

# 需求创新专利的两种提成方式与授权策略

石 岩<sup>1</sup>,刘思峰<sup>2</sup>

(1.南昌航空大学 经济管理学院,江西 南昌 330063;2.南京航空航天大学 经济与管理学院,江苏 南京 210016)

**摘 要:**分析了研发者基于产量提成和销售额提成的两部制专利授权策略。如果授权一个企业,则单一的固定费方式是最优的;如果对多个厂商授权,则需要收取提成。但是授权厂商的数目和提成方式并不影响研发者的专利费收入。

**关键词:**专利授权;需求创新;两部制;收益提成;专利

中图分类号:G306.0

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)22-0034-04

## 0 引言

近年的统计年鉴表明,我国每年获得政府批准的专利数目不断增加,水平也越来越高,说明我国科技开发能力日益增强。根据国家知识产权局的数据,国内 2007 年共批准专利 301 632 件,2008 年 1~3 月达到 73 243 件。然而,任何一项新技术产生之后,只有进入到社会生产中去,才能发挥其应有价值,增加社会福利。

对于专门从事研发工作的科技人员和社会机构来讲,由于专业特长不在于从事经营,或者受资金、市场渠道等的限制,可能并不将他们所发明的新技术直接投资生产,出售专利获得收入是其重要的补偿开发成本的方式,或者作为继续新研究的经费来源。采取适当的方式出售专利以最大化专利费收入,会直接影响科技人员从事研发的积极性。目前,我国技术转移困难,大量专利积压在实验室里的状况令人担忧,专利交易量占批准量的比重极低<sup>[1]</sup>。一个直接原因就是专利方不能获得理想的专利价格,所以不愿意把辛勤研究获得的技术低价卖出。因此,分析 R&D 成功后对生产厂商的最优授权策略,增加科技人员的专利费收入很有必要。

对于专利授权的合同,有的文献分析局限于古诺市场<sup>[2,3]</sup>和空间差异市场<sup>[4]</sup>的单一的固定费制或者提成(可变费)制,即被受让方要么以协商价格一次付清专利费,要么让专利权方根据经营状况参与提成。单一的固定费制或提成制并不能最大化专利权方的收益,如果采用固定费加提成的两部制方式,那么就会对专利权方更加有利<sup>[5]</sup>。两部制合同的困难在于研发者可能无法知道厂商真实的经营状况,因而不

能保证研发者的收益,或者可能由于市场风险使生产厂家蒙受损失。如果不存在这两个障碍,研发者就应该采用两部制对生产厂家授权<sup>[6]</sup>。

本文讨论一个获得了新技术但又不从事直接经营的研发者对不同数目企业的两部制授权问题,分析了按产量与按销售额两种提成方式。目的是弄清楚面对不同情况下的最优合同及其内在联系,研发者收益是否存在区别,是否影响社会福利等问题。王彦等<sup>[7]</sup>曾对入门费加产量提成的授权问题进行分析,然而,他们没考虑提成项对固定费项的制约,因此得到的授权合同不是最优的。

基本假定如下:研发企业有一项新技术,可以用来生产某种新产品。研发企业不从事生产,依靠向生产厂商出售专利获得收益。技术受让方生产该产品的固定成本是 0,边际成本是  $c$ 。产品的市场需求是线性函数  $q=a-p$ ,其中市场规模  $a>c$ , $q$  是产量, $p$  是价格。专利授权合同由研发者给出,目标是最大化专利费收入。

## 1 授权垄断厂商

### 1.1 按销售额提成的合同

研发企业采用两部制合同  $(r, F)$  对厂商授权,其中  $F$  是固定费, $r$  是按照厂商销售额提成的系数。博弈的时序是:第一阶段,研发企业给出一个接受或者拒绝(take-it-or-leave-it)的技术转移合同  $(r, F)$ ;第二阶段,如果利润非负,则生产厂家购买专利,最大化其利润。整个过程信息完全充分。

