

基于产品产出水平的技术许可转让定价机制研究

岳贤平

(南京信息工程大学 经济管理学院,江苏 南京 210044)

[摘要]利用现代契约经济学的分析方法,从机制设计的角度对两种技术产品产出水平条件下的技术许可转让定价机制进行了分析。通过分析发现,在对称信息条件下,技术所有者对具有较高产出水平的技术使用者在进行技术许可时收取较高的固定费用;在技术使用者存在道德风险时,技术许可转让的定价形式是一种纯固定费用形式;相对于对称信息情况,具有较高产出水平的技术使用者给技术所有者带来的收益是相对降低的,而技术使用者从事较高程度投入的技术产业化行为给其带来的收益则是相对增加的。

[关键词]技术许可;转让定价;道德风险;产出水平

[中图分类号]F273, F49, G203 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1004-4833(2010)06-0083-08

一、引言

技术合同的关键是技术的价格条款问题,在实践中价格条款大多采用一次总付或分期支付的固定费用、状态依存的可变费用以及“可变费用+固定费用”等不同组合的形式。从机制设计的角度探讨价格条款的内在经济规律,成为国内外学者们努力研究的一个领域,特别是随着世界范围内对知识产权保护力度的加大,有关技术许可合同(或契约)中价格条款的研究便成为其重点。

对技术许可进行基于经济学的研究,国外大约是从20世纪80年代开始的。这种研究包括理论研究和实证研究两个部分^[1]。理论研究着重于技术许可的报酬理论和策略性行为理论的平行或交叉研究,而实证研究因数据可获得性的原因则相对较少。作为技术许可经济学一个分支的技术许可转让定价研究几乎是同步进行的,它是从技术交易后技术产业化前后信息对称与否的角度大体上沿着对称信息和不对称信息两个方向展开研究的。

由于对称信息条件一般是作为一种标尺在不对

称信息的框架内顺便进行说明,所以从技术许可转让价格确定的角度来看,单独的研究并不多见,但如果考虑技术所有者也是技术产品市场参与者的情况,并同时将被许可技术区分为激烈和非激烈两种,那么技术所有者在对固定费用的技术许可契约和可变费用的技术许可契约进行选择时,一般认为激烈的成本降低的技术运用,将使竞争者失去产品价格优势而被挤出市场,从而使用激烈技术的企业成为市场垄断者。于是,技术许可行为的产生便是不必要的。但对于非激烈的技术,一个一般性的结论是:可变费用的技术许可契约将优于固定费用的技术许可契约^[2-3]。另外,如果将技术产品区分为同质产品和差异化产品,则进一步的结论包括:当产品接近完全替代时,对技术所有者来说,采取技术许可方式将优于其他方式,甚至技术所有者还愿意许可一个激烈的变革技术^[2]。

在不对称信息条件下, Kamien 和 Tauman 利用博弈论模型对最优技术许可方式进行了比较研究^[4]。他们的研究表明,当技术产品的市场需求是线性时,一级价格拍卖要优于含有可变费用和固定

[收稿日期]2010-01-24

[基金项目]国家自然科学基金项目(70973057),教育部人文社会科学研究规划项目(08JA790069)

[作者简介]岳贤平(1970—),男,安徽和县人,南京信息工程大学经济管理学院副院长,副教授,博士,从事知识产权管理和契约理论研究。

费用的技术许可契约。Aoki 和 Tauman 则在 Kamien 和 Tauman 研究的基础上构造了一个三阶段博弈模型,讨论了存在溢出效应的情况^[5]。他们都考虑了技术产品市场的风险,但从技术使用者的角度来看,技术再生产过程中也存在较大的不确定性。那么,当存在技术产品生产和市场两种风险时,技术许可转让价格形式将如何变化? Bousquet 等的分析表明:由于参数变动范围的多重性决定了价格形式的复杂性,特别是在技术产品市场不确定性的条件下,固定费用和“可变费用+固定费用”这两种形式在大多数情况下会被采用^[6]。这个结论也得到了其他学者的支持^[7]。

逆向选择作为不对称信息条件下的经济理论也开始用于技术许可相关问题的分析。Horstman 和 Markuse 就对技术使用者拥有技术产品市场私人信息时的技术许可的逆向选择问题进行了分析^[8];而 Gallini 和 Wright 则对假定了技术所有者拥有被许可技术的质量信息时的逆向选择问题进行了分析,他们认为技术许可中的可变费用是作为一种传递质量的信号,可以成为克服逆向选择问题的手段^[9]。

在信息不对称条件下,技术许可过程中会有很多因素引起道德风险的产生,比如在考虑技术许可中的技术诀窍问题时,由于技术所有者对技术诀窍有强势理解能力,道德风险往往会存在于技术所有者一边。Macho-stadler 等则对上述问题进行了基于技术所有者是否有积极传授技术诀窍的目的的模型化处理^[10]。他们认为当技术转让价格只包含一个固定费用时,许可方没有积极性继续努力并传授技术诀窍;但当技术转让价格不仅包含一个固定费用而且包含可变费用时,许可方才有传授技术诀窍的积极性,其努力程度将取决于被许可方对技术的使用

