

基于合作研发与推广的运营商与终端厂商的双边激励研究

刘国亮,范云翠

(吉林大学 管理学院,吉林 长春 130022)

摘 要:终端定制是运营商与终端厂商之间的创新合作模式,是未来3G产业发展的主流趋势之一,合作定制的成功取决于双方共同投入的努力,存在双边道德风险问题。基于合作研发与推广的终端定制模式,在双边道德风险条件下,设计了运营商与终端厂商的双边激励模型,探讨了各自期望效用最大化条件下终端厂商的分成比例的最优决策,得出分成比例的动态影响因素及其变化区间。

关键词:电信运营商;终端厂商;双边道德风险;双边激励模型;合作研发与推广

中图分类号:C936

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)02-0008-04

0 引言

从2G到2.5G,再到3G,移动数据业务的内容不断丰富,用户需求不断发生变化,娱乐化与生活化将是用户典型的需求表现。由于这种个性化的业务需求对终端具有依赖性,使得终端对新业务的支持和推动作用日益凸显,依据业务需求进行定制的方式便成为运营商拓展数据业务、吸引新用户和增强差异化竞争优势的重要手段。目前,在欧洲市场运营商定制终端的比例达到70%,在国内市场,中国移动与中国联通也在逐年加大终端定制的力度。总之,终端定制已经被实践证明是3G产业的一个重要特色。

终端定制需要倾注运营商与终端厂商共同的努力才能完成,因此双方都需要投入成本,双方的努力程度都会直接影响最终的产出。但是,由于合作双方存在信息不对称性,以及市场随机因素带来的不确定性,导致运营商与终端厂商都有可能发生道德风险,即存在双边道德风险问题。在这种双边道德风险条件下,运营商与终端厂商应该同时考虑各自努力的动机,这时双边激励问题是解决双边道德风险的重要途径。本文在假定运营商与终端厂商平等合作的基础上,从双方收益最大化角度建立双边激励模型,从而确定合作的最佳分成比例,为正确处理运营商与终端厂商的关系提供理论参考。

1 终端定制模式及其双边道德风险分析

终端定制是指终端厂商按照运营商提出的要求和规

范来生产终端的行为,按照运营商参与程度的深浅可以有不同的定制模式,其中运营商参与终端厂商的研发与推广是某些国外运营商采取的模式,如产业价值链发展比较成熟的韩国SKT就采用了这种终端定制模式,这也需要国内运营商在开展3G业务时很好地借鉴^[1]。这种定制模式分为3个阶段: $t=1$ 时,运营商与终端厂商共同进行市场调研,在研究并确定用户需求基础上,联合服务提供商(SP)共同制定终端的业务规划与各种规范标准; $t=2$ 时,由终端厂商进行终端产品的生产,运营商与SP进行业务开发与制作; $t=3$ 时,将终端产品与业务捆绑进行销售,市场的营销推广工作由运营商与终端厂商共同完成。为了研究方便,这里暂不考虑SP提供业务内容的影响,对于业务开发与制作仅考虑运营商投入的努力。因此,在这种定制模式下,运营商与终端厂商都需要投入3个方面的努力。运营商需要投入的努力:①进行市场调研确定业务需求,制定业务规范标准;②业务开发与制作,网络质量与速度的控制,可以统称为运营商对业务质量的控制;③终端与业务捆绑的营销推广工作。终端厂商需要投入的努力:①与运营商共同进行市场调研并制定规范标准;②终端产品的研发与生产,是终端厂商对终端产品质量的控制;③与运营商共同进行终端与业务捆绑的营销推广。运营商与终端厂商行动的过程见图1。

当各自的努力都需要投入成本时,按照委托代理理论,双方都有发生道德风险的可能,双边道德风险问题就会产生。双边道德风险的观点首先由Reid应用于农地承租契约^[2],随后Rubin^[3]将此观念扩展应用于加盟经销商之中,

收稿日期:2009-02-02

基金项目:教育部博士点基金项目(20050183067)

作者简介:刘国亮(1959-),男,吉林长春人,吉林大学通信软科学信息产业部重点实验室负责人、教授、博士生导师,研究方向为系统优化理论与方法、项目管理等;范云翠(1980-),女,吉林长春人,吉林大学管理学院博士研究生,研究方向为系统优化理论与方法、电信产业价值链。

