

我国高校教师受基金资助论文产出与专利产出关系的实证研究

原长弘,刘朝,方坤

(西安交通大学 管理学院,西安 710049)

摘要:以 2000—2004 年期间获得我国自然科学基金工程与材料科学学部资助的 250 名高校教师为样本,运用负二项回归分析了其在受资助期间的论文发表数与专利申请数之间的关系。结果表明:高校教师的论文发表数量、发表论文质量、团队人数以及自然科学基金资助金额与专利申请数间存在正向关系。

关键词:高校;科技产出;专利

中图分类号:G306.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)03-0027-05

进入 21 世纪,随着“科教兴国”和“建设创新型国家”战略的深入实施,我国高校科研水平显著提升,已经成为原始性创新成果的重要源头、科技创新的主力军和实现技术成果转移的生力军。近年来,我国学者开始对高校科技产出开展实证研究,普遍用科技论文和专利等产出指标来定量分析高校的科技实力和发展水平^[1]。然而,科技论文更多地反映基础科学研究的成果,而专利则是技术革新和发明的“有形证物”^[2],那么,就高校教师而言,代表其学术创新的论文产出与代表其技术创新的专利产出之间的关系是怎样的呢?

关于高校教师的论文产出及其专利产出之间的关系,国外学者已经做了一些研究,但研究结果彼此矛盾,主要存在 4 种观点:第一种观点认为,高校教师的论文产出和专利产出关系不显著。例如, Agrawal 等对 MIT 两个部门的 236 位科学家进行了调查研究,调查的结果显示获得专利和学术研究的关系并不明显^[3]。第二种观点则认为,高校教师的论文产出对其专利产出有着正的影响。例如, Meyer^[4]和 van Looy 等^[5]分别比较了有专利的学者和没有专利的学者在论文产出方面的差别,结果均显示有专利的科研工作者的平均学术产出优于没有专利的科研工作者,但他们的研究仅是对简单的统计指标进行对比分析,没有进行多变量统计分析。新近, Azoulay 等^[6]和 Stephan 等^[7]分别使用了离散的风险比率模型和固定效用的 logit 模型、ZINB 模型和 GMM 模型探讨了高校教师的论文产出、个

人特征以及组织因素对高校教师专利产出的影响,揭示出高校教师的学术产出和专利产出有着显著的正向关系。第三种观点认为两者是负向关系。例如, Geuna 和 Nesta 提出,对于年轻的学者,其进行专利活动不利于其学术产出,论文产出与知识资本积累成负向关联^[8]。最后,第四种观点认为两者是 U 型关系。例如, Calderini 等运用 Cox 回归模型实证研究了科研人员的学术产出和专利产出之间的关系,并将高校科研人员的个人特征(如性别、年龄等)作为控制变量,发现科研工作者的学术产出与获得专利的概率存在着倒 U 关系^[9]。相对国外研究而言,国内学者关于高校专利产出影响因素的研究主要沿着两条主线展开:第一,从宏观角度分析影响高校专利产出的因素,主要以定性讨论为主。例如,王兆丁等^[10]和王楚鸿等^[11]均以高校为分析单位,指出科研成果管理体制、教师价值取向、专利保护与转化、专利机构的服务水平以及科研经费等都是影响高校专利申请的重要因素。又如,郭秋梅等在 10 年来各类高校专利统计数据的基础上,对高校科技投入与专利申请量做了对比分析,揭示出我国高校科技地位、科技投入与专利申请的数量和质量之间存在不对称性^[12]。第二,从科技投入产出角度揭示高校专利产出的影响关系及其作用方向,主要以实证研究为主。例如,吴玉鸣和何建坤运用动态计量经济学的分布滞后、单位根检验、协整分析和 Granger 因果检验模型,对研究型大学研发投入与首都区域专利产出进行了动态计量经济实证分

收稿日期:2008-01-15

基金项目:西安交通大学“985 工程”二期资助项目(07200701)