效率。Macho-stadler、Bousquet 等大体上得出了“固定费用+可变费用”的形式在信息不对称的条件下常被技术所有者所采用的结论^[6,10]。Horstman 和 Markuse 却假定道德风险存在于被许可方,即在假定技术产品市场信息是被许可方的私人信息时而得出了类似的结论^[8]。Antelo 假定了一个没有生产能力但拥有工艺技术的企业面对两个被许可企业且假定对工艺技术的未来价值许可双方无事前信息、被许可企业的生产成本结构和工艺技术的应用产出是私人信息时,对于技术所有者来说,一次总付方式优于可变费用方式^[11]。Choi 则在一个不同于一般的双边道德风险框架内,即技术许可双方都拥有技术及其产品的私人市场信息,本着对跨国技术许可和外商直接投资的比较分析的目的,讨论了许可契约的可变费用比率的优化问题^[12]。

国内关于技术许可转让定价机制的研究主要包括不确定条件下的技术许可转让定价机制研究^[13]、基于技术使用者的替代性投入行为而产生的道德风险条件下的技术许可转让定价机制研究^[14]、逆向选择条件下的排他性和非排他性技术许可转让定价机制研究^[15-16]、异质产品条件下技术许可转让定价机制研究^[17]以及技术标准成员中技术许可转让定价机制研究^[18]等。这些研究为本文提供了创新研究的思路。

本文将在前人研究的基础上,对技术许可转让定价机制进行模型化研究。这主要包括同时存在的两个方面:一是技术产品产出水平存在两种差异化水平;二是技术使用者存在道德风险的机会主义行为。本文还对同时存在上述问题时的技术许可转让定价机制进行数理分析。这种分析将在图 1 所示的三阶段博弈框架内进行(见图 1)。

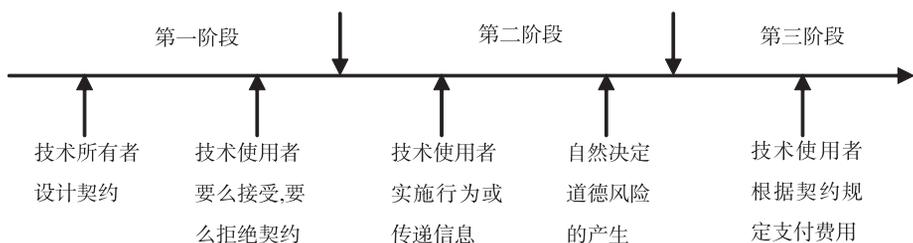


图 1 不同产出水平条件下技术许可的博弈时间序列线

在图 1 中的第一阶段,技术所有者提供一个许可契约,技术使用者则根据相关信息和协商结果决定是否接受契约。如果技术使用者拒绝接受契约,则许可博弈结束;如果技术使用者接受契约,则许可博弈进入第二阶段。在第二阶段,技术使用者接受

契约后,其在实施技术产业化过程中根据自身利益最大化目标实施相应的技术产业化行为,并提供相应的技术生产及销售的有关信息。对于技术所有者来说,技术使用者的相关技术产业化行为和是不可证实或不可观察的,或者证实或观察的成本很

高。所以,这决定了技术使用者因信息优势而产生道德风险的程度。在博弈的最后阶段,技术使用者根据契约规定和技术产业化结果进行契约支付。

二、在技术使用者存在道德风险条件下的技术许可转让定价机制分析

(一) 相关假设及问题的描述

1. 技术使用者的道德风险及其产生

道德风险的产生有很多原因,从技术许可双方来说,各自的私人信息优势都能产生道德风险,比如技术所有者一方的技术诀窍的传授和针对技术使用过程中的人员培训等私人信息优势都会产生存在于技术所有者一方的道德风险。为了深入分析问题,本文着重探讨存在于技术使用者一方的道德风险。

存在于技术使用者一方的道德风险,从根本上来说有两点:一个是隐藏信息的道德风险。技术使用者可以隐藏的信息包括事前信息和事后信息。事前信息主要包括技术使用者的资源拥有状况、技术产业化能力、技术产品的未来市场前景以及技术使用者的声誉等;事后信息主要包括技术产业化投入、技术产品产出、技术产品的销售以及与契约有关的财务等。另一个是隐藏行动的道德风险。这种道德风险一般发生在事后。技术使用者可以隐藏的行动主要表现为技术产业化过程中的资本、劳动力、被许可技术的配套技术以及管理等各种要素投入。技术使用者的上述各种信息和各种要素投入之所以能够产生对技术所有者来说的道德风险,主要原因是这些信息的传送和要素的投入,要么是不可证实或不可观察的,要么是证实或观察的成本很高。为了分析方便,本文给出技术使用者的技术产业化投入的定义,即技术使用者的技术产业化投入是指在整个技术产业化过程中技术使用者的各种事前和事后信息的传送和各种要素的投入。

