

# 我国科技人才流动中地区性 就业过度的博弈分析

王 威

(天津商学院 经贸学院, 天津 300134)

**摘 要:** 由于受收入及环境等条件的限制, 长期以来我国各地区间科技人才的稀缺与闲置现象并存, 严重制约了我  
国地区经济协调发展。运用一个博弈模型对我国东南沿海发达地区科技人才就业过度与科技人才资源的闲置浪费问题  
进行了分析, 并提出建立地区间科技人才收入差距矫正税的治理方法。

**关键词:** 科技人才; 就业过度; 博弈; 地区间收入差距矫正税

中图分类号: G316

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2006)05-0141-03

## 0 前言

人才是人口总体中具有特殊人力资本的群体。从事科技工作, 能对本地区、本单位的科技和经济发展起到重要作用的人都可以叫做科技人才, 一般指高科技创新人员、留学回国人员、IT 行业中的优秀人员以及高校教师队伍中的出类拔萃者等。我国科技人才资源总量近年来持续增长, 已形成一支学科门类齐全、规模可观的科技人才队伍。截至 2004 年, 我国有专业技术人员 2 169.8 万人, 科技活动人员 314.1 万人, 科学家与工程师 207.15 万人, 每万名经济活动人口中科学家和工程师人数由 20 世纪 90 年代初的 20 人提高到 28 人<sup>[1]</sup>。从事研究与开发(R&D)活动人员的规模也有很大的增长。截止 2004 年, 我国 R&D 人员 95.7 万人, 其中科学家和工程师为 74.3 万人, 较 1991 年分别增长了 42.6% 和 57.8%(www.epochtimes.com)。

作为一个发展中国家, 我国面临的形势是: 尽管加入 WTO 以来科技人才政策不断适应社会发展进行调整, 但各地区仍然面临经济发展与人力资源开发的突出矛盾, 科技

人才的结构和分布不尽合理, 仍然需要有较大的改进, 尚需直面人才流失与人才资源浪费的现状与难题。如果有较合理的科技人才地区分布, 将进一步促进我国经济社会的协调发展。众所周知, 人才流动是双向的, 对一个单位而言是人才流入, 对另一个单位而言则可能是人才流出。通常我们将人才流出称为人才流失, 人才流入称为人才引进, 可见引进与流失是相对的。面对人才竞争, 对单位或区域而言, 人才的流出与流入应当相对平衡, 否则会影响这个单位或区域的发展。然而, 就人才流动方向而言, 中国目前仍主要表现为单向流动。从国际间而言, 主要是发展中国家向发达国家流失人才; 从国内而言, 则是欠发达地区向发达地区流失人才。与此同时, 值得一提的现象是科技人才的稀缺与闲置现象并存, 尤其是东南沿海发达地区又存在着严重的人才资源闲置和浪费<sup>[2]</sup>。例如, 我国大学毕业生的就业压力与日俱增, 高校已进入扩招以来的毕业高峰期。2004 年全国高校毕业生达到 280 万, 2005 年达到 338 万, 而 2004 年高校毕业生一次就业率只有 70%, (www.epochtimes.com)。某些大学毕业生宁肯呆在经

济较发达、生活环境较优越的东部失业, 也不愿去西部, 形成“漂一族”; 而同时西部地区又存在人才缺口; 另一方面, 大量掌握尖端科技的人才身处高校和科研院所, 成果转化得不到落实, 而在企业中, 又对科技人才需求甚大。此外, 国内的科技人才流动在地域间也大致表现为从中西部地区流向东部地区, 即所谓的“孔雀东南飞”、“一江春水向东流”现象<sup>[3]</sup>。东南沿海地区由于各种经济体制变革较早、较深入, 并且具有地理上的优势, 使其经济发展水平较高, 导致大量人才从内地流向沿海; 另外由于东南沿海地区人才的聚集又会使许多大的科研项目落户这些地区, 使得科技人才更多地流向东南沿海地区, 造成人才上的“马太效应”。目前, 我国东、中、西部科技人才数量占全国科技人才数量的比重依次为: 东部占 44.4%, 中部占 30%, 西部占 25.6%。西部地区拥有我国国土面积的 71.4%, 国民生产总值仅占全国总量的 17.1%。马太效应告诉我们, 越是人才稀缺的地区, 人才越大量流失, 而人才相对丰富的地区却总是“才源滚滚”。可见, 面对人才流动中地区性就业过度与人才资源的闲置浪