如果研发企业只授权一个厂商,则厂商得到专利后成为新产品的市场垄断者。第二阶段,给定合同  $(r, F)$ ,生产

收稿日期:2008-11-19

基金项目:国家自然科学基金项目(70473037);航空基金项目(2007ZG5617)

作者简介:石岩(1972-),男,山东济宁人,博士,南昌航空大学经济管理学院讲师,研究方向为产业经济;刘思峰(1955-),男,河南平舆人,南京航空航天大学经济与管理学院教授、博士生导师,研究方向为灰色系统、产业经济。

厂商的最优化问题是:

$$\max_q \pi = (a-q-c)q - [r(a-q)q + F] \quad (1)$$

由上式的一阶条件, 得到厂商产量是:

$$q^* = \frac{a(1-r)-c}{2(1-r)} \quad (2)$$

代入式(1)得到厂商的利润是:

$$\pi^* = \frac{(a-c-ar)^2}{4(1-r)} - F \quad (3)$$

第一阶段, 研发企业给出授权合同以最大化其收入。最优化问题是:

$$\begin{aligned} \max_{r,F} R &= F + r(a-q^*)q^* \\ \text{s.t. } \pi^* &\geq 0 \end{aligned} \quad (4)$$

在最优的情形, 约束项  $\pi^* \geq 0$  总是紧的, 可以取等号, 因此, 由式(3)可以把固定费项  $F$  表示为提成项的函数:

$$F(r) = \frac{(a-c-ar)^2}{4(1-r)} \quad (5)$$

即  $F$  受  $r$  的制约。研发企业只需要选择提成项  $r$ , 最优化问题变为:

$$\max_r R = F(r) + r(a-q^*)q^*$$

代入相关函数, 以上问题的一阶条件是:

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{c^2 r}{2(r-1)^3} = 0$$

满足一阶条件的提成是  $r=0$ 。为了判断研发企业的收益  $R$  在该点是否最优, 需要验证二阶条件:

$$\left. \frac{\partial^2 R}{\partial r^2} \right|_{r=0} = -\frac{c^2(1+2r)}{2(1-r)^4} \Big|_{r=0} < 0$$

二阶条件满足, 所以最优合同是  $r^*=0, F^* = \frac{(a-c)^2}{4}$ 。由于最优的销售提成是 0, 两部制事实上退化为单一的固定费制。研发企业的收入是:

$$R^* = F^* = \frac{(a-c)^2}{4} \quad (6)$$

## 1.2 按产量提成的合同

现在令合同  $(r, F)$  中  $r$  的提成基数是厂商的产量, 则支付的专利费总额是  $rq + F$ 。给定授权合同, 生产厂商的最优化问题是:

$$\max_q \pi = (a-q-c)q - (rq + F) \quad (7)$$

由一阶条件解出厂商的最优产量是:

$$q^* = \frac{a-c-r}{2}$$

代入式(7)得到生产厂商的利润是:

$$\pi^* = \frac{1}{4}(a-c-r)^2 - F$$

给定生产厂商的选择, 研发企业的最优化问题是:

$$\begin{aligned} \max_{r,F} R &= F + rq^* \\ \text{s.t. } \pi^* &\geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

最优的情形约束条件取等号, 得到固定费项是:

$$F(r) = \frac{1}{4}(a-c-r)^2$$

代入目标函数(8), 最优化的一阶条件是:

$$\frac{\partial R}{\partial r} = -\frac{br}{2} = 0$$

同样满足一阶条件的提成是  $r=0$ , 二阶条件为负也是满足的, 所以最优提成仍是 0。由此可得最优固定费和研发者收益是:

