

从企业价格战看 厂商技术合作及战略联盟的作用 ——以彩电和VCD行业为例的一种联合博弈分析

李卓

摘要: 本文采用博弈论的思想和分析工具对国内企业尤其是家电企业(特别是彩电和VCD企业)的竞相降价与技术合作问题进行了分析。由于企业的恶性价格竞争具有“囚徒困境”的博弈结构,因而博弈双方均无法突破对彼此不利的“纳什均衡”;而企业间的技术合作与战略联盟则表现为“承诺问题”;如果将两类博弈合并考虑,则有可能避免企业间的恶性价格竞争,当然也有利于企业的技术升级。

关键词: 价格竞争 技术联盟 合作对策

近年来,由于国内消费需求不旺,部分行业和产品竞相降价、大打价格战,其中尤以彩电和VCD的竞相降价最为引人瞩目。其中彩电业的价格竞争还甚至波及到彩管生产业。由于彩电的不断降价,彩电企业为了降低成本,迫使彩管生产企业一再下调其产品价格,并曾因此而一度导致了全国八大彩管生产企业的停产保价。VCD企业间的恶性价格竞争也是有目共睹的。

毋庸置疑,恶性价格竞争对企业和社会都会产生诸多消极影响,而且,在理论界与企业界迄今针对彩电和VCD行业价格竞争的有关分析中,一个不争的事实及共识在于:由于我国家电企业(特别是彩电和VCD企业的)技术升级缓慢,致使众多厂家在相同的技术层次上竞争相对有限的市场需求,从而造成企业恶性竞争、竞相降价^①,而解决的办法显然是要鼓励企业积极开发和尽早采用新型技术。

但是,在关于通过开发和采用新型技术来确立企业竞争优势、增强市场竞争能力的问题上,相信各家电生产企业也早已认识到了其价值所在,但实践中这种所谓“技术突围”方案未被付诸实施,或者说实施效果不甚理想的原因则可能在于:首先,技术开发的投入和风险问题是企业在选择“技术突围”方案时所必须考虑的。要开发出具有领先水平的应用技术往往需要大量投入,一旦投资失败或其它企业已抢先推出类似的技术产品则往往意味着前期投入的损失;其次,据业内人士分析:家电产品的进一步升级往往涉及行业技术标准的制定和协调,如DVD及数字化彩电^②的推出显然要考虑国家电视信号传输、处理的有关标准,技术标准的改变还将引起信号传输设备的更新,这也许就不是某一家企业、甚至也不是某一个行业的企业所能设想和解决的;再次,环顾美、日

等发达国家电子产业的技术创新与新产品开发的经验和模式,半导体产业的技术创新与新产品开发基本上都是以联合开发为主的,如美国的“半导体技术协会”(Semiconductor Association of Technology)是在美国国防部的支持下组建的,日本的“半导体领先技术公司”(Semiconductor Leading Edge Technologies, SELETE)尽管是民营的,但却是由日本实力最强的10家半导体生产企业共同出资组建的。而相比之下我国彩电和VCD行业目前的技术开发却相对分散,各自为战。因此,综合来看国内家电企业的技术创新可能要走联合开发的路子。

由于企业的技术合作与价格竞争都属于典型的博弈问题,因此,本文试图采用博弈论的有关思想和分析工具来对之加以分析。企业的恶性价格竞争可以用经典的“囚徒的困境”来予以刻画,而企业的技术合作和战略联盟我们则采用“承诺问题”来描述。在“囚徒的困境”中,博弈双方受此博弈结构所限而无法突破处于不利位置的“纳什均衡”,但如果我们将“承诺问题”与“囚徒的困境”合并考虑则博弈双方就有机会突破“囚徒困境”中的“纳什均衡”而实现帕累托改进。如果从现实的角度来解释,也就是如果彩电或VCD/DVD企业能够就技术创新和新产品开发进行合作、发展出有效的战略联盟,那么国内彩电和VCD/DVD行业就可以避免陷入竞相降价的恶性竞争,这是我们通过联合博弈分析所揭示出的主要结论。