收稿日期: 2005-08-30

基金项目: 国家软科学研究项目(2004DGQ10077)

作者简介: 王威(1972-), 男, 吉林松原人, 天津商学院经贸学院副教授, 经济学硕士, 南开大学国际经济研究所博士研究生, 研究方向为国际贸易、人力资本。

费并存的现状,科技人才政策必须适时作出相应的调整。

国内一些学者对此进行了研究。谢崇安(2005)在《国家宏观经济政策取向与民族地区科技人才政策调整》一文中分析了当前国家宏观经济政策取向与科技人才政策调整之间的辩证关系,并针对我国人才流失与人才闲置浪费的现状,强调民族地区科技人才政策必须配合国家宏观经济调控措施作出适时调整的思路。杜聪慧等(2004)在《从博弈论看科技人才的流动》一文中,论述了科技人才是科学技术进步和经济社会发展最重要的资源,人才个体行为理性和利益目标的不一致是引发人才流动的根本原因。郑文力(2005)《论势差效应与科技人才流动机制》一文,通过对科技人才定义的重新认识以及对其特点的归纳总结,在探索我国科技人才流动规律的基础上,借鉴物理学中的势差理论,就如何构建科技人才流动机制与制度保障平台,提出政策建议。李福柱(2005)在《中国科技人才资源区域差异与类型》一文中,指出中国科技人才资源的地区和部门分布具有明显的区域差异,在3大地带间、地区内和各省市间差异程度不同且有扩大趋势,在3个重要部门中的配置也表现出明显的地域差异,根据科技人才资源赋存状况及部门配置的区位熵值,将各省市区分成5种类型:科技人才资源高度型、中高度型、中高度型、中低度型、低度型,这些区域类型与我国的区域经济发展格局相适应。

本文把Akerlof的次品市场模型延伸运用于我国科技人才流动中<sup>①</sup>。与Akerlof采用的传统竞争均衡分析方法不同,我们运用一个博弈模型对我国科技人才流动中出现的地区性就业过度与人力资源的闲置浪费问题进行了分析,并提出征收科技人才地区间收入差距矫正税的治理方法。

## 1 基本模型

假设有一个科技人才,他可以受雇于东南沿海发达地区与中西部欠发达地区两个企业中的任何一个,也可以为自己工作。如果他为企业工作,他的生产率是 $x$ ;如果为自己工作,他的生产率是 $y$ 。科技人才知道自己的生产率( $x, y$ ),但雇主只知道生产率的分布情况。为简化问题,假定 $y$ 是常数或者是在 $x$ 上单调递增的确定性函数,表示为 $y(x)$ 。

### 1.1 科技人才市场博弈

(1)“自然”决定科技人才劳动生产率的分布 $F: [x, \bar{x}] [0, 1]$ ,只有科技人才能够观察到劳动生产率的实现值 $x$ 。

(2)两个企业 $a$ 和 $b$ 同时向科技人才提供工资, $w_i(y), i \in \{a, b\}$ 。

(3)科技人才观察到企业的工资,并决定是为自己工作还是成为高工资企业的雇员。

### 1.2 支付函数

博弈参与者都是风险中性的,所以他们将最大化其预期收益。如果被企业雇佣,科技人才的收益是 $w$ ;如果为自己工作,他的收益是 $y(x)$ 。如果科技人才为企业工作,企业的收益为 $X-w$ ;否则,它的收益将等于0。

### 1.3 子博弈

与次品市场模型类似,在科技人才流动市场模型中也存在自选择问题。假设最高工资是 $w$ ,只有当工资高于他从自我就业中得到的收入时,科技人才才愿意接受雇佣。那么,科技人才的均衡策略是:

