

# 信息不对称下的科技人才管理\*

## Administration of Research Fellows under Asymmetric Information Conditions

杜宽旗  
Du Kuanqi

(广西民族学院数学与计算机科学系, 南宁, 530006)  
(Math. & Comp. Sci. Dept., Guangxi Univ. for Nationalities, Nanning, 530006)

**摘要** 通过模型的建立和对模型求解得到的激励方案最优条件, 对信息不对称条件下科技人才管理问题进行了讨论. 认为在信息不对称条件下科技管理工作者的任务就是制定科学的激励方案, 对人才行为选择加以约束, 根据人才行为观测结果实施奖惩, 并从激励和约束中实现管理效用最大化. 对模型应用中应注意的问题进行初步分析.

**关键词** 科技人才 管理模型 激励方案 信息不对称

**中图分类号** G316; F224

A

**Abstract** The administration of research fellows under asymmetric information conditions is discussed. The tasks for administrators are to work out a practically encouragement project that could effectively restrain the behavior choosing of talents, and reward or discipline the talents through the outcome of their behavior choosing. The application problems of the model are analyzed.

**Key words** research fellows, managing model, encouragement project, asymmetric information

### 1 问题的提出

随着科技管理体制改革的不断深入, 科技管理机制进一步得到优化. 科技管理运行系统中, 如何实现对人才资源的有效管理以吸引人才、留住人才、用好人才, 进而实现管理效用最大化, 已成了科技管理者关注的焦点. 但科技人才管理具有典型的非对称信息特征. 聘用前具有事前能力表现的完全信息, 聘用后的行为选择和能力发挥则具有不完全的信息特征. 任一科技人才能否根据管理者的期望作出行为选择, 管理者是无法知道的, 只能观测到其工作结果. 而影响科技人才工作结果的因素除其本身行为选择和工作能力发挥以外, 还有来自周

2001-10-16 收稿, 2001-12-19 修回.

\* 广西教育厅资助项目.

围环境的外生随机因素的影响。科技人才是如何工作的,其行为本身和随机因素影响状态究竟如何,管理者无法观测得到。所以,人才能否按照管理者的预期选择行动使工作效率达到理想目标是不确定的。科技管理工作者必须要对人才的行为选择加以约束,从人才行动的观测结果中来实施奖惩,实现最佳管理效果,使人尽其才管理效用最优。本文拟从科技人才管理模型建立入手,对该问题作一粗浅的分析,以期探索科技人才资源的有效管理。

## 2 信息不对称下的科技人才管理模型的建立

假定  $X$  表示某专业领域相同研究或技术开发方向上的科技人才(简称人才)在接受工作后所有可能选择的行动集合,  $x \in X$  表示一个特定行动,为工作努力水平的一维变量。令  $y$  为不受人才和管理者控制的外生随机因素变量,  $\Omega$  是  $y$  的取值范围,  $y$  在  $\Omega$  上的分布函数和密度函数分别是  $F(y)$  和  $f(y)$ ,且  $y$  是连续变量。当我们把连续变量  $y$  离散化为有限个可能值时,  $f(y)$  为分布概率。当人才选择行动  $x$ , 外生变量  $y$  实现,  $x$  与  $y$  共同决定一个可观测的结果  $p(x, y)$  和一个归管理部门所有的产出  $v(x, y)$ 。若给定  $y$ , 人才工作越努力,  $v(x, y)$  值越大,但努力的边际效率递减。较高的  $y$  代表较有利的随机变量出现。所以,  $v$  是  $x$  的严格递增凹函数,是  $y$  的严格增函数。令  $v$  表示人才工作产出,是唯一可观察的变量,则科技管理者的任务就是设计一套具有强约束力和有激励作用的管理方案  $g(v)$ , 根据观测到的对人才实施奖惩。

从科技管理的实际要求和管理学基本原则上来看,方案  $g(v)$  应具备什么样的特征呢?根据文献[1,2]有关“道德风险模型建立”理论,结合文献[3]以及关于科技人才管理的特点,  $g(v)$  的特征主要表现在如下几个方面。

