

·科学论坛·

国家自然科学基金资助项目负责人 科研信誉监管的博弈分析

汪俊

(合肥工业大学科研处, 合肥 230009)

[摘要] 作为我国科技法律体系中一部重要的法律制度,《国家自然科学基金条例》要求在自然科学基金项目管理中引入信誉管理机制,加强对基金项目负责人科研信誉行为的监督管理,这是维护科研诚信的重要手段。本文对信誉以及科研信誉等基本概念进行科学界定,在此基础上建立基金管理机构与基金项目负责人的混合战略博弈模型,并从监督范围、监督成本、科研失信的收益与处罚等方面对模型均衡解进行深入分析,据此提出相应的对策建议,以强化对项目负责人科研信誉的监管力度。

[关键词] 科研信誉, 监督, 博弈论

1 引言

《国家自然科学基金条例》^[1](以下简称“条例”)于2007年4月1日起正式施行。《条例》是科学基金管理的重要法律制度,对于推进科学基金依法管理、完善和发展科学基金制、繁荣基础研究、增强国家自主创新能力,具有重要的现实意义和深远的历史意义。《条例》也是在科学基金工作中倡导科学精神、维护科研诚信的重要制度规范。《条例》中规定基金管理机构应当建立项目负责人、评审专家和依托单位信誉档案,开展信誉评估,加强信誉管理,促进科研诚信建设。

《条例》第六条规定:“国务院自然科学基金管理机构负责管理国家自然科学基金,监督基金资助项目的实施”。《条例》第二十九条还规定:“基金管理机构应当对基金资助项目实施情况进行抽查,抽查时应当查看基金资助项目实施情况的原始记录”。相关的法律法规表明基金管理机构是约束项目负责人科研失信行为的一道重要“防火墙”,进一步加强对国家自然科学基金资助项目(以下简称基金项目)相关责任主体的审计监督工作力度,揭露和制止各种科研失信行为是基金管理机构的重要任务之一。

本文从博弈论的角度,研究了基金管理机构与

基金项目负责人之间的博弈关系,构建混合战略博弈分析模型,并对模型均衡解进行深入分析,指出影响监督工作有效性的因素包括:监督范围、监督成本、项目负责人科研失信行为的私人收益和处罚力度等,并提出相应的对策以强化监督管理工作约束力度。

2 基本概念的界定

科研活动本质上是相关科研主体有意识地投入人力资本、物质资本和中间形态的知识资本进行知识和技术的创新过程,以创造出尽可能多的、为社会所需要的更高一级的知识产品为目标。因而从经济学的角度,可以把科研活动作为一种广义的生产、交易过程^[2]。但科研活动具有其自身的特殊性,具体表现在科研活动的探索性、科技成果价值的难测性、科研活动的长期性。上述的特殊性和不确定性使得科研活动的委托者和承担者之间的约定(如项目合同、计划任务书等)具备了更为明显的不完备性契约的特征。项目合同或计划任务书中的刚性内容不多,可测性和可考核性较弱,对科研活动主体行为的约束力较差。在这种情况下,仅仅依靠合同和其他相关规则对科研活动进行管理是不充分的,还需要通过科研信誉管理机制或手段进行管理。

本文于2008年5月27日收到。

2.1 信誉及科研信誉

信誉是对各类经济组织履行各种经济承诺的能力以及可信任程度的综合判断和评定,是指掌握信息的一方不欺骗对方的承诺,是以牺牲短期利益来换取长远利益^[3-5]。对信誉的需求源于信息不对称。在现实世界中,交易活动存在着交易时间分布上的不均匀性和交易信息的不对称性,由此带来的不确定性,决定了现实中的交易合约总是不完备的,交易各方必须充分考虑各种可能的风险因素,进而考虑用信誉来减少这些风险可能带来的损失。

经济学意义上的科研活动也是一种交易,因而科研信誉也具备这样的特征。科研信誉是指从事科技活动人员或机构的职业信用,是对个人或机构在从事科技活动时遵守正式承诺、履行约定义务、遵守科技界公认行为准则的能力和表现的一种综合评价^[6]。