科技人才接受雇佣  $y(x) \leq w$  (1)

企业也有自己的合理预期,在计算预期生产率时,企业已经预测到科技人才的均衡策略。所以预期生产率是最高工资的函数:

$$\rho(w) = E[X|y(x) \leq w] \quad (2)$$

如果工资水平 $w$ 很低,那么,科技人才一定会为自己工作,这时 $\rho(w)$ 将没有意义。在这种情况下我们假定 $\rho(w) = w$ 。显然, $\rho$ 随 $w$ 递增,因为 $y$ 或者是常数,或者随 $x$ 递增。所以这里存在逆向选择问题。

### 1.4 模型的解

科技人才市场博弈的子博弈精炼均衡可以简单概括如下<sup>②</sup>。两个企业将规定相同的工资 $\bar{w}$ ,这个工资水平使企业的利润等于零,同时又使预期生产率和工资相等 $\rho(\bar{w}) = \bar{w}$ ,这个结果与伯川德竞争博弈的结果相似。如果不动点 $\bar{w}$ 不是唯一的,那么,均衡工资应取其中的最大值 $\bar{w}$ ,因为在最高工资下没有企业会进一步抬高工资。所以,科技人才市场博弈中的子博弈精炼均衡为:

$$w_a = w_b = \bar{w} = \max\{w | \rho(w) = w\}$$

科技人才接受雇佣  $y(x) \leq \bar{w}$  (3)

### 1.5 低效率:科技人才地区性就业过度

现在我们分析隐蔽信息博弈中的科技人才流动市场效率问题<sup>③</sup>。首先,我们将假定生产率是不相关的,这时会出现严重的低效率问题,即严重的就业过度。

在生产率不相关的情况下,假设科技人才为自己工作时的生产率 $y$ 是常数,而且 $x <$

$y < \bar{x}$ 和 $F(y) < 0.1$ 。那么,子博弈精炼均衡为:

如果 $E[X] > y$ ,那么就会出现科技人才就业过度。 (4)

证明:不相关的生产率,即 $y$ 与 $x$ 不相关。科技人才资源的有效配置意味着:当 $X > y$ 时,科技人才应接受雇佣;当 $X < y$ 时,他应为自己工作。上述子博弈精炼均衡中的配置是低效率的,因为科技人才在所有的 $x$ 水平上或者总是接受雇佣,或总是为自己工作。这里起关键作用的是 $E[X]$ 。

如果 $E[X] > y$ ,那么 $w = E[X]$ ,在均衡状态下科技人才在所有的值上都接受就业。相应的信念 $\rho(w) = E[X]$ 是自我证实的,因为 $y(x) \leq w$ 在 $x$ 所有的值上都成立,所以, $E[X|y(x) \leq w] = E[X]$ 。

## 2 模型的扩展

### 2.1 假定条件

假设一个科技人才既可以受雇佣成为东南沿海发达地区企业的雇员,也可以成为中西部欠发达地区企业的雇员。经验表明:东南沿海发达地区的科技人才与中西部欠发达地区的科技人才平均劳动生产率存在差异。基于这一点,我们假定中西部欠发达地区的科技人才平均生产率是东南沿海发达地区的科技人才平均劳动生产率 $x$ 的严格递减函数,用 $y(x)$ 表示。而且 $x < y(x)$ 和 $y(\bar{x}) < \bar{x}$ 。

科技人才知道自己的生产率,但企业不能观察他的生产率,所以 $x$ 是隐蔽信息。面对这种不完全信息,企业把科技人才的劳动生产率看成一个随机变量 $X$ ,它服从在区间 $[x, \bar{x}]$ 上的概率分布 $F$ ,相应的密度函数为 $f(x) > 0$ 。

东南沿海发达地区的科技人才的工资是 $w$ ,中西部欠发达地区的科技人才的收入是 $y$ 。东南沿海和中西部至少有两个企业在竞争一个科技人才当雇员,而且所有博弈参与者都是风险中性的。除了 $y$ 是 $x$ 的严格单调递减函数这个假定外,我们将保留基本模型中的全部假定。

### 2.2 科技人才就业地区的选择

谁会选择成为东南沿海发达地区的企业雇员,谁又会成为中西部欠发达地区的企业雇员?如果在中西部企业只能赚更少的钱,那么任何以收入最大化为目标的科技人才都会选择成为东南沿海发达地区的企业雇员:

科技人才选择成为东南沿海发达地区的企业雇员  $y(x) \leq w$  (5)

什么样的就业地区选择是社会最优的?