(1) 假设管理者和人才的冯纽曼效用函数分别为  $w(v - g(v))$  和  $u(g(v)) - c(x)$ ,  $c(x)$  为科技人才的成本函数;  $w'(\cdot) > 0, w''(\cdot) \leq 0, u'(\cdot) > 0, u''(\cdot) \leq 0, c'(\cdot) > 0, c''(\cdot) > 0$ , 表明管理者和人才都是风险规避者或风险中性者,且人才努力的负边际效率是递增的。则管理者和人才双方的冲突来自假设  $\frac{\partial v}{\partial x} > 0$  和  $c' > 0$ 。  $\frac{\partial v}{\partial x} > 0$  意味着管理者希望人才工作多努力,而  $c' > 0$  意味着人才希望自己工作少努力。所以,如果管理者不能提供足够的激励,人才则不会象管理者希望那样努力。这是在设计  $g(v)$  时所必须要给予考虑的主要特征之一。

(2) 假设管理者和人才双方对分布函数  $F(y)$ , 研究或技术开发的产出  $v(x, y)$  及效用函数  $u(\cdot) - c(\cdot)$  和  $w(\cdot)$  的认识是一致的,对于  $v(x, y)$ , 管理者能观测到  $y$  即可知道  $x$ , 观测到  $x$  即可知  $y$ 。则科技管理者的期望效用函数应为  $\int w(v(x, y) - g(v(x, y)))f(y)dy$ 。欲使期望效用函数最大化,管理者必须对产出的可能目标和激励方案  $g(v)$  作出选择。说明激励方案  $g(v)$  应具备系列多样性可选择特征。

(3) 科技管理工作者要想使自己的管理效用最大化,但又面临 2 种来自人才的行为约束。一种是理性约束。即人才工作得到的期望效用不能小于其拒绝工作时能得到的最大期望效用。而人才拒绝工作时能得到的最大期望效用由他面临的其他选择机会决定,一般称之为保留效用。则该约束可表述成

$$\int u(g(v(x, y)))f(y)dy - c(x) \geq \bar{u}.$$

另一种约束叫激励相容约束。即管理者的激励效用不能小于人才任一行为选择后的效用。由于管理者不能观测到人才的行动  $x$  和外生随机因素影响  $y$ , 在任一具有管理约束规则或

方案  $g(v)$  下,人才总是选择使自己的期望效用最大化的  $x$ ,管理者希望的  $x$  只能通过人才的效用最大化行为实现。亦即,当  $x$  是管理者希望的行动,  $x^* \in X$  是人才可能选择的任一行动,当且仅当下式成立时,人才才会选择  $x$ ,即:

$$\int u(g(v(x,y)))f(y)dy - c(x) \geq \int u(g(v(x^*,y)))f(y)dy - c(x^*), \forall x^* \in X.$$

所以管理激励方案  $g(v)$  还必须能够具备满足人才行为选择的理性约束要求和激励相容约束要求的特征。换句话说就是激励方案的设计一定要考虑人才的可能行为选择,而决不能仅仅是管理者的一厢情愿。

综合以上分析,非对称信息条件下的科技人才管理模型可以用文献[1]中的方法表述如下:

$$\begin{aligned} & \max_{x, g(v)} \int w(v(x,y) - g(v(x,y)))f(y)dy \\ \text{满足} & \int u(g(v(x,y)))f(y)dy - c(x) \geq \bar{u}, \\ & \int u(g(v(x,y)))f(y)dy - c(x) \geq \int u(g(v(x^*,y)))f(y)dy - c(x^*), \forall x^* \in X, \end{aligned}$$

即科技管理者对人才的使用和管理的任务就是,依据管理要求,选择决定研究或技术开发产出目标和激励方案  $g(v)$ ,使人才管理的效用函数最大化,同时满足人才的理性约束和激励相容约束。