作者简介:原长弘(1963—),男,陕西西安人,西安交通大学管理学院技术经济与管理系系主任,副教授,主要研究方向:技术管理研究;刘朝(1982—),男,重庆人,西安交通大学管理学院硕士研究生,研究方向:技术管理;方坤(1986—),男,江西余江人,西安交通大学管理学院硕士研究生,研究方向:技术创新。

析^[13]。又如,徐凯和高山行运用泊松回归分析了全国高校 R & D 投入和专利产出的影响,结果表明,在我国高校 R & D 投入和专利产出之间存在正向关系,但影响关系相对于国外非常弱^[14]。再如,李玉清等^[15]利用全国高校在 1994—2003 年的专利产出数据,运用多元回归方法分析了专利申请数、R & D 全时人数、经费数之间的关系,发现经费数和专利申请数存在正向关系,而 R & D 全时人数和专利申请数存在负向关系。总的说来,相对于国外研究,目前国内研究还存在一定的不足:第一,大多数文献均以定性分析为主,定量的实证研究还少;第二,定量研究也大都局限于宏观层面,主要分析资金、人员等投入要素对专利产出的影响,所使用的数据囿于公开的《中国科技统计年鉴》上的数据;第三,研究对象主要是以院系、高校和地区作为分析单位,而对微观个体单位研究不足,尚未见针对高校科研者个体的学术产出和专利产出之间关系的实证研究。

本文基于国内外相关研究成果,利用 2000—2004 年受自然科学基金委工程与材料科学学部资助的高校教师在受资助期间的论文发表数及其专利申请数的混合截面数据,分析了该学部对应学科的基金资助的高校教师的论文产出和专利产出之间的关系。本文与以往研究的不同在于:第一,使用实证方法分析了国内受自然科学基金资助的高校教师的论文产出和专利产出之间的关系,弥补了国内研究的空缺;第二,在方法上使用了负二项回归模型分析论文产出和专利产出之间的关系;第三,不仅考虑了论文总量,而且使用了团队人数这一指标来衡量我国高校教师的社会关系,并分析其与专利产出之间的关系。因此,本文增进了我们对我国受自然科学基金资助的高校教师的学术创新、技术创新行为的学术理解。

1 样本选取和数据来源

1.1 样本选取

前人的研究表明,不同的学科对专利产出有着显著的影响^[7]。为了控制不同学科的影响,国外学者一般选取某一单学科进行研究,如材料与工程学科。因此,我们也选择了我国自然科学基金委工程与材料科学学部资助的高校教师作为本文的研究对象。原因有三:第一,材料科学领域与研发投入的关系更加紧密,对专利申请贡献大^[16];第二,便于同前人研究做比较,如 Calderini 曾经使用 Cox 回归模型分析了意大利材料科学与工程学科的专利获得比率与论文产出之间的关系^[9];第三,自然科学基金委员会下设的资助学科中,与专利关系最为密切的就是

工程与材料科学学科。我们采用混合截面数据有利于研究时间的动态影响。样本的选取方法具体如下:首先,我们按工程与材料科学学部下属的 9 个子学科对 2000—2004 年获得自然科学基金资助的高校教师进行分层抽样,每年选取 50 个样本;然后,在确定各子学科样本数的基础上,我们对各子学科进行随机抽样,总共得到 250 个样本。之所以选择自然科学基金获得者,是因为在我们国家很难获得高校教师的个人数据,而通过收集自然科学基金获得者,我们可以准确地获得该高校教师的姓名和相关单位,有利于收集更多的后期数据。为了控制同名同姓的影响,在利用中国专利数据库进行教师个人专利查询的时候,我们在发明人一栏中输入该基金项目主持人的姓名,在申请人栏目中输入该主持人所在的高校。

1.2 数据来源

我们通过中国自然科学基金委工程与材料科学学部来确定在 2000—2004 年获得资助的高校教师的名单;另外,我们通过中国期刊网和中国专利网来搜集所选样本在资助期间发表的论文数和申请的专利数。我们还根据中国科学技术信息研究所、中国学术期刊电子杂志社、中国科学文献计量评价研究中心每年发布的影响因子计算出他们所发表期刊的平均影响因子。影响因子是指期刊前两年发表的论文在统计当年的被引用总次数除以该期刊在前两年内发表的论文总数^[17]。样本的其他基本信息则通过百度网或者样本所在单位的主页进行查询。

