R} > 0$ ;  $\alpha$ 是基层农技推广机构监督农技员所需成本; $\beta$ 是农技推广机构对农技员偷懒的处罚; $V$ 是农技员偷懒所得的额外收益。

表1中,根据假设前提, $R_S > R_A$ , $\beta > V$ , $\beta > \alpha$ , $V > F(R_S) - F(R_A)$ ,因为 $R_S > R_A$ , $\frac{\partial F(R)}{\partial R} > 0$ ,则 $F(R_S) > F(R_A)$ 。

如果农技员选择努力工作,由于 $R_S - F(R_S) - \alpha < R_S - F(R_S)$ ,基层农技推广机构便会选择不监督;而当基层农技推广机构选择不监督时,由于 $V > F(R_S) - F(R_A)$ ,则 $F(R_S) < F(R_A) + V$ ,农技员便会选择偷懒;当农技员选择偷懒时,由于 $\beta > \alpha$ ,所以 $R_A - (R_A) - \alpha + \beta - V > R_A - F(R_A) - V$ ,基层农技推广机构会选择监督;而当基层农技推广机构选择监督时,由于 $\beta > V$ , $F(R_S) > F(R_A)$ ,所以 $F(R_A) + V - \beta < F(R_S)$ ,则农技员又会选择努力工作。因此,该博弈矩阵不存在纯策略的纳什均衡。但是,基层农技推广机构和农技员之间会随机选择不同策略的概率分布,假设基层农技推广机构分别以 $r$ 、 $1-r$ 的概率选择监督和不监督,农技员分别以 $\theta$ 、 $1-\theta$ 的概率选择偷懒和努力工作。根据博弈理论,基层农技推广机构选择监督的概率一定要使农技员在选择偷懒和努力工作时的期望收益相等,即:

$$r \cdot F(R_S) + (1-r)F(R_S) = r[F(R_A) + V - \beta] + (1-r)[F(R_A) + V] \quad (1)$$

同样,农技员选择偷懒的概率一定要使推广机构选择监

督和不监督时的期望收益相等,即:

$$\theta[R_A - F(R_A) - \alpha + \beta - V] + (1-\theta)[R_S - F(R_S) - \alpha] = \theta[R_A - F(R_A) - V] + (1-\theta)[R_S - F(R_S)] \quad (2)$$

整理公式(1)、(2)可得出纳什均衡点( $r^*$ ,  $\theta^*$ ),其中:

$$r^* = [F(R_S) - F(R_A) + V] / \beta \quad (3)$$

$$\theta^* = \alpha / \beta \quad (4)$$

( $r^*$ ,  $\theta^*$ )是基层农技推广机构和农技员收益的最大值。推广机构以 $r^* = [F(R_S) - F(R_A) + V] / \beta$ 的概率选择监督,农技员以 $\theta^* = \alpha / \beta$ 的概率选择偷懒,这是双方行为选择的混合策略纳什均衡点,对应双方的最佳行为选择,即如果一方行为不变,另一方在理性选择下没有积极性去打破这种均衡。当推广机构的监督概率小于 $r^*$ 时,农技员的最佳选择是偷懒;当基层农技推广机构监督概率大于 $r^*$ 时,农技员的最佳选择是努力工作。因此,将基层农技推广机构监督的概率 $S_1 = \{r | r \in (0, r^*)\}$ 称为农技员偷懒的选择空间; $S_2 = \{r | r \in (r^*, 1)\}$ 称为农技员努力工作的选择空间。当农技员选择偷懒行为的概率小于 $\theta^*$ 时,基层农技推广机构的最佳选择是不监督;当农技员选择偷懒行为的概率大于 $\theta^*$ 时,基层农技推广机构的最佳选择是监督,因此称农技员选择偷懒行为的概率 $S_3 = \{\theta | \theta \in (0, \theta^*)\}$ 为基层农技推广机构不监督的空间, $S_4 = \{\theta | \theta \in (\theta^*, 1)\}$ 推广机构的监督空间。

基层农技推广机构选择监督或不监督的概率受到 $\beta$ 、 $V$ 的影响。当 $\beta$ 越小、 $V$ 越大时,即基层农技推广机构对农技员偷懒行为的处罚越轻,农技员偷懒所得的收益越大时,农技员就越有可能侵犯基层农技推广机构的利益,农技推广机构选择监督的可能性就越大。反之, $\beta$ 越大、 $V$ 越小时,即基层农技推广机构对农技员偷懒行为的处罚越重,农技员偷懒所得的收益越小,农技员侵犯农技推广机构利益的可能性就越小,基层农技推广机构不监督的可能性就越大。