2. 技术使用者的相关变量假设

本文用 e_A 表示技术使用者的技术产业化投入,用 $C(e_A)$ 表示技术使用者的技术产业化投入的成本或负效用。不失一般性,假设 $C(e_A)$ 是单调递增且凸显的,亦即 $C'(e_A) > 0$ 且 $C''(e_A) > 0$ 。技术使用者的技术产业化投入的直接效用表现在技术产业化的产出上,本文用 x 表示技术使用者的确定性生产所得。同样,技术使用者的关于技术产业化产出 x 的成本函数 $C(x)$ 是单调递增且凸显的,即 $C'(x) > 0$

且 $C''(x) > 0$ 。

3. 技术所有者的相关变量假设

本文假设技术所有者是纯粹的研究型企业,其为技术使用者提供一个“要么接受要么放弃”的技术许可契约。契约是线性价格契约,即包括一个固定价格 F 和可变价格 $rR(x)$,其中 $R(x)$ 表示技术使用者使用技术后的收益现值,也可以称之为被许可技术的技术产业化收益。不失一般性,技术使用后的收益函数 $R(x)$ 是单调递增且严格凹陷的,亦即 $R'(x) > 0, R''(x) < 0$; r 是随着收益变化而变化的比率。同时,为了分析方便且在不影响分析结果的前提下,本文假设技术所有者的相关成本为 0。

4. 问题的描述

当技术使用者存在道德风险时,技术所有者在设计技术许可契约时,为了使契约能够被潜在技术使用者接受,除了满足技术使用者的参与约束以外,同时还要考虑技术使用者的激励约束,即要使技术使用者在选择引起道德风险的技术产业化投入行为的有无或多少等方面可以满足其收益最大化要求。同时,为了使分析能够集中于道德风险,本文忽略除引起道德风险的技术产业化投入行为以外的其他要素给技术使用者所带来的成本问题,只考虑技术产业化投入行为本身 e_A 所产生的成本或负效应 $C(e_A)$ 。于是,技术所有者的收益最大化问题 [P1] 可描述为:

$$[P1]: \text{Max}_{F,r} f(x) = F + rR(x(e_A, r))$$

$$s. t: (1-r)R(x(e_A, r)) - C(x(e_A)) - F \geq \bar{u}_A \quad (1)$$

$$e_A \in \arg \text{Max}_{e_A} [(1-r)R(x(e_A, r)) - C(x(e_A)) - F] \quad (2)$$

在上式中, \bar{u}_A 为技术使用者的保留效应,式(1)和式(2)分别表示技术许可契约的参与约束和激励相容约束。

(二) 道德风险条件下技术许可转让定价机制的分析

首先,为了有效地进行后续分析,同时也为了探讨存在可变费用的技术许可契约对技术使用者的行为的影响,本文给出一个引理^①。

引理 1: 当技术许可契约存在一个可变费用条款时,从利益最大化的角度来说,技术使用者的道德风险行为产生的强度随着可变费用比率的增加而增加,亦即如式(3)的结论:

^①引理 1 及后文中的命题 1、命题 2、命题 3 和推论 1 等的详细数学证明在此略。需要证明过程的读者可通过电子邮件等有效方式向作者索取。

$$\frac{\partial e_A}{\partial r} < 0 \quad (3)$$

引理 1 表明,当被许可的技术产业化收益随着技术使用者契约后的相关投入 e_A 的增加而呈现出规模收益递减的特点时,技术使用者相关投入的强度将随着技术许可契约的可变费用比率 r 的增大而减小。也就是说,随着可变费用比率 r 的增大,对于技术所有者来说,技术使用者产生道德风险行为的强度将增大。出现这种现象的原因主要有:(1)技术使用者的契约后的相关投入行为是私人信息,当不考虑有关监督或监督不力时,技术使用者就有可能产生偷懒和欺骗等机会主义行为,这便具有产生道德风险的可能性。(2)如果仅仅存在道德风险的可能性,这并不等于说就产生了道德风险行为。正是因为技术许可契约存在可变费用条款,而这种可变费用条款的存在又从两个方面对技术使用者的积极的事后投入产生负面影响,即:一方面,从收益分成的角度来看,技术使用者的事后投入所得将有一部分通过可变费用比率被技术所有者无偿剥夺,这显然助长了技术使用者的道德风险行为的产生;另一方面,从技术使用者的事后相关投入的成本来看,相关投入呈现出规模收益递减的特点,所以要获得相同的收益。但随着时间的推移,技术使用者相关成本将呈现出递增的特点,这又从动态的角度增大了技术使用者的道德风险行为产生的强度。(3)从技术使用者的事后相关投入行为是否可契约化的角度来说,由于技术使用者的事后相关投入行为的不可证实性^①或证实的成本远超出证实的收益的原因,当契约存在可变费用条款时,那些不可证实的事后投入行为产生道德风险的可能性及其强度都将相对有较大的增加。