有效的就业地区选择安排应根据比较优势原则确定。所以,只有当  $X > Y$  时,这个科技人才才会成为东南沿海发达地区的企业雇员。

### 2.3 科技人才就业地区的正向与逆向选择

如果价格下降会导致质量下降,那么就会出现逆向选择问题。类似地,如果价格下降使质量提高,那么就会出现正向选择倾向<sup>[4,5]</sup>。我们讨论的科技人才流动模型是一个正向选择的例子。因为随着  $w$  的下降,生产率最低的科技人才会流动到中西部地区企业,这将提高东南沿海发达地区科技人才的平均劳动生产率。

更严格地讲,东南沿海发达地区企业的雇员的预期生产率是  $w$  的函数,可表示为:

$$\begin{aligned} \rho(w) &= E[X|y(x) = w] \\ &= E[X|X = \phi(w)], \phi = y^{-1} \\ &= \frac{1}{1 - F(\phi(w))} \int_{\phi(x)}^x z dF(z) \end{aligned} \quad (6)$$

其中,  $\phi < 0$  和  $\rho > \phi$ , 因此,

$$\rho(w) = \frac{f(\phi(w))\phi(w)}{1 - F(\phi(w))} (\rho(w) - \phi(w)) \quad (7)$$

这说明在生产率负相关时会出现正向选择问题。

### 2.4 科技人才就业地区选择的子博弈精炼均衡

在东南沿海发达地区企业就业的科技人才的工资为多少? 什么是均衡生产率组合? 实际上,均衡工资是最大的不动点上对应的工资水平,即:

$$\bar{w} = \max\{w | \rho(w) = w\} \quad (8)$$

因为  $\rho(w) < 0$ ,  $x < y(x)$  和  $y(x) < x$ , 所以均衡不但存在而且是唯一的。

命题 1 (负相关的生产率) 假定中西部欠发达地区科技人才的平均劳动生产率  $y$  是东南沿海发达地区科技人才平均劳动生产率  $x$  的严格单调递减函数,那么,在子博弈精炼均衡下会出现东南沿海科技人才就业过度的现象。

证明: 因为  $w^e = \phi(w^e) < \rho(w^e)$ , 科技人才就业地区的有效配置不是均衡状态, 均衡工资  $\bar{w}$  比  $w^e$  高。因此,在均衡状态下只要  $X < \phi(w)$ , 中西部欠发达地区的科技人才都会流动到东南沿海发达地区,其中包括有效配置  $X = \phi(w^e)$  和其它配置。所以,在均衡状态下东南沿海发达地区会出现过多的科技人才。如果能促使生产率为  $X = \phi(w)$ ,  $w$  的东南沿海科技人才流动到中西部欠发达地区企业,那么,整个社会的状况将得到改善。

对此,我们可以通过一个具体的例子来予以说明。假设  $X$  服从在区间  $[0, 1]$  上的均匀分布,而且  $y(x) = 1 - x$  和  $\phi(w) = 1 - w$ , 那么,当  $w = \frac{1}{2}$  时可实现科技人才就业地区的有效配置。但这种有效配置不是子博弈精炼均衡,

因为  $\rho(w^e) = \frac{3}{4} > \frac{1}{2} = w^e$ , 惟一的均衡工资是  $w = \frac{2}{3}$ 。在均衡状态下东南沿海发达地区企