应用该模型法实施科技人才管理应注意以下几个问题:第一是要科学认识研究和技术开发工作的产出  $v(x,y)$ 。对于不同研究和技术开发方向上的产出,要确定出一整套成熟的、合理的、并且是能够取得一致共识的评价指标体系和方法。第二是对于任一激励方案,只有当它满足科技人才的激励相容约束时,才是可实施的方案。第三是在科技人才系统中不同的人才能特征不同,管理者应根据可视的信息如学历、职称和科研成果及其他有关能力方面的历史评价等,将系统中人才能力的高低加以区分以完善  $g(v)$  的设计。第四,同一专业方向上的不同人才的工作产出除了受自身能力大小和特有的外生因素变量影响外,还受到一定的共同因素的影响,如科研和技术开发的硬件设施及政策环境等。为了剔除更多的外部不确定性因素的影响,更加密切奖惩与个人努力的关系以调动更大的积极性,在确定  $g(v)$  时,要依据文献[7]的方法作进一步判断。即假设除  $v$  以外,若管理者能够不费成本地观测到另一个变量  $z$ ,使  $s = s(v,z)$ ,  $z$  为与环境因素有关的外生随机变量。若  $z$  与  $x$  和  $y$  有关,即  $z = z(x,y)$ ,则当  $z$  能提供的有关  $x$  和  $y$  的信息不全部包含在  $v$  中时,  $z$  对  $g(v)$  会产生影响,此时  $s(v,z)$  应作为比  $g(v)$  更优的激励方案加以确定。

### 3 信息不对称下激励方案的最优条件

非对称信息条件下科技人才管理模型的求解,可根据文献[4]利用分布函数的参数化方法求得。

给定  $y$  的分布函数  $F(y)$ ,对应的  $x$  存在一个  $v$  的分布函数并通过  $v(x,y)$  从  $F(y)$  中导出。一般情况下可以假定  $v = x + y$ ,即人才的自身努力  $x$  和随机影响因素变量  $y$  共同决定了研究或技术开发的产出  $v$ 。若  $y$  服从均值为  $x$  方差为  $\delta^2$  的正态分布,表明人才努力水平决定产出方差。若根据文献[5],用  $\frac{w'(v - g(v))}{u'(g(v))} = \lambda$  和  $\rho(v,x)$  为分别给定  $x$  下  $v$  的条件分布函数和条件

密度函数,且表明当人才选定了行动  $x$  就类似地选择了分布函数  $\frac{w'(v-g(v))}{u'(g(v))} = \lambda$ 。对  $v$  取期望后,可将模型改写如下:

$$\max_{x, g(v)} \int w(v-g(v))\rho(v, x)dv$$

满足  $\int u(g(v))\rho(v, x)dv - c(x) \geq \bar{u}$ ,

$$\int u(g(v))\rho(v, x)dv - c(x) \geq \int u(g(v))\rho(v, x^*)dv - c(x^*), \forall x^* \in X.$$

根据文献[3]的理论可推知,在激励相容条件中,对于任何给定激励方案,只要大于“ $2\bar{u}$ ”,人才的行为选择总是  $x$  以最大化自己的期望效用,再结合文献[5],下列条件即可满足,即:

$$\int u(g(v))\rho_x(v, x)dv = c'(x),$$

则上述模型可进一步转化成下列形式:

$$\max_{x, g(v)} \int w(v-g(v))\rho(v, x)dv$$

满足  $\int u(g(v))\rho(v, x)dv - c(x) \geq \bar{u}$ ,

$$\int u(g(v))\rho_x(v, x)dv = c'(x), \forall x \in X,$$

设  $\lambda > 0$  和  $\mu > 0$  分别为个人理性约束及激励相容约束的拉格朗日乘子,应用拉格朗日法解上述规划后即可得出人才管理激励方案的最优条件如下:

