技术差异、非对称管制与电信市场演化

蔡宏波[1],任国良[2]

(1.北京师范大学 经济与工商管理学院,北京 100875;
2.中国社会科学院 研究生院,北京 102488)

摘　要:文章通过构建一个N次多期迭代随机实验模型,模拟了政府非对称管制下的电信市场演化,进而分析政府对电信产业不同技术格局下的最优管制策略。当电信寡头间技术创新效率无差异时,价格下限管制会有效提升社会福利,但可能引致恶性竞争,这时互联互通管制对企业技术创新水平和消费者福利提升的影响是不同步的,监管部门需要根据具体的政策目标拿捏好管制力度;当电信寡头间技术创新效率存在差异时,互联互通管制力度的加大对企业技术创新水平和消费者福利提升的影响是同步的,政府应该实施完全互联互通管制。

关键词:电信市场;随机实验;非对称管制;互联互通

中图分类号:F294.3　**文献标识码:**A　**文章编号:**1001-9952(2012)04-0068-12

一、问题的提出

中国电信市场的竞争化治理离不开政府的非对称管制,其逻辑在于通过提高配置效率来弥补生产效率损失,从而构建有效的市场竞争格局。从中国电信市场管制的发展历程看,监管部门实施的非对称管制包括分拆改革(郑世林,2010)、市场准入管制(Kotakorpi,2006)、价格上下限管制(Eckenrod,2006)、互联互通管制①(柳学信,2004)等。针对电信市场的非对称管制问题,国内外学者进行了系统的阐述和分析。在市场准入管制方面,Kotakorpi(2006)基于接入定价模型研究了新进入者接入市场中垄断者网络的动机;柳学信(2004)认为接入定价是实现有效互联互通的基础;Kim指出管制政策的实施应该规避那些缺乏竞争力的企业的搭便车行为。在价格上下限管制方面,Eckenrod(2006)认为价格上限管制使消费者和企业的福利都得到了提升,

收稿日期:2012-03-06

基金项目:国家社科基金重大项目(10zd&017),国家社科基金青年项目(11CJY037),中央高校基本科研业务费专项资助项目(105561GK),国家统计局全国统计科研重点项目(2011LZ001)

作者简介:蔡宏波(1982—),男,河南开封人,北京师范大学经济与工商管理学院讲师;
任国良(1984—),男,山东青岛人,中国社会科学院研究生院博士研究生。

但王斌和蔡宏波(2007)发现,以提高分配效率为目的的价格上限管制在充分竞争下可能损害消费者利益。

综上分析,已有研究尚缺乏对价格下限管制特别是互联互通管制福利效应的深入理论分析,而且在研究互联互通为数不多的文献中,大多是在完全互联互通能够提高社会福利这一未经验证的假设之下展开分析的(杨菲,2003)。实际上,在不同的产业技术格局下,最优的互联互通管制未必只是盲目加大管制力度,完全互联互通可能得不偿失。那么,互联互通如何逃脱纠正市场失灵与破坏企业创新这一政府管制的两难?在何种条件下,完全互联互通能够有效提升社会福利,并引致电信企业和消费者之间利益相容?政府应如何权衡价格下限管制力度以实现社会福利最大化?本文通过理论演绎来对这些问题进行分析。

二、消费者市场选择及需求规模

电信网络具有外部性和非明显排他性特征,[②]我们结合这些特征对 Mussa 和 Rosen(1978)的模型加以改进,提出消费者电信市场选择的基本模型。Mussa 和 Rosen(1978)认为,不同消费者对产品质量的关注程度不同,产品质量较好的企业制定一个较高的价格,而质量较差的企业仍能在低价上获得生存空间。但网络外部性使质量不再是决定价格和消费者选择的唯一因素,当企业拥有足够大的网络时,即使它提供的服务不如其他企业,也可能在竞争中取得领先,最终以次优技术占领市场,所以应把产品的网络规模考虑进来。

假设市场上有两个电信企业,用市场占有率来衡量网络规模,用技术存量来衡量产品质量,消费者根据市场占有率与技术存量对产品做出综合评价。以 $R(0\leqslant R\leqslant 1)$ 表示消费者的支付意愿,R 越大,支付意愿越强,M_1 和 M_2 代表企业 1 和企业 2 的市场大小,T_1 和 T_2 代表两个企业的技术水平,β_1、β_2 代表市场上两个不同网络外部性大小。[③]由于技术和网络带给消费者的效用是相对的,在支出既定的条件下,消费者会对市场上最优秀的产品做出综合评价,并以此为参照对其他产品做出评价。

假设消费者选择产品遵循如下标准:产品带来的效用与网络规模和产品质量成正比。当 $M_1T_1+\beta_2M_2T_1<M_2T_2+\beta_1M_1T_2$ 时,$S_1=\frac{(M_1T_1+\beta_2M_2T_1)}{(M_2T_2+\beta_1M_1T_2)}IR$,$S_2=IR$[④],I 表示消费者实际收入水平。市场上的 N 个消费者对综合评价相同的产品会有不同的效用判断,用参数 θ 来表示对综合评价的偏好高低,消费者均匀分布于偏好参数区间[0,1]内。接下来考察综合评价和价格如何影响产品需求。先考察两个消费者 i、j,偏好参数分别为 θ_i、θ_j,且 $\theta_i<\theta_j$。综合评测为 S、价格为 P 的产品带给偏好系数为 θ_i 的消费者的效用为 $U_i=\theta_iS-p$,[⑤]带给