业科技人才就业过度, 因为当  $X = \frac{1}{3}$  时, 而

不是  $X = \frac{1}{2}$  时, 中西部欠发达地区科技人才都会选择受雇于东南沿海发达地区的企业。

### 2.5 科技人才地区性就业过度的治理方法: 科技人才地区间收入差距矫正税

对于我国科技人才的稀缺与闲置现象并存,尤其是东南沿海发达地区存在的严重人才资源闲置和浪费,我们可以通过征收科技人才地区间收入差距矫正税实现东南沿海发达地区和中西部欠发达地区科技人才资源的有效配置<sup>[6,7]</sup>。

假设我们对受雇于东南沿海发达地区企业的科技人才收入按税率征收科技人才地区间收入差距矫正税。具体地,我们只要确定一个税率  $t^*$  和相应的均衡工资  $w^*$ , 使税后均衡工资与  $w^e$  相等并满足零利润的条件:

$$\begin{aligned} w^*(1 - t^*) &= w^e \\ w^* &= \rho(w^*) \end{aligned}$$

给定  $w$ , 向生产率低的东南沿海发达地区企业的科技人才雇员征税  $t > 0$  能使这些科技人才流动到中西部欠发达地区,于是东南沿海发达地区企业的科技人才的平均劳动生产率将提高。

我们可以通过一个具体的例子进一步探讨这个问题。根据命题 1 中例证的假定,惟一合适的科技人才地区间收入差距矫正税是  $t^* = \frac{1}{3}$ 。

为实现科技人才就业地区的有效配置,税后工资必须等于  $w^e$ , 即  $w^*(1 - t^*) = w^e = \frac{1}{2}$ 。因此,科技人才地区间收入差距矫正税必须满足:

$$w^* = \frac{1}{2(1 - t^*)} = \rho(w^*) = \frac{3}{4}$$

上式的唯一解是  $w^* = \frac{3}{4}$ ,  $t^* = \frac{1}{3}$ 。

科技人才地区间收入差距矫正税把受

雇于东南沿海发达地区企业的科技人才的税后工资从  $2/3$  降到了  $1/2$ , 从而会使以收入最大化为目标的科技人才向中西部欠发达地区流动。

### 3 结论

科技人才流动是作为高层次劳动力的人才与一定生产或工作条件的动态配置与组合,其实质是劳动者与生产资料重新组合的过程。只有当个人的素质能力与相匹配的生产资料和环境进行组合搭配之后,才能产生最优的生产力。同时,帕累托定律给我们以启示:国家的多数财富是由占人群中少数的科技人才创造的。我国已经加入 WTO, 如何通过人才流动机制的建立来驱动科技人才合理流动以实现科技人才就业地区间的有效配置,对支撑我国经济发展意义重大。对于我国科技人才大量流向东南沿海地区所出现的人才上的“马太效应”,我们应树立科技人才资本运营观念,积极推动科技人才资源开发和利用的产业化,以科技人才地区间收入差距矫正税为杠杆调节地区间科技人才资本存量的就业过度与科技人才短缺,使东南沿海发达地区和中西部欠发达地区的科技人才能够合理流动,并优化科技人才结构。而要实现这些目标,关键是把科技人才视为资本,实行科技人才资本经营,并把科技人才资源开发和利用作为一个产业来规划和运作,以实现我国科技人才就业地区间的有效配置。

参考文献:

- [1] 靳铭等. 高科技人才的流动与使用[J]. 人才开发, 2003, (7).
- [2] 刘佛翔等. 科技人才流动与发挥作用情况调查[J]. 中国人才, 2003, (2).
- [3] 宋斌等. 人才流失与人才安全探析[J]. 科技进步与对策, 2003, (7).
- [4] 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海: 上海人民出版社, 1996. 182-207, 418-431, 544-555.
- [5] 泽尔腾. 策略理性模型[M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2000. 272-306.
- [6] Rubinstein A.A bargaining model with incomplete information about time preference. *Econometrica*, 1985, 53: 1151-1172.
- [7] 桑普斯福特. 劳动经济学前沿问题[M]. 北京: 中国税务出版社, 2000. 277-315.

(责任编辑: 来扬)