$$R^* = F^* = \frac{(a-c)^2}{4} \quad (9)$$

所以, 无论是按产量还是按销售额提成, 如果研发者只授权一个厂商, 最优授权合同是单一的固定费制, 不收取提成, 那么固定费项等于厂商的垄断利润。

## 2 授权两个厂商

设研发企业对两个厂商提供相同的授权合同。两个厂商得到专利后, 进行产量竞争。

### 2.1 按销售额提成

令市场总产量  $Q = q_1 + q_2$ , 进行逆向分析。如果按销售额提成, 产量竞争阶段两个厂商的最优化问题是:

$$\max_{q_i} \pi_i = (a-Q-c)q_i - [r(a-Q)q_i + F], i=1, 2$$

由一阶条件, 得到生产厂商的最优产量是:

$$q_1^* = q_2^* = q^* = \frac{(1-r)a-c}{3(1-r)} \quad (10)$$

把产量代入利润函数得到:

$$\pi_1^* = \pi_2^* = \frac{(a-ar-c)^2}{9(1-r)} - F \quad (11)$$

给定厂商的选择, 研发者将得到两份专利费收入, 最优化问题是:

$$\begin{aligned} \max_{r,F} R &= 2F + 2r(a-Q)q^* \\ \text{s.t. } \pi_{1,2}^* &\geq 0 \end{aligned} \quad (12)$$

由于约束项是紧的, 令式(11)为 0, 代入式(11)消去  $F$ , 最优化的一阶条件是:

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{c(a-c-ar-3cr)}{9(1-r)^3} = 0$$

满足一阶条件的提成项  $r = \frac{a-c}{a+3c}$ , 验证该点的二阶条件:

$$\left. \frac{\partial^2 R}{\partial r^2} = \frac{2c(a-3c-ar-3cr)}{9(1-r)^3} \right|_{r=\frac{a-c}{a+3c}} = -\frac{(a+3c)^4}{576c^2} < 0$$

所以, 按销售额的最优提成  $r^* = \frac{a-c}{a+3c}$ , 代入式(11)得到

固定费项是  $F^* = \frac{c(a-c)^2}{4(a+3c)}$ 。

提成项代入式(10), 得到此时厂商各自的产量是  $q_1^* = q_2^* = \frac{a-c}{4}$ , 则市场总产量是  $Q = \frac{a-c}{2}$ 。由  $r^*, F^*$  和式(12), 研发

企业的专利费收入是  $R^* = \frac{(a-c)^2}{4}$ 。

### 2.2 按产量提成

令合同  $(r, F)$  的提成基数是厂商产量。给定授权合同,

产量竞争阶段两个厂商的最优化问题是：

$$\max_q \pi_i = (a - Q - c)q_i - (rq_i + F), i = 1, 2$$

厂商产量和利润分别是：

$$q_1^* = q_2^* = \frac{1}{3}(a - c - r)$$

$$\pi_1^* = \pi_2^* = \frac{1}{9}(a - c - r)^2 - F$$

研发者的最优问题是：

$$\max_{r,F} R = 2F + 2r \frac{a - c - r}{3}$$

$$\text{s.t. } \pi_{1,2}^* \geq 0$$

采用类似的方法消去  $F$ , 得最优化的一阶条件：

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{1}{9}(a - c - 4r) = 0$$

二阶条件显然为负, 则最优提成是  $r^* = \frac{a - c}{4}$ , 由此得到

固定费项是  $F^* = \frac{(a - c)^2}{16}$ 。把提成项代入厂商产量得到  $q_1^* = q_2^* = \frac{1}{4}(a - c)$ , 则市场总产量是  $\frac{a - c}{2}$ , 研发企业的收益是  $R^* = \frac{(a - c)^2}{4}$ 。

即研发企业对两个厂商授权时, 最优合同是两部制, 收取正的提成, 这与授权一个企业时的合同不同, 单一的固定费制不再是最优的。

### 3 多厂商授权

如果研发企业对任意数目的厂商授权。以  $n$  表示得到专利的厂商数目,  $n$  是任意的自然数。当  $n$  个厂商都得到专利以后, 以相同的边际成本  $c$  进行产量竞争。令  $q_i$  是厂商  $i$  的产量, 以  $Q$  表示市场总产量,  $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ , 需求函数是  $p = a - Q$ 。