偏好参数为 θ_j 的消费者的效用为 $U_j=\theta_j S-p$。当 $\theta_i=\frac{p}{S}$ 时，$U_i=0$，消费者 i 购买该产品的净效用为 0，由于 $\theta_i<\theta_j$，消费者 j 购买该产品将获得正效用。再考察两个产品 i、j，综合评测 $S_i<S_j$。若某消费者的偏好参数为 $\bar{\theta}$，且 $\bar{\theta}S_i-p_i=\bar{\theta}S_j-p_j$，即 $\bar{\theta}=\frac{p_j-p_i}{S_j-S_i}$，则产品 i 和 j 给该消费者带来的效用无差异。令 $f(\theta)=\theta(S_j-S_i)-(p_j-p_i)$，$f'(\theta)=S_j-S_i>0$，则对于偏好为 $\hat{\theta}>\bar{\theta}$ 的消费者，$f(\hat{\theta})>0\Rightarrow\hat{\theta}S_j-p_j>\hat{\theta}S_i-p_i$。这表明偏好参数大于 $\bar{\theta}$ 的消费者会选择综合评价高的产品 j；偏好参数低的消费者会选择综合评价低的产品 i。

综合以上不同消费者对同一产品的选择和同一消费者对不同产品的选择，对于综合评价为 S_i 和 S_j（$S_i<S_j$）的两个产品 i、j，偏好参数为 $\frac{p_i}{S_i}<\theta<\frac{p_j-p_i}{S_j-S_i}$ 的消费者会选择购买产品 i，因为此时消费者购买 i 比购买 j 能获得更大的净效用，且净效用大于 0；偏好参数为 $\frac{p_j-p_i}{S_j-S_i}<\theta\leqslant 1$ 的消费者将选择购买产品 j，因为此时消费者购买 j 比购买 i 能获得更大的净效用。由此，产品 i 和 j 的需求规模分别为 $\left(\frac{p_j-p_i}{S_j-S_i}-\frac{p_i}{S_i}\right)N$ 和 $\left(1-\frac{p_j-p_i}{S_j-S_i}\right)N$。

三、企业个性假定及决策

（一）企业个性假定

在 m 期内经营的企业的经营目标是 $\max\sum_{t=1}^{m}\mu^{t-1}\pi_t$，其中 μ 是相邻两期的利润贴现率。假定企业选择每一期的价格 p 和研发投入 D 以使 m 期利润贴现值最大。第 i 个企业在 t 期的需求规模与消费者总量的比值为 $M_{i,t}$，质量为 $T_{i,t}$，利润为 $\pi_{i,t}$，价格为 $p_{i,t}$，研发投入为 $D_{i,t}$，预期在 t+1 期将质量提高 $\Delta T_{i,t+1}$。企业每一期期初决定价格和研发投入，消费者决定选择哪一个产品。

假定企业 2 是优势企业，企业 1、企业 2 在 t 期的需求规模与消费者总量的比值分别为 $M_{1,t}=\frac{p_{2,t}-p_{1,t}}{S_{2,t}-S_{1,t}}-\frac{p_{1,t}}{S_{1,t}}$ 和 $M_{2,t}=1-\frac{p_{2,t}-p_{1,t}}{S_{2,t}-S_{1,t}}$，$S_{1,t}$ 和 $S_{2,t}$ 由 t 期的技术水平和 t−1 期的网络规模决定。创新和研发行为是有风险的，高投入不一定高产出，但高投入会产生高产出的期望。据此，将研发投入设定为 $\Delta T_{i,t+1}=w_i e_t\sqrt{D_{i,t}}$，其中 $\Delta T_{i,t+1}$ 表示在 t 期进行研发投入之后，在 t+1 期实际技术存量的增加值；w_i 是衡量企业 i 创新效率的参数，满足在区间 $(0,2\overline{w}_i)$ 内的均匀分布，$Ew_i=\overline{w}_i$，$\overline{w}_i$ 越高，企业的创新效率越高；e_t 是 w_i 的调整因子，

表示外部客观条件对创新行为的影响。市场上有两家企业时,$e_t=\sqrt{(T_{1,t}+T_{2,t})/(T_{1,1}+T_{2,1})}$,只有一家企业时,$e_t=\sqrt{T_t/T_1}$。[⑥]