其次,本文对技术所有者的收益最大化问题 [P1] 进行分析。为了对这一问题进行有效求解,本文将式(2)的激励相容约束条件进行收益最大化问题的转换,可得^②:

$$(1-r)R'_{e_A}(x(e_A, r)) = C'_{e_A}(x(e_A)) \quad (4)$$

$$\text{在式(4)中, } R'_{e_A}(x(e_A, r)) = \frac{\partial R(x(e_A, r))}{\partial e_A},$$

$$C'_{e_A}(x(e_A)) = \frac{\partial C(x(e_A))}{\partial e_A}。$$

于是,技术所有者的收益最大化问题则由目标函数、参与约束条件(1)和激励约束条件(4)所组成。为了求解方便,本文利用包洛定理并通过单调变换^③将技术所有者的收益最大化问题重新描述为:

$$[P2]: \text{Max}_{F, r} f(x) = F + rR(e_A, r)$$

$$\text{s. t. } (1-r)R(e_A, r) - C(e_A) - F \geq \bar{u}_A \quad (5)$$

$$(1-r)R'_{e_A}(e_A, r) = C'_{e_A}(e_A) \quad (6)$$

通过对技术所有者的收益最大化问题[P2]的求解,可以得到如下命题 1。

命题 1:在技术使用者存在道德风险条件下,技术许可契约中技术价格形式是纯固定费用形式,固定费用的表达式为: $F = R(e_A) - C(e_A) - \bar{u}_A$ 。

命题 1 的第一个特点表明,对于技术所有者来说,由于技术使用者存在道德风险,技术使用者可以通过契约后的行为对技术许可契约进行有利于自己的扭曲。这种潜在扭曲的力量将和技术所有者通过契约的可变费用条款所形成的扭曲力量形成一种平衡,从而迫使技术所有者放弃契约的可变费用条款,这样从利润分成的角度来看,签订契约以后,技术产业化的好坏将和技术所有者无关。这种无关性,一方面是技术使用者能够不采取一些类似偷懒等道德风险行为,从而起到一种激励作用;另一方面,从技术所有者的角度来看,由于不存在事后的利润分成,技术所有者对技术使用者的契约事后行为也就没有必要进行监督。这种现象的存在,可能是因为对技术使用者的契约事后行为的监督是不必要的,或监督成本很高,或技术所有者没有能力监督等等。

三、基于技术产品产出水平差异的道德风险条件下技术许可转让定价机制分析

根据命题 1,当技术使用者存在道德风险时,技术许可双方能达到收益最大化目标的技术转让价格形式是一个纯固定费用形式。不过,当技术使用者的道德风险行为存在程度上的差异时,一个统一不变的技术许可转让价格对技术所有者来说并不是一个自身收益最大化的契约,因为一般来说,技术使用

①对于那些可证实的行为,特别是第三方认证的技术使用者的事后行为,技术所有者可通过在契约前的双方协商过程中加以契约化处理,但这种可契约化的行为已超出了本文分析的范围,所以这种可契约化的行为作为一种隐含的前提被排除在道德风险的分析范畴之外。

②这种转换是通过所谓的一阶方法而得来的。从基本理论上说,这种方法必须满足一定的条件才可以使用。本文假定技术使用者的成本函数满足相应的条件。关于这种一阶方法的详细理论说明,可参见文献[19]、[20]和[21]的相关说明,而有关这一理论的原始文献可参见文献[22]和[23]。

③利用包洛定理主要是为了使最大化问题的求解更简捷。这虽然忽视了技术使用者的道德风险行为通过产量对技术许可双方的收益函数和技术使用者的成本函数产生间接效用,但由于包洛定理隐含着产量最大化的前提条件,这种将间接效用转化为直接效用的方式并不影响最终的分析结论。

者的道德风险行为在程度上的差异,必然引起行为结果上的差异,而这些行为结果也是构成技术转让价格变化的原因。于是,对技术所有者来说,需要考虑的问题便是如何选择固定转让价格依存的状态变量。这些依存的状态变量可以在技术使用者的行为结果中寻找,而这些状态变量主要包括技术使用者的技术产业化投入、技术产品产出、技术产业化销售收入和技术产业化利润等指标。本文选择对技术使用者来说相对比较容易计量和观察的技术产品产出变量作为技术许可的固定转让价格依存的状态变量。而从技术产业化投入和产出水平两个变量出发,至少有四种组合情况^①。由于本文分析的重点是对技术使用者不同投入程度的道德风险条件下的技术许可转让定价问题进行分析,本文在以下的分析中只考察两种技术产业化投入程度下的两种技术产品产出水平的情况。