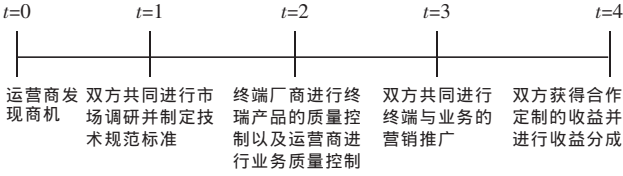


图1 运营商与终端厂商行动过程

Carmichael^[4]将工作者的报酬设计与同事的相对绩效相关联,藉以减少双边道德风险问题。Eswaran&Kotwal^[5]将他们的分析限定在线性的契约中,研究在双边道德风险情形下的农业生产最优契约,Gupta&Romano等^[6]则在他们分析的代理模型中,同时处理了双边道德风险问题与多重代理人的问题。对于运营商终端定制的双边道德风险问题,目前尚未有文献涉及。本文在双边道德风险条件下,建立运营商与终端厂商双边激励模型,探讨如何实现运营商与终端厂商利益共享与分成,实现对双方努力动机的激励。

2 运营商与终端厂商双边激励模型的基本假设

(1)假设仅存在一个运营商与一个终端厂商的情况,双方都是独立的利益主体,目标都是追求个人收益最大化。运营商与终端厂商都是风险中性的,双方的努力程度具有不可观测性,除此之外,其它参数为共同知识。

(2)终端厂商的能力系数表示为: $A_i(A_{i1}, A_{i2}, A_{i3}), A_{i1}, A_{i2}, A_{i3}$ 分别表示终端厂商从事市场调研与标准制定能力、终端产品质量控制能力与终端与业务捆绑销售的市场营销推广能力;运营商的能力系数表示为: $A_m(A_{m1}, A_{m2}, A_{m3}), A_{m1}, A_{m2}, A_{m3}$ 分别表示运营商从事市场调研与标准制定能力、业务质量控制能力与终端与业务捆绑销售的市场营销推广能力。

(3)终端厂商的努力程度表示为: $e_i(e_{i1}, e_{i2}, e_{i3}), e_{i1}, e_{i2}, e_{i3}$ 分别表示终端厂商在市场调研与标准制定、终端产品质量控制与终端业务捆绑销售的市场营销推广3方面投入的努力程度;运营商的努力程度表示为: $e_m(e_{m1}, e_{m2}, e_{m3}), e_{m1}, e_{m2}, e_{m3}$ 分别表示运营商在市场调研与标准制定、业务质量控制与终端业务捆绑销售的市场营销推广3方面投入的努力程度。

(4)终端厂商与运营商的努力需要付出成本,用 C_1 与 C_2 表示,并且努力成本是各自努力程度的增函数,则可以进一步建立双方成本函数 $C_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 b_i e_i^2, C_2 = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 b_m e_m^2$ 。

(5)双方合作收益由两部分组成:一部分为销售终端产品的收入,记为 π_1 ;另一部分为后续业务的收入,记为 π_2 。根据上述假设有:

$$\pi_1 = \sum_{i=1}^3 A_i e_i + \sum_{j=1}^3 A_m e_m + \theta \quad (1)$$

θ 表示双方在市场调研与标准制定、终端与业务质量控制、终端与业务捆绑营销推广3个方面面临市场随机因素的干扰,是均值为0、方差为 σ^2 的正态分布随机变量。

π_2 与运营商的业务质量控制能力 A_{m2} 与努力程度 e_{m2} 正

相关,为研究方便假设为线性关系, $\pi_2 = k A_{m2} e_{m2}, k$ 表示运营商的业务收益系数。双方合作创造的总收益为:

$$\pi = \pi_1 + \pi_2 = \sum_{i=1}^3 A_i e_i + \sum_{j=1}^3 A_m e_m + k A_{m2} e_{m2} + \theta \quad (2)$$