企业1在k期的目标函数可以写为 $\max\sum_{t=k}^{m}\mu^{t-1}\pi_{1,t}$,[⑦] $\sum_{t=k}^{m}\mu^{t-1}\pi_{1,t}\Leftrightarrow\mu^{k-1}\pi_{1,k}+\sum_{t=k+1}^{m}\mu^{t-1}\pi_{1,t}\Leftrightarrow F_{\pi,1,k}(p_{i,k},D_{i,k},M_{i,k-1},T_{i,k})+F_{\pi,1,k+1\geqslant m}(M_{i,k},T_{i,k+1})$,$i=1,2$。其中,$F_{\pi,1,k}(p_{i,k},D_{i,k},M_{i,k-1},T_{i,k})$ 表示企业在k期获得的利润,$F_{\pi,1,k+1\geqslant m}(M_{i,k},T_{i,k+1})$ 表示企业未来各期利润对k期的贴现值之和。$M_{1,k-1}$、$M_{2,k-1}$、$T_{1,k}$ 和 $T_{2,k}$ 在 $k-1$ 期已经被确定,$M_{1,k}$、$M_{2,k}$、$T_{1,k+1}$ 和 $T_{2,k+1}$ 则由k期企业确定的 $p_{1,k}$ 和 $D_{1,k}$ 决定。企业1在k期要对当期利润和今后 $m-k$ 期的利润做出综合考量,其决策变量 $p_{1,k}$ 和 $D_{1,k}$ 的取值不仅要使当期利润最大,还必须保证企业在下一期拥有足够大的市场和足够优秀的技术以获得持续盈利能力。企业1在每一期都有三个目标变量:当期利润 $\pi_{1,k}$、需求规模与消费者总量的比例 $M_{1,k}$ 以及 $k+1$ 期的技术水平 $T_{1,k+1}$。这三个目标并不总是一致的,在一定程度上存在矛盾。研发投入的增加可以带来更好的技术,却使成本变大、当期利润变小;价格的降低可能扩大企业的市场和需求规模,但也可能降低企业的当期利润。当期利润关系到企业的财务状况,需求规模和技术水平则关系到企业今后持续盈利的能力,它们对企业同样重要。如果企业只关心前者,那么它可能无法长期生存下去;如果企业只关心后者,则可能因收支不平衡而无法维系。每一个企业都面临取舍的问题,一些企业重视当期利润,另一些企业重视市场份额,还有一些企业则坚决地走追求创新和技术进步的道路。

假定企业的选择与经理人的判断有关,经理人根据企业所处的条件以及他对未来产品需求的判断来衡量当期利润、市场、技术这三个因素的重要性。企业i在k期的经营目标是追求个性价值最大化。t期企业的个性价值为:

$$value\_1=a_1\frac{\pi_{1,t}}{\pi_{sum,t-1}}+b_1M_{1,t}+c_1\frac{T_{1,t+1}}{T_{1,t+1}+T_{2,t+1}}\tag{1}$$

$$value\_2=a_2\frac{\pi_{2,t}}{\pi_{sum,t-1}}+b_2\left(M_{2,t}-\frac{T_{1,t}}{T_{2,t}}M_{1,t}\right)+c_2\frac{T_{2,t+1}}{T_{1,t+1}+T_{2,t+1}}\tag{2}$$

其中,参数 $a_i,b_i,c_i(i=1,2)$ 表示企业的个性判断,[⑧] $a_i+b_i+c_i=1$。a_i 较大时,企业更重视利润;b_i 较大时,企业更重视市场;c_i 较大时,企业更重视技术。$\pi_{sum,t-1}$ 是调整因子,由 $t-1$ 期两个企业的利润总和决定,即 $\pi_{sum,t-1}=\pi_{1,t-1}+\pi_{2,t-1}$。企业2的个性价值表达式与企业1略有不同,原因在于作为优势企业,企业2重视的不仅是自身需求规模占消费者总量的比例,同时也关注竞争对手的需求规模,防止其通过低价或其他手段取代自己成为优势企业。因此,企业2考察的不是 $M_{2,t}$,而是 $M_{2,t}-M_{1,t}(T_{1,t}/T_{2,t})$。[⑨]

在明确了企业的个性价值之后,我们将目光转向企业的成本。成本由两部分构成:研发成本和非研发成本。企业i在t期的研发投入取决于企业对t

+1 期技术水平的期望,假设企业 i 期望 t+1 期的技术存量增加 $\Delta\overline{T}_{i,t+1}$,即 $\Delta\overline{T}_{i,t+1}=E(\Delta T_{i,t+1})=\overline{w}_i e_t\sqrt{D_{i,t}}$,则企业 t 期需要在技术创新上投入 $D_{i,t}=(\Delta\overline{T}_{i,t+1}/\overline{w}_i e_t)^2$。考察非研发成本时需要讨论两个因素:网络规模和产品质量。企业的技术水平不断提升,产品随之从低质量向高质量转变,但企业的成本如何变化却模棱两可。提供高质量的产品似乎应该花费更高的成本,而现实中质量的提高却常常伴随成本的降低。这可归因于生产效率的提高,而更重要的原因在于,质量的提高并不依赖原材料的额外投入,而是更多地以其他形式实现,如晶体管重新排列或电子信号深度加工。鉴于产品质量提高对成本的影响是不确定的,我们不能把质量作为一个独立的变量放在成本函数中。企业的成本函数为:

$$C_{i,t}=(1-x_i)^t\frac{C_{i,0}}{Q_{i,0}}Q_{i,t}+\left(\frac{\Delta\overline{T}_{i,t+1}}{\overline{w}_i e_t}\right)^{2}\text{⑩}\tag{3}$$