(一) 两种产出水平条件下的技术许可契约

1. 相关假设及问题的描述

(1) 技术使用者的相关变量假设。当技术使用者的道德风险存在两种程度上的差异时,不失一般性,用 e_A^H 表示技术使用者提供了较高级别的技术产业化的相关投入, e_A^L 则表示技术使用者提供了较低级别的技术产业化的相关投入。很明显,就技术使用者在技术产业化过程中的相关投入的成本或负效应而言,高投入的成本或负效应要大于低投入的成本或负效应,亦即: $C(e_A^H) > C(e_A^L)$ 。另外,高低两种程度的投入水平所对应的产出可表示为 x^H 和 x^L ,一般来说,较高级别投入后的产出要大于较低级别投入后的产出,也即: $x^H > x^L$ 。相应的,根据命题 1,技术许可的固定转让价格分别为 $F(x^H)$ 和 $F(x^L)$;同时,如将技术产品产出看作一个随机变量 \tilde{x} 时,本文用 $p^H = Pr(\tilde{x} = x^H | e = e^H)$ 表示当技术使用者提供较高级别技术产业化的相关投入时的技术产品产出为 x^H 的概率分布,用 $p^L = Pr(\tilde{x} = x^H | e = e^L)$ 表示当技术使用者提供较低级别技术产业化的相关投入时的技术产品产出为 x^H 的概率分布。其中,不失一般性, $p^H > p^L$,用 $\Delta p = p^H - p^L$ 表示概率差。

(2) 技术所有者的相关变量假设。假设技术使用者的相关投入程度是在一阶随机占优的意义上提

高技术产品的产出,这意味着对于任何给定的技术产品产出 x^* , 概率分布函数 $Pr(\tilde{x} \leq x^* | e)$ 随相关投入 e 的提高而降低。也就是说,技术使用者的较高级别的投入给技术所有者带来利润的概率要大于较低投入时所带来利润的概率。这种性质说明了技术所有者更偏好于技术使用者的较高级别技术产业化的相关投入 e^H 。如果不是这样,而是技术所有者更偏好于技术使用者的较低级别技术产业化的相关投入 e^L ,那么在这种情况下道德风险问题就不存在。同时,假设技术所有者是风险中性的^②。

(3) 技术所有者设计技术许可契约时的两个约束条件。在道德风险条件下,对于技术所有者来说,要使契约可行,首先就要满足技术使用者的参与约束。其次,在满足参与约束的前提下,为了有效激励技术使用者进行较高级别的技术产业化投入 e^H ,还必须满足技术使用者的激励相容约束。根据以上的相关假设及说明,两类约束条件表示如下:

技术使用者的参与约束条件为:

$$p^H U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^H) U_A(x^L - F(x^L)) - C(e_A^H) \geq 0 \quad (7)$$

技术使用者的激励相容约束条件为:

$$p^H U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^H) U_A(x^L - F(x^L)) - C(e_A^H) \geq p^L U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^L) U_A(x^L - F(x^L)) \quad (8)$$

在式(7)和式(8)中, U_A 表示技术使用者的效应函数。对于一个理性的技术使用者来说应该有 $U'_A(\cdot) > 0$,至于 $U''_A(\cdot)$ 的符号要取决于技术使用者对风险的态度;同时,为了简化表述和计算,本文已经将技术使用者的保留效用 \bar{u}_A 、较低级别的技术产业化投入条件下的成本 $C(e_A^L)$ 和技术交易及其产业化中的其他成本标准化为 0。

经过以上的相关说明后,本文将在给出对称且完全信息条件下的基准分析的基础上,对技术使用者具有两种程度的技术产业化投入水平的技术许可转让定价机制进行分析。

2. 对称且完全信息条件下技术许可转让定价机制分析

在对称且完全信息条件下,技术使用者的不同

^①技术产业化投入和产出等两类指标由于具体数值的不同可以有无穷种组合,但考虑理论分析的方便,至少有四种组合可以分析:(两种投入,两种产出)、(两种投入,n种产出)、(n种投入,两种产出)和(n种投入,n种产出)。

^②对于不同风险态度的技术所有者来说,在设计技术许可契约时所考虑的技术使用者的相关约束条件以及由此而得出的结论是不一样的,本文将研究限制在风险中性的技术所有者的情况,可使研究更具有-般性。因为,如果技术所有者是风险偏好的,那么技术所有者则可以承担所有风险^[14],这样对技术使用者存在的道德风险便不存在激励问题。此时,技术使用者可以直接选择较低级别的技术产业化的相关投入 e^L ,这对道德风险的分析便失去了意义。当然,如果技术所有者是风险规避的,则技术所有者也要承担一部分风险,具体情况还要取决于技术使用者的风险偏好,但有了道德风险的相关分析,就可以通过适当的转换将相关结论加以推广。

程度的技术产业化相关投入作为一个变量是可检验和可证实的,技术所有者只要满足技术使用者的参与约束即可。所以,技术所有者的收益最大化问题[P3]便可描述如下:

$$[P3]: \begin{aligned} & \text{Max}_{F(x^H), F(x^L)} U^H = p^H F(x^H) + (1 - p^H) F(x^L) \\ & \text{s.t.} : p^H U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^H) U_A(x^L - F(x^L)) - C(e_A^H) \geq 0 \end{aligned}$$