2 变量与方法

2.1 变量测度

1) 因变量。本文旨在探讨学术产出与专利产出之间的关系,因此,在本文中我们将高校教师在获得自然科学基金资助期限内的专利申请总量作为因变量。

2) 自变量。本文选取了 6 个自变量。首先,因为科研工作者拥有的专利数量是其学术产出数量的函数,学术产出数量高的科研工作者的专利产出数量较高^[6-7],据此,我们将高校教师在获得资助期限内的论文总数作为本文的第 1 个自变量。另外,由于有学者提出学术产出与专利获得概率存在着倒 U 关系^[9],所以,我们将论文总数的平方作为第 2 个自变量。这样, X_1 = 发表的论文总数, X_2 = 发表的论文总数的平方。其次,前人在定量研究的过程中很少考虑到研究者的社会关系对专利数量的影响。Balconi^[18]通过对意大利高校的专利进行分析发现,拥有专利的科研工作者在社会关系方面强于没有专

利的科研工作者,并提出发表文章的合作者人数也就是其科研工作人员团队中成员的数量是衡量社会关系的一个非常好的指标。因此,我们将高校教师所在团队的人数作为第3个自变量,即 $X_3 =$ 团队人数。第三,我们认为高校教师所拥有的专利产出受学术文章的质量影响。在过去的研究中,有一部分研究者(如 Meyer)^[4]用引证率衡量学术文章的质量,也有学者(如 Calderini)^[9]认为使用发表期刊的影响因子衡量学术产出更为合理。本文据此使用平均影响因子作为衡量论文产出质量的指标,平均影响因子 = 当年该期刊的影响因子 \times 在该期刊发表的论文数/资助年限。因为学术论文质量对专利产出存在着倒 U 影响关系^[9],因此,本文将发表期刊的平均影响因子及其平方均作为我们要研究的自变量,即 $X_4 =$ 发表论文的平均影响因子, $X_5 =$ 发表论文平均影响因子的平方。最后,为了考虑资助金额对专利产出的影响,我们将其作为本文的最后一个自变量,即 $X_6 =$ 基金资助金额。

3) 控制变量。以往研究已经揭示了性别^[6-7,9,19-20]、年龄^[6,20]、职称^[9]等对专利产出具有的影响,因此本文对控制变量的选取参考以往研究。此外,我们认为自然科学基金项目大小、学校类别、工程与材料科学部下属子学科分类和时间也同样影响专利产出。因此,我们将其一并作为控制变量。本文所有控制变量的具体设置如下: $X_7 = 1$ (性别为男性),0(其他); $X_8 =$ 年龄; $X_9 =$ 年龄的平方; $X_{10} = 1$ (职称为博导),0(其他); $X_{11} = 1$ (职称为教授),0(其他); $X_{12} = 1$ (职称为副教授),0(其他); $X_{13} = 1$ (资助金额在50万以上),0(其他); $X_{14} = 1$ (重点院校),0(其他); $X_{15} = 1$ (子学科类别为金属材料学科),0(其他); $X_{16} = 1$ (子学科类别为无机非金属材料学科),0(其他); $X_{17} = 1$ (子学科类别为有机高分子材料学科),0(其他); $X_{18} = 1$ (子学科类别为冶金与矿业学科),0(其他); $X_{19} = 1$ (子学科类别为机械工程学科),0(其他); $X_{20} = 1$ (子学科类别为工程热物理与能源利用学科),0(其他); $X_{21} = 1$ (子学科类别为电气科学与工程学科),0(其他); $X_{22} = 1$ (子学科类别为建筑环境与结构工程学科),0(其他); $X_{23} = 1$ (资助起始年为2000年),0(其他); $X_{24} = 1$ (资助起始年为2001年),0(其他); $X_{25} = 1$ (资助起始年为2002年),0(其他); $X_{26} = 1$ (资助起始年为2003年),0(其他)。