其中,$C_{i,0}/Q_{i,0}$ 表示企业初期提供单位产品耗费的平均成本,x_i 是生产效率因子,$Q_{i,t}$ 为 t 期的网络规模。至此,两个企业 t 期的利润函数为:

$$\pi_{1,t}=p_{1,t}M_{1,t}N-(1-x_1)^t\frac{C_{1,0}}{Q_{1,0}}M_{1,t}N-\left(\frac{\Delta\overline{T}_{1,t+1}}{\overline{w}_1 e_t}\right)^2\tag{4}$$

$$\pi_{2,t}=p_{2,t}M_{2,t}N-(1-x_2)^t\frac{C_{2,0}}{Q_{2,0}}M_{2,t}N-\left(\frac{\Delta\overline{T}_{2,t+1}}{\overline{w}_2 e_t}\right)^2\tag{5}$$

对于企业的个性价值,我们用$\dfrac{E(T_{i,t+1})}{E(T_{1,t+1})+E(T_{2,t+1})}$代替$E\left(\dfrac{T_{i,t+1}}{T_{1,t+1}+T_{2,t+1}}\right)$,进而把企业个性价值的期望值表示为:

$$E(value\_1)=a_1\frac{\pi_{1,t}}{\pi_{sum,t-1}}+b_1M_{1,t}+c_1\frac{T_{1,t}+\Delta\overline{T}_{1,t+1}}{T_{1,t}+T_{2,t}+\Delta\overline{T}_{1,t+1}+\Delta\overline{T}_{2,t+1}}\tag{6}$$

$$E(value\_2)=a_2\frac{\pi_{2,t}}{\pi_{sum,t-1}}+b_2\left(M_{2,t}-\frac{T_{1,t}}{T_{2,t}}M_{1,t}\right)+c_2\frac{T_{2,t}+\Delta\overline{T}_{2,t+1}}{T_{1,t}+T_{2,t}+\Delta\overline{T}_{1,t+1}+\Delta\overline{T}_{2,t+1}}\tag{7}$$

两个企业在决策中都小心地选择能够控制的当期价格和研发投入,以使企业个性价值的期望值达到最大。每个企业的决策都会对另一企业造成影响,当$(p_{1,t},\Delta\overline{T}_{1,t+1})$使以$(p_{2,t},\Delta\overline{T}_{2,t+1})$为参数的 E(value_1)取得最大值时,$(p_{2,t},\Delta\overline{T}_{2,t+1})$又使以$(p_{1,t},\Delta\overline{T}_{1,t+1})$为参数的 E(value_2)取得最大值,此时市场达到均衡,两个企业都不愿意改变自己的决策。

(二)企业决策

对于企业的两个决策变量价格和研发投入,我们先分析价格。企业 1 的

判断标准为：

$$judge_{1,t}=\frac{\frac{a_1p_{2,t}N}{(S_{2,t}-S_{1,t})\pi_{sum,t-1}}-b_1(\frac{1}{S_{2,t}-S_{1,t}}+\frac{1}{S_{1,t}})}{2a_1(\frac{1}{S_{2,t}-S_{1,t}}+\frac{1}{S_{1,t}})N/\pi_{sum,t-1}} \tag{8}$$

$judge_{1,t}$给出了在不同情况下企业1的最优决策所要满足的条件，假设$(low_{1,t},high_{1,t})$是对企业1的t期价格的上下限控制。如果$judge_{1,t}>high_{1,t}$，则$p_{1,t}=high_{1,t}$；如果$low_{1,t}\leqslant judge_{1,t}\leqslant high_{1,t}$，则$\partial E(value_1)/\partial p_{1,t}=0$；如果$judge_{1,t}<low_{1,t}$，则$p_{1,t}=low_{1,t}$。企业2的判断标准为：

$$judge_{2,t}=\frac{a_2(1+\frac{p_{1,t}}{S_{2,t}-S_{1,t}})/\pi_{sum,t-1}-b_2\ \frac{1+T_{1,t}/T_{2,t}}{S_{2,t}-S_{1,t}}}{\frac{2a_2N}{(S_{2,t}-S_{1,t})\pi_{sum,t-1}}} \tag{9}$$

同样地，$judge_{2,t}$给出了在不同情况下企业2的最优决策所要满足的条件，假设$(low_{2,t},high_{2,t})$是对企业2的t期价格的上下限控制，$judge_{2,t}$取不同值的情形同$judge_{1,t}$。综合两个企业的不同选择，得到9个方程组，再结合式(8)和式(9)，可以得到两个企业在t期的一组均衡价格$(p^*_{1,t},p^*_{2,t})$。

对于企业的研发投入，同样存在一组均衡值。由于企业的创新效率既定，企业t期的研发投入$D_{i,t}$确定之后，t+1期的预期技术存量提高值$\Delta\overline{T}_{i,t+1}$也随之确定。反言之，如果确定了预期技术存量的提高值$\Delta\overline{T}_{i,t+1}$，也就确定了企业t期的研发投入。因此，选择$D_{i,t}$还是$\Delta\overline{T}_{i,t+1}$作为决策变量是无差异的。为了讨论方便，假定企业选择$\Delta\overline{T}_{i,t+1}$作为决策变量。要使企业i(i=1,2)在t期的个性价值达到最大的$\Delta\overline{T}_{i,t+1}$，需要满足以下条件：

$$\frac{\partial E(value\_i)}{\partial\Delta\overline{T}_{i,t+1}}=0\Rightarrow 2a_i\ \frac{1}{(\overline{w}_ie_t)^2}\Delta\overline{T}_{i,t+1}-\frac{\pi_{sum,t-1}c_i(T_{3-i,t}+\Delta\overline{T}_{3-i,t+1})}{(T_{1,t}+T_{2,t}+\Delta\overline{T}_{1,t+1}+\Delta\overline{T}_{2,t+1})^2}=0 \tag{10}$$