2.2 基金项目负责人科研失信

关于项目负责人的失信行为,依据《国家科技计划实施中科研不端行为处理办法(试行)》所称的科研不端行为,是指违反科学共同体公认的科研行为准则的行为,包括:(1)在有关人员职称、简历以及研究基础等方面提供虚假信息;(2)抄袭、剽窃他人科研成果;(3)捏造或篡改科研数据;(4)在涉及人体的研究中,违反知情同意、保护隐私等规定;(5)违反实验动物保护规范;(6)其他科研不端行为。

项目负责人在项目的研究过程中负有管理责任,在立项申请、年度进展、中期检查、结题验收、后期成果管理等环节,应付出相应的时间和精力;项目资助经费的管理和使用,必须符合国家和自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)有关财政、财务制度的规定,并配合上级财政部门、国家审计机关和自然科学基金委的检查与监督;项目负责人还需按时按质提供与项目有关的全部资料和信息,并确保提供资料和信息真实、有效。如果项目负责人未能完成上述工作,即被认为是项目负责人的一种科研失信行为。

3 基金项目监督管理博弈分析模型

从博弈论的角度出发,考虑到目前基金管理机构工作人员数量和科学基金项目数量之间的不匹配,基金管理机构只能采取抽查的方式对基金项目

负责人进行监督管理,因而基金管理机构对基金项目负责人的监督只有两种可供选择的行动:监督或不监督;另一方面,考虑到科研活动的探索性和成果的不确定性、科技成果价值的难测性、科研主体行为的不可观察性、科研活动的长期性,基金项目负责人可以采取提供虚假的科研成果资料、不合规范的使用和管理项目资助经费、不付出与项目相应的时间和精力等手段来谋取个人收益,我们统称其为科研失信行为。因此,项目负责人也只有两种可供选择的行动:科研守信或科研失信。

3.1 模型假设^[7,8]

(1)基金管理机构监督项目负责人的概率为 $P_1(0 < P_1 < 1)$,不监督的概率为 $1 - P_1$;基金项目负责人有科研失信行为的概率为 $P_2(0 < P_2 < 1)$,科研守信行为的概率为 $1 - P_2$ 。

(2)基金管理机构在实施监督时需要花费成本,设为 $C(C > 0)$ 。如果不实施监督管理则无需成本($C = 0$)。

(3)项目负责人若采取科研失信行为可获取私人收益 $F(F > 0)$ 。若采取科研守信行为则不能获取私人收益(不考虑科研守信行为给项目负责人带来的良好的科研信誉,从而使得其在后续研究过程中更容易获得各类基金项目资助)。

(4)基金管理机构能够准确确认被抽查的项目负责人的科研失信行为,并能够追回项目负责人科研失信的私人收益 F^1 ,在这种情况下基金管理机构的效用为 $F - C$ 。同时,被抽查的有科研失信行为的项目负责人,除了失去科研失信的私人收益 F 外,还要被处罚 $W(W > 0)$,在这种情况下项目负责人的效用为 $-F - W$ 。

根据上述假设条件,我们可得到如下的混合战略博弈分析模型(图1)

		基金项目负责人		
		P_2	$1 - P_2$	
		科研失信	科研守信	
基金管理 机构	监督	P_1	$F - C, -F - W$	$-C, 0$
	不监督	$1 - P_1$	$-F, F$	$0, -F$

图1 混合战略博弈分析模型

3.2 博弈均衡分析

由混合战略监督博弈模型,我们可得基金管理机构的期望效用函数 U_a :

¹ 根据《条例》第六章法律责任相关条款的规定:自然科学基金委对违背科学道德、违反基金项目管理办法的项目负责人,视情节轻重分别采取缓拨项目资助经费、书面警告、通报批评、停止拨款、追回已拨经费、撤销资助项目、停止申请资格等处理措施。所以基金管理机构追回私人收益 F 是一个合理的假设。

$$U_a = P_1 \times [P_2 \times (F - C) + (1 - P_2) \times (-C)] \\ + (1 - P_1) \times [P_2 \times (-F) + (1 - P_2) \times 0] \quad (1)$$