利用库恩-塔克定理^[24],对上述技术所有者的收益最大化问题[P3]进行求解,可以得到命题2。

命题2:在对称信息条件下,技术使用者的不同程度的技术产业化投入后的所得是相同的,而技术所有者将实行差别化的技术转让定价政策,即对技术使用者的较高程度的技术产业化投入收取较高的固定费用,而对技术使用者的较低程度的技术产业化投入收取较低的固定费用。

命题2说明,虽然对于技术使用者来说其在技术产业化过程中可以有不同程度的相关投入,但由于技术产业化过程中相关投入的信息是对称且完全的,技术所有者便可以在许可契约中针对不同的技术产品产出制定不同的收费条款以获取所有的信息租,而对于技术使用者来说不管进行何种程度的技术产业化投入都将获得相同的收益,如果技术使用者进行较高程度的技术产业投入,其投入所产生的成本也会得到技术所有者的补偿,而技术使用者是否会进行较高程度的投入则取决于技术所有者的决策。这种决策主要是对两种不同程度投入所产生的成本或收益的一种权衡。

3. 两种技术产品产出水平的技术许可转让定价机制分析

一般来说,由于技术使用者将承担技术产业化过程中的所有风险^[13],这对于技术所有者来说道德风险便不能成为一个问题。所以,本文假设技术使用者是规避风险的,亦即 $U''_A(\cdot) < 0$,那么,一个风险中性的技术所有者在设计技术许可契约中的技术价格时,其契约的约束条件应该包括技术使用者的参与约束条件和激励相容约束条件。于是,技术所有者的收益最大化问题[P4]可描述如下:

$$[P4]: \begin{aligned} & \text{Max}_{F(x^H), F(x^L)} U^H = p^H F(x^H) + (1 - p^H) F(x^L) \\ & \text{s.t.} : p^H U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^H) U_A(x^L - F(x^L)) - C(e_A^H) \geq 0 \end{aligned} \quad (7)$$

$$p^H U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^H) U_A(x^L - F(x^L)) - C(e_A^H) \geq p^L U_A(x^H - F(x^H)) + (1 - p^L) U_A(x^L - F(x^L)) \quad (8)$$

同样利用库恩-塔克定理对上述技术所有者的收益最大化问题[P4]进行求解,可以得到命题3。

命题3:当技术使用者存在道德风险和技术使用者规避风险时,技术许可契约具有以下特点:

(1) 技术所有者为了设计一个激励可行的技术许可契约,特别是为了激励技术使用者进行较高等度的技术产业化投入,必须要同时满足技术使用者的参与约束和激励相容约束条件。

(2) 对技术所有者来说,相对于对称且完全信息的情况,在技术产品产出不变的条件下,当技术使用者进行高低不同程度的技术产业化投入时,前者给技术所有者带来的收益将降低,后者给技术所有者带来的收益将增加;同时,影响技术许可转让价格的因素除了对称且完全信息条件下需考虑的因素外,还将取决于技术使用者不同程度的技术产业化投入的概率。具体的技术价格形式的表达式为:

$$F^S(x^L) = x^L - U_A^{-1}(C(e_A^H) - \frac{p^H}{\Delta p} C(e_A^H))$$

$$F^H(x^H) = x^H - U_A^{-1}(C(e_A^H) + \frac{1 - p^H}{\Delta p} C(e_A^H))$$

(3) 对技术使用者来说,相对于对称且完全信息的情况,在技术产品产出不变的条件下,当技术使用者进行较高等度的技术产业化投入时,其收益将增加;当技术使用者进行较低程度的技术产业化投入时,其收益将减少;而如果技术使用者的高低两种程度下的收益用 Π_A^H 和 Π_A^L 来表示,其具体形式则可以如下表示:

$$\Pi_A^H = U_A^{-1}(C(e_A^H) + \frac{1 - p^H}{\Delta p} C(e_A^H))$$

$$\Pi_A^L = U_A^{-1}(C(e_A^H) - \frac{p^H}{\Delta p} C(e_A^H))$$

命题3的第一个特点表明,面对技术产业化中的一个规避风险的技术使用者,一个风险中性的技术所有者如果需要技术使用者进行相关的技术产业化投入,就需要对技术使用者提供一定程度的保险。很显然,如果技术使用者在进行较高等度的技术产业化投入时技术所有者不提供保险,也就无需满足技术使用者的激励相容约束条件。主要原因有两点:一是技术许可双方的风险态度不同。对于一个相同的目标产出,风险规避的技术使用者将需要一定的风险贴水才能达到与风险中性的技术所有者一样的效应或意愿,并进而为一个相同的目标产出进行相应的投入;而一个风险中性的技术所有者相对于风险规避的技术使用者来说更愿意承担相应的风险。二是技术许可双方所处的信息位置不同。由于