联立企业1和企业2的两个非线性方程，唯一的均衡解为$(\Delta\overline{T}^*_{1,t+1},\Delta\overline{T}^*_{2,t+1})$。进一步地，根据均衡解$(p^*_{1,t},p^*_{2,t},\Delta\overline{T}^*_{1,t+1},\Delta\overline{T}^*_{2,t+1})$，可求出各个企业t期的利润和需求规模、t+1期的技术存量以及其他参数，再将结果作为下一期的初始值重新迭代，可求得t+1期的均衡解。如此反复，直到m期停止。由此，我们获得了市场的均衡演化路径。

四、非对称管制政策的效率评价标准

(一)潜在价格下限管制

保护竞争的手段之一是制定价格下限，现实中的价格下限管制更多地表现为针对掠夺性定价的诉讼。那么，如何对掠夺性定价进行违法认定呢？考

察以设定价格下限的方式对两个企业进行非对称管制，当企业的定价低于价格下限时就被判定违法。

$$low_{i,t}=low\times(1-X)^{t-1} \tag{11}$$

$$low_{j,t}=low\times(1-X)^{t-1}+0.3\left(S_{j,t}-\frac{M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1}}{M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1}}S_{j,t}\right) \tag{12}$$

式(11)为政府制定的刚好能够弥补企业成本的价格，它随着生产效率的提高而降低。(12)式给出了优势企业面对的价格下限控制，它保证企业 i 至少在 $p_{i,t}=low\times(1-X)^{t-1}$时具有一定的市场份额。此时有：

$$M_{i,t}=\frac{p_{j,t}-p_{i,t}}{S_{j,t}-S_{i,t}}-\frac{p_{i,t}}{S_{i,t}}>\frac{0.3\left(S_{j,t}-\frac{M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1}}{M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1}}S_{j,t}\right)}{S_{j,t}-\frac{(M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1})T_{i,t}}{(M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1})T_{j,t}}S_{j,t}}-\frac{p_{i,t}}{\frac{(M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1})T_{i,t}}{(M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1})T_{j,t}}S_{j,t}} \tag{13}$$

如果 $T_{i,t}=T_{j,t}$，则 $M_{i,t}=0.3-\frac{p_{i,t}}{\frac{M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1}}{M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1}}S_{j,t}}$；如果 $T_{i,t}<T_{j,t}$，则 $M_{i,t}<0.3-p_{i,t}\Big/\left(\frac{M_{i,t-1}+\beta_j M_{j,t-1}}{M_{j,t-1}+\beta_i M_{i,t-1}}S_{j,t}\right)$；同理可推出 $T_{i,t}>T_{j,t}$时的情况。

价格下限使综合评价较低的小企业能够占有一定的市场。同时，从上述分析可以看出，由式(12)决定的价格下限并未对小企业一视同仁：技术水平越高，小企业受到的保护越多。

(二)管制政策效率评价

要考察 m 期的消费者剩余，首先要解决的问题是消费者各期的效用如何贴现。进行多期迭代时不能用当期的货币价值来衡量消费者效用，应从初期的视角看待未来消费的效用，我们将技术进步作为判断贴现率大小的因素。假设企业 i 初始时是优势企业，迭代到 t 期之后，企业 j 具有更大的优势，$M_{i,t-1}T_{i,t}+\beta_j M_{j,t-1}T_{i,t}<M_{j,t-1}T_{j,t}+\beta_i M_{i,t-1}T_{j,t}$。贴现率可写作 $\rho_t=\frac{M_{j,t-1}T_{j,t}+\beta_i M_{i,t-1}T_{j,t}}{M_{2,0}T_{2,1}+\beta_1 M_{1,0}T_{2,1}}\lambda^{t-1}$，其中$\frac{M_{j,t-1}T_{j,t}+\beta_i M_{i,t-1}T_{j,t}}{M_{2,0}T_{2,1}+\beta_1 M_{1,0}T_{2,1}}$表示对于初期的消费者而言，t 期产品和初期产品带来的效用提升的比值，λ 表示消费者对在不同时期发生的同样消费的不同评价。从初期的视角看，t 期两个企业产生的消费者剩余为：

$$CS_{i,t}=\int_{\frac{p_{i,t}}{S_{i,t}}}^{\frac{p_{j,t}-p_{i,t}}{S_{j,t}-S_{i,t}}}\rho_t(\theta S_{i,t}-p_{i,t})Nd\theta=\rho_t\int_{\frac{p_{i,t}}{S_{i,t}}}^{\frac{p_{j,t}-p_{i,t}}{S_{j,t}-S_{i,t}}}(\theta S_{i,t}-p_{i,t})Nd\theta \tag{14}$$