也即

$$U_a = 2FP_1P_2 - CP_1 - FP_2 \quad (2)$$

求模型纳什均衡解的方法是求 U_a 的一阶导数并令其等于 0。基金管理机构的效用函数 $U_a(P_1, P_2)$ 关于 P_1 的一阶导数是:

$$\frac{\partial U_a(P_1, P_2)}{\partial P_1} = 2FP_2 - C \quad (3)$$

不难验证,当 $2FP_2 - C = 0$ 即 $P_2 = C/2F$ 时, 基金管理机构采取监督的效用最低。此时, 作为基金管理机构实施监督与不监督无差异。

同理, 由混合战略监督博弈模型, 我们可得基金项目负责人的期望效用函数 U_b :

$$U_b = P_2 \times [P_1 \times (-F - W) + (1 - P_1) \times F] \\ + (1 - P_2) \times [P_1 \times 0 + (1 - P_1) \times (-F)] \quad (4)$$

也即

$$U_b = (-3P_1P_2 + 2P_2 + P_1 - 1) \times F - WP_1P_2 \quad (5)$$

基金项目负责人的效用函数 $U_b(P_1, P_2)$ 关于 P_2 的一阶导数是:

$$\frac{\partial U_b(P_1, P_2)}{\partial P_2} = -3FP_1 + 2F - WP_1 \quad (6)$$

当 $-3FP_1 + 2F - WP_1 = 0$ 时, 即 $P_1 = 2F/(3F + W)$ 时, 不难验证, 此时基金项目负责人选择科研失信行为的效用最低。这一结果表明当 $P_1 = 2F/(3F + W)$ 时, 基金项目负责人采取科研守信行为与科研失信行为是无差异。

综上所述, 我们可得有限静态混合战略监督博弈有唯一的纳什均衡解:

监督的概率:

$$P_1 = 2F/(3F + W) \quad (7)$$

科研失信的概率:

$$P_2 = C/2F \quad (8)$$

纳什均衡解说明:

(1) 基金管理机构的监督覆盖面是 $P_1 = 2F/(3F + W)$, 即基金项目负责人被基金管理机构抽查到实施监督的概率是 $P_1 = 2F/(3F + W)$, 不被抽查到的概率是 $1 - P_1 = (F + W)/(3F + W)$ 。

(2) 基金项目负责人则以的概率 $P_2 = C/2F$ 采取科研失信, 以 $P_2 = (2F - C)/2F$ 的概率采取科研

守信。

4 博弈均衡结果的进一步分析

通过对上述纳什均衡解的进一步分析, 我们可以看到:

(1) 基金管理机构面对所有的项目负责人, 在确定监督对象时, 监督的覆盖面不能低于 $2F/(3F + W)$ 。只有使基金项目负责人明确被监督的概率高于 $2F/(3F + W)$, 才有可能体现监督的威慑力, 发挥监督管理的约束力; 同时基金管理机构在监督工作过程中应尽可能地做到: 只要基金项目负责人有科研失信行为, 被查出的概率不小于 $2F/(3F + W)$ 。否则, 即使监督抽查的覆盖面达到 100%, 也即监督所有的基金项目负责人, 由于监督工作的不彻底, 基金项目负责人仍有机会主义行为, 从而将影响基金管理机构监督工作的约束力度。

(2) 信用制度建设的核心机制应当是以提高失信成本为基本出发点。只有保证诚实守信者的合法权益, 让失信者受到应有的惩罚、承担相应的责任、付出高昂的失信代价, 才能改善目前的信用状况。由式(7)可知, 加大对科研失信行为的处罚力度 W , 即不仅追回损失, 同时严厉制裁当事人, 处罚不仅是赔偿性, 而且具有惩罚性, 从而使得监督管理更具有威慑力。这时, 基金管理机构抽查监督的概率 P_1 将减小。

(3) 基金管理机构在监督管理过程中应尽可能地压缩监督成本, 其中包括提高监督工作人员的业务素质和业务的熟练程度。由(8)式可知, 当监督成本 C 越小, 基金项目负责人采取有科研失信行为的可能性才越小。此外, 要告诫基金项目负责人, 在科研活动中, 若科研失信行为的私人收益 F 大于监督成本的 $1/2$, 其被基金管理机构抽查监督的可能性随 F 的增大而增大。