2.2 模型选择

与国外相关研究类似^[7,9],本文的因变量是离散的非负整数且存在0值的样本,因此,为了分析论文产出与专利产出之间的关系,我们选用了计数数

据模型。计数数据的概率分布主要有两种,第一种是泊松分布,另外一种为负二项分布。

2.2.1 泊松回归

所谓泊松分布即假定被解释变量服从泊松分布,该分布的回归模型表达式为:

$$y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i), P(y_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!}, \mu_i = \exp(X_i)$$

其中, y_i 表示事件发生的次数。然而,泊松回归的一个较大的缺陷是,高阶矩完全由其均值决定,尤其是条件均值等于条件方差。

2.2.2 负二项回归

负二项回归是从泊松分布出发,假定泊松分布的均值忽略了一个服从 Gamma 分布的随机项,其表达式为:

$$y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i^*), \mu_i^* = \exp(X_i + v_i), \\ e^{v_i} \sim \text{Gamma}(1/\alpha, \beta) \Rightarrow \mu_i^* \sim \text{Gamma}(1/\alpha, \beta), \\ \text{Var}(y_i) = \mu_i(1 + \mu_i)$$

其中,第 j 个观测值的分散度为 $1 + \exp(X_j)$, 为过度分散参数,越高则越分散。当 α 等于 0 时,则负二项分布等价于泊松分布。

泊松分布的一个基本假定就是数据的均值等于其标准差,当数据呈超离散型则适合于负二项分布^[21]。在本文样本中,高校教师的专利数的均值为 3.6,标准差为 6.32,标准差几乎为均值的 2 倍,所以本文的数据不满足泊松分布,我们选择负二项回归对本文数据进行分析。

3 结果与讨论

表 1 显示了高校教师专利产出的负二项回归结果。表 1 中的模型 1 表示在未加入控制变量情况下各自变量对专利申请数的影响。在模型 2 中,我们加入了国外文献中常用的控制变量,即年龄、性别和职称。模型 3 则包括了所有的控制变量。回归结果均显示高校教师的论文发表数量、发表论文的质量、团队人数以及基金资助金额与专利申请数间存在正向关系。

表 1 显示在不考虑相关控制变量的情况下,论文的数量和质量与专利申请数呈正向关系,但是并不显著。加入控制变量之后,情况得到改善。在模型 3 中我们可以发现:论文数量和质量系数分别在 0.05 和 0.1 的水平下显著;论文数量和质量都与专利申请数间存在倒 U 型关系;随着高校教师职称的提升,其专利产出也随之增加。这些发现与 Calderini^[9]和 Stephan 等^[7]的研究发现相一致,从而在我国背景下再次证实了这些命题。

然而,从模型 3 中我们却发现年龄和专利之间

存在负向关系,这与国外的研究发现并不一致。Stephan^[7]曾揭示年龄与专利之间存在倒 U 型关系。因此,在其他条件相同的情况下,我国受自然科学基金资助的高校教师的专利产出会随着其年龄的增长而减少。

与国外不同,我们还研究了一些新的变量,并发现:项目大小对专利产出具有显著影响;重点院校在专利申请方面强于非重点院校;在工程与材料科学

学部下属于学科中,我们将水利科学与海洋工程学科作为该类控制变量的基变量,从表 1 所示的模型 3 中可以看出,只有建筑环境与结构工程学科的专利产出相对较低,其余 7 个子学科均比水利科学与海洋工程学科的专利产出高,其中金属材料学科的专利产出最高;从时间控制变量来看,工程与材料科学学部的高校专利申请数呈逐年增加的趋势,这进一步证实近年来我国自主创新能力在不断加强^[22]。