$$CS_{j,t}=\int_{\frac{p_{j,t}-p_{i,t}}{S_{j,t}-S_{i,t}}}^{1}\rho_t(\theta S_{j,t}-p_{j,t})Nd\theta=\rho_t\int_{\frac{p_{j,t}-p_{i,t}}{S_{j,t}-S_{i,t}}}^{1}(\theta S_{j,t}-p_{j,t})Nd\theta \tag{15}$$

m 期的消费者剩余贴现值之和为 $CS_m=\sum_{t=1}^{m}(CS_{1,t}+CS_{2,t})$。两个企业的综合评价分别为 $S_{i,t}=\frac{(M_{i,t-1}T_{i,t}+\beta_j M_{j,t-1}T_{i,t})}{(M_{j,t-1}T_{j,t}+\beta_i M_{i,t-1}T_{j,t})}I_tR_t$，$S_{j,t}=I_tR_t$。为了讨论方便，令 $I_t=I(1+g)^{t-1}$，$R_t=R$，即消费者的实际收入水平 I_t 每期以固定的速度 g 增长，消费者对该产品的支付意愿不变。

五、非对称管制的效率评价与策略分析

（一）价格下限管制的效率分析

我们分别对无价格下限和有价格下限两种情形做出分析，两个企业参数赋值为：$a_1=a_2=0.5$，$b_1=b_2=0$，$c_1=c_2=0.5$，$\pi_{1,0}=\pi_{2,0}=100\ 000\ 000$，$T_{1,1}=10\ 000$，$T_{2,1}=15\ 000$，$M_{1,0}=0.3$，$M_{2,0}=0.6$，$\lambda=0.97$，$\mu=0.97$，$I=10\ 000$，$g=0.03$，$R=0.1$，$Z_t=0$，$X=0.01$，$x_1=x_2=0.01$，$C_{1,0}/Q_{1,0}=C_{2,0}/Q_{2,0}=40$，$\beta_1=\beta_2=1$，两个企业的创新效率都为 0.3，迭代次数为 50。当企业亏损超过 10^{10} 时，选择退出市场。

实验 1：在没有价格下限的条件下进行 200 次随机实验；实验 2：在价格下限 low＝50 的条件下进行 200 次随机实验，结果见表 1。

表 1　实验 1 和实验 2 结果

实验结果	实验 1		实验 2	
	均值	方差	均值	方差
利润贴现值之和	1.6489e+011	5.2833e+010	2.69e+011	4.43e+010
消费者剩余贴现值之和	2.8219e+013	7.6002e+012	5.13e+013	2.87e+013
最优技术存量	2.5261e+005	9.8555e+004	4.74e+005	9.83e+004

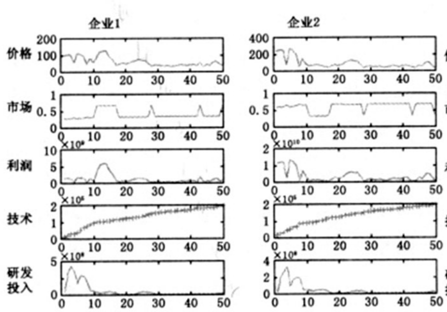

图 1　实验 1 的市场演化路径

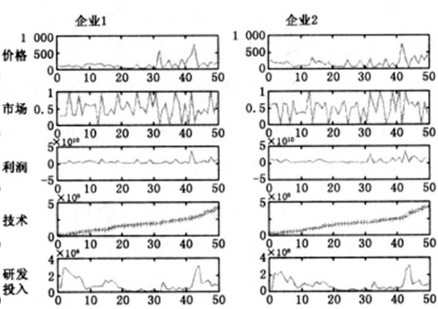

图 2　实验 2 的市场演化路径

比较实验 1 和实验 2 可以看到，没有价格下限时消费者剩余贴现值之和与企业最优技术存量明显小于有价格下限时，价格下限管制提升了社会福利。图 2 中企业价格和市场的波动幅度明显高于图 1，说明价格下限管制加剧了电信企业间的竞争，部分降低了电信产业的资费水平，提高了该产业的市场容

量和利润。当然,这也促进了电信企业的研发投入增加和技术进步加速,从而总体上提升了社会福利。但从优势企业和弱势企业博弈的角度看,价格下限管制还可能引发价格和市场的恶性竞争,图 2 中价格和市场的剧烈波动在一定程度上说明了这种可能。总之,政府实施价格下限管制是必要的,其将提升社会福利,且作用不在于保护弱势企业,而是让企业能够得到适当的利润,不过防止由此带来的企业间恶性竞争还需要监管部门设定合理的价格管制区间。

(二)互联互通管制的效率分析

上面两组实验最高的技术存量水平是 4.7423e+005,在创新效率为 0.3 的情况下,实验结果远低于我们的预期。降低互联互通管制的力度,使 $\beta_1=\beta_2=0.3$,且恢复经理人对市场的态度,使 $a_1=a_2=0.3$,$b_1=b_2=0.4$,$c_1=c_2=0.3$,在价格下限管制条件下进行实验 3。

表 2 实验 3 的结果

	均值	方差
利润贴现值之和	4.34e+011	3.22e+010
消费者剩余贴现值之和	4.41e+013	3.99e+012
最优技术存量	8.06e+005	7.77e+004

