

# 持续创新中最优专利长度与宽度设计

李 敏,刘和东

(南京工业大学 经济管理学院,江苏 南京 210009)

摘 要:自主创新能力的提高、创新型国家的建立要求我们必须持续创新。最优专利制度的制定是政府在建设创新型国家中的重要目标和职能。借鉴已有的研究方法和成果,引入持续创新,考虑利率贴现和市场初始容量等因素,探讨了在持续创新中最优专利宽度和长度的设定,最后提出我国目前的专利政策应是(短期限,宽范围)。

关键词:持续创新;专利宽度;专利长度

中图分类号:G306.0

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)22-0046-03

## 0 引言

随着经济的发展,资源和环境的约束越来越显著,经济增长的动力已经从资源驱动转变为技术驱动,因此持续的技术创新已成为经济持续发展的唯一动力源。创新的持续离不开高效的创新激励,创新激励不足,创新后劲必然不强,不利于持续创新。而专利制度是一种对技术创新成果进行产权界定和保护的法律制度,它包括专利长度和专利宽度。专利长度赋予了创新者在一定时期内以一定程度获得垄断利润,从而产生良好的创新激励,但专利长度太长造成了较大的机会成本,同时限制了后来创新者,降低了社会福利;过短不足以弥补创新主体的研发投入,补偿其创新收益,从而产生创新激励不足;专利宽度过窄有利于提高后来者创新积极性,但不利于技术层次提高,而过宽使得专利权人的超额垄断利润变大,社会福利减少。因此,如何设置组合最优的专利长度和宽度,产生较高水平的创新激励,以有利于创新活动的持续,同时对增强自主创新能力和建设创新型国家具有重要的现实意义。

西方学者Gilbert Shapiro<sup>[1]</sup>、Kemperer<sup>[2]</sup>和Wright<sup>[3]</sup>等人从消费者的利益角度出发,设计了不同行业、不同市场结构的最优专利制度。国内关于最优专利宽度和长度研究也较多,如骆品亮、郑绍濂<sup>[4]</sup>分析了专利年限的优化确定,并指出了序贯创新的专利宽度的制定;江旭、高山行等人<sup>[5]</sup>根据不同的社会福利函数特征指出了不同的最优专利设置方向;吴志鹏等人<sup>[6-7]</sup>分别从微观和宏观的3个维度讨论了专利制度对技术创新的激励;潘士远<sup>[8]</sup>通过构建一般动

态均衡模型指出,最优专利长度和宽度都是有限的;周寄中等人<sup>[9]</sup>从社会和私人收益角度得出了不同情况下的不同最优专利制度。

但这些最优专利宽度和长度的设定仅以单个专利为对象,并没有考虑在持续创新中获得多个专利,没有考虑最优专利制度在持续创新中的设定。本文借鉴已有的研究方法和成果,引入持续创新,考虑利率贴现和市场初始容量等因素,探讨在持续创新中最优专利宽度和长度的设定,最后结合建设创新型国家的目标提出了对策建议。

## 1 持续创新中最优专利长度和宽度模型的假设与分析

专利长度(Patent Length)又称专利寿命,是指专利的期限。它从时间的纵向上来保护专利产品。专利宽度,是从产品特征的横向比较上来保护专利产品。不同的学者对专利宽度定义不同:专利权人在专利保护期内获得的利润总量,如Gilbert Shapiro;专利持有者因拥有专利而获得的质量优势,如Klemperer;Gallini<sup>[10]</sup>则认为专利宽度是追随者的模仿成本;本文定义专利宽度为一定程度的技术差异性和新颖性,以致新专利对原有专利有质的进步。

假设在完全竞争的产品市场上,厂商进行两代(不影响分析)持续创新活动,厂商通过成功的创新来提高技术,从而降低自己产品的价格。当专利保护期限过后,其他厂商通过模仿获得同样的技术,获得同样的降价能力。设创新成功前的均衡价格 $P=C$ ,成功后获得专利保护。专利长度为 $T$ ,专利宽度为 $a$ 。在第一代专利保护期内,专利拥有