(6)假设 β 表示双方合作中终端厂商获得的收益分成比例, $0 < \beta < 1$,终端厂商与运营商获得的收益分别用 π_t, π_m 表示为:

$$\pi_t = \beta \pi - C_1 \quad (3)$$

$$\pi_m = (1 - \beta) \pi - C_2 \quad (4)$$

(7)假设 U_t, U_m 表示终端厂商与运营商的期望效用, U 表示双方合作创造的总的期望效用,由于终端厂商与运营商都是风险中性的,因此双方期望效用等于其确定性等价收入,于是有:

$$U_t = E(\pi_t) = \beta \left(\sum_{i=1}^3 A_i e_i + \sum_{j=1}^3 A_m e_m + k A_{m2} e_{m2} \right) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 b_i e_i^2 \quad (5)$$

$$U_m = E(\pi_m) = (1 - \beta) \left(\sum_{i=1}^3 A_i e_i + \sum_{j=1}^3 A_m e_m + k A_{m2} e_{m2} \right) - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 b_m e_m^2 \quad (6)$$

$$U = \left(\sum_{i=1}^3 A_i e_i + \sum_{j=1}^3 A_m e_m + k A_{m2} e_{m2} \right) - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 b_i e_i^2 - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^3 b_m e_m^2 \quad (7)$$

3 运营商与终端厂商双边激励模型的建立与求解

由于终端厂商与运营商是建立在平等基础上的合作,双方都在各自效用最大化原则下对合作投入努力,下面将分别讨论终端厂商、运营商以及合作双方创造的总的效用最大化时分成比例 β 的制定情况。

3.1 合作双方总期望效用最大化时制定分成比例的决策

当合作是为了双方总期望效用最大化时,由于努力程度具有不可观测性,双方都将按照自身效用最大化原则投入努力,所以应该满足终端厂商与运营商的激励相容约束条件,即

$$\frac{\partial U_t}{\partial e_i} = 0, \frac{\partial U_m}{\partial e_m} = 0, \text{ 则此时双边激励模型为:}$$

$$\max_{\beta, e_i, e_m} U \quad (8)$$

$$\text{st. (IC)} \quad \frac{\partial U_t}{\partial e_i} = 0 \quad i=1, 2, 3 \quad (9)$$

$$\text{(IC)} \quad \frac{\partial U_m}{\partial e_m} = 0 \quad j=1, 2, 3 \quad (10)$$

求解式(9)、式(10)得到终端厂商与运营商的努力程度为:

$$e_{i1}^* = \frac{\beta A_{i1}}{b_i}, e_{m1}^* = \frac{(1-\beta) A_{m1}}{b_m}, e_{m2}^* = \frac{(1-\beta)(1+k) A_{m2}}{b_m}, e_{m3}^* = \frac{(1-\beta) A_{m3}}{b_m} \quad (11)$$

根据式(11), $\frac{\partial e_{i1}}{\partial \beta} > 0, \frac{\partial e_{m2}}{\partial \beta} < 0$,说明终端厂商在合作中获得收益的分成比例与其自身投入的努力程度正相关,与运营商投入的努力程度负相关。这是因为:对终端厂商来

说,分成比例提高意味着其获得的合作收益在增加,使其有动机投入更多努力;对运营商来说,分成比例提高意味着运营商获得收益在减少,即运营商将合作收益一部分转移给了终端厂商,运营商合作动机下降,因而投入的努力程度减少。

将式(11)代入式(8),整理并求 $\frac{\partial U}{\partial \beta}=0$,得到:

$$\beta^* = \frac{\left[\frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}} \right]}{\left[\frac{A_{m_1}^2}{b_{m_1}} + \frac{(1+k)^2 A_{m_2}^2}{b_{m_2}} + \frac{A_{m_3}^2}{b_{m_3}} \right] + \left[\frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}} \right]}$$

令 $P = \frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}}$, 表示终端厂商对合作定制的

贡献系数, $Q = \frac{A_{m_1}^2}{b_{m_1}} + \frac{(1+k)^2 A_{m_2}^2}{b_{m_2}} + \frac{A_{m_3}^2}{b_{m_3}}$, 表示运营商对合

作定制的贡献系数,则有: $\beta^* = \frac{I}{1 + \frac{Q}{P}}$

由于 $\frac{\partial^2 U}{\partial \beta^2} = -(P+Q) < 0$, 所以 $\beta^* = \frac{I}{1 + \frac{Q}{P}}$ 是合作双方总期