农技员选择偷懒或努力工作的行为概率受到 $\beta$ 、 $\alpha$ 的影响。 $\beta$ 越小、 $\alpha$ 越大时,即基层农技推广机构对农技员偷懒行为的处罚越轻,基层农技推广机构监督农技员的成本越高,农技员就越有可能侵犯推广机构的利益,农技员选择偷懒的可能性就越大。反之, $\beta$ 越大、 $\alpha$ 越小,即基层农技推广机构对农技员偷懒行为的处罚越重,基层农技推广机构监督农技员的成本越低,农技员侵犯农技推广机构利益的可能性就越小,农技员选择努力工作的可能性就越大。

## 3 基层农技推广机构管理制度的最优激励设计

在农技推广工作中,推广服务对象是大量分散的小规模农户,这增加了基层农技推广机构对农技员技术推广行为进行有效监督的难度,依据上述分析,农技员选择偷懒行为的概率相对较大。而对于农技推广机构来说,农技员偷懒的可能性越大,选择监督的可能性也就越大。基层农技推广机构和农技员之间存在博弈,而这种博弈必须在管理制度安排的既定框架下进行。因为制度的本质就是一种博弈规则,它对参与博弈的双方都应具有约束力。博弈规则不同,参与人的策略选择就会不同,双方博弈的结果自然就会不同<sup>[9]</sup>。

基层农技推广机构很难观察到农技员的行动 $\alpha$ 和自然状态 $\theta$ ,即委托人与代理人之间信息非对称。假定农技员在农技推广工作中的行为表现 $\alpha$ 有 $L$ 、 $H$ 2个可能取值,其中 $L$

代表农技员偷懒,  $H$  代表农技员努力工作。  $\Theta$  是  $\theta$  的取值范围,  $\theta$  在  $\Theta$  上的分布函数和密度函数分别为  $G(\theta)$  和  $g(\theta)$ 。在农技员选择行为  $\alpha$  后, 外生变量  $\theta$  随之产生。  $\alpha, \theta$  共同决定了一个可测结果  $\pi(\alpha, \theta)$ 。假定  $\pi$  是  $\alpha$  的严格递增的凹函数,  $\pi$  的最小可能值是  $\underline{\pi}$ , 最大可能值是  $\bar{\pi}$ 。如果农技员努力工作 ( $\alpha = H$ ),  $\pi$  的分布函数和分布密度函数分别为  $F_H(\pi)$  和  $f_H(\pi)$ ; 如果农技员偷懒 ( $\alpha = L$ ), 分布函数和分布密度函数分别为  $F_L(\pi)$  和  $f_L(\pi)$ 。即对于所有的  $\pi \in [\underline{\pi}, \bar{\pi}]$ ,  $F_H(\pi) \leq F_L(\pi)$ , 其中严格不等式至少对某些  $\pi$  成立, 分布函数满足一阶随机占优条件。就是说, 农技员努力工作时高绩效的概率大于偷懒时高绩效的概率, 如图 1 所示, 当  $\alpha$  是连续变量且  $F(\pi, \alpha)$  对  $\alpha$  可微时, 该假设意味着  $\partial F / \partial \alpha < 0$ 。

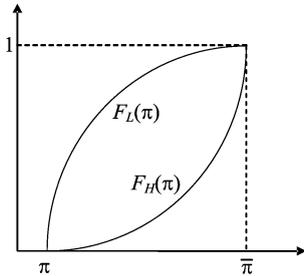


图1 一阶随机占优条件

委托人要根据可观测到的结果  $\pi(\alpha, \theta)$  来设计一个激励合同  $s(\pi)$ , 对代理人进行惩罚。假定委托人和代理人的效用函数分别为  $v[\pi - s(\pi)]$  和  $u[s(\pi)]$ , 其中  $v' > 0, v'' \leq 0; u' > 0, u'' \leq 0; c' > 0, c'' \leq 0$ , 即委托人和代理人都是风险规避或风险中性者。假定  $c(H) > c(L)$ , 即农技员努力工作的成本比偷懒的成本高, 在这个假设前提下, 如果基层农技推广机构只想选择  $\alpha = L$ , 那么它可以通过简单的规定  $s(\cdot) \equiv s$  来实现目标, 因为当  $s(\cdot) \equiv s$  时, 偷懒是农技员的最优选择。因此, 此处假定基层农技推广机构希望农技员选择  $\alpha = H$ 。此时, 农技员的激励相容约束意味着  $\partial s / \partial \pi \neq 0$ 。为了使农技员有足够的积极性主动选择努力工作, 基层农技推广机构要选择激励合同  $s(\pi)$  解下列最优化问题。

$$\max_{s(\pi)} v[\pi - s(\pi)] f_H(\pi) d\pi \quad (5)$$

$$s. t. (IR) \int u[s(\pi)] f_H(\pi) d\pi - c(H) \geq \bar{u} \quad (6)$$

$$(IC) \int u[s(\pi)] f_H(\pi) d\pi - c(H) \quad (7)$$

$$\geq \int u[s(\pi)] f_L(\pi) d\pi - c(L) \quad (8)$$

令  $\lambda, \mu$  分别表示参与约束  $IR$  和激励相容约束  $IC$  的拉格朗日乘数。那么, 上述最优化问题的一阶条件为:

$$-v'[s(\pi)] f_H(\pi) + \lambda u'[s(\pi)] f_H(\pi) + \mu u'[s(\pi)] f_H(\pi) - \mu u'[s(\pi)] f_L(\pi) = 0 \quad (9)$$