技术使用者存在道德风险,其便拥有更多技术产业化过程中的相关投入的私人信息。于是,为了一定的技术产品产出,处于信息劣势的技术所有者便要付出一定的信息租,而对于信息租的影响因素及其转移等特点,需要命题 3 的第二和第三个特点来描述。

命题 3 的第二和第三个特点是对技术许可双方在技术使用者的不同程度的技术产业化投入情况下所获得收益情况的一种比较分析。分析结果表明,技术使用者进行较高级别的技术产业化投入的收益不仅大于其进行较低级别的技术产业化投入的收益,而且要大于对称且完全信息条件下的技术产业化投入的收益,而技术所有者的情况正好相反。其主要原因还是上文提及的技术许可双方在风险态度和技术产业化过程中相关信息的掌握程度上存在差异。因为技术许可双方的收益都来自技术产业化的成果,这种成果可以看成双方的一种合作收益。影响合作收益的因素除了契约前的被许可技术本身的开发状况以外,主要是契约后的技术产业化过程中的内生因素和外生因素的影响,而内生因素在本文的模型中主要来自技术使用者的相关投入,即技术使用者收益表达式中的 $C(e_A^H)$ 所隐含的信息,而外生因素在本文的模型中主要来自技术产品市场需求、技术产业化过程中的相关要素的市场供应以及经济文化水平等社会自然状况所决定的具有不同程度投入水平的技术使用者的状态,即技术使用者收益表达式中的 p^H 或 Δp 所隐含的信息。由于技术使用者存在道德风险和技术使用者规避风险的原因,为了使契约是可行的,技术所有者只有将在对称且完全信息条件下所获取的信息租向具有信息优势的技术使用者进行转移,以便对技术使用者进行较高级别的技术产业化投入所产生的成本加以补偿。这就造成了在技术产品产出(即合作收益)不变的条件下,当技术使用者进行较高级别的技术产业化投入时,技术使用者收益增加而技术所有者收益下降的局面。至于技术使用者进行较低级别的技术产业化投入情况下的技术许可双方收益变化的原因,主要是风险中性的技术所有者在信息不对称条件下更偏好于技术使用者的较高级别的技术产业化投入。所以,在技术使用者的相关技术产业化投入不可证实的情况下,考虑到道德风险存在的可能性并进一步避免道德风险给自己带来的不利局面,技术所有者在事前设计契约时对进行较低级别的技术产业化投入的技术使用者提出了更苛刻的要求。这种要求在

一定条件下也可以达到对不同程度的技术产业化投入水平进行区分的目的,而技术所有者是否更愿意激励技术使用者进行较高级别的技术产业化投入,则要取决于激励的收益和成本。

四、一个比较静态分析

为了进行有效的比较静态分析,本文探讨技术使用者进行较低级别的技术产业化投入条件下的成本 $C(e_A^L)$ 。于是,技术所有者的收益最大化问题 [P5] 可重新描述如下:

$$\begin{aligned}
 [P5]: \text{Max}_{\{F(x_i)\}_{i=1,2,\dots,n}} & \sum_{i=1}^n p_i^H F(x_i) \\
 \text{s. t.} & \sum_{i=1}^n p_i^H U_A(x_i - F(x_i)) - C(e_A^H) \geq 0
 \end{aligned} \tag{9}$$

$$\sum_{i=1}^n p_i^H U_A(x_i - F(x_i)) - C(e_A^H) \geq \sum_{i=1}^n p_i^L U_A(x_i - F(x_i)) - C(e_A^L) \tag{10}$$

同样,利用库恩-塔克定理并利用包洛定理对上述技术所有者的收益最大化问题 [P5] 进行求解,可以得出如下推论。

推论 1: 当技术使用者存在道德风险和技术使用者规避风险以及单一级别的技术使用者的技术产业化投入后的产品产出具有多种可能时,技术使用者从事较高级别的技术产业化投入为 e_A^H 的成本的微量减少,相对于较低级别的技术产业化投入为 e_A^L 的成本的等量变化,总是能给技术所有者带来更多的收益。

推论 1 表明,技术使用者两种级别的相同数量的技术产业化投入给技术所有者所带来的福利是有差异的。其中,相同数量的技术产业化投入 e_A^H 给技术所有者带来的福利要大于技术产业化投入 e_A^L ,这也符合本文的技术所有者对技术使用者的不同程度的技术产业化投入所作的一阶随机占优的假设,但从数学推理的过程来看,技术使用者选择技术产业化投入 e_A^H 的方案是放松了两个约束,而选择技术产业化投入 e_A^L 只放松了一个约束。被放松的行为约束条件的数量增多可以理解为行为获取利益的机会增多,因而在相同情况下,最终的收益也必将增大。