#### 3.1 按销售额提成

若按销售额提成, 厂商  $i$  的目标是：

$$\max_{q_i} \pi_i = (a - Q - c)q_i - [r(a - Q)q_i + F], i = 1, 2, \dots, n$$

设产出向量  $(q_1^*, \dots, q_n^*)$  是古诺-纳什均衡。令厂商  $i$  的最优产量是  $q_i^*$ , 由于产量  $q_i^*$  最大化  $\pi_i$ , 则一阶条件  $\left. \frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} \right|_{q_i=q_i^*} = 0$  成立, 即：

$$q_i^* = q^* = a - Q - \frac{c}{1 - r} \tag{13}$$

上式对于一切  $i = 1, 2, \dots, n$  都成立。由于方程右边对所有的厂商都一样, 则所有厂商的最优产量相同, 所以市场总产量  $Q = nq^*$ , 于是由式(13)得：

$$q_i^* = \frac{a - c - ar}{(1 + n)(1 - r)}, i = 1, 2, \dots, n \tag{14}$$

研发公司的收入是从  $n$  个生产公司获得的收入总和, 最优问题是：

$$\max_{r,F} R = n[F + r(a - Q)q^*]$$

$$\text{s.t. } \pi_i^* \geq 0$$

令约束条件取等号, 得到固定费项：

$$F(r) = (1 - r)(a - Q)q^* - cq^* = \frac{(a - c - ar)^2}{(n + 1)^2(1 - r)}$$

最优化问题简化为：

$$\max_r R = n[F(r) + r(a - Q^*)q^*]$$

上式的一阶条件是：

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{cn[(a - c)(n - 1) + r(an - a + c + cn)]}{(n + 1)^2(1 - r)^3} = 0$$

满足以上条件的提成是：

$$r_0 = \frac{-a + c + an - cn}{-a + c + an + cn} \tag{15}$$

显然  $0 \leq r_0 \leq 1$ , 而  $R$  在  $r = r_0$  处的二阶条件：

$$\left. \frac{\partial^2 R}{\partial r^2} \right|_{r=r_0} = -\frac{(-a + c + an + cn)^4}{8c^2n^3(n + 1)^2} < 0$$

因此, 研发企业的最优提成是  $r^* = r_0$ , 由此得到固定费项是  $F^* = \frac{c(a - c)^2}{2n(-a + c + an + cn)}$ 。另外, 把式(15)代入式(14), 得到每个厂商的产量是  $\frac{a - c}{2n}$ , 所以市场总产量是  $\frac{a - c}{2}$ 。代入研发企业目标函数得  $R^* = \frac{(a - c)^2}{4}$ 。

#### 3.2 按产量提成

令合同的提成基数是厂商产量, 研发企业同时向  $n$  个厂商授权。仍以  $Q$  表示市场总产量, 对于给定的合同  $(r, F)$ , 生产厂商的最优化问题是：

$$\max_{q_i} \pi_i = (a - Q - c)q_i - (rq_i + F)$$

得到产量和利润分别是：

$$q_i^* = q^* = \frac{a - c - r}{n + 1} \tag{17}$$

$$\pi_i^* = \frac{(a - c - r)^2}{(1 + n)^2} - F \tag{18}$$

研发企业的最优化问题是：

$$\max_{r,F} R = n(F + rQ^*)$$

$$\text{s.t. } \pi_i^* \geq 0 \tag{19}$$

同样, 由于约束条件  $\pi_i^* \geq 0$  是紧的, 得到固定费项  $F = \frac{(a - c - r)^2}{(1 + n)^2}$ , 代入目标函数, 最优化问题简化为：

$$\max_r R = n \left[ \frac{(a - c - r)^2}{(1 + n)^2} + r \left( \frac{a - c - r}{1 + n} \right) \right] \tag{20}$$