表 1 高校教师专利产出的负二项回归结果

解释变量	模型 1		模型 2		模型 3	
	B	%	B	%	B	%
发表论文总数	0.0024864	0.2	0.00096	0.1	0.03460**	3.5**
发表论文总数的平方	0.0000157	0.0	0.00001	0.0	-0.00015*	-0.0*
团队人数	0.0424759*** 4.3***		0.04559***	4.7***	0.02529**	2.6**
发表论文的平均影响因子	0.1478268*	15.9*	0.13847*	14.9*	0.1180706*	1.2*
发表论文平均影响因子的平方	-0.0283011*	-2.8*	-0.02485	-2.5	-0.00983*	-1.0*
自然科学基金资助金额	0.0112275*** 1.1***		0.01136***	1.1***	0.00348	0.3
性别			0.53550**	70.8**	0.30659***	35.9***
年龄			-0.16706**	-15.4**	-0.13083	-12.3
年龄的平方			0.00151**	0.2**	0.00123	0.1
博导			0.06248	6.1	0.0623541	6.0
教授			0.06297	6.5	0.0214542	2.2
副教授			0.14449	15.5	0.0067656	0.7
项目大小					1.26701*	255.0*
学校类别					0.1775562*	1.8*
金属材料学科					1.23084***	242.4***
无机非金属材料学科					0.69508**	100.4**
有机高分子材料学科					1.10473***	201.8***
冶金与矿业学科					0.77773**	117.7**
机械工程学科					0.47232	60.4
工程热物理与能源利用学科					1.10485	201.9
电气科学与工程学科					0.45373	57.4
建筑环境与结构工程学科					-1.05865**	-65.3**
资助起始年为 2000 年					-0.76941**	-53.7**
资助起始年为 2001 年					-0.40487	-33.3
资助起始年为 2002 年					-0.34719*	-29.3*
资助起始年为 2003 年					-0.27692	-24.2
ln alpha	0.72678		0.68813		0.45746	
Prob > Chi ²	0.000		0.000		0.000	
Prob > = Chibar ²	0.000		0.000		0.000	

注:“*”、“**”、“***”分别表示系数在 0.1、0.05、0.01 的显著性水平下显著。“B”表示系数;“%”表示变量每变化 1 单位所引起因变量变化的百分比。Prob > Chi² 表示对方程的显著性检验,检验结果表明模型显著有意义。Prob > = Chibar² 表示对 alpha 是否等于零检验,检验结果表明 alpha 显著不为零,这也证明了在本文中负二项回归优于泊松回归。

根据以上负二项回归分析结果可以发现,中国高校科研工作者的专利活动主要存在下列特点:首先,对于样本中绝大多数科研工作者而言,论文发表数量与专利申请数有着显著的正向关系,从而验证了国外学者的研究结论^[6-7,9]。这揭示出我国受自然科学基金资助的高校教师的论文产出与专利产出

是互补关系,说明其学术创新与技术创新是互相促进的。其次,论文发表数量和专利产出之间存在着倒 U 型关系,这也与国外的学者的发现相一致^[9],表明论文发表最多的高校教师并不是高的专利产出工作者。这说明当论文发表达到一定数量之后,专利产出随之下降。这或许是因为,当高校教师致力

于进行学术创新的时候,将没有太多的时间和精力去从事技术创新。再次,论文质量和专利产出之间存在显著正向关系,这说明论文质量高的高校教师具有较高的科研能力,而专利的申请者同样需要具有很高的专业知识,因此,具有越高科研能力和深厚专业背景的教师往往也越具有更多的专利产出。第四,Balconi^[18]认为高校科研工作人员的社会关系对专利产出有显著的影响,社会关系多的高校科研工作者专利产出也较高,这一结论在本文中也得到了证实。最后,本文还拓展了笔者新近就高校学科声誉对教师科技论文产出影响问题的研究^[23],进一步加深了对我国受自然科学基金资助的高校教师的专利产出行为的学术理解。

4 结论

本文实证分析了我国受自然科学基金资助的高校教师论文产出与专利产出之间的关系,主要发现如下:1) 论文产出的数量和质量均与专利产出存在正向关系,这说明在我国论文产出与专利产出是互补关系。2) 论文发表数量和专利产出之间存在着倒U型关系。论文产出最多的教师的专利产出反而少,这说明在我国重论文、轻专利的现象较为明显。3) 团队人数与专利申请数之间存在显著正相关关系,表明建立学术梯队、增进学术合作能够促进专利产出。其政策涵义是:政府、自然科学基金委员会和各高校有关管理部门应在继续鼓励高校教师提升学术创新的同时,加快学术研究团队建设,从而实现技术创新的不断提升。