收稿日期:2008-07-11

作者简介:李敏(1981-),男,河南南阳人,南京工业大学经济管理学院硕士研究生,研究方向为技术创新理论与实践;刘和东(1971-),男,安徽庐江人,南京工业大学经济管理学院副教授、硕士生导师,南京大学经济学博士研究生,研究方向为技术创新管理与技术经济。

者的边际成本降低一个单位的  $a$ , 该创新厂商同时进行持续创新, 假设在第一代专利保护期结束时获得第二代专利保护权, 同时边际成本又降低  $a$  单位, 为  $C-2a$ 。

设该产品反需求函数为:  $P=A-Q$ 。其中  $P$  是该产品市场上产品的价格,  $Q$  是产品的需求量。厂商创新的研发成本为:  $C(a)=a^2/2, C(a)'>0, C(a)''<0$ , 即研发成本随着专利宽度的加大而增加, 研发投入收益递减。

创新厂商创新前社会福利(消费者剩余)为图 1 中的  $CS_0$ , 在第一代和第二代专利保护期限内, 创新厂商的生产者剩余分别为  $M_1$  和  $M_2$ 。第一代专利带来的消费者剩余为  $CS_1$ ; 第二代专利带来的消费者剩余为  $DL$ 。

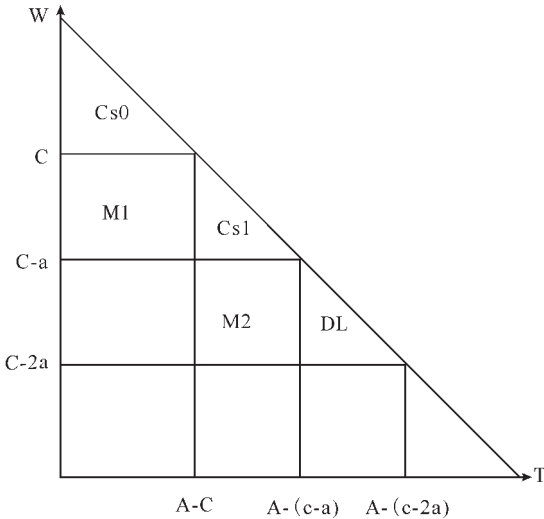


图 1 持续创新收益与社会福利

1.1 专利长度一定时的专利宽度

对于厂商来说, 专利保护期限是给定的, 即在专利长度一定的条件下, 厂商的收益函数为:

$$\begin{aligned} \pi(T, a) &= \int_0^T M_1 e^{-rt} dt - TC_1 + \int_T^{2T} M_2 e^{-rt} dt - TC_2 \\ &= \int_0^T a(A-c)e^{-rt} dt - \frac{a^2}{2} + \int_T^{2T} a^2 e^{-rt} dt - \frac{a^2}{2} \quad (1) \\ &= \frac{1-e^{-rT}}{r} (A-c)a + a^2 \frac{e^{-rT} - e^{-2rT}}{r} - \frac{a^2}{2} \end{aligned}$$

厂商是否对宽度为  $a$  的专利进行开发, 取决于其收益函数(1)的最大化, 因此对式(1)进行  $a$  的一阶求导, 并令其为 0, 得

$$a^* = \frac{(1-e^{-rT})(A-c)}{2(-e^{-rT} + e^{-2rT})} \quad (2)$$

由式(2)看出专利宽度受利率  $r$ 、专利长度  $T$  和市场初始容量  $A-c$  等因素的影响。对各因素影响分析如下: ①  $\frac{da^*}{dT}$

$$\begin{aligned} &= \frac{r(A-c)e^{-rT}[r-(1-e^{-rT})^2]}{2(r-e^{-rT}-e^{-2rT})^2}, \text{当 } 0 < T < \frac{\ln \frac{1}{1-\sqrt{r}}}{r} \text{ 时, } a^* > 0, \text{当 } T > \frac{\ln \frac{1}{1-\sqrt{r}}}{r} \text{ 时, } a^* < 0; \text{当 } T = \frac{\ln \frac{1}{1-\sqrt{r}}}{r} \text{ 时, } a^* = 0. \text{即 } a^* \text{ 随着 } T \end{aligned}$$