5 结论

我们认为, 要约束基金项目负责人的科研失信行为, 除了加强对其的监督管理外, 还需要如下的一些制度安排^[9-13]: (1) 运用激励理论和机制设计理论的最新研究成果, 设计合适的激励制度, 使得基金项目负责人的科研守信产生的长远利益大于失信产生的短期利益, 建立“让守信者得到鼓励, 让失信者付出代价”的信用管理机制; (2) 研究制定并试行科研信誉信息采集程序、方法与信息共享协调机制, 构建完备的信誉信息传输和共享平台, 使得基金项目

负责人的科研失信行为信息能够广为人知。通过实行“信用记录制”和“信息共享制”,把那些失信者的不良记录适当放大,减少信息不对称情况,从而减少失信;(3)通过合适的制度安排,提高基金管理机构、项目依托单位等的监管工作的积极性,使得相关利益主体有积极性严厉惩罚基金项目负责人科研失信行为;(4)以提高失信成本为出发点,修订和完善法律法规来约束基金项目负责人的科研失信行为,此外在科研活动中逐步引进全面充分竞争的市场化机制,以此来约束基金项目负责人的科研失信行为。

参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会. 国家自然科学基金条例[EB/OL]. <http://www.nsf.gov.cn/>, 2007. 3.
- [2] 陈志俊, 张昕竹. 科研资助的激励机制研究——分析框架与文献综述. *经济学(季刊)*, 2004, 4(1): 1—26.
- [3] 储小平, 李怀祖. 信任与家族企业的成长. *管理世界*, 2003, 6: 98—104.
- [4] 曹休宁. 企业信誉问题研究. 华中科技大学学博士学位论文, 2004. 5, 15—20.
- [5] 彭泗清. 信任的建立机制: 关系运作与法制手段. *社会学研究*, 1999. 2, 53—66.
- [6] 国家科学技术部. 关于在国家科技计划管理中建立信用管理制度的决定[EB/OL]. <http://www.most.gov.cn/>, 2004. 9.
- [7] 张维迎. 博弈论与信息经济学. 上海: 上海三联书店、上海人民出版社, 1996, 30—50.
- [8] 陈钊著. 信息与激励经济学. 上海: 上海三联书店、上海人民出版社, 2005, 9, 52—60.
- [9] Fudenberg D, Levine D. Reputation and Equilibrium Selection in Games with a Patient Player. *Econometrica*, 1989(57): 87—128.
- [10] Kreps D et al. Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma. *Journal of Economic Theory*, 1982(27): 120—145.
- [11] Horner J. Reputation and Competition. *American Economic Review*, 2002(92): 45—67.
- [12] 张维迎. 法律制度的信誉基础. *经济研究*, 2002, 1(1): 3—13.
- [13] 张维迎. 产权、政府与信誉. 上海三联书店、上海人民出版社, 2001, 7, 2—12.

THE GAME ANALYSIS OF SUPERVISION OF SCIENTIFIC RESEARCH REPUTATION OF THE FUND PROJECT LEADER

Wang Jun

(Department of Science and Research, HeFei University of Technology, Hefei 230009)

Abstract It is an important tool for the fund administration to restrain the behavior of violations of scientific research reputation by reinforcing to and management. We give the basic concept of the reputation and scientific research reputation. We construct a game model between fund administration and fund project leader. Then we analyse the equilibrium solutions from the aspect of the scope of supervision, supervision costs, the utilities and punishment of violations scientific research reputation.

Key words scientific research reputation, supervision, game theory

(上接 281 页)

REVIEW OF FIRST JOINT CHINESE-GERMAN CONFERENCE ON SLEEP RESEARCH

Tang Xiangdong¹ Li Tingli²

(1 West China Medical School, West China Hospital Sichuan, Sichuan University, Chengdu 610040;

2 Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin 150040)

Abstract The article sums up the results from the 1st Joint Chinese-German Conference on Sleep Research in ten aspects: metabolic aspects of narcolepsy and molecular mechanisms of sleep-wake regulation, reduced sleep and disturbed rhythm, sleep apnea, important approach in the research of physiological and pathological mechanism-experiment in human beings, emotion and sleep-rapidly growing research topic in the field; the essence of sleep; cellular mechanism in synchronized and paradoxical activity of cortex; sleep initiation and maintenance; mechanism of brain circuit and neurotransmitter; chemical control; pharmacological research on sleep; new technique for research of sleep on animal; therapy in insomnia; an opportunity for Chinese medicine, etc.

Key words sleep, research, review