$$\frac{w'(v-g(v))}{u'(g(v))} = \lambda + \mu \frac{\rho_x(v, x)}{\rho(v, x)}.$$

该条件就是非对称信息条件下,对人才实施激励、制定激励方案所必须具备的条件。该条件中  $\mu \frac{\rho_x(v, x)}{\rho(v, x)}$  代表了激励相容约束的作用,  $\frac{\rho_x}{\rho}$  是似然率,表达产出  $v$  中人才行动  $x$  的信息。当管理者不能观察人才的行动时,为使人才积极努力工作,人才必须要承担一定被惩罚的风险。因为在管理者不能观察人才行动的非对称信息条件下,管理者和人才都能达到效用最优是不可能的。所以,如果保证  $\frac{\rho_x}{\rho}$  对  $v$  是单调递增的,则人才工作越努力,科研或技术开发工作产出高的概率就越大。 $g(v)$  严格随  $v$  增加而增加。较高产出作为较高努力的一个信息,对管理者制定激励方案将具有较大的操作意义。

#### 4 结语

非对称信息条件下的科技人才管理模型集中体现了人才管理效用最优化目标的追求和尊重人才、合理使用人才的现代人力资源管理思想。应用该模型实施科技人才管理,对西部区域人才管理更具有现实意义。首先,模型对管理者素质提出了较高的要求。作为科技管理者,不仅要了解人才管理的系统运行目标,而且要努力去研究影响人才能力和工作积极性发挥的因素。既从系统管理优化自身考虑,又从激励人才积极性发挥需要出发,制订科学的人才激励方案,降低或减少管理随意性。其次,对盘活现有人才资源,优化人才配置具有积极作用。模型中对  $g(v)$  的引进,说明了影响人才工作产出结果中随机因素变量的作用,从侧面又恰当地强调了人才系统的开放性。管理者如果不能实现人才的有效激励以满足个人的理性约束和激励相容约束,人才流失就不可能避免。同时,管理者对激励方案  $g(v)$  的制订和选择本身就是对人才

管理机制优化的一个重要检验过程,可使管理者进一步认识差距和继续努力的方向。

### 参考文献

- 1 Mirrlees James. The theory of moral hazard and unobservable behaviour, Mimeo Nuffield College, Oxford University, 1979.
- 2 张维迎. 博弈论与信息经济学, 上海: 上海人民出版社, 1996.
- 3 西奥多 W 舒尔茨 (美) 著. 论人力资本投资. 吴珠华等译. 北京: 北京经济学院出版社, 1992.
- 4 Holmstrom B. Moral hazard and observability. Bell Journal of Economics, 1979, 10: 74~91
- 5 Myerson R. Game Theory. Harvard; Harvard University Press, 1985.
- 6 Rogerson W. The First-order approach to principal-agent problems. Econometrics, 1985, 53: 1357~1368

(责任编辑: 黎贞崇)

(上接第91页)

相当大的变化。目前做可行性研究报告所采用的经济指标一般源于当地计划部门提供的资料, 而不再另做预测。而交通量的增长一般还受周边地区经济形势及当地路网结构的影响, 因此, 在计算弹性系数  $C$  时要充分考虑这些因素。最后, 还要考虑在一定时期内该地区交通量可能会出现饱和状态而降低增长的幅度。

### 2.3 及时调整费率标准

在确定收费费率标准涉及的因素中, 最活跃的因素就是交通量。收费额和交通量变化出现不同步点时, 费率标准即应调整。当某一时间段交通量的增长已超过了收费额增长的幅度, 就要及时相应调整收费费率。同时还要进行公路建设项目的后评估工作, 不断完善交通量预测方法。

### 3 结语

高速公路作为当今社会的一种复杂的劳动产品, 已经具备了商品的价值和使用价值。利用银行贷款、引进外资、发行高速公路投资债券等多种筹资方式建路, 就应提供一份真实可信的工程预测报告, 让投资者认识到项目的可行性。因此, 预测高速公路的交通量要准确, 才能合理地制定收费标准, 同时还要在项目建成后进行评估工作, 随着时间的推移, 不断完善交通量预测和调整收费率, 让投资者在政府允许的收费年限内还清贷款及利息。

(责任编辑: 邓大玉)