一、模型及其博弈结构

在彩电和VCD企业的价格博弈中,从某一家企业的角度来看,它的策略选择尽管有两种:降价与不降价。但无论其

它企业是否降价,它都会倾向于选择降价策略。出于简明和叙述方便的目的,我们假定参与博弈的企业有两家,企业1和企业2。如果企业2不降价,那么企业1降价显然有利可图;而如果企业2降价,则企业1也必须降价,因此,双方的价格博弈是一种典型的“囚徒的困境”(Prisoners Dilemma,简称PD),其博弈结构(回报矩阵, payoff matrix)如图1所示。用 B_{jk}^i 代表企业在各种策略状态下的回报(payoff),上标 i 为企业1或企业2, $i=1, 2$; 下标 j 代表企业1的策略选择,不

降价用 c 表示,降价用 d 表示;下标 k 代表企业2的策略选择,同样 c 代表不降价, d 代表降价。根据囚徒困境的博弈结构,企业在价格博弈中的各种抉择回报应满足如下关系: $B_{dc}^1 > B_{cc}^1 > B_{cd}^1, B_{cd}^2 > B_{cc}^2 > B_{dc}^2$, 并且 B_{cd}^1 与 B_{dc}^2 通常为负值,因为当企业1(企业2)降价,而企业2(企业1)不降价时,企业2(企业1)将面临失去市场而导致亏损。通过适当的规范化处理(Normalization),我们可以将 B_{dd}^1 与 B_{dd}^2 调整为0,这样将更便于叙述与计算。

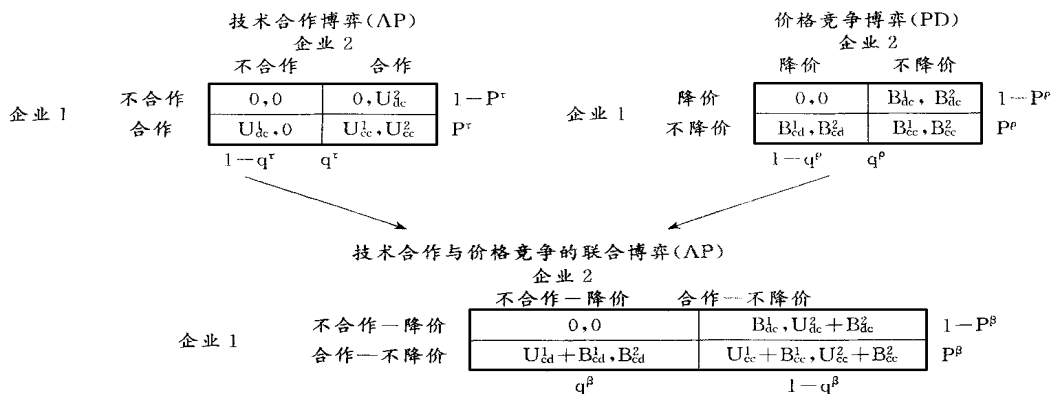


图 1 技术合作与价格竞争的联合博弈

在这种博弈结构下,双方博弈的结果只能是将彼此锁定在“降价-降价”这样一个“纳什均衡”上,尽管双方合作(也即不进行恶性价格竞争)的回报相比于该“纳什均衡”明显是一种帕累托改进,但在此博弈结构和激励机制下,双方无法实现帕累托改进。