以上问题的一阶条件是：

$$\frac{\partial R}{\partial r} = \frac{(n - 1)(a - c) - 2nr}{(n + 1)^2} = 0$$

满足以上条件的提成是：

$$r_0 = \frac{(n - 1)(a - c)}{2n}$$

验证  $r = r_0$  处的二阶条件：

$$\left. \frac{\partial^2 R}{\partial r^2} \right|_{r=r_0} = -\frac{2n}{(n+1)^2} < 0$$

所以,该点的提成是最优的,由提成得到最优固定费项是  $F^* = \frac{(a-c)^2}{4n^2}$ ,提成项代入式(17),得到每个厂商的产量是  $\frac{a-c}{2n}$ ,则市场总产量是  $\frac{a-c}{2}$ ,研发企业的收入是  $R^* = \frac{(a-c)^2}{4}$ 。

## 4 结论

总结前面的结果,可以得出以下结论:

(1)对研发企业来讲,如果其授权合同是最优的,可以获得的专利费收入与授权厂商的数目无关,即研发企业不会因为多卖出专利而增加收入。无论授权给多少个生产企业,研发企业得到的专利费收入都是  $\frac{(a-c)^2}{4}$ 。如果研发企业不卖出专利,而是自己作为生产企业经营,获得的利润也是这个值。本文的研发企业收益优于文献[7]的结果。

(2)对于研发企业,就最优合同的形式来讲,授权一个厂商是单一的固定费制,多于一个厂商是两部制。按销售额提成的合同虽然与按产量提成的合同在形式上不一样,但是收益都是一样的,两种提成基数并没有优劣之分。

(3)市场总产量和参与市场竞争的厂商数目无关,这与一般古诺市场厂商越多产量越大的现象不同。专利合同的提成项有抑制厂商产量的作用, $n$ 越大,则提成项也越大,综合起来使整个产业的总产量维持在一个常数(即

$\frac{a-c}{2}$ )上,等于单一垄断厂商的产量,所以,不会因为进入市场厂商数目的增多,引起企业间的产量竞争,使产量过分增加而降低整个产业的利润。

(4)社会福利不会因为技术扩散而增加。社会福利可以看作研发者、厂商与消费者三者的利益之和,其中前两者不随厂商数目增加而改变。至于消费者剩余,则只与总产量有关,为  $\frac{Q^2}{2}$ 。由于总产量是常数,消费者剩余也与厂商数目无关,因此社会福利也是常数。

参考文献:

- [1] 国家知识产权局规划发展司.专利统计简报[R].2007(24).
- [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] PODDAR S, SINHA U B. On patent licensing in spatial competition[J]. The Economic Record, 2004(80):208-218.
- [5] SEN D, TAUMAN Y. General licensing schemes for a cost reducing innovation[J]. Games and Economic Behavior, 2007(59):163-186.
- [6] RAMON F O, SANDONIS J. To merge or to license: implications for competition policy [J]. International Journal of Industrial Organization, 2003(21):655-672.
- [7] 王彦,李楚霖.R&D成功后的授权策略[J].预测,2003,22(2):51-54.

(责任编辑:万贤贤)

## Two Types of Royalty and Licensing Strategy of Demand Innovation Patents

Shi Yan<sup>1</sup>, Liu Sifeng<sup>2</sup>

(1.Economics and Management School, Nanchang Hangkong University, Nanchang 330063, China;

2.College of Economics and Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China)

**Abstract:**Two-part tariff licensing strategy for patentee based on revenues royalty or output royalty is analyzed. If only one firm is licensed, a pure fixed fee licensing contract is optimal, if more than one firm are licensed, a contract consists royalty is needed. But the number of firms licensed and the royalty base don't affect the patentee's revenue.

**Key Words:**Patent Licensing; Demand Innovation; Two-part Tariff; Revenue Royalty; Patent