从表 2 中可以看到,最优技术存量为 8.0613e+005,相对实验 2 的 4.7423e+005 提高了近一倍。这说明,在技术创新效率不存在差异、且存在价格下限管制的条件下,政府适度放松互联互通的管制力度会加快电信企业的技术进步。我们也注意到,不存在技术创新效率差异,价格下限管制和部分互联互通管制下的消费者剩余贴现值之和明显低于价格下限管制和完全互联互通管制下的情况,即互联互通管制力度的下降直接降低了消费者剩余,这需要监管部门实施互联互通管制时在消费者剩余和企业利润之间作出取舍,因为此时管制对企业和消费者的影响是不同步的,无法达到激励相容。上述三组实验结果产生的原因在于:在价格下限管制和完全互联互通管制下,创新效率相同的两家企业综合评价总是较接近,没有企业能够制定比其他企业高出很多的价格,激烈的竞争使企业利润始终维持在一个相对较低的水平上,"囚徒困境"的博弈降低了企业的利润,却使消费者从中获利。由于失去了利润的刺激,企业的研发投入会变少,这最终导致 50 期之后的技术存量较低。

那么,完全互联互通必然导致较低的技术存量吗?我们进一步放松假设,在存在技术创新效率差异的条件下,政府实施价格下限管制和完全互联互通管制,两个企业的各参数赋值与实验 1 相同,但假定企业 1 的创新效率为 0.3,企业 2 的创新效率为 0.2,价格下限 low=50,迭代次数为 50,进行 200 次随机实验,结果见表 3 和图 3。

在存在技术创新效率差异的条件下,政府实施价格下限管制和部分互联互通管制,取 $a_1=a_2=0.3$,$b_1=b_2=0.4$,$c_1=c_2=0.3$,$\beta_1=\beta_2=0.3$,其他各参数沿用实验 4 的假定,进行实验 5。

从以上 5 组实验可以看到,同样是完全互联互通管制,实验 4 的企业最优技术存量高于实验1和实验2,从图3可以找到这种结果出现的原因:企业1

表 3　实验 4 的结果

	均值	方差
利润贴现值之和	5.91e+011	6.80e+010
消费者剩余贴现值之和	4.27e+013	5.70e+012
最优技术存量	8.90e+005	1.38e+005

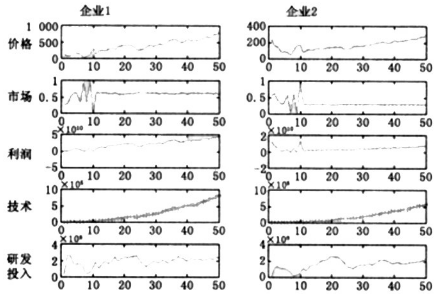

图 3　实验 4 的市场演化路径

表 4　实验 5 的结果

	均值	方差
利润贴现值之和	5.8504e+011	2.8924e+010
消费者剩余贴现值之和	4.0864e+013	3.4923e+012
最优技术存量	8.7576e+005	8.8132e+004

凭借更高的创新效率在两个企业之间创造了一个较大的技术差距,从而使其在完全互联互通管制下凭借质量优势制定合理的价格,而不是通过低劣的恶性价格竞争来占据市场。实验 5 中,在经理人对待利润和技术的态度不变的前提下,部分互联互通时消费者剩余贴现值之和与最优技术存量略低于实验 4 完全互联互通时的情况,即存在技术创新效率差异时,完全互联互通能够同步提升企业技术水平和消费者福利,达到利益相容。再对比图 3 和图 2 可以发现,存在技术创新效率差异时,研发投入、技术创新是产业竞争的主线;而不存在技术创新效率差异时,价格恶性竞争、市场份额抢夺则是产业竞争的主题。这说明不同产业技术格局下政府的非对称管制应做出策略调整:不存在技术创新效率差异时,政府的非对称管制可能造成社会福利下降的反竞争效应,政府可以适度减小管制力度,减少企业的恶性竞争行为;而存在技术创新效率差异时,加大非对称管制力度特别是互联互通管制会有效激励电信企业加大研发投入,促进企业间的技术追赶。

六、进一步的讨论与政策建议

本文研究发现价格管制的政策效果总体上很明显,既增强了电信企业之间的技术竞争,也大幅提升了消费者的福利水平。价格管制降低了电信寡头操纵价格获取垄断利润的预期,促使其合理配置资源并加大研发投入。另外,在存在价格管制的条件下,政府对电信市场的互联互通管制应视具体情况进行灵活调整:在电信企业间技术创新效率较为接近的情况下,为防止垄断企业的恶性价格竞争,政府应实施部分互联互通管制。此时,监管部门也需面对一个两难问题,即互联互通管制力度对电信企业技术和消费者福利提升的影响是不同步的。如果监管部门偏好企业的技术创新,应适度放松管制;如果更看