现假定两企业之间还存在另外一种博弈:彼此合作开发技术。企业的策略选择也有两种:参与技术合作或不参与技术合作,用 U_{jk}^i 代表企业在各种策略状态下的回报,符号 i, j, k 的含义与前述价格博弈中的含义相同,只是在本博弈中 c 代表参与技术合作, d 则代表不参与合作。企业在技术合作博弈中的各种回报应满足以下关系: $U_{cc}^1 > U_{dc}^1 = 0 = U_{dd}^1 > U_{cd}^1, U_{cc}^2 > U_{cd}^2 = 0 = U_{dd}^2 > U_{dc}^2$ 。如果从现实的角度来予以解释,也就是如果双方都不参与技术合作,那么彼此均无收获, $U_{dd}^1 = U_{dd}^2 = 0$;而如果彼此合作则可以开发出所需要的技术,各自的回报均远远大于0;如果企业1(企业2)选择参与合作,而企业2(企业1)却不参与合作,那么企业2(企业1)不投资、不受益,其回报仍为0,而企业1(企业2)由于缺乏合作支持其先期投入损失,所以回报小于0,具有这种回报结构的博弈过程称为“承诺问题”。^③因为从回报矩阵的结构来看,“承诺问题”具有两个“纳什均衡”: (U_{dd}^1, U_{dd}^2) 和 (U_{cc}^1, U_{cc}^2) (在本文企业的技术合作博弈中也即 $(0, 0)$ 和 (U_{cc}^1, U_{cc}^2)),其中双方选择合作策略的均衡点 (U_{cc}^1, U_{cc}^2) 相对于非合作均衡 $(0, 0)$ 而言显然是一种帕累托改进。因此,既然彼此合作对双方有利而风险只在于:如果对方不参与合作将导致前期投资损

失,那么只要博弈一方能够确信对方存在着较强的合作意愿,则帕累托改进就是可以实现的,这也许是因为此类博弈问题被称作“承诺问题”的一个原因。而博弈各方合作意愿的高低将由双方在“承诺问题”中的“混合策略”来予以判断。

所谓“混合策略”是相对于博弈各方选择不同策略的概率而言的^④,记企业1选择参与合作的策略概率为 P^r ,企业2选择参与合作的策略概率为 q^r 。其中 P^r 是使得企业2采取合作策略时,要求企业1采取合作策略的最小概率值,它是使得企业2选择合作策略和不合作策略的期望回报恰好相等的一个策略概率,即 P^r 满足:

$$E(\pi^r) = P^r U_{cc}^2 + (1 - P^r) U_{dc}^2 = P^r U_{cd}^2 + (1 - P^r) U_{dd}^2 = E(\pi^d)$$

其中为企业2在假定企业1选择合作策略的概率为 P^r 时,它选择合作策略所能获得的期望回报;而为企业2在同样假定企业1选择合作策略的概率为 P^r 时,它选择不参与合作时所能获得的期望回报, E 为数学期望。

由上式解得: $P^r = \frac{-U_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2}$

也即当 $P^r = \frac{-U_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2}$ 时,企业2选择合作策略与非合作策略的期望回报无差异,但当企业1选择合作策略的概率 P^r 大于 $\frac{-U_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2}$ 时,显然企业2选择合作策略时的期望回报较高,因为 $E(\pi^r)$ 与 P^r 正相关。换言之,也即一旦企业1选择合作策略的概率大于 $\frac{-U_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2}$ 时,企业2将选择合作策略,则双

方在技术合作博弈中的回报将定位于 (U_{cc}^1, U_{cc}^2) 。因此, 我们可以将这一概率值理解为某种临界概率, 并用它来作为判断企业 1 是否具有足够的参与技术合作的意愿。同理, 我们也可以通过企业 1 的混合策略来导出策略概率与其期望回报间的关系, 并类似地确定一个临界概率, 这里不再重复。

二、联合博弈分析

如前所述, 企业的恶性价格竞争对博弈双方都极为不利, 而技术合作只要双方都有足够的合作意愿就可以为彼此带来较好的回报, 合并的结果将使得技术合作的回报有可能改变恶性价格竞争所表现出的“囚徒困境”的博弈结构和激励机制。

为了将两种博弈过程有效地联系起来, 企业可以相互约定: 企业参与技术合作必须与价格博弈中的不降价策略相联系, 而企业如果选择降价竞争则意味着它将不参与技术合作,^⑤合并后的回报矩阵如图 1 所示。