但是,考虑到本文所采取的样本由2000—2004年国家自然科学基金获得者组成,并不是对全国高校教师的随机抽样,同时为了限制不同学科对专利影响,本文的数据仅选自于工程与材料科学学部,这些使得研究结果还不具有普遍性。未来的研究可采用随机抽样本来进一步验证,在样本上也可以选取更广泛的学部及其学科。限于目前数据的可获得性,本文只收集了国内的相关数据,未来研究应考虑我国学者在国外发表的论文和获得的专利。

参考文献

- [1] 孙世敏,项华录,兰博. 基于DEA的我国地区高校科研投入产出效率分析[J]. 科学学与科学技术管理,2007,27(7):18-21.
- [2] 方曙,张勳,高利丹. 我国省(市)自治区专利产出与其GDP之间关系的实证研究[J]. 科研管理,2005,27(2):40-44.
- [3] AGRAWAL A, HENDERSON R. Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT[J]. Management Science,2002,48(1):44-60.
- [4] MEYER M. Are patenting scientists the better scholars? An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology[J]. Research Policy,2006,35(10):1646-1662.
- [5] VAN LOOY B, CALLAERT J, DEBACKERE K. Publication and patent behavior of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing? [J]. Research Policy,2006,35(4):596-608.
- [6] AZOULA Y P, DING W, STUART T. The determinants of faculty patenting behavior: demographics or opportunities[J]. Journal of Economic Behavior & Organization,2007,63(4):599-623.
- [7] STEPHAN P E, GURMU S, SUMELL A J, BLACK G C. Who's patenting in the university? Evidence from the survey of doctorate recipients[J]. Economics of Innovation and New Technology,2007,16(2):71-99.
- [8] GEUNA A, NESTA L. University patenting and its effects on academic research: the emerging European evidence[J]. Research Policy,2006,35(6):790-807.
- [9] CALDERINI M, Franzoni C, VEZZULLI A. If star scientists do not patent: the effect of productivity, basicness and impact on the decision to patent in the academic world[J]. Research Policy,2007,36(3):303-319.
- [10] 王兆丁,李子和,夏亮辉. 制约高校专利申请的因素分析及应对对策[J]. 科学学与科学技术管理,2002,22(8):27-28.
- [11] 王楚鸿,陈兆平. 影响高校专利申请及专利成果转化因素探析[J]. 华南师范大学学报:社会科学版,1999,18(2):110-114.
- [12] 郭秋梅,刘莉. 高校科技投入、专利申请及专利管理分析[J]. 研究与发展管理,2005,17(4):87-93.
- [13] 吴玉鸣,何建坤. 研究型大学研发与首都区域专利产出的动态计量经济分析[J]. 科研管理,2007,29(2):93-98.
- [14] 徐凯,高山行. 中国高校R&D支出与专利申请的相关关系研究[J]. 科学学研究,2006,26(S1):421-425.
- [15] 李玉清,余德贵,宋俊峰. 我国高校专利产出状况及影响因素分析[J]. 高等农业教育,2007,21(3):39-42.
- [16] COHEN W M, NELSON R R, WALSH J P. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D[J]. Management Science,2002,48(1):1-23.
- [17] GLANZEL W, MOED H F. Journal impact measures in bibliometric research[J]. Scientometrics,2002,53(2):171-193.
- [18] BALCONI M, BRESCHI S, LISSONI F. Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data[J]. Research Policy,2004,33(1):127-145.
- [19] DING W W, MURRAY F, STUART T E. Gender differences in patenting in the academic life sciences[J]. Science,2006,313(7):665-667.
- [20] THURSBY J G, THURSBY M C. Gender patterns of research and licensing activity of science and engineering faculty[J]. Journal of Technology Transfer,2005,30(4):343-354.