重消费者福利,有必要加大管制力度;如果想二者兼顾,或者考虑多元化政策目标,那么就需要把握一个恰当的管制力度。此外,当电信企业间存在明显的技术创新效率差距时,政府应实施完全互联互通管制,因为此时管制对电信企业技术水平和消费者福利提高的影响是同步的,加强管制既提升了电信产品消费者的福利水平,也有效推动了弱势企业对优势企业的技术追赶。基于此,本文的一个重要贡献在于发现完全互联互通管制并不一定是最优的,监管部门要根据电信企业的技术创新现状和产业发展战略实施恰当的互联互通管制。

总而言之,目前我国电信企业之间的技术创新效率差距不大,应从整体上对电信市场进行合理的价格管制和适度的互联互通管制,避免出现恶性竞争。对于技术创新水平差距不大的电信产品,如除了尚未获得固网牌照以外,中国移动与中国电信和中国联通在基于第三代移动通信技术(3G)的全业务能力上差距很小,因此应该降低完全互联互通的管制力度,并进行适度的价格下限管制,这有利于在规避恶性价格竞争的基础上提升消费者福利;对于电信领域中的战略性新兴产业,如正在试点阶段的"三网融合"、网络电话,以及快速发展的移动转售业务、宽带接入业务等,适度的互联互通管制有利于培育电信企业的自主创新和技术追赶能力;对于技术创新水平差距较大的电信产品,如效率持续大幅提升的移动电话业务、增值电信业务,以及已经进入效率下降通道的固定本地长途电话业务,加大互联互通的管制力度无疑可以提升消费者的福利与增强电信企业之间的研发竞争。

注释:

①电信网络间互联互通是指为了建立电信网络之间的有效通信联接以使某一电信业务经营者的用户与另一电信业务经营者的用户进行通信或使用另一电信业务经营者提供的业务,将所有提供电信业务的经营者的网络联接起来。

②网络外部性表现在网络规模越大,给每个网络使用者带来的价值越高;非明显排他性表现在一个用户的使用不会对其他用户产生太多的影响。

③企业1带给消费者的效用不仅与企业1的网络有关,在网络联通情况下企业2的网络也会影响企业1用户对企业1的评价。当企业1与2的产品实现完全互联互通时,消费者不再需要判断哪个网络能带来更高效用,因为此时他们面对的是一个统一的网络。

④同理,当市场上只有一家企业时,$S=IR$。

⑤从消费者的效用函数可以看出,S是市场上对此类产品偏好最高($\theta=1$)的消费者获得的效用(不扣除价格),产品带给其他消费者的效用满足0到偏好最高的消费者所获效用之间的均匀分布。市场上对此类产品偏好最高的消费者获得的效用与两个参数成正比:一是每期消费者的收入水平,二是每期消费者的支付意愿。

⑥T_t 是企业t期的技术存量,T_1 是企业初期的技术存量。

⑦企业在k期关注的是,从k期开始一直到m期结束,获得的利润贴现值之和最大。

⑧企业的参数会随时间改变,本文简化假设在m期经理的判断一致的做法不影响结论。

⑨在优势企业没有完全占有市场之前,更多的是通过掠夺性定价争夺市场。

⑩由于成本不是本文分析的重点,为简化起见在此假设 $X_{i,1}=X_{i,2},\cdots,=X_{i,n}=X_i$。

参考文献:

[1]柳学信.网络产业接入定价与互联互通管制[J].中国软科学,2004,(2):56－60.

[2]王斌,蔡宏波.中国电信服务市场准入管制的随机试验模型分析[J].财经研究,2007,(12):26－37.

[3]杨菲. 我国互联互通仍需不对称管制[J]. 通讯世界,2003,(8):24－26.

[4]郑世林.市场竞争还是产权改革提高了电信业绩效[J].世界经济,2010,(6):118－137.

[5]Eckenrod S. Incentive regulation in local telecommunications:The effects on price mark-ups[J].Journal of Regulatory Economics,2006,30(2):217－231.

[6]Kotakorpi K. Access price regulation,investment and entry in telecommunications[J]. International Journal of Industrial Organization,2006,24:1013－1020.

[7]Mussa M.,Rosen S. Monopoly and product quality[J].Journal of Economic Theory,1978,18:301－317.

Technological Disparity,Asymmetric Regulation and the Evolution of Telecommunication Market

CAI Hong-bo[1],REN Guo-liang[2]

(1.*School of Economics and Business Administration*,*Beijing Normal University*,*Beijing* 100875,*China*;2.*Graduate School*,*Chinese Academy of Social Sciences*,*Beijing* 102488,*China*)

Abstract: This paper constructs a randomized experimental model with N-time multi-generations iterative procedure and simulates the evolution of telecommunication market under asymmetric regulation to analyze governments' optimal strategy of regulation on telecommunication industry with different technological patterns. When there is no difference among the technological innovation efficiency of telecommunication oligopolies,price-floor regulation can effectively enhance social welfare,but may lead to malignant competition; the effects of interconnection regulation on corporate level of technological innovation and the increase in consumer welfare are asynchronous,so regulators need to figure out regulation intensity according to specific policy objectives. When there is difference among the technological innovation efficiency of telecommunication oligopolies,the effects of interconnection regulation on corporate level of technological innovation and the increase in consumer welfare are synchronous,so governments should implement complete interconnection regulation.

Key words: telecommunication market; randomized experiment; asymmetric regulation; interconnection

(责任编辑 周一叶)