由于我们未对企业在各种博弈中的回报值赋予具体数值, 因此, 仅以我们前述对企业价格博弈和技术合作博弈过程的设定尚不足以确定合并后联合博弈的回报结构, 但是, 只要 $U_{cc}^1 + B_{cc}^1 > B_{dc}^1$ 和 $U_{cc}^2 + B_{cc}^2 > B_{cd}^2$ 两项关系成立, 也即企业在技术合作和价格竞争中的总收益超过企业单纯采取降价(对方不降价)策略时的回报, 则合并后的联合博弈将成为一种“承诺问题”。而 $U_{cc}^1 + B_{cc}^1 > B_{dc}^1$ 与 $U_{cc}^2 + B_{cc}^2 > B_{cd}^2$ 在企业价格竞争和技术合作的博弈中是较容易满足的, 因为通常新技术与新产品所产生的利润率会远远高于依靠一般价格战所能获取的利润率, 也即 $U_{cc}^1 \gg B_{dc}^1, U_{cc}^2 \gg B_{cd}^2$ 。

在联合博弈表现为“承诺问题”的博弈特征时, 博弈双方在联合博弈中最终回报的定位, 仍将取决于博弈各方是否具有较强的合作意愿, 同样, 我们可以通过联合博弈中各方的混合策略来导出其相应的临界概率, 仍以企业 2 为例:

$$E(\pi_2^B) = p^B(U_{cc}^2 + B) + (1 - p^B)(U_{dc}^2 + B_{dc}^2) = p^B B_{cd}^2 = E(\pi_2^B)$$

$$\text{即: } p^B = \frac{-U_{dc}^2 - B_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2 + B_{cc}^2 - B_{cd}^2 - B_{dc}^2}$$

与前述我们单独对技术合作博弈的讨论类似, 当企业 1 在联合博弈中选择合作策略的概率为:

$p^B = \frac{-U_{dc}^2 - B_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2 + B_{cc}^2 - B_{cd}^2 - B_{dc}^2}$ 时, 企业 2 对于选择合作策略和非合作策略无差异, 因为两者的期望回报相同; 但当 $p^B > \frac{-U_{dc}^2 - B_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2 + B_{cc}^2 - B_{cd}^2 - B_{dc}^2}$ 时, 显然企业 2 选择合作策略时的期望回报要大于它选择非合作策略时的期望回报, 因为 $U_{cc}^2 + B_{cc}^2 > B_{dc}^2, U_{dc}^2 + B_{dc}^2 < 0, E(\pi_2^B)$ 与 p^B 正相关。根据相同的判断原理, 一旦企业 1 参与合作的意愿较强, 也即它选择合作策略的概率大于 $\frac{-U_{dc}^2 - B_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2 + B_{cc}^2 - B_{cd}^2 - B_{dc}^2}$, 则企业 2 在联合博弈

中也将选择合作策略, 双方的回报将定位于 $(U_{cc}^1 + B_{cc}^1, U_{cc}^2 + B_{cc}^2)$, 联合博弈的结果既可保证技术合作的实现, 同时也可以避免双方陷入恶性价格竞争。

但是, 联合博弈上述好处的获得并不是无成本的, 比较 $p^B = \frac{-U_{dc}^2 - B_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2 + B_{cc}^2 - B_{cd}^2 - B_{dc}^2}$ 与 $p^T = \frac{-U_{dc}^2}{U_{cc}^2 - U_{dc}^2}$, 我们将发现 $p^B > p^T$ (证明见附录)。由于前述经混合策略计算所得的 p^B, p^T 是我们判断企业是否具有足够合作意愿的判断标准, 因此 $p^B > p^T$ 意味着在联合博弈条件下, 要求博弈各方要有更高的承诺保证, 拥有更强的合作意愿。并且在“承诺问题”的博弈结构下, 一方是否参与合作在很大程度上取决于对方是否具有足够的合作意愿和承诺保证, 因而, 如前所述只有在双方都拥有充分的合作意愿时, 彼此才有机会实现合作, 那么博弈双方选择适当的技术合作形式就具有重要意义, 通过机制设计来强化彼此的承诺保证将是一种行之有效的办法, 这也是我们下述启示分析的基础。