的增大而增加, 当  $T$  超过  $\frac{\ln \frac{1}{1-\sqrt{r}}}{r}$  时, 随着  $T$  的增加而减少;

②  $\frac{da^*}{dr} = \frac{t(A-c)e^{-rt}(3-2e^{-rt})}{2(r-e^{-rt}+e^{-2rt})^2} > 0$ , 即利率越大, 因专利带来的利润现值也越大, 创新激励越大, 持续创新企业愿意接受的专利宽度越大, 研发投入越大;

③  $\frac{da^*}{d(A-c)} = \frac{(1-e^{-rT})}{2(r-e^{-rT}-e^{-2rT})} > 0$ 。随着市场容量变大, 消费者愿意支付的价格降低, 即消费者效用减少, 对产品质量层次需求变大, 专利宽度随之增大。因此, 我们可得:

结论 1: 企业接受的专利宽度随着专利长度先增加后减少; 专利宽度随着利率增加而增加; 专利宽度与初始创新前市场容量成正比。

1.2 专利宽度一定时的专利长度

政府制定最优专利制度的目标: 保证持续创新厂商获得足够创新激励的基础上使社会福利最大化。企业持续创新成功前社会福利:  $CS_0+M_1+M_2$ , 保护期限终止后的社会福利为:  $CS_0+CS_1+M_1+M_2+DL$ , 政府目标是社会福利最大化, 即

$$\begin{aligned} \max W(T) &= \max \left[ \int_0^T (CS_0+M_1)e^{-rt} dt + \int_T^{2T} (CS_1+M_2)e^{-rt} dt \right. \\ &\quad \left. + \int_{2T}^{\infty} DL e^{-rt} dt - \frac{a^2}{2} \right] \quad (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W(T) &= \int_0^T \left[ \frac{(A-c)^2}{2} + (A-c)a \right] e^{-rt} dt + \int_T^{2T} \left[ \frac{a^2}{2} + a^2 \right] e^{-rt} dt \\ &\quad + \int_{2T}^{\infty} \frac{a^2}{2} e^{-rt} dt - \frac{a^2}{2} \quad (4) \end{aligned}$$

$$= \frac{1-e^{-rT}}{r} \left[ \frac{3a^2 e^{-rT} + (A-c)^2}{2} + (A-c)a \right] + \frac{a^2 e^{-2rT}}{2r} - \frac{a^2}{2}$$

$W(T)$  最大, 其一阶导数为 0, 即  $W'(T) = \left[ \frac{(A-c)^2}{2} + (A-c)a \right] e^{-rT} + 2 \left[ \frac{a^2}{2} + a^2 \right] e^{-2rT} - \left[ \frac{a^2}{2} + a^2 \right] e^{-rT} - 2 \frac{a^2}{2} e^{-2rT} = 0$  即

$$\left[ \frac{(A-c)^2}{2} + (A-c)a - \frac{3a^2}{2} + 2a^2 e^{-rT} \right] e^{-rT} = 0 \quad (5)$$

$$\text{解式(5)得 } T = \frac{1}{r} \ln \left[ \frac{4a^2}{3a^2 - 2a(A-c) - (A-c)^2} \right] \quad (6)$$

分别对式(6)中各因素求导。证明:  $\frac{dT}{dr} = -\frac{1}{r^2}$

$\ln \frac{4a}{3a^2 - 2a(A-c)^2 - (A-c)} < 0$ , 利率越大, 弥补专利的研发成本的时间变短, 出于保证专利开发者弥补研发成本的专利长度变小。  $\frac{dT}{da^*} = -\frac{3a^2 + A-c}{ar[3a^2 - 2a(A-c)^2 - (A-c)]} < 0$ ,

兼顾专利宽度和长度的最优设计方向是(长周期,窄范围)或者是(短周期,宽范围)。 $\frac{dT}{d(A-c)} = \frac{4a(A-c)+1}{r[3a^2-2a(A-c)-(A-c)]}$   
 $>0$ 。因为随着专利宽度的加大,投入研发成本增多,弥补研发成本的周期自然变长。由此,可得:

结论2:专利长度随着利率的增加,专利宽度增大而减少,随着初始创新前市场容量增加而增加。

## 2 结论应用分析

本文基于持续创新构建了最优专利宽度和长度设定模型。研究表明:专利宽度和长度不是无限、固定的;专利制度受利率和初始市场容量、消费者消费行为或效用等因素的影响。具体表现在:企业能接受的专利宽度随着利率增大而增大,随着专利长度先增加后减少;产品初始效用越大,市场容量越大,随着消费的增加,对原有专利产品的效用减少,因此对宽宽度的专利产品需求增大,专利长度随之增加;利率变大,专利长度变短;专利长度、专利宽度和长度最优专利设计方向必然是(长周期,窄范围)或者是(短周期,宽范围),而不可能二者同时增大或减小。

这对我国当前的专利制度具有重要的借鉴意义。我国修改后的专利法规定发明型专利长度为20年,实用型和外观设计型专利长度为10年。在一定程度上专利宽度和长度不能同时增加或减少,但没有更多考虑利率和行业市场特征的影响。虽然在现实操作中有一定的困难,但在消费需求多样化,因通货膨胀导致利率不断变化的今天显得更为重要。因为任何消费行为和利率的变化都会增大创新者的研发投入风险,都有可能产生较大的沉没成本,造成创新激励不足、创新后劲不强。

因此,我国的专利制度要适时调整。目前我国的最优专利制度整体上应该是(短周期,宽范围),即专利长度应

该相对缩短,宽度相对变大。其中的原因除了通胀变强及利率变大因素外,更重要的是能够提高技术进步的层次,增强创新的能力,加快自主创新的步伐。这有利于科技创新中长期规划的实现和创新型国家的建立,从而为我国经济的发展注入强劲的活力。

### 参考文献:

- [1] RICHARD GILBERT,CAL SHAPIRO.Optional patent length and breadth[J].Rand Journal of Economics,1990,21(1):106-112.
- [2] PAUL KIEMPERER.How broad should the scope of patent protection be [J].Rand Journal of Economics,1990,21(1):113-130.
- [3] DONALD J WRIGHT.Optimal patent breadth and length with costly imitation [J].International Journal of Industrial Organization,1999(17).
- [4] 骆品亮,郑绍濂.专利的保护年限与保护宽度之优化确定[J].系统工程理论方法应用,1997(2):49-53.
- [5] 江旭,高山行,周为.最优专利长度与宽度设计研究[J].科学学研究,2003(21):191-194.
- [6] 吴志鹏,方伟珠,包海波.专利制度对技术创新激励机制微观安排的三个维度[J].科学学与科学技术管理,2003(1):53-56.
- [7] 吴志鹏,方伟珠.试论专利制度对技术创新激励机制宏观安排的三个维度[J].科技管理研究,2003(2):22-38.
- [8] 潘士远.最优专利制度研究[J].经济研究,2005(12):113-118.
- [9] 周寄中,张黎,汤超颖.专利制度效率分析[J].中国软科学,2006(1):57-60.
- [10] GALLINI T.Patent policy and costly imitation [J].Rand Journal of Economics,1990,23(1):52-63.

(责任编辑:陈晓峰)

## The Optimal Design of Patent Length and Breadth in Continuous Innovation

Li Min,Liu Hedong

(School of Economic and Management,Nanjing University of Technology,Nanjing 210009,China)

**Abstract:**The improvement of the ability in independent innovation and the establishment of innovation-oriented country, require us to innovate continuously. Design an optimal patent system is the important objective and function for Government in building an innovation-oriented country. In this paper, basing on existing research methods and results, introducing continuous innovation, considering the discount rate and initial market capacity,it discusses the optimal breadth and length of patents in continuous innovation, and concludes Chinese current patent policy should be (short periods, wide scope).

**Key Words:**Continuous Innovation; Patent Breadth; Patent Length