(下转第49页)

发展中国家面临的困难又各不相同。农户自身的资源禀赋、所处的经济环境和土壤碳积累技术、管理、监督和碳交易市场建立的完善程度等方面都会影响农户是否参与土壤碳交易,进而影响到土壤“碳汇”功能作用的发挥。从我国自身的经济环境出发,研究农户参与土壤碳汇的行为,对于我国农业部门将来参与到国际碳交易市场提前做好充分准备,是非常必要的。

注:本文入选 2008 年全国中青年农业经济学者年会,并在大会上宣读。

参考文献

- [1] ANTLE J M. Creating incentives for the adoption of sustainable agricultural practices in developing countries: the role of soil carbon sequestration[J]. American agricultural economics, 2003(5):1178-1184.
- [2] FOLLETT R F, SHAFER S R, JAWSON M D, et al. Research and implementation needs to mitigate greenhouse gas emission from agriculture in the USA[J]. Soil Till Research, 2005, 83(1):159-166.
- [3] WOOD R, LENZEN M, DEYC, et al. A comparative study of some environmental impacts of conventional and organic farming in Australia [J]. Agricultural Systems, 2006, 89(2/3):324-348.
- [4] CARDON Z G, HUNGATE B A, CANBARDELLA C A, et al. Contrasting effects of elevated CO₂ on old and new soil carbon pools soil[J]. Biology & Biochemistry, 2001, 33(3):365-373.
- [5] FALKOWSKI P, SCHOLERS R J, BOYLE E, et al. The global carbon cycle: a test of our knowledge of Earth as a system[J]. Science, 2000, 290(5490):291-296.
- [6] 林而达, 李玉娥. 中国农业土壤固碳潜力与气候变化[M]. 北京: 科学出版社, 2005:45.
- [7] KIMBLE J M, RICE C W. Soil Carbon Management Economic, Environmental, and Societal Benefits [M]. New York: CRC Press, 2007:2.
- [8] JOHNSON J M, FRANZLU EBBERS A J, WEYERS S L, et al. Agricultural opportunities to mitigate greenhouse gas emissions [J]. Environmental Pollution, 2007 (150): 107-124.
- [9] KIMBLE J M, RICE C W. Soil Carbon Management Economic, Environmental, and Societal Benefits [M]. New York: CRC Press, 2007:155.
- [10] 潘根兴, 赵其国. 我国农田土壤碳库演变研究: 全球变化和国家粮食安全[J]. 地球科学进展, 2005(4):384-390.
- [11] 李长生. 中国农田的温室气体排放[J]. 第四纪研究, 2003, 9(5):493-501.

Function of Soil Carbon Sequestration and Incentive of Farmer s Cultivation Behavior

Liao Wei

(College of Economics and Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: This paper studies the potential impacts of soil Carbon sequestration in agriculture on cultivation behaviors of farmers in China. Through establishing the decision-making process model of rational farmer s cultivation behavior and the incentive model of soil Carbon sequestration, it analyzes the influence of the Carbon trading mechanism on the change of farmer s cultivation behavior. The economic analysis shows that soil Carbon sequestration helps to raise farmer s income and reduce poverty, which has positive impacts on the decrease of CO₂ gas emission and the relieving of Greenhouse Effect.

Key words: soil Carbon sequestration; cultivation behavior of farmer; Carbon Dioxide; farmer

(上接第 31 页)

- [21] 陈峰. 现代医学统计与 STATA 应用[M]. 北京: 中国统计出版社, 1999:33-45.
- [22] 吴勇民, 白英姿, 纪玉山. 我国自主创新的现状透视、形成机理与政策选择[J]. 中国科技论坛, 2008, 19(2):35-39.
- [23] 原长弘, 王鲜菊. 学科声誉对高校教师科技论文产出影响的实证研究[J]. 技术经济, 2008, 27(10):123-128.

Empirical Study on Relationship between Output of Scientific Paper Supported by NSFC and Patent Output of University Faculty in China

Yuan Changhong, Liu Chao, Fang Kun

(The School of Management, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: Based on the sample of 250 teachers from universities acquiring the approval of funding from Engineering and Material Science Department of NSFC during 2000-2004, this paper uses the NBRM to analyze the relationship between the amount of scientific paper of university faculty and the amount of patent application during the period of receiving the fund from NSFC. The results show that the quantity and quality of paper, the number of team and the amount of fund from NSFC have positive effects on patent output.

Key words: university; S & T output; patent