望效用最大化时制定分成比例的决策,由双方合作定制的贡献系数共同决定。

3.2 终端厂商期望效用最大化时制定分成比例的决策

当终端厂商在合作中处于主导地位时,满足终端厂商期望效用最大化,以及双方激励相容约束条件,则此时双边激励模型表示如下:

$$\max_{\beta, e_1, e_2, e_3} U_i \tag{12}$$

$$st. (IC) \quad \frac{\partial U_i}{\partial e_i} = 0 \quad i=1, 2, 3 \tag{9}$$

$$(IC) \quad \frac{\partial U_m}{\partial e_m} = 0 \quad j=1, 2, 3 \tag{10}$$

将式(11)代入式(12),整理并求 $\frac{\partial U_i}{\partial \beta}=0$,得到:

$$\beta_i^* = \frac{I}{\frac{\frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}}}{2 - \frac{\frac{A_{m_1}^2}{b_{m_1}} + \frac{(1+k)^2 A_{m_2}^2}{b_{m_2}} + \frac{A_{m_3}^2}{b_{m_3}}}} = \frac{I}{2 - \frac{P}{Q}}$$

由于 $0 < \beta < 1$, 满足 $0 < \frac{P}{Q} < 1$, 解得 $0 < \frac{P}{Q} < 1$, 即 $P < Q$ 。又

由于 $\frac{\partial^2 U_i}{\partial \beta^2} = P - 2Q < 0$, 所以当 $P < Q$ 时, $\beta_i^* = \frac{I}{2 - \frac{P}{Q}}$ 为终端厂商效

用最大化时的分成比例决策,即当终端厂商的贡献系数小

于运营商的贡献系数时,终端厂商分成比例为 $\frac{1}{2 - \frac{P}{Q}}$ 为最

优分成比例决策。

3.3 运营商期望效用最大化时制定分成比例的决策

当运营商在合作中处于主导地位时,满足运营商期望效用最大化,以及双方激励相容约束条件,则此时双边激励模型为:

$$\max_{\beta, e_1, e_2, e_3} U_m \tag{13}$$

$$st. (IC) \quad \frac{\partial U_i}{\partial e_i} = 0 \quad i=1, 2, 3 \tag{9}$$

$$(IC) \quad \frac{\partial U_m}{\partial e_m} = 0 \quad j=1, 2, 3 \tag{10}$$

将式(11)代入式(13),整理并求 $\frac{\partial U_m}{\partial \beta}=0$,得到:

$$\beta_m^* = \frac{\left[\frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}} \right] - \left[\frac{A_{m_1}^2}{b_{m_1}} + \frac{(1+k)^2 A_{m_2}^2}{b_{m_2}} + \frac{A_{m_3}^2}{b_{m_3}} \right]}{\left[\frac{A_{m_1}^2}{b_{m_1}} + \frac{(1+k)^2 A_{m_2}^2}{b_{m_2}} + \frac{A_{m_3}^2}{b_{m_3}} \right] - 2 \left[\frac{A_{t_1}^2}{b_{t_1}} + \frac{A_{t_2}^2}{b_{t_2}} + \frac{A_{t_3}^2}{b_{t_3}} \right]} = \frac{\frac{P}{Q} - 1}{1 - 2 \frac{P}{Q}}$$

由于 $0 < \beta < 1$, 满足 $0 < \frac{\frac{P}{Q} - 1}{1 - 2 \frac{P}{Q}} < 1$, 解得 $\frac{2}{3} < \frac{P}{Q} < 1$,

$\frac{\partial^2 U_m}{\partial \beta^2} = Q - 2P < \frac{3}{2}P - 2P = -\frac{1}{2}P < 0$, 所以当满足运营商期

望效用最大化时,终端厂商与运营商的贡献系数之比满足

$\frac{2}{3} < \frac{P}{Q} < 1$ 时, 终端厂商的分成比例 $\beta_m^* = \frac{\frac{P}{Q} - 1}{1 - 2 \frac{P}{Q}}$ 为最优的分

成比例决策。

4 最优分成比例β的讨论

4.1 最优分成比例β与各自贡献系数的关系

由 $\frac{\partial \beta}{\partial P} > 0$, 说明终端厂商获得收益的分成比例与终端厂商的贡献系数正相关,即终端厂商对合作的贡献越大,分得合作收益越大; $\frac{\partial \beta}{\partial Q} < 0$, 说明终端厂商获得收益的分成比例与运营商的贡献系数负相关,运营商对合作的贡献系数越大,自身希望获得收益越大,分成给终端厂商收益越小。