三、结论与启示

前述我们已从博弈论的角度分析了彩电和 VCD 企业竞相降价和联合开发技术的有关博弈问题。在价格博弈中, 由于受到博弈结构所限, 企业往往会陷入一种恶性价格竞争, 但由于企业联合开发技术表现为“承诺问题”, 因此, 如果将两个博弈问题合并考虑, 就有可能避免企业间的恶性价格竞争, 当然也有利于企业技术和产品的升级换代, 但其成本是要求博弈各方具有更强的合作意愿, 拥有更高的承诺保证。

为了保证企业在合作开发技术以及相应的联合博弈中具有较高的承诺保证, 我们认为国内企业的发展可以参考美、日等西方发达国家电子产业技术创新的经验和模式。80 年代中期, 美国电子和半导体制造业由于受到来自日本相关企业强大的竞争和冲击, 遂于 1987 年成立了“半导体技术协会”, 该协会是在美国国防部的支持下组建的。由于美国“半导体技术协会”得到了政府的重视和扶植, 从我们前述针对“承诺问题”的有关分析来看, 这显然是有利于强化各方的合作意愿和承诺保证的, 事实证明: 经过近十年的合作和共同开发, 美国电子与半导体产业现又重新登上了世界领先地位。而日本企业界在合作研发(R&D)方面的发展也颇具特点, 进入 90 年代以来, 日本企业界有感于美国企业共同研发为其整个电子产业所带来的强大动力和竞争力, 同样也是在政府的支持下于 1995 年组建了“超尖端电子技术协会”(Association of Super-Advanced Electronic Technology, ASET), 通过组建 ASET, 日本企业界能够集中国内最好的人、财、物并针对电子产业的尖端技术展开广泛的研究; 不仅如此, 由于 ASET 所从事的有关半导体领域的研究具有很强

的超前性,因此,为了加快其研究成果向应用技术的转化,日本 10 大主要电子产品制造公司(包括富士通、日立、东芝、索尼、松下、夏普、日本电气、三菱、冲电气以及三洋)又于 1996 年共同出资组建了一个纯民营性质的“半导体领先技术公司”(SELETE),该公司的组建没有获得政府的任何扶助和优惠政策,以纯粹的公司制运作,公司运营所需的资金由各方分担,而从业务关系上看,则是出资方委托 SELETE 就其感兴趣的技术问题进行开发和研究,这样 SELETE 的组建能够有效地促进 ASET 尖端技术向应用技术的转化。

对比之下,我们认为国内彩电和 VCD 行业的技术开发也可以参照美、日等国的经验和模式。通过共同组建一些研究机构或技术开发公司,一方面可以增强行业的技术创新能力、降低企业各自为战所面临的技术和投资风险,而另一方面,从我们前述联合博弈的分析来看,各企业在技术开发方面的合作也可以避免企业间的恶性价格竞争,因为技术和产品的升级有利于改善目前国内众多彩电和 VCD 企业只是在相同的技术层次上竞争相对有限的市场需求这种不利的竞争状况。

政府部门也可以在企业的联合研发中发挥积极的作用,因为政府的参与往往能够增强企业参与合作的意愿,为企业间的联合开发提供额外的保障。当然政府的支持不一定要表现为出资或政策倾斜,相反,政府部门可以通过提供信息和技术支持、加强企业间的协调和组织来帮助企业共同研究和开发应用技术。具体到彩电和 VCD 行业,由于 DVD 和数字化彩电的推广必然要求更新现有的信号处理和传输系统,而更新系统所必然导致的设备投资,显然不是个别企业、甚至也不是彩电和 VCD/DVD 行业所能设想和承担的,这也是目前阻碍彩电、VCD/DVD 企业技术升级的一大障碍。通过政府的协调引导相关企业尽快组建技术合作联盟、制定技术标准,是解决问题的关键。