整理得出:

$$\frac{v'[\pi - s(\pi)]}{u'[s(\pi)]} = \lambda + \mu \left( 1 - \frac{f_L}{f_H} \right) \quad (10)$$

因为  $\mu = 0$  破坏了激励相容约束  $IC$ , 因此  $\mu > 0$ 。这样, 在基层农技推广机构与农技员之间信息非对称的情况下, 农技员的收入  $s(\pi)$  随似然率  $f_L/f_H$  的变化而变化。也就是说在非对称信息下, 农技员必须承担一些风险, 这就是由信息非对称引起的激励与保险的取舍。

在委托人设计激励合同  $s(\pi)$  时, 最重要的结果就是委托人可预测何种观测变量应该进入激励合同。假设除了  $\pi$  之外, 基层农技推广机构还可观测到其他变量, 称之为“充足统

计量”。基层农技推广机构将这些充足统计量放入  $s(\pi)$ , 对于最优激励合同的设计有重要意义。充足统计量的使用可通过农技员之间的比较剔除更多由于外部环境不确定性的影响, 从而使农技员被错误惩罚或错误奖励的可能性变小。

#### 4 结论与启示

基层农技推广机构和农技员之间存在博弈, 推广机构管理制度成为约束博弈双方的规则。要获得更有效、稳定的博弈均衡结果, 设定科学合理的管理制度必不可少。首先, 对农技员实施监督是有意义的, 因为监督可以提供更多关于农技员行动选择的信息, 从而可以减少农技员的风险成本。当然也必须考虑此时的监督成本。更为重要的是, 管理制度产生的机制要满足激励相容的原则, 因为不论基层农技推广机构如何奖惩农技员, 农技员总是会选择最大化效用水平的行动。因此, 基层农技推广机构不可能强迫农技员选择其希望的行动, 而只能选择满足农技员参与约束与激励相容约束的最优激励合同。

基于以上结论, 在建立基层农技推广机构管理制度时, 要注意以下几点: 第一, 要让农民参与、支持、监督农技推广工作, 采用实地抽查和农户调查的方式来监督农技员。这不仅可以解决基层农技推广机构无法直接观察到农技员在技术推广过程中选择了什么行动, 而且可以通过农技推广服务真正的受体来了解农技推广工作中存在的问题, 不断提升推广工作的质量。第二, 要建立农技推广责任制, 明确规定农技员推广工作的职责范围。将推广工作中对应指导的农户, 指导时间、次数、内容、方式和指导效果等方面进行明确规定, 即基层农技推广机构通过考察推广工作中“充足统计量”来更好地了解农技员的推广工作。第三, 要对农技员的推广工作开展绩效管理, 把上述农技员推广工作的职责范围和农民对农技推广服务满意度纳入到考评指标体系中, 以便更合理、客观地评价农技员的推广工作。第四, 绩效管理过程中, 要将绩效考评结果用于工资、奖金等物质激励, 以及与评选先进、职称评定挂钩的非物质激励手段, 遵循激励相容的原则, 不断提高农技员的工作积极性。

#### 参考文献:

- [1] 蒋和平, 孟俊杰. 我国农业技术推广的现状与改善对策[J]. 农业科技管理, 2007, 26(5): 61-64, 67.
- [2] 曹德国. 基层农技推广体系改革建设存在的问题及对策[J]. 现代农业科技, 2011(14): 378-379.
- [3] 智华勇, 黄季煜, 张德亮. 不同管理体制下政府投入对基层农技推广人员从事公益性技术推广工作的影响[J]. 管理世界, 2007(7): 66-74.
- [4] 陈守伦, 王航, 陈金发. 农技推广体系改革问题研究[J]. 中国农技推广, 2012(4): 4-5.
- [5] 徐玲. 基层农技推广体系存在的问题及发展对策[J]. 现代农业科技, 2012(16): 319.
- [6] 张俊鹰. 论农业技术推广模式的构建原理与运行机制[J]. 农业现代化研究, 1999(2): 91-94.
- [7] 孙联辉. 中国农业技术推广运行机制研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2003.
- [8] 申红芳, 王志刚. 基层农业技术推广人员的考核激励机制与其推广行为和推广绩效[J]. 中国农村观察, 2012(1): 67-81.
- [9] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996.