五、结论性评述

本文在对一些技术许可转让定价机制的内在原理进行数理分析后,得出的结论是:(1) 在对称且完全信息条件下,当技术产品产出存在两种不同水平时,技术所有者在进行技术许可时,对具备较高技术

产品产出水平的技术使用者收取较高的固定费用,反之收取较低的固定费用。(2)在技术使用者存在道德风险的情况下,一般而言,技术所有者对技术许可转让定价形式采用固定费用的形式。当然,当技术许可转让定价形式中具有可变费用形式时,技术使用者存在道德风险的强度将随着可变费用比率的增加而增加。(3)在存在两种不同技术产品产出水平的技术使用者时,同时技术使用者都存在道德风险的机会主义行为的条件下,相对于对称且完全信息情况,具备较高产品产出水平的技术使用者给技术所有者带来的收益是降低的;同样,相对于对称且完全信息的情况,对于技术使用者来说,从事较高的技术产业化投入行为给自己带来的收益是增加的。(4)从动态的角度来看,在技术使用者存在道德风险时,技术使用者的较高的技术产业化投入的成本微量降低,相对于较低程度的技术产业化投入的成本等量变化,总是能给技术所有者带来更多的收益。

以上结论不仅可以对现实中普遍存在的各类技术许可转让定价机制进行有效的解释,而且由于本文的分析是在技术使用者存在道德风险条件下进行的技术许可转让定价机制的分析,因而对从事技术许可的各类市场主体来说也为技术定价机制的设计提供了参考,但在具体运用时需要结合实际,从技术类别、技术许可双方的信息位置以及历史经验和价值判断等多方面进行具体设计。

虽然本文得出了一些有益的结论,但由于模型众多假设的原因,今后进行相关后续的研究是必要的。具体来说,主要有:(1)放宽技术所有者设计技术许可转让定价机制时的“要么接受、要么放弃”的假设,考虑技术许可双方讨价还价等各种因素,使技术许可转让定价机制的研究更具有现实意义。(2)放宽技术所有者的“纯研究型”假设,考虑技术所有者同时具备技术产业化投入能力的情景,利用产业组织理论并结合博弈论等分析方法,深入分析不同市场结构条件下的技术许可转让定价机制,对现实中的技术许可的相关主体行为的设计会有更多的政策性启示作用。(3)考虑技术使用者存在道德风险的情况,继续扩大技术使用者技术产品产出水平的类别,进一步分析技术许可转让定价机制的具体形式,可以深化相关理论研究。(4)国内外现有的有关技术许可转让定价机制的研究绝大部分集中于理论研究方面,所以相关的统计分析、计量分析和较为规范的案例分析等技术许可中技术定价机制的实证分析将是一个迫切的研究方向之一。

- [1] 岳贤平, 顾海英. 技术许可经济学研究综述[J]. 科学与科学技术管理, 2005(10): 49-54.
- [2] Wang X H. Fee versus royalty licensing in a Cournot duopoly model [J]. Economics Letters, 1998(60): 55-62.
- [3] Wang X H. Fee versus royalty licensing in a differentiated Cournot duopoly [J]. Journal of Economics and Business, 2002(54): 253-266.
- [4] Kamien M I, Tauman Y. Fees versus royalties and the private value of a patent [J]. The Quarterly Journal of Economics, 1986(101): 471-492.
- [5] Aoki R, Tauman Y. Patent licensing with spillovers [J]. Economics Letters, 2001(73): 125-130.
- [6] Bousquet A, Cremer H, Ivaldi M, et al. Risk sharing in licensing [J]. International Journal of Industrial Organization, 1998(16): 535-554.
- [7] Rostoker M. PTC research report: a survey of corporate licensing [J]. IDEA: The Journal of Law and Technology, 1984(24): 59-92.
- [8] Horstman I J, Markusen J R. Licensing versus direct investment: a model of internalization by the multinational enterprise [J]. Canadian Journal of Economics, 1987(20): 464-481.
- [9] Gallini N T, Wright B D. Technology transfer under asymmetric information [J]. Rand Journal of Economics, 1990, (21): 147-160.
- [10] Macho-Stadler I, Martinez-Giralt X, Pérez-Castrillo J D. The role of information in licensing contract design [J]. Research Policy, 1996(25): 43-57.
- [11] Antelo M. Licensing a non-drastic innovation under double informational asymmetry [J]. Research Policy, 2003(32): 367-390.
- [12] Choi J P. Technology transfer with moral hazard [J]. International Journal of Industrial Organization, 2001(19): 249-266.
- [13] 岳贤平, 顾海英. 不确定条件下专利许可契约的收费方式研究 [J]. 科技管理研究, 2005(12): 296-299.
- [14] 岳贤平, 顾海英. 技术许可中道德风险问题的价格契约治理机制研究 [J]. 经济学: 季刊, 2006(4): 1275-1294.
- [15] 岳贤平, 李廉水, 顾海英. 存在于技术许可者的逆向选择问题的价格契约治理机制研究 [J]. 预测, 2007(3): 44-51.