类似的问题在我国移动通讯领域也存在。在国内移动通讯网大规模建立 GSM 系统时,以 CDMA 为代表的更高水平的移动通讯技术已经成熟,中国电讯事实上面临着一种两难困境——继续使用 GSM 技术将无可避免地造成技术落后,甚至是阻碍技术进步,目前已经影响到了国内用户无线连入 Internet,而更新技术和设备又面临着巨大的投资成本。对于通讯网络的投入根本不是中国电讯一家所能解决的问题,这也是一种涉及技术标准和分担成本的处理问题,前述的联合博弈问题也可以作为解决问题的一种参考,如技术标准由国家汇同国内主要从事无线通讯业务的企业共同确定,网络的投入由各方共同解决,从而避免国内通讯企业在 GSM 这种低端技术上的无谓竞争,尽快实现我国无线通讯的技术升

级。

附录:

证明 $p^{\beta} > p^{\tau}$

证: 为了证明 $p^{\beta} > p^{\tau}$, 我们令 $a = -U_{\alpha}^{\beta} > 0, b = U_{\alpha}^{\beta} - U_{\alpha}^{\tau} > 0, c = -B_{\alpha}^{\beta} > 0$, 以及 $d = B_{\alpha}^{\beta} - B_{\alpha}^{\tau} - B_{\alpha}^{\alpha}$ 。

假如 $d \leq 0$, 则 $p^{\beta} = (a + c)/(b + d) > a/b = p^{\tau}$

假如 $d > 0$, 由于 p^{β}, p^{τ} 均为概率, 如果 $0 < (a + c)/(b + d) < a/b < 1$, 则进而有 $ab + cb < ab + ad$, 即 $cb < ad$, 或 $c/d < a/b$ 。然而当 $d > 0$ 且 $B_{\alpha}^{\beta} - B_{\alpha}^{\tau} < 0$ 时 $c/d > 1$, 与 $a/b < 1$ 矛盾。因此 d 只能小于或等于 0。

故 $p^{\beta} > p^{\tau}$ 。

注释:

①张维迎等(1999)的研究显示技术水平落后与企业间的恶性竞争存在密切的关联。

②包括屏幕尺寸为 16:9 的宽屏彩电的推出也有类似的技术协调问题, 因为我国目前电视信号主要是适应于屏幕尺寸为 4:3 的彩电。

③参见 C. F. Runge, (1984), Institutions and the Free Ride: The Assurance Problem in Collective Action, Journal of Politics, 46, 154~81。

④关于混合策略及策略概率参见 Kreps (1990) 以及张维迎 (1996)。

⑤企业一方面选择参加技术合作, 而另一方面又采取不断降价从而形成恶性价格竞争的策略, 从现实的角度分析通常不具有合理性; 同样, 企业不参与技术合作却选择“不降价”策略显然也不合理。

参考文献:

1 张维迎(1996):《博弈论与信息经济学》,上海,上海三联书店、上海人民出版社,1996。
2 张维迎、马捷(1999):《恶性竞争的产权基础》,载《经济研究》,1999(6)。
3 顾莹华:《日本半导体共同研发案例 SELETE》,载《经济前瞻》,1999(2)。
4 Kreps, D. M., 1990 A Course in Microeconomics Theory, Princeton, Princeton University Press
5 Binmore, K. G., 1992 Fun and Games: A Text on Game Theory, Lexington, KY.
6 Varian, Hal R., 1992 Microeconomic Analysis, W. W. Norton & Company, New York

(作者单位: 武汉大学世界经济系 武汉 430072)
(责任编辑: 文建东)