4.2 终端厂商获得分成比例β的区间变化

由上述分析可知,当运营商与终端厂商在追求各自效用最大化时,终端厂商获得的最优分成比例β的变化是不同的。

$$\text{由于 } \beta_i^* - \beta_m^* = \frac{(\frac{P}{Q})^2 - 5(\frac{P}{Q}) + 3}{(2 - \frac{P}{Q})(1 - 2\frac{P}{Q})}, \beta_i^* - \beta^* = \frac{(\frac{P}{Q})^2 - \frac{P}{Q} + 1}{(2 - \frac{P}{Q})(1 + \frac{P}{Q})},$$

$$\beta^* - \beta_m^* = \frac{-3(\frac{P}{Q})^2 + \frac{P}{Q} + 1}{(1 + \frac{P}{Q})(1 - 2\frac{P}{Q})}, \text{当满足 } 0 < \frac{P}{Q} < 1 \text{ 时, 上述三式均大于}$$

0, 则可得不同期望效用最大化条件下终端厂商获得分成比例的数值比较, 即 $\beta_m^* < \beta^* < \beta_i^*$, 所以在运营商与终端厂商合作定制中, 终端厂商获得的收益分成比例保持在区间 $[\beta_m^*, \beta_i^*]$ 范围内变化。

5 结语

基于合作研发与推广的终端定制模式是运营商与终端厂商之间的平等合作, 合作的共赢取决于双方倾注的努力程度。由于双方按照各自效用最大化原则投入努力, 因此必然产生双边道德风险问题。本文通过构建运营商与终端厂商的双边激励模型, 得到以下结论: ①双方的努力程度不仅受各自的能力与成本系数影响, 还受到收益分成比例的制约。②当满足终端厂商贡献系数小于运营商贡献系数时, 终端厂商可以获得期望效用最大化; 当终端厂商贡献系数与运营商贡献系数之比在 $[2/3, 1]$ 时, 运营商可获得期望效用最大化。③终端厂商获得收益的分成比例区间 $[\beta_m^*, \beta_i^*]$, 由双方合作的贡献系数共同决定。

需要指出的是, 为了便于分析, 本文的模型建立在一系列相关假设条件下, 如仅考虑运营商与终端厂商是一对一的关系, 且双方都是风险中性的, 并假设不考虑SP在合作中的作用。这样的分析简化了模型, 但实际情况远比模型复杂, 如运营商往往选择多家终端厂商定制, 在终端定制中SP也扮演了重要角色, 这些条件下激励合同如何设计将是笔者下一步的努力方向。

参考文献:

- [1] 姚群峰. 3G移动运营商终端定制模式分析 [J]. 电信科学, 2004(5): 7-10.
- [2] REID J D. The theory of share tenancy revisited - again [J]. Journal of Political Economy, 1977, 85(2): 403-407.
- [3] RUBIN P H. The Theory of the firm and the structure of the franchise contract [J]. Journal of Law and Economics, 1978, 21(1): 223-233.
- [4] CARMICHAEL H L. The agents-agents problem: payment by relative output [J]. Journal of Labor Economics, 1983, 1(1): 50-65.
- [5] M ESWARAN A, KOTWA L A. Theory of contractual structure in agriculture [J]. American Economic Review, 1985, 75(3): 352-367.
- [6] GUPTA S, ROMANO E. Monitoring the principal with multiple agents [J]. The Rand Journal of Economics, 1998, 29(2): 427-442.

(责任编辑: 赵贤瑶)

Research on Double Incentive between Telecommunications Operators and Terminal Manufacturers Based on Cooperative R&D and Popularization

Liu Guoliang, Fan Yuncui

(Management School, Jilin University, Changchun 130022, China)

Abstract: Terminal customization is the innovative cooperative mode of telecommunications operators and terminal manufacturers. It is one of the major trends of 3G industry in the future. The success of terminal customization depends on the efforts from both partners, so it is a problem of double moral hazard. The paper designs double incentive model under the conditions of double moral hazard based on the terminal customization mode of cooperative research and development and popularization, discusses the optimized decision of distribution proportion of terminal manufacturers in the conditions of optimization of each expected utility, offers the dynamic influencing factors and change interval of distribution proportion.

Key Words: Telecommunications Operators; Terminal Manufacturers; Double Moral Hazard; Double Incentive Model; Cooperative Research and Development and Popularization